



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0138308
(43) 공개일자 2015년12월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/30 (2014.01) H04N 19/46 (2014.01)
H04N 19/80 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H04N 19/30 (2015.01)
H04N 19/46 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2015-7031099
(22) 출원일자(국제) 2014년04월03일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년10월28일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/032820
(87) 국제공개번호 WO 2014/165671
국제공개일자 2014년10월09일
(30) 우선권주장
61/808,590 2013년04월04일 미국(US)
14/243,310 2014년04월02일 미국(US)

(71) 출원인
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
푸 웨이
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
천 지안레
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

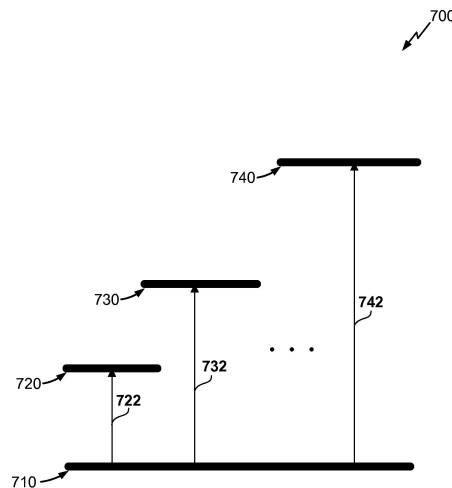
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 SHVC 를 위한 다수의 계층 참조 화상

(57) 요약

비디오 데이터를 코딩하는 방법은, 참조 계층, 향상 계층, 또는 양자 모두와 연관된 비디오 정보를 수신하는 단계; 및 복수의 계층간 필터들 및 하나 이상의 참조 계층 화상들을 이용하여 복수의 계층간 참조 화상들을 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 생성된 복수의 계층간 참조 화상들은 참조 화상 리스트에 삽입될 수도 있다. 향상 계층에서 현재 화상은 참조 화상 리스트를 이용하여 코딩될 수도 있다. 계층간 필터들은 시퀀스 파라미터 세트, 비디오 파라미터 세트 또는 슬라이스 헤더에서 시그널링되는 디폴트 계층간 필터들 또는 대안의 계층간 필터들을 포함할 수도 있다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

H04N 19/80 (2015.01)

(72) 발명자

리 상

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

카르체비츠 마르타

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

세레긴 바딤

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

비디오 정보를 코딩하도록 구성된 장치로서,

참조 계층, 향상 계층, 또는 양자 모두와 연관된 비디오 정보를 저장하도록 구성된 메모리; 및

상기 메모리와 통신하는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는 복수의 계층간 필터들 및 하나 이상의 참조 계층 화상들을 이용하여 복수의 계층간 참조 화상들을 생성하도록 구성되는, 비디오 정보를 코딩하도록 구성된 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한, 상기 복수의 계층간 참조 화상들을 참조 화상 리스트에 삽입하도록 구성되는, 비디오 정보를 코딩하도록 구성된 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한, 상기 참조 화상 리스트를 이용하여 상기 향상 계층에서 현재 화상을 코딩하도록 구성되는, 비디오 정보를 코딩하도록 구성된 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 계층간 필터들은 업샘플링 필터들을 포함하는, 비디오 정보를 코딩하도록 구성된 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 계층간 필터들은 미리정의되는, 비디오 정보를 코딩하도록 구성된 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 계층간 필터들은 시퀀스 파라미터 세트 또는 비디오 파라미터 세트에서 시그널링되는, 비디오 정보를 코딩하도록 구성된 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 계층간 필터들은 슬라이스 헤더에서 시그널링되는, 비디오 정보를 코딩하도록 구성된 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 계층간 필터들은, 시퀀스 파라미터 세트, 비디오 파라미터 세트, 또는 슬라이스 헤더에서 시그널링되는 적어도 하나의 디폴트 계층간 필터 및 적어도 하나의 대안의 계층간 필터를 포함하는, 비디오 정보를 코딩하도록 구성된 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한, 상기 복수의 계층간 참조 화상들 중의 많아야 하나가 현재 화상을 코딩하는데 사용하기 위해 이용가능하다는 제한을 적용하도록 구성되는, 비디오 정보를 코딩하도록 구성된 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 계층간 필터들은 하나 이상의 디폴트 계층간 필터들 및 하나 이상의 대안의 계층간 필터들을 포함하고;

상기 프로세서는 또한, 상기 하나 이상의 대안의 계층간 필터들을 이용하여 생성된 계층간 참조 화상들을 계층간 참조 화상 세트에 추가하기 전에 상기 하나 이상의 디폴트 계층간 필터들을 사용하여 생성된 계층간 참조 화상들을 상기 계층간 참조 화상 세트에 추가하도록 구성되는, 비디오 정보를 코딩하도록 구성된 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 장치는 인코더를 포함하고 상기 프로세서는 또한, 상기 계층간 필터들과 연관된 신택스 엘리먼트를 생성하도록 구성되는, 비디오 정보를 코딩하도록 구성된 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 장치는 디코더를 포함하고 상기 프로세서는 또한, 상기 계층간 필터들과 연관된 신택스 엘리먼트를 프로세싱하도록 구성되는, 비디오 정보를 코딩하도록 구성된 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 장치는 또한, 상기 메모리 및 상기 프로세서를 포함하는, 디지털 텔레비전, 디지털 직접 브로드캐스트 시스템, 무선 브로드캐스트 시스템, 개인용 정보 단말기 (PDA), 랩톱 또는 데스크톱 컴퓨터, 디지털 카메라, 디지털 레코딩 디바이스, 디지털 미디어 플레이어, 비디오 게이밍 디바이스, 비디오 게임 콘솔, 셀룰러 또는 위성 무선 전화기, 및 화상 원격 회의 (video teleconferencing) 디바이스, 및 이들의 조합들 중에서 선택된 적어도 하나의 요소를 포함하는, 비디오 정보를 코딩하도록 구성된 장치.

청구항 14

비디오 정보를 코딩하는 방법으로서,

참조 계층, 향상 계층, 또는 양자 모두와 연관된 비디오 정보를 수신하는 단계; 및

복수의 계층간 필터들 및 하나 이상의 참조 계층 화상들을 이용하여 복수의 계층간 참조 화상들을 생성하는 단계를 포함하는, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 복수의 계층간 참조 화상들을 참조 화상 리스트에 삽입하는 단계를 더 포함하는, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 참조 화상 리스트를 이용하여 상기 향상 계층에서 현재 화상을 코딩하는 단계를 더 포함하는, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 17

제 14 항에 있어서,
상기 계층간 필터들은 업샘플링 필터들을 포함하는, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 18

제 14 항에 있어서,
상기 계층간 필터들 중의 적어도 하나는 미리정의되는, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 19

제 14 항에 있어서,
상기 계층간 필터들은 시퀀스 파라미터 세트 또는 비디오 파라미터 세트에서 시그널링되는, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 20

제 14 항에 있어서,
상기 계층간 필터들은 슬라이스 헤더에서 시그널링되는, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 21

제 14 항에 있어서,
상기 계층간 필터들은, 시퀀스 파라미터 세트, 비디오 파라미터 세트 또는 슬라이스 헤더에서 시그널링되는 적어도 하나의 디폴트 계층간 필터 및 적어도 하나의 대안의 계층간 필터를 포함하는, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 22

제 14 항에 있어서,
상기 복수의 계층간 참조 화상들 중의 많아야 하나가 현재 화상을 코딩하는데 사용하기 위해 이용가능하다는 제한을 적용하는 단계를 더 포함하는, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 23

제 14 항에 있어서,
상기 계층간 필터들은 하나 이상의 디폴트 계층간 필터들 및 하나 이상의 대안의 계층간 필터들을 포함하고, 상기 방법은 상기 하나 이상의 대안의 계층간 필터들을 이용하여 생성된 계층간 참조 화상들을 계층간 참조 화상 세트에 추가하기 전에 상기 하나 이상의 디폴트 계층간 필터들을 이용하여 생성된 계층간 참조 화상들을 상기 계층간 참조 화상 세트에 추가하는 단계를 더 포함하는, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 24

제 14 항에 있어서,
상기 계층간 필터들은 하나 이상의 디폴트 계층간 필터들 및 하나 이상의 대안의 계층간 필터들을 포함하고, 상기 방법은, 상기 하나 이상의 디폴트 계층간 필터들 또는 상기 하나 이상의 대안의 계층간 필터들이 상기 복수의 계층간 참조 화상들을 생성하기 위하여 사용되는지 여부를 표시하는 플래그를 수신하는 단계를 더 포함하는, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 25

제 14 항에 있어서,
상기 코딩은 인코딩을 포함하고, 상기 방법은 상기 계층간 필터들과 연관된 신택스 엘리먼트를 생성하는 단계를

더 포함하는, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 26

제 14 항에 있어서,

상기 코딩은 디코딩을 포함하고, 상기 방법은 상기 계층간 필터들과 연관된 선택스 엘리먼트를 프로세싱하는 단계를 더 포함하는, 비디오 정보를 코딩하는 방법.

청구항 27

비디오 코딩 장치로서,

참조 계층, 향상 계층, 또는 양자 모두와 연관된 비디오 정보를 수신하는 수단; 및

복수의 계층간 필터들 및 하나 이상의 참조 계층 화상들을 이용하여 복수의 계층간 참조 화상들을 생성하는 수단을 포함하는, 비디오 코딩 장치.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 계층간 필터들은, 시퀀스 파라미터 세트, 비디오 파라미터 세트, 또는 슬라이스 헤더에서 시그널링되는 적어도 하나의 디폴트 계층간 필터 및 적어도 하나의 대안의 계층간 필터를 포함하는, 비디오 코딩 장치.

청구항 29

코드를 저장한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서,

실행될 때, 장치로 하여금,

참조 계층, 향상 계층, 또는 양자 모두와 연관된 비디오 정보를 수신하게 하고;

복수의 계층간 필터들 및 하나 이상의 참조 계층 화상들을 이용하여 복수의 계층간 참조 화상들을 생성하게 하는, 코드를 저장한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 계층간 필터들은, 시퀀스 파라미터 세트, 비디오 파라미터 세트, 또는 슬라이스 헤더에서 시그널링되는 적어도 하나의 디폴트 계층간 필터 및 적어도 하나의 대안의 계층간 필터를 포함하는, 코드를 저장한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 개시는 일반적으로 비디오 코딩 및 압축에 관한 것이고, 특히, 스케일러블 HEVC (SHVC) 로도 지칭되는 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 을 위한 SVC 를 포함하는, 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

디지털 비디오 능력들은 디지털 텔레비전들, 디지털 다이렉트 브로드캐스트 시스템들, 무선 브로드캐스트 시스템들, 개인용 정보 단말기 (PDA) 들, 랩탑 또는 데스크탑 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 전자책 단말기, 디지털 카메라들, 디지털 레코딩 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게이밍 디바이스들, 비디오 게임 콘솔들, 셀룰러 또는 위성 무선 전화기들, 소위 "스마트 폰", 원격 화상 회의 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, Part 10, AVC (Advanced Video Coding) 에 의해 정의되는 표준들, 현재 개발 중인 HEVC (High Efficiency Video Coding) 표준, 및 그러한 표준들의 확장들에 설명된 것들과 같은 비디오 코딩 기법들을 구현한다. 비디오 디바이스들은, 그러한 비디오 코딩기법들을 구현함으로써 디지털 비디오

정보를 송신, 수신, 인코딩, 디코딩, 및/또는 저장할 수도 있다.

[0003] 비디오 코딩 기법들은, 비디오 시퀀스들에 내재하는 중복성 (redundancy) 을 감소시키거나 또는 제거하기 위해 공간 (인트라-화상) 예측 및/또는 시간 (인터-화상) 예측을 포함한다. 블록 기반 비디오 코딩을 위해, 비디오 슬라이스 (예를 들어, 비디오 프레임, 또는 비디오 프레임의 일부) 는 비디오 블록들로 파티션될 수도 있고, 이 비디오 블록들은 트리 블록들, 코딩 유닛 (CU) 들, 및/또는 코딩 노드들로도 지칭될 수도 있다. 화상의 인트라-코딩된 (I) 슬라이스에서의 비디오 블록들은 동일한 화상에서 이웃 블록들에 있는 참조 샘플들에 대한 공간 예측을 이용하여 인코딩된다. 화상의 인터-코딩된 (P 또는 B) 슬라이스에서의 비디오 블록들은 동일한 화상에서의 이웃 블록들에 있는 참조 샘플들에 대한 공간 예측, 또는 다른 참조 화상들에서의 참조 샘플들에 대한 시간 예측을 이용할 수도 있다. 화상들은 프레임들로 지칭될 수도 있고, 참조 화상들은 참조 프레임들로 지칭될 수도 있다.

[0004] 공간 또는 시간 예측은 코딩될 블록을 위한 예측 블록을 초래한다. 잔차 데이터는 코딩될 원래 블록과 예측 블록 사이의 픽셀 차이들을 나타낸다. 인터-코딩된 블록은, 예측 블록을 형성하는 참조 샘플들의 블록을 가리키는 모션 벡터, 및 코딩된 블록과 예측 블록 사이의 차이를 표시하는 잔차 데이터에 따라 인코딩된다. 인트라-코딩된 블록은 인트라-코딩 모드 및 잔차 데이터에 따라 인코딩된다. 추가 압축을 위해, 잔차 데이터는 픽셀 도메인으로부터 변환 도메인으로 변환되어, 잔차 변환 계수들을 초래할 수도 있으며, 이들은 양자화될 수도 있다. 양자화된 변환 계수들은, 초기에 2차원 어레이로 배열되고 변환 계수들의 1차원 벡터를 생성하기 위하여 스캔될 수도 있고, 엔트로피 코딩이 적용되어 훨씬 더 많은 압축을 달성할 수도 있다.

발명의 내용

[0005] 개요

[0006] 일부 실시형태들에 따르면, 비디오 정보를 코딩하도록 구성된 장치는 프로세서 및 메모리를 포함한다. 메모리는, 참조 계층, 향상 계층, 또는 양자 모두와 연관된 비디오 정보를 저장하도록 구성된다. 프로세서는 메모리와 통신한다. 프로세서는 복수의 계층간 필터 및 하나 이상의 참조 계층 화상들을 이용하여 복수의 계층간 참조 화상들을 생성하도록 구성된다.

[0007] 일부 실시형태들에서, 프로세서는 또한, 복수의 계층간 참조 화상들을 참조 화상 리스트에 삽입하도록 구성된다. 프로세서는 또한, 참조 화상 리스트를 이용하여 향상 계층에서 현재 화상을 코딩하도록 구성될 수도 있다.

[0008] 일부 실시형태들에서, 계층간 필터들은 업샘플링 필터들을 포함한다. 계층간 필터들 중의 일부 또는 전부가 미리정의될 수도 있다. 계층간 필터들은 시퀀스 파라미터 세트 또는 비디오 파라미터 세트에서 시그널링될 수도 있다. 계층간 필터들은 슬라이스 헤더에서 시그널링될 수도 있다.

[0009] 일부 실시형태들에서, 계층간 필터들은, 시퀀스 파라미터 세트, 비디오 파라미터 세트 또는 슬라이스 헤더에서 시그널링되는 적어도 하나의 디폴트 계층간 필터 및 적어도 하나의 대안의 계층간 필터를 포함한다. 프로세서는 또한, 복수의 계층간 참조 화상들 중의 많아야 하나가 사용하기 위해 이용가능하다는 제한을 적용하도록 구성될 수도 있다.

[0010] 일부 실시형태들에서, 계층간 필터들은 하나 이상의 디폴트 계층간 필터들 및 하나 이상의 대안의 계층간 필터들을 포함한다. 프로세서는 또한, 하나 이상의 대안의 계층간 필터들을 이용하여 생성된 계층간 참조 화상들을 계층간 참조 화상 세트에 추가하기 전에 하나 이상의 디폴트 계층간 필터들을 사용하여 생성된 계층간 참조 화상들을 계층간 참조 화상 세트에 추가하도록 구성될 수도 있다. 대안적으로, 프로세서는 또한, 하나 이상의 대안의 계층간 필터들을 이용하여 생성된 계층간 참조 화상들을 계층간 참조 화상 세트에 추가한 후에 하나 이상의 디폴트 계층간 필터들을 사용하여 생성된 계층간 참조 화상들을 계층간 참조 화상 세트에 추가하도록 구성될 수도 있다.

