



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년12월18일
(11) 등록번호 10-1810312
(24) 등록일자 2017년12월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 7/01 (2006.01) H04N 19/157 (2014.01)
H04N 19/169 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H04N 7/0102 (2013.01)
H04N 19/157 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2015-7037004
(22) 출원일자(국제) 2014년05월28일
심사청구일자 2017년05월23일
(85) 번역문제출일자 2015년12월29일
(65) 공개번호 10-2016-0016936
(43) 공개일자 2016년02월15일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/039795
(87) 국제공개번호 WO 2014/193956
국제공개일자 2014년12월04일
(30) 우선권주장
61/829,926 2013년05월31일 미국(US)
14/287,797 2014년05월27일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020030086905 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
세레진 바딤
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
천 지안레
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인코리어나

전체 청구항 수 : 총 29 항

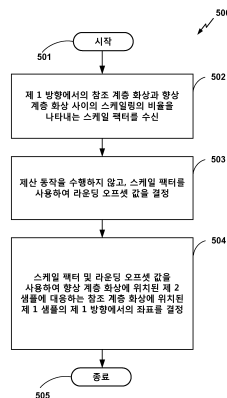
심사관 : 김희주

(54) 발명의 명칭 스케일링 팩터를 사용하는 리샘플링

(57) 요약

소정의 양태들에 따른 비디오 정보를 코딩하는 장치는 메모리 및 프로세서를 포함한다. 메모리 유닛은 참조 계층 화상 및 향상 계층 화상과 연관된 비디오 정보를 저장하도록 구성된다. 프로세서는 참조 계층 화상 및 향상 계층 화상과 연관된 비디오 정보를 저장하고; 제 1 방향에서 참조 계층 화상과 향상 계층 화상 사이의 스케일링의 비율을 나타내는 스케일 팩터를 수신하며; 제산 동작을 수행하지 않고, 스케일 팩터를 사용하여 라운딩 오프셋 값을 결정하고; 스케일 팩터 및 라운딩 오프셋 값을 사용하여 향상 계층 화상에 위치된 제 2 샘플에 대응하는 참조 계층 화상에 위치된 제 1 샘플의 제 1 방향에서의 좌표를 결정하도록 구성된다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류
H04N 19/169 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

비디오 정보를 코딩하는 장치로서,

참조 계층 화상 및 향상 계층 화상과 연관된 비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리;

상기 메모리에 동작적으로 커플링된 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

제 1 방향에서 상기 참조 계층 화상과 상기 향상 계층 화상 사이의 스케일링의 비율을 나타내는 스케일 팩터를 수신하며;

상기 스케일 팩터에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 샘플에 대응하는 상기 향상 계층 화상에서의 제 2 샘플의 상기 제 1 방향에서의 좌표에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 참조 계층 화상에서의 상기 제 1 샘플의 상기 제 1 방향에서의 좌표를 결정하기 위한 라운딩 오프셋 값을 결정하는 것으로서, 상기 라운딩 오프셋 값은 또한 제산 연산자가 없는 연산에서 결정되고, 상기 라운딩 오프셋 값은 또한 정수 값에 의해 비트 시프트되는 합으로서 결정되며, 상기 합은 (i) 상기 스케일 팩터와 위상의 곱 및 (ii) 제 1 오프셋 값의 합산에 기초하여 결정되는, 상기 라운딩 오프셋 값을 결정하고;

상기 스케일 팩터 및 상기 라운딩 오프셋 값을 사용하여 상기 제 1 샘플의 상기 제 1 방향에서의 상기 좌표를 결정하며; 및

결정된 상기 좌표에서의 상기 제 1 샘플에 기초하여 상기 향상 계층 화상을 인코딩 또는 디코딩하도록 구성된, 비디오 정보를 코딩하는 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 방향은 수평 방향 또는 수직 방향인, 비디오 정보를 코딩하는 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한, 상기 라운딩 오프셋 값을:

(상기 스케일 팩터 * 상기 위상 + 상기 제 1 오프셋 값) >> 2 로서 결정하도록 구성되고,

상기 위상은 상기 제 1 방향에서의 리샘플링 필터 위상을 나타내고, 상기 제 1 오프셋 값은 라운딩 오프셋을 나타내는, 비디오 정보를 코딩하는 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 방향은 수평 방향이고, 상기 스케일 팩터는 상기 참조 계층 화상의 폭 및 상기 향상 계층 화상의 폭에 기초하는, 비디오 정보를 코딩하는 장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 방향은 수평 방향이고, 상기 스케일 팩터는 상기 참조 계층 화상의 폭 및 상기 참조 계층 화상의 스케일링된 버전의 폭에 기초하는, 비디오 정보를 코딩하는 장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 방향은 수직 방향이고, 상기 스케일 팩터는 상기 참조 계층 화상의 높이 및 상기 향상 계층 화상의 높이에 기초하는, 비디오 정보를 코딩하는 장치.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 방향은 수직 방향이고, 상기 스케일 팩터는 상기 참조 계층 화상의 높이 및 상기 참조 계층 화상의 스케일링된 버전의 높이에 기초하는, 비디오 정보를 코딩하는 장치.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 수평 방향에서의 상기 스케일 팩터는 (1) (a) 16 비트만큼 좌측으로 시프트된 상기 참조 계층 화상의 폭 및 (b) 1 비트만큼 우측으로 시프트된 상기 참조 계층 화상의 상기 스케일링된 버전의 폭의 합을, (2) 상기 참조 계층 화상의 상기 스케일링된 버전의 폭으로 나눈 것으로서 결정되는, 비디오 정보를 코딩하는 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 수직 방향에서의 상기 스케일 팩터는 (3) (c) 16 비트만큼 좌측으로 시프트된 상기 참조 계층 화상의 높이 및 (d) 1 비트만큼 우측으로 시프트된 상기 참조 계층 화상의 상기 스케일링된 버전의 높이의 합을, (4) 상기 참조 계층 화상의 상기 스케일링된 버전의 높이로 나눈 것으로서 결정되는, 비디오 정보를 코딩하는 장치.

청구항 10

제 2 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한, 상기 제 2 샘플의 상기 수평 방향에서의 상기 좌표에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 샘플의 상기 수평 방향에서의 상기 좌표를 결정하도록 구성되고,

상기 제 1 샘플의 상기 수평 방향에서의 상기 좌표는 상기 참조 계층 화상의 좌상측 샘플에 대한 것이고, 상기 제 2 샘플의 상기 수평 방향에서의 상기 좌표는 상기 향상 계층 화상의 좌상측 샘플에 대한 것인, 비디오 정보를 코딩하는 장치.

청구항 11

제 2 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한, 상기 제 2 샘플의 상기 수직 방향에서의 상기 좌표에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 샘플의 상기 수직 방향에서의 상기 좌표를 결정하도록 구성되고,

상기 제 1 샘플의 상기 수직 방향에서의 상기 좌표는 상기 참조 계층 화상의 좌상측 샘플에 대한 것이고, 상기 제 2 샘플의 상기 수직 방향에서의 상기 좌표는 상기 향상 계층 화상의 좌상측 샘플에 대한 것인, 비디오 정보를 코딩하는 장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 샘플의 상기 수평 방향에서의 상기 좌표는 방정식:

$$(((\text{상기 제 2 샘플의 상기 수평 방향에서의 상기 좌표} - \text{제 1 수평 오프셋}) * \text{상기 수평 방향에서의 상기 스케일 팩터} + \text{상기 라운딩 오프셋 값} + (1 \ll 11)) \gg 12) - (\text{수평 위상} \ll 2)$$

에 따라 결정되고,

상기 수평 위상은 상기 수평 방향에서의 리샘플링 필터 위상을 나타내고,

상기 제 1 수평 오프셋은 상기 참조 계층 화상의 리샘플링된 버전의 좌상측 샘플과 상기 향상 계층 화상의 좌상측 샘플 사이의 컬러 좌표에 대한 수평 오프셋을 나타내는, 비디오 정보를 코딩하는 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 샘플의 상기 수직 방향에서의 상기 좌표는 방정식:

$$(((\text{상기 제 2 샘플의 상기 수직 방향에서의 상기 좌표} - \text{제 1 수직 오프셋}) * \text{상기 스케일 팩터} + \text{상기 라운딩 오프셋 값} + (1 \ll 11)) \gg 12) - (\text{수직 위상} \ll 2)$$

에 따라 결정되고,

상기 수직 위상은 상기 수직 방향에서의 리샘플링 필터 위상을 나타내고,

상기 제 1 수직 오프셋은 상기 참조 계층 화상의 리샘플링된 버전의 좌상측 샘플과 상기 향상 계층 화상의 좌상측 샘플 사이의 컬러 좌표에 대한 수직 오프셋을 나타내는, 비디오 정보를 코딩하는 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 라운딩 오프셋 값은 리샘플링 프로세스에서의 위치 계산에서 사용되는, 비디오 정보를 코딩하는 장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한 상기 제 1 샘플에 리샘플링 필터를 적용함으로써 상기 제 1 샘플을 리샘플링하도록 구성되는, 비디오 정보를 코딩하는 장치.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 장치는 데스크톱 컴퓨터, 노트북 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 셋톱 박스, 전화 핸드셋, 스마트폰, 스마트패드, 텔레비전, 카메라, 디스플레이 디바이스, 디지털 미디어 플레이어, 비디오 게이밍 콘솔, 및 비디오 스트리밍 디바이스로 이루어지는 그룹으로부터 선택되는, 비디오 정보를 코딩하는 장치.

청구항 17

비디오 정보를 코딩하는 방법으로서,

참조 계층 화상 및 향상 계층 화상과 연관된 비디오 데이터를 저장하는 단계;

제 1 방향에서 상기 참조 계층 화상과 상기 향상 계층 화상 사이의 스케일링의 비율을 나타내는 스케일 팩터를 수신하는 단계;

상기 스케일 팩터에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 샘플에 대응하는 상기 향상 계층 화상에서의 제 2 샘플의 상기 제 1 방향에서의 좌표에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 참조 계층 화상에서의 상기 제 1 샘플의 상기 제 1 방향에서의 좌표를 결정하기 위한 라운딩 오프셋 값을 결정하는 단계로서, 상기 라운딩 오프셋 값은 또한 계산 연산자가 없는 연산에서 결정되고, 상기 라운딩 오프셋 값은 또한 정수 값에 의해 비트 시프트되는 합으로서 결정되며, 상기 합은 (i) 상기 스케일 팩터와 위상의 곱 및 (ii) 제 1 오프셋 값의 합산에 기초하여 결정되는, 상기 라운딩 오프셋 값을 결정하는 단계;

상기 스케일 팩터 및 상기 라운딩 오프셋 값을 사용하여 상기 제 1 샘플의 상기 제 1 방향에서의 상기 좌표를 결정하는 단계; 및

결정된 상기 좌표에서의 상기 제 1 샘플에 기초하여 상기 향상 계층 화상을, 비디오 인코더에 의해 인코딩하거나, 또는 비디오 디코더에 의해 디코딩하는 단계를 포함하는, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 방향은 수평 방향 또는 수직 방향인, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 라운딩 오프셋 값을 결정하는 단계는 상기 라운딩 오프셋 값을,

(상기 스케일 팩터 * 상기 위상 + 상기 제 1 오프셋 값) >> 2 로서 결정하는 단계를 포함하고,

상기 위상은 상기 제 1 방향에서의 리샘플링 필터 위상을 나타내고, 상기 제 1 오프셋 값은 라운딩 오프셋을 나타내는, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 방향은 수평 방향이고, 상기 스케일 팩터는 상기 참조 계층 화상의 폭 및 상기 향상 계층 화상의 폭에 기초하는, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 21

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 방향은 수평 방향이고, 상기 스케일 팩터는 상기 참조 계층 화상의 폭 및 상기 참조 계층 화상의 스케일링된 버전의 폭에 기초하는, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 22

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 방향은 수직 방향이고, 상기 스케일 팩터는 상기 참조 계층 화상의 높이 및 상기 향상 계층 화상의 높이에 기초하는, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 23

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 방향은 수직 방향이고, 상기 스케일 팩터는 상기 참조 계층 화상의 높이 및 상기 참조 계층 화상의 스케일링된 버전의 높이에 기초하는, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 24

제 21 항에 있어서,

상기 수평 방향에서의 상기 스케일 팩터는 (1) (a) 16 비트만큼 좌측으로 시프트된 상기 참조 계층 화상의 폭 및 (b) 1 비트만큼 우측으로 시프트된 상기 참조 계층 화상의 상기 스케일링된 버전의 폭의 합을, (2) 상기 참조 계층 화상의 상기 스케일링된 버전의 폭으로 나눈 것으로서 결정되는, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 수직 방향에서의 상기 스케일 팩터는 (3) (c) 16 비트만큼 좌측으로 시프트된 상기 참조 계층 화상의 높이 및 (d) 1 비트만큼 우측으로 시프트된 상기 참조 계층 화상의 상기 스케일링된 버전의 높이의 합을, (4) 상기 참조 계층 화상의 상기 스케일링된 버전의 높이로 나눈 것으로서 결정되는, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 26

명령들을 포함하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은, 컴퓨터 하드웨어를 포함하는 프로세서 상에서 실행될 때, 상기 프로세서로 하여금,

참조 계층 화상 및 향상 계층 화상과 연관된 비디오 데이터를 저장하게 하고;

제 1 방향에서 상기 참조 계층 화상과 상기 향상 계층 화상 사이의 스케일링의 비율을 나타내는 스케일 팩터를 수신하게 하며;

상기 스케일 팩터에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 샘플에 대응하는 상기 향상 계층 화상에서의 제 2 샘플의 상기 제 1 방향에서의 좌표에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 참조 계층 화상에서의 상기 제 1 샘플의 상기 제 1 방향에서의 좌표를 결정하기 위한 라운딩 오프셋 값을 결정하게 하는 것으로서, 상기 라운딩 오프셋 값은 또한 제산 연산자가 없는 연산에서 결정되고, 상기 라운딩 오프셋 값은 또한 정수 값에 의해 비트 시프트되는 합으로서 결정되며, 상기 합은 (i) 상기 스케일 팩터와 위상의 곱 및 (ii) 제 1 오프셋 값의 합산에 기초하여 결정되는, 상기 라운딩 오프셋 값을 결정하게 하고;

상기 스케일 팩터 및 상기 라운딩 오프셋 값을 사용하여 상기 제 1 샘플의 상기 제 1 방향에서의 상기 좌표를 결정하게 하며;

결정된 상기 좌표에서의 상기 제 1 샘플에 기초하여 상기 향상 계층 화상을 인코딩 또는 디코딩하게 하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 프로세서로 하여금, 상기 라운딩 오프셋 값을:

(상기 스케일 팩터 * 상기 위상 + 상기 제 1 오프셋 값) >> 2 로서 결정하게 하는 명령들을 더 포함하고,

상기 위상은 상기 제 1 방향에서의 리샘플링 필터 위상을 나타내고, 상기 제 1 오프셋 값은 라운딩 오프셋을 나타내는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 28

비디오 정보를 코딩하는 장치로서,

참조 계층 화상 및 향상 계층 화상과 연관된 비디오 데이터를 저장하는 수단;

제 1 방향에서 상기 참조 계층 화상과 상기 향상 계층 화상 사이의 스케일링의 비율을 나타내는 스케일 팩터를 수신하는 수단;

상기 스케일 팩터에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 샘플에 대응하는 상기 향상 계층 화상에서의 제 2 샘플의 상기 제 1 방향에서의 좌표에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 참조 계층 화상에서의 상기 제 1 샘플의 상기 제 1 방향에서의 좌표를 결정하기 위한 라운딩 오프셋 값을 결정하는 수단으로서, 상기 라운딩 오프셋 값은 또한 제산 연산자가 없는 연산에서 결정되고, 상기 라운딩 오프셋 값은 또한 정수 값에 의해 비트 시프트되는 합으로서 결정되며, 상기 합은 (i) 상기 스케일 팩터와 위상의 곱 및 (ii) 제 1 오프셋 값의 합산에 기초하여 결정되는, 상기 라운딩 오프셋 값을 결정하는 수단;

상기 스케일 팩터 및 상기 라운딩 오프셋 값을 사용하여 상기 제 1 샘플의 상기 제 1 방향에서의 상기 좌표를 결정하는 수단; 및

결정된 상기 좌표에서의 상기 제 1 샘플에 기초하여 상기 향상 계층 화상을 인코딩 또는 디코딩하는 수단을 포함하는, 비디오 정보를 코딩하는 장치.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 라운딩 오프셋 값을 결정하는 수단은 또한, 상기 라운딩 오프셋 값을,

(상기 스케일 팩터 * 상기 위상 + 상기 제 1 오프셋 값) >> 2 로서 결정하도록 구성되고,

상기 위상은 상기 제 1 방향에서의 리샘플링 필터 위상을 나타내고, 상기 제 1 오프셋 값은 라운딩 오프셋을 나타내는, 비디오 정보를 코딩하는 장치.

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 비디오 코딩 및 압축의 분야에 관련된다. 특히, 그것은 스케일러블 HEVC (SHVC) 로서도 지칭되는 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 에 대한 SVC 뿐만 아니라 진보된 비디오 코딩 (AVC) 에 대한 SVC 를 포함하여 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 에 관련된다. 그것은 또한 MV-HEVC 로서 지칭되는 HEVC 의 멀티뷰 확장과 같은 3D 비디오 코딩에 관련된다. 여러 실시형태들은 리샘플링 프로세스에서 사용되는 라운딩 오프셋들을 결정하기 위한 시스템들 및 방법들에 관련된다.

배경 기술

[0002] 디지털 비디오 능력들은, 디지털 텔레비전, 디지털 직접 브로드캐스트 시스템들, 무선 브로드캐스트 시스템들, 개인 휴대정보 단말기들 (PDAs), 랩탑 또는 데스크탑 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, e-북 리더들, 디지털 카메라들, 디지털 리코딩 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게이밍 디바이스들, 비디오 게임 콘솔들, 셀룰러 또는 위성 무선 전화기들, 소위 "스마트폰들", 원격 화상회의 디바이스들, 비디오 스트리밍 디바이스들 등을 포함한, 광범위한 디바이스들에 포함될 수 있다. 디지털 비디오 디바이스들은 MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, 파트 10, AVC (Advanced Video Coding), 현재 개발중인 HEVC (High Efficiency Video Coding) 표준, 및 이런 표준들의 확장판들에 의해 정의된 표준들에서 설명되는 비디오 코딩 기법들과 같은, 비디오 코딩 기법들을 구현한다. 비디오 디바이스들은 이런 비디오 코딩 기법들을 구현함으로써, 디지털 비디오 정보를 보다 효율적으로 송신, 수신, 인코딩, 디코딩, 및/또는 저장할 수도 있다.

[0003] 비디오 코딩 기법들은 비디오 시퀀스들에 고유한 리던던시를 감소시키거나 또는 제거하기 위해 공간 (인트라-화상) 예측 및/또는 시간 (인터-화상) 예측을 포함한다. 블록-기반 비디오 코딩에 있어, 비디오 슬라이스 (즉, 비디오 프레임 또는 비디오 프레임의 일부) 는 트리블록들, 코딩 유닛들 (CUs), 및/또는 코딩 노드들로서도 지칭될 수도 있는 비디오 블록들로 파티셔닝될 수도 있다. 화상의 인트라-코딩된 (I) 슬라이스에서 블록들은 동일한 화상에서 이웃하는 블록들에서의 참조 샘플들에 대한 공간 예측을 이용하여 인코딩된다. 화상의 인터-코딩된 (P 또는 B) 슬라이스에서 비디오 블록들은 동일한 화상에서 이웃하는 블록들에서의 참조 샘플들에 대한 공간 예측, 또는 다른 참조 화상들에서의 참조 샘플들에 대한 시간 예측을 이용할 수도 있다. 화상들은 프레임들로 지칭될 수 있으며, 참조 화상들은 참조 프레임들로서 지칭될 수도 있다.

[0004] 공간 또는 시간 예측은 코딩될 블록에 대한 예측 블록을 초래한다. 잔차 데이터는 코딩될 원래 블록과 예측 블록 사이의 화소 차이들을 나타낸다. 인터-코딩된 블록은 예측 블록을 형성하는 참조 샘플들의 블록을 가리키는 모션 벡터에 따라서 인코딩되며, 잔차 데이터는 코딩된 블록과 예측 블록 사이의 차이를 나타낸다. 인트라-코딩된 블록은 인트라-코딩 모드 및 잔차 데이터에 따라서 인코딩된다. 추가적인 압축을 위해, 잔차 데이터는 화소 도메인으로부터 변환 도메인으로 변환될 수도 있어, 잔차 변환 계수들을 야기하고, 이들은 그 후 양자화될 수도 있다. 2차원 어레이로 처음에 배열된 양자화된 변환 계수들은 변환 계수들의 1차원 벡터를 발생시키기 위해 스캐닝될 수도 있으며, 훨씬 더 많은 압축을 달성하기 위해 엔트로피 코딩이 적용될 수도 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0005] 일반적으로, 본 개시는 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 에 관련된 기법들을 기술한다. 이하에 기술된 여러 기법들은 리샘플링 프로세스에서 사용되는 라운딩 오프셋들을 결정하는 방법들 및 디바이스들을 제공한다.

[0006] 소정의 양태들에 따른 비디오 정보를 코딩하는 장치는 메모리 및 프로세서를 포함한다. 메모리 유닛은 참조 계층 화상 및 향상 계층 화상과 연관된 비디오 정보를 저장하도록 구성된다. 프로세서는 참조 계층 화상 및 향상 계층 화상과 연관된 비디오 정보를 저장하고; 제 1 방향에서 참조 계층 화상과 향상 계층 화상 사이의 스케일링의 비율을 나타내는 스케일 팩터를 수신하며; 계산 동작을 수행하지 않고 스케일 팩터를 사용하여 라운딩 오프셋 값을 결정하고; 스케일 팩터 및 라운딩 오프셋 값을 사용하여 향상 계층 화상에 위치한 제 2 샘플에 대응하는 참조 계층 화상에 위치한 제 1 샘플의 제 1 방향에서의 좌표를 결정하도록 구성된다.

[0007] 여기에 기술된 발명의 개념들의 전체 범위를 제한하도록 의도되지 않는 하나 이상의 예들의 상세들이 첨부하는 도면들 및 이하의 상세한 설명에 진술된다. 다른 특징들, 목적들 및 이점들은 상세한 설명 및 도면들로부터, 그리고 청구범위로부터 분명할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도면들 전체에 걸쳐, 참조 번호들은 참조된 엘리먼트들 사이의 대응을 나타내기 위해 재사용될 수도 있다. 도면들은 여기에 기술된 예시의 실시형태들을 도시하기 위해 제공되며, 본 개시의 범위를 제한하도록 의도되지 않는다.

도 1 은 본 개시에 기술된 양태들에 따른 기법들을 이용할 수도 있는 예시의 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템을 도시하는 블록도이다.

도 2a 는 본 개시에 기술된 양태들에 따른 기법들을 구현할 수도 있는 비디오 인코더의 예를 도시하는 블록도이다.

도 2b 는 본 개시에 기술된 양태들에 따른 기법들을 구현할 수도 있는 비디오 인코더의 예를 도시하는 블록도이다.

도 3a 는 본 개시에 기술된 양태들에 따른 기법들을 구현할 수도 있는 비디오 디코더의 예를 도시하는 블록도이다.

도 3b 는 본 개시에 기술된 양태들에 따른 기법들을 구현할 수도 있는 비디오 디코더의 예를 도시하는 블록도이다.

