



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0033559  
(43) 공개일자 2019년03월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04N 19/11* (2014.01) *H04N 19/159* (2014.01)  
*H04N 19/176* (2014.01) *H04N 19/186* (2014.01)  
*H04N 19/463* (2014.01) *H04N 19/593* (2014.01)  
*H04N 19/70* (2014.01)
- (52) CPC특허분류  
*H04N 19/11* (2015.01)  
*H04N 19/159* (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7003887
- (22) 출원일자(국제) 2017년08월15일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2019년02월08일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2017/046956
- (87) 국제공개번호 WO 2018/035127  
국제공개일자 2018년02월22일
- (30) 우선권주장  
62/375,383 2016년08월15일 미국(US)  
(뒷면에 계속)
- (71) 출원인  
퀄컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 별명자  
장리  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
치엔 웨이-정  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
특허법인코리아나

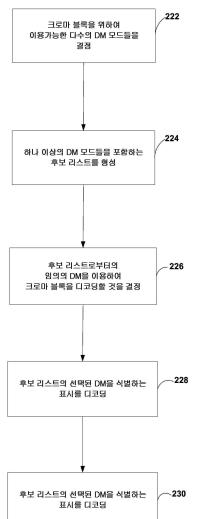
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 디커플링된 트리 구조를 이용한 인트라 비디오 코딩

### (57) 요 약

디바이스의 프로세싱 회로부는 비디오 데이터의 루마 블록을 예측하기 위하여 이용가능한 복수의 유도된 모드(DM)들이 루마 블록에 대응하는, 비디오 데이터의 크로마 블록을 예측하기 위하여 또한 이용가능한 것으로 결정하고, 크로마 블록에 대한 예측 모드들의 후보 리스트를 형성하는 것으로서, 후보 리스트는 다수의 DM 들 중의 하나 이상의 DM 들을 포함하는, 상기 예측 모드들의 후보 리스트를 형성하고, 후보 리스트의 임의의 DM 을 이용하여 크로마 블록을 코딩할 것을 결정하도록 구성된다. 프로세싱 회로부는 후보 리스트의 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 크로마 블록을 코딩하기 위한 결정에 기초하여, 크로마 블록을 코딩하기 위하여 이용되어야 할 후보 리스트의 선택된 DM 을 식별하는 표시를 코딩할 수도 있다. 프로세싱 회로부는 후보 리스트의 선택된 DM 에 따라 크로마 블록을 코딩할 수도 있다.

대 표 도 - 도14



(52) CPC특허분류

*HO4N 19/176* (2015.01)

*HO4N 19/186* (2015.01)

*HO4N 19/463* (2015.01)

*HO4N 19/593* (2015.01)

*HO4N 19/70* (2015.01)

(72) 발명자

**천 지안례**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

**자오 신**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

**카르체비츠 마르타**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

---

(30) 우선권주장

62/404,572 2016년10월05일 미국(US)

15/676,314 2017년08월14일 미국(US)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

비디오 데이터를 코딩하는 방법으로서,

상기 비디오 데이터의 루마 블록을 예측하기 위하여 이용가능한 복수의 유도된 모드 (derived mode; DM) 들이 상기 루마 블록에 대응하는 상기 비디오 데이터의 크로마 블록을 예측하기 위하여 또한 이용가능한 것으로 결정하는 단계;

상기 크로마 블록에 대한 예측 모드들의 후보 리스트를 형성하는 단계로서, 상기 후보 리스트는 상기 크로마 블록을 예측하기 위하여 이용가능한 다수의 DM 들 중의 하나 이상의 DM 들을 포함하는, 상기 예측 모드들의 후보 리스트를 형성하는 단계;

상기 후보 리스트의 상기 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 상기 크로마 블록을 코딩할 것을 결정하는 단계;

상기 후보 리스트의 상기 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 상기 크로마 블록을 코딩하기 위한 상기 결정에 기초하여, 상기 크로마 블록을 코딩하기 위하여 이용되어야 할 상기 후보 리스트의 선택된 DM 을 식별하는 표시를 코딩하는 단계; 및

상기 후보 리스트의 상기 선택된 DM 에 따라 상기 크로마 블록을 코딩하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 크로마 블록을 코딩하는 단계는 상기 크로마 블록을 디코딩하는 단계를 포함하고, 상기 비디오 데이터를 코딩하는 방법은,

인코딩된 비디오 비트스트림에서, 상기 크로마 블록이 상기 후보 리스트의 상기 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 인코딩된다는 것을 표시하는 1-비트 플래그를 수신하는 단계로서, 상기 후보 리스트의 상기 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 상기 크로마 블록을 코딩할 것을 결정하는 단계는 수신된 상기 1-비트 플래그의 값에 기초하는, 상기 1-비트 플래그를 수신하는 단계; 및

상기 인코딩된 비디오 비트스트림에서, 상기 크로마 블록을 디코딩하기 위하여 이용되어야 할 상기 후보 리스트의 상기 선택된 DM 을 식별하는 인덱스 값을 수신하는 단계로서, 상기 선택된 DM 을 식별하는 표시를 코딩하는 단계는 수신된 상기 인덱스 값을 복원하는 단계를 포함하는, 상기 인덱스 값을 수신하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 후보 리스트 내에 포함된 상기 하나 이상의 DM 들은 대응하는 루마 블록의 중심 위치와 연관된 제 1 예측 모드, 상기 대응하는 루마 블록의 상부-좌측 위치와 연관된 제 2 예측 모드, 상기 대응하는 루마 블록의 상부-우측 위치와 연관된 제 3 예측 모드, 상기 대응하는 루마 블록의 하부-좌측 위치와 연관된 제 4 예측 모드, 또는 상기 대응하는 루마 블록의 하부-우측 위치와 연관된 제 5 예측 모드 중의 하나 이상을 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 크로마 블록을 코딩하는 단계는 상기 크로마 블록을 디코딩하는 단계를 포함하고, 상기 비디오 데이터를

코딩하는 방법은,

인코딩된 비디오 비트스트림에서, 상기 크로마 블록이 선형 모델 (LM) 모드를 이용하여 인코딩되는지 여부를 표시하는 1-비트 플래그를 수신하는 단계; 및

상기 인코딩된 비디오 비트스트림에서, 상기 후보 리스트의 상기 하나 이상의 DM 들의 각각의 개개의 DM 을 표시하는 데이터를 수신하는 단계로서, 상기 후보 리스트를 형성하는 단계는 상기 하나 이상의 DM 들의 각각의 개개의 DM 을 표시하는 수신된 상기 데이터를 복원하는 단계를 포함하는, 상기 데이터를 수신하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

## 청구항 5

제 1 항에 있어서,

코딩하는 단계는 인코딩하는 단계를 포함하고, 상기 비디오 데이터를 코딩하는 방법은,

상기 후보 리스트의 상기 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 상기 크로마 블록을 코딩하기 위한 상기 결정에 기초하여, 인코딩된 비디오 비트스트림에서, 상기 크로마 블록이 상기 후보 리스트의 상기 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 인코딩된다는 것을 표시하는 1-비트 플래그를 시그널링하는 단계; 및

상기 후보 리스트의 상기 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 상기 크로마 블록을 코딩하기 위한 상기 결정에 기초하여, 상기 인코딩된 비디오 비트스트림에서, 상기 크로마 블록을 디코딩하기 위하여 이용되어야 할 상기 후보 리스트의 상기 선택된 DM 을 식별하는 인덱스 값을 시그널링하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

## 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 DM 들 중의 적어도 2 개의 DM 들이 동일한 것으로 결정하는 단계; 및

상기 후보 리스트 내에 적어도 2 개의 동일한 DM 들 중의 정확하게 하나의 DM 을 포함하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

## 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 크로마 블록을 코딩하는 단계는 상기 크로마 블록을 인코딩하는 단계를 포함하고, 상기 비디오 데이터를 코딩하는 방법은,

인코딩된 비디오 비트스트림에서, 상기 크로마 블록이 선형 모델 (LM) 모드를 이용하여 인코딩되는지 여부를 표시하는 1-비트 플래그를 시그널링하는 단계; 및

상기 인코딩된 비디오 비트스트림에서, 상기 후보 리스트의 상기 하나 이상의 DM 들의 각각의 개개의 DM 을 표시하는 데이터를 시그널링하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

## 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 후보 리스트는 상기 하나 이상의 DM 들의 각각과 상이한 하나 이상의 크로마 인트라 예측 모드들을 더 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

## 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 크로마 인트라 예측 모드들의 각각은 상기 크로마 블록의 이웃하는 크로마 블록을 예측하기 위하여 이용된 모드에 대응하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

## 청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 후보 리스트의 적어도 하나의 개개의 크로마 인트라 예측 모드는 색차 데이터를 예측하기 위하여 오직 이용되는 크로마-특정 예측 모드인, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

### 청구항 11

디바이스로서,

비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리; 및

상기 메모리와 통신하는 프로세싱 회로부를 포함하고,

상기 프로세싱 회로부는,

상기 메모리에 저장된 상기 비디오 데이터의 루마 블록을 예측하기 위하여 이용가능한 복수의 유도된 모드 (DM) 들이 상기 메모리에 저장된, 상기 루마 블록에 대응하는 상기 비디오 데이터의 크로마 블록을 예측하기 위하여 또한 이용가능한 것으로 결정하고;

상기 크로마 블록에 대한 예측 모드들의 후보 리스트를 형성하는 것으로서, 상기 후보 리스트는 상기 크로마 블록을 예측하기 위하여 이용가능한 다수의 DM 들 중의 하나 이상의 DM 들을 포함하는, 상기 예측 모드들의 후보 리스트를 형성하고;

상기 후보 리스트의 상기 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 상기 크로마 블록을 코딩할 것을 결정하고;

상기 후보 리스트의 상기 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 상기 크로마 블록을 코딩하기 위한 상기 결정에 기초하여, 상기 크로마 블록을 코딩하기 위하여 이용되어야 할 상기 후보 리스트의 선택된 DM 을 식별하는 표시를 코딩하고; 그리고

상기 후보 리스트의 상기 선택된 DM 에 따라 상기 크로마 블록을 코딩하도록 구성되는, 디바이스.

### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 크로마 블록을 코딩하기 위하여, 상기 프로세싱 회로부는 상기 크로마 블록을 디코딩하도록 구성되고, 상기 프로세싱 회로부는 추가로,

인코딩된 비디오 비트스트림에서, 상기 크로마 블록이 상기 후보 리스트의 상기 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 인코딩된다는 것을 표시하는 1-비트 플래그를 수신하는 것으로서, 상기 후보 리스트의 상기 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 상기 크로마 블록을 디코딩하기 위한 상기 결정은 수신된 상기 1-비트 플래그의 값에 기초하는, 상기 1-비트 플래그를 수신하고; 그리고

상기 인코딩된 비디오 비트스트림에서, 상기 크로마 블록을 디코딩하기 위하여 이용되어야 할 상기 후보 리스트의 상기 선택된 DM 을 식별하는 인덱스 값을 수신하는 것으로서, 상기 선택된 DM 을 식별하는 상기 표시를 디코딩하기 위하여, 상기 프로세싱 회로부는 수신된 상기 인덱스 값을 복원하도록 구성되는, 상기 인덱스 값을 수신하도록 구성되는, 디바이스.

### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 후보 리스트 내에 포함된 상기 하나 이상의 DM 들은 대응하는 루마 블록의 중심 위치와 연관된 제 1 예측 모드, 상기 대응하는 루마 블록의 상부-좌측 위치와 연관된 제 2 예측 모드, 상기 대응하는 루마 블록의 상부-우측 위치와 연관된 제 3 예측 모드, 상기 대응하는 루마 블록의 하부-좌측 위치와 연관된 제 4 예측 모드, 또는 상기 대응하는 루마 블록의 하부-우측 위치와 연관된 제 5 예측 모드 중의 하나 이상을 포함하는, 디바이스.

### 청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 크로마 블록을 코딩하기 위하여, 상기 프로세싱 회로부는 상기 크로마 블록을 디코딩하도록 구성되고, 상기 프로세싱 회로부는 추가로,

인코딩된 비디오 비트스트림에서, 상기 크로마 블록이 선형 모델 (LM) 모드를 이용하여 인코딩되는지 여부를 표시하는 1-비트 플래그를 수신하고; 그리고

상기 인코딩된 비디오 비트스트림에서, 상기 후보 리스트의 상기 하나 이상의 DM 들의 각각의 개개의 DM 을 표시하는 데이터를 수신하는 것으로서, 상기 후보 리스트를 형성하기 위하여, 상기 프로세싱 회로부는 상기 하나 이상의 DM 들의 각각의 개개의 DM 을 표시하는 수신된 상기 데이터를 복원하도록 구성되는, 상기 데이터를 수신하도록 구성되는, 디바이스.

### 청구항 15

제 11 항에 있어서,

코딩하기 위하여, 상기 프로세싱 회로부는 인코딩하도록 구성되고, 상기 프로세싱 회로부는 추가로,

상기 후보 리스트의 상기 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 상기 크로마 블록을 코딩하기 위한 상기 결정에 기초하여, 인코딩된 비디오 비트스트림에서, 상기 크로마 블록이 상기 후보 리스트의 상기 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 인코딩된다는 것을 표시하는 1-비트 플래그를 시그널링하고; 그리고

상기 후보 리스트의 상기 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 상기 크로마 블록을 코딩하기 위한 상기 결정에 기초하여, 상기 인코딩된 비디오 비트스트림에서, 상기 크로마 블록을 디코딩하기 위하여 이용되어야 할 상기 후보 리스트의 상기 선택된 DM 을 식별하는 인덱스 값을 시그널링하도록 구성되는, 디바이스.

### 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 추가로,

상기 하나 이상의 DM 들 중의 적어도 2 개의 DM 들이 동일한 것으로 결정하고; 그리고

상기 후보 리스트 내에 적어도 2 개의 동일한 DM 들 중의 정확하게 하나의 DM 을 포함하도록 구성되는, 디바이스.