[0011] 일부 실시형태들에서, 장치는 인코더를 포함하고 프로세서는 또한, 계층간 필터들과 연관된 신택스 엘리먼트를 생성하도록 구성된다. 일부 실시형태들에서, 장치는 디코더를 포함하고, 프로세서는 또한, 계층간 필터들과 연관된 신택스 엘리먼트를 프로세싱하도록 구성된다. 장치는, 메모리 및 프로세서를 포함하는, 디지털 텔레비전, 디지털 직접 브로드캐스트 시스템, 무선 브로드캐스트 시스템, 개인용 정보 단말기 (PDA), 랩톱 또는 데스크톱 컴퓨터, 디지털 카메라, 디지털 레코딩 디바이스, 디지털 미디어 플레이어, 비디오 게이밍 디바이스, 비디오 게임 콘솔, 셀룰러 또는 위성 무선 전화기, 및 화상 원격 회의 (video teleconferencing) 디바이스 중의

적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0012] 또 다른 실시형태에서, 비디오 정보를 코딩하는 방법은 참조 계층, 향상 계층, 또는 양자 모두와 연관된 비디오 정보를 수신하는 단계; 및 복수의 계층간 필터들 및 하나 이상의 참조 계층 화상들을 이용하여 복수의 계층간 참조 화상들을 생성하는 단계를 포함한다.

[0013] 또 다른 실시형태에서, 비디오 코딩 장치는 참조 계층, 향상 계층, 또는 양자 모두와 연관된 비디오 정보를 수신하는 수단; 및 복수의 계층간 필터들 및 하나 이상의 참조 계층 화상들을 이용하여 복수의 계층간 참조 화상들을 생성하는 수단을 포함한다.

[0014] 또 다른 실시형태에서, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 실행될 때 장치로 하여금, 참조 계층, 향상 계층, 또는 양자 모두와 연관된 비디오 정보를 수신하게 하고; 그리고 복수의 계층간 필터들 및 하나 이상의 참조 계층 화상들을 이용하여 복수의 계층간 참조 화상들을 생성하게 하는 코드를 저장한다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1 은 본 개시에 기재된 양태들에 따른 기법들을 이용할 수도 있는 예의 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템을 도시하는 블록도이다.

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

도 3 은 본 개시에 기재된 양태들에 따른 기법들을 구현할 수도 있는 비디오 디코더의 예를 도시하는 블록도이다.

도 4 는 본 개시의 양태들에 따른 3개의 상이한 차원들에서 스케일러빌리티 (scalability) 를 도시하는 블록도이다.

도 5 는 본 개시의 양태들에 따른 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 비트스트림의 예의 구조를 도시하는 블록도이다.

도 6 은 본 개시의 양태들에 따른 비트스트림에서 예의 SVC 액세스 유닛들을 도시하는 블록도이다.

도 7 은 일 실시형태에 따라 참조 계층 화상을 업샘플링하는 예를 도시하는 개념도이다.

도 8 는 실시형태에 따른 비디오 데이터를 코딩하는 예의 방법을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 본 개시에 기재된 기법들은 일반적으로 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 및/또는 멀티뷰/3D 비디오 코딩에 관한 것이다. 예를 들어, 그 기법들은 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 확장에 관한 것일 수도 있고, 이와 함께 또는 그 범위 내에서 사용될 수도 있다. SVC 에는, 비디오 정보의 다수의 계층들이 있을 수 있다. 비디오 정보의 최하위 레벨 또는 최저 레벨에 있는 계층이 기초 계층 (base layer, BL) 또는 참조 계층 (reference layer, RL) 의 역할을 할 수도 있고, 비디오 정보의 최상위 레벨 또는 최고 레벨에 있는 계층이 향상된 계층 (enhanced layer, EL) 의 역할을 할 수도 있다. "향상된 계층" 은 "향상 계층" 과 동의어로 고려될 수도 있고, 이들 용어들은 상호교환가능하게 사용될 수도 있다. BL 과 EL 사이의 계층들은 EL 및/또는 RL 의 역할을 할 수도 있다. 가령, 정해진 계층이, 기초 계층 또는 임의의 개재하는 향상 계층과 같은, 정해진 계층 아래의 (예를 들어, 선행하는) 계층을 위한 EL 일 수도 있다. 또한, 정해진 계층은 또한, 정해진 계층 위의 (예를 들어, 후속하는) 향상 계층을 위한 참조 계층의 역할을 할 수도 있다. 기초 계층 (예를 들어, 최저 계층) 과 상위 계층 (또는 최고 계층) 사이에 있는 임의의 정해진 계층이 정해진 계층에 상대적으로 더 높은 계층에 의한 계층간 예측을 위한 참조로서 사용될 수도 있고 계층간 예측을 위한 참조로서 정해진 계층에 대해 더 낮은 계층을 이용하여 결정될 수도 있다.

[0017] 오직 예시의 목적을 위해, 본 개시에 설명된 기법들은, 2개의 계층들 (예를 들어, 참조 계층과 같은 보다 낮은 레벨 계층 및 향상된 계층과 같은 보다 높은 레벨 계층) 만을 포함하는 예들로 설명된다. 본 개시에 설명된 예들은 역시 다수의 참조 계층들 및 향상 계층들을 갖는 예들로 확장될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 또한, 설명의 용이성을 위해, 하기 개시는 주로 용어 "화상 (picture)" 들을 사용한다. 하지만, 이들 용어들은 제한적인 것으로 의도되지 않았다. 예를 들어, 아래에 설명된 기법들은 비디오 유닛들, 이를테면 블록들 (예를 들어, CU, PU, TU, 매크로블록들 등), 슬라이스들, 프레임들, 블록들 등과 연관된 다른 용어들과 함께 사

용될 수 있다.

[0018] SHVC 에서, 참조 계층 화상, 이를테면 기초 계층 화상이 참조 화상 리스트에 필터링 및 삽입될 수도 있다. 예를 들어, 업샘플링 필터는 계층간 참조 화상을 생성하기 위하여 참조 계층 화상에 적용될 수도 있다. 제한된 계산 리소스들의 결과로서, 업샘플링 필터에서 다수의 필터 탭 (filter tap) 들은 제한된다. 예를 들면, 실제로, 업샘플링 필터에 제공된 필터 탭들의 수는 3개 만큼 낮을 수도 있고 통상적으로 8개를 초과하지 않는다.

[0019] 참조 계층 화상과 향상 계층 화상 사이의 주파수 특성들에 따라, 제한된 수의 필터 탭들을 갖는 단일 필터는 매 주파수에서 참조 계층과 향상 계층 화상들 사이의 차이를 정확히 처리 가능하지 않을 수도 있다. 예를 들어, 매끄러운 화상들은 저 주파수에 집중될 수도 있는 반면, 날카로운 에지들을 갖는 화상들은 보다 고 주파수 콘텐츠를 가질 수도 있다. 하지만, 저 및 고 주파수 콘텐츠 양자 모두를 갖는 화상들에 대해, 제한된 수의 필터 탭들을 갖는 단일 필터는 저 및 고 주파수 양자 모두에 적절한 주파수 응답을 제공가능하지 않을 수도 있다.

[0020] 계산상 효율을 향상시키기 위하여, 일부 실시형태에서, 참조 계층, 향상 계층, 또는 양자 모두와 연관된 비디오 정보를 수신하도록 구성된 비디오 코더 또는 디코더는, 복수의 계층간 필터들 및 하나 이상의 참조 계층 화상들을 이용하여 복수의 계층간 참조 화상들을 생성하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 적어도 2개의 계층간 필터들은 적어도 2개의 계층간 참조 화상들을 생성하기 위하여 참조 계층 화상에 적용될 수도 있다. 특히, 적어도 2개의 계층간 필터들 중의 하나는 보다 낮은 주파수에 적절한 주파수 응답을 제공하도록 설계된 업샘플링 필터일 수도 있는 반면에, 적어도 2개의 계층간 필터들 중의 또 다른 하나는 보다 높은 주파수에 적절한 주파수 응답을 제공하도록 설계된 업샘플링 필터일 수도 있다. 적어도 2개의 계층간 필터들 중의 각각은 제한된 수의 필터 탭들로 설계될 수도 있다. 따라서, 적어도 2개의 계층간 참조 화상들은 함께 모든 주파수에 걸쳐 적절한 주파수 응답을 제공하는 한편, 적어도 2개의 계층간 필터들의 각각에서 제한된 수의 필터 탭들은 계산상의 효율을 향상시킨다.

[0021] 비디오 코딩 표준들

[0022] 여기에 기재된 특정 실시형태들은 HEVC (High Efficiency Video Coding) 와 같은 진보된 비디오 코덱들의 맥락에서 스케일러블 비디오 코딩을 위한 계층간 예측에 관한 것이다. 보다 구체적으로는, 본 개시는 HEVC 의 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 확장에서 계층간 예측의 향상된 성능을 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

아래의 설명에서, 어떤 실시형태들에 관련된 H.264/AVC 기법들이 설명되고; HEVC 표준 및 관련 기법들이 또한 논의된다. 특정 실시형태들은 HEVC 및/또는 H.264 표준의 맥락에서 여기에 설명되었지만, 당업자는, 여기에 개시된 시스템 및 방법들이 임의의 적합한 비디오 코딩 표준에 적용가능할 수도 있다는 것을 인식할 수도 있다.

예를 들면, 여기에 개시된 실시형태들은 다음의 표준들 중의 하나 이상에 적용가능할 수도 있다: ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 Visual, ITU-T H.262 또는 ISO/IEC MPEG-2 Visual, ITU-T H.263, ISO/IEC MPEG-4 Visual 및 ITU-T H.264 (ISO/IEC MPEG-4 AVC 으로서도 알려짐), 그의 SVC (Scalable Video Coding) 및 MVC (Multiview Video Coding) 확장들을 포함한다.

[0023] 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 은 (신호 대 잡음 (SNR) 으로서도 지칭되는) 품질 스케일러빌리티, 공간 스케일러빌리티, 및/또는 시간 스케일러빌리티를 제공하는데 사용될 수도 있다. 예를 들어, 일 실시형태에서, 참조 계층 (예를 들어, 기초 계층) 은 제 1 품질 레벨에서 비디오를 디스플레이하기에 충분한 비디오 정보를 포함하고, 향상 계층은, 참조 계층 및 향상 계층이 함께 제 1 레벨보다 더 높은 제 2 품질 레벨 (예를 들어, 더 적은 잡음, 더 큰 해상도, 더 양호한 프레임 레이트 등) 로 비디오를 디스플레이하기에 충분한 비디오 정보를 포함하도록 참조 계층에 상대적으로 추가적인 비디오 정보를 포함한다. 향상 계층은 기초 계층과는 상이한 공간 해상도를 가질 수도 있다. 예를 들어, EL 과 BL 사이의 공간 중형비는 1.0, 1.5, 2.0 또는 다른 상이한 비율 수 있다. 즉, EL 의 공간 중형은 BL 의 공간 중형의 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 에서 화상들의 크기는 BL 에 있는 화상들의 크기보다 더 클 수도 있다. 이런 식으로, EL 의 공간 해상도가 BL 의 공간 해상도보다 더 클 수도 있지만, 이에 한정되지는 않는다.

[0024] H.264를 위한 SVC 확장에서, 현재 블록의 예측은 SVC 에 제공되는 상이한 계층들을 이용하여 수행될 수도 있다. 그러한 예측은 계층간 예측으로 지칭될 수도 있다. 계층간 예측 방법들이 계층간 중복성을 감소시키기 위하여 SVC 에서 이용될 수도 있다. 계층간 예측의 일부 예들은 계층간 인트라 예측, 계층간 모션 예측, 계층간 모드 예측, 및 계층간 잔차 예측을 포함할 수도 있다. 계층간 인트라 예측은 향상 계층에서 현재 블록

을 예측하기 위하여 기초 계층에 병치된 (co-located) 블록들의 재구성을 이용한다. 계층간 모션 예측은 항상 계층에서 모션을 예측하기 위하여 기초 계층의 모션을 이용한다. 계층간 모드 예측은 기초 계층에서의 모드에 기초한 항상 계층에서의 모드를 예측한다. 계층간 잔차 예측은 항상 계층의 잔차를 예측하기 위하여 기초 계층의 잔차를 이용한다.

[0025] 신규한 시스템, 장치 및 방법들의 다양한 양태들이 첨부 도면들을 참조하여 이하에서 더 충분히 설명된다. 하지만, 본 개시는 많은 상이한 형태들에서 구체화될 수 있고 본 개시 전체에 걸쳐 제시된 임의의 특정 구조 또는 기능에 한정되는 것으로 해석되서는 안된다. 오히려, 이들 양태들은 본 개시가 철저하고 완전해지도록 그리고 본 개시의 범위를 당업자에게 완전히 전달하도록 하기 위해서 제공된다. 여기의 교시들에 기초하여 당업자는, 본 개시의 범위가, 여기에 개시된 신규한 시스템, 장치 및 방법들의 임의의 양태를, 본 발명의 임의의 다른 양태와 독립적으로 또는 조합되든지 간에, 커버하도록 의도된다는 것을 이해해야 한다. 예를 들어, 여기에 제시된 임의의 수의 양태들을 이용하여 장치가 구현될 수도 있거나 또는 방법이 실시될 수도 있다. 또한, 본 발명의 범위는 여기에 제시된 본 발명의 다양한 양태들 외에 또는 추가하여 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 이용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 여기에 개시된 임의의 양태는 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에 의해 구체화될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0026] 특정 양태들이 여기에서 설명되었지만, 이들 양태들의 많은 변형 및 치환이 본 개시의 범위내에 속한다. 바람직한 양태들의 일부 혜택 및 이점들이 언급되었지만, 본 개시의 범위는 특정 혜택, 용도 또는 목적에 한정되도록 의도되지 않았다. 오히려, 본 개시의 양태들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들 및 송신 프로토콜들에 폭넓게 적용가능하도록 의도되고, 이들의 일부는 예로써 도면에 그리고 바람직한 양태들의 다음 설명에 예시되어 있다. 상세한 설명 및 도면들은 본 개시를 제한하는 것이 아니라 단지 예시하고, 본 개시의 범위는 첨부된 청구항들 및 이의 균등물에 의해 정의된다.

[0027] 도 1 은 본 개시에 기재된 양태들에 따른 기법들을 이용할 수도 있는 예의 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템을 도시하는 블록도이다. 도 1에 도시된 바처럼, 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) 로 비디오 데이터를 제공한다. 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는, 데스크톱 컴퓨터들, 노트북 (예를 들어, 랩톱) 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 셋톱 박스들, 전화기 핸드셋 이블테면 소위 "스마트" 폰들, 소위 "스마트" 패드들, 텔레비전들, 카메라들, 디스플레이 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게임용 콘솔들, 비디오 스트리밍 디바이스 등을 포함한, 광범위한 디바이스들 중 어느 것을 포함할 수도 있다. 또한, 일부 실시형태들에서, 시스템 (10) 은 단일 디바이스에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 전화기 핸드셋을 포함한, 임의의 그러한 단일 디바이스는, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 양자 모두, 그리고 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 를 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는 무선 통신을 위해 갖추어질 수도 있다.

[0028] 목적지 디바이스 (14) 는, 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 를 통해 디코딩될 인코딩된 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 는, 인코딩된 비디오 데이터를 소스 디바이스 (12) 로부터 목적지 디바이스 (14) 로 이동시킬 수 있는 임의의 타입의 매체 또는 디바이스를 포함할 수도 있다. 일 예에서, 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 는, 소스 디바이스 (12) 로 하여금 실시간으로 직접 목적지 디바이스 (14) 로, 인코딩된 비디오 데이터를 송신할 수 있게 하기 위한 통신 매체를 포함할 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는, 무선 통신 프로토콜 등의 통신 표준에 따라 변조되고, 목적지 디바이스 (14) 로 송신될 수도 있다. 통신 매체는 임의의 무선 또는 유선 통신 매체, 이블테면, 무선 주파수 (RF) 스펙트럼 또는 하나 이상의 물리적 송신 라인들을 포함할 수도 있다. 통신 매체는, 로컬 영역 네트워크, 와이드 영역 네트워크, 또는 인터넷과 같은 글로벌 네트워크 등의 패킷 기반 네트워크의 부분을 형성할 수도 있다. 통신 매체는 라우터, 스위치, 기지국, 또는 소스 디바이스 (12) 로부터 목적지 디바이스 (14) 로 통신을 가능하게 하는데 유용할 수도 있는 임의의 다른 장비를 포함할 수도 있다.

