



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월24일

(11) 등록번호 10-1771336

(24) 등록일자 2017년08월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 19/31 (2014.01) H04N 19/184 (2014.01)

H04N 19/186 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H04N 19/31 (2015.01)

H04N 19/184 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2015-7019418

(22) 출원일자(국제) 2013년12월23일

심사청구일자 2017년02월27일

(85) 번역문제출일자 2015년07월17일

(65) 공개번호 10-2015-0103065

(43) 공개일자 2015년09월09일

(86) 국제출원번호 PCT/US2013/077473

(87) 국제공개번호 WO 2014/105818

국제공개일자 2014년07월03일

(30) 우선권주장

61/746,906 2012년12월28일 미국(US)

14/137,031 2013년12월20일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US20100046612 A1

KR1020090098823 A

US20100128786 A1

(73) 특허권자

웰컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

판 더 아우베라 게르트

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

카르체비츠 마르타

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

(74) 대리인

특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 30 항

심사관 : 이상래

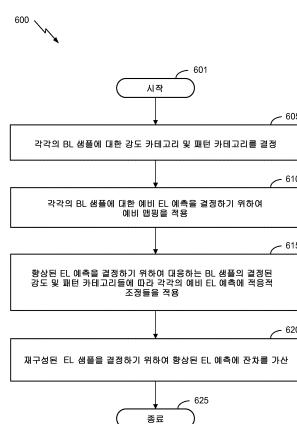
(54) 발명의 명칭 비트 깊이 스케일러블 비디오 코딩을 위한 샘플 적응적 조정들을 이용한 인터레이어 예측

## (57) 요 약

어떠 양태들에 따른 비디오 데이터를 코딩하기 위한 장치는 메모리 유닛 및 그 메모리 유닛과 통신하는 프로세서를 포함한다. 메모리 유닛은 비디오 데이터를 저장한다. 비디오 데이터는 보다 낮은 비트 깊이를 갖는 샘플들을 포함하는 베이스 레이어 및 보다 높은 비트 깊이를 갖는 샘플들을 포함하는 향상 레이어를 포함할 수도

(뒷면에 계속)

## 대 표 도 - 도6



있다. 프로세서는 베이스 레이어에서의 샘플들의 값들에 기초하여 향상 레이어에서의 샘플들의 값을 예측한다. 프로세서에 의해 수행된 예측은, 예비 예측들을 획득하기 위하여 베이스 레이어 샘플들에 예비 맵핑을 적용하는 것, 그리고 다음으로 세밀화된 예측들을 얻기 위하여 예비 예측들에 적응적 조정들을 적용하는 것을 포함한다. 적응적 조정들에 사용된 파라미터들은 베이스 레이어 샘플의 값들 및 분포에 의존할 수도 있다. 프로세서는 비디오 데이터를 인코딩 또는 디코딩할 수도 있다.

(52) CPC특허분류

*HO4N 19/186* (2015.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 장치로서,

제 1 레이어 및 제 2 레이어와 연관된 비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리로서, 상기 제 1 레이어는 제 1 비트 깊이를 갖는 제 1 레이어 샘플을 포함하는, 상기 메모리; 및

상기 메모리와 통신하는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는

상기 제 1 레이어 샘플에 예비 맵핑 함수를 적용하여 예비 예측된 샘플을 생성하고;

상기 제 1 레이어 샘플과 연관된 하나 이상의 값들에 기초하여 상기 제 1 레이어 샘플의 제 1 카테고리를 결정하는 것으로서, 상기 제 1 카테고리는 상기 제 1 레이어 샘플과 연관된 상기 하나 이상의 값들과 복수의 대역들에서 인접 대역들간의 하나 이상의 경계점들에 의해 적어도 정의되는 상기 복수의 대역들 사이의 비교에 기초하는, 상기 제 1 레이어 샘플의 제 1 카테고리를 결정하고;

상기 제 1 레이어 샘플의 결정된 제 1 카테고리에 기초하여 하나 이상의 조정 파라미터들을 결정하고; 그리고

상기 예비 예측된 샘플에 대해, 세밀화 예측된 샘플을 결정하기 위하여 상기 하나 이상의 조정 파라미터들을 이용하여 구간적 조정 연산을 수행하는 것으로서, 상기 구간적 조정 연산은 승산, 제산, 지수화, 또는 로그 중의 하나 이상을 포함하고, 상기 세밀화 예측된 샘플은 상기 제 1 비트 깊이보다 큰 제 2 비트 깊이를 갖는, 상기 구간적 조정 연산을 수행하도록 구성되는, 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 비트 깊이는 8 비트이고, 상기 제 2 비트 깊이는 10 비트, 12 비트 및 14 비트 중의 하나인, 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 레이어 샘플의 상기 제 1 카테고리는 상기 제 1 레이어 샘플의 하나 이상의 루미넌스 또는 크로미넌스 값들로부터 결정되는, 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한, (i) 상기 제 1 레이어 샘플과 연관된 상기 하나 이상의 값들 및 (ii) 상기 제 1 레이어에서 이웃하는 샘플과 연관된 하나 이상의 값들에 기초하여 상기 제 1 레이어 샘플의 제 2 카테고리를 결정하고, 상기 제 1 레이어 샘플의 결정된 제 2 카테고리에 기초하여 하나 이상의 추가 조정 파라미터들을 결정하도록 구성되고, 상기 구간적 조정 연산은 또한 상기 하나 이상의 추가 조정 파라미터들에 기초하는, 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 장치.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 레이어 샘플의 상기 제 2 카테고리는 상기 제 1 레이어 샘플과 상기 비디오 데이터에서 상기 제 1 레이어 샘플에 공간적으로 인접한 다른 샘플들 사이의 복수의 비교들의 결과에 의존하는, 비디오 데이터를 코딩하

도록 구성된 장치.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 레이어 샘플은 가능한 루미넌스 값들의 스케일 상의 루미넌스 값을 나타내고; 상기 가능한 루미넌스 값들의 스케일은 복수의 루미넌스 대역들로 분할되고; 상기 제 1 레이어 샘플에 의해 나타낸 상기 루미넌스 값은 상기 루미넌스 대역들 중의 하나 내에 놓이고; 상기 제 1 레이어 샘플의 상기 제 1 카테고리는 상기 제 1 레이어 샘플이 놓이는 상기 루미넌스 대역에 대응하는, 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 장치.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 레이어 샘플은 가능한 크로미넌스 값들의 스케일 상의 크로미넌스 값을 나타내고; 상기 가능한 크로미넌스 값들의 스케일은 복수의 크로미넌스 대역들로 분할되고; 상기 제 1 레이어 샘플에 의해 나타낸 상기 크로미넌스 값은 상기 크로미넌스 대역들 중의 하나 내에 놓이고; 상기 제 1 레이어 샘플의 상기 제 1 카테고리는 상기 제 1 레이어 샘플이 놓이는 상기 크로미넌스 대역에 대응하는, 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 장치.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 예비 맵핑 함수는 적어도 하나의 로그 또는 지수 연산을 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 장치.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 예비 맵핑 함수는 2 이상의 수에 의한 승산 또는 좌측 비트 시프트를 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 장치.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 예비 맵핑 함수는 각각의 가능한 제 1 레이어 샘플 값을 대응하는 제 2 레이어 샘플 값으로 맵핑하는 루업 테이블을 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 장치.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 예비 예측된 샘플은 상기 제 2 비트 깊이와 동일한 비트 깊이를 갖는, 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 장치.

#### 청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 조정 파라미터들은 비, 계수, 지수, 또는 로그 베이스를 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 장치.

#### 청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 구간적 조정 연산은 가산 또는 감산을 더 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 장치.

#### 청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 또한, 제 2 레이어 샘플을 결정하기 위하여 상기 세밀화 예측된 샘플에 잔차 값을 가산하도록 구성되는, 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 장치.

### 청구항 15

비디오 데이터를 코딩하는 방법으로서,

제 1 비트 깊이를 갖는 제 1 레이어 샘플을 포함하는 상기 비디오 데이터를 수신하는 단계;

상기 제 1 레이어 샘플에 예비 맵핑 함수를 적용하여 예비 예측된 샘플을 생성하는 단계;

상기 제 1 레이어 샘플과 연관된 하나 이상의 값들에 기초하여 상기 제 1 레이어 샘플의 제 1 카테고리를 결정하는 단계로서, 상기 제 1 카테고리는 상기 제 1 레이어 샘플과 연관된 상기 하나 이상의 값들과 복수의 대역들에서 인접 대역들간의 하나 이상의 경계점들에 의해 적어도 정의되는 상기 복수의 대역들 사이의 비교에 기초하는, 상기 제 1 레이어 샘플의 제 1 카테고리를 결정하는 단계;

상기 제 1 레이어 샘플의 결정된 제 1 카테고리에 기초하여 하나 이상의 조정 파라미터들을 결정하는 단계; 및

상기 예비 예측된 샘플에 대해, 세밀화 예측된 샘플을 결정하기 위하여 상기 하나 이상의 조정 파라미터들을 이용하여 구간적 조정 연산을 수행하는 단계로서, 상기 구간적 조정 연산은 승산, 제산, 지수화, 또는 로그 중의 하나 이상을 포함하고, 상기 세밀화 예측된 샘플은 상기 제 1 비트 깊이보다 큰 제 2 비트 깊이를 갖는, 상기 구간적 조정 연산을 수행하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

### 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 비트 깊이는 8 비트이고, 상기 제 2 비트 깊이는 10 비트, 12 비트 및 14 비트 중의 하나인, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

### 청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 레이어 샘플의 상기 제 1 카테고리는 상기 제 1 레이어 샘플의 하나 이상의 루미넌스 또는 크로미넌스 값들로부터 결정되는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

### 청구항 18

제 15 항에 있어서,

(i) 상기 제 1 레이어 샘플과 연관된 상기 하나 이상의 값들 및 (ii) 상기 제 1 레이어에서 이웃하는 샘플과 연관된 하나 이상의 값들에 기초하여 상기 제 1 레이어 샘플의 제 2 카테고리를 결정하는 단계, 및 상기 제 1 레이어 샘플의 결정된 제 2 카테고리에 기초하여 하나 이상의 추가 조정 파라미터들을 결정하는 단계를 더 포함하고, 상기 구간적 조정 연산은 또한 상기 하나 이상의 추가 조정 파라미터들에 기초하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

### 청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 레이어 샘플의 상기 제 2 카테고리는 상기 제 1 레이어 샘플과 상기 비디오 데이터에서 상기 제 1 레이어 샘플에 공간적으로 인접한 다른 샘플들 사이의 복수의 비교들의 결과에 의존하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

### 청구항 20

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 레이어 샘플은 가능한 루미넌스 값들의 스케일 상의 루미넌스 값을 나타내고; 상기 가능한 루미넌스

값들의 스케일은 복수의 루미넌스 대역들로 분할되고; 상기 제 1 레이어 샘플에 의해 나타낸 상기 루미넌스 값은 상기 루미넌스 대역들 중의 하나 내에 놓이고; 상기 제 1 레이어 샘플의 상기 제 1 카테고리는 상기 제 1 레이어 샘플이 놓이는 상기 루미넌스 대역에 대응하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

### 청구항 21

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 레이어 샘플은 가능한 크로미넌스 값들의 스케일 상의 크로미넌스 값을 나타내고; 상기 가능한 크로미넌스 값들의 스케일은 복수의 크로미넌스 대역들로 분할되고; 상기 제 1 레이어 샘플에 의해 나타낸 상기 크로미넌스 값은 상기 크로미넌스 대역들 중의 하나 내에 놓이고; 상기 제 1 레이어 샘플의 상기 제 1 카테고리는 상기 제 1 레이어 샘플이 놓이는 상기 크로미넌스 대역에 대응하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

### 청구항 22

제 15 항에 있어서,

상기 예비 맵핑 함수는 적어도 하나의 로그 또는 지수 연산을 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

### 청구항 23

제 15 항에 있어서,

상기 예비 맵핑 함수는 2 이상의 수에 의한 승산 또는 좌측 비트 시프트를 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

### 청구항 24

제 15 항에 있어서,

상기 예비 맵핑 함수는 각각의 가능한 제 1 레이어 샘플 값을 대응하는 제 2 레이어 샘플 값으로 맵핑하는 루업 테이블을 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

### 청구항 25

제 15 항에 있어서,

상기 예비 예측된 샘플은 상기 제 2 비트 깊이와 동일한 비트 깊이를 갖는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

### 청구항 26

제 15 항에 있어서,

상기 하나 이상의 조정 파라미터들은 비, 계수, 지수, 또는 로그 베이스를 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

### 청구항 27

제 15 항에 있어서,

상기 구간적 조정 연산은 가산 또는 감산을 더 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

### 청구항 28

제 15 항에 있어서,

제 2 레이어 샘플을 결정하기 위하여 상기 세밀화 예측된 샘플에 잔차 값을 가산하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

### 청구항 29

코드를 포함하는 컴퓨터 관독가능 저장 매체로서,

상기 코드는 실행될 때, 장치로 하여금,

제 1 비트 깊이를 갖는 제 1 레이어 샘플을 포함하는 비디오 데이터를 수신하게 하고;

상기 제 1 레이어 샘플에 예비 맵핑 함수를 적용하여 예비 예측된 샘플을 생성하게 하고;

상기 제 1 레이어 샘플과 연관된 하나 이상의 값들에 기초하여 상기 제 1 레이어 샘플의 제 1 카테고리를 결정하게 하는 것으로서, 상기 제 1 카테고리는 상기 제 1 레이어 샘플과 연관된 상기 하나 이상의 값들과 복수의 대역들에서 인접 대역들간의 하나 이상의 경계점들에 의해 적어도 정의되는 상기 복수의 대역들 사이의 비교에 기초하는, 상기 제 1 레이어 샘플의 제 1 카테고리를 결정하게 하고;

상기 제 1 레이어 샘플의 결정된 제 1 카테고리에 기초하여 하나 이상의 조정 파라미터들을 결정하게 하고; 그리고

상기 예비 예측된 샘플에 대해, 세밀화 예측된 샘플을 결정하기 위하여 상기 하나 이상의 조정 파라미터들을 이용하여 구간적 조정 연산을 수행하게 하는 것으로서, 상기 구간적 조정 연산은 승산, 제산, 지수화, 또는 로그 중의 하나 이상을 포함하고, 상기 세밀화 예측된 샘플은 상기 제 1 비트 깊이보다 큰 제 2 비트 깊이를 갖는, 상기 구간적 조정 연산을 수행하게 하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 30

비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 비디오 코딩 디바이스로서,

제 1 비트 깊이를 갖는 제 1 레이어 샘플을 포함하는 상기 비디오 데이터를 수신하는 수단;

상기 제 1 레이어 샘플에 예비 맵핑 함수를 적용하여 예비 예측된 샘플을 생성하는 수단;

상기 제 1 레이어 샘플과 연관된 하나 이상의 값들에 기초하여 상기 제 1 레이어 샘플의 제 1 카테고리를 결정하는 수단으로서, 상기 제 1 카테고리는 상기 제 1 레이어 샘플과 연관된 상기 하나 이상의 값들과 복수의 대역들에서 인접 대역들간의 하나 이상의 경계점들에 의해 적어도 정의되는 상기 복수의 대역들 사이의 비교에 기초하는, 상기 제 1 레이어 샘플의 제 1 카테고리를 결정하는 수단;

상기 제 1 레이어 샘플의 결정된 제 1 카테고리에 기초하여 하나 이상의 조정 파라미터들을 결정하는 수단; 및

상기 예비 예측된 샘플에 대해, 세밀화 예측된 샘플을 결정하기 위하여 상기 하나 이상의 조정 파라미터들을 이용하여 구간적 조정 연산을 수행하는 수단으로서, 상기 구간적 조정 연산은 승산, 제산, 지수화, 또는 로그 중의 하나 이상을 포함하고, 상기 세밀화 예측된 샘플은 상기 제 1 비트 깊이보다 큰 제 2 비트 깊이를 갖는, 상기 구간적 조정 연산을 수행하는 수단을 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 비디오 코딩 디바이스.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 개시는 일반적으로 비디오 코딩 및 압축의 분야에 관한 것이고, 보다 구체적으로는 스케일러를 비디오 코딩 (SVC) 에서의 인터레이어 예측을 위한 기법들에 관한 것이다.

#### 배경기술

[0002] 디지털 비디오 능력들은 디지털 텔레비전들, 디지털 직접 브로드캐스트 시스템들, 무선 브로드캐스트 시스템들, 개인 휴대정보 단말기 (PDA) 들, 랩탑 또는 데스크탑 컴퓨터들, 디지털 카메라들, 디지털 레코딩 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게이밍 디바이스들, 비디오 게임 콘솔들, 휴대 또는 위성 무선 전화기들, 원격 화상회의 디바이스들 등을 포함한, 광범위한 디바이스들에 포함될 수 있다. 디지털 비디오 디바이스들은, MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263 또는 ITU-T H.264/MPEG-4, Part 10, AVC (Advanced Video Coding) 에 의해 정의되는 표준들, 그리고 현재 개발 중인 HEVC (High Efficiency Video Coding) 표준, 및 그러한 표준들의 확장들에서 설명된 것들과 같은 비디오 압축 기법들을 구현한다. 비디오 디바이스들은, 그러한 비디오 코딩 기법들을 구현함으로써 보다 효율적으로 디지털 비디오 정보를 송신, 수신, 인코딩, 디코딩, 및 /또는 저장할 수도 있다.

[0003] 비디오 압축 기법들은, 비디오 시퀀스들에 내재하는 중복성 (redundancy) 을 감소시키거나 또는 제거하기 위해 공간 (인트라 화상) 예측 및/또는 시간 (인터 화상) 예측을 수행한다. 블록 기반 비디오 코딩에 대해, 비디오 슬라이스 (예를 들어, 비디오 프레임, 비디오 프레임의 일부 등) 는 비디오 블록들로 파티셔닝될 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 화상에서 이웃 블록들에 있는 참조 샘플들에 대한 공간 예측, 또는 다른 참조 화상들에서 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, 다음으로 이들은 양자화될 수도 있다. 초기에 2 차원 어레이로 배열된, 양자화된 변환 계수들은, 변환 계수들의 1 차원 벡터를 생성하기 위하여 스캔될 수도 있고, 엔트로피 인코딩이 적용되어 훨씬 더 많은 압축을 달성할 수도 있다.

[0005] 일부 블록 기반 비디오 코딩 및 압축은 스케일러블 (scalable) 기법들을 이용할 수도 있다. 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 은, 베이스 레이어 (BL) 가 때때로 참조 레이어 (RL) 로 지칭되고, 하나 이상의 스케일러블 향상 레이어 (enhancement layer; EL) 들이 사용되는 비디오 코딩을 지칭한다. SVC에 대하여, 베이스 레이어는 베이스 레벨의 품질을 갖는 비디오 데이터를 지닐 수 있다. 하나 이상의 향상 레이어들은 보다 높은 공간, 시간 및/또는 신호 대 잡음 (SNR) 레벨들을 지원하기 위한 추가적인 비디오 데이터를 지닐 수 있다. 향상 레이어들은 이전에 인코딩된 레이어에 대해 정의될 수도 있다. 예를 들어, 하위 레이어 (bottom layer) 가 BL의 역할을 할 수도 있는 한편, 상위 레이어 (top layer) 가 EL의 역할을 할 수도 있다. 중간 레이어 (middle layer) 들은 EL 또는 RL 중 어느 하나, 또는 양자 모두의 역할을 할 수도 있다. 예를 들어, 중간에 있는 레이어는 그 아래에 있는 레이어들, 이를테면 베이스 레이어 또는 임의의 개별 향상 레이어들에 대해서는 EL 일 수도 있고, 동시에 그 위에 있는 하나 이상의 향상 레이어들에 대해서는 RL의 역할을 할 수도 있다. 유사하게는, HEVC 표준의 멀티뷰 또는 3D 확장에는, 다수의 뷰들이 있을 수도 있고 하나의 뷰의 정보를 이용하여 또 다른 뷰의 정보 (예를 들어, 모션 추정, 모션 벡터 예측 및/또는 다른 중복성) 를 코딩 (예를 들어, 인코딩 또는 디코딩) 할 수도 있다. 일부 경우들에서, 베이스 레이어는 향상 레이어들의 송신보다 더 신뢰적인 방식으로 송신될 수도 있다. SVC를 위한 기법들은 또한, 베이스 레이어들과 향상 레이어들 사이의 중복성을 감소 또는 제거하기 위하여 인터레이어 예측을 이용할 수도 있다. 인터레이어 예측은 예측된 향상 레이어 블록들을 대응하는 베이스 레이어 블록들로부터 생성한다. 향상 레이어 블록들은, 예측 블록과 코딩될 블록 사이의 차이를 표시하는 잔차 데이터와 함께, 베이스 레이어로부터 생성된 예측 블록을 이용하여 코딩될 수도 있다. 이 잔차 데이터는, 공간 예측 및 시간 예측과 연관된 잔차 데이터와 같이, 변환, 양자화 및 엔트로피 인코딩될 수도 있다.

## 발명의 내용

[0006] 개요

고 동적 범위 (high dynamic range; HDR) 시퀀스들이 전문 제조 환경에서 사용되고 10 비트 이상의 콘텐츠를 재생할 수 있는 고품질 디스플레이들이 이용가능하다. 그러한 HDR 콘텐츠를 나타내고 배포하는 하나의 방법은 단일 레이어 인코더로 비트스트림을 생성하는 것이다. 예를 들어, 10 비트 콘텐츠는 (예를 들어, 하이 10 프로파일에서) HEVC 또는 H.264/AVC 와 같은 단일 레이어 인코더로 인코딩될 수도 있다. 그러한 경우에, 10 비트 디스플레이만이 디코딩된 콘텐츠를 재생가능할 것인 반면, 레거시 8 비트 디스플레이에는 10 비트 콘텐츠를 8 비트로 하향 변환하는 것을 필요로 할 것인데, 이는 그럼에도 불구하고 10 비트 가능 디코더를 필요로 한다. 레거시 8 비트 디코더들은 10 비트 비트스트림을 디코딩할 수 없을 것이다. 이 예에서, 8 비트 및 10 비트 디스플레이들 양자 모두가 동일한 HDR 비디오 콘텐츠에 대한 액세스를 필요로 하면, HDR 비디오 콘텐츠는 2 개의 디스플레이들에 대해 분리된 비트스트림들 (예를 들어, 8 비트 비트스트림 및 10 비트 비트스트림) 에서 동시캐스트 (simulcast) 할 수도 있다. 하지만, 그러한 접근법은 고 대역폭 요구들을 갖는데, 왜냐하면 2개의 비트스트림들에 많은 중복 정보가 있을 수도 있기 때문이다.