도 4 는 본 개시의 양태들에 따라, 리샘플링 프로세스에서 사용되는 라운딩 오프셋들을 결정하는 예를 도시하는 블록도이다.

도 5 는 본 개시의 양태들에 따라, 리샘플링 프로세스에서 사용되는 라운딩 오프셋들을 결정하는 방법의 하나의 실시형태를 도시하는 플로우차트이다.

도 6 은 본 개시의 양태들에 따라, 리샘플링 프로세스에서 사용되는 라운딩 오프셋들을 결정하는 방법의 다른 실시형태를 도시하는 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 본 개시에 기술된 기법들은 일반적으로 스케일러블 비디오 코딩 (SHVC, SVC) 및 멀티뷰/3D 비디오 코딩 (예를 들어, 멀티뷰 코딩 플러스 깊이, MVC+D) 에 관련된다. 예를 들어, 그 기법들은 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 스케일러블 비디오 코딩 (SVC, 때때로 SHVC 로서 지칭됨) 확장과 관련되고, 그것과 함께 사용되잔차, 그 안에서 사용될 수도 있다. SHVC, SVC 확장에서, 비디오 정보의 다수의 계층들이 존재할 수 있을 것이다. 최하부 레벨의 계층은 베이스 계층 (BL) 으로서 작용할 수도 있고, 최상부의 계층 (또는 최고의 계층) 은 향상된 계층 (EL) 으로서 작용할 수도 있다. "향상된 계층" 은 때때로 "향상 계층" 으로서 지칭되며, 이들 용어들은 교환가능하게 사용될 수도 있다. 베이스 계층은 때때로 "참조 계층" (RL) 으로서 지칭되며, 이들 용어들은 또한 교환가능하게 사용될 수도 있다. 베이스 계층 및 최상부 계층 사이의 모든 계층들은 EL 들 또는 참조 계층들 (RLs) 중 어느 하나 또는 양자 모두로서 작용할 수도 있다. 예를 들어, 중간 계층은 베이스 계층 또는 임의의 개재되는 향상 계층들과 같은, 그것의 아래의 계층들에 대해 EL 일 수도 있고, 동시에 그것의 위의 향상 계층들에 대해 RL 로서 작용할 수도 있다. 베이스 계층 및 최상부 계층 (또는 최고의 계층) 사이에 있

는 각각의 계층은 더 높은 계층에 의한 인터-계층 예측을 위한 참조로서 사용될 수도 있고, 인터-계층 예측을 위한 참조로서 더 낮은 계층을 사용할 수도 있다.

[0010] 간단성을 위해, 예들이 단지 2 개의 계층들, BL 및 EL 만에 의해 제시된다; 그러나 이하에 기술된 아이디어들 및 실시형태들이 다수의 계층들을 갖는 케이스들에 마찬가지로 적용가능하다는 것이 이해되어야 한다. 또, 설명의 편의를 위해, 용어들 "프레임들" 또는 "블록들" 이 종종 사용된다. 그러나, 이들 용어들은 제한하는 것으로 의도되지 않는다. 예를 들어, 이하에 기술된 기법들은 화소들, 블록들 (예를 들어, CU, PU, TU, 매크로블록들 등), 슬라이스들, 프레임들, 화상들 등을 포함하지만 이들에 제한되지 않는 임의의 다양한 비디오 유닛들과 함께 사용될 수 있다.

[0011] 비디오 코딩

[0012] 비디오 코딩 표준들은 그것의 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 및 멀티뷰 비디오 코딩 (MVC) 및 멀티뷰 코딩 플러스 깊이 (MVC+D) 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) 을 포함한다. 이하에 HEVC WD10 으로서 지칭되는 가장 최근의 HEVC 드래프트 사양은 http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/12_Geneva/wg11/JCTVC-L1003-v34.zip 으로부터 이용가능하다. HEVC 에 대한 멀티뷰 확장, 즉 MV-HEVC 는 또한 JCT-3V 에 의해 개발되고 있다. 이하의 MV-HEVC WD3 의 최근의 워킹 드래프트 (WD) 는 http://phenix.it-sudparis.eu/jct2/doc_end_user/documents/3_Geneva/wg11/JCT3V-C1004-v4.zip 으로부터 이용가능하다. SHVC 로 명명된 HEVC 에 대한 스케일가능한 확장이 또한 JCT-VC 에 의해 개발되고 있다. 이하의 SHVC WD2 로서 지칭되는 SHVC 의 최근의 워킹 드래프트 (WD) 는 http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/13_Incheon/wg11/JCTVC-M1008-v1.zip 으로부터 이용가능하다.

[0013] SVC, SHVC 에서, 비디오 정보는 다수의 계층들로서 제공될 수도 있다. 최하부 레벨의 계층은 단지 베이스 계층 (BL) 으로서만 작용할 수 있고, 최상부 레벨의 계층은 향상된 계층 (EL) 으로서 작용할 수 있다. 최상부 계층들과 최하부 계층들 사이의 모든 계층들은 향상 계층들 및 베이스 계층들 양자 모두로서 작용할 수도 있다. 예를 들어, 중간 계층은 그것의 아래의 계층들에 대해 EL 일 수 있고, 동시에 그것의 위의 계층들에 대해 BL 로서 작용할 수 있다. 설명의 간단성을 위해, 우리는 이하에 기술된 기법들을 설명하는데 있어서 2 개의 계층들, BL 및 EL 이 존재한다는 것을 가정할 수 있다. 그러나, 여기에 기술된 모든 기법들은 마찬가지로 다수의 (3 개 이상의) 계층들을 갖는 케이스들에 적용가능하다.

[0014] 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 은 품질 (신호대 잡음비 (SNR) 로서도 지칭됨) 확장성, 공간 확장성 및/또는 시간 확장성을 제공하기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 하나의 실시형태에서, 참조 계층 (예를 들어, 베이스 계층) 은 제 1 품질 레벨에서 비디오를 디스플레이하기에 충분한 비디오 정보를 포함하고, 향상 계층은 참조 계층에 대해 추가적인 비디오 정보를 포함하여, 참조 계층 및 향상 계층이 함께 제 1 레벨보다 높은 제 2 품질 레벨 (예를 들어, 더 적은 잡음, 더 큰 해상도, 더 양호한 프레임 레이트 등) 로 비디오를 디스플레이하는데 충분한 비디오 정보를 포함하도록 한다. 향상된 계층은 베이스 계층과 상이한 공간 해상도를 가질 수도 있다. 예를 들어, EL 과 BL 사이의 공간 에스펙트비는 1.0, 1.5, 2.0 또는 수직 및 수평 방향들에서 다른 상이한 비율들일 수 있다. 즉, EL 의 공간 에스펙트는 BL 의 공간 에스펙트의 1.0, 1.5, 또는 2.0 배와 동일할 수도 있다. 일부 예들에서, EL 의 스케일링 팩터는 BL 보다 더 클 수도 있다. 예를 들어, EL 에서의 화상들의 사이즈는 BL 에서의 화상들의 사이즈보다 더 클 수도 있다. 이러한 방식으로, 제한은 아니지만, EL 의 공간 해상도가 BL 의 공간 해상도보다 더 큰 것이 가능할 수도 있다.

[0015] (상술된 바와 같은) H.264 에 대한 SVC 확장 또는 H.265 에 대한 SHVC 확장을 지칭하는 SVC 에서, 현재의 블록의 예측은 SVC 에 대해 제공되는 상이한 계층들을 사용하여 수행될 수도 있다. 그러한 예측은 인터-계층 예측으로서 지칭될 수도 있다. 인터-계층 예측 방법들은 인터-계층 리던던시를 감소시키기 위해 SVC 에서 이용될 수도 있다. 인터-계층 예측의 일부 예들은 인터-계층 인트라 예측, 인터-계층 모션 예측, 및 인터-계층 잔차 예측을 포함할 수도 있다. 인터-계층 인트라 예측은 향상 계층에서의 현재의 블록을 예측하기 위해 베이스 계층에서의 동일 장소에 배치된 블록들의 재구성을 사용한다. 인터-계층 모션 예측은 향상 계층에서의 모션을 예측하기 위해 베이스 계층의 (모션 벡터들을 포함하는) 모션 정보를 사용한다. 인터-계층 잔차 예측은 향상 계층의 잔차를 예측하기 위해 베이스 계층의 잔차를 사용한다.

[0016] 개관

- [0017] SHVC 에서, 참조 계층 화상 사이즈가 향상 계층 화상 사이즈와 상이한 경우, 리샘플링 (또는 업샘플링) 프로세스가 인터-계층 예측을 위해 향상 계층 화상의 사이즈와 매칭시키기 위해 참조 계층 화상에 적용될 수 있다. 참조 계층 화상을 리샘플링하기 위해, N 탭 리샘플링 필터가 각각의 컬러 컴포넌트에 대해 적용될 수 있다. 필터링 프로세스에서, 참조 계층 화상의 샘플 (또는 화소) 크기들은 필터 계수들에 의해 승산되고 합산될 수 있다. 참조 계층 화상의 사이즈 및 향상 계층 화상의 사이즈가 상이하기 때문에, 필터링 프로세스에 수반되는 참조 계층 샘플들의 좌표들이 정의될 수도 있다. 예를 들어, 현재의 향상 계층 화상의 샘플 로케이션에 대응하는 참조 계층 화상의 샘플 로케이션은 참조 계층 화상의 샘플 로케이션에 의해 표시된 샘플(들) 이 리샘플링 프로세스에서 사용될 수 있도록 결정될 수 있다.
- [0018] 리샘플링 프로세스 동안, 추가적인 라운딩 오프셋이 적용될 수 있다. 라운딩 오프셋들은 리샘플링될 참조 계층 화상의 샘플 로케이션을 결정하는데 있어서 가산될 수 있다. 예를 들어, 추가적인 라운딩 오프셋 (addY) 은 수직 방향에서 적용될 수 있다. 유사하게, 추가적인 라운딩 오프셋 (addX) 은 수평 방향에서 적용될 수 있다. 참조 계층 화상의 샘플 로케이션은 수평 샘플 로케이션 및 수직 샘플 로케이션에 의해 정의될 수 있다. 수평 라운딩 오프셋은 리샘플링을 위해 참조 계층 화상의 수평 샘플 로케이션을 결정하는데 있어서 가산될 수 있고, 수직 라운딩 오프셋은 리샘플링을 위해 참조 계층 화상의 수직 샘플 로케이션을 결정하는데 있어서 가산될 수 있다.
- [0019] SHVC 의 워킹 드래프트 2 에서, addY 는 다음과 같이 계산될 수 있다:
- $$\text{addY} = (((\text{RefLayerPicHeightInSamplesL} * \text{phaseY}) \ll 14) + (\text{ScaledRefLayerPicHeightInSamplesL} \gg 1)) / \text{ScaledRefLayerPicHeightInSamplesL},$$
- [0020]
- [0021] 여기서, $\text{RefLayerPicHeightInSamplesL}$ 은 참조 계층 화상의 높이를 나타내고, $\text{ScaledRefLayerPicHeightInSamplesL}$ 은 스케일링된 또는 리샘플링된 참조 계층 화상의 높이를 나타낸다. 그러나, addY 를 계산하기 위해 제산 동작을 사용하는 것은 비용이 많이 들 수 있다. 이에 따라, 더 효율적인 방식으로 addY 를 계산하는 것이 이로운 것이다.
- [0022] 이들 및 다른 도전들을 다루기 위해, 본 개시에 기술된 기법들은 이전에 계산된 스케일링 팩터들을 사용함으로써 제산 동작을 수행하지 않고 참조 계층 화상의 리샘플링에서 사용되는 라운딩 오프셋들을 계산할 수 있다. 스케일링 팩터들은 수평 스케일링 팩터 (ScaleFactorX) 및 수직 스케일링 팩터 (ScaleFactorY) 를 포함할 수 있다. 수평 스케일링 팩터 및 수직 스케일링 팩터는 또한 각각 수평 스케일 팩터 및 수직 스케일 팩터로서 지칭될 수도 있다. 수평 스케일링 팩터 및 수직 스케일링 팩터는 각각 수평 방향에서 참조 계층 화상과 향상 계층 화상 사이의 스케일링의 비율 및 수직 방향에서 참조 계층 화상과 향상 계층 화상 사이의 스케일링의 비율을 나타낼 수도 있다. ScaleFactorX 및 ScaleFactorY 는 다음과 같이 계산될 수도 있다:
- $$\text{ScaleFactorX} = (((\text{RefLayerPicWidthInSamplesL} \ll 16) + (\text{ScaledRefLayerPicWidthInSamplesL} \gg 1)) / \text{ScaledRefLayerPicWidthInSamplesL})$$
 - $$\text{ScaleFactorY} = (((\text{RefLayerPicHeightInSamplesL} \ll 16) + (\text{ScaledRefLayerPicHeightInSamplesL} \gg 1)) / \text{ScaledRefLayerPicHeightInSamplesL}),$$
- [0023]
- [0024] 여기서, $\text{RefLayerPicWidthInSamplesL}$ 및 $\text{RefLayerPicHeightInSamplesL}$ 은 각각 참조 계층 화상의 폭 및 높이를 나타내고, $\text{ScaledRefLayerPicWidthInSamplesL}$ 및 $\text{ScaledRefLayerPicHeightInSamplesL}$ 은 각각 스케일링된 또는 리샘플링된 참조 계층 화상의 폭 및 높이를 나타낸다.
- [0025] 스케일링 팩터들에 대한 계산은 라운딩 오프셋들에 대한 계산과 유사하기 때문에, 기법들은 라운딩 오프셋들을 계산함에 있어서 스케일링 팩터들을 이용할 수 있다. 상술된 바와 같이, 수평 방향에 대한 라운딩 오프셋 및 수직 방향에 대한 라운딩 오프셋이 존재할 수 있다. 하나의 실시형태에서, addY 및 addX 는 다음과 같이 계산될 수 있다:

- $\text{addY} = (\text{ScaleFactorY} * \text{phaseY} + \text{offset}) \gg 2,$
- $\text{addX} = (\text{ScaleFactorX} * \text{phaseX} + \text{offset}) \gg 2,$

[0026]

[0027] 여기서 offset 은 일부의 수 (예를 들어, 0, 1, 2 등) 일 수 있다.

[0028]

일반적으로, 스케일링 팩터들은 라운딩 오프셋들이 계산될 때 이용가능하며, 따라서, 라운딩 오프셋들은 계산 동작을 수행하지 않고 스케일링 팩터들에 기초하여 계산될 수 있다. 계산 동작은 비용이 많이 들기 때문에, 라운딩 오프셋들은 계산 동작을 제거함으로써 보다 효율적으로 계산될 수 있다. 결과적으로, 코딩 프로세스가 마찬가지로 보다 효율적으로 수행될 수 있다.

[0029]

신규한 시스템들, 장치들, 및 방법들의 여러 양태들이 첨부하는 도면들을 참조하여 이하에 더욱 완전하게 기술된다. 그러나, 이러한 개시는 많은 상이한 형태들에서 구현될 수도 있고 본 개시에 걸쳐 제시된 임의의 특정의 구조 또는 기능에 제한되는 것으로 해석되지 않아야 한다. 오히려, 이들 양태들은 본 개시가 철저하고 완전해 지고, 본 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 본 개시의 범위를 완전히 전달하도록 제공된다.

여기의 교시들에 기초하여, 통상의 기술자는 본 개시의 범위가 본 발명의 임의의 다른 양태와 독립하여, 또는 결합하여 구현되는지에 관계없이 여기에 개시된 신규한 시스템들, 장치들, 및 방법들의 임의의 양태를 커버하도록 의도된다는 것을 인정해야 한다. 예를 들어, 장치가 구현될 수도 있거나, 방법이 여기에 진술된 임의의 수의 양태들을 사용하여 실시될 수도 있다. 또, 본 발명의 범위는 여기에 진술된 본 발명의 여러 양태들에 더하여, 또는 그 여러 양태들 이외의 다른 구조, 기능성, 또는 구조 및 기능성을 사용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하는 것으로 의도된다. 여기에 개시된 임의의 양태는 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에 의해 구현될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0030]

특정의 양태들이 여기에 기술되지만, 이들 양태들의 많은 변형들 및 치환들은 본 개시의 범위 내에 있다. 바람직한 양태들의 일부 이익들 및 이점들이 언급되지만, 본 개시의 범위는 특정의 이익들, 사용들, 또는 목적들에 제한되는 것으로 의도되지 않는다. 오히려, 본 개시의 양태들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들, 및 송신 프로토콜들에 널리 적용가능하도록 의도되며, 이들 중 일부는 도면들에서 그리고 바람직한 양태들의 다음의 상세한 설명에서 예로써 도시된다. 상세한 설명 및 도면들은 첨부된 청구범위 및 그것의 균등물들에 의해 정의되는 본 개시의 범위를 제한한다기 보다는 오히려 본 개시를 단지 예시하는 것이다.

[0031]

비디오 코딩 시스템

[0032]

도 1 은 본 개시에 기술된 양태들에 따른 기법들을 이용할 수도 있는 예시적인 비디오 코딩 시스템 (10) 을 예시하는 블록도이다. 본원에서 사용될 때, 용어 "비디오 코더" 는 비디오 인코더들 및 비디오 디코더들 양쪽을 포괄적으로 지칭한다. 본 개시물에서, 용어들 "비디오 코딩" 또는 "코딩" 은 비디오 인코딩 또는 비디오 디코딩을 포괄적으로 지칭할 수도 있다.

[0033]

도 1 에 나타난 바와 같이, 비디오 코딩 시스템 (10) 은 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 를 포함한다. 소스 디바이스 (12) 는 인코딩된 비디오 데이터를 생성한다. 목적지 디바이스 (14) 는 소스 디바이스 (12) 에 의해 생성된 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩할 수도 있다. 소스 디바이스 (12) 는 컴퓨터 판독가능 저장 매체 또는 다른 통신 채널을 포함할 수도 있는 통신 채널 (16) 을 통해 목적지 디바이스 (14) 로 비디오 데이터를 제공할 수 있다. 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는 데스크탑 컴퓨터들, 노트북 (예컨대, 랩탑) 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 셋-탑 박스들, 소위 "스마트" 폰들과 같은 전화기 핸드셋들, 소위 "스마트" 패드들, 텔레비전들, 카메라들, 디스플레이 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게이밍 콘솔들, 자동차용 컴퓨터들, 비디오 스트리밍 디바이스들 등을 포함한, 광범위한 디바이스들을 포함할 수도 있다. 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는 무선 통신을 위해 구비될 수도 있다.

[0034]

목적지 디바이스 (14) 는 통신 채널 (16) 을 통해서 디코딩된 인코딩된 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 통신 채널 (16) 은 인코딩된 비디오 데이터를 소스 디바이스 (12) 로부터 목적지 디바이스 (14) 로 이동시키는 것이 가능한 소정 타입의 매체 또는 디바이스를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 통신 채널 (16) 은 소스 디바이스 (12) 로 하여금 인코딩된 비디오 데이터를 직접 목적지 디바이스 (14) 로 실시간으로 송신가능하게 하는 통신 매체를 포함할 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 무선 통신 프로토콜과 같은 통신 표준에 따라 변조되고, 목적지 디바이스 (14) 로 송신될 수도 있다. 통신 매체는 무선 주파수 (RF) 스펙트럼 또는 하나 이상의 물리적인 송신 라인들과 같은 무선 또는 유선 통신 매체를 포함할 수도 있다. 통신 매체는 근거리 네트워크, 광역 네트워크, 또는 인터넷과 같은 글로벌 네트워크와 같은, 패킷-기반 네트워크의 일부를 형성할 수도 있다. 통신 매체는 라우터들, 스위치들, 기지국들, 또는 소스 디바이스 (12) 로부터 목적지 디바이스

(14) 로의 통신을 용이하는 데 유용할 수도 있는 다른 장비를 포함할 수도 있다.

[0035]

일부 실시형태들에서, 인코딩된 데이터는 출력 인터페이스 (22)로부터 저장 디바이스로 출력될 수도 있다. 그러한 예들에서, 채널 (16)은 소스 디바이스 (12)에 의해 생성되는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하는 저장 디바이스 또는 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 대응할 수도 있다. 예를 들어, 목적지 디바이스 (14)는 디스크 액세스 또는 카드 액세스를 통해 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 액세스할 수도 있다. 유사하게 인코딩된 데이터는 입력 인터페이스 (28)에 의해 컴퓨터 판독가능 저장 매체로부터 액세스될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 하드 드라이브, Blu-ray 디스크들, DVD들, CD-ROM들, 플래시 메모리, 휘발성 또는 비휘발성 메모리, 또는 비디오 데이터를 저장하기 위한 다른 디지털 저장 매체들과 같은 임의의 다양한 분포된 또는 국부적으로 액세스되는 데이터 저장 매체들을 포함할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 소스 디바이스 (12)에 의해 생성된 인코딩된 비디오를 저장할 수도 있는 파일 서버 또는 다른 중간 저장 디바이스에 대응할 수도 있다. 목적지 디바이스 (14)는 스트리밍 또는 다운로드를 통해서 컴퓨터 판독가능 저장 매체로부터 저장된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 파일 서버는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14)로 송신가능한 서버의 형태일 수도 있다. 예시적인 파일 서버들은 (예컨대, 웹사이트용) 웹 서버, FTP 서버, NAS (network attached storage) 디바이스들, 또는 로컬 디스크 드라이브를 포함한다. 목적지 디바이스 (14)는 인코딩된 비디오 데이터에 인터넷 접속을 포함하여, 표준 데이터 접속을 통해서 액세스할 수도 있다. 이것은 무선 채널 (예컨대, Wi-Fi 접속), 유선 접속 (예컨대, DSL, 케이블 모뎀, 등), 또는 파일 서버 상에 저장된 인코딩된 비디오 데이터에 액세스하는데 적합한 양자의 조합을 포함할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체로부터의 인코딩된 비디오 데이터의 송신은 스트리밍 송신, 다운로드 송신, 또는 이 양쪽의 조합일 수도 있다.

[0036]

본 개시의 기법들은 무선 애플리케이션들 또는 설정들에 더하여 애플리케이션들 또는 설정들을 적용할 수 있다. 기법들은 지상파 (over-the-air) 텔레비전 브로드캐스트들, 케이블 텔레비전 송신들, 위성 텔레비전 송신들, HTTP를 통한 동적 적응형 스트리밍 (DASH)와 같은 인터넷 스트리밍 비디오 송신들, 데이터 저장 매체 상으로 인코딩되는 디지털 비디오, 데이터 저장 매체 상에 저장된 디지털 비디오의 디코딩, 또는 다른 애플리케이션들과 같은 다양한 멀티미디어 애플리케이션들을 지원하는 비디오 코딩에 적용될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 시스템 (10)은 비디오 스트리밍, 비디오 플레이백, 비디오 브로드캐스팅, 및/또는 비디오 전화 통신과 같은 애플리케이션들을 지원하기 위해 단방향 또는 양방향 비디오 송신을 지원하도록 구성될 수도 있다.

[0037]

도 1에서, 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. 소스 디바이스 (12)의 비디오 인코더 (20)는 다수의 표준들 또는 표준 확장들에 따르는 비디오 데이터를 포함하는 비트스트림을 코딩하는 기법들을 적용하도록 구성될 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 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.