[0029] 일부 예들에서, 인코딩된 데이터는 출력 인터페이스 (22) 로부터 저장 디바이스로 출력될 수도 있다. 유사하게, 인코딩된 데이터는 입력 인터페이스에 의해 저장 디바이스로부터 액세스될 수도 있다. 저장 디바이스는, 하드 드라이브, 블루레이 디스크, DVD, CD-ROM, 플래시 메모리, 휘발성 또는 비휘발성 메모리, 또는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하기 위한 임의의 다른 적합한 디지털 저장 매체 등의 다양한 분산형 또는 로컬적으로 액세스되는 데이터 저장 매체 중 어느 것을 포함할 수도 있다. 다른 예에서, 저장 디바이스는, 소스 디바이스 (12) 에 의해 생성되는 인코딩된 비디오를 저장할 수도 있는, 파일 서버 또는 또 다른 중간 저장 디바이스에 대응할 수도 있다. 목적지 디바이스 (14) 는, 스트리밍 또는 다운로드를 통해 저장 디바이스로부터 저장된

비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 파일 서버는, 인코딩된 비디오 데이터를 저장하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14) 로 송신할 수 있는 임의의 타입의 서버일 수도 있다. 예시적인 파일 서버들은, (예를 들어, 웹사이트용) 웹 서버, FTP 서버, NAS (network attached storage) 디바이스, 또는 로컬 디스크 드라이브를 포함한다. 목적지 디바이스 (14) 는, 인터넷 접속을 포함한, 임의의 표준 데이터 접속을 통해 인코딩된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 이것은, 파일 서버 상에 저장된 인코딩된 비디오 데이터에 액세스하는데 적합한 무선 채널 (예를 들어, Wi-Fi 접속), 유선 접속 (예를 들어, DSL, 케이블 모뎀 등), 또는 양자 모두의 조합을 포함할 수도 있다. 저장 디바이스로부터 인코딩된 비디오 데이터의 송신은, 스트리밍 송신, 다운로드 송신 또는 이들의 조합일 수도 있다.

[0030] 본 개시의 기법들은 무선 응용 또는 세팅들에 반드시 한정되는 것은 아니다. 그 기법들은, 공중 경유 (over-the-air) 텔레비전 브로드캐스트, 케이블 텔레비전 송신, 위성 텔레비전 송신, DASH (dynamic adaptive streaming over HTTP) 와 같은 인터넷 스트리밍 비디오 송신, 데이터 저장 매체 상에 인코딩되는 디지털 비디오, 데이터 저장 매체 상에 저장된 디지털 비디오의 디코딩, 또는 다른 응용 등의 다양한 멀티미디어 응용들 중 어느 것을 지원하는 비디오 코딩에 적용될 수도 있다. 일부 예들에서, 시스템 (10) 은, 비디오 스트리밍, 비디오 플레이백, 비디오 브로드캐스팅 및/또는 화상 통화등의 응용들을 지원하기 위하여 일방향 또는 양방향 비디오 송신을 지원하도록 구성될 수도 있다.

[0031] 도 1의 예에서, 소스 디바이스 (12) 는 비디오 소스 (18), 비디오 인코더 (20), 및 출력 인터페이스 (22) 를 포함한다. 일부 실시형태들에서, 무선 통신 디바이스, 이를테면 셀룰러 전화기는, 비디오 소스 (18), 비디오 인코더 (20) 및 출력 인터페이스 (22) 를 포함한다, 소스 디바이스 (12) 를 포함할 수 있다. 목적지 디바이스 (14) 는, 입력 인터페이스 (28), 비디오 디코더 (30), 및 디스플레이 디바이스 (32) 를 포함한다. 일부 실시형태들에서, 무선 통신 디바이스, 이를테면 셀룰러 전화기는, 입력 인터페이스 (28), 비디오 디코더 (30) 및 디스플레이 디바이스 (32) 를 포함한다, 목적지 디바이스 (14) 를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일부 경우들에서, 단일 무선 통신 디바이스는 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 양자 모두를 포함할 수 있다. 본 개시에 따르면, 소스 디바이스 (12) 의 비디오 인코더 (20) 는 다수의 표준들 또는 표준 확장들을 따르는 비디오 데이터를 포함하는 비트스트림을 코딩하기 위한 기법들을 적용하도록 구성될 수도 있다. 다른 예들에서, 소스 디바이스 및 목적지 디바이스는 다른 컴포넌트들 또는 배열 (arrangement) 들을 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 인터페이스 접속할 수도 있다.

[0032] 도 1의 예시된 시스템 (10) 은 하나의 예일 뿐이다. 현재 블록에 대해 모션 벡터 예측자들을 위한 후보들을 결정하는 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 (CODEC)" 으로서 통상적으로 지칭되는, 비디오 인코더/디코더에 의해 수행될 수도 있다. 더욱이, 본 개시의 기법들은 또한 비디오 프리프로세서에 의해 수행될 수도 있다. 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는, 소스 디바이스 (12) 가 목적지 디바이스 (14) 로의 송신을 위해 코딩된 비디오 데이터를 생성하는 그러한 코딩 디바이스들의 예들일 뿐이다. 몇몇 예들에서, 디바이스들 (12, 14) 은, 디바이스들 (12, 14) 의 각각이 비디오 인코딩 및 디코딩 컴포넌트들을 포함하도록 실질적으로 대칭적인 방식으로 동작할 수도 있다. 그러므로, 시스템 (10) 은 예를 들면, 비디오 스트리밍, 비디오 플레이백, 비디오 브로드캐스팅 또는 화상 통화를 위해, 비디오 디바이스들 (12, 14) 간의 일방향 또는 양방향 비디오 송신을 지원할 수도 있다.

[0033] 소스 디바이스 (12) 의 비디오 소스 (18) 는 비디오 카메라와 같은 비디오 캡처 디바이스, 이전에 캡처된 비디오를 포함하는 비디오 아카이브 (video archive), 및/또는 비디오 콘텐츠 제공자로부터 비디오를 수신하기 위한 비디오 피드 인터페이스 (video feed interface) 를 포함할 수도 있다. 추가의 대안으로서, 비디오 소스 (18) 는 라이브 비디오, 보관된 비디오 및 컴퓨터 생성된 비디오의 조합, 또는 소스 비디오로서 컴퓨터 그래픽스 기반 데이터를 생성할 수도 있다. 일부 경우들에서, 비디오 소스 (18) 가 비디오 카메라이면, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는 소위 카메라 폰들 또는 비디오 폰들을 형성할 수도 있다. 하지만, 위에서 언급된 바처럼, 본 개시에 설명된 기법들은, 일반적으로 비디오 코딩에 적용가능할 수도 있고, 무선 및/또는 유선 응용들에 적용될 수도 있다. 각 경우에서, 캡처되거나, 미리 캡처되거나, 또는 컴퓨터 생성된 비디오는 비디오 인코더 (20) 에 의해 인코딩될 수도 있다. 다음으로, 인딩된 비디오 정보는 컴퓨터 관독가능 매체 (16) 상으로 출력 인터페이스 (22) 에 의해 출력될 수도 있다.

[0034] 컴퓨터 관독가능 매체 (16) 는, 무선 브로드캐스트 또는 유선 네트워크 송신 등의 일시적 매체, 또는 하드 디스

크, 플래시 드라이브, 콤팩트 디스크, 디지털 비디오 디스크, 블루레이 디스크 또는 다른 컴퓨터 판독가능 매체 등의 저장 매체 (즉, 비일시적 저장 매체) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 가 무선 핸드셋과 같은 단일 디바이스로서 구현되는 일부 실시형태들에서, 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 는 임의의 저장 매체를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 네트워크 서버 (미도시) 는 소스 디바이스 (12) 로부터 인코딩된 비디오 데이터를 수신하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14) 로, 예를 들어, 네트워크 송신, 직접 유선 통신 등을 통해 제공할 수도 있다. 유사하게, 디스크 스탬핑 설비 등의 매체 제조 설비의 컴퓨팅 디바이스는, 소스 디바이스 (12) 로부터 인코딩된 비디오 데이터를 수신하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 포함하는 디스크를 제조할 수도 있다. 그러므로, 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 는, 다양한 예들에서, 다양한 형태들의 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 것으로 이해될 수도 있다.

[0035]

목적지 디바이스 (14) 의 입력 인터페이스 (28) 는 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 로부터 정보를 수신한다. 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 의 정보는 비디오 인코더 (20) 에 의해 정의된 선택 정보를 포함할 수도 있고, 이는 또한 비디오 디코더 (30) 에 의해 사용되고, 블록들 및 다른 코딩된 유닛들, 예컨대, GOP들의 프로세싱 및/또는 특성들을 기술하는 선택 엘리먼트들을 포함한다. 디스플레이 디바이스 (32) 는 디코딩된 비디오 데이터를 사용자에게 디스플레이하고, 음극선관 (CRT), 액정 디스플레이 (LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광 다이오드 (OLED) 디스플레이, 또는 다른 타입의 디스플레이 디바이스와 같은 다양한 디스플레이 디바이스들 중 어느 것을 포함할 수도 있다.

[0036]

비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 비디오 코딩 표준, 이를테면 현재 개발중인 HEVC (High Efficiency Video Coding) 표준에 따라 동작할 수도 있고, HEVC 테스트 모델 (HM) 에 따를 수도 있다. 다르게는, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는, 다르게는 MPEG4, Part 10, AVC (Advanced Video Coding) 으로서 지칭되는, ITU-T H.264 표준과 같은 다른 사유 (proprietary) 또는 산업 표준들 또는 그러한 표준들의 확장들에 따라 동작할 수도 있다. 하지만, 본 개시의 기법들은, 위에 열거된 표준들 중 임의의 것을 비한정적으로 포함하는, 임의의 특정 코딩 표준에 한정되는 것이 아니다. 비디오 코딩 표준들의 다른 예들은 MPEG-2 및 ITU-T H.263 를 포함한다. 일부 양태들에서, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 각각 오디오 인코더 및 디코더와 통합될 수도 있고, 적절한 MUX-DEMUX 유닛들 또는 다른 하드웨어 및 소프트웨어를 포함하여, 공통 데이터 스트림 또는 분리된 데이터 스트림들에서 오디오 및 비디오 양자 모두의 인코딩을 핸들링 (handling) 할 수도 있다. 적용가능하면, MUX-DEMUX 유닛들은 ITU H.223 멀티플렉서 프로토콜 또는 다른 프로토콜들 이를테면 사용자 데이터그램 프로토콜 (UDP) 을 따를 수도 있다.

[0037]

비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 각각 하나 이상의 마이크로프로세서들, 디지털 신호 프로세서 (DSP) 들, 주문형 반도체 (ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA), 이산 로직, 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합과 같은 임의의 다양한 적합한 인코더 회로로서 구현될 수도 있다. 그 기법들이 부분적으로 소프트웨어로 구현될 때, 디바이스는 적합한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 그 소프트웨어를 위한 명령들을 저장하고 본 개시의 기법들을 수행하기 위하여 하나 이상의 프로세서들을 이용하여 하드웨어에서 그 명령들을 실행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 의 각각은 하나 이상의 인코더들 또는 디코더들에 포함될 수도 있는데, 이들 중 어느 쪽이 각각의 디바이스에서 결합된 인코더/디코더 (CODEC) 의 부분으로서 통합될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 를 포함하는 디바이스는 집적 회로, 마이크로프로세서, 및/또는 무선 통신 디바이스, 이를테면 셀룰러 전화기를 포함할 수도 있다.

[0038]

JCT-VC 는 HEVC 표준의 개발에 대해 작업중이다. HEVC 표준화 노력들은 HEVC 테스트 모델 (HM) 로 지칭되는 비디오 코딩 디바이스의 진화 모델에 기초한다. HM 은 예컨대, ITU-T H.264/AVC 에 따른 기존 디바이스들에 비하여 비디오 코딩 디바이스들의 여러 추가적인 능력들을 상정한다. 예를 들어, H.264 는 9개의 인트라 예측 인코딩 모드들을 제공하지만, HM 는 무려 33개의 인트라 예측 인코딩 모드들을 제공할 수도 있다.

[0039]

일반적으로, HM 의 작업 모델은, 루마 및 크로마 샘플들 양자 모두를 포함하는 트리블록들 또는 최대 코딩 유닛 (LCU) 들의 시퀀스로 비디오 프레임 또는 화상이 분할될 수도 있다는 것을 설명한다. 비트스트림 내의 선택스 데이터는, 픽셀들의 수의 측면에서 가장 큰 코딩 유닛인 LCU 를 위한 크기를 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 유닛 (CU) 들로 스플릿될 수도 있다. 일반적으로, 쿼드트리 데이터 구조는, 트리블록에 대응하는 루트 노드와, CU 당 하나의 노드를 포함한다. CU 가 4 개의 서브 CU 들로 스플릿되는 경우, 그 CU 에 대응하는 노드는 4 개의 리프 노드들을

포함하고, 이들의 각각은 서브 CU 들의 하나에 대응한다.

[0040] 쿼드트리 데이터 구조의 각각의 노드는, 대응하는 CU 를 위한 선택스 데이터를 제공할 수도 있다. 예를 들어, 쿼드트리에서의 노드는, 그 노드에 대응하는 CU 가 서브 CU 들로 스플릿되는지 여부를 표시하는, 스플릿 플래그 (split flag) 를 포함할 수도 있다. CU 를 위한 선택스 엘리먼트들은 회귀적으로 정의될 수도 있고, CU 가 서브 CU 들로 스플릿되는지 여부에 의존할 수도 있다. CU가 더 스플릿되지 않으면, 그것은 리프-CU (leaf-CU) 로 지칭된다. 본 개시에서, 리프-CU의 4개 서브 CU 들은 또한, 원래 리프-CU 의 명시적 스플릿 (explicit splitting) 이 없더라도, 리프-CU들로 지칭될 것이다. 예를 들어, 16x16 크기에서 CU 가 더 스플릿되지 않으면, 16x16 CU 가 스플릿되지 않았지만 4개의 8x8 서브 CU들이 또한 리프-CU 들로 지칭될 것이다.

[0041] CU 가 크기 구별을 갖지 않는다는 점을 제외하면, CU 는 H.264 표준의 매크로블록과 유사한 목적을 갖는다. 예를 들어, 트리블록은 (서브 CU 들로도 지칭되는) 4개의 자식 노드 (child node) 들로 스플릿될 수도 있고, 각 자식 노드는 차례로 부모 노드 (parent node) 가 될 수도 있고 또 다른 4개의 자식 노드들로 스플릿될 수도 있다. 쿼드트리의 리프 노드로 지칭되는, 최종, 스플릿되지 않은 자식 노드는, 리프 CU 로도 지칭되는, 코딩 노드를 포함한다. 코딩된 비트스트림과 연관된 선택스 데이터는, 최대 CU 깊이로도 지칭되는, 트리블록이 스플릿될 수도 있는 최대 횡수를 정의할 수도 있고, 또한 코딩 노드들의 최소 크기를 정의할 수도 있다. 따라서, 비트스트림은 또한 최소 코딩 유닛 (smallest coding unit; SCU) 을 정의할 수도 있다. 본 개시는, 용어 "블록" 을 사용하여, HEVC 의 컨텍스트에서, CU, PU, 또는 TU 중 어느 것을 지칭하거나, 또는 다른 표준들의 컨텍스트에서 유사한 데이터 구조들 (예를 들어, H.264/AVC 에서 매크로블록들 및 이들의 서브 블록들) 을 지칭한다.

[0042] CU 는 코딩 노드 그리고 그 코딩 노드와 연관된 예측 유닛 (PU) 들 및 변환 유닛 (TU) 들을 포함한다. CU 의 크기는 코딩 노드의 크기에 대응하고 형상이 정사각형이어야 한다. CU 의 크기는 8x8 픽셀들로부터, 최대 64x64 픽셀들 이상인 트리블록의 크기에 이르기까지의 범위일 수도 있다. 각 CU 는 하나 이상의 PU 들 및 하나 이상의 TU 들을 포함할 수도 있다. CU 와 연관된 선택스 데이터는, 예를 들어, CU 를 하나 이상의 PU 들로 파티셔닝하는 것을 기술할 수도 있다. 파티셔닝 모드들은, CU 가 스킵 또는 직접 모드 인코딩되는지, 인트라 예측 모드 인코딩되는지, 또는 인터 예측 모드 인코딩되는지 간에 달라질 수도 있다. PU 들은 형상이 비정사각형으로 파티셔닝될 수도 있다. CU 와 연관된 선택스 데이터는, 예를 들어, 쿼드트리에 따라 CU 를 하나 이상의 TU 들로 파티셔닝하는 것을 기술할 수도 있다. TU 는 형상이 정사각형 또는 비정사각형 (예를 들어, 직사각형) 일 수 있다.

[0043] HEVC 표준은, TU들에 따른 변환을 허용하고, 이는 상이한 CU들에 대해서 상이할 수도 있다. TU 들은 통상적으로, 파티셔닝된 LCU에 대해 정의된 정해진 CU 내에 PU 들의 크기에 기초하여 사이징되지만, 이는 항상 그렇지는 않을 수도 있다. TU 들은 통상적으로 동일한 크기이거나 또는 PU 들보다 더 작다. 일부 예들에서, CU 에 대응하는 잔차 샘플들은 "잔차 쿼드트리 (residual quad tree)" (RQT) 로 알려진, 쿼드트리 구조를 이용하여 더 작은 유닛들로 세분될 수도 있다. RQT 의 리프 노드들은 변환 유닛 (TU) 들로 지칭될 수도 있다. TU 들과 연관된 픽셀 차이 값들이 변환되어 변환 계수들을 생성하고, 이들은 양자화될 수도 있다.