[0008] 다르게는, 스케일러블 비트스트림 (scalable bitstream) 이 스케일러블 인코더에 의해 생성될 수도 있다. 스케일러블 디코더는 스케일러블 비트스트림으로부터 10 비트 비디오 콘텐츠를 디코딩 가능할 수도 있는 반면,

8 비트 디코더는 향상 레이어에 포함된 정보 (예를 들어, 8 비트로부터 10 비트로 가는데 사용되는 정보) 를 무시하면서 8 비트 베이스 레이어를 디코딩할 수도 있다. 다르게는, 서버측 또는 네트워크 내에 위치된 비트 스트림 추출기는, 예를 들어, 스케일러블 비트스트림으로부터 8 비트 베이스 레이어를 추출할 수도 있다.

[0009] 따라서, 보다 낮은 비트 깊이 (예를 들어, 8 비트) 를 갖는 비디오 콘텐츠를 생성하기 위하여 레거시 디코더 (예를 들어, 8 비트) 에 의해 디코딩될 수 있는 베이스 레이어, 및 보다 높은 비트 깊이 비디오 콘텐츠 (예를 들어, 10 비트) 를 생성하기 위하여 스케일러블 디코더에 의해 디코딩될 수 있는 하나 이상의 향상 레이어들을 포함하는 스케일러블 비트스트림을 생성하기 위하여 SVC 를 사용함으로써, 레거시 디코더들과의 역방향 호환성 (backwards compatibility) 이 제공될 수도 있고, 분리된 비트스트림들을 동시캐스트하는 것과 비교하여 대역폭 요건들이 감소될 수도 있으며, 이로써 코딩 효율 및 성능을 향상시킨다. 그러므로, 본 개시에 기재된 기법들은 계산상의 복잡성을 감소시키거나, 코딩 효율을 향상시키거나, 및/또는 비디오 정보를 코딩하는 방법과 연관된 전반적인 코딩 성능을 향상시킬 수도 있다.

[0010] 본 개시의 시스템, 방법 및 디바이스는 각각 수개의 혁신적인 양태들을 갖고, 그들 중 단 하나만이 오로지 여기에 개시된 바람직한 속성들의 원인이 되지는 않는다.

[0011] 본 개시의 일 양태는 비디오 데이터를 코딩하도록 구성된 장치를 제공한다. 장치는 비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리 유닛을 포함한다. 비디오 데이터는 베이스 레이어 및 향상 레이어를 포함할 수도 있다.

베이스 레이어는 어떤 비트 깊이를 갖는 비디오 샘플들 (픽셀로도 알려짐) 을 포함한다. 향상 레이어는 베이스 레이어에 있는 비디오 샘플들보다 더 높은 비트 깊이를 갖는 샘플들을 포함한다. 베이스 레이어 및 향상 레이어 양쪽 모두에 있는 샘플들이 비디오 블록들로 그룹화될 수도 있고, 베이스 레이어에 있는 비디오 블록은 일반적으로 향상 레이어에서 하나 이상의 비디오 블록들에 대응할 것이지만, 블록들의 차수 (dimension) 들은 각 레이어 내에서 그리고 상이한 레이어들 간에 달라질 수도 있다.

[0012] 그 장치는, 메모리 유닛과 통신하는 프로세서를 더 포함하고, 그 프로세서는, 베이스 레이어와 연관된 비디오 샘플들에 기초하여, 향상 레이어에 대한 예측된 비디오 샘플들을 결정하도록 구성된다. 그 프로세서는 예비 예측들을 결정하기 위하여 베이스 레이어로부터 비디오 샘플들에 예비 맵핑 함수를 먼저 적용하고, 그 다음으로 세밀화된 (refined) 예측들을 결정하기 위하여 예비 예측들에 적응적 조정들을 적용함으로써 향상 레이어에 대한 예측된 비디오 샘플들을 결정할 수도 있다. 프로세서는 베이스 레이어 샘플들의 상이한 카테고리들에 대해 상이한 적응적 조정들을 적용할 수도 있다.

[0013] 일부 실시형태들에서, 예비 맵핑 함수는, 예를 들어, 베이스 레이어 샘플의 로그 (logarithm) 또는 지수화 (exponentiation) 을 계산함으로써 예측된 향상 레이어 샘플들로 베이스 레이어 샘플들을 맵핑하는 비선형 수학 함수를 포함할 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 예비 맵핑 함수가 전혀 사용되지 않을 수도 있거나, 또는 단순히 향상 레이어 샘플의 예비 예측으로서 베이스 레이어 샘플을 사용할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 적응적 조정들은 세밀화된 예측들을 결정하기 위하여 예비 예측들이 승산되는 비 (ratio) 또는 계수를 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 조정 파라미터들은 비, 계수, 지수, 또는 로그 베이스를 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 조정 계산들은 가산, 감산, 승산, 제산, 지수화, 또는 로그를 포함할 수도 있다. 추가적으로 또는 다르게는, 조정들은 세밀화된 예측들을 결정하기 위하여 예비 예측들이 가산되는 오프셋을 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 적응적 조정들은, 개개의 샘플들 또는 인접 샘플들의 패턴들의 강도 범위들과 같은 카테고리에 의존할 수도 있다.

[0014] 일부 실시형태들에서, 베이스 레이어 샘플들의 비트 깊이는 8 비트일 수도 있고, 향상 레이어 샘플들의 비트 깊이는 10 비트일 수도 있다. 베이스 레이어 샘플들은 비디오 데이터에서 베이스 레이어 샘플들 및/또는 다른 샘플들의 하나 이상의 루미넌스 (luminance) 또는 크로미넌스 (chrominance) 값들에 기초하여 하나 이상의 카테고리들이 할당될 수도 있다.

[0015] 본 개시의 또 다른 양태는 비디오 데이터를 코딩하는 방법을 제공한다. 그 방법을 비디오 데이터의 베이스 레이어와 연관된 샘플들에 기초하여 향상 레이어에 대해 예측된 샘플들을 결정하는 단계를 포함한다. 그 향상 레이어에 대한 예측된 비디오 샘플들은, 예비 예측들을 결정하기 위하여 베이스 레이어로부터 비디오 샘플들에 예비 맵핑 함수를 먼저 적용하고, 그 다음으로 세밀화된 예측들을 결정하기 위하여 예비 예측들에 적응적 조정들을 적용함으로써 결정될 수도 있다. 상이한 적응적 조정들이 베이스 레이어 샘플들의 상이한 카테고리들에 대해 적용될 수도 있다.

[0016] 본 개시의 또 다른 양태는, 실행될 때, 장치로 하여금, 비디오 데이터의 베이스 레이어와 연관된 샘플들에 기초

하여 향상 레이어에 대해 예측된 샘플들을 결정하게 하는 코드를 포함하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 그 장치는, 예비 예측들을 결정하기 위하여 베이스 레이어로부터 비디오 샘플들에 예비 맵핑 함수를 먼저 적용하고, 그 다음으로 세밀화된 예측들을 결정하기 위하여 예비 예측들에 적응적 조정들을 적용함으로써 향상 레이어에 대한 예측된 비디오 샘플들을 결정하도록 프로그램될 수도 있다. 그 장치는 베이스 레이어 샘플들의 상이한 카테고리들에 대해 상이한 적응적 조정들을 적용하도록 구성될 수도 있다.

[0017] 본 개시의 다른 양태는 비디오 데이터를 코딩하는 비디오 코딩 디바이스를 제공한다. 그 디바이스는 비디오 데이터의 베이스 레이어와 연관된 비디오 샘플들에 기초하여 향상 레이어에 대해 예측된 비디오 샘플들을 결정하는 수단을 포함한다. 그 디바이스는, 예비 예측들을 결정하기 위하여 베이스 레이어로부터 비디오 샘플들에 예비 맵핑 함수를 먼저 적용하는 수단, 및 세밀화된 예측들을 결정하기 위하여 예비 예측들에 적응적 조정들을 적용하는 수단을 포함할 수도 있다. 그 디바이스는 베이스 레이어 샘플들의 상이한 카테고리들에 대한 상이한 적응적 조정들을 적용할 수도 있다.

[0018] 개시된 장치들, 방법들, 컴퓨터 판독가능 매체 및 디바이스들은 또한, 베이스 레이어 샘플들에 대한 적응적 조정들의 적용에 의해 생성되는 예측 샘플들과 연관된 에러 또는 왜곡의 하나 이상의 척도 (measure) 들을 최소화하기 위한 계산들을 수행하는 것에 의해 베이스 레이어 샘플들의 다양한 카테고리들에 대해 적응적 조정들을 결정하기 위한 컴포넌트들, 단계들, 모듈들, 또는 기능을 포함할 수도 있다. 에러의 척도는, 예를 들어, 평균 에러, 평균 제곱 에러 (mean square error), 또는 어느 일방의 계산상 능률적인 근사치들을 포함할 수도 있다.

[0019] 하나 이상의 예들의 상세는 첨부 도면 및 아래의 설명에 제시되어 있다. 다른 특징, 목적 및 이점들은 상세한 설명 및 도면, 그리고 청구항들로부터 분명해질 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 개시에 기재된 양태들에 따른 기법들을 이용할 수도 있는 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템의 일 예를 도시하는 블록도이다.

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

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

도 4는 본 개시에 기재된 양태들에 따른 기법들을 구현할 수도 있는 예의 스케일러블 비디오 인코더를 도시하는 블록도이다.

도 5은 본 개시에 기재된 양태들에 따른 기법들을 이용할 수도 있는 스케일러블 비디오 디코더의 예를 도시하는 블록도이다.

도 6은 본 개시의 양태들에 따른 대응하는 베이스 레이어 샘플들보다 더 높은 비트 깊이를 갖는 향상 레이어 샘플들의 예측들을 결정하는 예의 방법을 도시하는 플로우차트이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 여기에 기재된 특정 실시형태들은 HEVC (High Efficiency Video Coding) 와 같은 진보된 비디오 코덱들의 맥락에서의 스케일러블 비디오 코딩에 대한 인터레이어 예측에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 개시는 HEVC의 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 화장에서 인터레이어 예측의 향상된 성능을 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

[0022] 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 으로도 알려짐), 그의 SVC (Scalable Video Coding) 및 MVC (Multiview Video Coding) 화장들을 포함한다.

[0023] HEVC는 일반적으로 많은 점들에서 이전 비디오 코딩 표준들의 프레임워크를 따른다. HEVC에서의 예측의

유닛은 어떤 이전의 비디오 코딩 표준들에 있는 것 (예를 들어, 매크로블록) 과는 상이하다. 사실, 매크로블록의 개념은 어떤 이전의 비디오 코딩 표준들에서 이해되는 바처럼 HEVC에 존재하지 않는다. 매크로블록은, 다른 가능한 혜택들 중에서도, 높은 유연성을 제공할 수도 있는, 큐드트리 스킴에 기초한 계층적 구조에 의해 대체된다. 예를 들어, HEVC 스킴 내에서, 3개의 유형의 블록들, 코딩 유닛 (CU), 예측 유닛 (PU), 및 변환 유닛 (TU) 이 정의된다. CU는 영역 스플리팅의 기본 유닛 (basic unit)을 지칭한다. CU는 매크로블록의 개념에 유사한 것으로 고려될 수도 있지만, 그것은 최대 크기를 제한하지 않고, 콘텐츠 적응성을 향상시키기 위하여 4개의 동일한 크기 CU 들로의 회귀적 스플리팅 (recursive splitting)을 허용할 수도 있다. PU는 인터/인트라 예측의 기본 단위로 고려될 수도 있고 그것은 불규칙 이미지 패턴들을 효과적으로 코딩하기 위하여 단일 PU에서 다수의 임의 형상 파티션들을 포함할 수도 있다. TU는 변환의 기본 유닛으로 고려될 수도 있다. 그것은 PU와는 독립적으로 정의될 수 있지만; 그의 크기는 TU가 속하는 CU에 한정될 수도 있다. 블록 구조의 3개의 상이한 개념들로의 이러한 분리는 각각으로 하여금 그의 역할에 따라 최적화되는 것을 허용할 수도 있는데, 이는 향상된 코딩 효율을 야기할 수도 있다.

[0024]

오직 예시의 목적을 위해, 여기에 개시된 어떤 실시형태들은, 2개의 레이어들 (예를 들어, 베이스 레이어와 같은 하위 레벨 레이어 및 향상 레이어와 같은 상위 레벨 레이어) 만을 포함하는 예들로 설명된다. 그러한 예들은 다수의 베이스 및/또는 향상 레이어들을 포함하는 구성들에 적용가능할 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.

또한, 설명의 용이를 위해, 다음의 개시는 어떤 실시형태들을 참조하여 용어들 "프레임" 또는 "블록"을 포함한다. 하지만, 이를 용어들은 제한적으로 의도되지 않았다. 예를 들어, 아래에 설명된 기법들은 임의의 적합한 비디오 유닛들, 이를테면 블록들 (예를 들어, CU, PU, TU, 매크로블록들 등), 슬라이스들, 프레임들 등과 함께 사용될 수 있다.

[0025]

### 비디오 코딩 표준들

[0026]

비디오 이미지, TV 이미지, 스틸 이미지 또는 비디오 리코더 또는 컴퓨터에 의해 생성된 이미지와 같은 디지털 이미지는 수평 및 수직 라인들로 배열된 픽셀들 또는 샘플들로 이루어질 수도 있다. 단일 이미지에서 픽셀들의 수는 통상적으로 수만개이다. 각 픽셀은 통상적으로 루미넌스 및 크로미넌스 정보를 포함한다. 압축 없이, 이미지 인코더로부터 이미지 디코더로 전달될 정보의 양은 실시간 이미지 송신을 불가능하게 만들 정도로 아주 막대하다. 송신될 정보의 양을 감소시키기 위하여, 많은 상이한 압축 방법들, 이를테면 JPEG, MPEG 및 H.263 표준들이 개발되었다.

[0027]

비디오 코딩 표준들은 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 으로도 알려짐), 그의 SVC (Scalable Video Coding) 및 MVC (Multiview Video Coding) 확장들을 포함하고, 이를 모두 참조에 의해 전부 원용된다.

[0028]

또한, 새로운 비디오 코딩 표준, 즉 HEVC (High-Efficiency Video Coding) 이, ITU-T VCEG (Video Coding Experts Group) 및 ISO/IEC MPEG (Motion Picture Experts Group)의 JCT-VC (Joint Collaboration Team on Video Coding)에 의해 개발되고 있다. HEVC의 최근 초안은 [http://phenix.itsudparis.eu/jct/doc\\_end\\_user/documents/12\\_Geneva/wg11/JCTVC-L1003-v34.zip](http://phenix.itsudparis.eu/jct/doc_end_user/documents/12_Geneva/wg11/JCTVC-L1003-v34.zip)로부터, 2013년 11월 22일자로 이용가능하고, 이는 참조에 의해 전부 원용된다. HEVC 초안 10에 대한 전체 인용문은 ITU-T SG16 WP3 및 ISO/IEC JTC1/SC29/WG11의 JCT-VC (Joint Collaborative Team on Video Coding)의 12차 미팅: 2013년 1월 14일부터 2013년 1월 23일까지, 스위스, 제네바에 있었던 Bross 등의 "High Efficiency Video Coding (HEVC) Text Specification Draft 10", 문헌 JCTVC-L1003이다.

[0029]

신규한 시스템, 장치 및 방법들의 다양한 양태들이 첨부 도면들을 참조하여 이하에서 더 충분히 설명된다. 하지만, 본 개시는 많은 다른 형태들로 구체화될 수 있고 본 개시 전체에 걸쳐 제시된 임의의 특정 구조 또는 기능에 한정되는 것으로 해석되서는 안된다. 오히려, 이를 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 구성 요소들에 의해 구체화될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0030]

특정 양태들이 여기에서 설명되었지만, 이를 양태들의 많은 변형 및 치환이 본 개시의 범위내에 속한다. 바

람직한 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.

[0031] 첨부된 도면들은 예들을 도시한다. 첨부된 도면들에서 도면 부호로 표시된 요소들은 다음 설명에서 같은 도면 부호들에 의해 표시된 요소들에 대응한다. 본 개시에서, 서수 용어들 (예를 들어, "제 1", "제 2", "제 3" 등)로 시작하는 명칭들을 갖는 요소들은 그 요소들이 특정 순서를 가져야 한다는 것을 반드시 의미하는 것은 아니다. 오히려, 그러한 서수 용어들은 동일 또는 유사한 유형의 상이한 요소들을 지칭하는데 단지 사용된다.

### 비디오 코딩 시스템

[0033] 도 1은 본 개시에 기재된 양태들에 따른 기법들을 구현할 수도 있는 예의 비디오 코딩 시스템 (10)을 도시하는 블록도이다. 여기에 기재 사용된, 용어 "비디오 코더"는 총칭적으로 비디오 인코더 및 비디오 디코더 양자 모두를 지칭한다. 본 개시에서, 용어 "비디오 코딩" 또는 "코딩"은 총칭적으로 비디오 인코딩 및 비디오 디코딩을 지칭할 수도 있다.

[0034] 도 1에 도시된 바처럼, 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) 및 목적지 디바이스 (14)는, 데스크탑 컴퓨터들, 노트북 (예를 들어, 랙톱 등) 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 셋톱 박스들, 전화기 핸드셋 이를테면 소위 "스마트" 폰들, 소위 "스마트" 패드들, 텔레비전들, 카메라들, 디스플레이 디바이스들, 디지털 미디어 재생기들, 비디오 게임용 콘솔들, 차내 컴퓨터 등을 포함한, 광범위한 디바이스들을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14)는 무선 통신을 위해 갖추어질 수도 있다.

[0035] 목적지 디바이스 (14)는, 채널 (16)을 통해 소스 디바이스 (12)로부터 인코딩된 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 채널 (16)은, 인코딩된 비디오 데이터를 소스 디바이스 (12)로부터 목적지 디바이스 (14)로 이동시킬 수 있는 임의의 유형의 매체 또는 디바이스를 포함할 수도 있다. 일 예에서, 채널 (16)은, 소스 디바이스 (12)로 하여금 실시간으로 목적지 디바이스 (14)로 직접, 인코딩된 비디오 데이터를 송신하는 것을 가능하게 하는 통신 매체를 포함할 수도 있다. 이 예에서, 소스 디바이스 (12)는, 무선 통신 프로토콜과 같은, 통신 표준에 따라 인코딩된 비디오 데이터를 변조할 수도 있고, 그 변조된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14)로 송신할 수도 있다. 통신 매체는 무선 또는 유선 통신 매체, 이를테면, 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 하는 다른 장비를 포함할 수도 있다.

[0036] 또 다른 예에서, 채널 (16)은, 소스 디바이스 (12)에 의해 생성되는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하는 저장 매체에 대응할 수도 있다. 이 예에서, 목적지 디바이스 (14)는 디스크 액세스 또는 카드 액세스를 통해 저장 매체에 액세스할 수도 있다. 저장 매체는, 블루레이 디스크, DVD, CD-ROM, 플래시 메모리, 또는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하기 위한 다른 적합한 디지털 저장 매체 등의 다양한 로컬적으로 액세스되는 데이터 저장 매체를 포함할 수도 있다. 다른 예에서, 채널 (16)은, 소스 디바이스 (12)에 의해 생성되는 인코딩된 비디오를 저장하는, 파일 서버 또는 또 다른 중간 저장 디바이스를 포함할 수도 있다. 이 예에서, 목적지 디바이스 (14)는, 스트리밍 또는 다운로드를 통해 파일 서버 또는 다른 중간 저장 디바이스에 저장된 인코딩된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 파일 서버는, 인코딩된 비디오 데이터를 저장하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14)로 송신할 수 있는 유형의 서버일 수도 있다. 예의 파일 서버들은, (예를 들어, 웹사이트용 등의) 웹 서버, FTP 서버, NAS (network attached storage) 디바이스, 및 로컬 디스크 드라이브를 포함한다. 목적지 디바이스 (14)는, 인터넷 접속을 포함한, 임의의 표준 데이터 접속을 통해 인코딩된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 데이터 접속들의 예의 유형들은, 파일 서버 상에 저장된 인코딩된 비디오 데이터에 액세스하는데 적합한 무선 채널 (예를 들어, Wi-Fi 접속 등), 유선 접속 (예를 들어, DSL, 케이블 모뎀 등), 또는 양자 모두의 조합을 포함할 수도 있다. 파일 서버로부터 인코딩된 비디오 데이터

터의 송신은, 스트리밍 송신, 다운로드 송신 또는 양자 모두의 조합일 수도 있다.

[0037] 본 개시의 기법들은 무선 응용들 또는 세팅들에 한정되지 않는다. 그 기법들은, 공중 경유 (over-the-air) 텔레비전 브로드캐스트, 케이블 텔레비전 송신, 위성 텔레비전 송신, 예를 들어 인터넷 (예를 들어, DASH (dynamic adaptive streaming over HTTP) 등) 을 통한 스트리밍 비디오 송신, 데이터 저장 매체에의 저장을 위한 디지털 비디오의 인코딩, 데이터 저장 매체에 저장된 디지털 비디오의 디코딩, 또는 다른 응용들과 같은 다양한 멀티미디어 응용들 중의 어느 것을 지원하는 비디오 코딩에 적용될 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 코딩 시스템 (10) 은, 비디오 스트리밍, 비디오 플레이백, 비디오 브로드캐스팅 및/또는 비디오 통화등의 응용들을 지원하기 위하여 일방향 또는 양방향 비디오 송신을 지원하도록 구성될 수도 있다.

[0038] 도 1의 예에서, 소스 디바이스 (12) 는 비디오 소스 (18), 비디오 인코더 (20), 및 출력 인터페이스 (22) 를 포함한다. 일부 경우들에서, 출력 인터페이스 (22) 는 변조기/복조기 (모뎀) 및/또는 송신기를 포함할 수도 있다. 소스 디바이스 (12) 에서, 비디오 소스 (18) 는 소스, 이를테면 비디오 캡처 디바이스, 예를 들어, 비디오 카메라, 이전에 캡처된 비디오 데이터를 포함하는 비디오 아카이브, 비디오 콘텐츠 제공자로부터 비디오 데이터를 수신하기 위한 비디오 퍼드 인터페이스, 및/또는 비디오 데이터를 생성하기 위한 컴퓨터 그래픽스 시스템, 또는 그러한 소스들의 조합을 포함할 수도 있다.