[0038]

소스 디바이스 (12)의 비디오 소스 (18)는 비디오 카메라와 같은 비디오 캡처 디바이스, 이전에-캡처된 비디오를 포함하는 비디오 아카이브, 및/또는 비디오 콘텐츠 제공자로부터 비디오를 수신하는 비디오 공급 인터페이스를 포함할 수도 있다. 비디오 소스 (18)는 소스 비디오로서 컴퓨터 그래픽스 기반 데이터, 또는 라이브 비디오, 아카이브된 비디오, 및 컴퓨터 생성 비디오의 조합을 생성할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 비디오 소스 (18)가 비디오 카메라인 경우, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14)는 소위 카메라 폰들 또는 비디오 폰들을 형성할 수도 있다. 캡처된, 미리 캡처된, 또는 컴퓨터 생성된 비디오는 비디오 인코더 (20)에 의해 인코딩될 수도 있다. 인코딩된 비디오 정보는 상술된 바와 같이 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함할 수도 있는 통신 채널 (16)로 출력 인터페이스 (22)에 의해 출력될 수도 있다.

[0039]

컴퓨터 판독가능 저장 매체는 무선 브로드캐스트 또는 유선 네트워크 송신과 같은 일시적 매체들, 또는 하드 디스크, 플래시 드라이브, 콤팩트 디스크, 디지털 비디오 디스크, Blu-ray 디스크, 또는 다른 컴퓨터 판독가능 매체들과 같은 저장 매체들 (예를 들어, 비일시적 저장 매체들)을 포함할 수도 있다. 네트워크 서버 (도시되지 않음)는 소스 디바이스 (12)로부터 인코딩된 비디오 데이터를 수신하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 (예를 들어, 네트워크 송신을 통해) 목적지 디바이스 (14)로 제공할 수도 있다. 디스크 스템핑 설비와 같은 매체 제조 설비의 컴퓨팅 디바이스는 소스 디바이스 (12)로부터 인코딩된 비디오 데이터를 수신하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 포함하는 디스크를 제조할 수도 있다. 따라서, 통신 채널 (16)은 여러 형태들의

하나 이상의 컴퓨터 판독가능 저장 매체들을 포함하는 것으로 이해될 수도 있다.

[0040] 목적지 디바이스 (14) 의 입력 인터페이스 (28) 는 통신 채널 (16) 로부터 정보를 수신할 수 있다. 통신 채널 (16) 의 정보는 블록들 및 다른 코딩된 유닛들, 예를 들어 GOP 들의 특징들 및/또는 프로세싱을 기술하는 선택스 엘리먼트들을 포함하는, 비디오 디코더 (30) 에 의해 사용될 수 있는, 비디오 인코더 (20) 에 의해 정의된 선택스 정보를 포함할 수도 있다. 디스플레이 디바이스 (32) 는 디코딩된 비디오 데이터를 사용자에게 디스플레이하며, 음극선관 (CRT), 액정 디스플레이 (LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광 다이오드 (OLED) 디스플레이, 또는 또 다른 유형의 디스플레이 디바이스와 같은 임의의 다양한 디스플레이 디바이스들을 포함할 수도 있다.

[0041] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 현재 개발 중인 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 표준과 같은 비디오 코딩 표준에 따라 동작할 수도 있고, HEVC Test Model (HM) 에 따를 수도 있다. 대안적으로, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 대안적으로 MPEG-4, Part 10, 진보된 비디오 코딩 (AVC) 로서 지칭되는 ITU-T H.264 표준과 같은 다른 사유의 또는 산업상 표준들, 또는 그러한 표준들의 확장들에 따라 동작할 수도 있다. 그러나, 본 개시의 기법들은 임의의 특징의 코딩 표준에 제한되지 않는다. 비디오 코딩 표준들의 다른 예들은 MPEG-2 및 ITU-T H.263 을 포함한다. 도 1 에 도시되지 않지만, 일부 양태들에서, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 각각 오디오 인코더 및 디코더와 통합될 수도 있고, 공통의 데이터 스트림 또는 별개의 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.

[0042] 도 1 은 단지 예시이며 본 개시의 기법들은 인코딩 및 디코딩 디바이스들 사이에 임의의 데이터 통신을 반드시 포함하지는 않는 비디오 코딩 세팅들 (예를 들어, 비디오 인코딩 또는 비디오 디코딩) 에 적용될 수도 있다. 다른 예들에서, 데이터는 로컬 메모리로부터 추출되거나, 네트워크를 통해 스트리밍될 수 있는 등이다. 인코딩 디바이스는 메모리로 데이터를 인코딩하고 저장할 수도 있고, 및/또는 디코딩 디바이스는 메모리로부터 데이터를 추출하고 디코딩할 수도 있다. 많은 예들에서, 인코딩 및 디코딩은 서로 통신하지 않고, 단지 메모리로 데이터를 인코딩하고 및/또는 메모리로부터 데이터를 추출 및 디코딩하는 디바이스들에 의해 수행된다.

[0043] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 각각은 하나 이상의 마이크로프로세서들, 디지털 신호 프로세서들 (DSPs), 주문형 반도체들 (ASICs), 필드 프로그래머블 게이트 어레이들 (FPGAs), 이산 로직, 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합들과 같은 임의의 다양한 적합한 인코더 회로로서 구현될 수도 있다. 기법들이 부분적으로 소프트웨어로 구현되는 경우, 디바이스는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 그 소프트웨어에 대한 명령들을 저장하고 본 개시의 기법들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서들을 사용하여 하드웨어로 그 명령들을 실행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 각각은 하나 이상의 인코더들 또는 디코더들의 부분으로서 통합될 수도 있으며, 이들 중 어떤 것은 각각의 디바이스에서 결합된 인코더/디코더 (코덱) 의 부분으로서 통합될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 를 포함하는 디바이스는 집적 회로, 마이크로프로세서, 및/또는 셀룰러 전화와 같은 무선 통신 디바이스를 포함할 수도 있다.

[0044] JCT-VC 는 HEVC 표준의 개발에 관해 작업을 하고 있다. HEVC 표준화 노력들은 HEVC 테스트 모델 (HM) 로서 지칭되는 비디오 코딩 디바이스의 진화하는 모델에 기초한다. HM 은 예를 들어, ITU-T H.264/AVC 에 따라 현존하는 디바이스들에 대해 비디오 코딩 디바이스들의 수개의 추가적인 능력들을 상정한다. 예를 들어, H.264 는 9 개의 인트라 예측 인코딩 모드들을 제공하는 반면, HM 은 무려 33 개나 되는 인트라 예측 인코딩 모드들을 제공할 수도 있다.

[0045] 일반적으로, HM 의 워킹 모델은 비디오 프레임 또는 화상이 루마 및 크로마 샘플들 양자 모두를 포함하는 최대 코딩 유닛들 (LCU) 또는 트리블록들의 시퀀스로 분할될 수도 있다고 기술한다. 비트스트림 내의 선택스 데이터는 화소들의 수의 면에서 최대 코딩 유닛인 LCU 에 대한 사이즈를 정의할 수도 있다. 슬라이스는 코딩 순서에서 다수의 연속적인 트리블록들을 포함한다. 비디오 프레임 또는 화상은 하나 이상의 슬라이스들로 파티셔닝될 수도 있다. 각 트리블록은 쿼드트리에 따라 코딩 유닛들 (CUs) 로 분할될 수도 있다. 일반적으로, 쿼드트리 데이터 구조는 트리블록에 대응하는 루트 노드와 함께 CU 당 하나의 노드를 포함한다. CU 가 4 개의 서브 CU 들로 분할되는 경우, CU 에 대응하는 노드는 4 개의 리프 노드들을 포함하며, 이들 각각은 서브 CU 들 중 하나에 대응한다.

- [0046] 쿼드트리 데이터 구조의 각 노드는 대응하는 CU 에 대해 선택스 데이터를 제공할 수도 있다. 예를 들어, 쿼드트리 내의 노드는 그 노드에 대응하는 CU 가 서브 CU 들로 분할되는지 여부를 분할 플래그를 포함할 수도 있다. CU 에 대한 선택스 엘리먼트들은 회귀적으로 정의될 수도 있고, CU 가 서브 CU 들로 분할되는지 여부에 의존할 수도 있다. CU 가 더 분할되지 않는 경우, 그것은 리프 CU 로서 지칭된다. 본 개시에서, 리프 CU 의 4 개의 서브 CU 들은 원래의 리프 CU 의 명시적인 분할이 존재하지 않더라도 또한 리프 CU 들로서 지칭될 것이다. 예를 들어, 16 x 16 사이즈의 CU 가 더 분할되지 않는다면, 4 개의 8 x 8 서브 CU 들은 비록 16 x 16 CU 가 결코 분할되지 않았더라도 또한 리프 CU 들로서 지칭될 것이다.
- [0047] CU 는 CU 가 사이즈 구별을 갖지 않는다는 것을 제외하고 H.264 표준의 매크로블록과 유사한 목적을 갖는다. 예를 들어, 트리블록은 (서브 CU 들로서도 지칭되는) 4 개의 차일드 노드들로 분할될 수도 있고, 각각의 차일드 노드는 차례로 페어먼트 노드가 될 수도 있고 다른 4 개의 차일드 노드들로 분할될 수도 있다. 쿼드트리의 리프 노드로서 지칭되는 최종, 분할되지 않는 차일드 노드는 리프 CU 로서도 지칭되는 코딩 노드를 포함한다. 코딩된 비트스트림과 연관된 선택스 데이터는 최대 CU 깊이로서 지칭되는, 트리블록이 분할될 수도 있는 최대 회수를 정의할 수도 있고, 또한 코딩 노드들의 최소 사이즈를 정의할 수도 있다. 이에 따라, 비트스트림은 또한 최소 코딩 유닛 (SCU) 을 정의할 수도 있다. 본 개시는 HEVC 의 콘텍스트에서 CU, PU, 또는 TU 중 임의의 것, 또는 다른 표준들의 콘텍스트에서 유사한 데이터 구조들 (예를 들어, H.264/AVC 에서의 매크로블록들 및 이들의 서브 블록들) 을 지칭하기 위해 용어 "블록" 을 사용한다.
- [0048] CU 는 코딩 노드 및 그 코딩 노드와 연관된 예측 유닛들 (PUs) 및 변환 유닛들 (TUs) 을 포함한다. CU 의 사이즈는 코딩 노드의 사이즈에 대응하고 형상이 정사각형이어야 한다. CU 의 사이즈는 8 x 8 화소들로부터 최대 64 x 64 화소들 이상의 최대값을 갖는 트리블록의 사이즈까지의 범위에 있을 수도 있다. 각각의 CU 는 하나 이상의 PU 들 및 하나 이상의 TU 들을 포함할 수도 있다. CU 와 연관된 선택스 데이터는 예를 들어 하나 이상의 PU 들로의 CU 의 파티셔닝을 기술할 수도 있다. 파티셔닝 모드들은 CU 가 스킵 또는 다이렉트 모드 인코딩되는지, 인트라 예측 모드 인코딩되는지, 또는 인터 예측 모드 인코딩되는지 여부 사이에서 상이할 수도 있다. PU 들은 형상이 비정사각형이도록 파티셔닝될 수도 있다. CU 와 연관된 선택스 데이터는 또한 예를 들어 쿼드트리에 따라 하나 이상의 TU 들로의 CU 의 파티셔닝을 기술할 수도 있다. TU 는 형상이 정사각형 또는 비정사각형 (예를 들어, 직사각형) 일 수 있다.
- [0049] HEVC 표준은 상이한 CU 들에 대해 상이할 수도 있는 TU 들에 따른 변환들을 허용한다. TU 들은 통상, 항상 그렇지는 않을 수도 있지만, 파티셔닝된 LCU 에 대해 정의된 주어진 CU 내의 PU 들의 사이즈에 기초하여 사이징된다. TU 들은 통상 PU 들과 동일한 사이즈이거나 PU 들보다 작다. 일부 예들에서, CU 에 대응하는 잔차 샘플들은 "잔차 쿼드 트리" (RQT) 로서 알려진 쿼드트리 구조를 사용하여 더 작은 유닛들로 서브 분할될 수도 있다. RQT 의 리프 노드들은 변환 유닛들 (TUs) 로서 지칭될 수도 있다. TU 들과 연관된 화소 차이 값들은 양자화될 수도 있는 변환 계수들을 생성하기 위해 변환될 수도 있다.
- [0050] 리프 CU 는 하나 이상의 예측 유닛들 (PUs) 을 포함할 수도 있다. 일반적으로, PU 는 대응하는 CU 의 전부 또는 일부에 대응하는 공간 영역을 나타내고, 그 PU 에 대한 참조 샘플을 추출하기 위한 데이터를 포함할 수도 있다. 게다가 PU 는 예측에 관련된 데이터를 포함한다. 예를 들어, PU 가 인트라 모드 인코딩되는 경우, PU 에 대한 데이터는 PU 에 대응하는 TU 에 대한 인트라 예측 모드를 기술하는 데이터를 포함할 수도 있는 잔차 쿼드트리 (RQT) 에 포함될 수도 있다. 다른 예로서, PU 가 인터 모드 인코딩되는 경우, 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 컴포넌트, 모션 벡터의 수직 컴포넌트, 모션 벡터에 대한 해상도 (예를 들어, 1/4 화소 정밀도 또는 1/8 화소 정밀도), 모션 벡터가 가리키는 참조 화상, 및/또는 모션 벡터에 대한 참조 화상 리스트 (예를 들어, List 0, List 1, 또는 List C) 를 기술할 수도 있다.
- [0051] 하나 이상의 PU 들을 갖는 리프 CU 는 또한 하나 이상의 변환 유닛들 (TUs) 을 포함할 수도 있다. 변환 유닛들은 상술된 바와 같은, RQT (TU 쿼드트리 구조로서도 지칭됨) 를 사용하여 특정될 수도 있다. 예를 들어, 분할 플래그는 리프 CU 가 4 개의 변환 유닛들로 분할되는지 여부를 나타낼 수도 있다. 그 후, 각 변환 유닛은 추가의 서브 TU 들로 더욱 분할될 수도 있다. TU 가 더욱 분할되지 않는 경우, 그것은 리프 TU 로서 지칭될 수도 있다. 일반적으로, 인트라 코딩의 경우, 리프 CU 에 속하는 모든 리프 TU 들은 동일한 인트라 예측 모드를 공유한다. 즉, 동일한 인트라 예측 모드는 일반적으로 리프 CU 의 모든 TU 들에 대해 예측된 값들을 계산하기 위해 적용된다. 인트라 코딩의 경우, 비디오 인코더는 TU 에 대응하는 CU 의 부분과 원래의 블록 사이의 차이로서, 인트라 예측 모드를 사용하여 각각의 리프 TU 에 대한 잔차 값을 계산할 수도 있다. TU 는 PU 의 사이즈에 반드시 제한되지는 않는다. 따라서, TU 들은 PU 보다 더 크거나 더 작을 수

도 있다. 인트라 코딩의 경우, PU 는 동일한 CU 에 대한 대응하는 리프 TU 와 동일 장소에 배치될 수도 있다. 일부 예들에서, 리프 TU 의 최대 사이즈는 대응하는 리프 CU 의 사이즈에 대응할 수도 있다.

[0052] 게다가, 리프 CU 들의 TU 들은 또한 잔차 쿼드트리들 (RQTs) 로서 지칭되는 각각의 쿼드트리 데이터 구조들과 연관될 수도 있다. 즉, 리프 CU 는 그 리프 CU 가 TU 들로 파티셔닝되는 방법을 나타내는 쿼드트리를 포함할 수도 있다. TU 쿼드트리의 루트 노드는 일반적으로 리프 CU 에 대응하지만, CU 쿼드트리의 루트 노드는 일반적으로 트리블록 (또는 LCU) 에 대응한다. 분할되지 않는 RQT 의 TU 들은 리프 TU 들로서 지칭된다. 일반적으로, 본 개시는 달리 언급되지 않는다면, 각각 리프 CU 및 리프 TU 를 참조하기 위해 용어들 CU 및 TU 를 사용한다.

[0053] 비디오 시퀀스는 통상적으로 비디오 프레임들 또는 화상들의 시리즈를 포함한다. 화상들의 그룹 (GOP) 은 일반적으로 하나 이상의 비디오 화상들의 시리즈를 포함한다. GOP 는 GOP 내에 포함된 화상들의 수를 기술하는 신택스 데이터를 GOP 의 헤더, 하나 이상의 화상들의 헤더, 또는 그외의 장소에 포함할 수도 있다. 화상의 각 슬라이스는 각각의 슬라이스에 대한 인코딩 모드를 기술하는 슬라이스 신택스 데이터를 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 통상적으로 비디오 데이터를 인코딩하기 위해 개개의 비디오 슬라이스들 내의 비디오 블록들에 대해 동작한다. 비디오 블록은 CU 내의 코딩 노드에 대응할 수도 있다. 비디오 블록들은 고정되거나 변하는 사이즈들을 가질 수도 있고, 특정된 코딩 표준에 따라 사이즈에서 상이할 수도 있다.

[0054] 예로서, HM 은 여러 PU 사이즈들에서의 예측을 지원한다. 특정의 CU 의 사이즈가 $2N \times 2N$ 이라고 가정하면, HM 은 $2N \times 2N$ 또는 $N \times N$ 의 PU 사이즈들에서의 인트라 예측, 및 $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, 또는 $N \times N$ 의 대칭적 PU 사이즈들에서의 인터 예측을 지원한다. HM 은 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 하나의 방향은 파티셔닝되지 않는 반면, 다른 방향은 25% 및 75% 로 파티셔닝된다. 25% 파티션에 대응하는 CU 의 부분은 "상측 (Up)", "하측 (Down)", "좌측 (Left)", 또는 "우측 (Right)" 의 표시가 후속되는 "n" 에 의해 표시된다. 따라서, 예를 들어, " $2N \times nU$ " 는 상부에서 $2N \times 0.5N$ 및 하부에서 $2N \times 1.5N$ 으로 수평으로 파티셔닝되는 $2N \times 2N$ 을 지칭한다.

[0055] 본 개시에서, " $N \times N$ " 및 " N 바이 N " 은 수직 및 수평 차원들 예를 들어, 16×16 화소들 또는 16 바이 16 화소들의 면에서 비디오 블록의 화소 차원들을 지칭하기 위해 교환가능하게 사용될 수도 있다. 일반적으로 16×16 블록은 수직방향으로 16 개의 화소들 ($y=16$) 및 수평 방향으로 16 개의 화소들 ($x=16$) 을 가질 것이다. 마찬가지로, $N \times N$ 블록은 일반적으로 수직 방향으로 N 개의 화소들 및 수평 방향으로 N 개의 화소들을 가지며, 여기서 N 은 음이 아닌 정수 값을 나타낸다. 블록 내의 화소들은 행들과 열들로 배열될 수도 있다. 게다가, 블록들은 수평 방향에 있어서 반드시 수직 방향에서와 동일한 화소들의 수를 가질 필요는 없다. 예를 들어, 블록들은 $N \times M$ 화소들을 포함할 수도 있고, 여기서 M 은 반드시 N 과 동일하지는 않다.

[0056] CU 의 PU 들을 사용하는 인트라 예측 또는 인터 예측 코딩에 후속하여, 비디오 인코더 (20) 는 CU 의 TU 에 대한 잔차 데이터를 계산할 수도 있다. PU 들은 (화소 도메인으로서도 지칭되는) 공간 도메인에서 예측 화소 데이터를 생성하는 방법 또는 모드를 기술하는 신택스 데이터를 포함할 수도 있고, TU 들은 변환, 예를 들어 이산 사인 변환 (DST), 이산 코사인 변환 (DCT), 정수 변환, 웨이블릿 변환, 또는 잔차 비디오 데이터에 대한 개념적으로 유사한 변환의 적용에 후속하여 변환 도메인에서의 계수들을 포함할 수도 있다. 잔차 데이터는 PU 들에 대응하는 예측 값들과 인코딩되지 않은 화상의 화소들 사이의 화소 차이들에 대응할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 CU 에 대한 잔차 데이터를 포함하는 TU 들을 형성하고, 그 후 CU 에 대한 변환 계수들을 생성하기 위해 TU 들을 변환할 수도 있다.

[0057] 변환 계수들을 생성하는 임의의 변환들에 후속하여, 비디오 인코더 (20) 는 변환 계수들의 양자화를 수행할 수도 있다. 양자화는 그의 가장 넓은 보통의 의미를 갖도록 의도된 넓은 용어이다. 하나의 실시형태에서, 양자화는 변환 계수들이 계수들을 표현하기 위해 사용되는 데이터의 양을 감소시키기 위해 양자화되어 추가의 압축을 제공하는 프로세스를 지칭한다. 양자화 프로세스는 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 깊이를 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, n -비트 값은 양자화 동안 m -비트 값으로 내림될 수도 있으며, 여기서 n 은 m 보다 크다.

[0058] 양자화에 후속하여, 비디오 인코더는 변환 계수들을 스캔하여 양자화된 변환 계수들을 포함하는 2차원 행렬로부터 1차원 벡터를 생성한다. 스캔은 어레이의 전방에 더 높은 에너지 (및 따라서 더 낮은 주파수) 계수들을 배치하고, 그 어레이의 후방에 더 낮은 에너지 (및 따라서 더 높은 주파수) 계수들을 배치하도록 설계될 수도

있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 엔트로피 코딩될 수 있는 직렬화된 벡터를 생성하기 위해 양자화된 변환 계수들을 스캔하는 미리 정의된 스캔 순서를 이용할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 적응적 스캔을 수행할 수도 있다. 1차원 벡터를 형성하기 위해 양자화 변환 계수들을 스캐닝한 후, 비디오 인코더 (20) 는 예를 들어 컨텍스트 적응형 가변 길이 코딩 (CAVLC), 컨텍스트 적응형 이진 산술 코딩 (CABAC), 신택스 기반 컨텍스트 적응형 이진 산술 코딩 (SBAC), 확률 구간 파티셔닝 엔트로피 (PIPE) 코딩 또는 다른 엔트로피 인코딩 방법론에 따라 1차원 벡터를 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 또한 비디오 데이터를 디코딩하는데 있어서 비디오 디코더 (30) 에 의한 사용을 위해 인코딩된 비디오 데이터와 연관된 신택스 엘리먼트들을 엔트로피 인코딩할 수도 있다.

[0059] CABAC 을 수행하기 위해, 비디오 인코더 (20) 는 송신될 심볼에 컨텍스트 모델 내의 컨텍스트를 할당할 수도 있다. 컨텍스트는 예를 들어 심볼의 이웃하는 값들이 년-제로인지 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 더 가능성 있는 심볼들에 대응하는 반면, 더 긴 코드들은 덜 가능성 있는 심볼들에 대응하도록 구성될 수도 있다. 이러한 방식으로, VLC 의 사용은 예를 들어 송신될 각 심볼에 대한 동일 길이 코드워드들을 사용하는 것을 통해 비트 절약을 달성할 수도 있다. 가능성 결정은 심볼에 할당된 컨텍스트에 기초할 수도 있다.

[0060] 비디오 인코더 (20) 는 또한 예를 들어 프레임 헤더, 블록 헤더, 슬라이스 헤더, 또는 GOP 헤더에서, 비디오 디코더 (30) 로 블록 기반 신택스 데이터, 프레임 기반 신택스 데이터, 및 GOP 기반 신택스 데이터와 같은 신택스 데이터를 전송할 수도 있다. GOP 신택스 데이터는 각각의 GOP 에서의 프레임들의 수를 기술할 수도 있고, 프레임 신택스 데이터는 대응하는 프레임을 인코딩하는데 사용되는 인코딩/예측 모드를 표시할 수도 있다.