[0044] 리프-CU 는 하나 이상의 예측 유닛 (PU) 들을 포함할 수도 있다. 일반적으로, PU 는, 대응하는 CU 의 전부 또는 일부에 대응하는 공간 영역을 나타내고, PU 를 위해 참조 샘플을 추출하기 위한 데이터를 포함할 수도 있다. 더욱이, PU 는 예측에 관한 데이터를 포함한다. 예를 들어, PU 가 인트라 모드 인코딩될 때, PU 를 위한 데이터는 잔차 쿼드트리 (RQT) 에 포함될 수도 있고, 이는, PU에 대응하는 TU 를 위한 인트라 예측 모드를 기술하는 데이터를 포함할 수도 있다. 또 다른 예로서, PU 가 인터 모드 인코딩될 때, PU 는 PU 를 위한 하나 이상의 모션 벡터들을 정의하는 데이터를 포함할 수도 있다. PU 를 위한 모션 벡터를 정의하는 데이터는, 예를 들어, 모션 벡터의 수평 성분, 모션 벡터의 수직 성분, 모션 벡터를 위한 해상도 (예를 들어, 1/4 픽셀 정밀도 또는 1/8 픽셀 정밀도), 모션 벡터가 가리키는 참조 화상, 및/또는 모션 벡터를 위한 참조 화상 리스트 (예를 들어, 리스트 0, 리스트 1, 또는 리스트 C) 를 기술할 수도 있다.

[0045] 하나 이상의 PU 들을 갖는 리프 CU 는 하나 이상의 변환 유닛 (TU) 들을 또한 포함할 수도 있다. 변환 유닛들은, 위에서 논의된 바처럼, (TU 쿼드트리 구조로도 지칭되는) RQT를 사용하여 명시될 수도 있다. 예를 들어, 스플릿 플래그는 리프 CU 가 4개의 변환 유닛들로 스플릿되는지 여부를 나타낼 수도 있다. 다음으로, 각 변환 유닛은, 추가 서브 TU들로 더 스플릿될 수도 있다. TU가 더 스플릿되지 않을 때, 그것은 리프-TU 로 지칭될 수도 있다. 일반적으로, 인트라 코딩을 위해, 리프-CU 에 속하는 모든 리프-TU 들은 동일한 인트라 예측 모드를 공유한다. 즉, 동일한 인트라 예측 모드가 일반적으로, 리프-CU 의 모든 TU들을 위한 예측

된 값들을 계산하기 위해 적용된다. 인트라 코딩을 위해, 비디오 인코더는, TU 에 대응하는 CU 의 부분과 원래 블록간의 차이로서, 인트라 예측 모드를 사용하여 각 리프 TU 를 위해 잔차 값을 계산할 수도 있다. TU 는 반드시 PU 의 크기로 제한되는 것은 아니다. 따라서, TU 는 PU 보다 더 크거나 더 작을 수도 있다.

인트라 코딩을 위해, PU 는 동일한 CU 에 대해 대응하는 리프 TU 와 병치될 수도 있다. 일부 예들에서, 리프-TU 의 최대 크기는, 대응하는 리프-CU 의 크기에 대응할 수도 있다.

[0046]

또한, 리프 CU 들의 TU 들은 또한, 잔차 쿼드트리 (RQT) 들로 지칭되는, 각각의 쿼드트리 데이터 구조들과 연관될 수도 있다. 즉, 리프-CU 는, 리프-CU가 TU 들로 어떻게 파티션되는지를 나타내는 쿼드트리를 포함할 수도 있다. TU 쿼드트리의 루트 노드는 일반적으로 리프-CU 에 대응하는 한편, CU 쿼드트리의 루트 노드는 일반적으로 트리블록 (또는 LCU) 에 대응한다. 스플릿되지 않는 RQT의 TU들은 리프-TU들로 지칭된다. 일반적으로, 본 개시는, 다르게 언급되지 않는 한, 리프-CU 및 리프-TU 를 지칭하기 위하여 용어 CU 및 TU 를 각각 사용한다.

[0047]

비디오 시퀀스는 통상적으로 일련의 비디오 프레임들 또는 화상들을 포함한다. 화상들의 그룹 (GOP) 은 일반적으로, 일련의 하나 이상의 비디오 화상들을 포함한다. GOP 는 GOP 의 헤더, 하나 이상의 화상들의 헤더, 또는 다른 곳에 신택스 데이터를 포함할 수도 있고, 이 신택스 데이터는 GOP 에 포함된 화상들의 수를 기술한다. 화상의 각 슬라이스는, 각각의 슬라이스를 위한 인코딩 모드를 기술하는 슬라이스 신택스 데이터를 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 통상적으로 비디오 데이터를 인코딩하기 위하여 개개의 비디오 슬라이스들 내의 비디오 블록들에 대해 동작한다. 비디오 블록은 CU 내의 코딩 노드에 대응할 수도 있다.

비디오 블록들은 고정되거나 또는 변화하는 크기를 가질 수도 있고, 명시된 코딩 표준에 따라 크기가 다를 수도 있다.

[0048]

예로서, HM 은 다양한 PU 크기들에서 예측을 지원한다. 특정 CU 의 크기가 $2N \times 2N$ 이라고 가정하면, HM 는 $2N \times 2N$ 또는 $N \times N$ 의 PU 크기들에서 인트라 예측, 그리고 $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, 또는 $N \times N$ 의 대칭적 PU 크기들에서 인터 예측을 지원한다. HM 은 또한, $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, 및 $nR \times 2N$ 의 PU 크기들에서 인터 예측을 위한 비대칭적 파티셔닝을 지원한다. 비대칭적 파티셔닝에서, CU 의 하나의 방향은 파티셔닝되지 않는 반면, 다른 방향은 25% 및 75% 으로 파티셔닝된다. 25% 파티션에 대응하는 CU 의 부분은 “n” 다음에 “상 (Up)”, “하 (Down)”, “좌 (Left)”, 또는 “우 (Right)” 의 표시에 의해 표시된다. 따라서, 예를 들어, $2N \times nU$ 는, 상단의 $2N \times 0.5N$ PU 및 하단의 $2N \times 1.5N$ PU 와 수평적으로 파티셔닝되는 $2N \times 2N$ CU 를 지칭한다.

[0049]

본 개시에서, “ $N \times N$ ” 그리고 “N 바이 N” 은, 수직 및 수평 차원 (dimension) 들의 측면에서 비디오 블록의 픽셀 차원들, 예를 들면, 16×16 픽셀들 또는 16 바이 16 픽셀들을 지칭하기 위해 상호교환가능하게 사용될 수도 있다. 일반적으로, 16×16 블록은, 수직 방향에서 16 픽셀들 ($y = 16$) 그리고 수평 방향에서 16 픽셀들 ($x = 16$) 을 가질 것이다. 마찬가지로, $N \times N$ 블록은 일반적으로 수직 방향에서 N 픽셀들 그리고 수평 방향에서 N 픽셀들을 갖고, 여기서 N 은 음이 아닌 정수 값을 나타낸다. 블록에서 픽셀들은 행과 열들로 배열될 수도 있다. 더욱이, 블록들은 수직 방향과 동일한 수의 픽셀들을 수평 방향에서 반드시 갖는 것은 아닐 수도 있다. 예를 들면, 블록들은 $N \times M$ 픽셀들을 포함할 수도 있고, 여기서 M은 N과 반드시 동일한 것은 아니다.

[0050]

CU 의 PU 들을 이용한 인트라 예측 또는 인터 예측 코딩 다음에, 비디오 인코더 (20) 는 CU 의 TU 들을 위한 잔차 데이터를 계산할 수도 있다. PU 들은, (픽셀 도메인으로도 지칭되는) 공간 도메인에서 예측 픽셀 데이터를 생성하는 방법 또는 모드를 기술하는 신택스 데이터를 포함할 수도 있고, TU들은 잔차 비디오 데이터에 대한, 변환, 예를 들어, 이산 코사인 변환 (DCT), 정수 변환, 웨이블릿 변환, 또는 개념적으로 유사한 변환의 적용을 따라 변환 도메인에서의 계수들을 포함할 수도 있다. 잔차 데이터는, PU 들에 대응하는 예측 값들 및 인코딩되지 않은 화상의 픽셀들간의 픽셀 차이들에 대응할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는, CU 를 위한 잔차 데이터를 포함한 TU 들을 형성할 수도 있고, 다음으로 그 TU 들을 변환하여 CU 를 위한 변환 계수들을 생성할 수도 있다.

[0051]

변환 계수들을 생성하기 위한 임의의 변환 다음에, 비디오 인코더 (20) 는 변환 계수들의 양자화를 수행할 수도 있다. 양자화는 그의 가장 넓은 통상의 의미를 갖도록 의도된 넓은 용어이다. 일 실시형태에서, 양자화는, 변환 계수들이 양자화되어 그 계수들을 나타내는데 사용된 데이터의 양을 감소시킬 수 있으며, 추가 압축을 제공하는 프로세스를 지칭한다. 양자화 프로세스는 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 깊이를 감소시킬 수도 있다. 예를 들면, n-비트 값은 양자화 동안 m-비트 값으로 절사 (round down) 될 수도 있고, 여기서 n은 m보다 더 크다.

[0052]

양자화 다음에, 비디오 인코더는 변환 계수들을 스캔하여, 양자화된 변환 계수들을 포함하는 2차원 매트릭스로

부터 1차원 벡터를 생성할 수도 있다. 그 스캔은 더 높은 에너지 (그리고 따라서 더 낮은 주파수) 계수들을 어레이의 전방에 두고 더 낮은 에너지 (그리고 따라서 더 높은 주파수) 계수들을 어레이의 후방에 두도록 설계될 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는, 미리정의된 스캔 순서를 이용하여 양자화된 변환 계수들을 스캔함으로써 엔트로피 인코딩될 수 있는 직렬화된 벡터를 생성할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 적응적 스캔을 수행할 수도 있다. 양자화된 변환 계수들을 스캔하여 1차원 벡터를 형성한 후에, 비디오 인코더 (20) 는 1차원 벡터를, 예를 들어, CAVLC (context-adaptive variable length coding), CABAC (context-adaptive binary arithmetic coding), SBAC (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding), PIPE (Probability Interval Partitioning Entropy) 코딩 또는 또 다른 엔트로피 인코딩 방법론에 따라, 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 엔트로피 인코딩할 수도 있다.

[0053] CABAC 을 수행하기 위하여, 비디오 인코더 (20) 는, 송신될 심볼에 콘텍스트 모델 내의 콘텍스트를 할당할 수도 있다. 콘텍스트는, 예를 들어, 심볼의 이웃 값들이 비영 (non-zero) 인지 여부에 관한 것일 수도 있다. CAVLC 을 수행하기 위하여, 비디오 인코더 (20) 는, 송신될 심볼을 위해 가변 길이 코드를 선택할 수도 있다. VLC 에서의 코드워드들은, 상대적으로 더 짧은 코드들이 더 높은 확률 심볼들에 대응하는 한편, 더 긴 코드들이 더 적은 확률 심볼들에 대응하도록 구성될 수도 있다. 이런 식으로, VLC 의 사용은, 예를 들어, 송신될 각 심볼에 동일 길이 코드워드들을 이용하는 것에 비해, 비트 절약 (bit savings) 을 달성할 수도 있다. 확률 결정은, 심볼에 할당된 콘텍스트에 기초할 수도 있다.

[0054] 비디오 인코더 (20) 는 또한, 신택스 데이터, 이를테면 블록 기반 신택스 데이터, 프레임 기반 신택스 데이터, 및 GOP 기반 신택스 데이터를 비디오 디코더 (30) 로, 예를 들어, 프레임 헤더, 블록 헤더, 슬라이스 헤더, 또는 GOP 헤더에서 전송할 수도 있다. GOP 신택스 데이터는, 각각의 GOP 에서 프레임들의 수를 기술할 수도 있고, 프레임 신택스 데이터는 대응하는 프레임을 인코딩하는데 사용된 인코딩/예측 모드를 나타낼 수도 있다.

[0055] 도 2는 본 개시에 기재된 양태들에 따른 기법들을 구현할 수도 있는 비디오 인코더의 예를 도시하는 블록도이다. 비디오 인코더 (20) 는 본 개시의 어느 또는 모든 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 일 예로서, 모드 선택 유닛 (40) 은 본 개시에 기재된 어느 또는 모든 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 하지만, 본 개시의 양태들은 그렇게 한정되지 않는다. 일부 예들에서, 도 7 내지 도 8 을 참조하여 아래에서 설명되는 방법들을 포함한 본 개시에 설명된 기법들은 비디오 인코더 (20) 의 다양한 컴포넌트들 중에서 공유될 수도 있다. 일부 예들에서, 대신에 또는 추가적으로, 프로세서 (미도시) 는 본 개시에 기재된 어느 또는 모든 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0056] 비디오 인코더 (20) 는, 비디오 슬라이스들 내의 비디오 블록들의 인트라 코딩 및 인터 코딩을 수행할 수도 있다. 인트라 코딩은, 주어진 비디오 프레임 또는 화상 내의 비디오에서 공간적 중복성을 감소 또는 제거하기 위하여 공간적 예측에 의거한다. 인터 코딩은 비디오 시퀀스의 인접 프레임들 또는 화상들 내의 비디오에서 시간적 중복성을 감소 또는 제거하기 위하여 시간적 예측에 의거한다. 인트라 모드 (I 모드) 는 여러 공간 기반 코딩 모드들 중 어느 것을 지칭할 수도 있다. 인터 모드들, 이를테면 단방향 예측 (P 모드) 또는 양방향 예측 (B 모드) 는, 여러 시간 기반 코딩 모드들 중 어느 것을 지칭할 수도 있다.

[0057] 도 2에 도시된 바처럼, 비디오 인코더 (20) 는 인코딩될 비디오 프레임 내의 현재 비디오 블록을 수신한다. 도 1 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), 및 파티션 유닛 (48) 을 포함한다. 비디오 블록 재구성을 위해, 비디오 인코더 (20) 는 또한 역 양자화 유닛 (58), 역 변환 유닛 (60), 및 합산기 (62) 를 포함한다. 디블록킹 필터 (도 2에 미도시) 가 또한 포함되어, 재구성된 비디오로부터 블록키니스 아티팩트 (blockiness artifact) 를 제거하기 위해 블록 경계들을 필터링할 수도 있다. 원하는 경우, 디블록킹 필터는 통상적으로 합산기 (62) 의 출력을 필터링한다. 추가적인 필터들 (인 루프 또는 포스트 루프) 이 또한, 디블록킹 필터에 추가하여 사용될 수도 있다. 그러한 필터들은 간결성을 위해 도시되지는 않았지만, 원한다면, (인루프 필터로서) 합산기 (50) 의 출력을 필터링할 수도 있다.

[0058] 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 프레임들에서의 하나 이상의 블록들에 대해 수신된 비디오

블록의 인터 예측 코딩을 수행한다. 인트라 예측 유닛 (46) 은 대안적으로, 공간적 예측을 제공하기 위하여 코딩될 블록과 동일한 프레임 또는 슬라이스에서의 하나 이상의 이웃 블록들에 상대적으로 수신된 비디오 블록의 인트라 예측 코딩을 수행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는, 예를 들어, 비디오 데이터의 각 블록을 위한 적절한 코딩 모드를 선택하기 위하여, 다중 코딩 패스들을 수행할 수도 있다.

[0059] 또한, 파티션 유닛 (48) 은, 이전 코딩 패스들에서 이전 파티셔닝 스킴들의 평가에 기초하여, 비디오 데이터의 블록들을 서브블록들로 파티셔닝할 수도 있다. 예를 들어, 파티션 유닛 (48) 은, 초기에 프레임 또는 슬라이스를 LCU 들로 파티셔닝할 수도 있고, 레이트 왜곡 분석 (예를 들어, 레이트 왜곡 최적화) 에 기초하여, LCU 들의 각각을 서브 CU들로 파티셔닝할 수도 있다. 모드 선택 유닛 (40) 은 또한, LCU 의 서브 CU들로의 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.

[0060] 모드 선택 유닛 (40) 은, 예를 들면, 여러 결과들에 기초하여 코딩 모드들 중 하나, 인트라 또는 인터 모드를 선택할 수도 있고, 결과적인 인트라 또는 인터 코딩된 블록을 합산기 (50) 에 제공하여 잔차 블록 데이터를 생성하고 합산기 (62) 에 제공하여 참조 프레임으로서 이용을 위해 인코딩된 블록을 재구성한다. 모드 선택 유닛 (40) 은 또한, 신택스 엘리먼트들, 이를테면 모션 벡터들, 인트라 모드 표시자, 파티션 정보, 및 다른 그러한 신택스 정보를 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 에 제공한다.