[0039] 비디오 인코더 (20) 는 캡처된, 이전에 캡처된 또는 컴퓨터 생성된 비디오 데이터를 인코딩하도록 구성될 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 소스 디바이스 (12) 의 출력 인터페이스 (22) 를 통해 목적지 디바이스 (14) 로 직접 송신될 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 또한, 디코딩 및/또는 플레이백을 위해, 목적지 디바이스 (14) 에 의한 나중 액세스를 위해 저장 매체 또는 파일 서버에 저장될 수도 있다.

[0040] 도 1의 예에서, 목적지 디바이스 (14) 는 입력 인터페이스 (28), 비디오 디코더 (30), 및 디스플레이 디바이스 (32) 를 포함한다. 일부 경우들에서, 입력 인터페이스 (28) 는 수신기 및/또는 모뎀을 포함할 수도 있다. 목적지 디바이스 (14) 의 입력 인터페이스 (28) 는 채널 (16) 을 통해 인코딩된 비디오 데이터를 수신한다. 인코딩된 비디오 데이터는, 비디오 데이터를 나타내는 비디오 인코더 (20) 에 의해 생성된 다양한 신택스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 신택스 엘리먼트들은 블록들 및 다른 코딩 단위들, 예를 들어 화상들의 군 (GOP) 의 프로세싱 및/또는 특성을 기술할 수도 있다. 그러한 신택스 엘리먼트들은, 통신 매체 상에서 송신되거나, 저장 매체 상에 저장되거나, 또는 파일 서버에 저장되는 인코딩된 비디오 데이터와 함께 포함될 수도 있다.

[0041] 디스플레이 디바이스 (32) 는, 목적지 디바이스 (14) 와 통합될 수도 있거나 또는 그 외부에 있을 수도 있다. 일부 예들에서, 목적지 디바이스 (14) 는, 통합된 디스플레이 디바이스를 포함할 수도 있고 또한 외부 디스플레이 디바이스와 인터페이스 접속하도록 구성될 수도 있다. 다른 예들에서, 목적지 디바이스 (14) 는 디스플레이 디바이스일 수도 있다. 일반적으로, 디스플레이 디바이스 (32) 는 사용자에게 디코딩된 비디오 데이터를 디스플레이한다. 디스플레이 디바이스 (32) 는, 액정 디스플레이 (LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광 다이오드 (OLED) 디스플레이, 또는 다른 유형의 디스플레이 디바이스와 같은 다양한 디스플레이 디바이스들 중 어느 것을 포함할 수도 있다.

[0042] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 비디오 압축 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, MPEG 4, Part 10, AVC (Advanced Video Coding) 으로도 다르게 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 임의의 특정 코딩 표준에 한정되지 않는다. 비디오 압축 표준들의 다른 예들은 MPEG-2 및 ITU-T H.263 를 포함한다.

[0043] 비록 도 1 의 예에 도시되지는 않았지만, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 각각 오디오 인코더 및 디코더와 통합될 수도 있고, 공통 데이터 스트림 또는 분리된 데이터 스트림들에서 오디오 및 비디오 양자 모두의 인코딩을 핸들링 (handling) 하기 위하여, 적절한 MUX-DEMUX 유닛들, 또는 다른 하드웨어 및 소프트웨어를 포함할 수도 있다. 적용가능하면, 일부 예들에서, MUX-DEMUX 유닛들은 ITU H.223 멀티플렉서 프로토콜 또는 다른 프로토콜들 이를테면 사용자 데이터그램 프로토콜 (UDP) 을 따를 수도 있다.

[0044] 또, 도 1은 단지 예이고 본 개시의 기법들은 인코딩과 디코딩 디바이스들 간의 임의의 데이터 통신을 반드시 포함하는 것은 아닌 비디오 코딩 세팅들 (예를 들어, 비디오 인코딩 또는 비디오 디코딩) 에 적용될 수도 있다. 다른 예들에서, 데이터는 로컬 메모리로부터 취출될 수 있거나, 네트워크 상에서 스트리밍될 수 있거나, 또

는 이와 유사한 것이 가능하다. 인코딩 디바이스는 데이터를 메모리로 인코딩 및 저장할 수도 있거나, 및/또는 디코딩 디바이스는 메모리로부터 데이터를 취출 및 디코딩할 수도 있다. 많은 예들에서, 인코딩 및 디코딩은, 서로 통신하는 것이 아니라, 단순히 메모리에 데이터를 인코딩하거나 및/또는 메모리로부터 데이터를 취출 및 디코딩하는 디바이스들에 의해 수행된다.

[0045] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 각각 하나 이상의 마이크로프로세서들, 디지털 신호 프로세서 (DSP)들, 주문형 반도체 (ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이 (FPGA), 이산 로직, 하드웨어, 또는 이들의 임의의 조합과 같은 임의의 다양한 적합한 회로로서 구현될 수도 있다. 그 기법들이 부분적으로 소프트웨어로 구현될 때, 디바이스는 적합한 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 그 소프트웨어를 위한 명령들을 저장할 수도 있고 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, 이를 중 어느 쪽이 각각의 디바이스에서 결합된 인코더/디코더 (코렉)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.

[0046] 간략히 전술된 바처럼, 비디오 인코더 (20)는 비디오 데이터를 인코딩한다. 비디오 데이터는 하나 이상의 화상들을 포함할 수도 있다. 화상들의 각각은 비디오의 정지 이미지 형성 부분이다. 일부 사례들에서, 화상은 비디오 "프레임"으로 지정될 수도 있다. 비디오 인코더 (20)가 비디오 데이터를 인코딩할 때, 비디오 인코더 (20)는 비트스트림을 생성할 수도 있다. 비트스트림은 비디오 데이터의 코딩된 표현을 형성하는 비트들의 시퀀스를 포함할 수도 있다. 비트스트림은 코딩된 화상들 및 연관된 데이터를 포함할 수도 있다. 코딩된 화상은 화상의 코딩된 표현이다.

[0047] 비트스트림을 생성하기 위하여, 비디오 인코더 (20)는 비디오 데이터에서 각 화상에 대해 인코딩 동작들을 수행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)가 화상들에 대해 인코딩 동작들을 수행할 때, 비디오 인코더 (20)는 일련의 코딩된 화상들 및 연관된 데이터를 생성할 수도 있다. 연관된 데이터는 비디오 파라미터 세트 (VPS), 시퀀스 파라미터 세트, 화상 파라미터 세트, 적응 파라미터 세트, 및 다른 선택 구조들을 포함할 수도 있다. 시퀀스 파라미터 세트 (SPS)는 0 (zero) 이상의 시퀀스들의 화상들에 적용가능한 파라미터들을 포함할 수도 있다. 화상 파라미터 세트 (PPS)는 0 이상의 화상들에 적용가능한 파라미터들을 포함할 수도 있다. 적응 파라미터 세트 (APS)는 0 이상의 화상들에 적용가능한 파라미터들을 포함할 수도 있다. APS에서의 파라미터들은 PPS에서의 파라미터들보다 더 변하기 쉬운 파라미터들일 수도 있다.

[0048] 코딩 화상을 생성하기 위하여, 비디오 인코더 (20)는 동일한 크기의 비디오 블록들로 화상을 파티셔닝할 수도 있다. 비디오 블록은 샘플들의 2차원 어레이일 수도 있다. 비디오 블록의 각각은 트리블록과 연관된다. 일부 사례들에서, 화상은 최대 코딩 유닛 (LCU)으로서 지정될 수도 있다. HEVC의 트리블록들은 넓게, H.264/AVC와 같은 이전 표준들의 매크로블록들에 유사할 수도 있다. 하지만, 트리블록이 특정 크기로 반드시 한정되는 것은 아니고 하나 이상의 코딩 유닛들 (CU)들을 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는, 쿼드트리 파티셔닝을 사용하여 트리블록들의 비디오 블록들을 CU들과 연관된 비디오 블록들로 파티셔닝할 수도 있으며, 이런 이유로 명칭 "트리블록들"이다.

[0049] 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 복수의 슬라이스들로 화상을 파티셔닝할 수도 있다. 슬라이스들의 각각은 정수의 CU들을 포함할 수도 있다. 일부 사례들에서, 슬라이스는 정수의 트리블록들을 포함한다. 다른 사례들에서, 슬라이스의 경계는 트리블록 내에 있을 수도 있다.

[0050] 화상에 대해 인코딩 동작을 수행하는 부분으로서, 비디오 인코더 (20)는 화상의 각각의 슬라이스에 대해 인코딩 동작들을 수행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)가 슬라이스에 대해 인코딩 동작을 수행할 때, 비디오 인코더 (20)는 슬라이스와 연관된 인코딩된 데이터를 생성할 수도 있다. 슬라이스와 연관된 인코딩된 데이터는 "코딩된 슬라이스"로 지정될 수도 있다.

[0051] 코딩된 슬라이스를 생성하기 위하여, 비디오 인코더 (20)는 슬라이스에서 각 트리블록에 대해 인코딩 동작들을 수행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)가 트리블록에 대해 인코딩 동작을 수행할 때, 비디오 인코더 (20)는 코딩된 트리블록을 생성할 수도 있다. 코딩된 트리블록은 트리블록의 인코딩된 버전을 나타내는 데이터를 포함할 수도 있다.

[0052] 비디오 인코더 (20)가 코딩된 슬라이스를 생성할 때, 비디오 인코더 (20)는 래스터 스캔 순서에 따라 슬라이스에서 트리블록들에 대해 인코딩 동작들을 수행 (예를 들어, 인코딩) 할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인

코더 (20) 는 슬라이스에서 트리블록들의 최상단 행을 가로질로 좌에서 우로, 그 다음으로 트리블록들의 다음 아래 행을 가로질러 좌에서 우로 진행하는 등의 순서로, 비디오 인코더 (20) 가 슬라이스에서 트리블록들의 각각을 인코딩할 때까지, 슬라이스의 트리블록들을 인코딩할 수도 있다.

[0053] 래스터 스캔 순서에 따라 트리블록들을 인코딩한 결과로서, 소정 트리블록의 위와 좌측의 트리블록들이 인코딩 되었을 수도 있지만, 소정 트리블록의 아래와 우측의 트리블록들은 아직 인코딩되지 않았다. 결과적으로, 비디오 인코더 (20) 는, 소정 트리블록을 인코딩할 때, 소정 트리블록의 위와 좌측의 트리블록들을 인코딩하는 것에 의해 생성된 정보에 액세스 가능할 수도 있다. 하지만, 비디오 인코더 (20) 는, 소정 트리블록을 인코딩할 때, 소정 트리블록의 아래와 우측의 트리블록들을 인코딩하는 것에 의해 생성된 정보에 액세스 불가능할 수도 있다.

[0054] 코딩된 트리블록을 생성하기 위하여, 비디오 인코더 (20) 는 점진적으로 더 작은 비디오 블록들로 비디오 블록을 분할하기 위하여 트리블록의 비디오 블록에 대해 쿼드트리 패티셔닝을 희귀적으로 수행할 수도 있다. 더 작은 비디오 블록의 각각은 상이한 CU 와 연관될 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 트리블록의 비디오 블록을 4개의 동일한 크기의 서브블록들로 패티셔닝하거나, 서브블록들 중의 하나 이상을 4개의 동일한 크기의 서브서브블록들로 패티셔닝하는 등을 할 수도 있다. 패티셔닝된 CU 는 비디오 블록이 다른 CU 들과 연관된 비디오 블록들로 패티셔닝되는 CU 일 수도 있다. 비패티셔닝된 CU 는 비디오 블록이 다른 CU 들과 연관된 비디오 블록들로 패티셔닝되지 않는 CU 일 수도 있다.

[0055] 비트스트림에서 하나 이상의 선택스 엘리먼트들은 비디오 인코더 (20) 가 트리블록의 비디오 블록을 패티셔닝할 수도 있는 최대 횟 수를 표시할 수도 있다. CU 의 비디오 블록은 형상이 정사각형일 수도 있다. CU 의 비디오 블록의 크기(예를 들어, CU 의 크기) 는 8x8 픽셀들로부터 최대 64x64 픽셀들 이상을 갖는 트리블록의 비디오 블록의 크기 (예를 들어, 트리 블록의 크기) 에 이르기까지의 범위일 수도 있다.

[0056] 비디오 인코더 (20) 는 z-스캔 순서에 따라 트리블록의 각각의 CU 에 대해 인코딩 동작들을 수행 (예를 들어, 인코딩) 할 수도 있다. 즉, 비디오 인코더 (20) 는 좌상단 CU, 우상단 CU, 좌하단 CU, 그리고 다음으로 우하단 CU 를, 그 순서로 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 가 패티셔닝된 CU 에 대해 인코딩 동작들을 수행할 때, 비디오 인코더 (20) 는 z-스캔 순서에 따라 패티셔닝된 CU 의 비디오 블록의 서브블록들과 연관된 CU 들을 인코딩할 수도 있다. 다른 말로, 비디오 인코더 (20) 는, 좌상단 서브블록과 연관된 CU, 우상단 서브블록과 연관된 CU, 좌하단 서브블록과 연관된 CU, 및 다음으로 우하단 서브블록과 연관된 CU 를, 그 순서로 인코딩할 수도 있다.

[0057] z-스캔 순서에 따라 트리블록의 CU 들을 인코딩하는 결과로서, 소정 CU 의 상측, 좌상측, 우상측, 좌측, 및 좌하측 CU 들이 인코딩되었을 수도 있다. 소정 CU 의 우하측 CU 들은 아직 인코딩되지 않았다. 결과적으로, 비디오 인코더 (20) 는, 소정 CU 를 인코딩할 때, 소정 CU 에 이웃하는 일부 CU들을 인코딩하는 것에 의해 생성된 정보에 액세스 가능할 수도 있다. 하지만, 비디오 인코더 (20) 는, 소정 CU 를 인코딩할 때, 소정 CU 에 이웃하는 다른 CU들을 인코딩하는 것에 의해 생성된 정보에 액세스 불가능할 수도 있다.

[0058] 비디오 인코더 (20) 가 비패티셔닝된 CU 를 인코딩할 때, 비디오 인코더 (20) 는 CU 에 대해 하나 이상의 예측 유닛들 (PU) 을 생성할 수도 있다. CU 의 PU 들의 각각은 CU 의 비디오 블록 내의 상이한 비디오 블록과 연관될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 CU 의 각각의 PU 에 대해 예측된 비디오 블록을 생성할 수도 있다. PU 의 예측된 비디오 블록은 샘플들의 블록일 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 PU 에 대해 예측된 비디오 블록을 생성하는데 인트라 예측 또는 인터 예측을 사용할 수도 있다.

[0059] 비디오 인코더 (20) 가 PU 의 예측된 비디오 블록을 생성하기 위해 인트라 예측을 사용할 때, 비디오 인코더 (20) 는 PU 와 연관된 화상의 디코딩된 샘플들에 기초하여 PU 의 예측된 비디오 블록을 생성할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 가 CU 의 PU 들의 예측된 비디오 블록들을 생성하는데 인트라 예측을 사용하는 경우, CU 는 인트라 예측된 CU 이다. 비디오 인코더 (20) 가 PU 의 예측된 비디오 블록을 생성하기 위해 인터 예측을 사용할 때, 비디오 인코더 (20) 는 PU 와 연관된 화상 외의 하나 이상의 화상들의 디코딩된 샘플들에 기초하여 PU 의 예측된 비디오 블록을 생성할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 가 CU 의 PU 들의 예측된 비디오 블록들을 생성하는데 인터 예측을 사용하는 경우, CU 는 인터 예측된 CU 이다.

[0060] 게다가, 비디오 인코더 (20) 가 PU 에 대해 예측된 비디오 블록을 생성하기 위해 인터 예측을 사용할 때, 비디오 인코더 (20) 는 PU 에 대한 모션 정보를 생성할 수도 있다. PU 에 대한 모션 정보는 PU 의 하나 이상의 참조 블록들을 표시할 수도 있다. PU 의 각각의 참조 블록은 참조 화상 내의 비디오 블록일 수도 있다.

참조 화상은 PU 와 연관된 화상 외의 화상일 수도 있다. 일부 사례들에서, PU 의 참조 블록은 또한 PU 의 "참조 샘플"로 지정될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 PU 의 참조 블록들에 기초하여 PU 에 대한 예측된 비디오 블록을 생성할 수도 있다.

[0061] 비디오 인코더 (20) 가 CU 의 하나 이상의 PU 들에 대해 예측된 비디오 블록들을 예측한 후에, 비디오 인코더 (20) 는 CU 의 PU 들에 대해 예측된 비디오 블록들에 기초하여 CU 에 대해 잔차 데이터를 생성할 수도 있다.

CU 에 대한 잔차 데이터는 CU 의 PU 들에 대해 예측된 비디오 블록들과 CU 의 원래 비디오 블록에 있는 샘플들 사이의 차이를 표시할 수도 있다.

[0062] 게다가, 비파티션된 CU 에 대한 인코딩 동작을 수행하는 부분으로서, 비디오 인코더 (20) 는 CU 의 변환 유닛들 (TU) 과 연관된 잔차 데이터의 하나 이상의 블록들 (예를 들어, 잔차 비디오 블록들)로 CU 의 잔차 데이터를 파티션하기 위하여 CU 의 잔차 데이터에 대해 회귀적 큐드트리 파티셔닝을 수행할 수도 있다. CU 의 각각의 TU 는 상이한 잔차 비디오 블록과 연관될 수도 있다.

[0063] 비디오 코더 (20) 는 TU 들과 연관된 변환 계수 블록들 (예를 들어, 변환 계수들의 블록들)을 생성하기 위하여 TU 들과 연관된 잔차 비디오 블록들에 하나 이상의 변환 (transform) 들을 적용할 수도 있다. 개념적으로, 변환 계수 블록은 변환 계수들의 2차원 (2D) 매트릭스일 수도 있다.

[0064] 변환 계수 블록을 생성한 후에, 비디오 인코더 (20) 는 변환 계수 블록에 대해 양자화 프로세스를 수행할 수도 있다. 일반적으로 양자화는, 변환 계수들이 양자화되어 그 변환 계수들을 나타내는데 사용된 데이터의 양을 감소시킬 수 있으며, 추가 압축을 제공하는 프로세스를 지칭한다. 양자화 프로세스는 변환 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 깊이를 감소시킬 수도 있다. 예를 들어,  $n$  비트 변환 계수는 양자화 동안  $m$  변환 계수로 라운딩 다운될 수도 있고, 여기서  $n$ 은  $m$  보다 더 크다.

[0065] 비디오 인코더 (20) 는 양자화 파라미터 (QP) 값과 각각의 CU 를 연관시킬 수도 있다. CU 와 연관된 QP 값은 CU 와 연관된 변환 계수 블록들을 비디오 인코더 (20) 가 어떻게 양자화하는지를 결정할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 CU 와 연관된 QP 값을 조정함으로써 CU 와 연관된 변환 계수 블록들에 적용된 양자화의 정도를 조정할 수도 있다.

[0066] 비디오 인코더 (20) 가 변환 계수 블록을 양자화한 후에, 비디오 인코더 (20) 는 양자화된 변환 계수 블록에서 변환 계수들을 나타내는 신팩스 엘리먼트들의 세트들을 생성할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는, 이를 신팩스 엘리먼트들 중의 일부에 대해, CABAC (Context Adaptive Binary Arithmetic Coding) 동작들과 같은 엔트로피 인코딩 동작들을 적용할 수도 있다. CAVLC (content adaptive variable length coding), PIPE (probability interval partitioning entropy) 코딩 또는 다른 이진 산술 코딩과 같은 다른 엔트로피 코딩 기법들이 또한 사용될 수 있다.

[0067] 비디오 인코더 (20) 에 의해 생성된 비트스트림은 일련의 네트워크 추상 레이어 (Network Abstraction Layer; NAL) 유닛들을 포함할 수도 있다. NAL 유닛들의 각각은, NAL 유닛에 데이터의 유형 및 그 데이터를 포함하는 바이트들의 표시를 포함하는 신팩스 구조일 수도 있다. 예를 들어, NAL 유닛은 비디오 파라미터 세트, 시퀀스 파라미터 세트, 화상 파라미터 세트, 코딩된 슬라이스, 보충 향상 정보 (SEI), 액세스 유닛 디리미터를 표시하는 데이터, 필터 데이터, 또는 다른 유형의 데이터를 포함할 수도 있다. NAL 유닛에서 데이터는 다양한 신팩스 구조들을 포함할 수도 있다.

[0068] 비디오 디코더 (30) 는 비디오 인코더 (20) 에 의해 생성된 비트스트림을 수신할 수도 있다. 비트스트림은 비디오 인코더 (20) 에 의해 인코딩된 비디오 데이터의 코딩된 표현을 포함할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 가 비트스트림을 수신할 때, 비디오 디코더 (30) 는 비트스트림에 대해 파싱 동작 (parsing operation) 을 수행할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 가 파싱 동작을 수행할 때, 비디오 디코더 (30) 는 비트스트림으로부터 신팩스 엘리먼트들을 추출할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 비트스트림으로부터 추출된 신팩스 엘리먼트들에 기초하여 비디오 데이터의 화상들을 재구성할 수도 있다. 신팩스 엘리먼트들에 기초하여 비디오 데이터를 재구성하기 위한 프로세스는 일반적으로, 신팩스 엘리먼트들을 생성하기 위하여 비디오 인코더 (20) 에 의해 수행되는 프로세스에 상호적일 수도 있다.

[0069] 비디오 디코더 (30) 가 CU 와 연관된 신팩스 엘리먼트들을 추출한 후에, 비디오 디코더 (30) 는 신팩스 엘리먼트들에 기초하여 CU 의 PU 들에 대해 예측된 비디오 블록들을 생성할 수도 있다. 또한, 비디오 디코더 (30) 는 CU 의 TU 들과 연관된 변환 계수 블록들을 역 양자화할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 CU 의 TU 들과 연관된 잔차 비디오 블록들을 재구성하기 위하여 변환 계수 블록들에 대해 역 변환들을 수행할 수도 있다.

예측된 비디오 블록들을 생성하고 잔차 비디오 블록들을 재구성한 후에, 비디오 디코더 (30)는 예측된 비디오 블록들 및 잔차 비디오 블록들에 기초하여 CU의 비디오 블록을 재구성할 수도 있다. 이런 식으로, 비디오 디코더 (30)는 비트스트림에서 신택스 엘리먼트들에 기초하여 CU들의 비디오 블록들을 재구성할 수도 있다.