[0061] 비디오 인코더

[0062] 도 2a 는 본 개시에서 기술된 양태들에 따른 기법들을 구현할 수도 있는 비디오 인코더의 예를 도시하는 블록도이다. 비디오 인코더 (20) 는 예를 들어 HEVC 에 대한 비디오 비트스트림의 단일의 계층을 프로세싱하도록 구성될 수도 있다. 또한, 비디오 인코더 (20) 는 위에서 그리고 도 4 내지 도 6 에 대하여 아래에서 더욱 상세히 기술된 리샘플링 프로세스 및 관련된 프로세스들에서 사용되는 라운딩 오프셋들을 결정하는 방법들을 포함하지만 이들에 제한되지 않는, 본 개시의 기법들의 임의의 것 또는 전부를 수행하도록 구성될 수도 있다. 하나의 예로서, (제공되는 경우) 인터-계층 예측 유닛 (66) 은 본 개시에 기술된 기법들의 임의의 것 또는 모두를 수행하도록 구성될 수도 있다. 그러나, 본 개시의 양태들은 그렇게 제한되지 않는다. 일부 예들에서, 본 개시에 기술된 기법들은 비디오 인코더 (20) 의 여러 컴포넌트들 사이에 공유될 수도 있다. 일부 예들에서, 추가적으로 또는 대안적으로, 프로세서 (도시되지 않음) 는 본 개시에 기술된 기법들의 임의의 것 또는 모두를 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0063] 설명의 목적으로, 본 개시는 HEVC 코딩의 컨텍스트에서 비디오 인코더 (20) 를 기술한다. 그러나, 본 개시의 기법들은 다른 코딩 표준들 또는 방법들에 적용가능할 수도 있다. 도 2a 의 인코더 (20) 는 코덱의 단일의 계층을 도시한다. 그러나, 도 2b 에 대해 더욱 기술되는 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 의 일부 또는 전부가 다중 계층 코덱에 따른 프로세싱을 위해 중복될 수도 있다.

[0064] 비디오 인코더 (20) 는 비디오 슬라이스들 내의 비디오 블록들의 (때때로 인트라, 인터, 또는 인터-계층 코딩으로서 지칭되는) 인트라, 인터, 및 인터-계층 예측을 수행할 수도 있다. 인트라 코딩은 주어진 비디오 프레임 또는 화상 내의 비디오에서의 공간적 리던던시를 감소시키거나 제거하기 위해 공간 예측에 의존한다. 인터 코딩은 비디오 시퀀스의 인접한 프레임들 또는 화상들 내의 비디오에서의 시간적 리던던시를 감소시키거나 제거하기 위해 시간 예측에 의존한다. 인터-계층 코딩은 동일한 비디오 코딩 시퀀스 내의 상이한 계층(들) 내의 비디오에 기초한 예측에 의존한다. 인트라-모드 (I 모드) 는 임의의 수 개의 공간 기반 코딩 모드들을 지칭할 수도 있다. 단방향 예측 (P 모드) 또는 양방향 예측 (B 모드) 과 같은 인터-모드들은 임의의 수 개의 시간 기반 코딩 모드들을 지칭할 수도 있다.

[0065] 도 2a 에 도시된 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 는 인코딩될 비디오 프레임 내의 현재의 비디오 블록을 수신한다. 도 2a 의 예에서, 비디오 인코더 (20) 는 모드 선택 유닛 (40), 참조 프레임 메모리 (64), 합산기 (50), 변환 프로세싱 유닛 (52), 양자화 유닛 (54), 및 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 을 포함한다. 모드 선택 유닛 (40) 은, 차례로, 모션 보상 유닛 (44), 모션 추정 유닛 (42), 인트라 예측 유닛 (46), 인터-계층 예측 유닛 (66) 및 파티션 유닛 (48) 을 포함한다. 참조 프레임 메모리 (64) 는 디코딩된 화상 버퍼를 포함할 수도

있다. 디코딩된 화상 버퍼는 그의 보통의 의미를 갖는 넓은 용어이고, 일부 실시형태들에서, 참조 프레임들의 비디오 코덱 관리 데이터 구조를 지칭한다.

[0066] 비디오 블록 재구성성의 경우, 비디오 인코더 (20) 는 또한 역 양자화 유닛 (58), 역 변환 유닛 (60), 및 합산기 (62) 를 포함한다. 디블록킹 필터 (도 2a 에 도시되지 않음) 는 또한 재구성된 비디오로부터 블록키니스 (blockiness) 아티팩트들을 제거하기 위해 블록 경계들을 필터링하기 위해 포함될 수도 있다. 원하는 경우, 디블록킹 필터는 통상적으로 합산기 (62) 의 출력을 필터링할 것이다. 추가적인 필터들 (인 루프 또는 포스트 루프) 이 또한 디블록킹 필터에 추가하여 사용될 수도 있다. 그러한 필터들은 간략성을 위해 도시되지 않지만, 원하는 경우 (인-루프 필터로서) 합산기 (50) 의 출력을 필터링할 수도 있다.

[0067] 인코딩 프로세스 동안, 비디오 인코더 (20) 는 코딩될 비디오 프레임 또는 슬라이스를 수신한다. 프레임 또는 슬라이스는 다수의 비디오 블록들로 분할될 수도 있다. 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 은 시간적 예측을 제공하기 위해 하나 이상의 참조 프레임들 내의 하나 이상의 블록들에 대해 수신된 비디오 블록의 인터 예측 코딩을 수행한다. 인트라 예측 유닛 (46) 은 대안적으로 공간적 예측을 제공하기 위해 코딩될 블록과 동일한 프레임 또는 슬라이스 내의 하나 이상의 이웃 블록들에 대해 수신된 비디오 블록의 인트라 예측 코딩을 수행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 예를 들어 비디오 데이터의 각 블록에 대한 적절한 코딩 모드를 선택하기 위해 다수의 코딩 패스들을 수행할 수도 있다.

[0068] 게다가, 파티션 유닛 (48) 은 이전의 코딩 패스들에서의 이전의 파티셔닝 스킴들의 평가에 기초하여 비디오 데이터의 블록들을 서브 블록들로 파티셔닝할 수도 있다. 예를 들어, 파티션 유닛 (48) 은 초기에 프레임 또는 슬라이스를 LCU 들로 파티셔닝하고, 레이트-왜곡 분석 (예를 들어, 레이트-왜곡 최적화 등) 에 기초하여 그 LCU 들 각각을 서브 CU 들로 파티셔닝할 수도 있다. 모드 선택 유닛 (40) 은 또한 LCU 의 서브 CU 들로의 파티셔닝을 나타내는 쿼드트리 데이터 구조를 생성할 수도 있다. 쿼드트리의 리프 노드 CU 들은 하나 이상의 PU 들 및 하나 이상의 TU 들을 포함할 수도 있다.

[0069] 모드 선택 유닛 (40) 은 예를 들어 여러 결과들에 기초하여 코딩 모드들, 인트라, 인터, 또는 인터-계층 예측 모드 중 하나를 선택하고, 잔차 블록 데이터를 생성하기 위해 합산기 (50) 로 그리고 참조 프레임으로서 사용을 위해 인코딩된 블록을 재구성하기 위해 합산기 (62) 로 결과의 인트라, 인터, 인터-계층 코딩된 블록을 제공할 수도 있다. 모드 선택 유닛 (40) 은 또한 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 으로 모션 벡터들, 인트라-모드 표시자들, 파티션 정보, 및 다른 그러한 신택스 정보와 같은 신택스 엘리먼트들을 제공한다.

[0070] 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 은 고도로 집적될 수도 있지만 개념적 목적으로 별개로 도시된다. 모션 추정 유닛 (42) 에 의해 수행되는 모션 추정은 비디오 블록들에 대한 모션을 추정하는 모션 벡터들을 생성하는 프로세스이다. 모션 벡터는 예를 들어 현재의 프레임 (또는 다른 코딩된 유닛) 내의 코딩되는 현재의 블록에 대한 참조 프레임 (또는 다른 코딩된 유닛) 내의 예측 블록에 대한 현재의 비디오 프레임 또는 화상 내의 비디오 블록의 PU 의 변위를 나타낼 수도 있다. 예측 블록은 절대 차이의 합 (SAD), 제곱 차이의 합 (SSD), 또는 다른 차이 메트릭들에 의해 결정될 수도 있는 화소 차이 면에서, 코딩될 블록과 근접하게 매칭하는 것으로 발견되는 블록이다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 참조 프레임 메모리 (64) 에 저장된 참조 화상들의 서브-정수 화소 위치들에 대한 값들을 계산할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 참조 화상의 1/4 화소 위치들, 1/8 화소 위치들, 또는 다른 분수 화소 위치들의 값들을 보간할 수도 있다. 따라서, 모션 추정 유닛 (42) 은 풀 (full) 화소 위치들 및 분수 화소 위치들에 대해 모션 검색을 수행하고 분수 화소 정밀도로 모션 벡터를 출력할 수도 있다.

[0071] 모션 추정 유닛 (42) 은 PU 의 위치를 참조 화상의 예측 블록의 위치를 비교함으로써 인터 코딩된 슬라이스 내의 비디오 블록의 PU 에 대한 모션 벡터를 계산한다. 참조 화상은 제 1 참조 화상 리스트 (List 0) 또는 제 2 참조 화상 리스트 (List 1) 로부터 선택될 수도 있으며, 이들 각각은 참조 프레임 메모리 (64) 내에 저장된 하나 이상의 참조 화상들을 식별한다. 모션 추정 유닛 (42) 은 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 및 모션 보상 유닛 (44) 으로 계산된 모션 벡터를 전송한다.

[0072] 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 수행되는 모션 보상은 모션 추정 유닛 (42) 에 의해 결정된 모션 벡터에 기초하여 예측 블록을 폐지하거나 생성하는 것을 수반할 수도 있다. 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 은 일부 예들에서 기능적으로 통합될 수도 있다. 현재의 비디오 블록의 PU 에 대한 모션 벡터를 수신했을 때, 모션 보상 유닛 (44) 은 참조 화상 리스트들 중 하나 내에 모션 벡터가 가리키는 예측 블록을 로케이팅할 수도 있다. 합산기 (50) 는 이하에 논의되는 바와 같이 코딩되는 현재의 비디오 블록의 화소 값들로부터 예측 블록의 화소 값들을 감산하여 화소 차이 값들을 생성함으로써 잔차 비디오 블록을 형성한다. 일부 실시형태들

에서, 모션 추정 유닛 (42) 은 루마 컴포넌트들에 대해 모션 추정을 수행할 수 있고, 모션 보상 유닛 (44) 은 크로마 컴포넌트들 및 루마 컴포넌트들 양자 모두에 대해 루마 컴포넌트들에 기초하여 계산된 모션 벡터들을 사용할 수 있다. 모드 선택 유닛 (40) 은 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 디코딩함에 있어서, 비디오 디코더 (30) 에 의한 사용을 위해 비디오 블록들 및 비디오 슬라이스와 연관된 신택스 엘리먼트들을 생성할 수도 있다.

[0073] 인트라 예측 유닛 (46) 은 상술된 바와 같이 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 수행되는 인터-예측에 대한 대안으로서 현재의 블록을 인트라 예측 또는 계산할 수도 있다. 특히, 인트라 예측 유닛 (46) 은 현재의 블록을 인코딩하기 위해 사용할 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 인트라 예측 유닛 (46) 은 예를 들어 별개의 인코딩 패스들 동안에 여러 인트라 예측 모드들을 사용하여 현재의 블록을 인코딩할 수도 있고, 인트라 예측 유닛 (46) (또는 일부 경우들에서, 모드 선택 유닛 (40)) 은 테스트된 모드들로부터 사용할 적절한 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다.

[0074] 예를 들어, 인트라 예측 유닛 (46) 은 여러 테스트된 인트라 예측 모드들에 대한 레이트-왜곡 분석을 사용하여 레이트-왜곡 값을 계산하고, 테스트된 모드들 중에서 최선의 레이트-왜곡 특징들을 갖는 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다. 레이트-왜곡 분석은 일반적으로 인코딩된 블록과 그 인코딩된 블록을 생성하기 위해 인코딩되었던 원래의 인코딩되지 않은 블록 사이의 왜곡 (또는 오차) 의 양뿐 아니라, 그 인코딩된 블록을 생성하기 위해 사용된 비트레이트 (즉, 비트들의 수) 를 결정한다. 인트라 예측 유닛 (46) 은 어느 인트라 예측 모드가 블록에 대한 최선의 레이트-왜곡 값을 나타내는지 결정하기 위해 여러 인코딩된 블록들에 대한 왜곡들 및 레이트들로부터 비율들을 계산할 수도 있다.

[0075] 블록에 대한 인트라 예측 모드를 선택한 후, 인트라 예측 유닛 (46) 은 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 으로 블록에 대한 선택된 인트라 예측 모드가 나타내는 정보를 제공할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 은 선택된 인트라 예측 모드를 나타내는 그 정보를 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 복수의 인트라 예측 모드 인덱스 테이블들 및 복수의 변경된 인트라 예측 모드 인덱스 테이블들 (코드워드 맵핑 테이블들로서도 지칭됨) 을 포함할 수도 있는 송신된 비트스트림 구성 데이터에, 여러 블록들에 대한 인코딩 컨텍스트들의 정의들, 및 컨텍스트들 각각에 대해 사용할 가장 가능성 있는 인트라 예측 모드, 인트라 예측 모드 인덱스 테이블 및 변경된 인트라 예측 모드 인덱스 테이블의 표시들을 포함할 수도 있다.

[0076] 비디오 인코더 (20) 는 인터-계층 예측 유닛 (66) 을 포함할 수도 있다. 인터-계층 예측 유닛 (66) 은 SVC 에서 이용가능한 하나 이상의 상이한 계층들 (예를 들어, 베이스 또는 참조 계층) 을 사용하여 현재의 블록 (예를 들어, EL 에서의 현재의 블록) 을 예측하도록 구성된다. 그러한 예측은 인터-계층 예측으로서 지칭될 수도 있다. 인터-계층 예측 유닛 (66) 은 인터-계층 리던던시를 감소시키기 위해 예측 방법들을 이용하여, 코딩 효율을 향상시키고, 계산 자원 요건들을 감소시킨다. 인터-계층 예측의 일부 예들은 인터-계층 인트라 예측, 인터-계층 모션 예측, 및 인터-계층 잔차-예측을 포함한다. 인터-계층 인트라 예측은 항상 계층에서 현재의 블록을 예측하기 위해 베이스 계층에서의 동일 장소에 배치된 블록들의 재구성을 사용한다. 인터-계층 모션 예측은 항상 계층에서의 모션을 예측하기 위해 베이스 계층의 모션 정보를 사용한다. 인터-계층 잔차 예측은 항상 계층의 잔차를 예측하기 위해 베이스 계층의 잔차를 사용한다. 베이스 계층 및 항상 계층이 상이한 공간 해상도들을 갖는 경우, 공간 모션 벡터 스케일링 및/또는 시간 스케일링 함수를 사용하는 인터-계층 위치 맵핑이 이하에 더욱 상세히 기술되는 바와 같이, 인터-계층 예측 유닛 (66) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0077] 비디오 인코더 (20) 는 코딩되는 원래의 비디오 블록으로부터 모드 선택 유닛 (40)) 으로부터의 예측 데이터를 감산함으로써 잔차 비디오 블록을 형성한다. 합산기 (50) 는 이러한 감산 동작을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다. 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 그 잔차 블록에 이산 코사인 변환 (DCT) 또는 개념적으로 유사한 변환과 같은 변환을 적용하여, 잔차 변환 계수 값들을 포함하는 비디오 블록을 생성한다. 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 DCT 와 개념적으로 유사한 다른 변환들을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 이산 사인 변환들 (DST), 웨이블릿 변환들, 정수 변환들, 서브 대역 변환들 또는 다른 타입들의 변환들이 또한 사용될 수 있다.

[0078] 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 잔차 블록에 변환을 적용하여, 잔차 변환 계수들의 블록을 생성할 수 있다. 변환은 화소 값 도메인으로부터 주파수 도메인과 같은 변환 도메인으로 잔차 정보를 변환할 수도 있다. 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 양자화 유닛 (54) 으로 결과의 변환 계수들을 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 예들에서, 양자화 유닛 (54) 은 그 후 양자화된 변환 계수들을 포함하는 행렬의 스캔을 수행할 수도 있다. 대안적으로, 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 이 그 스캔을 수행할 수도 있다.

[0079] 양자화에 후속하여, 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 은 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 인코딩한다. 예를 들어, 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 은 컨텍스트 적응형 가변 길이 코딩 (CAVLC), 컨텍스트 적응형 이진 산술 코딩 (CABAC), 선택스 기반 컨텍스트 적응형 이진 산술 코딩 (SBAC), 확률 구간 파티셔닝 엔트로피 (PIPE) 코딩 또는 다른 엔트로피 코딩 기법을 수행할 수도 있다. 컨텍스트 기반 엔트로피 코딩의 경우, 컨텍스트는 이웃하는 블록들에 기초할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 에 의한 엔트로피 코딩에 후속하여, 인코딩된 비트 스트림은 다른 디바이스 (예를 들어, 비디오 디코더 (30)) 로 송신되거나 나중의 송신 또는 취출을 위해 아카이브될 수도 있다.

[0080] 역 양자화 유닛 (58) 및 역 변환 유닛 (60) 은 (예를 들어, 참조 블록으로서의 나중의 사용을 위해) 화소 도메인에서 잔차 블록을 재구성하기 위해, 각각 역 양자화 및 역 변환을 적용한다. 모션 보상 유닛 (44) 은 참조 프레임 메모리 (64) 의 프레임들 중 하나의 예측 블록에 잔차 블록을 가산함으로써 참조 블록을 계산할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (44) 은 또한 모션 추정에서의 사용을 위해 서브정수 화소 값들을 계산하기 위해 재구성된 잔차 블록에 하나 이상의 보간 필터들을 적용할 수도 있다. 합산기 (62) 는 참조 프레임 메모리 (64) 에 저장할 위해 재구성된 비디오 블록을 생성하기 위해 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 생성된 모션 보상된 예측 블록에 재구성된 잔차 블록을 가산한다. 재구성된 비디오 블록은 후속하는 비디오 프레임 내의 블록을 인터 코딩하기 위해 참조 블록으로서 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 사용될 수도 있다.

[0081] 다중 계층 비디오 인코더

[0082] 도 2b 는 본 개시에 기술된 양태들에 따른 기법들을 구현할 수도 있는 다중 계층 비디오 인코더 (21) 의 예를 도시하는 블록 다이어그램이다. 비디오 인코더 (21) 는 예를 들어 SHVC 및 멀티뷰 코딩을 위해 다중 계층 비디오 프레임들을 프로세싱하도록 구성될 수도 있다. 또한, 비디오 인코더 (21) 는 본 개시의 기법들의 임의의 것 또는 전부를 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0083] 비디오 인코더 (21) 는 비디오 인코더 (20A) 및 비디오 인코더 (20B) 를 포함하며, 이들 각각은 도 2a 의 비디오 인코더 (20) 로서 구성될 수도 있고 비디오 인코더 (20) 에 대해 상술된 기능들을 수행할 수도 있다. 또한, 참조 번호들의 재사용에 의해 표시되는 바와 같이, 비디오 인코더들 (20A 및 20B) 는 비디오 인코더 (20) 로서 적어도 일부의 시스템들 및 서브시스템들을 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (21) 는 2 개의 비디오 인코더들 (20A 및 20B) 을 포함하는 것으로서 도시되지만, 비디오 인코더 (21) 는 그와 같이 제한되지 않고, 임의의 수의 비디오 인코더 (20) 계층들을 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 비디오 인코더 (21) 는 액세스 유닛 내의 각 화상 또는 프레임에 대해 비디오 인코더 (20) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 5 개의 화상들을 포함하는 액세스 유닛은 5 개의 인코더 계층들을 포함하는 비디오 인코더에 의해 프로세싱되거나 인코딩될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 비디오 인코더 (21) 는 액세스 유닛 내의 프레임들보다 더 많은 인코더 계층들을 포함할 수도 있다. 일부 그러한 케이스들에서, 비디오 인코더 계층들의 일부는 일부 액세스 유닛들을 프로세싱할 때 비활성일 수도 있다.

[0084] 비디오 인코더들 (20A 및 20B) 에 더하여, 비디오 인코더 (21) 는 리샘플링 유닛 (90) 을 포함할 수도 있다. 리샘플링 유닛 (90) 은 일부 케이스들에서 예를 들어 향상 계층을 생성하기 위해 수신된 비디오 프레임의 베이스 계층을 업샘플링할 수도 있다. 리샘플링 유닛 (90) 은, 다른 정보는 아니고, 프레임의 수신된 베이스 계층과 연관된 특성의 정보를 업샘플링할 수도 있다. 예를 들어, 리샘플링 유닛 (90) 은 베이스 계층의 화소들의 수 또는 공간 사이즈를 업샘플링할 수도 있지만, 슬라이스들의 수 또는 화상 순서 카운트는 일정하게 유지할 수도 있다. 일부 케이스들에서, 리샘플링 유닛 (90) 은 수신된 비디오를 프로세싱하지 않을 수도 있고 및/또는 선택적일 수도 있다. 예를 들어, 일부 케이스들에서, 모드 선택 유닛 (40) 이 업샘플링을 수행할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 리샘플링 유닛 (90) 은 계층을 업샘플링하고 슬라이스 경계 규칙들 및/또는 래스터 스캔 규칙들의 세트에 따르기 위해 하나 이상의 슬라이스들을 재조직화, 재정의, 변경, 또는 조정하도록 구성된다. 액세스 유닛 내의 베이스 계층, 또는 더 낮은 계층을 업샘플링하는 것으로서 주로 기술되지만, 일부 경우들에서, 리샘플링 유닛 (90) 은 계층을 다운샘플링할 수도 있다. 예를 들어, 비디오의 스트리밍 중에 대역폭이 감소되는 경우, 프레임은 업샘플링되는 대신에 다운샘플링될 수도 있다. 리샘플링 유닛 (90) 은 또한 마찬가지로 크로핑 및/또는 패딩 동작들을 수행하도록 구성될 수도 있다.