[0061] 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 은 고도로 통합될 수도 있지만, 개념적인 목적을 위해 따로따로 예시되어 있다. 모션 추정 유닛 (42) 에 의해 수행되는, 모션 추정은, 비디오 블록들을 위한 모션을 추정하는 모션 벡터들을 생성하는 프로세스이다. 모션 벡터는, 예를 들어, 현재 프레임 내의 코딩되는 현재 블록 (또는 다른 코딩된 유닛) 에 대한 참조 프레임 내의 예측 블록 (또는 다른 코딩된 유닛) 에 대한 현재 비디오 프레임 또는 화상 내의 비디오 블록의 PU 의 변위를 나타낼 수도 있다. 예측 블록은, 절대 차이의 합 (sum of absolute difference; SAD), 제곱 차이의 합 (sum of square difference; SSD), 또는 다른 차이 메트릭들에 의해 결정될 수도 있는, 픽셀 차이에 관하여, 코딩될 블록과 밀접하게 매치하는 것으로 구해진 블록이다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 참조 프레임 메모리 (64) 에 저장된 참조 화상들의 서브 정수 픽셀 위치 (sub-integer pixel position) 들을 위한 값들을 계산할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 참조 화상의 1/4 픽셀 위치들, 1/8 픽셀 위치들, 또는 다른 분수 픽셀 위치 (fractional pixel position) 들의 값들을 보관할 수도 있다. 그러므로, 모션 추정 유닛 (42) 은, 전 (full) 픽셀 위치들 그리고 분수 픽셀 위치들에 대해 모션 검색을 수행하고 분수 픽셀 정밀도로 모션 벡터를 출력할 수도 있다.

[0062] 모션 추정 유닛 (42) 은, PU 의 위치와 참조 화상의 예측 블록의 위치를 비교함으로써 인터 코딩된 슬라이스에서 비디오 블록의 PU를 위한 모션 벡터를 계산한다. 참조 화상은, 제 1 참조 화상 리스트 (리스트 0) 또는 제 2 참조 화상 리스트 (리스트 1) 로부터 선택될 수도 있고, 이들의 각각은 참조 프레임 메모리 (64) 에 저장된 하나 이상의 참조 화상들을 식별한다. 모션 추정 유닛 (42) 은 계산된 모션 벡터를 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 및 모션 보상 유닛 (44) 으로 전송한다.

[0063] 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 수행된 모션 보상은, 모션 추정 유닛 (42) 에 의해 결정된 모션 벡터에 기초한 예측 블록을 페칭 (fetching) 하는 것 또는 생성하는 것을 수반할 수도 있다. 또, 일부 예들에서, 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 은 기능적으로 통합될 수도 있다. 현재 비디오 블록의 PU를 위한 모션 벡터의 수신시에, 모션 보상 유닛 (44) 은, 참조 화상 리스트들 중 하나에서 모션 벡터가 가리키는 예측 블록을 로케이팅할 수도 있다. 합산기 (50) 는, 아래에 논의되는 바처럼, 코딩되는 현재 비디오 블록의 픽셀 값들로부터 예측 블록의 픽셀 값들을 감산하여, 픽셀 차이 값들을 형성함으로써 잔차 비디오 블록을 형성한다. 일반적으로, 모션 추정 유닛 (42) 은 루마 컴포넌트들에 대해 모션 추정을 수행하고, 모션 보상 유닛 (44) 은 크로마 컴포넌트들 및 루마 컴포넌트들 양자 모두를 위해 루마 컴포넌트들에 기초하여 계산된 모션 벡터들을 사용한다. 모드 선택 유닛 (40) 은 또한, 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 디코딩함에 있어서 비디오 디코더 (30) 에 의한 사용을 위해 비디오 블록들 및 비디오 슬라이스와 연관된 신택스 엘리먼트들을 생성할 수도 있다.

[0064] 인트라-예측 유닛 (46) 은, 상술된 바와 같이, 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 수행되는 인터 예측에 대한 대안으로서, 현재 블록을 인트라 예측 또는 계산할 수도 있다. 특히, 인트라-예측 유닛 (46) 은 현재 블록을 인코딩하는데 이용할 인트라-예측 모드를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 인트라 예측 유닛 (46) 은, 예를 들어, 별개의 인코딩 패스들 동안에, 다양한 인트라 예측 모드들을 이용하여 현재 블록을 인코딩할 수도 있고, 인트라 예측 유닛 (46) (또는, 일부 예들에서, 모드 선택 유닛 (40)) 은 테스트된 모

드들로부터 이용할 적절한 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다.

[0065] 예를 들어, 인트라-예측 유닛 (46) 은 다양한 테스트된 인트라-예측 모드들에 대한 레이트 왜곡 분석을 이용하여 레이트 왜곡 값들을 산출하고, 테스트된 모드들 중에서 최선의 레이트 왜곡 특성들을 갖는 인트라-예측 모드를 선택할 수도 있다. 레이트 왜곡 분석은 일반적으로, 인코딩된 블록과, 인코딩된 블록을 생성하기 위해 인코딩되었던 원래의 인코딩되지 않은 블록 사이의 왜곡 (또는 에러) 의 양 뿐만 아니라 인코딩된 블록을 생성하는데 이용된 비트 레이트 (즉, 비트들의 수) 를 결정한다. 인트라 예측 유닛 (46) 은 여러 인코딩된 블록들에 대한 레이트 및 왜곡들로부터 비 (ratio) 를 산출하여 어느 인트라 예측 모드가 블록에 대해 최선의 레이트 왜곡 값을 나타내는지를 결정할 수도 있다.

[0066] 블록에 대해 인트라 예측 모드를 선택한 후에, 인트라 예측 유닛 (46) 은 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 에 블록에 대해 선택된 인트라 예측 모드를 나타내는 정보를 제공할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 은 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 정보를 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 송신된 비트스트림에서 구성 데이터를 포함할 수도 있고, 이는 복수의 인트라 예측 모드 인덱스 테이블들 및 복수의 수정된 인트라 예측 모드 인덱스 테이블들 (코드워드 맵핑 테이블이라고도 한다), 다양한 블록들을 위한 인코딩 컨텍스트들의 정의들, 그리고 최고 확률 인트라 예측 모드의 표시들, 인트라 예측 모드 인덱스 테이블, 및 수정된 인트라 예측 모드 인덱스 테이블을 포함하여 컨텍스트들의 각각을 위해 사용할 수도 있다.

[0067] 비디오 인코더 (20) 는, 코딩되는 원래 비디오 블록으로부터 모드 선택 유닛 (40) 으로부터의 예측 데이터를 감산함으로써 잔차 비디오 블록을 형성한다. 합산기 (50) 는 이 감산 연산을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다. 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 변환, 이를테면 이산 코사인 변환 (DCT) 또는 개념적으로 유사한 변환을 잔차 블록에 적용하며, 잔차 변환 계수 값들을 포함하는 비디오 블록을 생성한다. 변환 프로세싱 유닛 (52) 은, DCT 와 개념적으로 유사한 다른 변환들을 수행할 수도 있다. 웨이브릿 변환 (wavelet transform), 정수 변환, 서브밴드 변환 또는 다른 타입들의 변환들이 또한 사용될 수 있다. 어느 경우든, 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 변환을 잔차 블록에 적용하며, 잔차 변환 계수들의 블록을 생성한다. 변환은 잔차 정보를 픽셀 값 도메인으로부터 주파수 도메인과 같은 변환 도메인으로 전환할 수도 있다. 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 양자화 유닛 (54) 에 결과적인 변환 계수들을 전송할 수도 있다. 양자화 유닛 (54) 은 변환 계수들을 양자화하여 비트 레이트를 더 감소시킨다. 양자화 프로세스는 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 깊이를 감소시킬 수도 있다. 양자화의 정도는 양자화 파라미터를 조정함으로써 변경될 수도 있다. 다음으로, 일부 예들에서, 양자화 유닛 (54) 은 양자화된 변환 계수들을 포함하는 매트릭스의 스캔을 수행할 수도 있다. 대안적으로, 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 은 스캔을 수행할 수도 있다.

[0068] 양자화 다음에, 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 은 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 코딩한다. 예를 들어, 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 은 CAVLC (context adaptive variable length coding), CABAC (context adaptive binary arithmetic coding), SBAC (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding), PIPE (probability interval partitioning entropy) 코딩 또는 또 다른 엔트로피 코딩 기법을 수행할 수도 있다. 컨텍스트 기반 엔트로피 코딩의 경우에, 컨텍스트는 이웃 블록들에 기초할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 에 의한 엔트로피 코딩 다음에, 인코딩된 비트스트림은 또 다른 디바이스 (예를 들어, 비디오 디코더 (30)) 로 송신되거나 또는 나중의 송신 또는 취출을 위해 보관될 수도 있다.

[0069] 역 양자화 유닛 (58) 및 역 변환 유닛 (60) 은 역 양자화 및 역 변환을 각각 적용하여, 예를 들면 참조 블록으로서 나중에 사용을 위해 픽셀 도메인에서 잔차 블록을 재구성한다. 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 하나 이상의 보간 필터들을 그 재구성된 잔차 블록에 적용하여, 모션 추정에 사용하기 위한 서브 정수 픽셀 값들을 산출할 수도 있다. 합산기 (62) 는 재구성된 잔차 블록을 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 생성되는 모션 보상된 예측 블록에 가산하여 참조 프레임 메모리 (64) 에 저장하기 위해 재구성된 비디오 블록을 생성한다. 재구성된 비디오 블록은 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 참조 블록으로서 사용되어 후속 비디오 프레임에서 블록을 인트라 코딩할 수도 있다.

[0070] 도 3은 본 개시에 기재된 양태들에 따른 기법들을 구현할 수도 있는 비디오 디코더의 예를 도시하는 블록도이다. 비디오 디코더 (30) 는 도 7 내지 도 8 을 참조하여 아래에서 설명된 방법들을 포함한 본 개시의 기법들 중 어느 것 또는 전부를 수행하도록 구성될 수도 있다. 일 예로서, 모션 보상 유닛 (72) 및/또는 인트라 예측 유닛 (74) 은 본 개시에 기재된 어느 또는 모든 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 하지만, 본 개시의 양태들은 그렇게 한정되지 않는다. 일부 예들에서, 본 개시에 기재된 기법들은 비디오 디코

더 (30) 의 다양한 컴포넌트들 중에서 공유될 수도 있다. 일부 예들에서, 대신에 또는 추가적으로, 프로세서 (미도시) 는 본 개시에 기재된 어느 또는 모든 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0071] 도 3 의 예에서, 비디오 디코더 (30) 는, 엔트로피 디코딩 유닛 (70), 모션 보상 유닛 (72), 인트라 예측 유닛 (74), 역 양자화 유닛 (76), 역 변환 유닛 (78), 참조 프레임 메모리 (82) 및 합산기 (80) 를 포함한다. 비디오 디코더 (30) 는, 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) (도 2) 에 대해 설명된 인코딩 패스에 일반적으로 상반되는 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 표시자들에 기초하여 예측 데이터를 생성할 수도 있다.

[0072] 디코딩 프로세스 동안, 비디오 디코더 (30) 는, 비디오 인코더 (20) 로부터 연관된 신택스 엘리먼트들 및 인코딩된 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 나타내는 인코딩된 비디오 비트스트림을 수신한다. 비디오 디코더 (30) 의 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 은 양자화된 계수들, 모션 벡터들 또는 인트라 예측 모드 표시자들, 및 다른 신택스 엘리먼트들을 생성하기 위하여 비트스트림을 엔트로피 디코딩한다. 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 은 모션 벡터들 및 다른 신택스 엘리먼트들을 모션 보상 유닛 (72) 에 포워드한다. 비디오 디코더 (30) 는 비디오 슬라이스 레벨 및/또는 비디오 블록 레벨에서 신택스 엘리먼트들을 수신할 수도 있다.

[0073] 비디오 슬라이스가 인트라 코딩된 (I) 슬라이스로서 코딩될 때, 인트라 예측 유닛 (74) 은, 현재 프레임 또는 화상의 이전에 디코딩된 블록들로부터 시그널링된 인트라 예측 모드 및 데이터에 기초하여 현재 비디오 슬라이스의 비디오 블록을 위한 예측 데이터를 생성할 수도 있다. 비디오 프레임이 인터 코딩된 (예를 들어, B, P 또는 GPB) 슬라이스로서 코딩될 때, 모션 보상 유닛 (72) 은 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 으로부터 수신된 모션 벡터들 및 다른 신택스 엘리먼트들에 기초하여 현재 비디오 슬라이스의 비디오 블록을 위한 예측 블록들을 생성한다. 예측 블록들은 참조 화상 리스트들 중의 하나의 리스트 내의 참조 화상들 중의 하나의 화상으로부터 생성될 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 참조 프레임 메모리 (92) 에 저장된 참조 화상들에 기초하여 디폴트 (default) 구성 기법들을 이용하여 참조 프레임 리스트들, 리스트 0 및 리스트 1 을 구성할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (72) 은, 모션 벡터들 및 다른 신택스 엘리먼트들을 파싱 (parsing) 하여 현재 비디오 슬라이스의 비디오 블록을 위한 예측 정보를 결정하고, 그 예측 정보를 사용하여 디코딩되고 있는 현재 비디오 블록을 위한 예측 블록들을 생성한다. 예를 들어, 모션 보상 유닛 (72) 은 수신된 신택스 엘리먼트들의 일부를 사용하여 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 코딩하는데 사용된 예측 모드 (예를 들어, 인트라 또는 인터 예측), 인터 예측 슬라이스 타입 (예를 들어, B 슬라이스, P 슬라이스, 또는 GPB 슬라이스), 슬라이스를 위한 참조 화상 리스트들의 하나 이상을 위한 구성 정보, 슬라이스의 각각의 인터 인코딩된 비디오 블록을 위한 모션 벡터들, 슬라이스의 각각의 인터 코딩된 비디오 블록을 위한 인터 예측 상태, 및 현재 비디오 슬라이스에서 비디오 블록들을 디코딩하기 위한 다른 정보를 결정한다.

[0074] 모션 보상 유닛 (72) 은 또한, 보간 필터들에 기초하여 보간을 수행할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (72) 은 비디오 블록들의 인코딩 동안 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용되는 보간 필터들을 이용하여 참조 블록들의 서브 정수 픽셀들을 위한 보간된 값들을 계산할 수도 있다. 이 경우에, 모션 보상 유닛 (72) 은 수신된 신택스 엘리먼트들로부터 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용된 보간 필터들을 결정하고, 그 보간 필터들을 이용하여 예측 블록들을 생성할 수도 있다.

[0075] 역 양자화 유닛 (76) 은 비트스트림에서 제공되고 엔트로피 디코딩 유닛 (80) 에 의해 디코딩된 양자화된 변환 계수들을 역 양자화, 예를 들어, 탈양자화한다. 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 이용을 포함할 수도 있다.

[0076] 역 변환 유닛 (78) 은, 픽셀 도메인에서 잔차 블록들을 생성하기 위해 변환 계수들에, 역 변환, 예를 들어, 역 DCT, 역 정수 변환, 또는 개념적으로 유사한 역 변환 프로세스를 적용한다.

[0077] 모션 보상 유닛 (82) 이 모션 벡터들 및 다른 신택스 엘리먼트들에 기초하여 현재 비디오 블록을 위한 예측 블록을 생성한 후에, 비디오 디코더 (30) 는 역 변환 유닛 (78) 으로부터의 잔차 블록들과 모션 보상 유닛 (72) 에 의해 생성된 대응하는 예측 블록들을 합산함으로써 디코딩된 비디오 블록을 형성한다. 합산기 (90) 는 이 합산 연산을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다. 원하는 경우, 블로키니스 아티팩트 (blockiness artifact) 들을 제거하기 위하여 디코딩된 블록들을 필터링하기 위한 디블록킹 필터가 또한 적용될 수도 있다. (코딩 루프내 또는 코딩 루프 후의) 다른 루프 필터들이 또한 픽셀 천이들을 매끄럽게 하거나 또는 다른 방법으로 비디오 품질을 향상시키는데 사용될 수도 있다. 다음으로, 정해진 프레임 또는 화상에

서 디코딩된 비디오 블록들은 참조 화상 메모리 (92) 에 저장되고, 이는 후속 모션 보상을 위해 사용된 참조 화상들을 저장한다. 참조 프레임 메모리 (82) 는 또한, 도 1의 디스플레이 디바이스 (32) 등의 디스플레이 디바이스 상에 나중에 표시하기 위해 디코딩된 비디오를 저장한다.