#### [0070] 비디오 인코더

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, 예측 유닛 (100)은 본 개시에 기재된 어느 또는 모든 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 또 다른 실시형태에서, 비디오 인코더 (20)는 본 개시에 기재된 어느 또는 모든 기법들을 수행하도록 구성된 선택적인 인터레이어 예측 유닛 (128)을 포함한다. 다른 실시형태들에서, 인터레이어 예측은 예측 유닛 (100) (예를 들어, 인터 예측 유닛 (121) 및/또는 인트라 예측 유닛 (126))에 의해 수행될 수 있고, 이 경우에 인터레이어 예측 유닛 (128)이 생략될 수도 있다. 하지만, 본 개시의 양태들은 그렇게 한정되지 않는다.

일부 예들에서, 본 개시에 기재된 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. 도 6을 참조하여 아래에서 더 논의되는 바처럼, 비디오 인코더 (20)의 하나 이상의 컴포넌트들은 도 6에 예시된 방법을 수행하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 인터 예측 유닛 (121) (예를 들어, 모션 추정 유닛 (122) 및/또는 모션 보상 유닛 (124)을 통해), 인트라 예측 유닛 (126) 또는 인터레이어 예측 유닛 (128)은 함께 또는 따로 도 6에 도시된 방법들을 수행하도록 구성될 수도 있다.

일부 사례들에서, 비디오 인코더 (20)는 도 4에 도시된 비디오 인코더 (400) (아래에 논의됨)와 동일한 것으로 고려될 수 있지만, 비디오 인코더의 상이한 양태들이 각각의 도면들에 강조되어 있다. 특히, 도 1의 비디오 인코더 (20)의 예시는 일반적으로 블록 기반 인코딩에 관한 피쳐 (feature)들에 초점을 두는 반면, 도 4에서 비디오 인코더 (400)의 예시는 보다 특히, 증가된 비트 깊이를 갖는 EL 샘플들의 스케일러블 비디오 코딩 및 인터레이어 예측에 관한 피쳐들에 초점을 둔다. 일부 예들에서, 본 개시에 기재된 기법들은 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (400)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.

[0073] 설명의 목적을 위하여, 본 개시는 HEVC 코딩의 맥락에서 비디오 인코더 (20)를 설명한다. 하지만, 본 개시의 기법들은 다른 코딩 표준들 또는 방법들에 적용가능할 수도 있다.

[0074] 비디오 인코더 (20)는, 비디오 슬라이스들 내의 비디오 블록들의 인트라 코딩 및 인터 코딩을 수행할 수도 있다. 인트라 코딩은, 소정 비디오 프레임 또는 화상 내의 비디오에서 공간적 중복성을 감소 또는 제거하기 위하여 공간적 예측에 의존한다. 인터 코딩은 비디오 시퀀스의 인접 프레임들 또는 화상을 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)은, 여러 시간 기반 코딩 모드들 중 어느 것을 지칭할 수도 있다.

[0075] 도 2의 예에서, 비디오 인코더 (20)는 복수의 기능 컴포넌트들을 포함한다. 비디오 인코더 (20)의 기능 컴포넌트들은 예측 유닛 (100), 잔차 생성 유닛 (102), 변환 유닛 (104), 양자화 유닛 (106), 역 양자화 유닛 (108), 역 변환 유닛 (110), 재구성 유닛 (112), 필터 유닛 (113), 디코딩된 화상 버퍼 (114), 및 엔트로피 인코딩 유닛 (116)을 포함한다. 예측 유닛 (100)은 인터 예측 유닛 (121), 모션 추정 유닛 (122), 모션 보상 유닛 (124), 인트라 예측 유닛 (126) 및 인터레이어 예측 유닛 (128)을 포함한다. 다른 예들에서, 비디오 인코더 (20)는, 더 많거나, 더 적거나, 또는 상이한 기능 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 게다가, 모션 추정 유닛 (122) 및 모션 보상 유닛 (124)은 고도로 통합될 수도 있지만, 설명의 목적을 위해 따로 도 2의 예에 나타냈다.

[0076] 비디오 인코더 (20)는 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 다양한 소스들로부터 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20)는 비디오 소스 (18) (도 1) 또는 다른 소스로부터 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 비디오 데이터는 일련의 화상들을 나타낼 수도 있다.

비디오 데이터를 인코딩하기 위하여, 비디오 인코더 (20)는 화상들의 각각에 대해 인코딩 동작을 수행할 수도 있다. 화상에 대해 인코딩 동작을 수행하는 부분으로서, 비디오 인코더 (20)는 화상의 각각의 슬라이스

에 대해 인코딩 동작들을 수행할 수도 있다. 슬라이스에 대해 인코딩 동작을 수행하는 부분으로서, 비디오 인코더 (20)는 슬라이스에서의 트리블록들에 대해 인코딩 동작들을 수행할 수도 있다.

[0077] 트리블록에 대해 인코딩 동작을 수행하는 부분으로서, 예측 유닛 (100)은 점진적으로 더 작은 비디오 블록들로 비디오 블록을 분할하기 위하여 트리블록의 비디오 블록에 대해 큐드트리 파티셔닝을 수행할 수도 있다. 더 작은 비디오 블록의 각각은 상이한 CU 와 연관될 수도 있다. 예를 들어, 예측 유닛 (100)은 트리블록의 비디오 블록을 4개의 동일한 크기의 서브블록들로 파티셔닝하거나, 서브블록들 중의 하나 이상을 4개의 동일한 크기의 서브서브블록들로 파티셔닝할 수도 있는 등이다.

[0078] CU 들과 연관된 비디오 블록들의 크기는 8x8 샘플들로부터, 최대 64x64 샘플들 이상을 갖는 트리블록의 크기에 이르기까지의 범위일 수도 있다. 본 개시에서, “NxN” 그리고 “N 바이 N”은, 수직 및 수평 치수들의 측면에서 비디오 블록의 샘플 치수들, 예를 들면, 16x16 샘플들 또는 16 바이 16 샘플들을 지칭하는데 상호교환 가능하게 사용될 수도 있다. 일반적으로, 16x16 비디오 블록은, 수직 방향에서 16개 샘플들 ( $y = 16$ ) 그리고 수평 방향에서 16개 샘플들 ( $x = 16$ )을 갖는다. 마찬가지로, NxN 블록은 일반적으로 수직 방향에서 N개 샘플들 그리고 수평 방향에서 N개 샘플들을 갖고, 여기서 N은 음이 아닌 정수 값을 나타낸다.

[0079] 게다가, 트리블록에 대해 인코딩 동작을 수행하는 부분으로서, 예측 유닛 (100)은 트리블록에 대한 계층적 큐드트리 데이터 구조를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 트리블록은 큐드트리 데이터 구조의 루트 노드에 대응할 수도 있다. 예측 유닛 (100)이 트리블록의 비디오 블록을 4개의 서브블록들로 파티셔닝하는 경우, 루트 노드는 큐드트리 데이터 구조에서 4개의 자식 노드들을 갖는다. 자식 노드들의 각각은 서브블록들 중의 하나와 연관된 CU에 대응한다. 예측 유닛 (100)이 서브블록들 중의 하나를 4개의 서브서브블록들로 파티셔닝하는 경우, 서브블록과 연관된 CU에 대응하는 노드는 4개의 자식 노드들을 가질 수도 있고, 이들의 각각은 서브서브블록들 중의 하나와 연관된 CU에 대응한다.

[0080] 큐드트리 데이터 구조의 각각의 노드는, 대응하는 트리블록 또는 CU 를 위한 신팩스 데이터 (예를 들어, 신팩스 엘리먼트들)을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 큐드트리에서의 노드는, 그 노드에 대응하는 CU의 비디오 블록이 4개의 서브 블록들로 파티셔닝 (예를 들어, 스플리팅) 되는지 여부를 표시하는, 스플릿 플래그 (split flag)를 포함할 수도 있다. CU를 위한 신팩스 엘리먼트들이 회귀적으로 정의될 수도 있고, CU의 비디오 블록이 서브블록들로 스플리팅되는지 여부에 의존할 수도 있다. 비디오 블록이 파티셔닝되지 않은 CU는 큐드트리 데이터 구조에서 리프 노드에 대응할 수도 있다. 코딩된 트리블록은 대응하는 트리블록에 대해 큐드트리 데이터 구조에 기초한 데이터를 포함할 수도 있다.

[0081] 비디오 인코더 (20)는 트리블록의 각각의 비파티셔닝된 CU에 대해 인코딩 동작들을 수행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)가 비파티셔닝된 CU에 대해 인코딩 동작을 수행할 때, 비디오 인코더 (20)는 비파티셔닝된 CU의 인코딩된 표현을 나타내는 데이터를 생성한다.

[0082] CU에 대해 인코딩 동작을 수행하는 부분으로서, 예측 유닛 (100)은 CU의 하나 이상의 PU들 중에서 CU의 비디오 블록을 파티셔닝할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 다양한 PU 크기를 지원할 수도 있다. 특정 CU의 크기가  $2Nx2N$ 이라고 가정하면, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는  $2Nx2N$  또는  $NxN$ 의 PU 크기들, 그리고  $2Nx2N$ ,  $2NxN$ ,  $Nx2N$ ,  $NxN$ ,  $2NxN$ ,  $nLx2N$ ,  $nRx2N$  또는 유사한 것의 대칭적 PU 크기에서의 인터 예측을 지원할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 또한,  $2NxN$ ,  $2NxN$ ,  $nLx2N$ , 및  $nRx2N$ 의 PU 크기에 대한 비대칭적 파티셔닝을 지원할 수도 있다. 일부 예들에서, 예측 유닛 (100)은 직각으로 CU의 비디오 블록의 측면들에 닿지 않는 경계를 따라 CU의 PU들 중에서 CU의 비디오 블록을 파티셔닝하기 위하여 지오메트릭 파티셔닝을 수행할 수도 있다.

[0083] 인터 예측 유닛 (121)은 CU의 각각의 PU에 대해 인터 예측을 수행할 수도 있다. 인터 예측은 시간적 압축을 제공할 수도 있다. PU에 대해 인터 예측을 수행하기 위하여, 모션 추정 유닛 (122)은 PU를 위한 모션 정보를 생성할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (124)은 (예를 들어, 참조 화상들인) CU와 연관된 화상외의 화상들의 모션 정보 및 디코딩된 샘플들에 기초하여 PU를 위해 예측된 비디오 블록을 생성할 수도 있다. 본 개시에서, 모션 보상 유닛 (124)에 의해 생성된 예측된 비디오 블록은 인터 예측된 비디오 블록으로 지칭될 수도 있다.

[0084] 슬라이스들은 I 슬라이스들, P 슬라이스들, 또는 B 슬라이스들일 수도 있다. 모션 추정 유닛 (122) 및 모션 보상 유닛 (124)은 PU가 I 슬라이스, P 슬라이스, 또는 B 슬라이스에 있는지 여부에 의존하여 CU의 PU에 대해 상이한 동작들을 수행할 수도 있다. I 슬라이스에서, 모든 PU들이 인트라 예측된다. 그러므로, PU

가 I 슬라이스에 있는 경우, 모션 추정 유닛 (122) 및 모션 보상 유닛 (124) 은 PU 에 대해 인터 예측을 수행하지 않는다.

[0085] PU 가 P 슬라이스에 있는 경우, PU 를 포함하는 화상은 "리스트 0" 으로 지칭된 참조 화상들의 리스트와 연관된다. 리스트 0 에서의 각각의 참조 화상들은 다른 화상들의 인터 예측에 사용될 수도 있는 샘플들을 포함한다. 모션 보상 유닛 (122) 이 P 슬라이스에서 PU 에 대한 모션 추정 동작을 수행할 때, 모션 추정 유닛 (122) 은 PU 에 대한 참조 블록을 위해 리스트 0 에서 참조 화상들을 검색할 수도 있다. PU 의 참조 블록은, PU 의 비디오 블록에서의 샘플들에 가장 가깝게 대응하는, 샘플들의 세트, 예를 들어, 샘플들의 블록일 수도 있다. 모션 추정 유닛 (122) 은 참조 화상에서의 샘플들의 세트가 PU 의 비디오 블록에서의 샘플들에 얼마나 가깝게 대응하는지를 결정하기 위해 다양한 메트릭들을 사용할 수도 있다. 예를 들어, 모션 추정 유닛 (122) 은, SAD (sum of absolute difference), SSD (sum of square difference), 또는 다른 차이 메트릭들에 의해, 참조 화상에서의 샘플들의 세트가 PU 의 비디오 블록에서의 샘플들에 얼마나 가깝게 대응하는지를 결정할 수도 있다.

[0086] P 슬라이스에서의 PU 의 참조 블록을 식별한 후에, 모션 추정 유닛 (122) 은 참조 블록을 포함하는 리스트 0 에서의 참조 화상을 표시하는 참조 인덱스 (reference index) 및 PU 와 참조 블록 사이의 공간적 변위 (spatial displacement) 를 표시하는 모션 벡터를 생성할 수도 있다. 다양한 예들에서, 모션 추정 유닛 (122) 은 다양한 정도의 정밀도로 모션 벡터들을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 모션 추정 유닛 (122) 은 1/4 샘플 정밀도, 1/8 샘플 정밀도, 또는 다른 분수의 샘플 정밀도에서 모션 벡터들을 생성할 수도 있다. 분수 샘플 정밀도의 경우에, 참조 블록 값들은 참조 화상에서의 정수 위치 샘플 값들로부터 보간될 수도 있다. 모션 추정 유닛 (122) 은 PU 의 모션 정보로서 참조 인덱스 및 모션 벡터를 출력할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (124) 은 PU 의 모션 정보에 의해 식별되는 참조 블록에 기초하여 PU 의 예측된 비디오 블록을 생성할 수도 있다.

[0087] PU 가 B 슬라이스에 있는 경우, PU 를 포함하는 화상은 "리스트 0" 및 "리스트 1" 로 지칭되는, 참조 화상들의 2개 리스트와 연관될 수도 있다. 일부 예들에서, B 슬라이스를 포함하는 화상은 리스트 0 및 리스트 1의 조합 (combination) 인 리스트 조합과 연관될 수도 있다.

[0088] 게다가, PU 가 B 슬라이스에 있는 경우, 모션 추정 유닛 (122) 은 PU 에 대해 단방향 예측 또는 양방향 예측을 수행할 수도 있다. 모션 추정 유닛 (122) 이 PU 에 대해 단방향 예측을 수행할 때, 모션 추정 유닛 (122) 은 PU 에 대한 참조 블록을 위해 리스트 0 또는 리스트 1의 참조 화상들을 검색할 수도 있다. 다음으로, 모션 추정 유닛 (122) 은 참조 블록을 포함하는 리스트 0 또는 리스트 1 에서의 참조 화상을 표시하는 참조 인덱스 및 PU 와 참조 블록 사이의 공간적 변위를 표시하는 모션 벡터를 생성할 수도 있다. 모션 추정 유닛 (122) 은 PU 의 모션 정보로서 참조 인덱스, 예측 방향 표시자, 및 모션 벡터를 출력할 수도 있다. 예측 방향 표시자는 참조 인덱스가 리스트 0 또는 리스트 1에서 참조 화상을 표시하는지 여부를 표시할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (124) 은 PU 의 모션 정보에 의해 표시된 참조 블록에 기초하여 PU 의 예측된 비디오 블록을 생성할 수도 있다.

[0089] 모션 추정 유닛 (122) 이 PU 에 대해 양방향 예측을 수행할 때, 모션 추정 유닛 (122) 은 PU 에 대한 참조 블록을 위해 리스트 0 에서 참조 화상들을 검색할 수도 있고 또한 PU 에 대한 또 다른 참조 블록을 위해 리스트 1 에서 참조 화상들을 검색할 수도 있다. 다음으로, 모션 추정 유닛 (122) 은 참조 블록들을 포함하는 리스트 0 또는 리스트 1 에서의 참조 화상들을 표시하는 참조 인덱스들 및 PU 와 참조 블록 사이의 공간적 변위를 표시하는 모션 벡터를 생성할 수도 있다. 모션 추정 유닛 (122) 은 PU 의 모션 정보로서 PU 의 참조 인덱스들 및 모션 벡터들을 출력할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (124) 은 PU 의 모션 정보에 의해 표시된 참조 블록들에 기초하여 PU 의 예측된 비디오 블록을 생성할 수도 있다.

[0090] 일부 예들에서, 모션 추정 유닛 (122) 은 엔트로피 인코딩 유닛 (116) 으로 PU 에 대한 모션 정보의 전체 세트를 출력하지 않는다. 오히려, 모션 추정 유닛 (122) 은 또 다른 PU 의 모션 정보를 참조하여 PU 의 모션 정보를 시그널링할 수도 있다. 예를 들어, 모션 추정 유닛 (122) 은 PU 의 모션 정보가 이웃하는 PU 의 모션 정보에 충분히 유사하다고 결정할 수도 있다. 이 예에서, 모션 추정 유닛 (122) 은, PU 가 이웃하는 PU 와 동일한 모션 정보를 갖는다고 비디오 디코더 (30) 에 표시하는 값을, PU 와 연관된 신택스 구조에서, 표시할 수도 있다. 또 다른 예에서, 모션 추정 유닛 (122) 은, PU 와 연관된 신택스 구조에서, 이웃하는 PU 및 모션 벡터 차이 (MVD) 를 식별할 수도 있다. 모션 벡터 차이는 PU 의 모션 벡터와 표시된 이웃하는 PU 의 모션 벡터 사이의 차이를 표시한다. 비디오 디코더 (30) 는 표시된 이웃하는 PU 의 모션 벡터 및 모션 벡터 차이

를 이용하여 PU 의 모션 벡터를 결정할 수도 있다. 제 2 PU 의 모션 정보를 시그널링할 때 제 1 PU 의 모션 정보를 참조함으로써, 비디오 인코더 (20) 는 더 적은 수의 비트들을 이용하여 제 2 PU 의 모션 정보를 시그널링 가능할 수도 있다.

[0091] CU 에 대해 인코딩 동작을 수행하는 부분으로서, 인트라 예측 유닛 (126) 은 CU 의 PU 들에 대해 인트라 예측을 수행할 수도 있다. 인트라 예측은 공간적 압축을 제공할 수도 있다. 인트라 예측 유닛 (126) 이 PU 에 대해 인트라 예측을 수행할 때, 인트라 예측 유닛 (126) 은 동일한 화상에서 다른 PU 들의 디코딩된 샘플들에 기초하여 PU 에 대한 예측 데이터를 생성할 수도 있다. PU 에 대한 예측 데이터는 예측된 비디오 블록 및 다양한 신팩스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 인트라 예측 유닛 (126) 은 I 슬라이스, P 슬라이스, 및 B 슬라이스에서 PU 들에 대해 인트라 예측을 수행할 수도 있다.

[0092] PU 에 대한 인트라 예측을 수행하기 위하여, 인트라 예측 유닛 (126) 은 다수의 인트라 예측 모드들을 이용하여 PU 에 대한 예측 데이터의 다수의 세트들을 생성할 수도 있다. 인트라 예측 유닛 (126) 이 인트라 예측 모드를 이용하여 PU 에 대한 예측 데이터의 세트를 생성할 때, 인트라 예측 유닛 (126) 은 샘플들을 이웃하는 PU 들의 비디오 블록들로부터 PU 의 비디오 블록을 가로질러 인트라 예측 모드와 연관된 방향 및/또는 기울기에서 연장시킬 수도 있다. 이웃하는 PU 들은 PU 의 상측, 우상측, 좌상측 또는 좌측에 있을 수도 있으며, PU, CU 및 트리블록들에 대해 좌에서 우로, 상단에서 하단으로의 인코딩 순서를 취한다. 인트라 예측 유닛 (126) 은 PU 의 사이즈에 따라, 다양한 수의 인트라 예측 모드들, 예를 들어, 33개 방향 인트라 예측 모드들을 사용할 수도 있다.

[0093] 예측 유닛 (100) 은, PU 에 대한 모션 보상 유닛 (124) 에 의해 생성된 예측 데이터 또는 PU 에 대한 인트라 예측 유닛 (126) 에 의해 생성된 예측 데이터 중에서 PU 에 대한 예측 데이터를 선택할 수도 있다. 일부 예들에서, 예측 유닛 (100) 은 예측 데이터의 세트들의 레이트/왜곡 메트릭스들에 기초하여 PU 에 대한 예측 데이터를 선택한다.

[0094] 예측 유닛 (100) 이 인트라 예측 유닛 (126) 에 의해 생성된 예측 데이터를 선택하는 경우, 예측 유닛 (100) 은 PU 들에 대한 예측 데이터를 생성하는데 사용되었던 인트라 예측 모드, 예를 들어, 선택된 인트라 예측 모드를 시그널링할 수도 있다. 예측 유닛 (100) 이 다양한 방식으로 선택된 인트라 예측 모드를 시그널링할 수도 있다. 예를 들어, 선택된 인트라 예측 모드는 이웃하는 PU 의 인트라 예측 모드와 동일할 수 있다. 즉, 이웃하는 PU 의 인트라 예측 모드는 현재 PU 에 대한 최고 화률 모드일 수도 있다. 따라서, 예측 유닛 (100) 은 선택된 인트라 예측 모드가 이웃하는 PU 의 인트라 예측 모드와 동일하다는 것을 표시하기 위한 신팩스 엘리먼트를 생성할 수도 있다.

[0095] 위에 논의된 바처럼, 비디오 인코더 (20) 는 인터레이어 예측 유닛 (128) 을 포함할 수도 있다. 인터레이어 예측 유닛 (128) 은, SVC 에서 이용가능한 하나 이상의 상이한 레이어들 (예를 들어, 베이스 또는 참조 레이어) 를 이용하여 현재 블록 (예를 들어, EL 에서의 현재 블록) 을 예측하도록 구성된다. 그러한 예측은 인터레이어 예측으로 지칭될 수도 있다. 인터레이어 예측 유닛 (128) 이 인터레이어 중복성을 감소시키기 위해 예측 방법들을 이용함으로써, 코딩 효율을 향상시키고 계산상의 리소스 요구들을 감소시킨다. 인터레이어 예측의 일부 예들은 인터레이어 인트라 예측, 인터레이어 모션 예측 및 인터레이어 잔차 예측을 포함한다. 인터레이어 인트라 예측은 향상 레이어에서 현재 블록을 예측하기 위하여 베이스 레이어에 코로케이트된 (co-located) 블록들의 재구성을 이용한다. 인터레이어 모션 예측은 향상 레이어에서 모션을 예측하기 위하여 베이스 레이어의 모션 정보를 이용한다. 인터레이어 잔차 예측은 향상 레이어의 잔차를 예측하기 위하여 베이스 레이어의 잔차를 이용한다.