- [0085] 리샘플링 유닛 (90) 은 더 낮은 계층 인코더 (예를 들어, 비디오 인코더 (20A)) 의 디코딩된 화상 버퍼 (114) 로부터 화상 또는 프레임 (또는 화상과 연관된 화상 정보) 을 수신하고 그 화상 (또는 그 수신된 화상 정보) 를 업샘플링하도록 구성될 수도 있다. 이러한 업샘플링된 화상은 그 후 더 낮은 계층 인코더와 동일한 액세스 유닛 내의 화상을 인코딩하도록 구성된 더 높은 계층 인코더 (예를 들어, 비디오 인코더 (20B)) 의 모드 선택 유닛 (40) 에 제공될 수도 있다. 일부 경우들에서, 더 높은 계층 인코더는 더 낮은 계층 인코더로부터 제거된 하나의 계층이다. 다른 경우들에서, 도 2b 의 계층 0 비디오 인코더와 계층 1 인코더 사이의 하나 이상의 더 높은 계층 인코더들이 존재할 수도 있다.
- [0086] 일부 경우들에서, 리샘플링 유닛 (90) 은 생략되거나 우회될 수도 있다. 그러한 경우들에서, 비디오 인코더 (20A) 의 디코딩된 화상 버퍼 (64) 로부터의 화상은 비디오 인코더 (20B) 의 모드 선택 유닛 (40) 으로 직접 또는 적어도 리샘플링 유닛 (90) 으로 제공되지 않고 제공될 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20B) 로 제공된 비디오 데이터 및 비디오 인코더 (20A) 의 디코딩된 화상 버퍼 (64) 로부터의 참조 화상이 동일한 사이즈 또는 해상도인 경우, 참조 화상은 임의의 리샘플링 없이 비디오 인코더 (20B) 에 제공될 수도 있다.
- [0087] 일부 실시형태들에서, 비디오 인코더 (21) 는 비디오 인코더 (20A) 에 비디오 데이터를 제공하기 전에 다운샘플링 유닛 (94) 을 사용하여 더 낮은 계층 인코더로 제공되도록 비디오 데이터를 다운샘플링한다. 대안적으로, 다운샘플링 유닛 (94) 은 비디오 데이터를 업샘플링 또는 다운샘플링할 수 있는 리샘플링 유닛 (90) 일 수도 있다. 또 다른 실시형태들에서, 다운샘플링 유닛 (94) 은 생략될 수도 있다.
- [0088] 도 2b 에 도시된 바와 같이, 비디오 인코더 (21) 는 멀티플렉서 (98) 또는 MUX 를 더 포함할 수도 있다. 멀티플렉서 (98) 는 비디오 인코더 (21) 로부터 결합된 비트스트림을 출력할 수 있다. 결합된 비트스트림은 비디오 인코더들 (20A 및 20B) 각각으로부터 비트스트림을 취하고 주어진 시간에 어느 비트스트림이 출력되는지를 교번함으로써 생성될 수도 있다. 일부 경우들에서 2 개의 (3 개 이상의 비디오 인코더 계층들의 경우에는 더 많은) 비트스트림들로부터의 비트들은 한번에 하나의 비트씩 교번될 수도 있지만, 많은 경우들에서 비트스트림들은 상이하게 결합된다. 예를 들어, 출력 비트스트림은 한번에 하나의 블록씩 선택된 비트스트림을 교번함으로써 생성될 수도 있다. 다른 예에서, 출력 비트스트림은 비디오 인코더들 (20A 및 20B) 각각으로부터의 블록들의 1:1 비율을 출력함으로써 생성될 수도 있다. 예를 들어, 2 개의 블록들이 비디오 인코더 (20A) 로부터 출력된 각 블록에 대해 비디오 인코더 (20B) 로부터 출력될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 멀티플렉서 (98) 로부터의 출력 스트림은 사전 프로그래밍될 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 멀티플렉서 (98) 는 소스 디바이스 (12) 상의 프로세서로부터와 같이 비디오 인코더 (21) 의 외부의 시스템으로부터 수신된 제어 신호에 기초하여 비디오 인코더들 (20A 및 20B) 로부터의 비트스트림들을 결합할 수도 있다. 제어 신호는 비디오 소스 (18) 로부터의 비디오의 해상도 또는 비트레이트에 기초하여, 채널 (16) 의 대역폭에 기초하여, 사용자와 연관된 서브스크립션 (유료 서브스크립션 대 무료 서브스크립션) 에 기초하여, 또는 비디오 인코더 (21) 로부터 원하는 해상도 출력을 결정하기 위한 임의의 다른 팩터에 기초하여 생성될 수도 있다.
- [0089] **비디오 디코더**
- [0090] 도 3a 는 본 개시에 기술된 양태들에 따른 기법들을 구현할 수도 있는 비디오 디코더의 예를 도시하는 블록도이다. 비디오 디코더 (30) 는 예를 들어 HEVC 에 대한 비디오 비트스트림의 단일 계층을 프로세싱하도록 구성될 수도 있다. 또한, 비디오 디코더 (30) 는 위에서 그리고 도 4 내지 도 6 에 대하여 아래에서 더욱 상세히 기술된 리샘플링 프로세스 및 관련된 프로세스들에서 사용되는 라운딩 오프셋들을 결정하는 방법들을 포함하지만 이들에 제한되지 않는, 본 개시의 기법들의 임의의 것 또는 전부를 수행하도록 구성될 수도 있다. 하나의 예로서, 인터-계층 예측 유닛 (75) 은 본 개시에 기술된 기법들 중 임의의 것 또는 전부를 수행하도록 구성될 수도 있다. 그러나, 본 개시의 양태들은 그렇게 제한되지 않는다. 일부 예들에서, 본 개시에 기술된 기법들은 비디오 디코더 (30) 의 여러 컴포넌트들 사이에서 공유될 수도 있다. 일부 예들에서, 추가적으로, 또는 대안적으로, 프로세서 (도시하지 않음) 는 본 개시에 기술된 기법들 중 임의의 것 또는 전부를 수행하도록 구성될 수도 있다.
- [0091] 설명의 목적으로, 본 개시는 HEVC 코딩의 컨텍스트에서 비디오 디코더 (30) 를 기술한다. 그러나, 본 개시의 기법들은 다른 코딩 표준들 또는 방법들에 적용가능할 수도 있다. 도 3a 의 디코더 (30) 는 코덱의 단일의 계층을 도시한다. 그러나, 도 3b 에 대해 더욱 기술되는 바와 같이, 비디오 디코더 (30) 의 일부 또는 전부가 다중 계층 코덱에 따라 프로세싱을 위해 중복될 수도 있다.
- [0092] 도 3a 의 예에서, 비디오 디코더 (30) 는 엔트로피 디코딩 유닛 (70), 모션 보상 유닛 (72), 인트라 예측 유닛

(74), 인터-계층 예측 유닛 (75), 역 양자화 유닛 (76), 역 변환 유닛 (78), 참조 프레임 메모리 (82) 및 합산기 (80) 를 포함한다. 일부 실시형태들에서, 모션 보상 유닛 (72) 및/또는 인트라 예측 유닛 (74) 이 인터-계층 예측을 수행하도록 구성될 수도 있고, 그 경우에 인터-계층 예측 유닛 (75) 은 생략될 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 일부 예들에서 비디오 인코더 (20) (도 2a) 에 대해 기술된 인코딩 패스에 대한 일반적으로 역인 디코딩 패스를 수행할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (72) 은 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 으로부터 수신된 모션 벡터들에 기초하여 예측 데이터를 생성할 수도 있는 반면, 인트라 예측 유닛 (74) 은 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 으로부터 수신된 인트라-예측 모드 표시자들에 기초하여 예측 데이터를 생성할 수도 있다. 참조 프레임 메모리 (82) 는 디코딩된 화상 버퍼를 포함할 수도 있다. 디코딩된 화상 버퍼는 그의 보통의 의미를 갖는 넓은 용어이고, 일부 실시형태들에서 참조 프레임들의 비디오 코덱 관리 데이터 구조를 지칭한다.

[0093] 디코딩 프로세스 동안, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 인코더 (20) 로부터 인코딩된 비디오 슬라이스의 비디오 블록들 및 연관된 신택스 엘리먼트들을 나타내는 인코딩된 비디오 비트스트림을 수신한다. 비디오 디코더 (30) 의 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 은 양자화된 계수들, 모션 벡터들 또는 인트라-예측 모드 표시자들, 및 다른 신택스 엘리먼트들을 생성하기 위해 비트스트림을 엔트로피 디코딩한다. 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 은 모션 보상 유닛 (72) 으로 모션 벡터들 및 다른 신택스 엘리먼트들을 포워드한다. 비디오 디코더 (30) 는 비디오 슬라이스 레벨 및/또는 비디오 블록 레벨에서 신택스 엘리먼트들을 수신할 수도 있다.

[0094] 비디오 슬라이스가 인트라-코딩된 (I) 슬라이스로서 코딩되는 경우, 인트라 예측 유닛 (74) 은 현재의 프레임 또는 화상의 이전에 디코딩된 블록들로부터의 데이터 및 시그널링된 인트라 예측 모드에 기초하여 현재의 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 데이터를 생성할 수도 있다. 비디오 프레임이 인터-코딩된 (예를 들어, B, P 또는 GPB) 슬라이스로서 코딩되는 경우, 모션 보상 유닛 (72) 은 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 으로부터 수신된 모션 벡터들 및 다른 신택스 엘리먼트들에 기초하여 현재의 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 블록들을 생성한다. 예측 블록들은 참조 화상 리스트들 중 하나 내의 참조 화상들 중 하나로부터 생성될 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 참조 프레임 메모리 (82) 내에 저장된 참조 화상들에 기초하여 디폴트 구성 기법들을 사용하여 참조 프레임 리스트들, List 0 및 List 1 을 구성할 수도 있다.

[0095] 모션 보상 유닛 (72) 은 모션 벡터들 및 다른 신택스 엘리먼트들을 파싱함으로써 현재의 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 정보를 결정하고, 디코딩되는 현재의 비디오 블록에 대한 예측 블록들을 생성하기 위해 그 예측 정보를 사용한다. 예를 들어, 모션 보상 유닛 (72) 은 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 코딩하는데 사용되는 예측 모드 (예를 들어, 인트라- 또는 인터-예측), 인터-예측 슬라이스 타입 (예를 들어, B 슬라이스, P 슬라이스, 또는 GPB 슬라이스), 슬라이스에 대한 참조 화상 리스트들의 하나 이상에 대한 구성 정보, 슬라이스의 각각의 인터-인코딩된 비디오 블록에 대한 모션 벡터들, 슬라이스의 각각의 인터-코딩된 비디오 블록에 대한 인터-예측 상태, 및 현재의 비디오 슬라이스 내의 비디오 블록들을 디코딩하기 위한 다른 정보를 결정하기 위해 수신된 신택스 엘리먼트들의 일부를 사용한다.

[0096] 모션 보상 유닛 (72) 은 또한 보간 필터들에 기초하여 보간을 수행할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (72) 은 참조 블록들의 서브정수 화소들에 대한 보간된 값들을 계산하기 위해 비디오 블록들의 인코딩 동안 비디오 인코더 (20) 에 의해 사용되는 바와 같은 보간 필터들을 사용할 수도 있다. 이러한 경우에, 모션 보상 유닛 (72) 은 수신된 신택스 엘리먼트들로부터 비디오 인코더 (20) 에 의해 사용된 보간 필터들을 결정하고 예측 블록들을 생성하기 위해 그 보간 필터들을 사용할 수도 있다.

[0097] 비디오 디코더 (30) 는 또한 인터-계층 예측 유닛 (75) 을 포함할 수도 있다. 인터-계층 예측 유닛 (75) 은 SVC 에서 이용가능한 하나 이상의 상이한 계층들 (예를 들어, 베이스 또는 참조 계층) 을 사용하여 현재의 블록 (예를 들어, EL 에서의 현재의 블록) 을 예측하도록 구성된다. 그러한 예측은 인터-계층 예측으로서 지칭될 수도 있다. 인터-계층 예측 유닛 (75) 은 인터-계층 리던던시를 감소시키기 위해 예측 방법들을 이용하여, 코딩 효율을 향상시키고 계산 자원 요건들을 감소시킨다. 인터-계층 예측의 일부 예들은 인터-계층 인트라 예측, 인터-계층 모션 예측, 및 인터-계층 잔차 예측을 포함한다. 인터-계층 인트라 예측은 항상 계층에서 현재의 블록을 예측하기 위해 베이스 계층에서의 동일 장소에 배치된 블록들의 재구성을 사용한다. 인터-계층 모션 예측은 항상 계층에서의 모션을 예측하기 위해 베이스 계층의 모션 정보를 사용한다. 인터-계층 잔차 예측은 항상 계층의 잔차를 예측하기 위해 베이스 계층의 잔차를 사용한다. 베이스 및 항상 계층들이 상이한 공간 해상도들을 갖는 경우, 공간 모션 벡터 스케일링 및/또는 인터-계층 위치 맵핑이 이하에 더욱 상세히 기술되는 바와 같은 시간적 스케일링 함수를 사용하여 인터-계층 예측 유닛 (75) 에 의해 수행될 수도 있다.

- [0098] 역 양자화 유닛 (76) 은 비트스트림으로 제공되고 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 에 의해 디코딩된 양자화된 변환 계수들을 역 양자화, 예를 들어 탈양자화한다. 역 양자화 프로세스는 적용되어야 하는 양자화의 정도 및, 마찬가지로, 역 양자화의 정도를 결정하기 위해 비디오 슬라이스 내의 각 비디오 블록에 대해 비디오 디코더 (30) 에 의해 계산된 양자화 파라미터 (QPY) 의 사용을 포함할 수도 있다.
- [0099] 역 변환 유닛 (78) 은 화소 도메인에서의 잔차 블록들을 생성하기 위해 변환 계수들에 역 변환, 예를 들어, 역 DCT, 역 DST, 역 정수 변환, 또는 개념적으로 유사한 역 변환 프로세스를 적용한다.
- [0100] 모션 보상 유닛 (78) 이 모션 벡터들 및 다른 선택스 엘리먼트들에 기초하여 현재의 비디오 블록에 대한 예측 블록을 생성한 후, 비디오 디코더 (30) 는 모션 보상 유닛 (78) 에 의해 생성된 대응하는 예측 블록들과 역 변환 유닛 (78) 으로부터의 잔차 블록들을 합산함으로써 디코딩된 비디오 블록을 형성한다. 합산기 (90) 는 이러한 합산 동작을 형성하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다. 원하는 경우, 디블록킹 필터가 또한 블록키니스 (blockiness) 아티팩트들을 제거하기 위해 디코딩된 블록들을 필터링하기 위해 적용될 수도 있다. 다른 루프 필터들 (코딩 루프 내에서 또는 코딩 루프 이후에) 이 또한 화소 친이들을 평활화하거나, 다르게는 비디오 품질을 향상시키기 위해 사용될 수도 있다. 주어진 프레임 또는 화상 내의 디코딩된 비디오 블록 들은 그 후 후속하는 모션 보상을 위해 사용되는 참조 화상들을 저장하는 참조 프레임 메모리 (82) 에 저장된다. 참조 프레임 메모리 (82) 는 또한 도 1 의 디스플레이 디바이스 (32) 와 같은 디스플레이 디바이스 상의 이후의 제시를 위해 디코딩된 비디오를 저장한다.
- [0101] **다중 계층 디코더**
- [0102] 도 3b 는 본 개시에 기술된 양태들에 따른 기법들을 구현할 수도 있는 다중 계층 비디오 디코더 (31) 의 예를 도시하는 블록도이다. 비디오 디코더 (31) 는 예를 들어 SHVC 및 멀티뷰 코딩에 대한 다중 계층 비디오 프레임들을 프로세싱하도록 구성될 수도 있다. 또한, 비디오 디코더 (31) 는 본 개시의 기법들의 임의의 것 또는 전부를 수행하도록 구성될 수도 있다.
- [0103] 비디오 디코더 (31) 는 비디오 디코더 (30A) 및 비디오 디코더 (30B) 를 포함하고, 이들 각각은 도 3a 의 비디오 디코더 (30) 로서 구성될 수도 있고 비디오 디코더 (30) 에 대한 상술된 기능들을 수행할 수도 있다. 또한, 참조 번호들이 재사용에 의해 나타난 바와 같이, 비디오 디코더들 (30A 및 30B) 은 비디오 디코더 (30) 로서 시스템들 및 서브시스템들의 적어도 일부를 포함할 수도 있다. 비디오 디코더 (31) 가 2 개의 비디오 디코더들 (30A 및 30B) 을 포함하는 것으로서 도시되지만, 비디오 디코더 (31) 는 그렇게 제한되지 않고 임의의 수의 비디오 디코더 (30) 계층들을 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 비디오 디코더 (31) 는 액세스 유닛 내의 각 화상 또는 프레임에 대해 비디오 디코더 (30) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 5 개의 화상들을 포함하는 액세스 유닛은 5 개의 디코더 계층들을 포함하는 비디오 디코더에 의해 프로세싱되거나 디코딩될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 비디오 디코더 (31) 는 액세스 유닛 내의 프레임들보다 더 많은 디코더 계층들을 포함할 수도 있다. 일부 그러한 경우들에서, 비디오 디코더 계층들의 일부는 일부 액세스 유닛들을 프로세싱할 때 비활성일 수도 있다.
- [0104] 비디오 디코더들 (30A 및 30B) 에 더하여, 비디오 디코더 (31) 는 업샘플링 유닛 (92) 을 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 업샘플링 유닛 (92) 은 프레임 또는 액세스 유닛에 대한 참조 화상 리스트에 추가될 향상된 계층을 생성하기 위해 수신된 비디오 프레임의 베이스 계층을 업샘플링할 수도 있다. 이러한 향상된 계층은 참조 프레임 메모리 (82) 에 (예를 들어, 디코딩된 화상 버퍼 등에) 저장될 수 있다. 일부 실시형태들에서, 업샘플링 유닛 (92) 은 도 2b 의 리샘플링 유닛 (90) 에 대해 기술된 실시형태들의 일부 또는 전부를 포함할 수 있다. 일부 실시형태들에서, 업샘플링 유닛 (92) 은 계층을 업샘플링하고, 슬라이스 경계 규칙들 및/또는 래스터 스캔 규칙들의 세트에 따르기 위해 하나 이상의 슬라이스들을 재조직화, 재정의, 변경 또는 조정하도록 구성된다. 일부 경우들에서, 업샘플링 유닛 (92) 은 수신된 비디오 프레임의 계층을 업샘플링 및/또는 다운샘플링하도록 구성된 리샘플링 유닛일 수도 있다.
- [0105] 업샘플링 유닛 (92) 은 더 낮은 계층 디코더 (예를 들어, 비디오 디코더 (30A)) 의 디코딩된 화상 버퍼 (82) 로부터 화상 또는 프레임 (또는 그 화상과 연관된 화상 정보) 을 수신하고 그 화상 (또는 그 수신된 화상 정보) 을 업샘플링하도록 구성될 수도 있다. 이러한 업샘플링된 화상은 그 후 더 낮은 계층 디코더와 동일한 액세스 유닛 내의 화상을 디코딩하도록 구성된 더 높은 계층 디코더 (예를 들어, 비디오 디코더 (30B)) 의 모드 선택 유닛 (71) 에 제공될 수도 있다. 일부 경우들에서, 더 높은 계층 디코더는 더 낮은 계층 디코더로부터

제거된 하나의 계층이다. 다른 경우들에서, 도 3b 의 계층 0 디코더와 계층 1 디코더 사이의 하나 이상의 더 높은 계층 디코더들이 존재할 수도 있다.

[0106] 일부 경우들에서, 업샘플링 유닛 (92) 은 생략되거나 우회될 수도 있다. 그러한 경우들에서, 비디오 디코더 (30A) 의 디코딩된 화상 버퍼 (82) 로부터의 화상은 비디오 디코더 (30B) 의 모드 선택 유닛 (71) 으로 직접 또는 적어도 업샘플링 유닛 (92) 으로 제공되지 않고 제공될 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30B) 로 제공된 비디오 데이터 및 비디오 디코더 (30A) 의 디코딩된 화상 버퍼 (82) 로부터의 참조 화상이 동일한 사이즈 또는 해상도인 경우, 참조 화상은 업샘플링 없이 비디오 디코더 (30B) 에 제공될 수도 있다. 또한, 일부 실시형태들에서, 업샘플링 유닛 (92) 은 비디오 디코더 (30A) 의 디코딩된 화상 버퍼 (82) 로부터 수신된 참조 화상을 업샘플링 또는 다운샘플링하도록 구성된 리샘플링 유닛 (90) 일 수도 있다.

[0107] 도 3b 에 도시된 바와 같이, 비디오 디코더 (31) 는 디멀티플렉서 (99), 또는 DEMUX 를 더 포함할 수도 있다. 디멀티플렉서 (99) 는 상이한 비디오 디코더들 (30A 및 30B) 로 제공되는 디멀티플렉서 (99) 에 의해 출력되는 각 비트스트림을 갖는 다수의 비트스트림들로 인코딩된 비디오 비트스트림을 분할할 수 있다. 다수의 비트스트림들은 비트스트림을 수신함으로써 생성될 수도 있고, 비디오 디코더들 (30A 및 30B) 각각은 주어진 시간에 비트스트림의 일부를 수신한다. 일부 경우들에서 디멀티플렉서 (99) 에서 수신된 비트스트림으로부터의 비트들은 비디오 디코더들 (예를 들어, 도 3b 의 예에서 비디오 디코더들 (30A 및 30B)) 각각 사이에서 한번에 1 비트씩 교환될 수도 있지만, 많은 경우들에서, 비트스트림은 상이하게 분할된다. 예를 들어, 비트스트림은 어느 비디오 디코더가 한번에 하나의 블록씩 비트스트림을 수신하는지를 교번함으로써 분할될 수도 있다. 다른 예에서, 비트스트림은 비디오 디코더들 (30A 및 30B) 각각으로 블록들의 $n-1:1$ 비율에 의해 분할될 수도 있다. 예를 들어, 2 개의 블록들이 비디오 디코더 (30A) 로 제공된 각 블록에 대해 비디오 디코더 (30B) 로 제공될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 디멀티플렉서 (99) 에 의한 비트스트림의 분할은 사전 프로그래밍될 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 디멀티플렉서 (99) 는 목적지 디바이스 (14) 상의 프로세서로부터와 같이 비디오 디코더 (31) 의 외부의 시스템으로부터 수신된 제어 신호에 기초하여 비트스트림을 분할할 수도 있다. 제어 신호는 입력 인터페이스 (28) 로부터의 비디오의 해상도 또는 비트레이트에 기초하여, 채널 (16) 의 대역폭에 기초하여, 사용자와 연관된 서브스크립션 (유료 서브스크립션 대 무료 서브스크립션) 에 기초하여, 또는 비디오 디코더 (31) 에 의해 획득가능한 해상도를 결정하기 위한 임의의 다른 팩터에 기초하여 생성될 수도 있다.

[0108] SHVC 에서의 리샘플링 프로세스

[0109] SHVC 에서, 참조 계층 화상 사이즈가 항상 계층 화상 사이즈와 상이한 경우, 리샘플링 (또는 업샘플링) 프로세스가 인터-계층 예측을 위한 항상 계층 화상의 사이즈와 매칭하도록 참조 계층 화상에 적용될 수 있다. 참조 계층 화상을 리샘플링하기 위해, N 탭 리샘플링 필터가 각 컬러 컴포넌트에 대해 적용될 수 있다.

[0110] 필터링 프로세스에서, 참조 계층 화상의 샘플들 (또는 화소들) 크기들은 필터 계수들에 의해 승산되고 합산되어 필터링된 샘플 (또는 화소) 를 도출할 수 있다. 참조 계층 화상의 사이즈 및 항상 계층 화상의 사이즈가 상이하기 때문에, 필터링 프로세스에 수반된 참조 계층 샘플들의 좌표들이 정의될 수도 있다. 예를 들어, 현재의 항상 계층 화상의 샘플 로케이션에 대응하는 참조 계층 화상의 샘플 로케이션은 참조 계층 화상의 샘플 로케이션에 의해 표시된 샘플(들) 이 리샘플링 프로세스에서 사용될 수 있도록 결정될 수 있다. 하나의 실시형태에서, 이러한 프로세스는 이하에 더욱 기술되는 샘플 위치 맵핑 또는 샘플 로케이션 결정으로서 지칭될 수 있다.