### 청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 크로마 블록을 코딩하기 위하여, 상기 프로세싱 회로부는 상기 크로마 블록을 인코딩하도록 구성되고, 상기 프로세싱 회로부는 추가로,

인코딩된 비디오 비트스트림에서, 상기 크로마 블록이 선형 모델 (LM) 모드를 이용하여 인코딩되는지 여부를 표시하는 1-비트 플래그를 시그널링하고; 그리고

상기 인코딩된 비디오 비트스트림에서, 상기 후보 리스트의 상기 하나 이상의 DM 들의 각각의 개개의 DM 을 표시하는 데이터를 시그널링하도록 구성되는, 디바이스.

### 청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 후보 리스트는 상기의 각각과 상이한 하나 이상의 크로마 인트라 예측 모드들을 더 포함하고,

상기 하나 이상의 DM 들 중의 적어도 2 개의 DM 들이 동일한 것으로 결정하는 것; 및

상기 후보 리스트 내에 적어도 2 개의 동일한 DM 들 중의 정확하게 하나의 DM 을 포함하는 것을 더 포함하는, 디바이스.

### 청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 크로마 인트라 예측 모드들의 각각은 상기 크로마 블록의 개개의 이웃하는 크로마 블록의 코딩과 연관되는, 디바이스.

## 청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 후보 리스트의 적어도 하나의 개개의 크로마 인트라 예측 모드는 색차 데이터를 예측하기 위하여 오직 이 용되는 크로마-특정 예측 모드인, 디바이스.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 이 출원은 2016년 8월 15일자로 출원된 미국 가출원 제 62/375,383호 및 2016년 10월 5일자로 출원된 미국 가출원 제 62/404,572호의 이익을 주장하고, 그 각각의 전체 내용들은 이로써 참조로 본원에 편입된다.

[0002] 이 개시물은 비디오 코딩에 관한 것이다.

### 배경기술

[0003] 디지털 비디오 능력들은, 디지털 텔레비전들, 디지털 다이렉트 브로드캐스트 시스템 (digital direct broadcast system) 들, 무선 브로드캐스트 시스템들, 개인 정보 단말 (personal digital assistant; PDA) 들, 랩톱 또는 데스크톱 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 전자책 (e-book) 리더들, 디지털 카메라들, 디지털 레코딩 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게임용 디바이스들, 비디오 게임 콘솔들, 셀룰러 또는 위성 라디오 전화들, 소위 "스마트폰들", 화상 원격회의 디바이스들, 비디오 스트리밍 디바이스들 등을 포함하는 광범위한 디바이스들 내로 편입될 수 있다. 디지털 비디오 디바이스들은 다양한 비디오 코딩 표준들에 의해 정의된 표준들에서 설명된 것들과 같은 비디오 코딩 기법들을 구현한다. 비디오 코딩 표준들은 ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 비주얼 (Visual), ITU-T H.262 또는 ISO/IEC MPEG-2 비주얼, ITU-T H.263, ISO/IEC MPEG-4 비주얼 및 ITU-T H.264 (또한, ISO/IEC MPEG-4 AVC로서 알려짐) (그 스케일러블 비디오 코딩 (Scalable Video Coding; SVC) 및 멀티뷰 비디오 코딩 (Multiview Video Coding; MVC) 확장들을 포함함) 를 포함한다.

[0004] 추가적으로, 새로운 비디오 코딩 표준, 즉, 고효율 비디오 코딩 (High Efficiency Video Coding; HEVC) 은 ITU-T 비디오 코딩 전문가 그룹 (Video Coding Experts Group; VCEG) 및 ISO/IEC 모션 픽처 전문가 그룹 (Motion Picture Experts Group; MPEG) 의 비디오 코딩에 관한 합동 협력 팀 (Joint Collaboration Team on Video Coding; JCT-VC) 에 의해 최근에 개발되었다. 이하에서 "HEVC WD"로서 지칭된 최신 HEVC 초안 사양은 [http://phenix.int-evry.fr/jct/doc\\_end\\_user/documents/14\\_Vienna/wg11/JCTVC-N1003-v1.zip](http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/14_Vienna/wg11/JCTVC-N1003-v1.zip) 으로부터 입수 가능하다. 포맷 범위 (Format Range; RExt), 스케일러블리티 (Scalability; SHVC), 및 멀티-뷰 (Multi-View; MV-HEVC) 확장들 및 스크린 컨텐츠 (Screen Content) 확장들을 포함하는 HEVC 및 그 확장들의 사양은 [http://phenix.int-evry.fr/jct/doc\\_end\\_user/current\\_document.php?id=10481](http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/current_document.php?id=10481)로부터 입수 가능하다. ITU-T VCEG (Q6/16) 및 ISO/IEC MPEG (JTC 1/SC 29/WG 11) 는 (스크린 컨텐츠 코딩 및 높은-동적-범위 (high-dynamic-range) 코딩에 대한 그 현재의 확장들 및 가까운 장래의 확장들을 포함하는) 현재의 HEVC 표준의 압축 능력을 상당히 초과하는 압축 능력을 갖는 미래의 비디오 코딩 기술의 표준화에 대한 잠재적인 필요성을 지금 연구하고 있다.

[0005] 그룹들은 이 분야에서의 그 전문가들에 의해 제안된 압축 기술 설계들을 평가하기 위하여 합동 비디오 탐구 팀 (Joint Video Exploration Team; JVET) 으로서 알려진 합동 협력 노력으로 이 탐구 활동에 대해 함께 작업하고 있다. JVET 는 2015년 10월 19일 내지 21일 동안에 먼저 회동하였다. 참조 소프트웨어의 최신 버전, 즉, 합동 탐구 모델 3 (Joint Exploration Model 3; JEM 3) 은 [https://jvet.hhi.fraunhofer.de/svn/svn\\_HJMSoftware/tags/HM-16.6-JEM-3.0/](https://jvet.hhi.fraunhofer.de/svn/svn_HJMSoftware/tags/HM-16.6-JEM-3.0/)로부터 다운로드될 수 있다.

JEM3에 대한 알고리즘 설명은 J. Chen, E. Alshina, G. J. Sullivan, J.-R. Ohm, J. Boyce에 의한, "Algorithm description of Joint Exploration Test Model 3 (합동 탐구 테스트 모델 3의 알고리즘 설명)" JVET-C1001, Geneva, Jun. 2016에서 추가로 설명된다.

[0006] 비디오 디바이스들은 이러한 비디오 코딩 기법들을 구현함으로써 디지털 비디오 정보를 더 효율적으로 송신하고, 수신하고, 인코딩하고, 디코딩하고, 및/또는 저장할 수도 있다. 비디오 코딩 기법들은 비디오 시

퀀스들에 내재된 중복성을 감소시키거나 제거하기 위한 공간적 (인트라-픽처 (intra-picture)) 예측 및/또는 시 간적 (인터-픽처 (inter-picture)) 예측을 포함한다. 블록-기반 비디오 코딩을 위하여, 비디오 슬라이스 (예컨대, 비디오 프레임 또는 비디오 프레임의 부분) 는 비디오 블록들로 파티셔닝 (partitioning) 될 수도 있 으며, 일부 기법들에 대한 비디오 블록들은 또한, 트리블록 (treeblock) 들, 코딩 유닛 (coding unit; CU) 들, 및/또는 코딩 노드들로서 지칭될 수도 있다. 픽처의 인트라-코딩된 (I) 슬라이스에서의 비디오 블록들은 동 일한 픽처에서의 이웃하는 블록들 내의 참조 샘플들에 대한 공간적 예측을 이용하여 인코딩된다. 픽처의 인 터-코딩된 (P 또는 B) 슬라이스 내의 비디오 블록들은 동일한 픽처에서의 이웃하는 블록들 내의 참조 샘플들에 대한 공간적 예측, 또는 다른 참조 픽처들에서의 참조 샘플들에 대한 시간적 예측을 이용할 수도 있다. 픽처들은 프레임들로서 지칭될 수도 있고, 참조 픽처들은 참조 프레임들로서 지칭될 수도 있다.

[0007] 공간적 또는 시간적 예측은 코딩되어야 할 블록에 대한 예측 블록으로 귀착된다. 잔차 데이터 (residual data) 는 코딩되어야 할 원래의 블록과 예측 블록 사이의 픽셀 차이들을 표현한다. 인터-코딩된 블록은 예 측 블록을 형성하는 참조 샘플들의 블록을 지시하는 모션 벡터와, 코딩된 블록 및 예측 블록 사이의 차이를 표 시하는 잔차 데이터에 따라 인코딩된다. 인트라-코딩된 블록은 인트라-코딩 모드 및 잔차 데이터에 따라 인 코딩된다. 추가의 압축을 위하여, 잔차 데이터는 픽셀 도메인으로부터 변환 도메인으로 변환되어 잔차 변환 계수들로 귀착될 수도 있고, 그 후에, 이들은 양자화될 수도 있다. 초기에 2 차원 어레이로 배치된 양자화 된 변환 계수들은 변환 계수들의 1 차원 벡터를 생성하기 위하여 스캔될 수도 있고, 엔트로피 코딩은 훨씬 더 많은 압축을 달성하기 위하여 적용될 수도 있다.

### 발명의 내용

[0008] 일반적으로, 이 개시물은 일부 경우들에는, 루마 컴포넌트 (luma component) 들 및 크로마 컴포넌트 (chroma component) 들에 대한 상이한 분할 정보를 제공하는 트리 구조들에 따라, 인트라 예측 (intra prediction) 을 이용하는 비디오 데이터의 코딩 (예컨대, 디코딩 또는 인코딩) 에 관련된 기법들을 설명한다. 즉, 설명된 기법들이 호환가능한 다양한 파티셔닝 방식들에 따르면, 루마 파티셔닝 트리 구조는 대응하는 크로마 파티셔닝 트리 구조 (들)로부터 디커플링될 수도 있다. 설명된 기법들은 HEVC 의 확장들 또는 차세대의 비디오 코 딩 표준들과 같은 진보된 비디오 코덱들의 맥락에서 이용될 수도 있다.

[0009] 하나의 예에서, 비디오 데이터를 코딩하기 위한 디바이스는 메모리, 및 메모리와 통신하는 프로세싱 회로부를 포함한다. 디바이스의 메모리는 비디오 데이터를 저장하도록 구성된다. 프로세싱 회로부는 메모리에 저 장된 비디오 데이터의 루마 블록 (luma block) 을 예측하기 위하여 이용가능한 복수의 유도된 모드 (derived mode; DM) 들이 메모리에 저장된 비디오 데이터의 크로마 블록 (chroma block) 을 예측하기 위하여 또한 이용가 능하고, 크로마 블록은 루마 블록에 대응하는 것으로 결정하도록 구성된다. 프로세싱 회로부는 크로마 블록 에 대한 예측 모드들의 후보 리스트를 형성하도록 추가로 구성되고, 후보 리스트는 크로마 블록을 예측하기 위 하여 이용가능한 다수의 DM 들 중의 하나 이상의 DM 들을 포함한다. 프로세싱 회로부는 후보 리스트의 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 크로마 블록을 코딩할 것을 결정하고, 후보 리스트의 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 크로마 블록을 코딩하기 위한 결정에 기초하여, 크로마 블록을 코딩하기 위하여 이용되어야 할 후보 리스트의 선택된 DM 을 식별하는 표시를 코딩하도록 추가로 구성된다. 프로세싱 회로부 는 후보 리스트의 선택된 DM 에 따라 크로마 블록을 코딩하도록 추가로 구성된다.

[0010] 또 다른 예에서, 비디오 데이터를 코딩하는 방법은 비디오 데이터의 루마 블록을 예측하기 위하여 이용가능한 복수의 유도된 모드 (DM) 들이 루마 블록에 대응하는 비디오 데이터의 크로마 블록을 예측하기 위하여 또한 이용가능한 것으로 결정하는 단계를 포함한다. 방법은 크로마 블록에 대한 예측 모드들의 후보 리스트를 형성 하는 단계로서, 후보 리스트는 크로마 블록을 예측하기 위하여 이용가능한 다수의 DM 들 중의 하나 이상의 DM 들을 포함하는, 상기 예측 모드들의 후보 리스트를 형성하는 단계, 및 후보 리스트의 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 크로마 블록을 코딩할 것을 결정하는 단계를 더 포함한다. 방법은 후보 리스트의 하 나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 크로마 블록을 코딩하기 위한 결정에 기초하여, 크로마 블록을 코 딩하기 위하여 이용되어야 할 후보 리스트의 선택된 DM 을 식별하는 표시를 코딩하는 단계, 및 후보 리스트의 선택된 DM 에 따라 크로마 블록을 코딩하는 단계를 더 포함한다.

[0011] 또 다른 예에서, 장치는 비디오 데이터의 루마 블록을 예측하기 위하여 이용가능한 복수의 유도된 모드 (DM) 들이 루마 블록에 대응하는 비디오 데이터의 크로마 블록을 예측하기 위하여 또한 이용가능한 것으로 결정하기 위 한 수단을 포함한다. 방법은 크로마 블록에 대한 예측 모드들의 후보 리스트를 형성하는 단계로서, 후보 리 스트는 크로마 블록을 예측하기 위하여 이용가능한 다수의 DM 들 중의 하나 이상의 DM 들을 포함하는, 상기 예

즉 모드들의 후보 리스트를 형성하는 단계, 및 후보 리스트의 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 크로마 블록을 코딩할 것을 결정하는 단계를 더 포함한다. 장치는 크로마 블록에 대한 예측 모드들의 후보 리스트를 형성하기 위한 수단으로서, 후보 리스트는 크로마 블록을 예측하기 위하여 이용가능한 다수의 DM 들 중의 하나 이상의 DM 들을 포함하는, 상기 예측 모드들의 후보 리스트를 형성하기 위한 수단, 및 후보 리스트의 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 크로마 블록을 코딩할 것을 결정하기 위한 수단을 더 포함한다.