[0096] 예측 유닛 (100) 이 CU 의 PU 에 대한 예측 데이터를 선택한 후에, 잔차 생성 유닛 (102) 은 CU 의 비디오 블록으로부터 CU 의 PU 들의 예측된 비디오 블록들을 (예를 들어, 마이너스 기호로 표시된) 감산하는 것에 의해 CU 에 대한 잔차 데이터를 생성할 수도 있다. CU 의 잔차 데이터는 CU 의 비디오 블록에서 샘플들의 상이한 샘플 컴포넌트들에 대응하는 2D 잔차 비디오 블록들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 잔차 데이터는 CU 의 PU 들의 예측된 비디오 블록들에서의 샘플들의 루미넌스 컴포넌트들과 CU 의 원래 비디오 블록에서의 샘플들의 루미넌스 컴포넌트들 사이의 차이에 대응하는 잔차 비디오 블록을 포함할 수도 있다. 또한, CU 의 잔차 데이터는 CU 의 PU 들의 예측된 비디오 블록들에서의 샘플들의 크로미넌스 컴포넌트들과 CU 의 원래 비디오 블록에서의 샘플들의 크로미넌스 컴포넌트들 사이의 차이에 대응하는 잔차 비디오 블록들을 포함할 수도 있다.

[0097] 예측 유닛 (100) 은 CU 의 잔차 비디오 블록들을 서브블록들로 파티셔닝하기 위하여 퀘드트리 파티셔닝을 수행할 수도 있다. 각각의 분할되지 않은 잔차 비디오 블록은 CU 의 상이한 TU 와 연관될 수도 있다. CU 의

TU들과 연관된 잔차 비디오 블록들의 크기 및 위치는 CU의 PU들과 연관된 비디오 블록들의 크기 및 위치에 기초하거나 또는 기초하지 않을 수도 있다. "잔차 퀘드 트리" (RQT)로 알려진 퀘드트리 구조는 각각의 잔차 비디오 블록들과 연관된 노드들을 포함할 수도 있다. CU의 TU들은 RQT의 리프 노드들에 대응할 수도 있다.

[0098] 변환 유닛 (104)은, TU와 연관된 잔차 비디오 블록에 하나 이상의 변환들을 적용함으로써 CU의 각각의 TU에 대해 하나 이상의 변환 계수 블록들을 생성할 수도 있다. 각각의 변환 계수 블록은 변환 계수들의 2D 매트릭스일 수도 있다. 변환 유닛 (104)은 TU와 연관된 잔차 비디오 블록에 다양한 변환들을 적용할 수도 있다. 예를 들어, 변환 유닛 (104)은, 이산 코사인 변환 (DCT), 방향 변환 또는 개념적으로 유사한 변환을 TU와 연관된 잔차 비디오 블록에 적용할 수도 있다.

[0099] 변환 유닛 (104)이 TU와 연관된 변환 계수 블록을 생성한 후에, 양자화 유닛 (106)은 변환 계수 블록에서 변환 계수들을 양자화할 수도 있다. 양자화 유닛 (106)은 CU와 연관된 QP 값에 기초하여 CU의 TU와 연관된 변환 계수 블록을 양자화할 수도 있다.

[0100] 비디오 인코더 (20)는 다양한 방식들로 CU와 QP 값을 연관시킬 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20)는 CU와 연관된 트리블록에 대해 레이트 왜곡 분석을 수행할 수도 있다. 레이트 왜곡 분석에서, 비디오 인코더 (20)는 트리블록에 대해 인코딩 동작을 여러번 수행함으로써 트리블록의 다수의 코딩된 표현들을 생성할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)가 트리블록의 상이한 인코딩된 표현들을 생성할 때, 비디오 인코더 (20)는 CU와 상이한 QP 값을 연관시킬 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는, 가장 낮은 비트레이트 및 왜곡 메트릭을 갖는 트리블록의 코딩된 표현에서의 CU와 소정 QP 값이 연관될 때, 그 소정 QP 값이 CU와 연관됨을 시그널링할 수도 있다.

[0101] 역 양자화 유닛 (108) 및 역 변환 유닛 (110)은 각각 변환 계수 블록에 역 양자화 및 역 변환들을 적용하여, 변환 계수 블록으로부터 잔차 비디오 블록을 재구성할 수도 있다. 재구성 유닛 (112)은 예측 유닛 (100)에 의해 생성된 하나 이상의 예측된 비디오 블록들로부터 대응하는 샘플들에 재구성된 잔차 비디오 블록을 가산함으로써, TU와 연관된 재구성된 비디오 블록을 생성할 수도 있다. 이런 식으로 CU의 각각의 TU에 대해 비디오 블록들을 재구성함으로써, 비디오 인코더 (20)는 CU의 비디오 블록을 재구성할 수도 있다.

[0102] 재구성 유닛 (112)이 CU의 비디오 블록을 재구성한 후에, 필터 유닛 (113)은 CU와 연관된 비디오 블록에 있는 블록킹 아티팩트들을 감소시키기 위해 디블록킹 동작을 수행할 수도 있다. 하나 이상의 디블록킹 동작들을 수행한 후에, 필터 유닛 (113)은 디코딩된 화상 버퍼 (114)에서 CU의 재구성된 비디오 블록을 저장할 수도 있다. 모션 추정 유닛 (122) 및 모션 보상 유닛 (124)은 후속 화상들의 PU들에 대해 인터 예측을 수행하기 위하여 재구성된 비디오 블록을 포함하는 참조 화상을 사용할 수도 있다. 또한, 인트라 예측 유닛 (126)은 CU와 동일한 화상들에 있는 다른 PU들에 대해 인트라 예측을 수행하기 위하여 디코딩된 화상 버퍼 (114)에서 재구성된 비디오 블록들을 사용할 수도 있다.

[0103] 엔트로피 인코딩 유닛 (116)은 비디오 인코더 (20)의 다른 기능 컴포넌트들로부터 데이터를 수신할 수도 있다. 예를 들어, 엔트로피 인코딩 유닛 (116)은 양자화 유닛 (106)으로부터 변환 계수 블록들을 수신할 수도 있고 예측 유닛 (100)으로부터 신팩스 엘리먼트들을 수신할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (116)은 데이터를 수신할 때, 엔트로피 인코딩 유닛 (116)이 하나 이상의 엔트로피 인코딩 동작들을 수행하여 엔트로피 인코딩된 데이터를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20)는 CAVLC (context adaptive variable length coding) 동작, CABAC 동작, V2V (variable-to-variable) 길이 코딩 동작, SBAC (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding) 동작, PIPE (Probability Interval Partitioning Entropy) 코딩 동작, 또는 또 다른 유형의 엔트로피 인코딩 동작을 그 데이터에 대해 수행할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (116)은 엔트로피 인코딩된 데이터를 포함하는 비트스트림을 출력할 수도 있다.

[0104] 데이터에 대해 엔트로피 인코딩 동작을 수행하는 부분으로서, 엔트로피 인코딩 유닛 (116)은 콘텍스트 모델을 선택할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (116)이 CABAC 동작을 수행하는 경우, 콘텍스트 모델은 특정 값들을 갖는 특정 빈들의 확률의 추정치를 표시할 수도 있다. CABAC의 콘텍스트에서, 용어 "빈 (bin)"이 신팩스 엘리먼트의 이진화 버전의 비트를 지칭하는데 사용된다.

### 비디오 디코더

[0106] 도 3은 본 개시에 기재된 양태들에 따른 기법들을 구현할 수도 있는 비디오 디코더의 예를 도시하는 블록도이다. 비디오 디코더 (30)는 본 개시의 어느 또는 모든 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있다.

일 예로서, 모션 보상 유닛 (162) 및/또는 인트라 예측 유닛 (164) 은 본 개시에 기재된 어느 또는 모든 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 일 실시형태에서, 비디오 디코더 (30) 는 선택적으로, 본 개시에 기재된 어느 또는 모든 기법들을 수행하도록 구성된 인터레이어 예측 유닛 (166) 을 포함할 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 인터레이어 예측은 예측 유닛 (152) (예를 들어, 모션 보상 유닛 (162) 및/또는 인트라 예측 유닛 (164)) 에 의해 수행될 수 있고, 그러한 경우에 인터레이어 예측 유닛 (166) 이 생략될 수도 있다. 하지만, 본 개시의 양태들은 그렇게 한정되지 않는다. 일부 예들에서, 본 개시에 기재된 기법들은 비디오 디코더 (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. 도 6을 참조하여 아래에서 더 논의되는 바처럼, 비디오 디코더 (30) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 도 6에 예시된 방법을 수행하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 모션 보상 유닛 (162), 인트라 예측 유닛 (164) 또는 인터레이어 예측 유닛 (166) 은 함께 또는 따로 도 6에 도시된 방법들을 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0107] 도 3의 예에서, 비디오 디코더 (30) 는 복수의 기능 컴포넌트들을 포함한다. 비디오 디코더 (30) 의 기능 컴포넌트들은 엔트로피 디코딩 유닛 (150), 예측 유닛 (152), 역 양자화 유닛 (154), 역 변환 유닛 (156), 재구성 유닛 (158), 필터 유닛 (159), 및 디코딩된 화상 버퍼 (160) 를 포함한다. 예측 유닛 (152) 은, 모션 보상 유닛 (162), 인트라 예측 유닛 (164) 및 인터레이어 예측 유닛 (166) 을 포함한다. 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30) 는 도 2 의 비디오 인코더 (20) 에 대해 설명된 인코딩 패스에 일반적으로 상호적인 디코딩 패스를 수행할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 디코더 (30) 는, 더 많거나, 더 적거나, 또는 상이한 기능 컴포넌트들을 포함할 수도 있다.

[0108] 비디오 디코더 (30) 는 인코딩된 비디오 데이터를 포함하는 비트스트림을 수신할 수도 있다. 비트스트림은 복수의 신택스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 가 비트스트림을 수신할 때, 엔트로피 디코딩 유닛 (150) 은 비트스트림에 대해 파싱 동작을 수행할 수도 있다. 비트스트림들에 대해 파싱 동작을 수행하는 결과로서, 엔트로피 디코딩 유닛 (150) 은 비트스트림으로부터 신택스 엘리먼트들을 추출할 수도 있다. 파싱 동작을 수행하는 부분으로서, 엔트로피 디코딩 유닛 (150) 은 비트스트림에서 엔트로피 인코딩된 신택스 엘리먼트들을 엔트로피 디코딩할 수도 있다. 예측 유닛 (152), 역 양자화 유닛 (154), 역 변환 유닛 (156), 재구성 유닛 (158), 및 필터 유닛 (159) 은 비트스트림으로부터 추출된 신택스 엘리먼트들에 기초하여 디코딩된 비디오 데이터를 생성하는 재구성된 동작을 수행할 수도 있다.

[0109] 위에 논의된 바처럼, 비트스트림은 일련의 NAL 유닛들을 포함할 수도 있다. 비트스트림의 NAL 유닛들은 비디오 파라미터 세트 NAL 유닛들, 시퀀스 파라미터 세트 NAL 유닛들, 화상 파라미터 세트 NAL 유닛들, SEI NAL 유닛들 기타 등을 포함할 수도 있다. 비트스트림에 대해 파싱 동작을 수행하는 부분으로서, 엔트로피 디코딩 유닛 (150) 은 시퀀스 파라미터 세트 NAL 유닛들로부터 시퀀스 파라미터 세트들, 화상 파라미터 세트 NAL 유닛들로부터 화상 파라미터 세트들, SEI NAL 유닛들로부터 SEI 데이터 등을 추출 및 엔트로피 디코딩하는 파싱 동작들을 수행할 수도 있다.

[0110] 또한, 비트스트림의 NAL 유닛들은 코딩된 슬라이스 NAL 유닛들을 포함할 수도 있다. 비트스트림에 대해 파싱 동작을 수행하는 부분으로서, 엔트로피 디코딩 유닛 (150) 은 코딩된 슬라이스 NAL 유닛들로부터 코딩된 슬라이스들을 추출 및 엔트로피 디코딩하는 파싱 동작들을 수행할 수도 있다. 각각의 코딩된 슬라이스들은 슬라이스 헤더 및 슬라이스 데이터를 포함할 수도 있다. 슬라이스 헤더는 슬라이스에 속하는 신택스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 슬라이스 헤더에 있는 신택스 엘리먼트들은, 슬라이스를 포함하는 화상과 연관된 화상 파라미터 세트를 식별하는 신택스 엘리먼트를 포함할 수도 있다. 엔트로피 디코딩 유닛 (150) 은, 엔트로피 디코딩 동작들, 이를테면 CABAC 디코딩 동작들을, 코딩된 슬라이스 헤더에 있는 신택스 엘리먼트들에 수행하여 슬라이스 헤더를 회복할 수도 있다.

[0111] 코딩된 슬라이스 NAL 유닛들로부터 슬라이스 데이터를 추출하는 부분으로서, 엔트로피 디코딩 유닛 (150) 은 슬라이스 데이터에서 코딩된 CU 들로부터 신택스 엘리먼트들을 추출하는 파싱 동작들을 수행할 수도 있다. 추출된 신택스 엘리먼트들은 변환 계수 블록들과 연관된 신택스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 다음으로, 엔트로피 디코딩 유닛 (150) 은 신택스 엘리먼트들의 일부에 대해 CABAC 디코딩 동작들을 수행할 수도 있다.

[0112] 엔트로피 디코딩 유닛 (150) 은 비파티셔닝된 CU 에 대해 파싱 동작을 수행한 후에, 비디오 디코더 (30) 는 비파티셔닝된 CU 에 대해 재구성 동작을 수행할 수도 있다. 비파티셔닝된 CU 에 대해 재구성 동작을 수행하기 위하여, 비디오 디코더 (30) 는 CU 의 각각의 TU 에 대해 재구성 동작을 수행할 수도 있다. CU 의 각각의 TU 에 대해 재구성 동작을 수행함으로써, 비디오 디코더 (30) 는 CU 와 연관된 잔차 비디오 블록을 재구성할 수

도 있다.

[0113] TU에 대해 재구성 동작을 수행하는 부분으로서, 역 양자화 유닛 (154)은 TU와 연관된 변환 계수 블록을, 역 양자화, 예를 들어, 탈 양자화할 수도 있다. 역 양자화 유닛 (154)은, HEVC를 위해 제안되거나 또는 H.264 디코딩 표준에 의해 정의된 역 양자화 프로세스들과 유사한 방식으로 변환 계수 블록을 역 양자화할 수도 있다. 역 양자화 유닛 (154)은, 변환 계수 블록의 CU에 대해 비디오 인코더 (20)에 의해 계산된 양자화 파라미터 QP를 사용하여 양자화의 정도 그리고, 마찬가지로, 역 양자화 유닛 (154)이 적용할 역 양자화의 정도를 결정할 수도 있다.

[0114] 역 양자화 유닛 (154)이 변환 계수 블록을 역 양자화한 후에, 역 변환 유닛 (156)은 변환 계수 블록과 연관된 TU에 대해 잔차 비디오 블록을 생성할 수도 있다. 역 변환 유닛 (156)은 TU에 대해 잔차 비디오 블록을 생성하기 위하여 변환 계수 블록에 역 변환을 적용할 수도 있다. 예를 들어, 역 변환 유닛 (156)은 역 DCT, 역 정수 변환, 역 카루넨 루베 변환 (KLT), 역 회전 변환, 역 방향 변환, 또는 또 다른 역 변환을 그 변환 계수 블록에 적용할 수도 있다. 일부 예들에서, 역 변환 유닛 (156)은 비디오 인코더 (20)로부터의 시그널링에 기초하여 변환 계수 블록에 적용할 역 변환을 결정할 수도 있다. 그러한 예들에서, 역 변환 유닛 (156)은 변환 계수 블록과 연관된 트리블록에 대해 쿼드트리의 루트 노드에서 시그널링된 변환에 기초하여 역 변환을 결정할 수도 있다. 다른 예들에서, 역 변환 유닛 (156)은, 블록 크기, 코딩 모드 등과 같은 하나 이상의 코딩 특성들로부터 역 변환을 추론할 수도 있다. 일부 예들에서, 역 변환 유닛 (156)은 케스케이드 역 변환 (cascaded inverse transform)을 적용할 수도 있다.

[0115] 일부 예들에서, 모션 보상 유닛 (162)은 보간 필터들에 기초하여 보간을 수행함으로써 PU의 예측된 비디오 블록을 세밀화할 수도 있다. 서브샘플 정밀도를 갖는 모션 보상에 이용될 보간 필터들을 위한 식별자들이 신팩스 엘리먼트들에 포함될 수도 있다. 모션 보상 유닛 (162)은 PU의 예측된 비디오 블록의 생성 동안 비디오 인코더 (20)에 의해 이용되는 동일한 보간 필터들을 이용하여 참조 블록의 서브정수 (sub-integer) 샘플들에 대한 보간된 값들을 계산할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (162)은 수신된 신팩스 정보에 따라 비디오 인코더 (20)에 의해 이용된 보간 필터들을 결정하고, 보간 필터들을 이용하여 예측된 비디오 블록을 생성할 수도 있다.

[0116] PU가 인트라 예측을 이용하여 인코딩되면, 인트라 예측 유닛 (164)은 PU에 대해 예측된 비디오 블록을 생성하기 위하여 인트라 예측을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 인트라 예측 유닛 (164)은 비트스트림에서 신팩스 엘리먼트들에 기초하여 PU에 대해 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다. 비트스트림은, 인트라 예측 유닛 (164)이 PU의 인트라 예측 모드를 결정하기 위해 사용할 수도 있는 신팩스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다.

[0117] 일부 사례들에서, 신팩스 엘리먼트들은, 인트라 예측 유닛 (164)이 현재 PU의 인트라 예측 모드를 결정하기 위하여 또 다른 PU의 인트라 예측 모드를 사용할 것을 표시할 수도 있다. 예를 들어, 현재 PU의 인트라 예측 모드는 이웃하는 PU의 인트라 예측 모드와 동일할 수도 있다. 즉, 이웃하는 PU의 인트라 예측 모드는 현재 PU에 대한 최고 확률 모드일 수도 있다. 그러므로, 이 예에서, 비트스트림은, PU의 인트라 예측 모드가 이웃하는 PU의 인트라 예측 모드와 동일하다는 것을 표시하는 소 신팩스 엘리먼트를 포함할 수도 있다.

다음으로, 인트라 예측 유닛 (164)은 인트라 예측 모드를 이용하여 공간적으로 이웃하는 PU들의 비디오 블록들에 기초하여 PU에 대해 예측 데이터 (예를 들어, 예측된 샘플들)을 생성할 수도 있다.

[0118] 재구성 유닛 (158)은, CU의 비디오 블록을 재구성하기 위하여, 적용 가능한 바에 따라, CU의 TU들과 연관된 잔차 비디오 블록들 및 CU의 PU들의 예측된 비디오 블록들, 예를 들어, 인트라 예측 데이터 또는 인터 예측 데이터 중의 어느 하나를 이용할 수도 있다. 이렇게 하여, 비디오 디코더 (30)는 비트스트림에 있는 신팩스 엘리먼트들에 기초하여 예측된 비디오 블록 및 잔차 비디오 블록을 생성할 수도 있고 그 예측된 비디오 블록 및 잔차 비디오 블록에 기초하여 비디오 블록을 생성할 수도 있다.

[0119] 재구성 유닛 (158)이 CU의 비디오 블록을 재구성한 후에, 필터 유닛 (159)은 CU와 연관된 블록킹 아티팩트들을 감소시키기 위해 디블록킹 동작을 수행할 수도 있다. 필터 유닛 (159)이 CU와 연관된 블록킹 아티팩트들을 감소시키기 위하여 디블록킹 동작을 수행한 후에, 비디오 디코더 (30)는 디코딩된 화상 베퍼 (160)에 CU의 비디오 블록을 저장할 수도 있다. 디코딩된 화상 베퍼 (160)는 후속 모션 보상, 인트라 예측, 및 디스플레이 디바이스, 이를테면 도 1의 디스플레이 디바이스 (32)상의 제시를 위한 참조 화상들을 제공할 수도 있다. 가령, 비디오 디코더 (30)는, 디코딩된 화상 베퍼 (160)에 있는 비디오 블록들에 기초하여, 다른 CU들의 PU들에 대해 인트라 예측 또는 인터 예측 동작들을 수행할 수도 있다.

## [0120] 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 및 비트 깊이 스케일링

위에 논의된 바처럼, 스케일러블 비디오 코딩 (SVC) 이 품질 스케일러빌리티 (예를 들어, 신호대잡음 비 (SNR) 스케일러빌리티, 공간 스케일러빌리티, 시간 스케일러빌리티, 비트 깊이 스케일러빌리티, 색 영역 스케일러빌리티, 또는 동적 범위 스케일러빌리티) 를 제공하기 위하여 사용될 수도 있다. 향상된 레이어는 대응하는 베이스 레이어 샘플들보다 더 높은 비트 깊이들을 갖는 샘플들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 향상 레이어에 있는 샘플들은 10 비트의 비트 깊이들을 가질 수도 있는 한편, 베이스 레이어에 있는 대응하는 샘플들은 8 비트의 비트 깊이를 가질 수도 있다. 샘플의 비트 깊이에 추가된 각각의 추가 비트는 샘플이 나타낼 수 있는 이산 값들의 수를 배가시킨다. 따라서, 10 비트 샘플에 의해 표현될 수 있는 이산 값들의 수는 8 비트 샘플들에 의해 표현될 수 있는 이산 값들의 수보다 4배 더 크다. 물론, 베이스 레이어 샘플들은 8 비트 이외의 다른 비트 깊이들을 가질 수도 있고, 향상 레이어 샘플들은 10 비트 이외의 다른 비트 깊이들을 가질 수도 있다. 루미넌스 샘플들에 대해, 향상 레이어에서 추가의 비트 깊이는, 비디오 이미지의 가장 어두운 부분과 가장 밝은 부분 사이의 증가된 콘트라스트를 지원하는, HDR (high dynamic range) 비디오의 코딩을 허용한다. 크로미넌스 샘플들에 대해, 향상 레이어에서의 추가의 비트 깊이는 보다 다양한 컬러들을 포함하는 비디오의 코딩을 허용한다.

SVC 의 일부 구현들은 베이스 레이어에서의 샘플들 또는 블록들에 기초한 향상 레이어에서의 샘플들 또는 블록들의 예측을 포함할 수도 있다. 이런 종류의 예측은 인터레이어 예측으로 지칭될 수도 있고, 그것은 인터레이어 중복성을 감소시키기 위하여 SVC 에서 이용될 수도 있다. 인터레이어 예측의 일부 예들은 인터레이어 인트라 예측, 인터레이어 모션 예측 및 인터레이어 잔차 예측을 포함할 수도 있다. 인터레이어 인트라 예측은 향상 레이어에서의 블록들 또는 샘플들을 예측하기 위하여 베이스 레이어에 있는 대응하는 블록들 또는 샘플들의 재구성을 이용한다. 인터레이어 모션 예측은 향상 레이어에서의 모션 정보를 예측하기 위하여 베이스 레이어의 모션 정보를 이용한다. 인터레이어 잔차 예측은 향상 레이어의 잔차를 예측하기 위하여 베이스 레이어의 잔차를 이용한다.