[0111] SHVC 는 리샘플링 (예를 들어, 섹션 G.6.1) 에서 사용되는 참조 계층 샘플 로케이션에 대한 도출 프로세스에 관련된 섹션을 포함한다. 그 프로세스는 현재의 화상의 컬러 컴포넌트의 좌상측 샘플에 대한 샘플 로케이션을 입력으로서 취하고 참조 계층 화상의 좌상측 샘플에 대한 분수 샘플 (예를 들어, $1/12$, $1/16$ 샘플) 의 유닛들로 참조 계층 샘플 로케이션을 특정하는 샘플 로케이션을 출력할 수 있다.

[0112] 참조 계층 샘플 로케이션의 프로세스 동안, 추가적인 라운딩 오프셋이 적용될 수 있다. 라운딩 오프셋들은 리샘플링된 참조 계층 화상의 샘플 로케이션을 결정하는데 있어서 가산될 수 있다. 예를 들어, 추가적인 라운딩 오프셋 (addY) 이 수직 방향으로 적용될 수 있다. 유사하게, 추가적인 라운딩 오프셋 (addX) 이 수평 방향으로 적용될 수 있다. 라운딩 오프셋 (addY) 및 라운딩 오프셋 (addX) 은 또한 각각 수직 라운딩 오프셋 및 수평 라운딩 오프셋으로서 지칭될 수도 있다. 참조 계층 화상의 샘플 로케이션은 수평 샘플 로케이션 및 수직 샘플 로케이션에 의해 정의될 수 있다. 수평 라운딩 오프셋은 리샘플링을 위해 참조 계층 화상의 수평 샘플 로케이션을 결정하는데 있어서 가산될 수 있고, 수직 라운딩 오프셋은 리샘플링을 위해 참조 계층 화

상의 수직 샘플 로케이션을 결정함에 있어서 가산될 수 있다.

[0113] SHVC 에서, 스케일링 팩터들은 코딩 프로세스에서 계산되고 참조 계층 샘플 로케이션 도출 프로세스를 호출하기 전에 라운딩 오프셋들을 계산할 때 일반적으로 이용가능하다. 예를 들어, 그들은 섹션 G.8.1.4, 인터 계층 참조 화상들에 대한 리샘플링 프로세스에서 생성될 수 있다. 스케일링 팩터들은 수평 스케일링 팩터 (ScaleFactorX) 및 수직 스케일링 팩터 (ScaleFactorY) 를 포함할 수 있다. 스케일링 팩터들이 현재의 향상 계층 화상에 대해 계산될 수도 있다. 수평 스케일링 팩터 및 수직 스케일링 팩터는 각각 수평 방향에서의 참조 계층 화상과 향상 계층 화상 사이의 스케일링의 비유 및 수직 방향에서의 참조 계층 화상과 향상 계층 화상 사이의 스케일링의 비율을 나타낼 수도 있다.

[0114] SHVC 의 워킹 드래프트 2 에서, 라운딩 오프셋들을 계산하는 것은 제산 동작을 수반한다. 그러나, 제산 동작은 비용이 많이 들 수 있다. 스케일링 팩터들에 대한 계산이 라운딩 오프셋들에 대한 계산과 유사하기 때문에, 그 기법들은 라운딩 오프셋들을 계산하는데 있어서 스케일링 팩터들을 이용할 수 있다. 이에 따라, 본 개시에 기술된 기법들은 이전에 계산된 스케일링 팩터들을 사용함으로써 제산 동작을 수행함 없이 참조 계층 화상의 리샘플링에서 사용되는 라운딩 오프셋들을 계산할 수 있다. 제산 동작은 비용이 많이 들기 때문에, 라운딩 오프셋들은 제산 동작을 제거함으로써 더욱 효율적으로 계산될 수 있다. 결과적으로, 코딩 프로세스는 마찬가지로 더욱 효율적으로 수행될 수 있다. 그 기법들에 관련한 소정의 상세들이 도 4 를 참조하여 이하에 기술된다.

[0115] 도 4 는 본 개시의 양태들에 따라, 리샘플링 프로세스에서 사용되는 라운딩 오프셋들을 결정하는 예를 도시하는 블록도이다. 본 개시에 걸쳐 사용된 여러 용어는 그들의 보통의 의미를 갖는 넓은 용어들이다. 또, 일부 실시형태들에서, 소정의 용어들은 다음의 비디오 개념들에 관련된다. 소정의 실시형태들에서, 라운딩 오프셋은 미리 결정된 값을 라운딩하기 위한 계산 프로세스에서 가산되는 값을 지칭할 수도 있다. 소정의 실시형태들에서, 심볼 "*" 은 승산을 나타내고, 심볼 ">>" 는 비트들의 우측 시프팅을 지칭한다. 일부 실시형태들에서, n 비트들의 우측 시프팅 및 좌측 시프팅이 각각 2^n 에 의해 제산 및 승산하는 것으로서 구현될 수 있다.

[0116] SHVC 의 워킹 드래프트 2 (섹션 G.6.1) 에서, addY 는 다음과 같이 계산된다:

$$\bullet \text{ addY} = (((\text{RefLayerPicHeightInSamplesL} * \text{phaseY}) \ll 14) + (\text{ScaledRefLayerPicHeightInSamplesL} \gg 1)) / \text{ScaledRefLayerPicHeightInSamplesL},$$

[0117] 여기서, RefLayerPicHeightInSamplesL (418) 은 참조 계층 화상 (410) 의 높이를 나타내고, ScaledRefLayerPicHeightInSampleL (432) 은 참조 계층 화상 (422) 의 스케일링되거나 리샘플링된 버전의 높이를 나타낸다. 그러나, addY 를 계산하기 위해 제산 동작을 사용하는 것은 비용이 많이 들 수 있다.

[0119] 유사하게, addX 가 SHVC 의 워킹 드래프트 2 에 포함되지 않더라도, addX 는 다음과 같이 계산될 수 있다:

$$\bullet \text{ addX} = (((\text{RefLayerPicWidthInSamplesL} * \text{phaseX}) \ll 14) + (\text{ScaledRefLayerPicWidthInSamplesL} \gg 1)) / \text{ScaledRefLayerPicWidthInSamplesL},$$

[0120] 여기서, RefLayerPicWidthInSampleL (416) 은 참조 계층 화상 (410) 의 폭을 나타내고, ScaledRefLayerPicWidthInSampleL (430) 은 참조 계층 화상 (422) 의 스케일링되거나 리샘플링된 버전의 폭을 나타낸다. 유사하게, addX 를 계산하기 위해 제산 동작을 사용하는 것은 비용이 많이 들 수 있다.

[0121]

[0122] SHVC 에서, ScaleFactorX 및 ScaleFactorY 는 다음과 같이 계산될 수도 있다:

- $\text{ScaleFactorX} = \frac{((\text{RefLayerPicWidthInSamplesL} \ll 16) + (\text{ScaledRefLayerPicWidthInSamplesL} \gg 1))}{\text{ScaledRefLayerPicWidthInSamplesL}}$
- $\text{ScaleFactorY} = \frac{((\text{RefLayerPicHeightInSamplesL} \ll 16) + (\text{ScaledRefLayerPicHeightInSamplesL} \gg 1))}{\text{ScaledRefLayerPicHeightInSamplesL}},$

[0123]

[0124] 여기서, RefLayerPicWidthInSampleL (416) 및 RefLayerPicHeightInSampleL (418) 은 각각 참조 계층 화상 (410) 의 폭 및 높이를 나타내고, ScaledRefLayerPicWidthInSampleL (430) 및 ScaledRefLayerPicHeightInSampleL (432) 는 각각 참조 계층 화상 (422) 의 스케일링되거나 리샘플링된 버전의 폭 및 높이를 나타낸다. ScaledRefLayerPicWidthInSampleL (430) 및 ScaledRefLayerPicHeightInSampleL (432) 는 참조 계층 화상 (422) 의 스케일링되거나 리샘플링된 버전의 폭 및 높이를 나타내기 위해 설명될 수 있다. 스케일링된 참조 계층 오프셋들 (424) 이 제로인 경우, ScaledRefLayerPicWidthInSampleL (430) 및 ScaledRefLayerPicHeightInSampleL (432) 는 항상 계층 화상 (420) 의 폭 및 높이와 동일하다. 스케일링된 참조 계층 오프셋들 (424) 은 (예를 들어, 업샘플링되거나 리샘플링된 참조 계층 화상이 사용되는 경우) 예측에서 사용되는 업샘플링되거나 리샘플링된 인터계층 참조 화상의 영역을 현재의 화상에 대해 나타내는 오프셋들일 수도 있다.

[0125] 라운딩 오프셋들은 리샘플링에 사용되는 참조 계층 샘플 로케이션에 대한 도출 프로세스에서 사용될 수 있다. 예를 들어, 라운딩 오프셋 (addY) 은 SHVC 의 워킹 드래프트 2 의 섹션 G.6.1 에서 설명된 바와 같은 리샘플링에서 사용된 참조 계층 샘플 로케이션에 대한 도출 프로세스에서 사용될 수 있다. 섹션 G.6.1 에 관련한 상세들이 이하에 설명된다:

[0126] • 이러한 프로세스에 대한 입력들은:

[0127] - 컬러 컴포넌트 인덱스를 특정하는 변수 (cIdx), 및

[0128] - cIdx 에 의해 특정된 현재의 화상의 컬러 컴포넌트의 좌상측 샘플에 대한 샘플 로케이션 (xP, yP) (434) 이다.

[0129] • 이러한 프로세스의 출력은:

[0130] - 참조 계층 화상의 좌상측 샘플에 대한 1/16 샘플의 유닛들에서 참조 계층 샘플 로케이션을 특정하는 샘플 로케이션 (xRef16, yRef16) 이다.

[0131] G.6.1 의 도출 프로세스에서 사용된 변수들이 아래에 설명된다:

[0132] • 변수들 (offsetX 및 offsetY) 은 연관된 리샘플링된 참조 계층 화상의 좌상측 샘플과 현재의 항상 계층 화상의 좌상측 루마 샘플 사이의 컬러 컴포넌트에 대해, 각각 수평 및 수직 오프셋들을 지칭할 수 있다:

$$\text{offsetX} = \text{ScaledRefLayerLeftOffset} / ((\text{cIdx} == 0) ? 1 : \text{SubWidthC})$$

(G-3)

$$\text{offsetY} = \text{ScaledRefLayerTopOffset} / ((\text{cIdx} == 0) ? 1 : \text{SubHeightC})$$

(G-4),

[0133]

[0134] 여기서, ScaledRefLayerLeftOffset (424a) 는 루마 컬러 컴포넌트의 좌측 오프셋을 나타내고, ScaledRefLayerTopOffset (424b) 는 루마 컬러 컴포넌트의 상측 오프셋을 나타내며, SubWidthC 는 수평 방향에서의 루마 컬러 컴포넌트에 대한 크로마 컬러 컴포넌트 서브샘플링을 나타내고, SubHeightC 는 수직 방향에서의 루마 컬러 컴포넌트에 대한 크로마 컬러 컴포넌트 서브샘플링을 나타내고, cIdx 는 컬러 컴포넌트 인덱스를 나타내고 0 과 동일할 수 있다. 예를 들어, cIdx 는 루마 컬러 컴포넌트의 경우 0 과 동일하고, 크로마 컬러 컴포넌트들의 경우 0 보다 크다.

[0135] • 변수 (phaseY) 는 루마 컬러 컴포넌트의 리샘플링 필터 위상을 지칭할 수 있다. 변수들 (phaseY) 은 다음과 같이 도출될 수 있다:

$$\text{phaseY} = (\text{cIdx} == 0) ? 0 : 1 \quad (\text{G-5}).$$

[0136] • 변수 (addY) 는 위에서 설명되고 다음과 같이 도출될 수 있다:

[0137] • Variable addY is explained above and can be derived as follows:

$$\text{addY} = (((\text{RefLayerPicHeightInSamplesL} * \text{phaseY}) \ll 14) + (\text{ScaledRefLayerPicHeightInSamplesL} \gg 1)) / \text{ScaledRefLayerPicHeightInSamplesL} \quad (\text{G-6})$$

[0138] • 변수들 (xRef16 및 yRef16) 은 참조 계층 화상의 좌상측 샘플에 대한 1/16 샘플의 유닛들에서 참조 계층 샘플 로케이션을 특징하는 샘플 로케이션을 지칭한다. 변수 (xRef16) 는 수평 샘플 로케이션을 지칭할 수 있고, 변수 (yRef16) 는 수직 샘플 로케이션을 지칭할 수 있다. 변수들 (xRef16 및 yRef16) 은 다음과 같이 도출된다:

$$\text{xRef16} = (((\text{xP} - \text{offsetX}) * \text{ScaleFactorX} + (1 \ll 11)) \gg 12) \quad (\text{G-7})$$

$$\text{yRef16} = ((((\text{yP} - \text{offsetY}) * \text{ScaleFactorY} + \text{addY} + (1 \ll 11)) \gg 12) - (\text{phaseY} \ll 2)) \quad (\text{G-8})$$

[0140] 위에서 도시된 바와 같이, 스케일링 팩터들에 대한 계산은 라운딩 오프셋들에 대한 계산과 유사하다. 이에 따라, 그 기법들은 다른 계산 동작을 수행하는 것을 피하기 위해 라운딩 오프셋들을 계산함에 있어서 스케일링 팩터들을 이용할 수 있다. 예를 들어, 리샘플링 프로세스에서 샘플 로케이션 도출을 위해 계산된 ScaleFactorX 및 ScaleFactorY 는 추가적인 라운딩 오프셋 계산을 위해 사용될 수 있다. 하나의 실시형태에서, addY 및 addX 는 다음과 같이 계산될 수 있다:

- $\text{addY} = (\text{ScaleFactorY} * \text{phaseY} + \text{offset}) \gg 2$
- $\text{addX} = (\text{ScaleFactorX} * \text{phaseX} + \text{offset}) \gg 2,$

[0142] 여기서, 변수 "offset" 은 일부의 수 (예를 들어, 0, 1, 2 등) 일 수 있는 라운딩 오프셋을 지칭한다.

[0143] addX 가 워킹 드래프트 2 에서 사용되지 않지만, addX 는 상술된 바와 같이 addY 와 유사한 방식으로 계산될 수 있고, xRef16 은 다음과 같이 yRef16 과 유사한 방식으로 도출될 수 있다:

$$\text{xRef16} = (((\text{xP} - \text{offsetX}) * \text{ScaleFactorX} + \text{addX} + (1 \ll 11)) \gg 12) - (\text{phaseX} \ll 2),$$

[0145] 여기서 phaseX 는 phaseY 와 유사한 방식으로 결정될 수 있다.

[0146] 일부 실시형태들에서, 변경된 addX 및 addY 는 xRef16 및 yRef16 계산에서 직접 포함될 수 있다. 예를 들어, yRef16 은 다음과 같이 계산될 수 있다:

$$\text{yRef16} = ((((\text{yP} - \text{offsetY}) * 4 + \text{phaseY}) * \text{ScaleFactorY} + (1 \ll 13)) \gg 14) - (\text{phaseY} \ll 2)$$

[0148] 일부 경우들에서, yRef16 의 계산에 직접 addY 를 포함시키는 것은 증가된 정확도를 야기할 수 있다.

[0149] 상기 예들은 1/16 샘플 정확도의 면에서 기술되었다. 그러나, 분수 정확도의 상이한 유닛들, 예를 들어 1/12 등이 사용될 수 있다.

[0150] 일반적으로, 스케일링 팩터들은 라운딩 오프셋들이 계산될 때 이용가능하고, 따라서, 라운딩 오프셋들은 계산 동작을 수행하지 않고 스케일링 팩터들에 기초하여 계산될 수 있다. 계산 동작은 비용이 많이 들기 때문에,

라운드 오프셋들은 제산 동작을 제거함으로써 보다 효율적으로 계산될 수 있다. 결과적으로, 코딩 프로세스는 마찬가지로 더욱 효율적으로 수행될 수 있다.

- [0152] 도 4에 대해 기술된 모든 특징들 및/또는 실시형태들은 단독으로 또는 도 4 내지 도 6에 기술된 다른 특징들 및/또는 실시형태들과의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다.
- [0153] 참조 계층 화상의 리샘플링에서 사용된 라운드 오프셋 값들을 결정하는 방법
- [0154] 도 5는 본 개시의 양태들에 따라, 리샘플링 프로세스에서 사용되는 라운드 오프셋들을 결정하는 방법의 하나의 실시형태를 도시하는 플로우차트이다. 프로세스 (500)는 실시형태에 따라 인코더 (예를 들어, 도 2a, 도 2b 등에서 도시된 인코더), 디코더 (도 3a, 도 3b 등에서 도시된 디코더), 또는 임의의 다른 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다. 프로세스 (500)의 블록들은 도 3b의 디코더 (31)에 대해 기술되지만, 프로세스 (500)는 상술된 바와 같이, 인코더와 같은 다른 컴포넌트들에 의해 수행될 수도 있다. 디코더 (31)의 계층 1 비디오 디코더 (30B) 및/또는 디코더 (31)의 계층 0 디코더 (30A)는 실시형태에 따라 프로세스 (500)를 수행할 수도 있다. 도 5에 대해 기술된 모든 실시형태들은 별개로 또는 서로 결합하여 구현될 수도 있다. 프로세스 (500)에 관련된 소정의 상세들은 예를 들어 도 4 및 도 6에 대해 위에서 및 아래에서 설명된다.
- [0155] 프로세스 (500)는 블록 (501)에서 시작한다. 디코더 (31)는 참조 계층 화상 및 향상 계층 화상과 연관된 비디오 정보를 저장하는 메모리 (예를 들어, 참조 프레임 메모리 (82))를 포함할 수 있다.
- [0156] 블록 (502)에서, 디코더 (31)는 제 1 방향에서의 참조 계층 화상과 향상 계층 화상 사이의 스케일링의 비율을 나타내는 스케일 팩터를 수신한다. 제 1 방향은 수평 방향 또는 수직 방향일 수도 있다. 예를 들어, 스케일 팩터는 수평 방향 또는 수직 방향에 대한 것일 수 있다. 일부 실시형태들에서, 제 1 방향은 수평 방향이고, 스케일 팩터는 참조 계층 화상의 폭 및 향상 계층 화상의 폭에 기초한다. 다른 실시형태들에서, 제 1 방향은 수평 방향이고, 스케일 팩터는 상기 참조 계층 화상의 폭 및 참조 계층 화상의 스케일링된 버전의 폭에 기초한다. 소정의 실시형태들에서, 수평 방향에서의 스케일 팩터는 (1) (a) 16 비트만큼 좌측으로 시프트된 참조 계층 화상의 폭 및 (b) 1 비트만큼 우측으로 시프트된 참조 계층 화상의 상기 스케일링된 버전의 폭의 합을, (2) 참조 계층 화상의 스케일링된 버전의 폭으로 나눈 것으로서 결정된다.
- [0157] 일부 실시형태들에서, 제 1 방향은 수직 방향이고, 스케일 팩터는 참조 계층 화상의 높이 및 향상 계층 화상의 높이에 기초한다. 다른 실시형태들에서, 제 1 방향은 수직 방향이고, 스케일 팩터는 참조 계층 화상의 높이 및 참조 계층 화상의 스케일링된 버전의 높이에 기초한다. 소정의 실시형태들에서, 수직 방향에서의 스케일 팩터는 (3) (c) 16 비트만큼 좌측으로 시프트된 참조 계층 화상의 높이 및 (d) 1 비트만큼 우측으로 시프트된 참조 계층 화상의 스케일링된 버전의 높이의 합을, (4) 참조 계층 화상의 스케일링된 버전의 높이로 나눈 것으로서 결정된다.
- [0158] 블록 (503)에서, 디코더 (31)는 제산 동작을 수행하지 않고, 스케일 팩터를 사용하여 라운드 오프셋 값을 결정한다. 라운드 오프셋 값은 리샘플링 프로세스에서의 포지션 계산에서 사용될 수도 있다. 라운드 오프셋 값은 스케일 팩터가 수평 방향에 대한 것일 때 수평 방향에 대한 것일 수 있다. 유사하게, 라운드 오프셋 값은 스케일 팩터가 수직 방향에 대한 것일 때 수직 방향에 대한 것일 수 있다. 일부 실시형태들에서, 디코더 (31)는 라운드 오프셋 값을:
- [0159] $(\text{스케일 팩터} * \text{위상} + \text{제 1 오프셋 값}) \gg 2$ 로서 결정하고, 여기서 위상은 제 1 방향에서의 리샘플링 필터 위상을 나타내고, 제 1 오프셋 값은 라운드 오프셋을 나타낸다.
- [0160] 블록 (504)에서, 디코더 (31)는 스케일 팩터 및 라운드 오프셋 값을 사용하여 향상 계층 화상에 위치한 제 2 샘플에 대응하는 참조 계층 화상에 위치한 제 1 샘플의 제 1 방향에서의 좌표를 결정한다. 예를 들어, 스케일 팩터 및 라운드 오프셋 값이 수평 방향에 대한 것인 경우, 제 1 샘플의 좌표는 수평 좌표일 수 있다. 유사하게, 스케일 팩터 및 라운드 오프셋 값이 수직 방향에 대한 것인 경우, 제 1 샘플의 좌표는 수직 좌표일 수 있다. 일부 실시형태들에서, 제 1 샘플의 수평 좌표 및 수직 좌표는 리샘플링 프로세스로 포함되어야 하는 참조 계층 화상 내의 샘플(들)을 나타낼 수 있다.
- [0161] 일부 실시형태들에서, 제 1 샘플의 수평 방향에서의 좌표는 제 2 샘플의 수평 좌표에 대응하고, 제 1 샘플의 수평 방향에서의 좌표는 참조 계층 화상의 좌상측 샘플에 대한 것이고, 제 2 샘플의 수평 좌표는 향상 계층 화상의 좌상측 샘플에 대한 것이다. 다른 실시형태들에서, 제 1 샘플의 수직 방향에서의 좌표는 제 2 샘플의 수직 좌표에 대응하고, 제 1 샘플의 수직 방향에서의 좌표는 참조 계층 화상의 좌상측 샘플에 대한 것이고, 제 2

샘플의 수직 좌표는 항상 계층 화상의 좌상측 샘플에 대한 것이다.

[0162] 소정의 실시형태들에서, 제 1 샘플의 수평 방향에서의 좌표는 방정식:

[0163]
$$(((\text{제 2 샘플의 수평 방향에서의 좌표} - \text{제 1 수평 오프셋}) * \text{수평 방향에서의 스케일 팩터} + \text{라운드 오프셋 값} + (1 \ll 11)) \gg 12) - (\text{수평 위상} \ll 2)$$

[0164] 에 따라 결정되고,

[0165] 여기서 수평 위상은 수평 방향에서의 리샘플링 필터 위상을 나타내고, 제 1 수평 오프셋은 참조 계층 화상의 리샘플링된 버전의 좌상측 샘플과 항상 계층 화상의 좌상측 샘플 사이의 컬러 좌표에 대한 수평 오프셋을 나타낸다.

[0166] 다른 실시형태들에서, 제 1 샘플의 수직 방향에서의 좌표는 방정식:

[0167]
$$(((\text{제 2 샘플의 수직 방향에서의 좌표} - \text{제 1 수직 오프셋}) * \text{스케일 팩터} + \text{라운드 오프셋 값} + (1 \ll 11)) \gg 12) - (\text{수직 위상} \ll 2)$$

[0168] 에 따라 결정되고,

[0169] 여기서, 수직 위상은 수직 방향에서의 리샘플링 필터 위상을 나타내고, 제 1 수직 오프셋은 참조 계층 화상의 리샘플링된 버전의 좌상측 샘플과 항상 계층 화상의 좌상측 샘플 사이의 컬러 좌표에 대한 수직 오프셋을 나타낸다.