장치는 후보 리스트의 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 크로마 블록을 코딩하기 위한 결정에 기초하여, 크로마 블록을 코딩하기 위하여 이용되어야 할 후보 리스트의 선택된 DM 을 식별하는 표시를 코딩하기 위한 수단, 및 후보 리스트의 선택된 DM 에 따라 크로마 블록을 코딩하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0012] 또 다른 예에서, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체는, 실행될 경우, 컴퓨팅 디바이스의 프로세서로 하여금, 비디오 데이터의 루마 블록을 예측하기 위하여 이용가능한 복수의 유도된 모드 (DM) 들이 루마 블록에 대응하는 비디오 데이터의 크로마 블록을 예측하기 위하여 또한 이용가능한 것으로 결정하게 하는 명령들로 인코딩된다.

명령들은, 실행될 경우, 추가로, 프로세서로 하여금, 크로마 블록에 대한 예측 모드들의 후보 리스트를 형성하게 하는 것으로서, 후보 리스트는 크로마 블록을 예측하기 위하여 이용가능한 다수의 DM 들 중의 하나 이상의 DM 들을 포함하는, 상기 예측 모드들의 후보 리스트를 형성하게 하고, 그리고 후보 리스트의 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 크로마 블록을 코딩할 것을 결정하게 한다. 명령들은, 실행될 경우, 추가로, 프로세서로 하여금, 크로마 블록에 대한 예측 모드들의 후보 리스트를 형성하게 하는 것으로서, 후보 리스트는 크로마 블록을 예측하기 위하여 이용가능한 다수의 DM 들 중의 하나 이상의 DM 들을 포함하는, 상기 예측 모드들의 후보 리스트를 형성하게 하고, 그리고 후보 리스트의 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 크로마 블록을 코딩할 것을 결정하게 한다. 명령들은, 실행될 경우, 추가로, 프로세서로 하여금, 후보 리스트의 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 크로마 블록을 코딩하기 위한 결정에 기초하여, 크로마 블록을 코딩하기 위하여 이용되어야 할 후보 리스트의 선택된 DM 을 식별하는 표시를 코딩하게 하고, 그리고 후보 리스트의 선택된 DM 에 따라 크로마 블록을 코딩하게 한다.

[0013] 또 다른 예에서, 비디오 데이터를 코딩하기 위한 디바이스는 메모리, 및 메모리와 통신하는 프로세싱 회로부를 포함한다. 디바이스의 메모리는 비디오 데이터를 저장하도록 구성된다. 프로세싱 회로부는, 가장 확률 높은 모드 (most probable mode; MPM) 후보 리스트가 크로마 블록과 연관된 비디오 데이터의 루마 블록과 연관된 하나 이상의 유도된 모드 (DM) 들, 및 비디오 데이터의 휘도 컴포넌트 (luminance component) 들을 코딩하기 위하여 이용될 수 있는 복수의 루마 예측 모드들을 포함하도록, 메모리에 저장된 비디오 데이터의 크로마 블록에 대한 MPM 후보 리스트를 형성하도록 구성된다. 프로세싱 회로부는 MPM 후보 리스트로부터 모드를 선택하고, MPM 후보 리스트로부터 선택된 모드에 따라 크로마 블록을 코딩하도록 추가로 구성된다.

[0014] 또 다른 예에서, 비디오 데이터를 코딩하는 방법은, 가장 확률 높은 모드 (MPM) 후보 리스트가 크로마 블록과 연관된 비디오 데이터의 루마 블록과 연관된 하나 이상의 유도된 모드 (DM) 들, 및 비디오 데이터의 휘도 컴포넌트들을 코딩하기 위하여 이용될 수 있는 복수의 루마 예측 모드들을 포함하도록, 비디오 데이터의 크로마 블록에 대한 MPM 후보 리스트를 형성하는 단계를 포함한다. 방법은 MPM 후보 리스트로부터 모드를 선택하는 단계, 및 MPM 후보 리스트로부터 선택된 모드에 따라 크로마 블록을 코딩하는 단계를 더 포함한다.

[0015] 또 다른 예에서, 장치는, 가장 확률 높은 모드 (MPM) 후보 리스트가 크로마 블록과 연관된 비디오 데이터의 루마 블록과 연관된 하나 이상의 유도된 모드 (DM) 들, 및 비디오 데이터의 휘도 컴포넌트들을 코딩하기 위하여 이용될 수 있는 복수의 루마 예측 모드들을 포함하도록, 비디오 데이터의 크로마 블록에 대한 MPM 후보 리스트를 형성하기 위한 수단을 포함한다. 장치는 MPM 후보 리스트로부터 모드를 선택하기 위한 수단, 및 MPM 후보 리스트로부터 선택된 모드에 따라 크로마 블록을 코딩하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0016] 또 다른 예에서, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체는, 실행될 경우, 컴퓨팅 디바이스의 프로세서로 하여금, 가장 확률 높은 모드 (MPM) 후보 리스트가 크로마 블록과 연관된 비디오 데이터의 루마 블록과 연관된 하나 이상의 유도된 모드 (DM) 들, 및 비디오 데이터의 휘도 컴포넌트들을 코딩하기 위하여 이용될 수 있는 복수의 루마 예측 모드들을 포함하도록, 비디오 데이터의 크로마 블록에 대한 MPM 후보 리스트를 형성하게 하는 명령들로 인코딩된다. 명령들은, 실행될 경우, 추가로, 컴퓨팅 디바이스의 프로세서로 하여금, MPM 후보 리스트로부터 모드를 선택하게 하고, 그리고 MPM 후보 리스트로부터 선택된 모드에 따라 크로마 블록을 코딩하게 한다.

[0017] 하나 이상의 예들의 세부사항들은 동반되는 도면들 및 이하의 설명에서 기재된다. 다른 특징들, 목적들, 및 장점들은 설명 및 도면들로부터, 그리고 청구항들로부터 명백할 것이다.

## 도면의 간단한 설명

[0018]

도 1 은 이 개시물의 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있는 일 예의 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템을 예시하는 블록도이다.

도 2 는 이 개시물의 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있는 비디오 인코더의 예를 예시하는 블록도이다.

도 3 은 이 개시물의 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있는 비디오 디코더의 예를 예시하는 블록도이다.

도 4 는 인트라 예측의 양태들을 예시하는 개념도이다.

도 5 는 루마 블록에 대한 인트라 예측 모드들을 예시하는 개념도이다.

도 6 은 평면형 모드의 양태들을 예시하는 개념도이다.

도 7 은 HEVC 에 따라 각도형 모드의 양태들을 예시하는 개념도이다.

도 8 은 픽처에서의 루마 및 크로마 샘플들의 명목 수직 및 수평 로케이션 (location) 들의 예를 예시하는 개념도이다.

도 9 는 선형 모델 (linear model; LM) 모드에 따른 예측에서 이용된 파라미터들의 유도를 위하여 이용된 샘플들의 로케이션들을 예시하는 개념도이다.

도 10 은 쿼드 트리 2 진 트리 (quad tree binary tree; QTBT) 구조를 예시하는 개념도이다.

도 11a 및 도 11b 는 QTBT 파티셔닝 방식에 따라 대응하는 루마 및 크로마 블록들에 대한 별도의 파티셔닝 구조들의 예를 예시한다.

도 12a 및 도 12b 는 이 개시물의 하나 이상의 양태들에 따라, 크로마 예측 모드들의 적응적 순서화를 위한 이웃하는 블록 선택들을 예시한다.

도 13a 및 도 13b 는 비디오 인코딩 및 디코딩 디바이스들이 위에서 설명된 다수의 DM 모드 선택-기반 기법들에 따라 크로마 인트라 예측 모드들을 선택하기 위하여 이용할 수도 있는 블록 위치들의 예들을 예시하는 개념도들이다.

도 14 는 이 개시물의 양태들에 따라, 비디오 디코딩 디바이스의 프로세싱 회로부가 수행할 수도 있는 일 예의 프로세스를 예시하는 플로우차트이다.

도 15 는 이 개시물의 양태들에 따라, 비디오 인코딩 디바이스의 프로세싱 회로부가 수행할 수도 있는 일 예의 프로세스를 예시하는 플로우차트이다.

도 16 은 이 개시물의 양태들에 따라, 비디오 디코딩 디바이스의 프로세싱 회로부가 수행할 수도 있는 일 예의 프로세스를 예시하는 플로우차트이다.

도 17 은 이 개시물의 양태들에 따라, 비디오 인코딩 디바이스의 프로세싱 회로부가 수행할 수도 있는 일 예의 프로세스를 예시하는 플로우차트이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019]

도 1 은 모션 벡터 예측을 위한 이 개시물의 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있는 일 예의 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템 (10) 을 예시하는 블록도이다. 도 1 에서 도시된 바와 같이, 시스템 (10) 은 목적지 디바이스 (14) 에 의해 더 이후의 시간에 디코딩되어야 할 인코딩된 비디오 데이터를 제공하는 소스 디바이스 (12) 를 포함한다. 특히, 소스 디바이스 (12) 는 컴퓨터-판독가능 매체 (16) 를 통해 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14) 에 제공한다. 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는, 데스크톱 컴퓨터들, 노트북 (즉, 랩톱) 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 셋톱 (set-top) 박스들, 소위 "스마트" 폰들과 같은 전화 핸드셋들, 소위 "스마트" 패드들, 텔레비전들, 카메라들, 디스플레이 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게임용 콘솔들, 비디오 스트리밍 디바이스들 등을 포함하는 광범위한 디바이스들 중의 임의의 것을 포함할 수도 있다.

일부 경우들에는, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 가 무선 통신을 위하여 구비될 수도 있다.

[0020]

목적지 디바이스 (14) 는 컴퓨터-판독가능 매체 (16) 를 통해, 디코딩되어야 할 인코딩된 비디오 데이터를 수신 할 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. 하나의 예에서, 컴퓨터-판독가능 매체 (16)는 소스 디바이스 (12)가 인코딩된 비디오 데이터를 실시간으로 목적지 디바이스 (14)로 직접 송신하는 것을 가능하게 하기 위한 통신 매체를 포함할 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 무선 통신 프로토콜과 같은 통신 표준에 따라 변조될 수도 있고, 목적지 디바이스 (14)로 송신될 수도 있다. 통신 매체는 라디오 주파수 (radio frequency; RF) 스펙트럼 또는 하나 이상의 물리적 송신 라인들과 같은 임의의 무선 또는 유선 통신 매체를 포함할 수도 있다. 통신 매체는 로컬 영역 네트워크, 광역 네트워크, 또는 인터넷과 같은 글로벌 네트워크와 같은 패킷-기반 네트워크의 일부를 형성할 수도 있다. 통신 매체는 라우터들, 스위치들, 기지국들, 또는 소스 디바이스 (12)로부터 목적지 디바이스 (14)로의 통신을 용이하게 하기 위하여 유용할 수도 있는 임의의 다른 장비를 포함할 수도 있다.

[0021]

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, 블루-레이 (Blu-ray) 디스크들, DVD 들, CD-ROM 들, 플래시 메모리, 휴발성 또는 비-휴발성 메모리, 또는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하기 위한 임의의 다른 적당한 디지털 저장 매체들과 같은, 다양한 분산되거나 국소적으로 액세스된 데이터 저장 매체들 중의 임의의 것을 포함할 수도 있다. 추가의 예에서, 저장 디바이스는 소스 디바이스 (12)에 의해 생성된 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 저장할 수 있으며 그 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14)로 송신할 수 있는 임의의 타입의 서버일 수도 있다. 일 예의 파일 서버들은 (예컨대, 웹사이트를 위한) 웹 서버, FTP 서버, 네트워크 연결 저장 (network attached storage; NAS) 디바이스들, 또는 로컬 디스크 드라이브를 포함한다. 목적지 디바이스 (14)는 인터넷 접속을 포함하는 임의의 표준 데이터 접속을 통해 인코딩된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 이것은 파일 서버 상에서 저장된 인코딩된 비디오 데이터에 액세스하기 위하여 적당한 무선 채널 (예컨대, Wi-Fi 접속), 유선 접속 (예컨대, DSL, 케이블 모뎀 등), 또는 양자의 조합을 포함할 수도 있다. 저장 디바이스로부터의 인코딩된 비디오 데이터의 송신은 스트리밍 송신, 다운로드 송신, 또는 그 조합일 수도 있다.

[0022]

이 개시물의 기법들은 무선 애플리케이션들 또는 세팅들로 반드시 제한되는 것은 아니다. 기법들은 오버-더-에어 (over-the-air) 텔레비전 브로드캐스트들, 케이블 텔레비전 송신들, 위성 텔레비전 송신들, HTTP를 통한 동적 적응 스트리밍 (dynamic adaptive streaming over HTTP; DASH)과 같은 인터넷 스트리밍 비디오 송신들, 데이터 저장 매체 상으로 인코딩되는 디지털 비디오, 데이터 저장 매체 상에 저장된 디지털 비디오의 디코딩, 또는 다른 애플리케이션들과 같은, 다양한 멀티미디어 애플리케이션들 중의 임의의 것의 지원 하에서 비디오 코딩에 적용될 수도 있다. 일부 예들에서, 시스템 (10)은 비디오 스트리밍, 비디오 재생, 비디오 브로드캐스팅, 및/또는 화상 통화 (video telephony)와 같은 애플리케이션들을 지원하기 위하여 일방향 (one-way) 또는 양방향 (two-way) 비디오 송신을 지원하도록 구성될 수도 있다.

[0023]

도 1의 예에서, 소스 디바이스 (12)는 비디오 소스 (18), 비디오 인코더 (20), 및 출력 인터페이스 (22)를 포함한다. 목적지 디바이스 (14)는 입력 인터페이스 (28), 비디오 디코더 (30), 및 디스플레이 디바이스 (32)를 포함한다. 이 개시물에 따르면, 소스 디바이스 (12)의 비디오 인코더 (20)는 모션 벡터 예측을 위한 이 개시물의 기법들을 적용하도록 구성될 수도 있다. 다른 예들에서, 소스 디바이스 및 목적지 디바이스는 다른 컴포넌트들 또는 배열들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 소스 디바이스 (12)는 외부 카메라와 같은 외부 비디오 소스 (18)로부터 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 마찬가지로, 목적지 디바이스 (14)는 통합된 디스플레이 디바이스를 포함하는 것이 아니라, 외부 디스플레이 디바이스와 인터페이스할 수도 있다.