인터레이어 예측은, 베이스 레이어에 있는 보다 낮은 비트 깊이 샘플들을 이용하여 향상 레이어에서 보다 높은 비트 깊이 샘플들을 예측하기 위하여 본 개시의 양태들에 따라 사용될 수도 있다. 일부 경우들에서, 향상 레이어 샘플은 좌측 비트 시프트 (left bit shift) 또는 상수에 의한 승산과 같은 단순 연산 (simple operation) 에 의해 베이스 레이어 샘플로부터 예측될 수도 있다. 좌측 비트 시프트는 2 배에 의한 승산과 동등하고, 베이스 레이어 샘플의 끝에 하나 이상의 비트들의 추가를 수반함으로써, 그의 비트 깊이들을 상승시킨다. 이런 종류의 단순 연산들은 일부 경우들에는 충분하지만, 그것들은 다른 응용들에 대해서는 양호한 결과들을 제공하지 않을 수도 있다.

베이스 레이어 샘플들로부터 향상 레이어 샘플들을 예측하기 위한 단순 연산들의 유용성은 각각의 레이어들에 의해 사용되는 샘플 표현들의 관계에 의존한다. 단순 연산들은, 가령, 향상 레이어 샘플들이 베이스 레이어 샘플들과는 상이한 색도 컴포넌트들을 나타낼 때, 예를 들어, 베이스 레이어 샘플들이 BT.709 에 따라 나타내어지고 향상 레이어 샘플들이 BT.2020 에 따라 나타내어질 때 (이들의 양자 모두는 ITU-R, 국제전기통신연합 - 무선통신 섹터에 의해 정의된다), 열악한 예측을 제공할 수도 있다. 단순 연산들은 또한, 베이스 레이어 샘플들이 향상 레이어 샘플들과는 상이한 감마 비선형성을 갖는 루미넌스 값들을 나타낼 때, 또는 하나의 레이어에 있는 샘플들이 선형 스케일로 루미넌스 값들을 나타내는 반면, 또 다른 레이어에 있는 샘플들은 비선형 스케일로 샘플들을 나타낼 때, 열악한 예상을 제공할 수도 있다. 본 명세서에 사용된 용어 비선형 스케일 (non-linear scale) 은 그의 일반적인 의미를 갖고, 또한, 부분적으로 선형이고 부분적으로 비선형인 스케일, 복수의 상이한 선형 컴포넌트들로 구성되는 스케일들, 및 이와 동등한 것들을 지칭한다.

일부 실시형태들에서, 향상 레이어 샘플들은, 대응하는 향상 레이어 샘플 값 상에 각각의 가능한 베이스 레이어 샘플 값을 맵핑하는 루업 테이블을 이용함으로써 베이스 레이어 샘플들에 기초하여 예측될 수도 있다.

예측 품질은 각각의 레이어에 있는 샘플들에 의해 표현될 수 있는 가능한 크로미넌스 및 루미넌스 값들의 범위 뿐만 아니라, 코딩되는 특정 비디오에서의 실제 샘플 값들의 분포에 의존할 수도 있다. 가령, 향상 레이어에 의해 사용되는 샘플 표현은 베이스 레이어에 의해 사용되는 샘플 표현으로 선형적으로 맵핑할 수도 있지만, 실제 샘플들의 분포는 가능한 값들의 전체 범위에 걸쳐 균일하게 펴져있지 않을 수도 있다. 오히려, 실제 샘플들은 스케일의 어느 부분들에서 클러스터화될 수도 있다. 이 상황에서, 샘플들이 클러스터화된 스케일의 부분들쪽으로 예측들을 스케일링 (skewing) 함으로써 더 나은 결과들이 얻어질 수도 있다.

본 개시의 양태들에 따른 실시형태들은, 이종 샘플 표현들 및 샘플 값들의 고르지 않은 분포들을 갖는 레이어들

간의 예측을 포함한, 스케일러블 비디오 코딩에서 인터레이어 예측을 위한 이점들을 제공한다. 특정 양태들이 첨부 도면들을 참조하여 아래에서 더 상세하게 개시된다.

[0128] 도 4는 본 개시의 양태들에 따른 기법들을 구현할 수도 있는 스케일러블 비디오 인코더의 예를 도시하는 블록도이다. 도 4의 비디오 인코더 (400)는 도 1 및 도 2의 비디오 인코더 (20)에 대응할 수도 있다. 하지만, 도 4에서 인코더 (400)의 도시는 보다 일반적으로 블록 기반 비디오 코딩보다는 오히려 특히 스케일러블 비디오 코딩 및 인터레이어 예측에 관한 양태들에 초점을 둔다.

[0129] 도 4의 예에서, 비디오 인코더 (400)는 BL 서브시스템 (420) 및 EL 서브시스템 (440)을 포함하는 스케일러블 비디오 인코더이다. BL 서브시스템 (420)은 BL과 연관된 비디오 데이터를 인코딩하고, EL 서브시스템 (440)은 EL과 연관된 비디오 데이터를 인코딩한다. BL 서브시스템 (420)에 의해 생성된 인코딩된 비디오 데이터는 그것만으로 디코딩되어 베이스 레벨의 품질을 갖는 재구성된 비디오를 생성할 수도 있다. EL 서브시스템 (440)에 의해 생성된 인코딩된 비디오 데이터는 의미있게 단독으로 디코딩하기 불가능할 수도 있지만, 그것은 향상된 품질을 갖는 재구성된 비디오를 생성하기 위하여 BL 데이터와 조합하여 디코딩될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, BL과 연관된 비디오 데이터는 더 오래된 디코더들, 또는 합성된 더 높은 품질 비디오를 효과적으로 디코딩 및 제시하기에 충분한 계산상의 자원들을 갖지 않는 디코더들과 호환될 수도 있다. 도 4에 도시된 바처럼, EL 서브시스템 (440)은 BL 서브시스템 (420)에 의해 인코딩된 BL에 대해 증가된 비트 깊이를 갖는 샘플 값들을 지원하는 EL을 인코딩한다. 증가된 비트 깊이를 갖는 샘플들은, 예를 들어 더 높은 동적 범위 또는 더 다양한 컬러들을 갖는 비디오의 제시를 가능하게 할 수도 있다.

[0130] BL 서브시스템 (420) 및 EL 서브시스템 (440)은 하드웨어에서, 소프트웨어에서, 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 조합들에서 구현될 수도 있다. BL 서브시스템 (420) 및 EL 서브시스템 (440)은 개념적인 목적을 위해 도 4에 따로 도시되어 있지만, 그것들은 어떤 하드웨어 컴포넌트들 또는 소프트웨어 모듈들을 공유할 수도 있다. 예를 들어, BL 서브시스템 (420)에 있는 엔트로피 인코딩 유닛 (428)은 EL 서브시스템 (440)의 엔트로피 인코딩 유닛 (448)과 동일한 하드웨어 컴포넌트들 또는 소프트웨어 모듈들에서 구현될 수도 있다.

[0131] BL 서브시스템 (420)은 맵핑 유닛 (422), 잔차 계산 유닛 (424), 엔트로피 인코딩 유닛 (428), 재구성 및 저장 유닛 (430), 및 예측 유닛 (432)을 포함한다. EL 서브시스템 (440)은 역 맵핑 유닛 (442), 잔차 계산 유닛 (444), 엔트로피 인코딩 유닛 (448), 재구성 및 저장 유닛 (450), 및 예측 유닛 (452)을 포함한다. BL 서브시스템 (420) 및 EL 서브시스템 (440)의 다양한 구성 유닛들이 개념적인 목적들을 위해 따로 도시되었지만, 그것들은 일부 실시형태들에서 더 적은 수의 유닛들로 결합되거나 또는 추가적인 유닛들로 세분될 수도 있다. 아래에 논의된 많은 기능은 BL 서브시스템 (420) 및 EL 서브시스템 (440)에 존재한다. 양쪽 모두의 서브시스템들에 의해 공유되는 공통 기능을 커버하는 상세 예는 도 2의 비디오 인코더 (20)에 대해 위에 논의되었다. 도 4의 목적을 위해, 그 2개의 서브시스템들로 하여금 함께 작동할 수 있고 스케일러블 출력을 생성할 수 있게 하는 비디오 인코더 (400)의 양태들에 논의의 초점을 둘 것이다.

[0132] 인코딩 프로세스 동안, 비디오 인코더 (400)는 인코딩될 비디오 데이터를 수신한다. 입력으로서 수신된 비디오 데이터는 BL 서브시스템 (420) 및 EL 서브시스템 (440) 양자 모두에 의해 프로세싱될 수도 있다. BL 서브시스템 (420)에서, 프로세싱은 맵핑 유닛 (422)에서 시작되고, 여기서 비디오 입력에서의 샘플들은 더 높은 EL 비트 깊이로부터 더 낮은 BL 비트 깊이로 맵핑된다. 예를 들어, 맵핑 유닛 (422)에 대한 입력은, 예를 들어, 10, 12 또는 14 비트들의 비트 깊이를 갖는 HDR 비디오를 나타내는 샘플들을 포함할 수도 있다. 다음으로, 맵핑 유닛 (422)의 출력은 8 비트와 같은 더 낮은 비트 깊이를 갖는 LDR 비디오를 나타내는 샘플들을 포함할 수도 있다. 맵핑 유닛 (422)은, 다양한 방식들로, 이를테면 EL 샘플들에 하나 이상의 산술 연산들 또는 수학적 함수들을 적용하는 것에 의해, BL 샘플들의 값들을 계산할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 맵핑 유닛 (422)은 상이한 범위들에 놓여있는 EL 샘플 값들에 상이한 승산 인자 (multiplicative factor)를 적용하는 구간적 선형 함수 (piecewise linear function)를 적용함으로써 BL 샘플들을 계산할 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 맵핑 유닛 (422)은 EL 샘플 값들에 로그 함수를 적용함으로써 BL 샘플들을 계산할 수도 있다. 게다가, 맵핑 유닛 (422)은 EL 서브시스템 (440)에 대해 아래에서 더 상세하게 논의되는, 역 맵핑 유닛 (442)에서 사용될 수도 있는 임의의 함수의 역 (inversion)을 적용할 수 있다. 하지만, 일부 실시형태들에서, 맵핑 유닛 (422)이 비트 깊이를 감소시키는 효과를 갖고 역 맵핑 유닛 (442)이 비트 깊이를 높이는 효과를 갖는다는 것을 제외하면, 맵핑 유닛 (422) 및 역 맵핑 유닛 (442)에 의해 적용되는 연산들 간에 명확한 대응성은 없을 것이다. 맵핑 유닛 (422)은 또한, 정확하게 적용하는 것이 불가능하거나 또는 실행할 수 없는 임의의 수학 함수를 근사하도록 설계된 일련의 연산들을 적용할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 맵핑 유닛 (422)은, 각각의 샘플의 값의 또는 추가의 기준에 기초하여 상이한

EL 샘플들에 상이한 산술 연산들 또는 수학 함수들을 적용하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 기준은 블록 또는 프레임에 대한 샘플의 위치, 동일한 슬라이스에서 다른 EL 샘플들의 값들, 신택스 정보, 또는 구성 파라미터들에 의존할 수도 있다. 맵핑 유닛 (422)에 의해 적용되는 특정 연산들에 상관 없이, 입력 비디오 슬라이스의 EL 샘플들은 보다 낮은 비트 깊이를 갖는 BL 샘플들로 전환된다.

[0133] 맵핑 유닛 (422)에 의해 생성된 BL 샘플들은 예측 유닛 (432) 및 잔차 계산 유닛 (424)에 의해 사용될 수도 있다. 예측 유닛 (432)은 다양한 예측 모드들을 지원할 수도 있고, 그것은 여러 상이한 모드들로부터 예측된 샘플들과 BL 샘플들을 비교하여, 그러한 모드들 중의 어느 것이 특정 비디오 슬라이스를 위해 최선의 예측을 낳을 것인지를 결정할 수도 있다. 예측 유닛 (432)은 또한, 예를 들어, 비디오 프레임들을 최대 코딩 유닛들 (LCU), 코딩 유닛들 (CU) 및 서브 CU들의 상이한 조합들로 분할함으로써, 다양한 파티셔닝 옵션들을 비교할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 다양한 파티셔닝 및 예측 가능성들이 레이트 왜곡 분석을 이용하여 평가될 수도 있다. 예측 유닛 (432)에 의해 적용되는 파티셔닝 및 모드 선택 프로세스들은 도 2의 예측 유닛 (100)에 의해 사용되는 것들에 따른다. 예측 유닛 (432)에 의해 수행될 수도 있는 예측들의 예들은, 도 2의 모션 추정 유닛 (122), 모션 보상 유닛 (124) 및 인트라 예측 유닛 (126)에 대해 더 상세하게 위에 논의되어 있다.

[0134] 잔차 계산 유닛 (424)에서, 인코더 (400)는 맵핑 유닛 (422)에 의해 결정되는 실제 BL 샘플들과 예측 유닛 (432)에 의해 이전에 프로세싱된 비디오 슬라이스로부터 생성된 임의의 예측 샘플들 사이의 차이를 계산한다. 실제 BL 샘플과 대응하는 예측된 샘플 사이의 차이는 잔차 샘플로 지칭될 수도 있다. 유사하게, 샘플들의 실제 블록과 대응하는 예측된 블록 사이의 차이는 잔차 블록으로 지칭될 수도 있다. 잔차 계산 유닛 (424)으로부터 잔차들은 샘플 도메인으로부터 다른 도메인, 이를테면 주파수 도메인으로 변환될 수도 있다. 얻어지는 변환 계수들은 엔트로피 인코딩 유닛 (428)에 의해 인코딩되기 전에 양자화될 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (428)은 또한 예측 유닛 (432)으로부터 신택스 데이터를 인코딩한다. 이 신택스 데이터는, 양자화 변환 계수들이 도출된 잔차들을 계산하는데 사용된 파티션들 및 예측들을 기술한다. 엔트로피 인코딩 유닛 (428)의 출력은 인코딩된 BL 비디오이고, 이는 인코더 (400)에 의해 생성된 스케일러를 비디오 비트스트림의 부분이 된다. 변환, 양자화 및 엔트로피 인코딩의 보다 상세한 예들은 도 2의 변환 유닛 (104), 양자화 유닛 (106) 및 엔트로피 인코딩 유닛 (116)에 대하여 위에 제공되어 있다.

[0135] 재구성 및 저장 유닛 (430)에서, 변환 및 양자화 동작들이 샘플 도메인에서 잔차 값들을 재구성하기 위하여 반대로 된다. 재구성된 잔차 값들은, 변환 및 양자화 전에 원래 잔차 값들을 결정하는데 사용되었던 예측된 샘플들과 조합될 수도 있다. 재구성된 잔차들 및 대응하는 예측들의 조합이 재구성된 비디오 슬라이스를 낳는다. 재구성된 비디오 슬라이스는, 예를 들어, 변환 및 양자화 동안, 코딩 프로세스에 의해 도입된 왜곡을 포함할 수도 있다. 재구성 프로세스의 보다 상세한 예들은 도 2의 역 양자화 유닛 (108), 역 변환 유닛 (110) 및 재구성 유닛 (112)에 대해 위에 설명되어 있다.

[0136] 재구성 및 저장 유닛 (430)은 재구성된 비디오 슬라이스로부터 비디오 데이터를 저장하기 위한 메모리를 포함할 수도 있다. 메모리에 저장된 재구성된 비디오 데이터는 BL 서브시스템 (420) 또는 EL 서브시스템 (440)에서 향후 예측의 과정 (round)들을 위한 기초로서 사용될 수도 있다. 인코더 (400)는 (맵핑 유닛 (422)에 의해 만들어진 원래 데이터 보다는) 재구성된 데이터에 기초하여 예측을 행하여, 코딩 프로세스에 도입된 왜곡을 설명하고 그 인코더에 의해 행해진 예측들이 디코더에 이용가능할 데이터를 이용해 재현될 수 있도록 보장한다. 예측들은, 예를 들어 예측 유닛 (432)에 의해 또는 역 맵핑 유닛 (442)에 의해, 수행될 수도 있다.

예를 들어, 재구성된 비디오 데이터는 참조 프레임을 포함할 수도 있고, 예측 유닛 (432)는 인터 프레임 예측을 이용해 후속 프레임들을 예측할 수도 있다. 재구성된 비디오 데이터는 또한 참조 블록을 포함할 수도 있고, 예측 유닛 (432)는 인트라 프레임 예측을 이용해 인접 블록들을 예측할 수도 있다. 인코더 (400)는 또한, EL 서브시스템 (440)에 대하여 아래에 논의되는 바처럼, 역 맵핑 유닛 (442)을 이용하여, 인터레이어 예측을 수행할 수도 있다. 저장 프로세스의 보다 상세한 예들이 도 2의 디코딩된 화상 버퍼 (114)에 대해 위에 제공되어 있고; 다양한 예측 스킴들의 보다 상세한 예들은 도 2의 모션 추정 유닛 (112), 모션 보상 유닛 (124), 및 인트라 예측 유닛 (126)에 대해 논의되어 있다.

[0137] 앞서 설명된 바처럼, 인코더 (400)는 BL 서브시스템 (420) 및 EL 서브시스템 (440)을 포함한다. BL 서브시스템 (420)의 출력은 베이스 레벨의 품질을 갖는 비디오 출력을 생성하기에 그것만으로 충분하다. 한편, EL 서브시스템 (440)의 출력은, BL과 연관된 베이스 레벨의 품질로부터 EL과 연관된 높아진 레벨의 품질로 그 렌더링된 비디오의 품질을 증가시킬 필요가 있는 정보만을 포함한다. 게다가, EL 서브시스템의 출력은 BL 비디오와 EL 비디오 사이의 차이를 직접 나타내지 않을 수도 있다. 오히려, 그것은 실제 EL 비디오와 BL

비디오로부터 도출된 일부 예측된 베전의 EL 비디오 사이의 차이를 나타낼 수도 있다. 따라서, EL 서브시스템에 의해 생성된 출력은 BL과 EL 사이의 인터레이어 예측을 위해 채용된 방법론에 크게 의존할 수도 있다. 보다 나은 예측 방법론은 실제 EL 비디오에 더 가까운 예측들을 초래할 것이고, 이는 차례로 EL 서브시스템(140)으로 하여금 증가된 공간 효율 또는 더 높은 시각적 품질을 갖는 인코딩들을 생성하는 것을 허용할 것이다.

[0138] BL 샘플들로부터 EL 샘플들의 예측에 관련된 일반적인 고려들은 본 도 4의 논의 전에, 상세한 설명 섹션에서 앞서 설명되었다. 위에 설명된 바처럼, 고정된 수의 비트들 만큼의 좌측 비트 시프트 또는 상수에 의한 승산과 같은 단순한 연산들이 보다 낮은 비트 깊이를 갖는 BL 샘플들로부터 EL 샘플들을 예측하기 위하여 사용될 수도 있다. 이를 단순 연산들은, EL 샘플들의 예상된 비트 깊이에 매칭시키기 위하여 BL 샘플들의 비트 깊이를 증가시키는 간단한 수단을 제공하기 때문에, 유용할 수도 있다. 하지만, 이 종류의 단순 연산들은, EL 샘플들에 사용된 스케일이 BL 샘플들에 사용된 스케일에 정비례하지 않는 상황들에서는 열악한 예측 성능을 제공할 수도 있다. 그러한 상황들에서, BL 스케일의 상이한 부분들에 놓이는 BL 샘플들에 상이한 연산들을 적용함으로써 보다 나은 예측들이 획득될 수도 있다. 즉, 고정 또는 일정한 조정들보다는, BL 샘플들에 대한 적응적 조정들에 기초하여 EL 샘플들을 예측함으로써 보다 나은 결과들이 획득될 수도 있다.

[0139] 위에 설명된 바처럼, 인터레이어 예측 성능은 BL 및 EL 샘플들에 사용된 각각의 스케일들뿐만 아니라, 그러한 스케일들에 대해 개개의 샘플들이 어떻게 분포되는지에 의존한다. 샘플들은 고르게 분포되지 않을 수도 있기 때문에, 상이한 샘플 분포들에 적응시킬 수 있는 예측 방법론을 채용하는 것이 유익할 수도 있다. 특히, 적응적 조정들이 BL 샘플들로부터 EL 샘플들을 예측하는데 사용되는 경우, 특정 BL 샘플에 대해 선택된 특정 조정 파라미터는 유리하게는 BL 스케일의 특정 샘플의 값뿐만 아니라, BL 샘플들의 전반적인 분포 그리고 그 분포에 대한 특정 샘플의 위치에 의존할 수도 있다. 일부 응용들에 대해, 완전한 샘플 분포의 철저한 분석이 계산적으로 실현가능하지 않을 수도 있지만, 샘플 분포에서 변동(variance)의 적어도 일부를 설명하는 적응적 파라미터들을 결정하는데 휴리스틱스(heuristics)가 사용될 수도 있다.

[0140] EL 서브시스템(440)에 도시된 바처럼, 역 맵핑 유닛(442)은 인터레이어 예측에 사용될 수도 있다. 보다 상세하게는, 역 맵핑 유닛(442)은 위에 설명된 종류의 적응적 조정들을 적용함으로써 인터레이어 예측을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 역 맵핑 유닛(442)은 예측된 EL 샘플을 결정하기 위하여 특정 비에 의해 재구성된 BL 샘플을 승산할 수도 있다. 그 특정 비는, 예를 들어, 재구성된 샘플이 속하는 비디오 슬라이스에서의 BL 샘플들의 전반적인 분포에 관한 하나 이상의 휴리스틱스뿐만 아니라 BL 샘플의 값에 따라, 역 맵핑 유닛(442)에 의해 적응적으로 선택될 수도 있다.

[0141] 역 맵핑 유닛(442)은 예측된 EL 샘플들에서 에러를 최소화할 적응적 조정 파라미터들의 세트를 선택하도록 구성될 수도 있다. 예측된 샘플들에서의 에러는, 예를 들어, 비디오 슬라이스에서 예측된 샘플들과 실제 샘플들 사이의 부호화 차이의 평균, 절대 차이의 평균, 또는 제곱 차이의 평균에 의해, 측정될 수도 있다. 이를 평균들 중의 어느 평균의 계산적으로 능률적인 근사가 또한 사용될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 역 맵핑 유닛(442)은 조정 파라미터들을 선택하고 예측된 샘플들에서 에러를 최소화하기 위하여 레이트 왜곡 분석을 사용할 수도 있다. 역 맵핑 유닛(442)이 적응적 조정 파라미터들을 결정하면, 그것들은 엔트로피 인코딩 유닛(448)에 선택스 데이터의 형태로 송신될 수도 있고, 이는, 예를 들어, EL 비디오 데이터를 디코딩하면서 인터레이어 예측을 수행하기 위하여 도 5의 디코더(500)에 의해 사용될 수도 있다.