[0170] 디코더 (31) 는 제 1 샘플에 리샘플링 필터를 적용함으로써 제 1 샘플을 리샘플링할 수 있다.

[0171] 프로세스 (500) 는 블록 (505) 에서 종료한다. 블록들은 실시형태에 따라 프로세스 (500) 에 추가 및/또는 생략될 수도 있고, 프로세스 (500) 의 블록들은 실시형태에 따라 상이한 순서들로 수행될 수도 있다.

[0172] 본 개시에서 리샘플링에 대해 기술된 임의의 특징들 및/또는 실시형태들은 별개로 또는 그들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 예를 들어, 도 4 및 도 6 과 관련하여 기술된 임의의 특징들 및/또는 실시형태들은 도 5 와 관련하여 기술된 임의의 특징들 및/또는 실시형태들과의 임의의 조합으로 구현될 수도 있으며, 그 역도 성립한다.

[0173] 도 6 은 본 개시의 양태들에 따라, 리샘플링 프로세스에서 사용되는 라운드 오프셋들을 결정하는 방법을 도시하는 플로우차트이다. 프로세스 (600) 는 실시형태에 따라 인코더 (예를 들어, 도 2a, 도 2b 등에서 도시된 인코더), 디코더 (예를 들어, 도 3a, 도 3b 등에서 도시된 디코더), 또는 임의의 다른 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다. 프로세스 (600) 의 블록들은 도 3b 의 디코더 (31) 에 대해 기술되지만, 프로세스 (600) 는 상술된 바와 같이, 인코더와 같은 다른 컴포넌트들에 의해 수행될 수도 있다. 디코더 (31) 의 계층 1 비디오 디코더 (30B) 및/또는 디코더 (31) 의 계층 0 디코더 (30A) 는 실시형태에 따라 프로세스 (600) 를 수행할 수도 있다. 도 6 에 대해 기술된 모든 실시형태들은 별개로 또는 서로 결합하여 구현될 수도 있다. 프로세스 (600) 에 관련된 소정의 상세들은 예를 들어 도 4 및 도 5 에 대해 위에서 설명된다.

[0174] 프로세스 (600) 는 블록 (601) 에서 시작한다. 디코더 (31) 는 참조 계층 내의 참조 계층 화상 및 항상 계층 내의 코딩된 항상 계층 화상과 연관된 비디오 정보를 저장하는 메모리 (예를 들어, 참조 프레임 메모리 (82)) 를 포함할 수 있다.

[0175] 블록 (602) 에서, 디코더 (31) 는 계산 동작을 수행하지 않고 수평 스케일 팩터를 사용하여 수평 라운드 오프셋 값을 결정한다. 수평 라운드 오프셋 값은 참조 계층 화상에 적용된 샘플링 프로세스에서의 참조 계층 화상의 수평 샘플 로케이션을 결정하는데 사용되는 라운드 오프셋 값일 수도 있다. 수평 스케일 팩터는 참조 계층 화상과 항상 계층 화상 사이의 수평 스케일링의 비율을 나타낼 수 있다.

[0176] 수평 스케일 팩터는 참조 계층 화상의 폭 및 참조 계층 화상의 스케일링된 버전의 폭에 기초할 수 있다. 하나의 실시형태에서, 수평 스케일 팩터는 (예를 들어, 스케일링된 참조 계층 오프셋들이 0 인 경우) 참조 계층 화상의 폭 및 항상 계층 화상의 폭에 기초할 수 있다. 소정의 실시형태들에서, 수평 스케일 팩터는, (a) 16 비트만큼 좌측으로 시프트된 참조 계층 화상의 폭 및 (b) 1 비트만큼 우측으로 시프트된 상기 참조 계층 화상의 상기 스케일링된 버전의 폭의 합을, 참조 계층 화상의 스케일링된 버전의 폭으로 나눈 것으로서 결정될 수 있다.

[0177] 블록 (603) 에서, 디코더 (31) 는 계산 동작을 수행하지 않고 수직 스케일 팩터를 사용하여 수직 라운드 오프셋

값을 결정한다. 수직 라운딩 오프셋 값은 참조 계층 화상에 적용된 리샘플링 프로세스에서의 참조 계층 화상의 수직 샘플 로케이션을 결정하는데 사용되는 라운딩 오프셋 값일 수도 있다. 수직 스케일 팩터는 참조 계층 화상과 향상 계층 화상 사이의 수직 스케일링의 비율을 나타낼 수 있다.

- [0178] 수직 스케일 팩터는 참조 계층 화상의 높이 및 참조 계층 화상의 스케일링된 버전의 높이에 기초할 수 있다. 하나의 실시형태에서, 수직 스케일 팩터는 (예를 들어, 스케일링된 참조 계층 오프셋들이 0 인 경우) 참조 계층 화상의 높이 및 향상 계층 화상의 높이에 기초할 수 있다. 소정의 실시형태들에서, 수직 스케일 팩터는 (c) 16 비트만큼 좌측으로 시프트된 참조 계층 화상의 높이 및 (d) 1 비트만큼 우측으로 시프트된 참조 계층 화상의 스케일링된 버전의 높이의 합을, 참조 계층 화상의 스케일링된 버전의 높이로 나눈 것으로서 결정될 수 있다.
- [0179] 일부 실시형태들에서, 디코더 (31) 는 수평 라운딩 오프셋 값을:
- [0180] $(\text{수평 스케일 팩터} * \text{수평 위상} + \text{제 1 오프셋 값}) \gg 2$ 로서 결정하고,
- [0181] 여기서, 수평 위상은 수평 방향에서의 리샘플링 필터 위상을 나타내고, 제 1 오프셋 값은 라운딩 오프셋을 나타낸다.
- [0182] 디코더 (31) 는 수직 라운딩 오프셋 값을:
- [0183] $(\text{수직 스케일 팩터} * \text{수직 위상} + \text{제 2 오프셋 값}) \gg 2$ 로서 결정하고,
- [0184] 여기서, 수직 위상은 수직 방향에서의 리샘플링 필터 위상을 나타내고, 제 2 오프셋 값은 라운딩 오프셋을 나타낸다.
- [0185] 블록 (604) 에서, 디코더 (31) 는 수평 스케일 팩터 및 수평 라운딩 오프셋 값에 적어도 부분적으로 기초하여 참조 계층 화상의 제 1 수평 샘플 로케이션을 결정한다. 하나의 실시형태에서, 참조 계층 화상의 제 1 수평 샘플 로케이션은 향상 계층 화상의 수평 샘플 로케이션에 대응하며, 여기서 제 1 수평 샘플 로케이션은 참조 계층 화상의 좌상측 샘플에 대한 것이고, 향상 계층 화상의 수평 샘플 로케이션은 향상 계층 화상의 좌상측 샘플에 대한 것이다.
- [0186] 일부 실시형태들에서, 제 1 수평 샘플 로케이션은 방정식:
- [0187] $((\text{향상 계층 화상의 수평 샘플 로케이션} - \text{제 1 수평 오프셋}) * \text{수평 스케일 팩터} + \text{수평 라운딩 오프셋 값} + (1 \ll 11)) \gg 12) - (\text{수평 위상} \ll 2)$
- [0188] 에 따라 결정되고,
- [0189] 제 1 수평 오프셋은 참조 계층 화상의 리샘플링된 버전의 좌상측 샘플과 향상 계층 화상의 좌상측 샘플 사이의 컬러 컴포넌트에 대한 수평 오프셋을 나타낸다.
- [0190] 블록 (605) 에서, 디코더 (31) 는 수직 스케일 팩터 및 수직 라운딩 오프셋 값에 적어도 부분적으로 기초하여 참조 계층 화상의 제 1 수직 샘플 로케이션을 결정한다. 제 1 수평 샘플 로케이션 및 제 1 수직 샘플 로케이션은 함께 참조 계층 화상에 적용된 리샘플링 프로세스에서 리샘플링할 참조 계층 화상의 샘플 로케이션을 나타낼 수 있다. 디코더 (31) 는 참조 계층 화상의 샘플 로케이션에 리샘플링 필터를 적용할 수 있다.
- [0191] 하나의 실시형태에서, 참조 계층 화상의 제 1 수직 샘플 로케이션은 향상 계층 화상의 수직 샘플 로케이션에 대응하며, 여기서 제 1 수직 샘플 로케이션은 참조 계층 화상의 좌상측 샘플에 대한 것이고, 향상 계층 화상의 수직 샘플 로케이션은 향상 계층 화상의 좌상측 샘플에 대한 것이다.
- [0192] 일부 실시형태들에서, 제 1 수직 샘플 로케이션은 방정식:
- [0193] $((\text{향상 계층 화상의 수직 샘플 로케이션} - \text{제 1 수직 오프셋}) * \text{수직 스케일 팩터} + \text{수직 라운딩 오프셋 값} + (1 \ll 11)) \gg 12) - (\text{수직 위상} \ll 2)$
- [0194] 에 따라 결정되고,
- [0195] 제 1 수직 오프셋은 참조 계층 화상의 리샘플링된 버전의 좌상측 샘플과 향상 계층 화상의 좌상측 샘플 사이의 컬러 컴포넌트에 대한 수직 오프셋을 나타낸다.
- [0196] 프로세스 (600) 는 블록 (606) 에서 종료한다. 블록들은 실시형태에 따라 프로세스 (600) 에 추가 및/또는 생략될 수도 있고, 프로세스 (500) 의 블록들이 실시형태에 따라 상이한 순서들로 수행될 수도 있다.

- [0197] 본 개시에서의 리샘플링에 대해 기술된 임의의 특징들 및/또는 실시형태들은 별개로 또는 그들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 예를 들어, 도 4 및 도 5 와 결합하여 기술된 임의의 특징들 및/또는 실시형태들은 도 6 과 관련하여 기술된 임의의 특징들 및/또는 실시형태들과의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다.
- [0198] 용어
- [0199] 상기의 개시는 특징의 실시형태들을 기술했지만, 많은 변형들이 가능하다. 예를 들어, 상술된 바와 같이, 상기 기법들은 3D 비디오 인코딩에 적용될 수도 있다. 3D 비디오의 일부 실시형태들에서, 참조 계층(예를 들어, 베이스 계층)은 비디오의 제 1 뷰를 디스플레이하기에 충분한 비디오 정보를 포함하고, 향상 계층은 참조 계층에 대한 추가적인 비디오 정보를 포함하여, 참조 계층 및 향상 계층이 함께 비디오의 제 2 뷰를 디스플레이하기에 충분한 비디오 정보를 포함하도록 한다. 이들 2 개의 뷰들은 입체 이미지를 생성하는데 사용될 수 있다. 상술된 바와 같이, 참조 계층으로부터의 모션 정보는, 본 개시의 양태들에 따라, 향상 계층에서의 비디오 유닛을 인코딩하거나 디코딩할 때 추가적인 암시적 가설을 식별하기 위해 사용될 수 있다. 이것은 3D 비디오 스트림에 대한 더 큰 코딩 효율을 제공할 수 있다.
- [0200] 예시에 따라, 여기에 기술된 기법들 중 임의의 것의 소정의 액션들 또는 이벤트들은 상이한 시퀀스로 수행될 수 있고, 추가되거나, 병합되거나, 함께 생략될 수도 있다(예를 들어, 모든 기술된 액션들 또는 이벤트들이 기법들의 실시예 반드시 필요하지는 않다). 게다가, 소정의 예들에서, 액션들 또는 이벤트들은 순차적이라기 보다는 예를 들어 멀티 스레디드 프로세싱, 인터럽트 프로세싱, 또는 다수의 프로세서들을 통해 동시에 수행될 수도 있다.
- [0201] 여기에 개시된 정보 및 신호들은 임의의 다양한 상이한 기술들 및 기법들을 사용하여 표현될 수도 있다. 예를 들어, 상기 상세한 설명에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 입자들, 광학 필드들 또는 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.
- [0202] 여기에 개시된 실시형태들과 관련하여 기술된 여러 예시적인 로직컬 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 양자 모두의 조합들로서 구현될 수도 있다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이러한 상호호환가능성을 명확히 도시하기 위해, 여러 도시된 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들은 일반적으로 그들의 기능성에 의해 상술되었다. 그러한 기능성이 하드웨어로서 또는 소프트웨어로서 구현되는지 여부는 특징의 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 달려 있다. 통상의 기술자들은 각각의 특징의 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 기술된 기능성을 구현할 수도 있지만, 그러한 구현 결정들은 본 개시의 범위로부터 이탈을 야기하는 것으로서 해석되지 않아야 한다.
- [0203] 여기에 기술된 기법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 그러한 기법들은 범용 컴퓨터들, 무선 통신 디바이스 핸드셋들, 또는 무선 통신 디바이스 핸드셋들 및 다른 디바이스들 내의 애플리케이션을 포함하여 다수의 용도들을 갖는 집적 회로 디바이스들과 같은 임의의 다양한 디바이스들에서 구현될 수도 있다. 모듈들 또는 컴포넌트들로서 기술된 임의의 특징들은 통합된 로직 디바이스에서 함께 또는 이산 그러나 상호동작가능한 로직 디바이스들로서 별개로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 그 기법들은 실행될 때 상술된 방법들의 하나 이상을 수행하는 명령들을 포함하는 프로그램 코드를 포함하는 컴퓨터 판독가능 데이터 저장 매체에 의해 적어도 부분적으로 실현될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 데이터 저장 매체는 피키징 재료들을 포함할 수도 있는 컴퓨터 프로그램 제품의 부분을 형성할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 동기식 동적 랜덤 액세스 메모리(SDRAM)와 같은 랜덤 액세스 메모리(RAM), 리드 온리 메모리(ROM), 비휘발성 랜덤 액세스 메모리(NVRAM), 전기적으로 소거가능한 프로그램가능한 리드 온리 메모리(EEPROM), 플래시 메모리, 자기 또는 광학 데이터 저장 매체들 등과 같은 메모리 또는 데이터 저장 매체들을 포함할 수도 있다. 기법들은 추가적으로 또는 대안적으로 명령들 또는 데이터 구조들의 형태의 프로그램 코드를 반송하거나 통신하고 전파된 신호들 또는 전파들과 같은 컴퓨터에 의해 액세스, 판독 및/또는 실행될 수 있는 컴퓨터 판독가능 통신 매체에 의해 적어도 부분적으로 실현될 수도 있다.
- [0204] 프로그램 코드는 하나 이상의 프로세서들, 이를테면 하나 이상의 디지털 신호 프로세서들(DSP들), 범용 마이크로프로세서들, 주문형 집적회로들(ASIC들), 필드 프로그램가능 로직 어레이들(FPGA들), 또는 다른 동등한 집적 또는 개별 로직 회로를 포함할 수도 있는 프로세서에 의해 실행될 수도 있다. 그러한 프로세서는 본 개시에 기술된 임의의 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만; 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프

로세서들, DSP 코어와 결합한 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수도 있다. 따라서, 본원에서 사용되는 바와 같은 용어 "프로세서"는 임의의 상술된 구조, 상술된 구조의 임의의 조합 또는 본원에서 설명된 기법들의 구현에 적합한 임의의 다른 구조 또는 장치를 지칭할 수도 있다. 덧붙여서, 일부 양태들에서, 본원에서 설명된 기능성은 인코딩 및 디코딩을 위해 구성되는, 또는 결합형 비디오 인코더-디코더 (코덱) 으로 통합되는 전용 하드웨어 및/또는 소프트웨어 모듈들 내에 제공될 수도 있다.

[0205] 여기에 논의된 코딩 기법들은 예시의 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템에서의 실시형태일 수도 있다. 시스템은 목적지 디바이스에 의해 이후의 시간에 디코딩될 인코딩된 비디오 데이터를 제공하는 소스 디바이스를 포함한다. 특히, 소스 디바이스는 컴퓨터 판독가능 매체를 통해 목적지 디바이스로 비디오 데이터를 제공한다.

소스 디바이스 및 목적지 디바이스는 데스크톱 컴퓨터들, 노트북 (즉, 랩톱) 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 셋톱 박스, 소위 "스마트" 폰과 같은 전화 핸드셋, 소위 "스마트" 패드, 텔레비전, 카메라, 디스플레이 디바이스, 디지털 미디어 플레이어, 비디오 게이밍 콘솔, 및 비디오 스트리밍 디바이스 등을 포함하여 임의의 광범위한 디바이스들을 포함할 수도 있다.

[0206] 일부 경우들에서, 소스 디바이스 및 목적지 디바이스는 무선 통신을 위해 구비될 수도 있다.

[0207] 목적지 디바이스는 컴퓨터 판독가능 매체를 통해 디코딩될 인코딩된 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 소스 디바이스로부터 목적지 디바이스로 인코딩된 비디오를 이동시킬 수 있는 임의의 타입의 매체 또는 디바이스를 포함할 수도 있다. 하나의 예에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 소스 디바이스 (12) 가 실시간으로 목적지 디바이스로 직접 인코딩된 비디오 데이터를 송신하는 것을 가능하게 하는 통신 매체를 포함할 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 무선 통신 프로토콜과 같은 통신 표준에 따라 변조되고, 목적지 디바이스로 송신될 수도 있다. 통신 매체는 무선 주파수 (RF) 스펙트럼 또는 하나 이상의 물리적 송신 라인과 같은 임의의 무선 또는 유선 통신 매체를 포함할 수도 있다. 통신 매체는 로컬 영역 네트워크, 광역 네트워크 또는 인터넷과 같은 글로벌 네트워크와 같은 패킷 기반 네트워크의 부분을 형성할 수도 있다. 통신 매체는 라우터들, 스위치들, 기지국들, 또는 소스 디바이스로부터 목적지 디바이스로 통신을 용이하게 하는데 유용할 수도 있는 임의의 유용한 장비를 포함할 수도 있다.

[0208] 일부 예들에서, 인코딩된 데이터는 출력 인터페이스로부터 저장 디바이스로 출력될 수도 있다. 유사하게 인코딩된 데이터는 입력 인터페이스에 의해 저장 디바이스로부터 액세스될 수도 있다. 저장 디바이스는 하드 드라이브, 블루 레이 디스크들, DVD들, CD-ROM들, 플래시 메모리, 휘발성 또는 비휘발성 메모리, 또는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하기 위한 임의의 다른 적합한 디지털 저장 매체들과 같은 다양한 분산형 또는 국소적으로 액세스되는 데이터 저장 매체들 중 임의의 것을 포함할 수도 있다. 추가의 예에서, 저장 디바이스는 소스 디바이스에 의해 생성된 인코딩된 비디오를 저장할 수도 있는 파일 서버 또는 다른 중간 저장 디바이스에 해당할 수도 있다. 목적지 디바이스는 저장 디바이스로부터의 저장된 비디오 데이터에 스트리밍 또는 다운로드를 통해 액세스할 수도 있다. 파일 서버는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스에 송신할 수 있는 임의의 유형의 서버일 수도 있다. 예의 파일 서버들은 웹 서버 (예컨대, 웹사이트용), FTP 서버, 네트워크 부속 스토리지 (network attached storage; NAS) 디바이스들, 또는 로컬 디스크 드라이브를 포함한다. 목적지 디바이스는 인터넷 접속을 포함한 임의의 표준 데이터 접속을 통해 인코딩된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 이는 무선 채널 (예컨대, Wi-Fi 접속), 유선 접속 (예컨대, DSL, 케이블 모뎀 등), 또는 파일 서버 상에 저장된 인코딩된 비디오 데이터에 액세스하기에 적합한 양쪽 모두의 조합을 포함할 수도 있다. 저장 디바이스로부터의 인코딩된 비디오 데이터의 송신은 스트리밍 송신, 다운로드 송신, 또는 양쪽 모두의 조합일 수도 있다.

[0209] 본 개시의 기법들은 무선 애플리케이션들 또는 설정 (setting) 들로 반드시 제한되지는 않는다. 그 기법들은, 다양한 멀티미디어 애플리케이션들, 이를테면 OTA (over-the-air) 텔레비전 브로드캐스트들, 케이블 텔레비전 송신들, 위성 텔레비전 송신들, HTTP 를 통한 동적 적응형 스트리밍과 같은 인터넷 스트리밍 비디오 송신들, 데이터 저장 매체상에 인코딩되는 디지털 비디오, 데이터 저장 매체 상에 저장된 디지털 비디오의 디코딩, 또는 다른 애플리케이션들의 지원하의 비디오 코딩에 적용될 수도 있다. 몇몇 예들에서, 시스템은 비디오 스트리밍, 비디오 플레이백, 비디오 브로드캐스팅, 및/또는 화상 통화와 같은 애플리케이션들을 지원하기 위해 단방향 또는 양방향 비디오 송신을 지원하도록 구성될 수도 있다.

[0210] 하나의 예에서, 소스 디바이스는 비디오 소스, 비디오 인코더, 및 출력 인터페이스를 포함한다. 목적지 디바이스는 입력 인터페이스, 비디오 디코더, 및 디스플레이 디바이스를 포함할 수도 있다. 소스 디바이스의

비디오 인코더는 여기에 기술된 기법들을 적용하도록 구성될 수도 있다. 다른 예들에서, 소스 디바이스 및 목적지 디바이스는 다른 컴포넌트들 및 배열들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 소스 디바이스는 외부 카메라와 같은 외부 비디오 소스로부터 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 마찬가지로, 목적지 디바이스는 통합된 디스플레이 디바이스를 포함하기보다는 외부 디스플레이 디바이스와 인터페이싱할 수도 있다.

[0211] 상기의 예시의 시스템은 단지 하나의 예이다. 비디오 데이터를 병렬로 프로세싱하기 위한 기법들은 임의의 디지털 비디오 인코딩 및/또는 디코딩 디바이스에 의해 수행될 수도 있다. 일반적으로 본 개시의 기법들은 비디오 인코딩 디바이스에 의해 수행되지만, 그 기법들은 또한 "코덱" 으로서 지칭되는 비디오 인코더/디코더에 의해 수행될 수도 있다. 게다가, 본 개시의 기법들은 또한 비디오 프로세서에 의해 수행될 수도 있다. 소스 디바이스 및 목적지 디바이스는 단지 소스 디바이스가 목적지 디바이스로의 송신을 위해 코딩된 비디오 데이터를 생성하는 그러한 코딩 디바이스들의 예일뿐이다. 일부 예들에서, 소스 및 목적지 디바이스들은 실질적으로 대칭적인 방식으로 동작하여, 디바이스들 각각은 비디오 인코딩 및 디코딩 컴포넌트들을 포함한다. 이리하여, 예시의 시스템들은 예를 들어, 비디오 스트리밍, 비디오 플레이백, 비디오 브로드캐스팅, 또는 비디오 전화를 위해 비디오 디바이스들 사이에 단방향 또는 양방향 송신을 지원할 수도 있다.

[0212] 비디오 소스는 비디오 카메라, 이전에 캡처된 비디오를 포함하는 비디오 아카이브, 및/또는 비디오 콘텐츠 제공자로부터 비디오를 수신하는 비디오 피드 인터페이스와 같은 비디오 캡처 디바이스를 포함할 수도 있다. 다른 대안으로서, 비디오 소스는 소스 비디오로서 컴퓨터 그래픽 기반 데이터, 또는 라이브 비디오, 아카이브된 비디오, 및 컴퓨터 생성된 비디오의 조합을 생성할 수도 있다. 일부 경우들에서, 비디오 소스가 비디오 카메라인 경우, 소스 디바이스 및 목적지 디바이스는 소위 카메라 폰들 또는 비디오 폰들을 형성할 수도 있다. 상술된 바와 같이, 그러나, 본 개시에 기술된 기법들은 일반적으로 비디오 코딩에 적용가능할 수도 있고 무선 및/또는 유선 애플리케이션들에 적용될 수도 있다. 각각의 경우에, 캡처된, 미리 캡처된 또는 컴퓨터 생성된 비디오는 비디오 인코더에 의해 인코딩될 수도 있다. 인코딩된 비디오 정보는 그 후 컴퓨터 판독가능 매체 상으로 출력 인터페이스에 의해 출력될 수도 있다.