[0078] HEVC 에서의 모션 보상

[0079] 상술된 바처럼, HEVC 는 차세대 비디오 코딩 표준이다. 일반적으로, HEVC 는 이전 비디오 코딩 표준들의 프레임워크를 따른다. HEVC 의 모션 보상 루프는 H.264/AVC 에서와 동일하게 유지될 수 있다, 즉 현재 프레임의 재구성 \hat{I} 은 탈양자화 계수 r 더하기 시간 예측 P 와 같다:

[0080]
$$\hat{I} = r + P \quad (1)$$

[0081] 식중, P 는 P 프레임들 또는 슬라이스들에 대한 단방향 예측 또는 B 프레임들 또는 슬라이스들에 대한 양방향 예측을 나타낸다.

[0082] HEVC 에서 모션 보상의 단위는 이전 비디오 코딩 표준들에서와는 상이할 수 있다. 사실, 이전 비디오 코딩 표준들에서 매크로블록의 개념은 HEVC 에서 존재하지 않는다. 그 대신에, 매크로블록 개념은 일반 쿼드트리 스킵에 기초한 매우 유연한 (flexible) 계층적 구조에 의해 교체된다. 이 스킵 내에서, 3개의 타입의 블록들, 즉, 코딩 유닛 (CU), 예측 유닛 (PU), 및 변환 유닛 (TU) 이 정의된다. CU 는 영역 스플리팅의 기본 단위 (basic unit) 이다. CU 는 매크로블록의 개념에 유사하지만, 그것은 최대 크기를 제한하지 않고, 그것은 콘텐츠 적응성을 향상시키기 위하여 4개의 동일한 크기 CU 들로의 회귀적 스플리팅 (recursive splitting) 을 허용한다. PU 는 인트라/인트라 예측의 기본 단위이고 그것은 불규칙 이미지 패턴들을 효과적으로 코딩하기 위하여 단일 PU 에서 다수의 임의의 형상 파티션들을 포함할 수도 있다. TU 는 변환의 기본 단위이다. 그것은 PU 와는 독립적으로 정의될 수 있지만; 이것의 크기는 TU 가 속하는 CU 로 제한된다. 3개의 상이한 개념들로의 블록 구조의 이러한 분리는 각각으로 하여금 그의 역할에 따라 최적화되는 것을 허용하는데, 이는 향상된 코딩 효율을 야기한다.

[0083] 스케일러블 비디오 코딩

[0084] 상이한 차원들에서의 스케일러빌리티 (400) 의 예가 도 4에 도시되어 있다. 예에서, 스케일러빌리티는 3개의 차원들 (402, 404, 406) 에서 가능해진다. 시간 차원 (402) 에서, 예를 들어, 7.5 Hz, 15 Hz 또는 30 Hz 를 갖는, 프레임 레이트들이 시간 스케일러빌리티 (T) 에 의해 지원될 수 있다. 공간 스케일러빌리티 (S) (404) 가 지원될 때, 예를 들어, QCIF, CIF 및 4CIF 와 같은 상이한 해상도들이 가능해진다. 각 특정 공간 해상도 및 프레임 레이트에 대해, SNR (Q) 계층들 (406) 이 화상 품질을 향상시키기 위하여 추가될 수 있다. 각각의 계층 (402, 404, 406) 으로부터의 비트스트림들이 함께 단일 비트스트림으로 멀티플렉싱될 수 있다. 비디오 콘텐츠가 그러한 스케일러블 방식으로 인코딩되고 나면, 추출기 도구 (extractor tool) 가, 예를 들어, 클라이언트들 또는 송신 채널에 의존하는, 적용 요건들에 따라 실제 전달된 콘텐츠를 적응시키기 위해 사용될 수도 있다. 도 4에 도시된 예에서, 각각의 큐브 (408) 은 동일한 프레임 레이트 (시간 레벨), 공간 해상도 및 SNR 계층들을 갖는 화상들을 포함한다. 보다 양호한 표현은 임의의 차원 (402, 404, 406) 에서의 그러한 큐브들 (408) (화상들) 을 추가하는 것에 의해 달성될 수 있다. 가능해지는 2개, 3개 또는 심지어 그 보다 많은 스케일러빌리티들이 있을 때, 결합된 스케일러빌리티가 지원된다.

[0085] SVC 규격에 따라, 최저 공간 (410) 및 품질 (412) 계층을 갖는 화상들은 H.264/AVC 와 호환되고, 최저 시간 레벨 (414) 의 화상들은 시간 기초 계층을 형성하고, 이는 보다 높은 시간 레벨들의 화상들로 향상될 수 있다. H.264/AVC 호환 계층에 추가하여, 여러 공간 및/또는 SNR 향상 계층들이 공간 및/또는 품질 스케일러빌리티를 제공하기 위하여 추가될 수 있다. SNR 스케일러빌리티 (406) 는 또한 품질 스케일러빌리티로 지칭된다. 각각의 공간 (404) 또는 SNR (406) 향상 계층 그 자체는, H.264/AVC 호환 계층과 동일한 시간 스케일러빌리티 구조를 가지고, 시간적으로 스케일러블할 수도 있다. 하나의 공간 또는 SNR 향상 계층에 대해, 그것이 종속되는 보다 낮은 계층은 또한, 그 특정 공간 또는 SNR 향상 계층의 기초 계층으로 지칭된다.

[0086] SVC 코딩 구조 (500) 의 예가 도 5에 도시되어 있다. 최저 공간 및 품질 계층을 갖는 화상들 (계층 0 (502) 및 계층 1 (504) 에서, QCIF 해상도를 갖는 화상들) 은 H.264/AVC 와 호환된다. 그들 중에서, 최저 시간 레벨의 그러한 화상들은, 도 5 의 계층 0 (502) 에 보여진 바처럼, 시간 기초 계층을 형성한다. 이 시간 기초 계층 (계층 0) (502) 은 보다 높은 시간 레벨들 (계층 1) (504) 의 화상들로 향상될 수 있다. H.264/AVC 호환 계층 (504) 에 추가하여, 여러 공간 및/또는 SNR 향상 계층들 (506, 508, 510) 이 공간 및/또는 품질 스케

일러빌리티를 제공하기 위하여 추가될 수 있다. 가령, 향상 계층은 계층 2 (506) 와 동일한 해상도를 갖는 CIF 표현일 수 있다. 예에서, 계층 3 (508) 은 SNR 향상 계층이다. 예에 보여진 바처럼, 각각의 공간 또는 SNR 향상 계층 그 자체는, H.264/AVC 호환 계층과 동일한 시간 스케일러빌리티 구조로, 시간적으로 스케일러블할 수도 있다. 또한, 향상 계층은 공간 해상도 및 프레임 레이트 양자 모두를 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 계층 4 (510) 는, 15 Hz 로부터 30 Hz 으로 프레임 레이트를 더 향상시키는 4CIF 향상 계층을 제공한다.

[0087] 도 6에 도시된 바처럼, 동일한 시간 인스턴스에서 코딩된 슬라이스들은 비트스트림 순서에서 연속적이고 SVC 의 맥락에서 하나의 액세스 유닛 (600) 을 형성한다. 다음으로, 그러한 SVC 액세스 유닛들 (600) 은, 디스플레이 순서와는 상이할 수 있고 예를 들어, 시간 예측 관계에 의해 결정되는 디코딩 순서를 따른다.

[0088] 도 7 은 일 실시형태에 따라 참조 계층 화상을 업샘플링하는 예를 도시하는 개념도 (700) 를 도시한다. 일부 실시형태에서, 참조 계층, 향상 계층, 또는 양자 모두와 연관된 비디오 정보를 수신하도록 구성된 비디오 코더 또는 디코더는, 복수의 계층간 필터들 및 하나 이상의 참조 계층 화상들을 이용하여 복수의 계층간 참조 화상들을 생성하도록 구성될 수 있다. 도시된 바처럼, 제 1 업샘플링 필터 (722) 는 제 1 계층간 참조 화상 (720) 을 생성하기 위하여 참조 계층 화상 (710) 에 적용될 수도 있다. 또한, 제 2 업샘플링 필터 (732) 는 제 2 계층간 참조 화상 (730) 을 생성하기 위하여 참조 계층 화상 (710) 에 적용될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 제 1 업샘플링 필터 (722) 는 보다 낮은 주파수를 적절히 재생하도록 설계될 수도 있는 한편, 제 2 업샘플링 필터 (732) 는 보다 높은 주파수들을 적절히 재생하도록 설계될 수도 있다. 또한, 제 3 업샘플링 필터 (742) 는 선택적으로, 제 3 계층간 참조 화상 (740) 을 생성하기 위하여 참조 계층 화상 (710) 에 적용될 수도 있다. 예를 들어, 제 3 업샘플링 필터 (742) 는, 제 1 업샘플링 필터 (722) 또는 제 2 업샘플링 필터 (732) 에 의해 적절히 재생되지 않는 임의의 주파수들을 적절히 재생하도록 설계될 수도 있다. 제 1, 제 2, 및 제 3 업샘플링 필터들 (722, 732, 및 742) 의 각각은 제한된 수의 필터 탭들을 이용하여 구현될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 제 1, 제 2, 및 제 3 업샘플링 필터들 (722, 732, 및 742) 의 각각은 8개 이하의 필터 탭들을 이용하여 구현될 수도 있다.

[0089] 일부 실시형태들에서, 제 1 계층간 참조 화상 (720), 제 2 계층간 참조 화상 (730), 및 제 3 계층간 필터 화상 (740) 은 참조 화상 리스트 내에 삽입될 수도 있다. 특히, 향상 계층에서 현재 화상은 참조 화상 리스트를 이용하여 코딩될 수도 있다.

[0090] 일부 실시형태들에서, 제 1 업샘플링 필터 (722), 제 2 업샘플링 필터 (732), 및 제 3 업샘플링 필터 (742) 가 미리정의될 수도 있다. 다르게는, 제 1 업샘플링 필터 (722), 제 2 업샘플링 필터 (732), 및 제 3 업샘플링 필터 (742) 중의 적어도 하나가 미리 정의될 수도 있지만, 다른 것들이 시퀀스 파라미터 세트, 비디오 파라미터 세트 또는 슬라이스 헤더에서 시그널링될 수도 있다. 다르게는, 제 1 업샘플링 필터 (722), 제 2 업샘플링 필터 (732), 및 제 3 업샘플링 필터 (742) 의 각각이 시퀀스 파라미터 세트, 비디오 파라미터 세트 또는 슬라이스 헤더에서 시그널링될 수도 있다.

[0091] SHVC 에서, 기초 계층 참조 화상들은 플래그를 이용하여 장기 (long term) 참조 화상들로서 마킹될 수도 있다. 예를 들어, 시퀀스 파라미터 세트 (SPS) 에서 표 1 에 나타난 신택스는 장기 화상들을 시그널링하는데 사용될 수도 있다:

표 1

long_term_ref_pics_present_flag	u(1)
if(long_term_ref_pics_present_flag) {	
num_long_term_ref_pics_sps	ue(v)
for(i = 0; i < num_long_term_ref_pics_sps; i++) {	
lt_ref_pic_poc_lsb_sps[i]	u(v)
used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]	u(1)
}	
}	

[0092]

[0093]

표 1에 있는 변수들은 하기와 같이 설명될 수도 있다:

- [0094] 0 과 동일한 **long_term_ref_pics_present_flag** 는 장기 참조 화상이 CVS 에서의 임의의 코딩된 화상의 인터 예측에 사용되지 않는다는 것을 명시할 수 있는 반면, 1과 동일한 **long_term_ref_pics_present_flag** 는 장기 참조 화상들이 CVS 에서의 하나 이상의 코딩된 화상들의 인터 예측에 사용될 수도 있다는 것을 명시할 수 있다.
- [0095] **num_long_term_ref_pics_sps** 는, SPS (sequence parameter set) 에서 명시되는 후보 장기 참조 화상들의 수를 명시할 수 있다. **num_long_term_ref_pics_sps** 의 값은, 0 내지 32 의 범위 (언급된 값들도 포함) 에 있을 수 있다.
- [0096] **lt_ref_pic_poc_lsb_sps[i]** 는 SPS 에서 명시된 i 번째 후보 장기 참조 화상의 화상 순서 카운트 모듈로 (picture order count modulo) **MaxPicOrderCntLsb** 를 명시할 수 있다. **lt_ref_pic_poc_lsb_sps[i]** 를 나타내는데 사용된 비트들의 수는 $\log_2 \text{max_pic_order_cnt_lsb_minus4} + 4$ 와 동일할 수도 있다.
- [0097] 0 과 동일한 **used_by_curr_pic_lt_sps_flag[i]** 는, SPS 에서 명시된 i 번째 후보 장기 참조 화상이 그의 장기 RPS 에 SPS 에서의 명시된 i 번째 후보 장기 참조 화상을 포함하는 화상에 의한 참조에 사용되지 않는다는 것을 명시할 수 있다.
- [0098] 슬라이스 헤더에서, 표 2에 예시된 하기 선택스 엘리먼트들은 현재 화상의 장기 참조 화상 세트를 시그널링하는데 사용될 수도 있다:

표 2

if(long_term_ref_pics_present_flag) {	
if(num_long_term_ref_pics_sps > 0)	
num_long_term_sps	ue(v)
num_long_term_pics	ue(v)
for(i = 0; i < num_long_term_sps + num_long_term_pics; i++) {	
if(i < num_long_term_sps) {	
if(num_long_term_ref_pics_sps > 1)	
lt_idx_sps[i]	u(v)
} else {	
poc_lsb_lt[i]	u(v)
used_by_curr_pic_lt_flag[i]	u(1)
}	
delta_poc_msb_present_flag[i]	u(1)
if(delta_poc_msb_present_flag[i])	
delta_poc_msb_cycle_lt[i]	ue(v)
}	
}	

- [0099]
- [0100] 표 2에 있는 변수들은 하기와 같이 설명될 수도 있다:
- [0101] **num_long_term_sps** 는 활성 SPS 에서 명시된 후보 장기 참조 화상들에 기초하여 도출되는 현재 화상의 장기 RPS 에서의 엔트리들의 수를 명시할 수 있다. **num_long_term_sps** 의 값은, 0 내지 **num_long_term_ref_pics_sps** 의 범위 (언급된 값들도 포함) 에 있을 수 있다. 존재하지 않을 때, **num_long_term_sps** 의 값은 0 과 동일한 것으로 추론될 수도 있다.
- [0102] **num_long_term_pics** 는 슬라이스 헤더에서 직접 시그널링되는 현재 화상의 장기 RPS 에서의 엔트리들의 수를 명시할 수 있다. 존재하지 않을 때, **num_long_term_pics** 의 값은 0 과 동일한 것으로 추론될 수 있다.
- [0103] **lt_idx_sps[i]** 는 현재 화상의 장기 RPS 에서의 i 번째 엔트리의 인덱스를 활성 SPS 에 명시된 후보 장기 참조 화상들의 리스트내에 명시할 수 있다. **lt_idx_sps[i]** 를 나타내는데 사용된 비트들의 수는 $\text{Ceil}(\log_2(\text{num_long_term_ref_pics_sps}))$ 와 동일할 수도 있다. 존재하지 않을 때, **lt_idx_sps[i]** 의 값은 0 과 동일한 것으로 추론될 수 있다. **lt_idx_sps[i]** 의 값은, 0 내지 **num_long_term_ref_pics_sps - 1** 의

범위 (언급된 값들도 포함) 에 있을 수 있다.