[0142] 인터레이어 예측의 이용외에, EL 서브시스템(440)이 BL 서브시스템(420)과 유사한 방식으로 기능한다. 역 맵핑 유닛(442)에 의해 제공된 인터레이어 예측 기능은, BL 서브시스템(420)의 예측 유닛(432)에 의해 제공된 동일한 모드들인, 예측 유닛(452)에 의해 제공되는 인트라 화상 및 인터 화상 예측 모드들을 보충하는 추가 예측 모드의 역할을 한다. 예측 유닛(452)은, 다양한 비디오 슬라이스들을 위한 최적의 예측 모드들을 선택하기 위하여, 예측 유닛(432)에 대해 이전에 설명된, 모드 선택을 수행할 수도 있다. 모드 선택은 또한, 도 2의 예측 유닛(100)에 대해 더 상세히 위에 설명되어 있다.

[0143] EL 서브시스템(440)의 남아 있는 유닛들은, 그것들이 더 큰 비트 깊이를 갖는 샘플들에 대해 동작하는 것을 제외하면, BL 서브시스템(420)의 대응하는 유닛들과 동일한 방식으로 기능한다. 그래서, 잔차 계산 유닛(444)은 예측된 EL 샘플들과 실제 EL 샘플들간의 차이를 나타내는 잔차들을 계산한다. 잔차들은 다른 도메인으로 변환될 수도 있고, 얻어지는 계수들은 예측 유닛(452)으로부터 선택스 데이터와 함께, 엔트로피 인코딩 유닛(448)에 의해 인코딩되기 전에 양자화될 수도 있다. 재구성 및 저장 유닛(450)에서, 양자화된 변환 계수들이 역 양자화되고, 역 변환되고, 예측 유닛(452)으로부터의 예측들과 조합되어 재구성된 비디오

슬라이스를 형성할 수도 있다. 재구성된 비디오 슬라이스는 예측의 추가적인 과정들을 위한 기초로서 예측 유닛 (452)에 의해 사용될 수도 있다. EL 서브시스템 (440)으로부터의 출력은 BL 서브시스템 (420)으로부터의 출력과 조합되어 인코딩된 스케일러블 비트 스트림을 형성할 수도 있고, 이는 인코더 (400)의 출력이다.

[0144] 도 5는 본 개시의 양태들에 따른 기법들을 구현할 수도 있는 스케일러블 비디오 디코더의 예를 도시하는 블록도이다. 도 5의 비디오 디코더 (500)는 도 1 및 도 3의 비디오 디코더 (30)에 대응할 수도 있다. 하지만, 도 5에서 디코더 (500)의 도시는 보다 일반적으로 블록 기반 비디오 코딩보다는 오히려 특히 스케일러블 비디오 코딩 및 인터레이어 예측에 관한 양태들에 초점을 둔다.

[0145] 도 5의 예에서, 비디오 디코더 (500)는 BL 서브시스템 (520) 및 EL 서브시스템 (540)을 포함하는 스케일러블 비디오 디코더이다. 비디오 디코더 (500)는, 도 4에 기재된 바처럼, 비디오 인코더 (400)에 의해 수행되는 인코딩 프로세스에 일반적으로 상호적인 디코딩 프로세스를 수행할 수도 있다. 디코더 (500)는 EL 및 BL 양쪽 모두를 인코딩하는 비디오를 포함하는 인코딩된 스케일러블 비트스트림을 입력으로서 수신할 수도 있다. BL 서브시스템 (520)은 BL과 연관된 비디오 데이터를 디코딩할 수도 있고, EL 서브시스템 (540)은 EL과 연관된 비디오 데이터를 디코딩할 수도 있다. 도 5에 도시된 바처럼, 디코더 (500)의 출력은 디코딩된 BL 비트 스트림 및 디코딩된 EL 비트 스트림을 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 디코더 (500)는 BL 포맷 또는 EL 포맷 중의 하나의 포맷만의 출력을 제공할 것이다. 예를 들어, 디코더 (500)가 EL과 연관된 더 높은 비트 깊이 비디오를 지원하지 않는 레거시 디코더이면, 그것은 BL 서브시스템 (520)만을 포함할 수도 있고, 이 경우에 인코딩된 스케일러블 비트 스트림의 EL 부분은 무시될 것이고 BL 출력만이 제공될 것이다. 다르게는, 디코더 (500)는 더 높은 비트 깊이 EL 비디오를 지원할 수도 있지만, 인터레이어 예측만의 목적을 위해, 내부적으로 BL 서브시스템 (520)에 의해 생성된 BL 비트 스트림을 이용하여, EL 포맷만의 출력을 지원할 수도 있다.

[0146] BL 서브시스템 (520) 및 EL 서브시스템 (540)은 하드웨어에서, 소프트웨어에서, 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 조합들에서 구현될 수도 있다. BL 서브시스템 (520) 및 EL 서브시스템 (540)은 개념적인 목적을 위해 도 5에 따로 도시되어 있지만, 그것들은 어떤 하드웨어 컴포넌트들 또는 소프트웨어 모듈들을 공유할 수도 있다. 예를 들어, BL 서브시스템 (520)에 있는 엔트로피 인코딩 유닛 (524)은 EL 서브시스템 (540)의 엔트로피 인코딩 유닛 (546)과 동일한 하드웨어 컴포넌트들 또는 소프트웨어 모듈들에서 구현될 수도 있다.

[0147] BL 서브시스템 (520)은 BL 추출 유닛 (522), 엔트로피 디코딩 유닛 (524), 예측 유닛 (526), 및 재구성 및 저장 유닛 (528)을 포함한다. BL 추출 유닛 (522)은 EL 및 BL 양자 모두를 포함하는 인코딩된 스케일러블 비디오 정보를 입력으로 수신한다. BL 추출 유닛 (522)은, 베이스 레벨의 비디오 품질에 대응하는 어떤 비트 깊이를 갖는 인코딩된 비디오 샘플들을 포함하는 데이터의 BL 부분을 추출한다. 더 높은 비트 깊이를 갖는 향상된 비디오 샘플들을 도출하는데 필요한 추가적인 정보를 포함하는 데이터의 EL 부분은 BL 서브시스템 (520) 내에서 사용되지 않을 수도 있다.

[0148] BL 데이터가 스케일러블 비트 스트림으로부터 추출되면, 그것은 엔트로피 디코딩 유닛 (524)에 의해 엔트로피 디코딩되어, 예를 들어, 주파수 도메인에서, 잔차 비디오 정보를 나타내는 양자화된 변환 계수들뿐만 아니라 신택스 데이터를 산출한다. 예측 유닛 (526)에서, 신택스 데이터가, 예를 들어, 인트라 프레임 (공간) 예측 또는 인터 프레임 (모션) 예측에 의해, 예측된 비디오 블록들 또는 예측된 비디오 프레임들을 생성하는데 사용된다. 재구성 및 저장 유닛 (528)에서, 양자화된 변환 계수들이 역 양자화 및 역 변환되어, 샘플 도메인에서 잔차 정보를 산출한다. 잔차 정보는 예측 유닛 (526)에 의해 생성되는 예측들에 추가되어, 재구성된 BL 비디오 샘플들로 구성된 비디오 블록들을 포함하는 재구성된 비디오 프레임들 또는 화상들을 산출한다. 일련의 이들 재구성된 비디오 프레임들은 디코딩된 BL 비디오를 구성하고, 이는 BL 서브시스템 (520)의 출력이다. 다음으로, 재구성된 비디오 프레임들 및 블록들은 예측의 추가적인 과정들을 수행하기 위하여 예측 유닛 (526)에 의해 사용될 수도 있다. (1) 엔트로피 디코딩 유닛 (524); (2) 예측 유닛 (526); 및 재구성 및 저장 유닛 (528)에 의해 수행되는 프로세스들의 보다 상세한 예들은, 각각, 도 3의 (1) 엔트로피 디코딩 유닛 (150); (2) 모션 보상 유닛 (162) 및 인트라 예측 유닛 (164); 및 (3) 역 양자화 유닛 (154), 역 변환 유닛 (156), 재구성 유닛 (158), 및 디코딩된 화상 버퍼 (160)에 대하여 위에 제공되어 있다.

[0149] 앞서 설명된 바처럼, 디코더 (500)는 BL 서브시스템 (520) 및 EL 서브시스템 (540)을 포함한다. EL 서브시스템 (540)은, 인코딩된 스케일러블 비트 스트림의 EL 부분으로부터의 향상 정보와 BL 서브시스템 (520)에 의해 만들어진 디코딩된 BL 비디오로부터 생성된 예측들을 조합함으로써 향상된 디코딩된 비디오를 생성한다.

EL 서브시스템 (540) 은 역 맵핑 유닛 (542), EL 추출 유닛 (544), 엔트로피 디코딩 유닛 (546), 예측 유닛 (548), 및 재구성 및 저장 유닛 (550) 을 포함한다. EL 추출 유닛 (544) 은 EL 서브시스템 (540) 에 대한 입력으로서 수신된 인코딩된 스케일러블 비트 스트림으로부터 EL 데이터를 추출한다. 엔트로피 디코딩 유닛 (546) 에서, 추출된 EL 데이터는 엔트로피 디코딩되어, 예를 들어, 주파수 도메인에서 잔차 비디오 정보를 나타내는 양자화된 변환 계수들과 선택스 데이터를 산출한다. 선택스 데이터는, 예측된 샘플들을 포함하는, 예측된 비디오 프레임들 또는 비디오 블록들을 생성하는데 사용될 수도 있다. 예측들은, 인터 프레임 예측 모드, 인트라 프레임 예측 모드 등에 따라, 예측 유닛 (548) 에 의해 생성될 수도 있다. 예측 유닛 (548) 은 또한, 전술된 인터 프레임 및 인트라 프레임 예측 대신 또는 이와 조합하여, 역 맵핑 유닛 (542) 에 의해 제공되는 인터레이어 예측을 사용할 수도 있다. 엔트로피 디코딩 유닛 (546) 에 의해 제공되는 선택스 데이터는, EL 서브시스템 (540) 에 의해 디코딩되는 EL 비디오 시퀀스의 각각의 부분에 어느 예측 모드가 사용되어 하는지를 명시할 수도 있다.

[0150]

역 맵핑 유닛 (542) 은, 그것이 최적화 계산들에 기초하여 파라미터들을 선택하기 보다는, 엔트로피 인코딩 유닛 (546) 에 의해 제공되는 선택스 데이터로부터 적응적 조정 파라미터들을 수신 (예를 들어, 결정 또는 추출) 하는 것을 제외하면, 도 4의 역 맵핑 유닛 (442) 과 유사한 방식으로 인터레이어 예측을 수행한다. 역 맵핑 유닛 (542) 은 그러한 최적화 계산들을 수행하지 않는데, 왜냐하면 그것은 인코딩된 EL 비디오 데이터를 생성하는데 사용된 원래 EL 샘플들에 액세스하지 않을 수도 있기 때문이다. 반대로, 도 4의 역 맵핑 유닛 (442) 은, 선택스 데이터를 생성하고 그것을 역 맵핑 유닛 (542), 또는 디코더 (500) 의 다른 실시형태들에서 유사한 인터레이어 예측 유닛들에 이용가능하게 만들기 위하여, 최적화 계산들을 수행한다.

[0151]

재구성 및 저장 유닛 (550) 에서, (역 맵핑 유닛 (542) 으로부터 인터레이어 예측들을 포함할 수 있는) 예측 유닛 (548) 으로부터의 예측들이 샘플 도메인에서의 잔차들과 조합된다. 재구성 및 저장 유닛 (550) 은, 엔트로피 디코딩 유닛 (546) 으로부터 양자화된 변환 계수들을 역 양자화 및 역 변환함으로써 잔차들을 결정한다. 잔차들 및 예측들의 조합은, 디코딩된 EL 화상들 또는 프레임들을 포함하는, 재구성된 EL 비디오를 산출하고, 이는 도 5에 도시된 바처럼, EL 서브시스템 (540) 및 디코더 (500) 의 최종 출력이다. 디코더 (500) 의 어떤 기능에 관한 보다 상세한 예들은 도 1 및 도 3의 비디오 디코더 (30) 에 대하여 위에 제공되어 있다.

[0152]

이제 도 6을 참조하면, BL 샘플들로부터 EL 샘플들의 예측들을 결정하기 위한 예시적인 방법을 도시하는 플로우 차트가 제공된다. 도 6의 방법 (600) 은, 대응하는 BL 샘플들보다 더 높은 비트 깊이를 갖는 EL 샘플들의 예측으로 구체적으로 적용된다. 일부 실시형태들에서, EL 은 BL 에 있는 대응하는 낮은 동적 범위 샘플들보다 더 큰 범위의 루미넌스 값들을 나타낼 수 있는 높은 동적 범위 샘플들을 포함한다. 다른 실시형태들에서, EL 은 BL 에 있는 대응하는 크로미넌스 샘플들보다 더 넓은 범위의 컬러들을 나타낼 수 있는 크로미넌스 샘플들을 포함한다. 방법 (600) 이 하나의 EL 및 하나의 BL 보다 많이 지원하는 비디오 코더 (예를 들어, 인코더 또는 디코더) 에서 구현되는 경우, 방법 (600) 의 단계들은 다른 인터레이어 예측 방법들과 동시에 수행되거나 또는 끼워질 수도 있다. 예를 들어, 방법 (600) 이, 비트 깊이 및 공간 해상도 양자 모두의 스케일링을 지원하는 비디오 코더 (예를 들어, 인코더 또는 디코더) 에서 구현되면, 공간적 스케일링과 연관된 임의의 인터레이어 예측 단계들 (이를테면 업샘플링) 이 방법 (600) 전에, 중에 그리고 후에 수행될 수도 있다.

[0153]

간결성을 위하여, 방법 (600) 의 논의는, 또한 강도 값들 또는 강도들로 지칭될 수도 있는 루미넌스 값들을 나타내는 BL 및 EL 샘플들에 초점을 둘 것이다. 하지만, 비디오 코딩 기술의 당업자는, 방법 (600) 에서 구체화되는 본 개시의 기법들이 마찬가지로, 비디오 화상의 크로미넌스 또는 다른 양태들을 측정하는 샘플들에 적용될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 또한, 방법 (600) 의 논의는, 단일 비디오 블록 내에서 수평, 수직, 또는 대각선으로 배열되는 3개의 샘플들과 같은, 소수의 공간적으로 인접한 샘플들 중에서 상대적인 강도들의 분포를 지칭할 수도 있는 패턴들을 언급할 것이다. 하지만, 본 개시의 기법들은 역시 다른 종류의 샘플 분포들, 이를테면, 수반하는 크로미넌스 샘플들의 분포, 3개 보다 많은 샘플들의 분포, 단일선으로 배열되지 않는 샘플들의 분포, 하나보다 많은 블록에서의 샘플들의 분포, 및 샘플들의 보다 큰 세트를 통계적으로 나타내도록, 그 보다 큰 세트로부터 랜덤 또는 의사 랜덤 선택에 의해서와 같이, 선택된 샘플들의 세트를 포함하는 분포들에 기초하여, 적응적 조정들을 선택 및 적용하는데 사용될 수도 있다.

[0154]

도 6에 도시된 단계들은 인코더 (예를 들어, 도 2 또는 도 4에 도시된 비디오 인코더), 디코더 (예를 들어, 도 3 또는 도 5에 도시된 비디오 디코더), 또는 임의의 다른 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다. 편리상, 그

단계들이, 인코더, 디코더 또는 또 다른 컴포넌트일 수도 있는 코더에 의해 수행되는 것으로 설명되었다.

[0155] 방법 (600) 은 블록 (601) 에서 시작한다. 블록 (605) 에서, 코더는 BL 에서 각각의 샘플에 대해 강도 카테고리 및 패턴 카테고리를 결정한다. 일부 실시형태들에서, BL 샘플에 의해 표현될 수 있는 가능한 강도들의 범위가 복수의 대역들로 분할될 수도 있다. 예를 들어, BL 샘플이 8 비트의 비트 깊이를 갖는 경우, 그것은 0 내지 255 범위 내의 강도 값들을 나타낼 수도 있다. 이 범위는, 범위들 0 내지 63, 64 내지 127, 128 내지 191, 그리고 192 내지 255 에 대응하는, 동일한 크기의 4개 대역들로 분할될 수도 있다. 그러한 대역들이 사용되면, 샘플과 연관된 강도 카테고리는 샘플이 위치된 강도 대역에 대응할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 정의된 대역들은 가능한 샘플 값들의 전체 범위를 채우지 않을 수도 있으며, 그래서 추가의 카테고리가, 정의된 대역들 밖에 있는 샘플들에 대해 요구될 수도 있다. 추가 실시형태들에서, 대역들은 균일한 크기가 아닐 수도 있다. 예를 들어, 대역들은, 전반적인 샘플 분포가 많은 비율의 중간 범위 샘플들을 포함하는 비디오에 대해 특히 유리할 수도 있는, 중간 범위 샘플들의 더 세립 (fine-grained) 의 조정들을 허용하기 위하여, 강도 스펙트럼의 중심 근처에서 더 작을 수도 있다. 강도 카테고리는, BL 샘플의 루미넌스 값, BL 샘플의 크로미넌스 값(들), 또는 BL 샘플의 루미넌스와 크로미넌스 값의 조합에 기초하여 결정될 수도 있다.

[0156] 패턴 카테고리는, 예를 들어, 카테고리화되는 BL 샘플 및 그 카테고리화된 샘플에 인접한 복수의 샘플들에 기초할 수도 있다. 가령, 인접 샘플들은, 카테고리화된 샘플의 좌측에 하나의 샘플 그리고 카테고리화된 샘플의 우측에 하나의 샘플을 포함할 수도 있다. 첫번째 카테고리는, 우측 및 좌측 샘플들 양자 모두의 강도들이 카테고리화된 샘플의 강도보다 더 크면 할당될 수도 있는 한편, 다른 카테고리들은 카테고리화된 샘플과 그의 이웃들 사이의 상대적인 강도들의 다른 조합들에 대해 할당될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 패턴 카테고리는, 좌측 및 우측의 것들 외의 이웃하는 샘플들, 이를테면 위와 아래에 있는 것들 또는 카테고리화된 샘플에 대해 대각으로 위치된 것들에 기초하여 결정될 수도 있다. 위에 언급된 바처럼, 일부 실시형태들에서, 2 개 보다 많은 인접 샘플들이 고려될 수도 있고, 다른 실시형태들에서 고려된 샘플들이 인접하지 않을 수도 있다. 패턴 카테고리는 또한 분포 카테고리로 지정될 수도 있다.

[0157] 방법 (600) 은 블록 (610) 에서 계속되고, 여기서 블록 (302) 에서 카테고리화된 BL 샘플들의 각각에 예비 맵핑이 적용된다. 일부 실시형태들에서, 예비 맵핑은 결정된 카테고리들을 고려하지 않는다. 그것은 대응하는 EL 샘플의 예비 예측을 결정하기 위하여 수학적 함수 또는 일련의 계산 연산들을 BL 샘플에 적용한다. 일부 실시형태들에서, 예비 맵핑은 BL 샘플의 비트 깊이를 EL 샘플의 요구되는 비트 깊이로 증가시키는 효과를 가질 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 예비 맵핑은 블록 (306) 에 대하여 아래에서 논의될 적응적 조정들 보다 더 거친 (coarser) 조정들을 제공할 수도 있다. 예를 들어, 예비 맵핑은 지수화 또는 승산을 수반할 수도 있는 한편, 적응적 조정들은 승산 또는 가산을 수반할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 예비 맵핑은, 각각의 BL 샘플 값 (또는 값들의 세트) 를 대응하는 EL 샘플 값 (또는 값들의 세트) 로 맵핑하는 루업 테이블을 이용한다. 일부 실시형태들에서, 예비 맵핑이 완전히 생략될 수도 있고, BL 샘플 자체가 방법 (600) 의 나중 단계들에서 예비 예측을 대신할 수도 있다. 예비 맵핑에 사용될 수도 있는 연산들의 추가 예들이, 그러한 연산들 중에서의 선택을 위한 관련 고려들과 함께, 이 상세한 설명 섹션에서 위에 논의되었다.

[0158] 블록 (615) 에서, 블록 (610) 으로부터의 예비 예측들은 적응적 조정 파라미터들을 이용하여 조정 연산들에 의해 세밀화된다. 하나의 조정 연산이 블록 (605) 에서 결정된 카테고리들의 각각에 대해 수행될 수도 있다. 예를 들어, 하나의 강도 카테고리 및 하나의 패턴 카테고리가 특정 BL 샘플에 대해 결정되면, 2개의 조정 연산들이 그 샘플로부터 도출된 예비 예측에 적용될 수도 있다. 각각의 조정 연산은, 대응하는 카테고리와 연관된 적응적 조정 파라미터를 이용할 것이다. 일부 실시형태들에서, 조정 연산들은 카테고리의 각각의 유형에 대해 동일할 것이다. 예를 들어, 강도 및 패턴 카테고리들 양자 모두를 위한 조정 연산은 승산일 수도 있고, 이 경우에 예비 예측은 강도 조정 파라미터 및 패턴 조정 파라미터 양자 모두에 의해 승산될 것이다. 다르게는, 상이한 조정 연산들이 상이한 유형의 카테고리들을 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 승산이 강도 카테고리들과 연관된 조정 파라미터들을 적용하기 위해 사용될 수도 있고 가산이 패턴 카테고리들과 연관된 조정 파라미터들을 적용하기 위하여 사용될 수도 있거나 또는 그 역 또한 마찬가지이다. 본 상세한 설명 섹션에서 위에 설명된 바처럼, 조정 파라미터들은 승산 비 또는 계수들, 가산 또는 감산 오프셋 등을 포함할 수도 있다. 또한, 도 4 및 도 5의 역 맵핑 유닛들 (442 및 542) 에 대해 이전에 논의된 바처럼, 각각의 카테고리에 대한 조정 파라미터들이, 예측된 EL 샘플들과 실제 EL 샘플들 사이의 왜곡 또는 에러를 최소화하도록 선택 (예를 들어, EL 비디오가 인코딩되는 시간에서 결정) 될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 단일 조정 파라미터가 그 카테고리에 맞는 특정 비디오에 있는 모든 샘플들에 대해 단일 카테고리와 연관될 것이다. 하지

만, 다른 실시형태들에서, 상이한 조정 파라미터들이 비디오의 상이한 부분들에 있는 샘플들에 대해 동일한 카테고리와 연관될 수도 있다. 예를 들어, 특정 강도 대역에 놓인 제 1 블록의 샘플들은 조정 파라미터 a 와 연관될 수도 있는 한편, 동일한 강도 대역에 놓인 제 2 블록의 샘플들이 조정 파라미터 b 와 연관될 수도 있고, 여기서 b 는 a 와 동일하지 않다. 상이한 조정 파라미터들은 상이한 블록들에 대해서 뿐만 아니라 블록들의 상이한 그룹들, 블록들의 상이한 부분들, 상이한 프레임들 등에 대해서 단일 카테고리와 연관될 수도 있다. 코딩 효율을 향상시키기 위하여, 특정 영역 (예를 들어, 블록, 프레임 등)에 대한 조정 파라미터들이 시간적으로 또는 공간적으로 가장 가까운 영역으로부터 예측될 수도 있다.