[0024]

도 1의 예시된 시스템 (10)은 단지 하나의 예이다. 모션 벡터 예측을 위한 이 개시물의 기법들은 임의의 디지털 비디오 인코딩 및/또는 디코딩 디바이스에 의해 수행될 수도 있다. 일반적으로, 이 개시물의 기법들은 비디오 인코딩 디바이스에 의해 수행되지만, 기법들은 또한, "CODEC"으로서 전형적으로 지정된 비디오 인코더/디코더에 의해 수행될 수도 있다. 또한, 이 개시물의 기법들은 또한, 비디오 프리프로세서 (video preprocessor)에 의해 수행될 수도 있다. 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14)는, 소스 디바이스 (12)가 목적지 디바이스 (14)로의 송신을 위한 코딩된 비디오 데이터를 생성하는 이러한 코딩 디바이스들의 단지 예들이다. 일부 예들에서, 디바이스들 (12, 14)은, 디바이스들 (12, 14)의 각각이 비디오 인코딩 및 디코딩 컴포넌트들을 포함하도록 실질적으로 대칭적인 방식으로 동작할 수도 있다. 이 때문에, 시스템 (10)은 예컨대, 비디오 스트리밍, 비디오 재생, 비디오 브로드캐스팅, 또는 화상 통화를 위하여, 비디오 디바이스들 (12, 14) 사이의 일방향 또는 양방향 비디오 송신을 지원할 수도 있다.

[0025]

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 컨텐츠 제공자로부터 비디오를 수신하기 위한 비디오 공급 인터페이스를 포함할 수도 있다. 추가의 대안으로서, 비디오 소스 (18) 는 소스 비디오로서, 또는 라이브 비디오 (live video), 아카이빙된 비디오 (archived video), 및 컴퓨터 생성된 비디오의 조합으로서, 컴퓨터 그래픽-기반 (computer graphics-based) 데이터를 생성할 수도 있다. 일부 경우들에는, 비디오 소스 (18) 가 비디오 카메라일 경우, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는 소위 카메라 폰들 또는 비디오 폰들을 형성할 수도 있다. 그러나, 위에서 언급된 바와 같이, 이 개시물에서 설명된 기법들은 일반적으로 비디오 코딩에 적용가능할 수도 있고, 무선 및/또는 유선 애플리케이션들에 적용될 수도 있다. 각각의 경우에 있어서, 캡처된, 프리-캡처된 (pre-captured), 또는 컴퓨터-생성된 비디오는 비디오 인코더 (20) 에 의해 인코딩될 수도 있다. 인코딩된 비디오 정보는 그 후에, 출력 인터페이스 (22) 에 의해 컴퓨터-판독가능 매체 (16) 상으로 출력될 수도 있다.

[0026]

컴퓨터-판독가능 매체 (16) 는 무선 브로드캐스트 또는 유선 네트워크 송신과 같은 순시적 매체 (transient medium) 들, 또는 하드 디스크, 플래시 드라이브, 컴팩트 디스크, 디지털 비디오 디스크, 블루-레이 디스크, 또는 다른 컴퓨터-판독가능 매체들과 같은 저장 매체들 (즉, 비-일시적 저장 매체들) 을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 네트워크 서버 (도시되지 않음) 는 예컨대, 네트워크 송신을 통해, 소스 디바이스 (12) 로부터 인코딩된 비디오 데이터를 수신할 수도 있으며 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14) 에 제공할 수도 있다. 유사하게, 디스크 스탬핑 (disc stamping) 서비스와 같은 매체 생산 설비의 컴퓨팅 디바이스는 소스 디바이스 (12) 로부터 인코딩된 비디오 데이터를 수신할 수도 있고, 인코딩된 비디오 데이터를 포함하는 디스크를 생산할 수도 있다. 그러므로, 컴퓨터-판독가능 매체 (16) 는 다양한 예들에서, 다양한 형태들의 하나 이상의 컴퓨터-판독가능 매체들을 포함하는 것으로 이해될 수도 있다.

[0027]

목적지 디바이스 (14) 의 입력 인터페이스 (28) 는 컴퓨터-판독가능 매체 (16) 로부터 정보를 수신한다. 컴퓨터-판독가능 매체 (16) 의 정보는, 블록들 및 다른 코딩된 유닛들, 예컨대, GOP 들의 특성들 및/또는 프로세싱을 설명하는 신팩스 엘리먼트들을 포함하는 신팩스 정보로서, 비디오 인코더 (20) 에 의해 정의되며 또한, 비디오 디코더 (30) 에 의해 이용되는 상기 신팩스 정보를 포함할 수도 있다. 디스플레이 디바이스 (32) 는 디코딩된 비디오 데이터를 사용자에게 디스플레이하고, 음극선관 (cathode ray tube; CRT), 액정 디스플레이 (liquid crystal display; LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광 다이오드 (organic light emitting diode; OLED) 디스플레이, 또는 또 다른 타입의 디스플레이 디바이스와 같은 다양한 디스플레이 디바이스들 중의 임의의 것을 포함할 수도 있다.

[0028]

비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 표준과 같은 비디오 코딩 표준, HEVC 표준에 대한 확장들, 또는 ITU-T H.266 과 같은 추후의 표준들에 따라 동작할 수도 있다. 대안적으로, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 MPEG 4, Part 10, 진보된 비디오 코딩 (AVC) 으로서 대안적으로 지정된 ITU-T H.264 표준과 같은 다른 독점적 또는 산업 표준들, 또는 이러한 표준들의 확장들에 따라 동작할 수도 있다. 그러나, 이 개시물의 기법들은 임의의 특정한 코딩 표준으로 제한되지는 않는다. 비디오 코딩 표준들의 다른 예들은 MPEG-2 및 ITU-T H.263 을 포함한다. 도 1 에서 도시되지 않았지만, 일부 양태들에서, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 각각 오디오 인코더 및 디코더와 통합될 수도 있고, 공통의 데이터 스트림 또는 별도의 데이터 스트림들에서 오디오 및 비디오 양자의 인코딩을 처리하기 위한 적절한 MUX-DEMUX 유닛들, 또는 다른 하드웨어 및 소프트웨어를 포함할 수도 있다. 적용가능한 경우, MUX-DEMUX 유닛들은 ITU H.223 멀티플렉서 프로토콜, 또는 사용자 데이터그램 프로토콜 (user datagram protocol; UDP) 과 같은 다른 프로토콜들을 준수할 수도 있다.

[0029]

비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 각각, 하나 이상의 마이크로프로세서들, 디지털 신호 프로세서 (digital signal processor; DSP) 들, 주문형 집적 회로 (application specific integrated circuit; ASIC) 들, 필드 프로그래밍가능한 게이트 어레이 (field programmable gate array; FPGA) 들, 개별 로직, 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어 또는 그 임의의 조합들과 같은 다양한 적당한 인코더 회로부 중의 임의의 것으로서 구현될 수도 있다. 기법들이 소프트웨어로 부분적으로 구현될 때, 디바이스는 소프트웨어를 위한 명령들을 적당한 비-일시적인 컴퓨터-판독가능한 매체에 저장할 수도 있고, 이 개시물의 기법들을 수행하기 위하여 하나 이상의 프로세서들을 이용하여 명령들을 하드웨어로 실행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 의 각각은 하나 이상의 인코더들 또는 디코더들 내에 포함될 수도 있고, 인코더들 또는 디코더들 중의 어느 하나는 조합된 인코더/디코더 (combined encoder/decoder; CODEC) 의 일부로서 각각의 디바이스 내에 통합될 수도 있다.

- [0030] 비디오 코딩 표준들은 ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 비주얼 (Visual), ITU-T H.262 또는 ISO/IEC MPEG-2 비주얼, ITU-T H.263, ISO/IEC MPEG-4 비주얼 및 ITU-T H.264 (또한, ISO/IEC MPEG-4 AVC로서 알려짐) (그 스케일러블 비디오 코딩 (Scalable Video Coding; SVC) 및 멀티뷰 비디오 코딩 (Multiview Video Coding; MVC) 확장들을 포함함) 를 포함한다. MVC 의 하나의 핵심 초안은 "Advanced video coding for generic audiovisual services (일반적인 시청각 서비스들을 위한 진보된 비디오 코딩)", ITU-T 추천안 H.264, March, 2010 에서 설명되어 있다.
- [0031] 추가적으로, 새롭게 개발된 비디오 코딩 표준, 즉, ITU-T 비디오 코딩 전문가 그룹 (Video Coding Experts Group; VCEG) 및 ISO/IEC 모션 픽처 전문가 그룹 (Motion Picture Experts Group; MPEG) 의 비디오 코딩에 관한 핵심 협력 팀 (Joint Collaboration Team on Video Coding; JCT-VC) 에 의해 개발된 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 이 있다. HEVC 의 최근의 초안은 [http://phenix.int-evry.fr/jct/doc\\_end\\_user/documents/12\\_Geneva/wg11/JCTVC-L1003-v34.zip](http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/12_Geneva/wg11/JCTVC-L1003-v34.zip)로부터 입수 가능하다. HEVC 표준은 또한, 양자가 "High efficiency video coding (고효율 비디오 코딩)" 으로 명명되고, 양자가 2014년 10월자로 발행된, 추천안 ITU-T H.265 및 국제 표준 ISO/IEC 23008-2 에서 핵심으로 제시되어 있다.
- [0032] JCT-VC 는 HEVC 표준을 개발하였다. HEVC 표준화 노력들은 HEVC 테스트 모델 (HEVC Test Model; HM) 로서 지정된 비디오 코딩 디바이스의 진화형 모델에 기초한다. HM은 예컨대, ITU-T H.264/AVC 에 따라 현존하는 디바이스들과 관련된 비디오 코딩 디바이스들의 몇몇 추가적인 기능들을 상정한다. 예를 들어, H.264 가 9개의 인트라-예측 인코딩 모드들을 제공하는 반면, HEVC HM은 33 개만큼 많은 인트라-예측 인코딩 모드들을 제공할 수도 있다.
- [0033] 일반적으로, HM의 작업 모델은, 비디오 프레임 또는 픽처가 루마 및 크로마 샘플들의 양자를 포함하는 최대 코딩 유닛 (largest coding unit; LCU) 들 또는 트리블록들의 시퀀스로 분할될 수도 있다는 것을 설명한다. 비트스트림 내의 싱크스 데이터는 픽셀들의 수의 측면에서 최대 코딩 유닛인 LCU 에 대한 크기를 정의할 수도 있다. 슬라이스는 코딩 순서에서 다수의 연속적인 트리블록들을 포함한다. 비디오 프레임 또는 픽처는 하나 이상의 슬라이스들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 트리블록은 쿼드트리 (quadtree) 에 따라 코딩 유닛 (CU) 들로 분할될 수도 있다. 일반적으로, 쿼드트리 데이터 구조는 CU 당 하나의 노드를 포함하고, 루트 노드는 트리블록에 대응한다. CU 가 4 개의 서브-CU 들로 분할될 경우, CU 에 대응하는 노드는 4 개의 리프 노드 (leaf node) 들을 포함하고, 4 개의 리프 노드들의 각각은 서브-CU 들 중의 하나에 대응한다.
- [0034] 쿼드트리 데이터 구조의 각각의 노드는 대응하는 CU 에 대한 싱크스 데이터를 제공할 수도 있다. 예를 들어, 쿼드트리에서의 노드는, 노드에 대응하는 CU 가 서브-CU 들로 분할되는지 여부를 표시하는 분할 플래그 (split flag) 를 포함할 수도 있다. CU 에 대한 싱크스 엘리먼트들은 재귀적으로 정의될 수도 있고, CU 가 서브-CU 들로 분할되는지 여부에 종속될 수도 있다. CU 가 추가로 분할되지 않을 경우, 그것은 리프-CU 로서 지정된다. 이 개시물에서는, 원래의 리프-CU 의 명시적 분할이 없더라도, 리프-CU 의 4 개의 서브-CU 들은 또한 리프-CU 들로서 지정될 것이다. 예를 들어, 16x16 크기에서의 CU 가 추가로 분할되지 않을 경우, 16x16 CU 가 결코 분할되지 않았지만, 4 개의 8x8 서브-CU 들이 또한 리프-CU 들로서 지정될 것이다.
- [0035] CU 가 크기 구분 (size distinction) 을 가지지 않는다는 것을 제외하고는, CU 는 H.264 표준의 매크로블록 (macroblock) 과 유사한 목적을 가진다. 예를 들어, 트리블록은 4 개의 자식 노드 (child node) 들 (또한 서브-CU 들로서 지정됨) 로 분할될 수도 있고, 각각의 자식 노드는 궁극적으로 부모 노드 (parent node) 일 수도 있고, 또 다른 4 개의 자식 노드들로 분할될 수도 있다. 쿼드트리의 리프 노드로서 지정된, 최종적인 분할되지 않은 자식 노드는 리프-CU 로서 또한 지정된 코딩 노드를 포함한다. 코딩된 비트스트림과 연관된 싱크스 데이터는 최대 CU 깊이로서 지정된, 트리블록이 분할될 수도 있는 최대 횟수를 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. 이 개시물은 HEVC 의 문맥에서의 CU, PU, 또는 TU 중의 임의의 것, 또는 다른 표준들의 문맥에서의 유사한 데이터 구조들 (예컨대, H.264/AVC 에서의 매크로블록들 및 그 서브-블록들) 을 지정하기 위하여 용어 "블록" 을 이용한다.
- [0036] CU 는 코딩 노드와, 코딩 노드와 연관된 예측 유닛 (prediction unit; PU) 들 및 변환 유닛 (transform unit; TU) 들을 포함한다. CU 의 크기는 코딩 노드의 크기에 대응하고, 형상에 있어서 정사각형이어야 한다. CU 의 크기는 8x8 픽셀들로부터 64x64 픽셀들 이상의 최대치를 갖는 트리블록의 크기까지의 범위일 수도 있다. 각각의 CU 는 하나 이상의 PU 들 및 하나 이상의 TU 들을 포함할 수도 있다. CU 와 연관된 싱크스 데이터는 예를 들어, 하나 이상의 PU 들로의 CU 의 파티셔닝을 설명할 수도 있다. 파티셔닝 모드들은 CU 가 스

킵 (skip) 또는 직접 모드 인코딩되는지, 인트라-예측 모드 인코딩되는지, 또는 인터-예측 모드 인코딩되는지 여부의 사이에서 상이할 수도 있다. PU 들은 형상에 있어서 비-정사각형 (non-square) 이 되도록 파티셔닝 될 수도 있다. CU 와 연관된 신택스 데이터는 또한, 예를 들어, 쿼드트리에 따른 하나 이상의 TU 들로의 CU 의 파티셔닝을 설명할 수도 있다. TU 는 형상에 있어서 정사각형 또는 비-정사각형 (예컨대, 직사각형) 일 수 있다.