- [0104] **poc_lsb_lt[i]** 는 현재 화상의 장기 RPS 에서의 *i* 번째 엔트리의 화상 순서 카운트 모듈로 MaxPicOrderCntLsb 의 값을 명시할 수 있다. **poc_lsb_lt[i]** 신택스 엘리먼트의 길이는 $\log_2_{\max_pic_order_cnt_lsb_minus4} + 4$ 비트들일 수도 있다.
- [0105] 0 과 동일한 **used_by_curr_pic_lt_flag[i]** 는 현재 화상의 장기 RPS 에서의 *i* 번째 엔트리가 현재 화상에 의해 참조에 사용되지 않는 것을 명시할 수 있다.
- [0106] 1 과 동일한 **delta_poc_msb_present_flag[i]** 는 **delta_poc_msb_cycle_lt[i]** 가 존재한다는 것을 명시할 수 있다. 0 과 동일한 **delta_poc_msb_present_flag[i]** 는 **delta_poc_msb_cycle_lt[i]** 가 존재하지 않는다는 것을 명시할 수 있다.
- [0107] **delta_poc_msb_cycle_lt[i]** 는 현재 화상의 장기 RPS 에서의 *i* 번째 엔트리의 화상 순서 카운트 값의 최상위 비트의 값을 결정하는데 사용될 수도 있다. **delta_poc_msb_cycle_lt[i]** 가 존재하지 않을 때, 그것은 0 과 동일한 것으로 추론될 수 있다.
- [0108] 여기에 설명된 다양한 실시형태들에서, 다수의 업샘플링 필터들이 다수의 계층간 참조 화상들을 생성하는데 채용될 수도 있다. 상이한 업샘플링 필터들은 상이한 주파수 응답들을 반영하도록 설계될 수도 있다. 이들 화상들은, 참조 화상 리스트 내에 삽입될 수도 있고 현재 화상을 코딩하기 위해 계층간 참조 화상들로서 사용될 수도 있다. 그러한 업샘플링 필터들 외에도, 본원에 설명된 기법, 방법 및 실시형태들은 또한, 임의의 다른 종류의 계층간 필터에 적용가능하다.
- [0109] SPS 또는 VPS 에서의 대안의 필터 세트 시그널링
- [0110] 대안의 계층간 필터들은 SPS 또는 VPS 에서 명시적으로 시그널링되거나 또는 미리정의될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시형태들에서, 계층간 필터들 중의 일부 또는 전부가 미리정의될 수도 있다. 계층간 필터들은 또한, 시퀀스 파라미터 세트 또는 비디오 파라미터 세트에서 시그널링될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 계층간 필터들은, 시퀀스 파라미터 세트, 비디오 파라미터 세트, 또는 슬라이스 헤더에서 시그널링되는 적어도 하나의 디폴트 계층간 필터 및 적어도 하나의 대안의 계층간 필터를 포함한다. 계층간 필터들 중의 어느 것이 SPS 에서 명시적으로 시그널링되는 경우, 표 3에 나타난 신택스가 사용될 수도 있다.
- [0111] 표 3에 있는 변수들은 하기와 같이 설명될 수도 있다:
- [0112] **num_alt_filter_sps** 는 대안의 필터들의 수를 명시할 수 있다.
- [0113] **num_alt_filter_tap_minus3_luma** 및 **num_alt_filter_tap_minus3_chroma** 는 루마 및 크로마 필터 탭들 마이너스 3 을 각각 명시할 수 있다.
- [0114] **luma_phase_flag[i][k]** 및 **chroma_phase_flag[i][k]** 는 *i* 번째 필터의 상 (phase) *k* 의 존재를 표시할 수 있다. 1 은 존재를 의미할 수도 있다. 0 은 비존재를 의미할 수도 있다.
- [0115] **filter_tap_luma[i][k][j]** 및 **filter_tap_chroma[i][k][j]** 는 비트들을 감소시키기 위하여 차분 코딩 (differential code) 될 수 있는 필터 탭 값들을 나타낼 수도 있다. 이들 필터들은 상이한 기초 계층 참조 화상들을 생성하기 위하여 사용될 수도 있다. 신택스가 존재하지 않을 때, 값들은 미리정의된 디폴트 필터들 중의 하나와 동일하게 설정될 수도 있다.

표 3

num_alt_filter_sps	ue(v)
if(num_alt_filter_sps > 0) {	
num_alt_filter_tap_minus3_luma	ue(v)
num_alt_filter_tap_minus3_chroma	ue(v)
for (i = 0; i < num_alt_filter_sps; i++) {	
for (k = 0; k < 16; k++) {	
luma_phase_flag [i][k]	u(1)
chroma_phase_flag [i][k]	u(1)
if (luma_phase_flag[i][k]) {	
for (j = 0; j < num_alt_filter_tap_minus3_luma+3; j++) {	
filter_tap_luma[i][k][j]	se(v)
}	
}	
if (chroma_phase_flag[i][k]) {	
for (j = 0; j < num_alt_filter_tap_minus3_chroma+3; j++) {	se(v)
filter_tap_chroma[i][k][j]	
}	
}	
}	
}	
}	

[0116]

[0117]

또 다른 실시형태에서, 루마 및 크로마 필터들은 짝을 이룰 수도 있다. 이 실시형태에서, 표 4에 나타난 신택스가 사용될 수도 있다. 목시적 미리정의된 필터들 및 명시적으로 시그널링된 필터들은 2개의 리스트들을 형성하도록 순서화될 수도 있다. 리스트에서 필터들의 상대적인 위치는 특정 규칙을 따를 수 있다.

표 4

num_alt_filter_sps	ue(v)
if(num_alt_filter_sps > 0) {	
num_alt_filter_tap_minus3_luma	ue(v)
num_alt_filter_tap_minus3_chroma	ue(v)
for (i = 0; i < num_alt_filter_sps; i++) {	
for (k = 0; k < 16; k++) {	
for (j = 0; j < num_alt_filter_tap_minus3_luma+3; j++) {	
filter_tap_luma[i][k][j]	se(v)
}	
for (j = 0; j < num_alt_filter_tap_minus3_chroma+3; j++) {	
filter_tap_chroma[i][k][j]	se(v)
}	
}	
}	
}	

[0118]

[0119]

슬라이스 헤더에서의 대안의 필터 세트 시그널링

[0120]

대안의 계층간 필터들은 또한 슬라이스 헤더에서 시그널링될 수 있다. 계층간 필터들 중의 어느 것이 슬라

이스 헤더에서 시그널링되는 경우, 표 5에 나타난 선택스가 사용될 수도 있다.

[0121]

표 5에 있는 변수들은 하기와 같이 설명될 수도 있다:

[0122]

num_ilr_picture_minus1 는 계층간 참조 화상의 수 마이너스 1 을 명시할 수 있다.

[0123]

alt_filter_idx_luma[i] 및 **alt_filter_idx_chroma[i]** 는 i 번째 대안의 루마 및 크로마 필터의 인덱스를 각각 명시할 수 있다.

[0124]

default_filter_idx[i] 는 i 번째 디폴트 필터의 인덱스를 명시할 수 있다.

[0125]

num_default_filter_used 는 사용되는 업시그널링된 미리정의된 필터들의 수를 명시할 수 있다. 명시되지 않는 경우, 그 값은 1 로 설정될 수도 있다.

[0126]

num_alt_filter 는 $num_ilr_picture_minus1 + 1 - num_default_filter_used$ 과 동일할 수도 있다.

표 5

num_ilr_picture_minus1	ue(v)
if(num_ilr_picture_minus1 > 0) {	
num_default_filter_used	ue(v)
for(i = 0; i < num_default_filter_used; i++) {	
default_filter_idx[i]	ue(v)
}	
for(i = 0; i < num_alt_filter; i++) {	
alternative_filter_luma_used	u(1)
if (alternative_filter_luma_used) {	
alternative_filter_chroma_used	u(1)
}	ue(v)
if(alternative_filter_luma_used) {	
alt_filter_idx_luma[i]	ue(v)
}	
if(alternative_filter_chroma_used) {	
alt_filter_idx_chroma[i]	ue(v)
}	
}	
}	

[0127]

[0128]

일반적으로, 보통 이용가능한 적어도 하나의 디폴트 필터가 있다. 특정 i 에 대하여, alt_filter_idx_luma[i] 및 alt_filter_idx_chroma[i] 중의 하나가 이용가능하지 않으면, 제 1 디폴트 필터는 표 6에 나타난 바 처럼, 그 이용가능하지 않은 하나에 사용될 수도 있다. 표 6 에서 값 alt_filter_idx[i] 은 시그널링된 대안의 필터의 필터 인덱스를 명시할 수 있다.

표 6

num_ilr_picture_minus1	ue(v)
if(num_ilr_picture_minus1 > 0) {	
num_default_filter_used	ue(v)
for(i = 0; i < num_default_filter_used; i++) {	
default_filter_idx[i]	ue(v)
}	
for(i = 0; i < num_alt_filter; i++) {	
alt_filter_idx[i]	ue(v)
}	
}	

[0129]

[0130]

또 다른 실시형태에서, 하나의 디폴트 계층간 필터 및 하나의 미리정의된 (또는 시그널링된) 대안의 계층간 필터가 사용될 수도 있다. 예를 들어, SPS 에서, 플래그 sps_alt_filter_enable_flag 는 선택된 계층간 필터의 표시를 위해 슬라이스 레벨 선택스의 존재를 제어하도록 시그널링될 수도 있다. 이 플래그가 1 과 동일할 때, 관련된 선택스는 슬라이스 헤더에서 시그널링될 수도 있다. 이 플래그는 또한, VPS (비디오 파라미터 세트) 에서 시그널링될 수 있다.

[0131]

슬라이스 헤더에서, 하나의 예로서, 하기 선택스가 시그널링될 수 있다:

if(sps_alt_filter_enable_flag)	
alternative_filter_used_flag	u(1)

[0132]

[0133]

alternative_filter_used_flag 이 0 과 동일하면, 디폴트 필터가 사용될 수도 있다. alternative_filter_used_flag 이 1 과 동일하면, 대안의 필터가 사용될 수도 있다. 또한, 코딩된 화상을 위한 모든 슬라이스들의 alternative_filter_used_flag 가 동일한 값을 가질 수 있다.

[0134]

또 다른 실시형태에서, 하기 선택스가 슬라이스 헤더에서 시그널링될 수 있다:

if(sps_alt_filter_enable_flag && first_slice_segment_in_pic_flag)	
alternative_filter_used_flag	u(1)

[0135]

[0136]

동일한 화상에서 제 1 슬라이스 후의 슬라이스들은 제 1 슬라이스와 동일한 필터를 공유할 수도 있다.

[0137]

또 다른 예로서, 하기 선택스가 슬라이스 헤더에서 시그널링될 수 있다:

if(sps_alt_filter_enable_flag)	
alternative_filter_used_idc	ue(v)

[0138]

[0139]

alternative_filter_used_idc 가 0 과 동일하면, 디폴트 필터만이 사용될 수도 있는 반면에, alternative_filter_used_idc 가 1 과 동일하면, 대안의 필터만이 사용될 수도 있다. alternative_filter_used 이 2와 동일하면, 2개의 필터들의 양자 모두가 사용될 수도 있다. 2개 필터들이 사용될 때, 2개 계층간 참조 화상들이 그 2개 필터들로 생성될 수도 있다. 또한, 코딩된 화상을 위한 모든 슬라이스들의 alternative_filter_used_idc 는 동일한 값을 가질 수 있다.

[0140]

어느 필터들이 사용되는지에 상관 없이, 이들 필터들에 의해 도출되는 참조 화상들은 (공간 스케일러빌리티 경우에서라면 업샘플링되는) (예측 모드, 모션 벡터, 참조 idx 등을 포함하는) 동일한 모션 필드 정보 및 동일한 POC 를 공유할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 이들 계층간 참조 화상들 중의 일부는, 그것들이 계층간 참조 화상 세트에 추가될 때 긴 참조(long-reference) 화상으로서 마킹될 수도 있다.

[0141]

양방향 예측 제한

[0142]

업샘플링 복잡성을 감소시키기 위하여, 양방향 예측이 사용될 때, 특정 PU 에 대해, 이용가능한 다수의 필터링

된 참조 화상들 중의 많아야 하나가 사용되는 것이 허용된다는 순응 제한 (conforming restriction) 이 적용될 수도 있다. 예를 들어, 복수의 계층간 참조 화상들 중의 많아야 하나가 현재 화상을 코딩하는데 사용하기 위해 이용가능하다는 제한이 적용될 수도 있다.

[0143] 계층간 참조 화상 세트 구성 및 참조 화상 리스트 초기화

[0144] 화상 계층 화상을 인코딩 및/또는 디코딩하기 위해 sm 계층간 참조 화상 세트를 구성할 때, 대안의 필터들로 생성된 계층간 참조 화상들은, 디폴트 필터들에 의해 생성된 계층간 참조 화상 후 (또는 전에) 추가될 수도 있다.

일반적으로, 계층간 참조 화상들은 위에 언급된 필터 인덱스의 순서에서 계층간 참조 화상 세트에 추가될 수도 있다. 예를 들어, 계층간 필터들이 하나 이상의 디폴트 계층간 필터들 및 하나 이상의 대안의 계층간 필터들을 포함할 때, 하나 이상의 대안의 계층간 필터들을 이용하여 생성된 계층간 참조 화상들을 계층간 참조 화상 세트에 추가하기 전에 하나 이상의 디폴트 계층간 필터들을 이용하여 생성된 계층간 참조 화상들이 계층간 참조 화상 세트에 추가될 수도 있다.

[0145] 슬라이스를 위해 참조 화상 리스트를 초기화할 때, 계층간 참조 화상 세트로부터 참조 화상들이 동일한 순서로 리스트0 및 리스트1 에 추가될 수 있다. 대안적으로, 슬라이스를 위해 참조 화상 리스트를 초기화할 때, 계층간 참조 화상 세트로부터 참조 화상들이 오름 차순으로 리스트0 에 추가될 수도 있고 리스트1 에 역순으로 추가된다.

[0146] 시그널링된 계수들에 대한 제약

[0147] 포지티브 및 네가티브 계층간 필터 계수들의 합산은 필터링 프로세스 내의 최악 (worst case) 내부 픽셀 값의 비트 깊이를 결정한다. 고정된 계층간 필터에 대해, 중간 데이터의 동적 범위는 미리 정의된 필터 계수들에 따라 도출될 수 있다. 하지만, 적응적으로 시그널링된 필터에 대해, 이 정보는 알려지지 않을 수도 있다.

필터링 프로세스 내의 중간 데이터의 동적 범위를 제한하기 위하여, 제약들이 포지티브 및 네가티브 계층간 필터 계수들의 합산에 부과될 수도 있다. 변수들 positive_sum_bound 및 negative_sum_bound 의 임계치들이 코덱에서 미리정의 및 하드코딩될 수 있다. 값은 또한, 비트스트림에서, 이를테면 SPS 또는 VPS 에서 시그널링될 수 있다.

if(sps_alt_filter_enable_flag) {	
positive_sum_bound	ue(v)
negative_sum_bound	ue(v)
}	

[0148]

[0149] 시그널링된 포지티브 계층간 필터 계수들의 합산은 positive_sum_bound 보다 크지 않을 수도 있고, 시그널링된 네가티브 계층간 필터 계수들의 합산은 - negative_sum_bound 보다 더 작지 않을 수도 있다.

[0150] 일 실시형태에서, 하나의 필터의 계수들의 합산은 $(1 \ll N)$ 인 것으로 제한될 수도 있으며, 여기서 N 은 필터 계수들의 동적 범위를 표시한다. N 의 통상적인 값은 6 일 수 있으며, 이는 SHVC 에서 사용되는 현재 고정 필터와 동일하다. 필터 계수 합산의 제한이 $(1 \ll N)$ 과 동일함을 고려하면, negative_sum_bound 은 positive_sum_bound - $(1 \ll N)$ 으로서 도출될 수 있다. 그러므로, 이것은 이 실시형태에 대해 포지티브 필터 계수들의 합산을 제약하기에 충분할 수도 있다.

[0151] 또 다른 실시형태에서, 또 다른 제약이 사용될 수도 있다. 예를 들어, 하나의 특정 필터 계수의 절대 값이 특정 임계치보다 더 크지 않도록 제약될 수도 있다. 이 임계치의 값은 위에서 언급된 positive_sum_bound 의 값의 값보다 더 작을 수 있다. 여기에 설명된 이 규범적 제약 메카니즘은 또한, 필터 계수들이 비트 스트림에서 시그널링되는 임의의 다른 종류의 적응적 필터에 적용될 수 있다.

[0152] 비디오 데이터 코딩 방법

[0153] 도 8 은 실시형태에 따른 비디오 데이터를 코딩하는 예의 방법을 도시한다. 방법 (800) 은, 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30) 의 하나 이상의 컴포넌트들에 의해 수행될 수 있다. 일부 실시 형태들에서, 다른 컴포넌트들이 본원에 설명된 단계들 중의 하나 이상을 구현하기 위해 사용될 수도 있다.

[0154] 블록 802 에서, 참조 계층, 항상 계층 또는 양자 모두와 연관된 비디오 정보가 수신될 수도 있다. 예를 들어, 비디오 정보는 메모리로부터 수신될 수도 있다.

[0155] 블록 804 에서, 복수의 계층간 필터 및 하나 이상의 참조 계층 화상들을 이용하여 복수의 계층간 참조 화상들이

생성될 수도 있다. 예를 들어, 적어도 2개의 계층간 필터들은 적어도 2개의 계층간 참조 화상들을 생성하기 위하여 참조 계층 화상에 적용될 수도 있다. 특히, 적어도 2개의 계층간 필터들 중의 하나는 보다 낮은 주파수에 적절한 주파수 응답을 제공하도록 설계된 업샘플링 필터일 수도 있는 반면에, 적어도 2개의 계층간 필터들 중의 또 다른 하나는 보다 높은 주파수에 적절한 주파수 응답을 제공하도록 설계된 업샘플링 필터일 수도 있다.

[0156] 예에 따라, 여기에 기재된 기법들 중 어느 것의 특정 행위들 또는 이벤트들이 상이한 시퀀스에서 수행될 수 있거나, 추가될 수 있거나, 병합될 수 있거나, 또는 전부 생략될 수 있다 (예를 들어, 모든 설명된 행위들 또는 이벤트들이 그 기법들의 실시를 위해 필요한 것은 아니다) 는 것이 인식되어야 한다. 또한, 특정 예들에서, 행위들 또는 이벤트들은, 예를 들어, 순차적이기 보다는 멀티스레드 프로세싱, 인터럽트 프로세싱 또는 멀티플 프로세서들을 통해, 동시에 수행될 수도 있다.