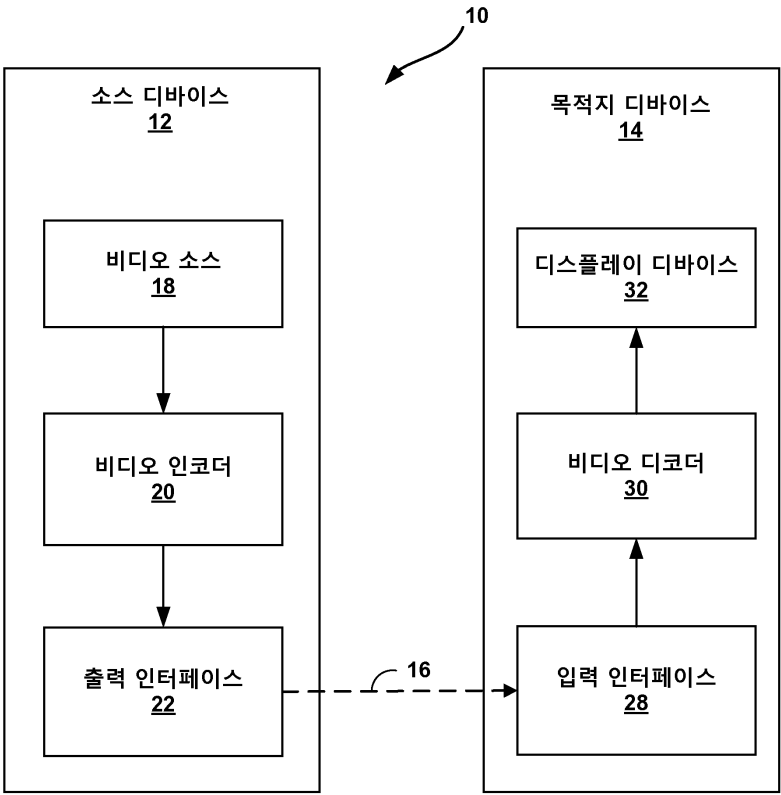
[0213] 언급된 바와 같이, 컴퓨터 판독가능 매체는 무선 브로드캐스트 또는 유선 네트워크 송신과 같은 일시적 매체들, 또는 하드 디스크, 플래시 드라이브, 컴팩트 디스크, 디지털 비디오 디스크, Blu-ray 디스크, 또는 다른 컴퓨터 판독가능 매체들과 같은 저장 매체들 (즉, 비일시적 저장 매체들) 을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 네트워크 서버 (도시되지 않음) 는 소스 디바이스로부터 인코딩된 비디오 데이터를 수신하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 예를 들어, 네트워크 송신을 통해 목적지 디바이스로 제공할 수도 있다. 유사하게, 디스크 스템핑 설비와 같은 매체 제조 설비의 컴퓨팅 디바이스는 소스 디바이스로부터 인코딩된 비디오 데이터를 수신하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 포함하는 디스크를 제조할 수도 있다. 따라서, 컴퓨터 판독가능 매체는 여러 예들에서, 여러 형태들의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들을 포함하는 것으로 이해될 수도 있다.

[0214] 목적지 디바이스의 입력 인터페이스는 컴퓨터 판독가능 매체로부터 정보를 수신한다. 컴퓨터 판독가능 매체의 정보는 블록들 및 다른 코딩된 유닛들, 예를 들어 화상들의 그룹 (GOP) 의 특징들 및/또는 프로세싱을 기술하는 선택스 엘리먼트들을 포함하는, 비디오 디코더에 의해 또한 사용되는, 비디오 인코에 의해 정의된 선택스 정보를 포함할 수도 있다. 디스플레이 디바이스는 사용자에게 디코딩된 비디오 데이터를 디스플레이하고, 음극선관 (CRT), 액정 디스플레이 디바이스 (LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광다이오드 (OLED) 디스플레이, 또는 다른 타입의 디스플레이 디바이스와 같은 임의의 다양한 디스플레이 디바이스들을 포함할 수도 있다. 본 발명의 여러 실시형태들이 기술되었다. 이들 및 다른 실시형태들은 다음의 청구범위들의 범위 내에 있다.

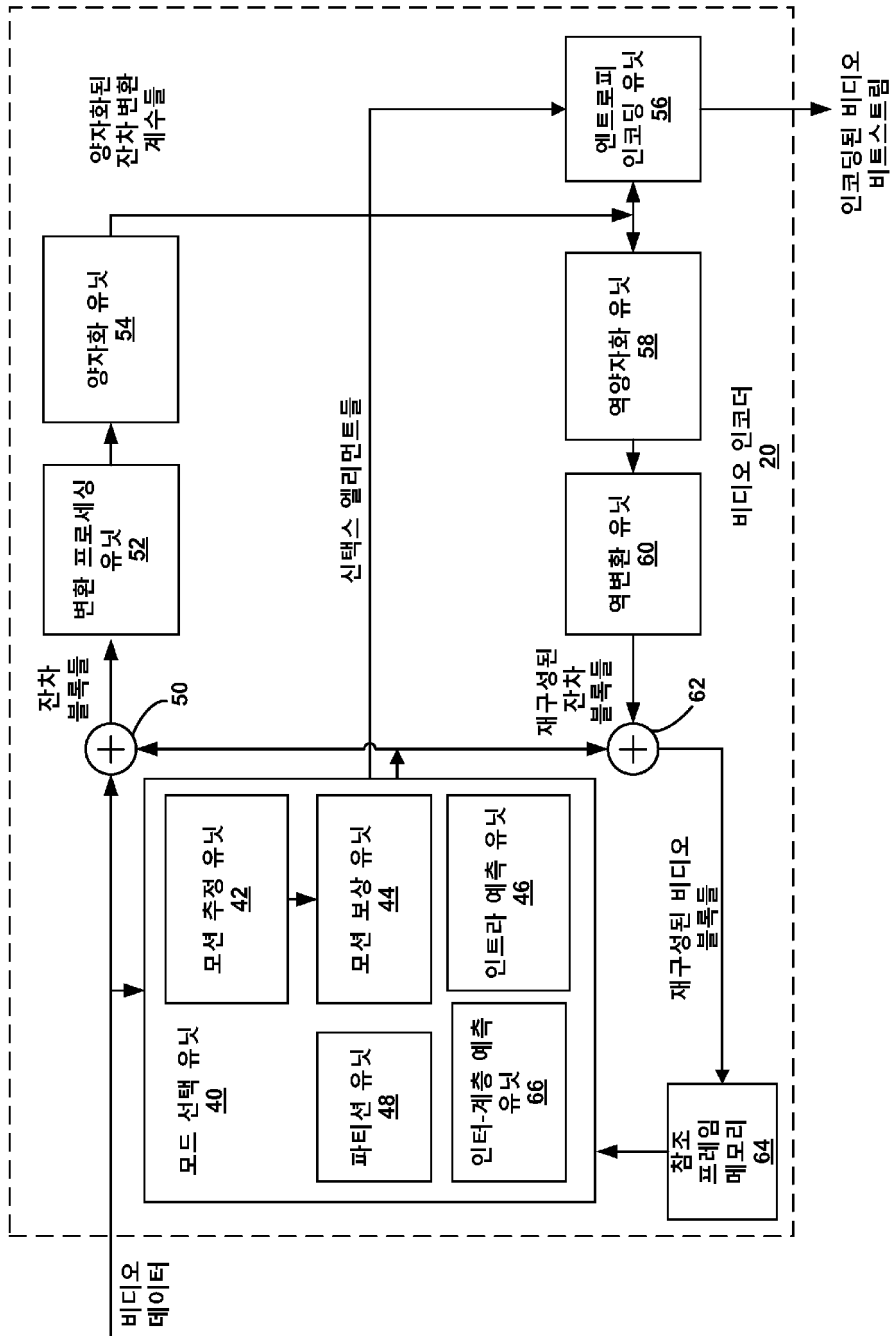
[0215] 본 발명의 여러 실시형태들이 기술되었다. 이들 및 다른 실시형태들은 다음의 청구범위들의 범위 내에 있다.

도면

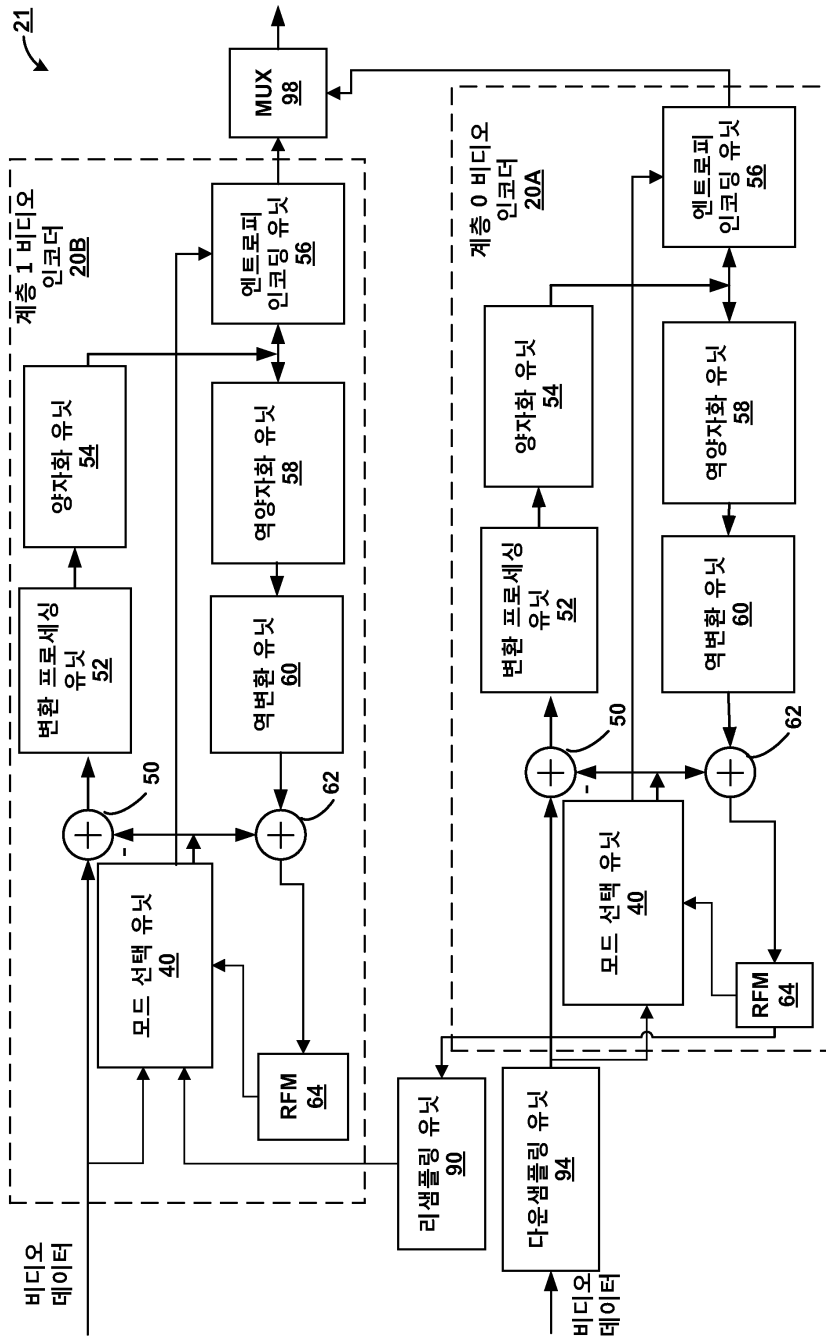
도면1



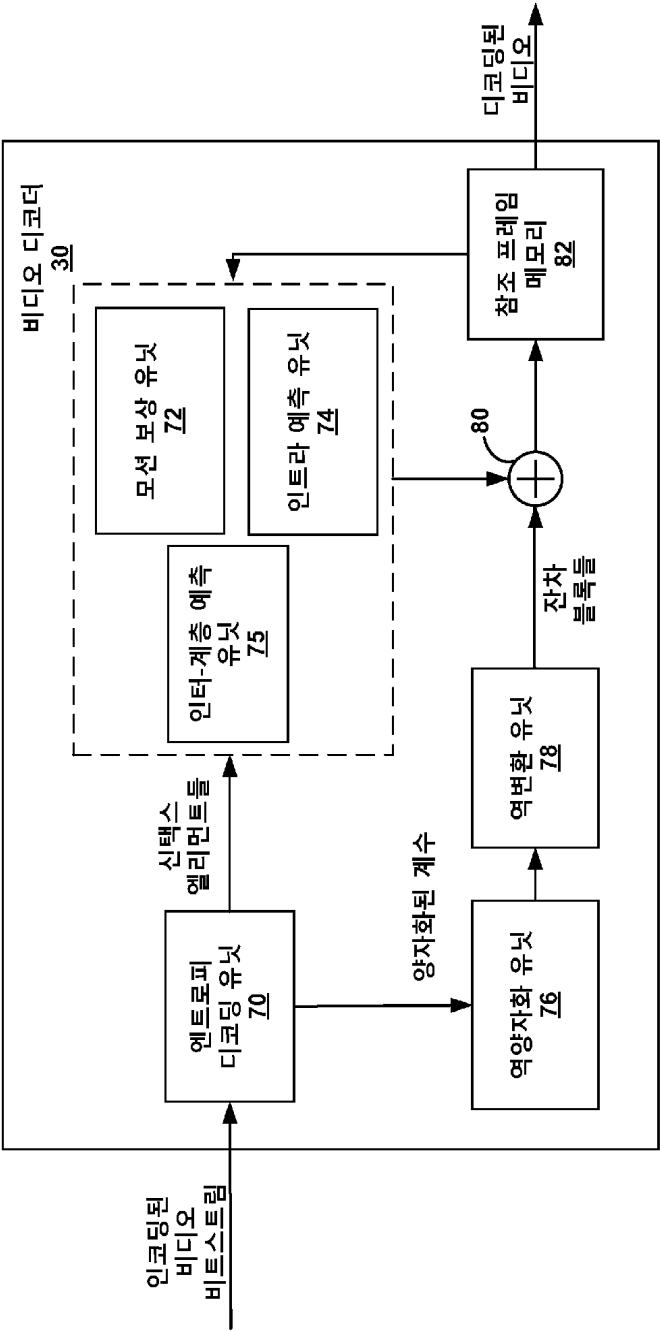
도면2a



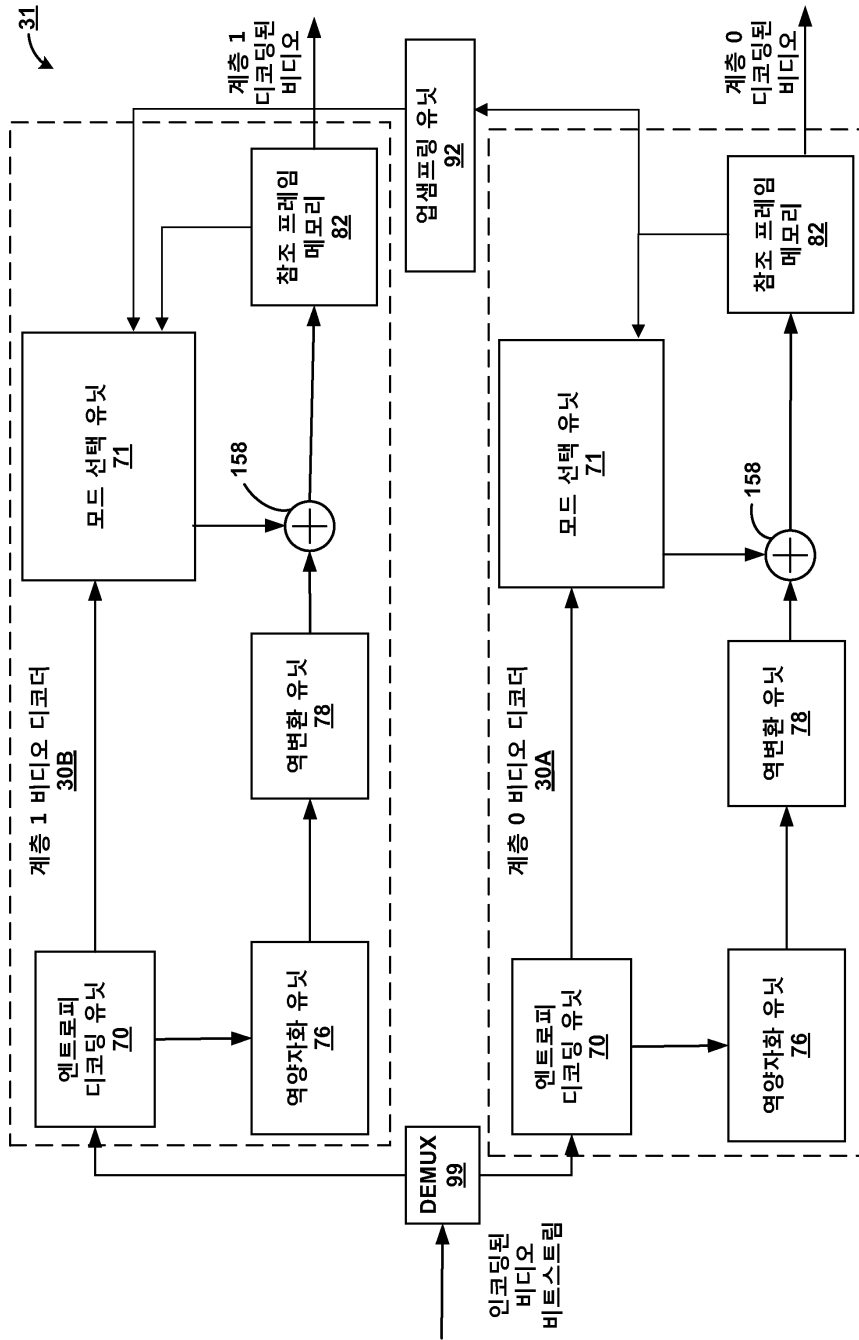
도면2b



도면3a

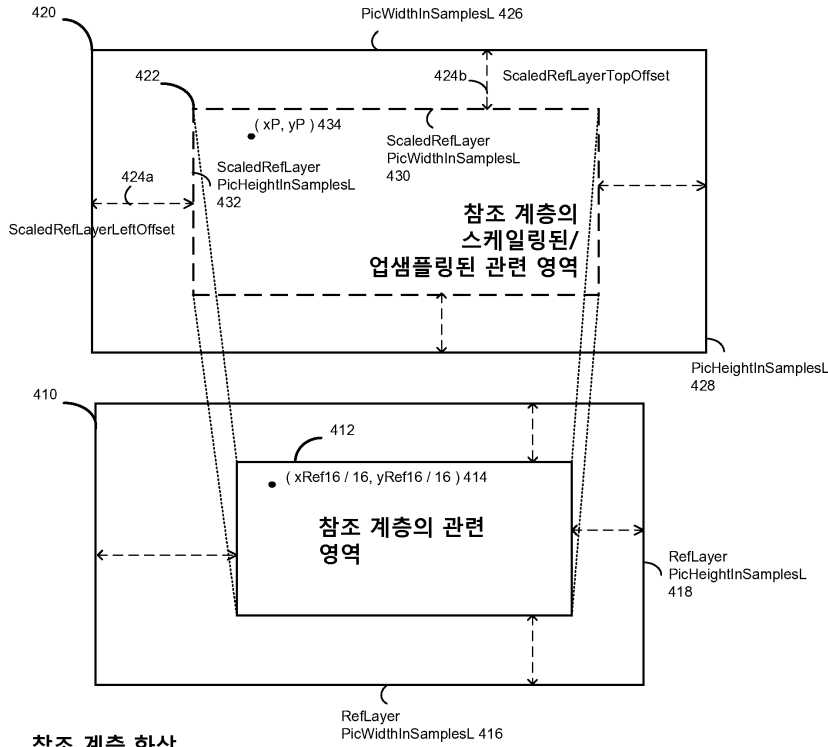


도면3b



도면4

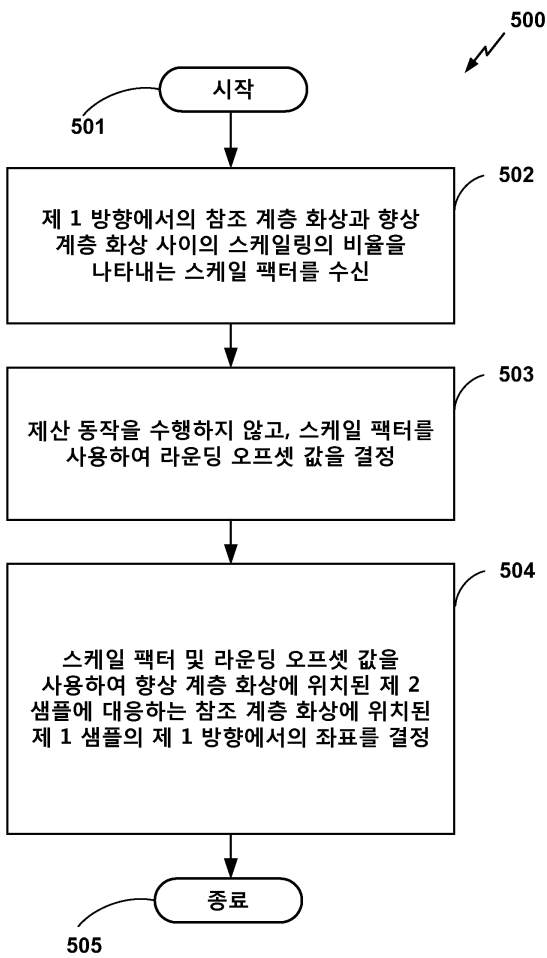
향상 계층 화상



참조 계층 화상

- $\text{ScaleFactorX} = ((\text{RefLayerPicWidthInSamplesL} \ll 16) + (\text{ScaledRefLayerPicWidthInSamplesL} \gg 1)) / \text{ScaledRefLayerPicWidthInSamplesL}$
- $\text{ScaleFactorY} = ((\text{RefLayerPicHeightInSamplesL} \ll 16) + (\text{ScaledRefLayerPicHeightInSamplesL} \gg 1)) / \text{ScaledRefLayerPicHeightInSamplesL}$
- $\text{addX} = (\text{ScaleFactorX} * \text{phaseX} + \text{offset}) \gg 2$
- $\text{addY} = (\text{ScaleFactorY} * \text{phaseY} + \text{offset}) \gg 2$
- $\text{xRef16} = (((\text{xP} - \text{offsetX}) * \text{ScaleFactorX} + \text{addX} + (1 \ll 11)) \gg 12) - (\text{phaseX} \ll 2)$
- $\text{yRef16} = (((\text{yP} - \text{offsetY}) * \text{ScaleFactorY} + \text{addY} + (1 \ll 11)) \gg 12) - (\text{phaseY} \ll 2)$

도면5



도면6