[0159] 블록 (620)에서, 적응적 조정 파라미터들이 예비 예측들로부터 세밀화된 예측들을 결정하기 위하여 적용되면, 잔차 값들이 세밀화된 예측들에 가산되어 재구성된 EL 샘플들을 결정할 수도 있고, 이들이 방법 (600)의 최종 생성물이다. 방법 (600)은 블록 (625)에서 종료된다.

[0160] 위에 논의된 바처럼, 도 2의 비디오 인코더 (20), 도 3의 비디오 디코더 (30), 도 4의 비디오 인코더 (400), 또는 도 5의 비디오 디코더 (500) 중의 하나 이상의 컴포넌트들이, 각 BL 샘플에 대해 하나 이상의 카테고리들을 결정하는 것, 예비 EL 예측을 결정하기 위하여 적용하는 예비 맵핑을 적용하는 것, 각각의 예비 EL 예측에 적응적 조정들을 적용하는 것, 그리고 향상된 EL 예측에 잔차를 가산하는 것과 같은, 본 개시에 논의된 기법들 중의 어느 것을 구현하는데 사용될 수도 있다.

[0161] 여기에 개시된 정보 및 신호들은 임의의 다양한 상이한 기술 및 기법을 이용하여 표현될 수도 있다. 예를 들어, 위의 상세한 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령, 커맨드, 정보, 신호, 비트, 심볼, 및 칩은 전압, 전류, 전자기파, 자기장 또는 자기입자, 광학장 (optical field) 또는 광학 입자, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.

[0162] 여기에 개시된 실시형태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록, 모듈, 회로, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 양자의 조합으로 구현될 수도 있다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환가능성을 명확히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트, 블록, 모듈, 회로, 및 단계가 일반적으로 그들의 기능성의 관점에서 위에서 설명되었다. 그러한 기능성이 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현될지 여부는, 전체 시스템에 부과된 설계 제약 및 특정 용도에 의존한다. 당업자는 설명된 기능성을 특정 애플리케이션 각각에 대한 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만, 이러한 구현 결정이 본 발명의 범위를 벗어나게 하는 것으로 해석되지 말아야 한다.

[0163] 여기에 기술된 기법들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 그러한 기법들은 범용 컴퓨터, 무선 통신 디바이스 핸드세트, 또는 무선 통신 디바이스 핸드세트 및 다른 디바이스들에서의 응용을 포함하는 다수의 사용들을 갖는 집적 회로 디바이스들과 같은 다양한 디바이스들 중의 어느 것에서 구현될 수도 있다. 모듈들, 또는 컴포넌트들로서 설명된 임의의 피쳐들은 집적 로직 디바이스 (integrated logic device)에서 함께 구현되거나 또는 이산이지만 연동적인 (interoperable) 로직 디바이스들로서 따로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기법들은, 실행될 때, 위에서 설명된 방법들 중 하나 이상을 수행하는 명령들을 포함하는 프로그램 코드를 포함하는 컴퓨터 관독가능 데이터 저장 매체에 의해 적어도 부분적으로 실현될 수도 있다. 컴퓨터 관독가능 데이터 저장 매체는 패키징 재료들을 포함할 수도 있는 컴퓨터 프로그램 제품의 일부를 형성할 수도 있다. 컴퓨터 관독가능 매체는 메모리 또는 저장 저장 매체, 이를테면 RAM (random access memory) 이를테면, SDRAM (synchronous dynamic random access memory), ROM (read-only memory), NVRAM (non-volatile random access memory), EEPROM (electrically erasable programmable read-only memory), FLASH 메모리, 자기 또는 광학 데이터 저장 매체 등을 포함할 수도 있다. 추가로 또는 다르게 기법들은, 전파된 신호들 또는 파들과 같은, 명령들 또는 데이터 구조들의 형태의 프로그램 코드를 지니거나 통신하고, 컴퓨터에 의해 액세스, 관독 및/또는 실행될 수 있는 컴퓨터 관독가능 통신 매체에 의해 적어도 부분적으로 실현될 수도 있다.

[0164] 프로그램 코드는 프로세서에 의해 실행될 수도 있고, 프로세서는 하나 이상의 프로세서들, 이를테면 하나 이상의 DSP (digital signal processor), 범용 마이크로프로세서, ASIC (application specific integrated circuit), FPGA (field programmable logic array), 또는 다른 등가 집적 또는 이산 로직 회로를 포함할 수도 있다. 그러한 프로세서는 본 개시에 기재된 기법들 중의 어느 것을 수행하도록 구성될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 다르게는, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 콘트롤러, 마이크로콘트롤러, 또는 상태 머신일 수도 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 결합한 하나 이상의 마이크로프로세서, 또는

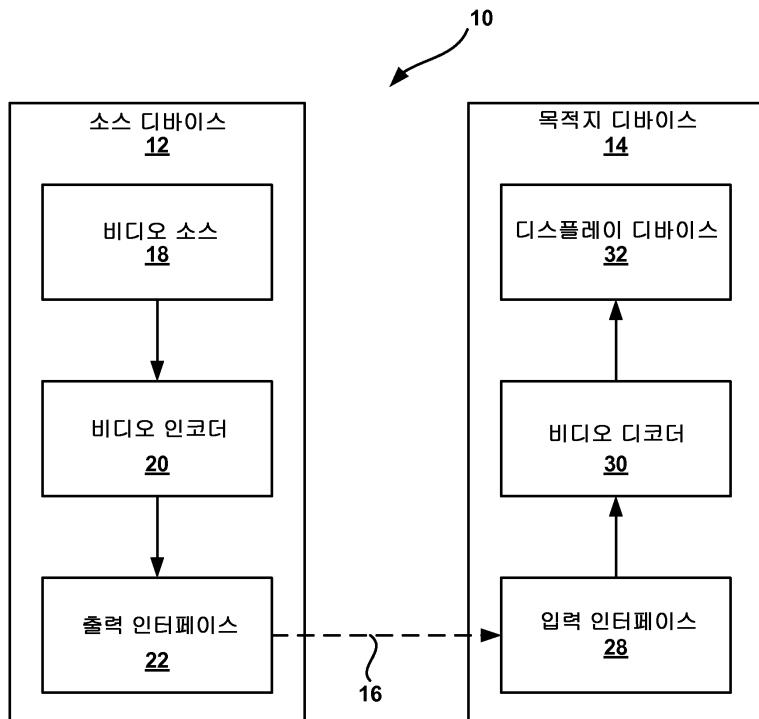
임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다. 따라서, 본원에 사용된 용어 "프로세서"는 임의의 이전 구조, 이전 구조의 임의의 조합, 또는 본원에 설명된 기술들의 구현에 적합한 임의의 다른 구조 또는 장치를 지칭할 수도 있다. 추가로, 몇몇 양태들에서, 여기서 설명된 기능은 인코딩 및 디코딩을 위해 구성된 전용 소프트웨어 모듈 또는 하드웨어 모듈 내에 제공되거나 또는 결합된 비디오 인코더-디코더 (코덱)에 포함될 수도 있다. 또한, 그 기법들은 하나 이상의 회로 또는 로직 엘리먼트들에서 완전히 구현될 수 있다.

[0165] 본 개시의 기법들은 무선 핸드셋, 집적 회로 (IC) 또는 IC들의 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 하드웨어 유닛들의 집합에 의해 제공될 수도 있다.

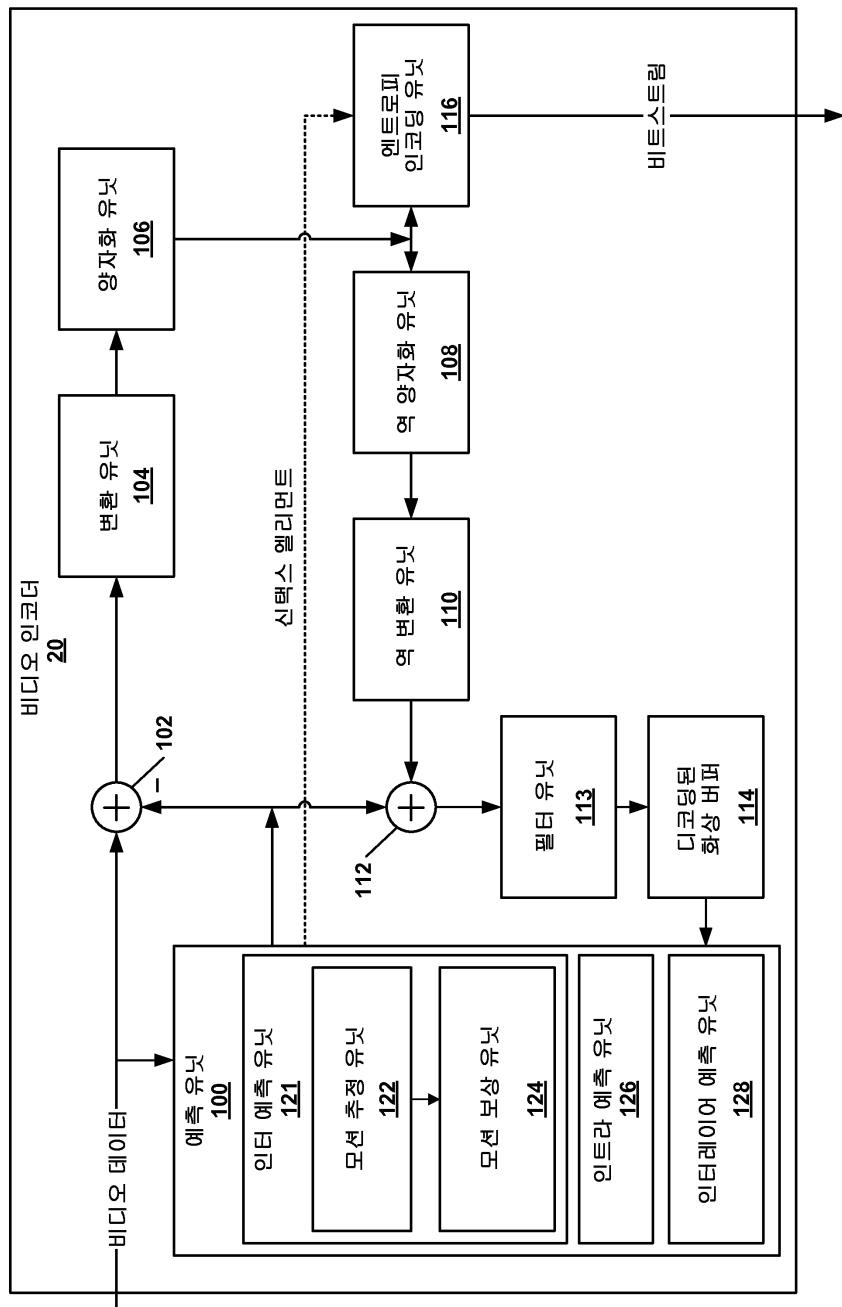
[0166] 본 개시의 다양한 실시형태들이 설명되었다. 이들 및 다른 실시형태들은 다음의 청구항들의 범위 내에 있다.

## 도면

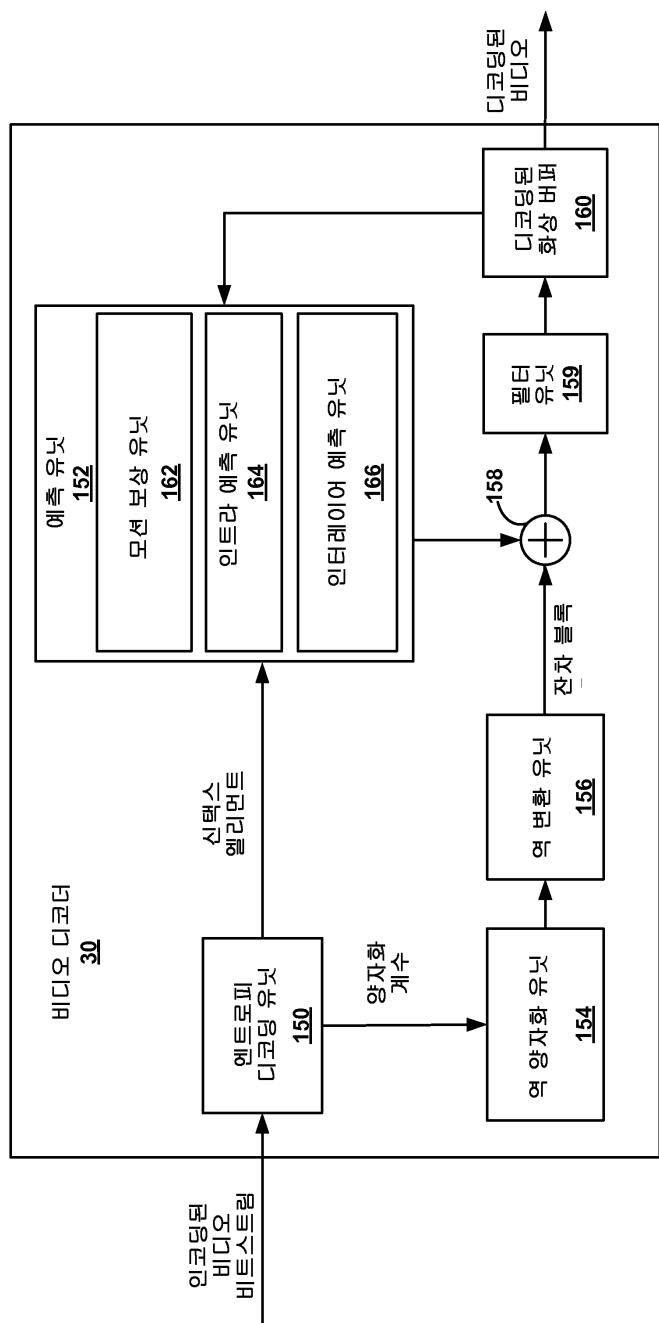
### 도면1



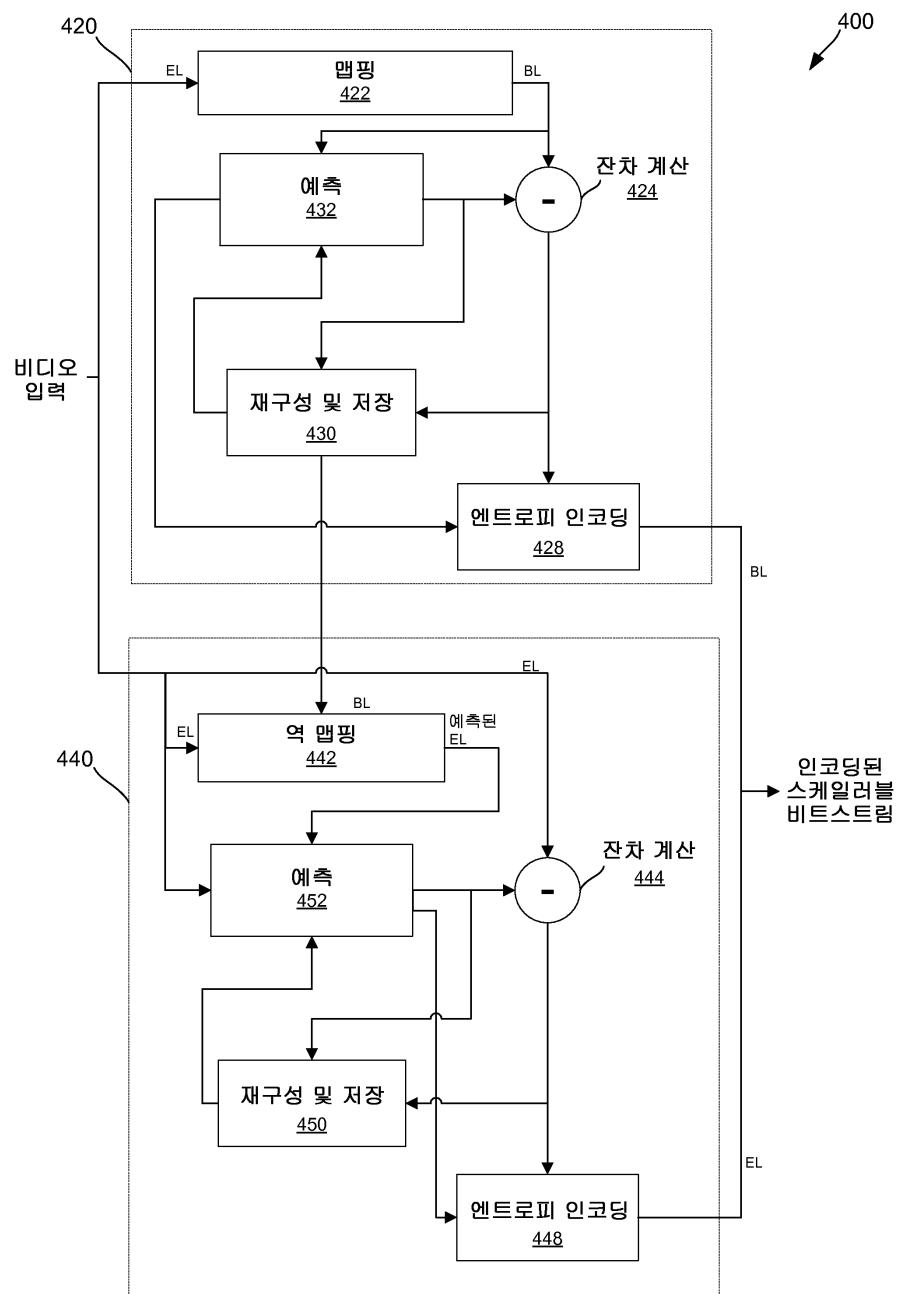
## 도면2



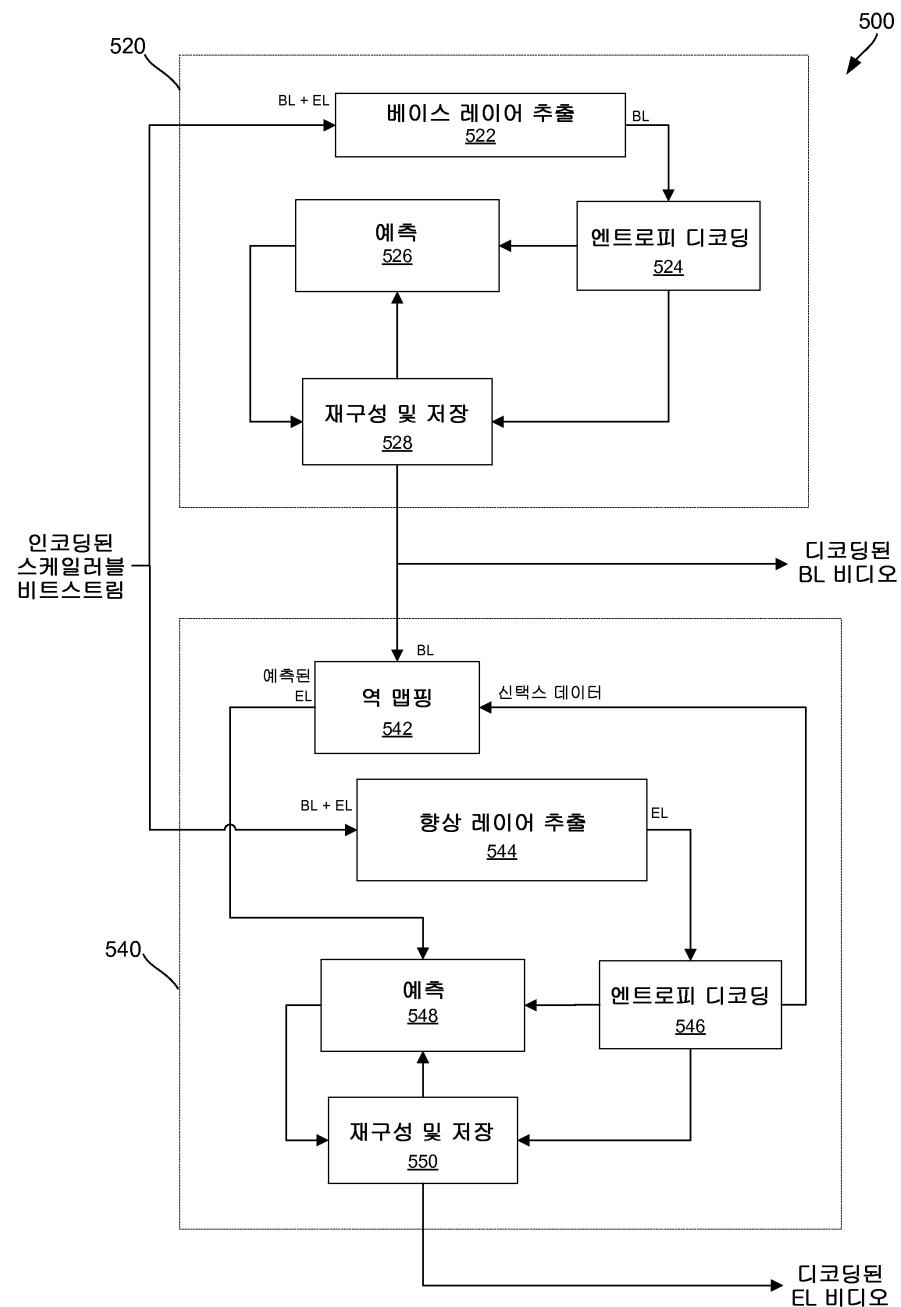
도면3



## 도면4



## 도면5



## 도면6