[0157] 하나 이상의 예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 그 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상의 하나 이상의 명령 또는 코드로서 저장되거나 송신될 수도 있고 하드웨어 기반 프로세싱 유닛에 의해 실행될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는, 예를 들면, 통신 프로토콜에 따라, 일 장소로부터 또 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 또는 데이터 저장 매체와 같은 유형의 매체에 대응하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함할 수도 있다. 이런 방식으로, 컴퓨터 판독가능 매체는 일반적으로, (1) 비일시적인 유형의 컴퓨터 판독가능 저장 매체 또는 (2) 신호 또는 캐리어 파와 같은 통신 매체에 대응할 수도 있다. 데이터 저장 매체는, 본 개시에서 설명된 기술들의 구현을 위해 명령들, 코드 및/또는 데이터 구조들을 추출하기 위하여 하나 이상의 컴퓨터들 또는 하나 이상의 프로세서들에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다.

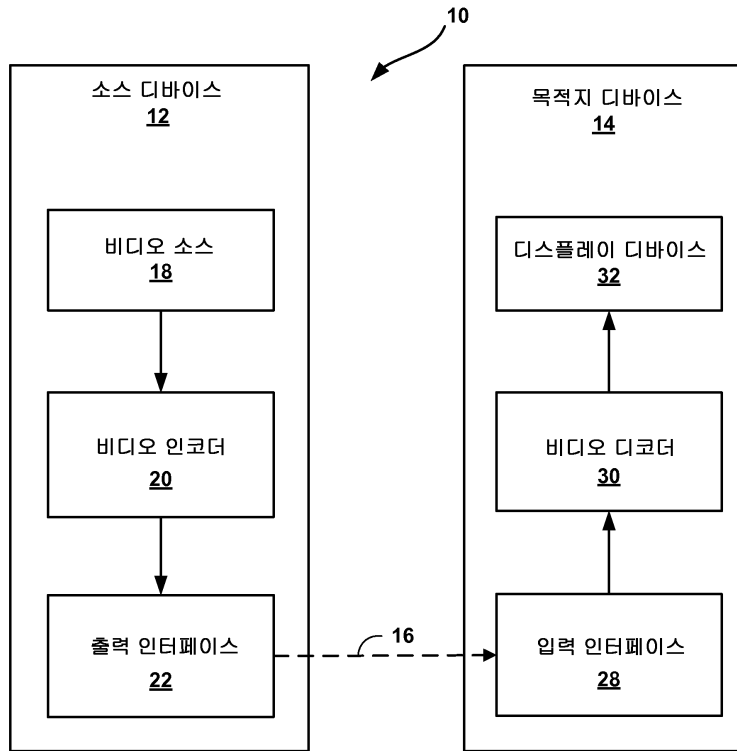
[0158] 비한정적 예로서, 이러한 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 플래시 메모리, 또는 명령 또는 데이터 구조의 형태로 원하는 프로그램 코드를 저장하는데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 칭해진다. 예를 들어, 명령들이 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선 (twisted pair), 디지털 가입자 라인 (DSL), 또는 적외선, 전파 (radio), 및 마이크로파와 같은 무선 기술을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 그 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 전파, 및 마이크로파와 같은 무선 기술은 매체의 정의 내에 포함된다. 하지만, 컴퓨터 판독가능 저장 매체 및 데이터 저장 매체는 접속, 캐리어 파, 신호 또는 다른 일시적 매체를 포함하는 것이 아니라, 대신에 비일시적, 유형의 저장 매체에 관련된다는 것이 이해되어야 한다. 여기에 사용된, 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광 디스크, DVD (digital versatile disc), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서, 디스크 (disk) 는 보통 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크 (disc) 는 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 또한, 상기의 조합은 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0159] 명령들은 하나 이상의 프로세서, 이를테면 하나 이상의 DSP (digital signal processor), 범용 마이크로프로세서, ASIC (application specific integrated circuit), FPGA (field programmable logic array), 또는 다른 동등한 집적 또는 이산 로직 회로에 의해 실행될 수도 있다. 따라서, 본원에 사용된 용어 "프로세서" 는 이전 구조 중 임의의 것 또는 본원에 설명된 기술들의 구현에 적합한 임의의 다른 구조를 지칭할 수도 있다. 또한, 일부 양태들에서, 여기서 설명된 기능은 인코딩 및 디코딩을 위해 구성된 전용 하드웨어 및/또는 소프트웨어 모듈들 내에 제공되거나 또는 결합된 코덱에 포함될 수도 있다. 또한, 그 기법들은 하나 이상의 회로 또는 로직 엘리먼트들에서 완전히 구현될 수 있다.

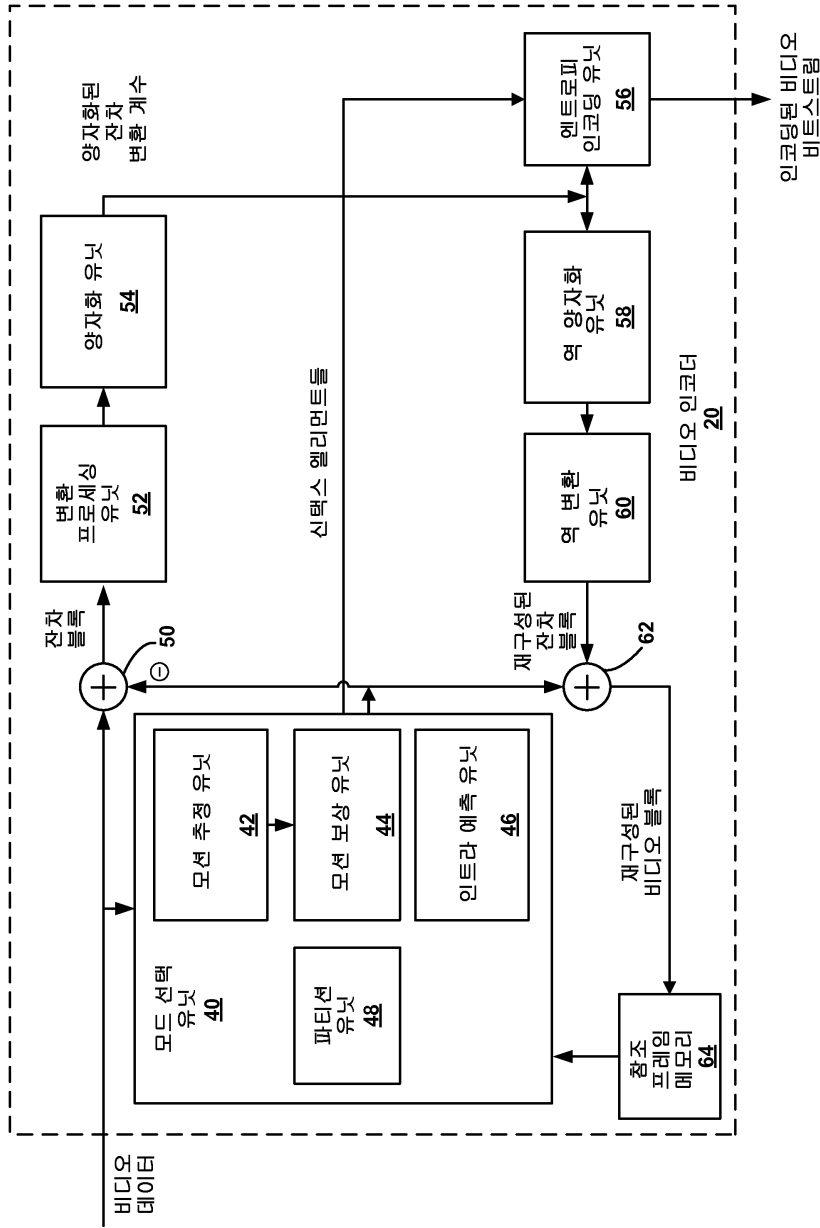
[0160] 본 개시의 기법들은 무선 핸드셋, 집적 회로 (IC) 또는 IC 들의 세트 (예를 들면, 칩 세트) 를 포함하여, 광범위하게 다양한 디바이스들 또는 장치들에서 구현될 수도 있다. 다양한 컴포넌트들, 모듈들 또는 유닛들이, 개시된 기술들을 수행하도록 구성된 디바이스들의 기능적인 양태들을 강조하기 위하여 본 개시에 설명되었지만, 상이한 하드웨어 유닛들에 의한 실현을 반드시 필요로 하는 것은 아니다. 오히려, 상술된 바처럼, 다양한 유닛들이 코덱 하드웨어 유닛에 결합될 수도 있거나, 또는 적합한 소프트웨어 및/또는 펌웨어와 함께, 상술된 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 연동적인 (interoperative) 하드웨어 유닛들의 집합에 의해 제공될 수도 있다. 다양한 예들이 설명되었다. 이들 및 다른 예들은 다음의 청구항들의 범위 내에 있다.

도면

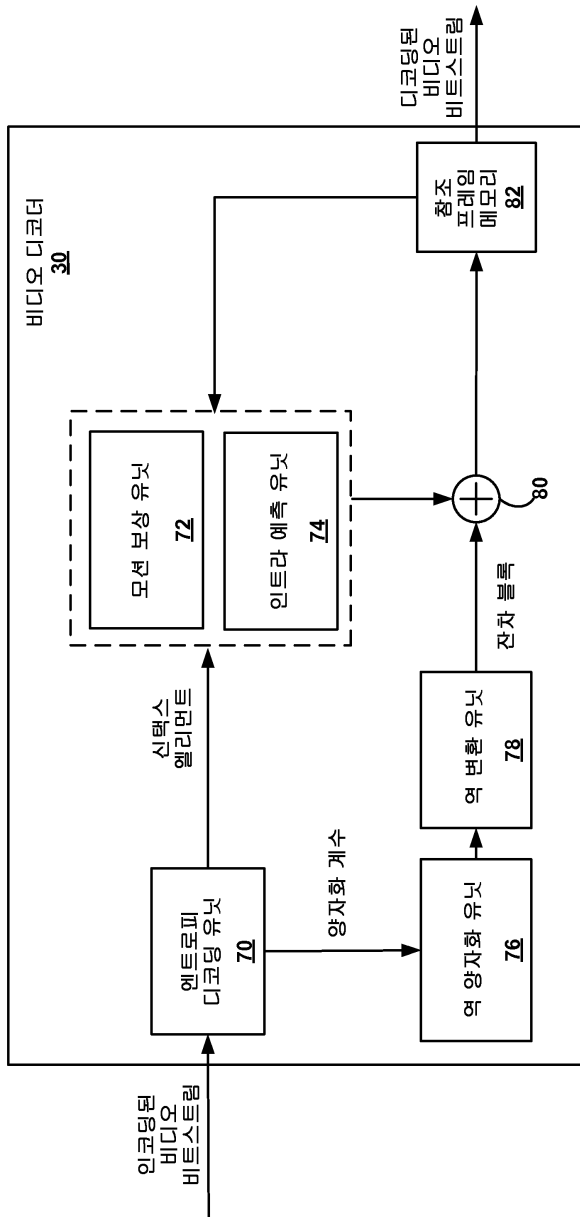
도면1



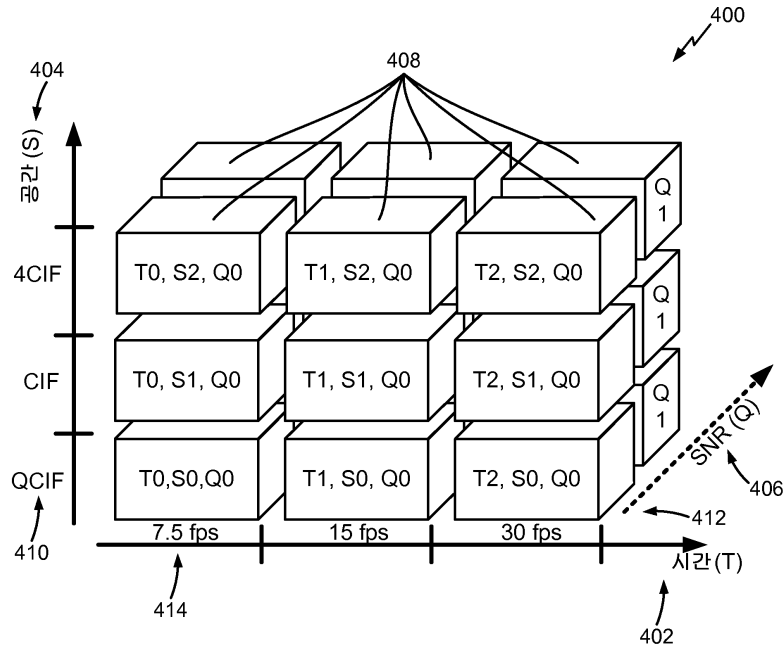
도면2



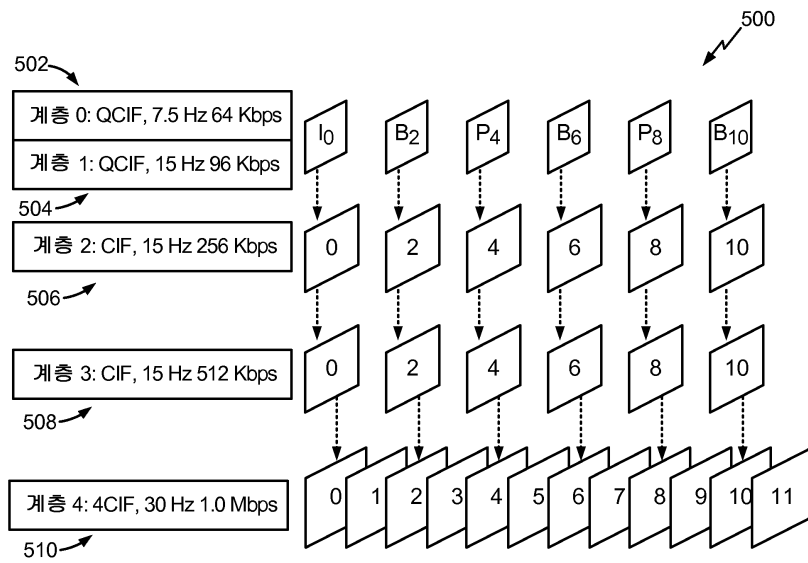
도면3



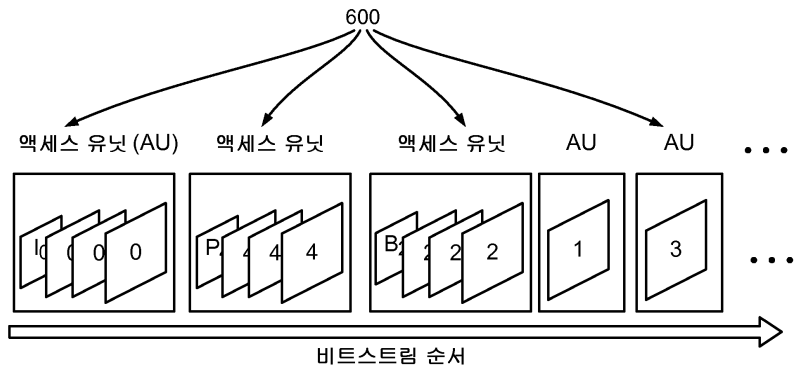
도면4



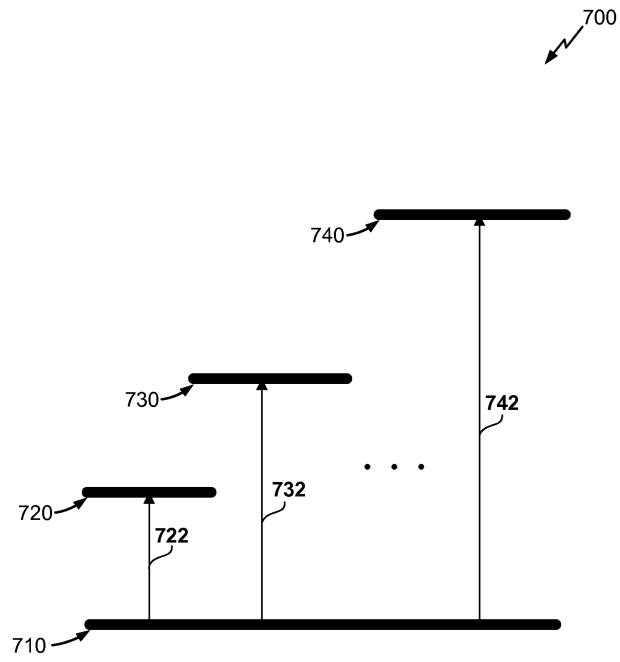
도면5



도면6



도면7



도면8