[0037] HEVC 표준은 상이한 CU 들에 대하여 상이할 수도 있는, TU 들에 따른 변환들을 허용한다. TU 들은 전형적으로, 파티셔닝된 LCU 에 대하여 정의된 소정의 CU 내에서의 PU 들의 크기에 기초하여 크기가 정해지지만, 이것은 항상 그러하지는 않을 수도 있다. TU 들은 전형적으로 동일한 크기이거나 PU 들보다 더 작다. 일부 예들에서, CU 에 대응하는 잔차 샘플들은 "잔차 쿼드 트리 (residual quad tree)" (RQT) 로서 알려진 쿼드트리 구조를 이용하여 더 작은 유닛들로 서브분할될 수도 있다. RQT 의 리프 노드들은 변환 유닛 (TU) 들로서 지칭 될 수도 있다. TU 들과 연관된 픽셀 차이 값들은 양자화될 수도 있는 변환 계수들을 생성하기 위하여 변환 될 수도 있다.

[0038] 리프-CU 는 하나 이상의 예측 유닛 (PU) 들을 포함할 수도 있다. 일반적으로, PU 는 대응하는 CU 의 전부 또는 부분에 대응하는 공간적인 에어리어 (area) 를 표현하고, PU 에 대한 참조 샘플을 취출하기 위한 데이터를 포함할 수도 있다. 또한, PU 는 예측과 관련된 데이터를 포함한다. 예를 들어, PU 가 인트라-모드 인코딩될 때, PU 에 대한 데이터는 PU 에 대응하는 TU 에 대한 인트라-예측 모드를 설명하는 데이터를 포함할 수도 있는 잔차 쿼드트리 (RQT) 내에 포함될 수도 있다. 또 다른 예로서, PU 가 인터-모드 인코딩될 때, PU 는 PU 에 대한 하나 이상의 모션 벡터들을 정의하는 데이터를 포함할 수도 있다. PU 에 대한 모션 벡터를 정의 하는 데이터는 예를 들어, 모션 벡터의 수평 컴포넌트, 모션 벡터의 수직 컴포넌트, 모션 벡터에 대한 해상도 (예컨대, 1/4 픽셀 정밀도 또는 1/8 픽셀 정밀도), 모션 벡터가 지시하는 참조 픽처, 및/또는 모션 벡터에 대한 참조 픽처 리스트 (예컨대, List 0, List 1, 또는 List C) 를 설명할 수도 있다.

[0039] 하나 이상의 PU 들을 가지는 리프-CU 는 또한, 하나 이상의 변환 유닛 (TU) 들을 포함할 수도 있다. 위에서 논의된 바와 같이, 변환 유닛들은 RQT (또한, TU 쿼드트리 구조로서 지칭됨) 를 이용하여 특정될 수도 있다. 예를 들어, 분할 플래그는 리프-CU 가 4 개의 변환 유닛들로 분할되는지 여부를 표시할 수도 있다. 그 후에, 각각의 변환 유닛은 추가의 서브-TU 들로 추가로 분할될 수도 있다. TU 가 추가로 분할되지 않을 때, 그것은 리프-TU 로서 지칭될 수도 있다. 일반적으로, 인트라 코딩을 위하여, 리프-CU 에 속하는 모든 리프-TU 들은 동일한 인트라 예측 모드를 공유한다. 즉, 동일한 인트라-예측 모드는 리프-CU 의 모든 TU 들에 대한 예측된 값들을 계산하기 위하여 일반적으로 적용된다. 인트라 코딩을 위하여, 비디오 인코더는 TU 에 대응하는 CU 의 부분과 원래의 블록과의 사이의 차이로서, 인트라 예측 모드를 이용하여 각각의 리프-TU 에 대한 잔차 값을 계산할 수도 있다. TU 는 반드시 PU 의 크기로 제한되는 것은 아니다. 이에 따라, TU 들은 PU 보다 더 크거나 더 작을 수도 있다. 인트라 코딩을 위하여, PU 는 동일한 CU 에 대한 대응하는 리프-TU 와 공동위치 (collocate) 될 수도 있다. 일부 예들에서, 리프-TU 의 최대 크기는 대응하는 리프-CU 의 크기 에 대응할 수도 있다.

[0040] 또한, 리프-CU 들의 TU 들은 또한, 잔차 쿼드트리 (RQT) 들로서 지칭된 개개의 쿼드트리 데이터 구조들과 연관될 수도 있다. 즉, 리프-CU 는 리프-CU 가 어떻게 TU 들로 파티셔닝되는지를 표시하는 쿼드트리를 포함할 수도 있다. TU 쿼드트리의 루트 노드는 일반적으로 리프-CU 에 대응하는 반면, CU 쿼드트리의 루트 노드는 일반적으로 트리블록 (또는 LCU) 에 대응한다. 분할되지 않은 RQT 의 TU 들은 리프-TU 들로서 지칭된다.

일반적으로, 이와 다르게 언급되지 않으면, 이 개시물은 리프-CU 및 리프-TU 를 각각 지칭하기 위하여 용어들 CU 및 TU 를 이용한다.

[0041] 비디오 시퀀스는 전형적으로 일련의 비디오 프레임들 또는 픽처들을 포함한다. 픽처들의 그룹 (group of pictures; GOP) 은 일반적으로 비디오 픽처들 중의 일련의 하나 이상을 포함한다. GOP 는, GOP 내에 포함된 다수의 픽처들을 설명하는 신택스 데이터를 GOP 의 헤더, 픽처들 중의 하나 이상의 픽처의 헤더, 또는 다른 곳에 포함할 수도 있다. 픽처의 각각의 슬라이스는 개개의 슬라이스에 대한 인코딩 모드를 설명하는 슬라이스 신택스 데이터를 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 전형적으로 비디오 데이터를 인코딩하기 위하여 개별적인 비디오 슬라이스들 내에서의 비디오 블록들에 대해 동작한다. 비디오 블록은 CU 내에서의 코딩 노드에 대응할 수도 있다. 비디오 블록들은 고정된 또는 변동되는 크기들을 가질 수도 있고, 특정된 코딩 표준에 따라 크기에 있어서 상이할 수도 있다.

[0042] 일 예로서, HM 은 다양한 PU 크기들에 있어서의 예측을 지원한다. 특정한 CU 의 크기가 2Nx2N 인 것으로 가

정하면, HM은 (8x8 CU들의 경우에) 2Nx2N 또는 NxN의 PU 크기들에 있어서의 인트라-예측과, 2Nx2N, 2NxN, Nx2N, 또는 NxN의 대칭적인 PU 크기들에 있어서의 인터-예측을 지원한다. HM은 또한, 2NxN, 2NxN, nLx2N, 및 nRx2N의 PU 크기들에 있어서의 인터-예측을 위한 비대칭적 파티셔닝을 지원한다. 비대칭적 파티셔닝에서는, CU의 하나의 방향이 파티셔닝되지 않는 반면, 다른 방향은 25% 및 75%로 파티셔닝된다. 25% 파티션에 대응하는 CU의 부분은 "n"과, 그 다음으로, "상부(Up)", "하부(Down)", "좌측(Left)", 또는 "우측(Right)"의 표시에 의해 표시된다. 이에 따라, 예를 들어, "2N x nU"는 상부의 2Nx0.5N PU 및 하부의 2Nx1.5N PU로 수평으로 파티셔닝되는 2Nx2N CU를 지칭한다.

[0043] 이 개시물에서, "NxN" 및 "N 대(by) N"은 수직 및 수평 차원들의 측면에서의 비디오 블록의 픽셀 차원들, 예를 들어, 16x16 픽셀들 또는 16 대 16 픽셀들을 지칭하기 위하여 상호 교환 가능하게 이용될 수도 있다. 일반적으로, 16x16 블록은 수직 방향에서의 16 개의 픽셀들 ( $y = 16$ ) 및 수평 방향에서의 16 개의 픽셀들 ( $x = 16$ )을 가질 것이다. 마찬가지로, NxN 블록은 일반적으로, 수직 방향에서의 N 개의 픽셀들 및 수평 방향에서의 N 개의 픽셀들을 가지며, 여기서, N은 음수가 아닌 정수 (nonnegative integer) 값을 표현한다. 블록 내의 픽셀들은 행 (row) 들 및 열 (column) 들로 배열될 수도 있다. 또한, 블록들은 수직 방향에서와 동일한 수의 픽셀들을 수평 방향에서 반드시 가질 필요는 없다. 예를 들어, 블록들은 NxM 픽셀들을 포함할 수도 있으며, 여기서, M은 반드시 N과 동일하지는 않다.

[0044] CU의 PU들을 이용한 인트라-예측 또는 인터-예측 코딩에 후속하여, 비디오 인코더 (20)는 CU의 TU들에 대한 잔차 데이터를 계산할 수도 있다. PU들은 공간 도메인 (픽셀 도메인으로서 또한 지칭됨)에서 예측 픽셀 데이터를 생성하는 방법 또는 모드를 설명하는 신택스 데이터를 포함할 수도 있고, TU들은 변환, 예컨대, 이산 코사인 변환 (DCT), 정수 변환, 웨이블렛 변환, 또는 개념적으로 유사한 변환의 잔차 비디오 데이터로의 적용에 후속하는 변환 도메인에서의 계수들을 포함할 수도 있다. 잔차 데이터는 인코딩되지 않은 픽처의 픽셀들과 PU들에 대응하는 예측 값들과의 사이의 픽셀 차이들에 대응할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 CU에 대한 잔차 데이터를 포함하는 TU들을 형성할 수도 있고, 그 후에, CU에 대한 변환 계수들을 생성하기 위하여 TU들을 변환할 수도 있다.

[0045] 변환 계수들을 생성하기 위한 임의의 변환들에 후속하여, 비디오 인코더 (20)는 변환 계수들의 양자화를 수행할 수도 있다. 양자화는 일반적으로, 계수들을 표현하기 위하여 이용된 데이터의 양을 아마도 감소시키기 위하여 변환 계수들이 양자화되어 추가의 압축을 제공하는 프로세스를 지칭한다. 양자화 프로세스는 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 심도 (bit depth)를 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, n-비트 값은 양자화 동안에 m-비트 값으로 버림 (round down) 될 수도 있으며, 여기서, n은 m보다 더 크다.

[0046] 양자화에 후속하여, 비디오 인코더는 변환 계수들을 스캔 (scan) 하여, 양자화된 변환 계수들을 포함하는 2 차원 행렬로부터 1 차원 벡터를 생성할 수도 있다. 스캔은 더 높은 에너지 (그리고 이에 따라, 더 낮은 주파수) 계수들을 어레이의 전방에 배치하고 더 낮은 에너지 (그리고 이에 따라, 더 높은 주파수) 계수들을 어레이의 후방에 배치하도록 설계될 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 양자화된 변환 계수들을 스캔하여, 엔트로피 인코딩될 수 있는 직렬화된 벡터 (serialized vector)를 생성하기 위하여 미리 정의된 스캔 순서를 사용할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 적응적 스캔 (adaptive scan)을 수행할 수도 있다. 1 차원 벡터를 형성하기 위하여 양자화된 변환 계수들을 스캔한 후, 비디오 인코더 (20)는 예컨대, 컨텍스트-적응 가변 길이 코딩 (context-adaptive variable length coding; CAVLC), 컨텍스트-적응 2진 산술 코딩 (context-adaptive binary arithmetic coding; CABAC), 신택스-기반 컨텍스트-적응 2진 산술 코딩 (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding; SBAC), 확률 간격 파티셔닝 엔트로피 (Probability Interval Partitioning Entropy; PIPE) 코딩 또는 또 다른 엔트로피 인코딩 방법론에 따라 1 차원 벡터를 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 또한, 비디오 데이터를 디코딩함에 있어서 비디오 디코더 (30)에 의한 이용을 위한 인코딩된 비디오 데이터와 연관된 신택스 엘리먼트들을 엔트로피 인코딩할 수도 있다.

[0047] CABAC를 수행하기 위하여, 비디오 인코더 (20)는 컨텍스트 모델 내의 컨텍스트를 송신되어야 할 심볼에 배정할 수도 있다. 컨텍스트는 예를 들어, 심볼의 이웃하는 값들이 비-제로 (non-zero)인지 또는 아닌지의 여부와 관련 있을 수도 있다. CAVLC를 수행하기 위하여, 비디오 인코더 (20)는 송신되어야 할 심볼에 대한 가변 길이 코드를 선택할 수도 있다. VLC에서의 코드워드 (codeword)들은, 상대적으로 더 짧은 코드들이 더 확률이 큰 심볼들에 대응하는 반면, 더 긴 코드들은 더 확률이 작은 심볼들에 대응하도록 구성될 수도 있다. 이러한 방법으로, VLC의 이용은 예를 들어, 송신되어야 할 각각의 심볼에 대한 동일-길이 코드워드들을 이용하는 것에 비해 비트 절감을 달성할 수도 있다. 확률 결정은 심볼에 배정된 컨텍스트에 기초할 수도

있다.

[0048] 이 개시물의 하나 이상의 기법들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 이 개시물의 기법들 중의 하나 이상을 구현할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 모션 추정 및 보상에서 아핀 모델 (affine model) 들을 이용할 수도 있다.

[0049] 도 2 는 모션 벡터 예측을 위한 이 개시물의 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있는 비디오 인코더 (20) 의 예를 예시하는 블록도이다. 비디오 인코더 (20) 는 비디오 슬라이스들 내의 비디오 블록들의 인트라-코딩 및 인터-코딩을 수행할 수도 있다. 인트라 코딩은 소정의 비디오 프레임 또는 꽉쳐 내에서의 비디오에 있어서의 공간적 중복성을 감소시키거나 제거하기 위하여 공간적 예측에 의존한다. 인터-코딩은 비디오 시퀀스의 인접한 프레임들 또는 꽉쳐들 내의 비디오에 있어서의 시간적 중복성을 감소시키거나 제거하기 위하여 시간적 예측에 의존한다. 인트라-모드 (I 모드) 는 몇몇 공간 기반 코딩 모드들 중의 임의의 것을 지칭할 수도 있다. 단방향 예측 (P 모드) 또는 양방향-예측 (B 모드) 과 같은 인터-모드들은 몇몇 시간-기반 코딩 모드들 중의 임의의 것을 지칭할 수도 있다.

[0050] 도 2 에서 도시된 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 는 인코딩되어야 할 비디오 프레임 내의 현재의 비디오 블록을 수신한다. 도 2 의 예에서, 비디오 인코더 (20) 는 모드 선택 유닛 (40), 참조 꽉쳐 메모리 (64), 합산기 (50), 변환 프로세싱 유닛 (52), 양자화 유닛 (54), 및 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 을 포함한다. 모드 선택 유닛 (40) 은 궁극적으로, 모션 보상 유닛 (44), 모션 추정 유닛 (42), 인트라 예측 유닛 (46), 및 파티션 유닛 (48) 을 포함한다. 비디오 블록 복원을 위하여, 비디오 인코더 (20) 는 또한, 역양자화 유닛 (58), 역변환 유닛 (60), 및 합산기 (62) 를 포함한다. 디블록킹 필터 (deblocking filter; 도 2 에서 도시되지 않음) 는 또한, 블록 경계들을 필터링하여 복원된 비디오로부터 블록화 아티팩트 (blockiness artifact) 들을 제거하기 위하여 포함될 수도 있다. 희망하는 경우, 디블록킹 필터는 전형적으로 합산기 (62) 의 출력을 필터링할 것이다. (루프 내의 또는 루프 이후의) 추가적인 필터들은 또한, 디블록킹 필터에 추가하여 이용될 수도 있다. 이러한 필터들은 간결함을 위하여 도시되어 있지 않지만, 희망하는 경우, (인-루프 (in-loop) 필터로서) 합산기 (50) 의 출력을 필터링할 수도 있다.

[0051] 인코딩 프로세스 동안, 비디오 인코더 (20) 는 코딩되어야 할 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 위하여, 하나 이상의 참조 프레임들 내의 하나 이상의 블록들과 관련하여 수신된 비디오 블록의 인터-예측 코딩을 수행한다. 인트라 예측 유닛 (46) 은 대안적으로, 공간적 예측을 제공하기 위하여, 코딩되어야 할 블록과 동일한 프레임 또는 슬라이스에서의 하나 이상의 이웃하는 블록들에 관하여 수신된 비디오 블록의 인트라-예측 코딩을 수행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 예컨대, 비디오 데이터의 각각의 블록에 대한 적절한 코딩 모드를 선택하기 위하여, 다수의 코딩 패스 (coding pass) 들을 수행할 수도 있다.

[0052] 또한, 파티션 유닛 (48) 은 이전의 코딩 패스들에서의 이전의 파티셔닝 방식들의 평가에 기초하여, 비디오 데이터의 블록들을 서브-블록들로 파티셔닝할 수도 있다. 예를 들어, 파티션 유닛 (48) 은 초기에, 프레임 또는 슬라이스를 LCU 들로 파티셔닝할 수도 있고, 레이트-왜곡 분석 (예컨대, 레이트-왜곡 최적화) 에 기초하여 LCU 들의 각각을 서브-CU 들로 파티셔닝할 수도 있다. 모드 선택 유닛 (40) 은 서브-CU 들로의 LCU 의 파티셔닝을 표시하는 쿼드트리 데이터 구조를 추가로 생성할 수도 있다. 쿼드트리의 리프-노드 CU 들은 하나 이상의 PU 들 및 하나 이상의 TU 들을 포함할 수도 있다.

[0053] 모드 선택 유닛 (40) 은 예컨대, 여러 결과들에 기초하여 코딩 모드들 중의 하나, 인트라 또는 인터를 선택할 수도 있고, 결과적인 인트라-코딩된 또는 인터-코딩된 블록을, 잔차 블록 데이터를 생성하기 위하여 합산기 (50) 에, 그리고 참조 프레임으로서의 이용을 위한 인코딩된 블록을 복원하기 위하여 합산기 (62) 에 제공한다.

모드 선택 유닛 (40) 은 또한, 모션 벡터들, 인트라-모드 표시자들, 파티션 정보, 및 다른 이러한 선택스 정보와 같은 선택스 엘리먼트들을 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 에 제공한다.

[0054] 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 은 고도로 통합될 수도 있지만, 개념적인 목적들을 위하여 별도로 예시되어 있다. 모션 추정 유닛 (42) 에 의해 수행된 모션 추정은 비디오 블록들에 대한 모션을 추정하는 모션 벡터들을 생성하는 프로세스이다. 예를 들어, 모션 벡터는 현재의 프레임 (또는 다른 코딩된 유닛) 내에서 코딩되고 있는 현재의 블록에 관한 참조 프레임 (또는 다른 코딩된 유닛) 내에서의 예측 블록에 관하여 현재의 비디오 프레임 또는 꽉쳐 내에서의 비디오 블록의 PU 의 변위를 표시할 수도 있다. 예측 블록은, 절대 차의 합 (sum of absolute difference; SAD), 제곱차의 합 (sum of square difference; SSD), 또는 다른 차이

메트릭들에 의해 결정될 수도 있는 픽셀 차이의 측면에서, 코딩되어야 할 블록과 근접하게 정합하는 것으로 구해지는 블록이다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 참조 픽처 메모리 (64) 내에 저장된 참조 픽처들의 정수-미만 (sub-integer) 픽셀 위치들에 대한 값들을 계산할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20)는 참조 픽처의 1/4 픽셀 위치들, 1/8 픽셀 위치들, 또는 다른 분수 픽셀 위치들의 값들을 보간할 수도 있다.

그러므로, 모션 추정 유닛 (42)은 전체 픽셀 위치들 및 분수 픽셀 위치들에 관하여 모션 탐색을 수행할 수도 있고, 분수 픽셀 정밀도를 갖는 모션 벡터를 출력할 수도 있다.

[0055] 모션 추정 유닛 (42)은 PU의 위치를 참조 픽처의 예측 블록의 위치와 비교함으로써, 인터-코딩된 슬라이스에서의 비디오 블록의 PU에 대한 모션 벡터를 계산한다. 참조 픽처는 제 1 참조 픽처 리스트 (List 0) 또는 제 2 참조 픽처 리스트 (List 1)로부터 선택될 수도 있고, 이들의 각각은 참조 픽처 메모리 (64) 내에 저장된 하나 이상의 참조 픽처들을 식별한다. 모션 추정 유닛 (42)은 계산된 모션 벡터를 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 및 모션 보상 유닛 (44)으로 전송한다.

[0056] 모션 보상 유닛 (44)에 의해 수행된 모션 보상은 모션 추정 유닛 (42)에 의해 결정된 모션 벡터에 기초하여 예측 블록을 페치 (fetch)하거나 생성하는 것을 수반할 수도 있다. 또한, 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44)은 일부 예들에서, 기능적으로 통합될 수도 있다. 현재의 비디오 블록의 PU에 대한 모션 벡터를 수신할 시에, 모션 보상 유닛 (44)은 모션 벡터가 참조 픽처 리스트들 중의 하나에서 지시하는 예측 블록을 위치시킬 수도 있다. 합산기 (50)는 이하에서 논의된 바와 같이, 코딩되고 있는 현재의 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 관하여 모션 추정을 수행하고, 모션 보상 유닛 (44)은 크로마 컴포넌트들 및 루마 컴포넌트들의 양자에 대한 루마 컴포넌트들에 기초하여 계산된 모션 벡터들을 이용한다. 모드 선택 유닛 (40)은 또한, 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 디코딩함에 있어서 비디오 디코더 (30)에 의한 이용을 위한 비디오 블록들 및 비디오 슬라이스와 연관된 신택스 엘리먼트들을 생성할 수도 있다.

[0057] 비디오 인코더 (20)는 도 1에 대하여 위에서 논의되고, 이하에서 더 상세하게 설명되는 바와 같은, 이 개시물의 다양한 기법들 중의 임의의 것을 수행하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 모션 보상 유닛 (44)은 이 개시물의 기법들에 따라 AMVP 또는 병합 모드 (merge mode)를 이용하여 비디오 데이터의 블록에 대한 모션 정보를 코딩하도록 구성될 수도 있다.

[0058] 모션 보상 유닛 (44)이 병합 모드를 수행하도록 선택하는 것으로 가정하면, 모션 보상 유닛 (44)은 병합 후보들의 세트를 포함하는 후보 리스트를 형성할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (44)은 특정한 미리 결정된 순서에 기초하여 후보들을 후보 리스트에 추가할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (44)은 또한, 위에서 논의된 바와 같이, 추가적인 후보들을 추가할 수도 있고 후보 리스트의 프루닝 (pruning)을 수행할 수도 있다. 궁극적으로, 모드 선택 유닛 (40)은 후보들 중의 어느 것이 현재의 블록의 모션 정보를 인코딩하고, 선택된 후보를 표현하는 병합 인덱스를 인코딩하기 위하여 이용되는지를 결정할 수도 있다.

[0059] 인트라 예측 유닛 (46)은 위에서 설명된 바와 같이, 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44)에 의해 수행된 인트라-예측에 대한 대안으로서, 현재의 블록을 인트라-예측할 수도 있다. 특히, 인트라 예측 유닛 (46)은 현재의 블록을 인코딩하기 위하여 이용하기 위한 인트라-예측 모드를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 인트라 예측 유닛 (46)은 예컨대, 별도의 인코딩 패스들 동안에 다양한 인트라-예측 모드들을 이용하여 현재의 블록을 인코딩할 수도 있고, 인트라 예측 유닛 (46) (또는 일부 예들에서, 모드 선택 유닛 (40))은 테스팅된 모드들로부터 이용하기 위한 적절한 인트라-예측 모드를 선택할 수도 있다.

[0060] 예를 들어, 인트라 예측 유닛 (46)은 다양한 테스팅된 인트라-예측 모드들에 대한 레이트-왜곡 분석을 이용하여 레이트-왜곡 값들을 계산할 수도 있고, 테스팅된 모드들 중에서 최상의 레이트-왜곡 특성들을 가지는 인트라-예측 모드를 선택할 수도 있다. 레이트-왜곡 분석은 일반적으로, 인코딩된 블록과, 인코딩된 블록을 생성하기 위하여 인코딩되었던 원래의 인코딩되지 않은 블록과의 사이의 왜곡 (또는 에러)의 양뿐만 아니라, 인코딩된 블록을 생성하기 위하여 이용된 비트레이트 (즉, 비트들의 수)를 결정한다. 인트라 예측 유닛 (46)은 어느 인트라-예측 모드가 블록에 대한 최상의 레이트-왜곡 값을 나타내는지를 결정하기 위하여 다양한 인코딩된 블록들에 대한 왜곡들 및 레이트들로부터 비율들을 계산할 수도 있다.

[0061] 블록에 대한 인트라-예측 모드를 선택한 후, 인트라 예측 유닛 (46)은 블록에 대한 선택된 인트라-예측 모드를 표시하는 정보를 엔트로피 인코딩 유닛 (56)에 제공할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (56)은 선택된 인트라-예측 모드를 표시하는 정보를 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 복수의 인트라-예측 모드

인덱스 표들 및 복수의 수정된 인트라-예측 모드 인덱스 표들 (또한 코드워드 맵핑 표 (codeword mapping table) 들로서 지칭됨) 을 포함할 수도 있는 송신된 비트스트림 구성 데이터 내에, 다양한 블록들에 대한 인코딩 컨텍스트들의 정의들과, 컨텍스트들의 각각에 대하여 이용하기 위한 가장 가능성 있는 인트라-예측 모드, 인트라-예측 모드 인덱스 표, 및 수정된 인트라-예측 모드 인덱스 표의 표시들을 포함할 수도 있다.

[0062] 비디오 인코더 (20) 는 코딩되고 있는 원래의 비디오 블록으로부터 모드 선택 유닛 (40) 으로부터의 예측 데이터를 감산함으로써 잔차 비디오 블록을 형성한다. 합산기 (50) 는 이 감산 연산을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 표현한다. 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 이산 코사인 변환 (discrete cosine transform; DCT) 또는 개념적으로 유사한 변환과 같은 변환을 잔차 블록에 적용하여, 잔차 변환 계수 값들을 포함하는 비디오 블록을 생성한다. 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 DCT 와 개념적으로 유사한 다른 변환들을 수행할 수도 있다.

웨이블렛 변환 (wavelet transform) 들, 정수 변환 (integer transform) 들, 서브-대역 변환 (sub-band transform) 들 또는 다른 타입들의 변환들이 또한 이용될 수 있다.

[0063] 어떤 경우에도, 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 변환을 잔차 블록에 적용하여, 잔차 변환 계수들의 블록을 생성한다. 변환은 잔차 정보를 픽셀 값 도메인으로부터, 주파수 도메인과 같은 변환 도메인으로 변환할 수도 있다. 변환 프로세싱 유닛 (52) 은 결과적인 변환 계수들을 양자화 유닛 (54) 으로 전송할 수도 있다. 양자화 유닛 (54) 은 비트 레이트를 추가로 감소시키기 위하여 변환 계수들을 양자화한다. 양자화 프로세스는 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 심도를 감소시킬 수도 있다. 양자화도는 양자화 파라미터를 조절함으로써 수정될 수도 있다. 일부 예들에서, 양자화 유닛 (54) 은 그 후에, 양자화된 변환 계수들을 포함하는 행렬의 스캔을 수행할 수도 있다. 대안적으로, 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 은 스캔을 수행할 수도 있다.

[0064] 양자화에 후속하여, 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 은 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 코딩한다. 예를 들어, 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 은 컨텍스트 적응 가변 길이 코딩 (context adaptive variable length coding; CAVLC), 컨텍스트 적응 2 진 산술 코딩 (context adaptive binary arithmetic coding; CABAC), 신택스-기반 컨텍스트-적응 2 진 산술 코딩 (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding; SBAC), 확률 간격 파티셔닝 엔트로피 (probability interval partitioning entropy; PIPE) 코딩, 또는 또 다른 엔트로피 코딩 기법을 수행할 수도 있다. 컨텍스트-기반 엔트로피 코딩의 경우, 컨텍스트는 이웃하는 블록들에 기초할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (56) 에 의한 엔트로피 코딩에 후속하여, 인코딩된 비트스트림은 또 다른 디바이스 (예컨대, 비디오 디코더 (30)) 에 송신될 수도 있거나, 더 이후의 송신 또는 취출을 위하여 아카이빙될 수도 있다.

[0065] 역양자화 유닛 (58) 및 역변환 유닛 (60) 은 예컨대, 참조 블록으로서의 더 이후의 이용을 위한 픽셀 도메인에서의 잔차 블록을 복원하기 위하여 역양자화 및 역변환을 각각 적용한다. 모션 보상 유닛 (44) 은 잔차 블록을 참조 픽처 메모리 (64) 의 프레임들 중의 하나의 프레임의 예측 블록에 추가함으로써 참조 블록을 계산할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (44) 은 또한, 모션 추정에서의 이용을 위한 정수-미만 픽셀 값들을 계산하기 위하여 하나 이상의 보간 필터들을 복원된 잔차 블록에 적용할 수도 있다. 합산기 (62) 는 참조 픽처 메모리 (64) 에서의 저장을 위한 복원된 비디오 블록을 생성하기 위하여, 복원된 잔차 블록을 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 생성된 모션 보상된 예측 블록에 추가한다. 복원된 비디오 블록은 추후의 비디오 프레임에서의 블록을 인터-코딩하기 위하여, 모션 추정 유닛 (42) 및 모션 보상 유닛 (44) 에 의해 참조 블록으로서 이용될 수도 있다.

[0066] 도 3 은 이 개시물의 모션 벡터 예측 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있는 비디오 디코더 (30) 의 예를 예시하는 블록도이다. 도 3 의 예에서, 비디오 디코더 (30) 는 엔트로피 디코딩 유닛 (70), 모션 보상 유닛 (72), 인트라 예측 유닛 (74), 역양자화 유닛 (76), 역변환 유닛 (78), 참조 픽처 메모리 (82), 및 합산기 (80) 를 포함한다. 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 인코더 (20) (도 2) 에 대하여 설명된 인코딩 패스와 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 반면, 인트라 예측 유닛 (74) 은 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 으로부터 수신된 인트라-예측 모드 표시자들에 기초하여 예측 데이터를 생성할 수도 있다.

[0067] 디코딩 프로세스 동안, 비디오 디코더 (30) 는 인코딩된 비디오 슬라이스의 비디오 블록들 및 연관된 신택스 엘리먼트들을 표현하는 인코딩된 비디오 비트스트림을 비디오 인코더 (20) 로부터 수신한다. 비디오 디코더 (30) 의 엔트로피 디코딩 유닛 (70) 은 양자화된 계수들, 모션 벡터들 또는 인트라-예측 모드 표시자들, 및 다

른 신팩스 엘리먼트들을 생성하기 위하여 비트스트림을 엔트로피 디코딩한다. 엔트로피 디코딩 유닛 (70)은 모션 벡터들 및 다른 신팩스 엘리먼트들을 모션 보상 유닛 (72)으로 포워딩한다. 비디오 디코더 (30)는 비디오 슬라이스 레벨 및/또는 비디오 블록 레벨에서 신팩스 엘리먼트들을 수신할 수도 있다.

[0068] 비디오 슬라이스가 인트라-코딩된 (I) 슬라이스로서 코딩될 때, 인트라 예측 유닛 (74)은 시그널링된 인트라 예측 모드와, 현재의 프레임 또는 꾹처의 이전에 디코딩된 블록들로부터의 데이터에 기초하여, 현재의 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 데이터를 생성할 수도 있다. 비디오 프레임이 인터-코딩된 (즉, B, P, 또는 GPB) 슬라이스로서 코딩될 때, 모션 보상 유닛 (72)은 모션 벡터들과, 엔트로피 디코딩 유닛 (70)으로부터 수신된 다른 신팩스 엘리먼트들에 기초하여, 현재의 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 블록들을 생성한다. 예측 블록들은 참조 꾹처 리스트들 중의 하나 내의 참조 꾹처들 중의 하나로부터 생성될 수도 있다. 비디오 디코더 (30)는 참조 꾹처 메모리 (82) 내에 저장된 참조 꾹처들에 기초하여, 디폴트 구성 (default construction) 기법들을 이용하여 참조 프레임 리스트들, List 0 및 List 1을 구성할 수도 있다.

[0069] 모션 보상 유닛 (72)은 모션 벡터들 및 다른 신팩스 엘리먼트들을 과정함으로써 현재의 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 정보를 결정하고, 디코딩되고 있는 현재의 비디오 블록에 대한 예측 블록들을 생성하기 위하여 예측 정보를 이용한다. 예를 들어, 모션 보상 유닛 (72)은 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 코딩하기 위해 이용된 예측 모드 (예컨대, 인트라-예측 또는 인터-예측), 인터-예측 슬라이스 타입 (예컨대, B 슬라이스, P 슬라이스), 슬라이스에 대한 참조 꾹처 리스트들 중의 하나 이상에 대한 구성 정보, 슬라이스의 각각의 인터-인코딩된 비디오 블록에 대한 모션 벡터들, 슬라이스의 각각의 인터-코딩된 비디오 블록에 대한 인터-예측 상태, 및 현재의 비디오 슬라이스에서 비디오 블록들을 디코딩하기 위한 다른 정보를 결정하기 위하여 수신된 신팩스 엘리먼트들의 일부를 이용한다.

[0070] 모션 보상 유닛 (72)은 또한, 보간 필터들에 기초하여 보간을 수행할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (72)은 참조 블록들의 정수-미만 꾹셀들에 대한 보간된 값들을 계산하기 위하여, 비디오 블록들의 인코딩 동안에 비디오 인코더 (20)에 의해 이용된 바와 같은 보간 필터들을 이용할 수도 있다. 이 경우, 모션 보상 유닛 (72)은 수신된 신팩스 엘리먼트들로부터 비디오 인코더 (20)에 의해 이용된 보간 필터들을 결정할 수도 있고, 예측 블록들을 생성하기 위하여 보간 필터들을 이용할 수도 있다.

[0071] 비디오 디코더 (30)는 도 1에 대하여 위에서 논의되고, 이하에서 더 상세하게 논의되는 바와 같은, 이 개시물의 다양한 기법들 중의 임의의 것을 수행하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 모션 보상 유닛 (72)은 이 개시물의 기법들에 따라 AMVP 또는 병합 모드를 이용하여 모션 벡터 예측을 수행할 것을 결정하도록 구성될 수도 있다. 엔트로피 디코딩 유닛 (70)은 모션 정보가 현재의 블록에 대하여 어떻게 코딩되는지를 표현하는 하나 이상의 신팩스 엘리먼트들을 디코딩할 수도 있다.

[0072] 신팩스 엘리먼트들이 병합 모드가 수행된다는 것을 표시하는 것으로 가정하면, 모션 보상 유닛 (72)은 병합 후보들의 세트를 포함하는 후보 리스트를 형성할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (72)은 특정한 미리 결정된 순서에 기초하여 후보들을 후보 리스트에 추가할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (72)은 또한, 위에서 논의된 바와 같이, 추가적인 후보들을 추가할 수도 있고 후보 리스트의 프루닝을 수행할 수도 있다. 궁극적으로, 모션 보상 유닛 (72)은 후보들 중의 어느 것이 현재의 블록에 대한 모션 정보를 코딩하기 위하여 이용되는지를 표현하는 병합 인덱스를 디코딩할 수도 있다.

[0073] 역양자화 유닛 (76)은, 비트스트림에서 제공되며 엔트로피 디코딩 유닛 (70)에 의해 엔트로피 디코딩된 양자화된 변환 계수들을 역양자화, 즉, 탈양자화(de-quantize) 한다. 역양자화 프로세스는 적용되어야 할 양자화도 및 마찬가지로 역양자화도를 결정하기 위하여, 비디오 슬라이스에서의 각각의 비디오 블록에 대하여 비디오 디코더 (30)에 의해 계산된 양자화 파라미터  $QP_Y$ 의 이용을 포함할 수도 있다.

[0074] 역변환 유닛 (78)은 꾹셀 도메인에서 잔차 블록들을 생성하기 위하여, 역변환, 예컨대, 역 DCT, 역정수 변환, 또는 개념적으로 유사한 역변환 프로세스를 변환 계수들에 적용한다.

[0075] 모션 보상 유닛 (72)이 모션 벡터들 및 다른 신팩스 엘리먼트들에 기초하여 현재의 비디오 블록에 대한 예측 블록을 생성한 후, 비디오 디코더 (30)는 역변환 유닛 (78)으로부터의 잔차 블록들을 모션 보상 유닛 (72)에 의해 생성된 대응하는 예측 블록들과 합산함으로써 디코딩된 비디오 블록을 형성한다. 합산기 (80)는 이 합산 연산을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 표현한다. 희망하는 경우, 디블록킹 필터는 또한, 블록화 아티팩트들을 제거하기 위하여 디코딩된 블록들을 필터링하도록 적용될 수도 있다. (코딩 루프 내 또는 코딩 루프 이후 중의 어느 하나에서의) 다른 루프 필터들은 또한, 꾹셀 전이들을 평활화 (smooth)하거나, 또는

이와 다르게 비디오 품질을 개선시키기 위하여 이용될 수도 있다. 소정의 프레임 또는 픽처에서의 디코딩된 비디오 블록들은 그 후에, 추후의 모션 보상을 위하여 이용된 참조 픽처들을 저장하는 참조 픽처 메모리 (82) 내에 저장된다. 참조 픽처 메모리 (82)는 또한, 도 1의 디스플레이 디바이스 (32)와 같은 디스플레이 디바이스 상에서의 더 이후의 제시를 위한 디코딩된 비디오를 저장한다.

[0076] 도 4는 인트라 예측의 양태들을 예시하는 개념도이다. 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 블록의 공간적으로 이웃하는 복원된 이미지 샘플들을 이용함으로써 이미지 블록 예측을 수행하기 위한 인트라 예측을 구현할 수도 있다. 16x16 이미지 블록에 대한 인트라 예측의 전형적인 예는 도 4에서 도시되어 있다. 도 4에서 예시된 바와 같이, 인트라 예측으로, (실선 정사각형에서의) 16x16 이미지 블록은 (화살표에 의해 표시된 바와 같은) 선택된 예측 방향 중에서 최근의 상부 행 및 좌측 열에서 위치된 상부 및 좌측 이웃하는 복원된 샘플들 (참조 샘플들)에 의해 예측된다. HEVC에서는, 루마 블록의 인트라 예측을 위하여, 35개의 모드들이 포함된다.

[0077] 도 5는 루마 블록에 대한 인트라 예측 모드들을 예시하는 개념도이다. 모드들은 도 5에서 표시된 바와 같이, 평면형 모드, DC 모드, 33개의 각도형 모드들을 포함한다. HEVC에서 정의된 인트라 예측의 35개의 모드들은 표 1에서 이하에서 도시된 바와 같이 인덱싱된다:

인트라 예측 모드	연관된 명칭
0	INTRA_PLANAR
1	INTRA_DC
2..34	INTRA_ANGULAR2..INTRA_ANGULAR34

표 1 – 인트라 예측 모드의 사양 및 연관된 명칭들

[0078] [0079] 도 6은 평면형 모드의 양태들을 예시하는 개념도이다. 전형적으로 가장 빈번하게 이용된 인트라 예측 모드인 평면형 모드에 대하여, 예측 샘플은 도 6에서 도시된 바와 같이 생성된다. NxN 블록에 대한 평면형 예측을 수행하기 위하여, (x, y)에서 위치된 각각의 샘플 p<sub>xy</sub>에 대하여, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 이중선형 필터 (bilinear filter)로 4개의 특정 이웃하는 복원된 샘플들, 즉, 참조 샘플들을 이용하여 예측 값을 계산할 수도 있다. 4개의 참조 샘플들은 상부-우측 복원된 샘플 TR, 하부 좌측 복원된 샘플 BL, T에 의해 나타내어진 현재의 샘플의 동일한 열 (rx, -1) 및 L에 의해 나타내어진 현재의 샘플의 동일한 행 (r-1, y)에서 위치된 2개의 복원된 샘플들을 포함한다. 평면형 모드는 다음의 수학식에서 도시된 바와 같이 공식화될 수 있다:  $p_{xy} = (N-x-1) \cdot L + (N-y-1) \cdot T + x \cdot TR + y \cdot BL$

[0080] DC 모드에 대하여, 예측 블록은 이웃하는 복원된 샘플들의 평균 값으로 간단하게 채워진다. 일반적으로, 양자의 평면형 및 DC 모드들은 평활하게 변동하고 일정한 이미지 영역들을 모델링하기 위하여 적용된다.

[0081] 도 7은 HEVC에 따라 각도형 모드의 양태들을 예시하는 개념도이다. 총 33개의 상이한 예측 방향들을 포함하는, HEVC에서의 각도형 인트라 예측 모드들에 대하여, 인트라 예측 프로세스는 다음과 같이 설명된다. 각각의 소정의 각도형 인트라 예측을 위하여, 인트라 예측 방향은 이에 따라 식별될 수 있다. 예를 들어, 도 5에 따르면, 인트라 모드 18은 순수한 수평 예측 방향에 대응하고, 인트라 모드 26은 순수한 수직 예측 방향에 대응한다. 특정 인트라 예측 방향이 주어지면, 예측 블록의 각각의 샘플에 대하여, 샘플의 좌표들 (x, y)은 도 7에서의 예에서 도시된 바와 같이, 예측 방향을 따라 이웃하는 복원된 샘플들의 행/열로 먼저 투영된다. (x, y) 쌍이 2개의 이웃하는 복원된 샘플들 L 및 R 사이의 분수 위치  $\alpha$ 로 투영된다고 가정하면, (x, y)에 대한 정밀도 값은 다음의 수학식에서 도시된 바와 같이 공식화된, 2-탭 이중선형 보간 필터 (two-tap bi-linear interpolation filter)를 이용하여 계산된다:  $p_{xy} = (1 - \alpha) \cdot L + \alpha \cdot R$ . 부동 소수점 연산 (floating point operation)들을 회피하기 위하여, HEVC에서는, 위의 계산이 정수 산술 (integer arithmetic)을 이용하여  $p_{xy} = ((32 - a) \cdot L + a \cdot R + 16) \gg 5$ 로서 실제적으로 근사화되고, 여기서, a는  $32 * \alpha$ 와 동일한 정수이다.

[0082] 크로마 인코딩 및 디코딩의 양태들은 이하에서 일반적으로 설명된다. 상당히 자주, 크로마 신호에서의 구조들은 대응하는 루마 신호의 구조들을 따른다. 설명된 바와 같이, 각각의 루마 블록은 하나의 크로마 블록에 대응하는 반면, 각각의 크로마 예측 블록은 HEVC에 따르면, 2Nx2N 또는 NxN과 동일한 루마 예측 블록의 파티

션 크기에 기초하여 1 개 또는 4 개의 루마 예측 블록들에 대응할 수도 있다. 크로마 신호 구조들의 이 특성들 및 일반적인 경향들을 활용하면, HEVC 는 비디오 인코더 (20) 가 크로마 PU 가 대응하는 선택된 루마 PU 와 동일한 예측 모드를 이용하여 예측되는 경우들 또는 인스턴스들을 비디오 디코더 (30) 에 표시할 수도 있게 하는 메커니즘을 제공한다. 이하의 표 2 는 비디오 인코더 (20) 가 크로마 PU 에 대한 크로마 모드를 시그널링하기 위하여 이용할 수도 있는 모드 배열을 특정한다. 예를 들어, 하나의 인트라-코딩된 크로마 PU 는 평면형 모드 (INTRA\_PLANAR), 수직형 모드 (INTRA\_ANGULAR26), 수평형 모드 (INTRA\_ANGULAR10), DC 모드 (INTRA\_DC), 및 유도된 모드 (DM) 를 포함하는 다섯 개 (5) 의 모드들 중의 하나로부터 선택된 모드를 이용하여 예측될 수 있다. DM 은 대응하는 선택된 루마 PU 를 예측하기 위하여 이용된 인트라 예측 모드인 것으로 설정된다. 예를 들어, 대응하는 선택된 루마 PU 가 11 과 동일한 인덱스를 갖는 인트라 모드로 코딩될 경우, DM 은 11 과 동일한 인덱스를 갖는 인트라 모드로 설정된다.

크로마 인트라 예측 모드	프라이머리 모드	디폴트 모드가 유도된 모드와 동일할 경우, 크로마 인트라 대안적인 모드
디폴트 모드들	0	INTRA_PLANAR
	1	INTRA_ANGULAR26
	2	INTRA_ANGULAR10
	3	INTRA_DC
	4	유도된 모드 (DM)
		N/A

표 2 - 크로마 인트라 예측 모드들의 사양 및 연관된 명칭들

[0083]

유도된 모드가 인코딩된 비디오 비트스트림에서의 PU 에 대하여 표시될 경우, 비디오 디코더 (30) 는 대응하는 루마 PU 에 대하여 이용되었던 예측 모드를 이용하여 크로마 PU 에 대한 예측을 수행할 수도 있다. 유도된 모드가 항상 존재하는 예측 모드들 중의 하나를 참조할 때에 아마도 발생할 수 있는 중복성 쟁점들을 완화시키기 위하여, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 중복적인 모드에 대한 치환물로서 지정된 대안적인 모드를 이용할 수도 있다. 위의 표 2 에서 도시된 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 중복성들을 제거하기 위한 치환물로서 "각도형 (34) 모드" 로서 또한 지정된, "INTRA\_ANGULAR34" 크로마 대안적인 모드를 이용할 수도 있다. 예를 들어, 크로마 PU 들과 루마 PU 들 사이의 관계는 일대일 (one-to-one) 또는 다대일 (many-to-one) 의 어느 하나이고, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 단일의 대응하는 루마 PU 에 적용가능한 예측 모드를 선택함으로써 크로마 PU 에 대한 예측 모드를 결정할 수도 있다.

[0085]

그러나, 일부 인스턴스들에서, 하나의 크로마 PU 는 다수의 루마 PU 들에 대응할 수도 있다. 단일 크로마 PU 가 다수의 루마 PU 들에 대응하는 시나리오들은 크로마 인코딩 및 디코딩에 대한 예외들 또는 "특수한 경우들" 로 고려된다. 예를 들어, 이 특수한 경우들의 일부에서, 하나의 크로마 PU 는 4 개의 루마 PU 들에 대응할 수도 있다. 크로마-루마 관계가 일대다 (one-to-many) 인 특수한 경우들에는, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 가 대응하는 상부-좌측 루마 PU 에 대하여 이용된 예측 모드를 선택함으로써 크로마 PU 에 대한 예측 모드를 결정할 수도 있다.

[0086]

비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 비디오 데이터의 블록에 대한 크로마 예측 모드들을 표시하는 데 이터를 엔트로피 코딩 (각각 엔트로피 인코딩 및 엔트로피 디코딩) 할 수도 있다. 크로마 모드 코딩에 따르면, 비디오 인코더 (20) 는 3-b 신택스 엘리먼트들 (각각 100, 101, 110, 및 111) 을 나머지 4 개의 모드들의 각각에 배정하면서, 1-b 신택스 엘리먼트 (0) 를 단일의 가장 자주(most-often) 발생하는 유도된 모드에 배정할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 하나의 컨텍스트 모델로 오직 최초 빈을 코딩할 수도 있고, (필요한 경우) 나머지 2 개의 빈들을 우회 코딩 (bypass code) 할 수도 있다.

[0087]

비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 컨텍스트-적응 2 진 산술 코딩 (CABAC) 에 따라 비디오 데이터를 엔트로피 코딩 (각각 엔트로피 인코딩 및 엔트로피 디코딩) 할 수도 있다. CABAC 는, H.264/AVC 에서 최초로 도입되고, D. Marpe, H. Schwarz, 및 T. Wiegand 에 의한, "Context-based adaptive binary arithmetic coding in the H.264/AVC video compression standard (H.264/AVC 비디오 압축 표준에서의 컨텍스트-기반 적응 2 진 산술 코딩)" IEEE Trans. Circuits Syst. Video Technol., vol. 13, no. 7, pp. 620-636, Jul. 2003 에서 설명된 엔트로피 코딩의 방법이다. CABAC 는 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 비디오 코딩 표준에서 지금 이

용된다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 HEVC에 대하여 수행된 바와 같은 CABAC와 유사한 방식으로 엔트로피 코딩하기 위하여 CABAC를 이용할 수도 있다.

[0088] CABAC는 3개의 주요 기능들: 2진화 (binarization), 컨텍스트 모델링, 및 산술 코딩을 수반한다. 2진화 기능은 선택스 엘리먼트들을, 빈 스트링 (bin string)들로 칭해지는 2진 심볼 (빈 (bin))들에 맵핑한다. 컨텍스트 모델링 기능은 빈들의 확률을 추정한다. 산술 코딩 기능 (2진 산술 코딩으로서 또한 지칭됨)은 추정된 확률에 기초하여, 빈들을 비트들로 압축한다.

[0089] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 HEVC에서 제공된 몇몇 상이한 2진화 프로세스들 중의 하나 이상을 이용하여 CABAC를 위한 2진화를 수행할 수도 있다. HEVC에서 제공된 2진화 프로세스들은 단항 (unary; U), 절단된 단항 (truncated unary; TU), k번째-차수 지수-골롬 (kth-order Exp-Golomb; EGk), 및 고정된 길이 (fixed length; FL) 기법들을 포함한다. 이 2진화 프로세스들의 세부사항들은 V. Sze 및 M. Budagavi에 의한, "High throughput CABAC entropy coding in HEVC (HEVC에서의 높은 스루풋의 CABAC 엔트로피 코딩)" IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology (TCSVT), vol. 22, no. 12, pp. 1778-1791, December 2012에서 설명된다.

[0090] 단항 기반 인코딩에 따르면, 비디오 인코더 (20)는 길이 N+1의 빈 스트링을 시그널링할 수도 있고, 여기서, 'N'은 정수 값을 표현하고, 여기서, 최초 N개의 빈들은 (값에 있어서) 1이고, 여기서, 최후 빈은 (값에 있어서) 0이다. 단항 기반 디코딩에 따르면, 비디오 디코더 (30)는 빈의 0 값을 탐색할 수도 있다. 0-값 빈을 검출할 시에, 비디오 디코더 (30)는 선택스 엘리먼트가 완전한 것으로 결정할 수도 있다.

[0091] 절단된 단항 코딩에 따르면, 비디오 인코더 (20)는 단항 코딩의 경우보다 하나의 더 작은 빈을 인코딩할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20)는 선택스 엘리먼트의 가장 큰 가능한 값에 대한 최대치를 설정할 수도 있다. 최대 값은 "cMax"에 의해 본원에서 나타내어진다. (N+1) < cMax 일 때, 비디오 인코더 (20)는 단항 코딩에 의한 것과 동일한 시그널링을 구현할 수도 있다. 그러나, (N+1) = cMax 일 때, 비디오 인코더 (20)는 모든 빈들을 1의 개개의 값으로 설정할 수도 있다. 비디오 디코더 (30)는 선택스 엘리먼트가 언제 완전한지를 결정하기 위하여, cMax 개의 빈들이 검사되었을 때까지, 0-값 빈을 탐색할 수도 있다. 단항 및 절단된 단항 코딩에서 이용된 빈 스트링들의 양태들 및 빈 스트링들 사이의 컨트라스트 (contrast)들은 이하의 표 3에서 예시되어 있다. 표 3에서 예시된 대비되는 빈 값들은 굵은 이탤릭체를 이용하여 표시된다.

prefixVal	단항			절단된 단항 (cMax = 6)							
	빈 스트링			빈 스트링							
0	0			0							
1	1	0		1	0						
2	1	1	0	1	1	0					
3	1	1	1	0	1	1	1	0			
4	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	
5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
...											
binIdx	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4

표 3 - 단항 및 절단된 단항의 빈 스트링 예들

[0092] [0093] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 또한, CABAC의 컨텍스트 모델링 양태들을 수행할 수도 있다. 컨텍스트 모델링은 고효율 코딩을 달성하는 양태인, 상대적으로 정확한 확률 추정을 제공한다. 따라서, 컨텍스트 모델링은 적응적 프로세스이고, "고도로 적응적"인 것으로서 때때로 설명된다. 상이한 컨텍스트 모델들은 상이한 빈들에 대하여 이용될 수 있고, 여기서, 컨텍스트 모델들의 확률은 이전에-코딩된 빈들의 값들에 기초하여 업데이트된다. 유사한 분포들을 갖는 빈들은 동일한 컨텍스트 모델을 종종 공유한다. 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 선택스 엘리먼트의 타입, 선택스 엘리먼트에서의 빈 위치 (binIdx), 루마/크로마, 이웃하는 정보 등을 포함하는 하나 이상의 인자들에 기초하여 각각의 빈에 대한 컨텍스트 모델을 선택할 수도 있다.

[0094] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 빈 코딩 (경우에 따라, 빈 인코딩 또는 빈 디코딩)의 각각의 인스턴스 후에 컨텍스트 스위치 (context switch)를 수행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 확률 모델들을 컨텍스트 메모리에서 7비트 엔트리들 (확률 상태에 대한 6비트들 및 가장 확률 높

은 심볼 (MPS)에 대한 1 비트)로서 저장할 수도 있고, 컨텍스트 선택 로직에 의해 컴퓨팅된 컨텍스트 인덱스를 이용하여 확률 모델들을 어드레싱할 수도 있다. HEVC는 H.264/AVC와 동일한 확률 업데이트 방법을 제공한다. 그러나, HEVC-기반 컨텍스트 선택 로직은 스루풋을 개선시키기 위하여, H.264/AVC 컨텍스트 선택 로직에 대하여 수정된다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 또한, 각각 CABAC 엔트로피 인코딩 및 디코딩을 위한 확률 표현을 이용할 수도 있다. CABAC를 위하여, 64개의 대표적인 확률 값들  $p_\sigma \in [0.01875, 0.5]$ 은 다음의 재귀적 수학식에 의해 가장 확률 낮은 심볼 (least probable symbol; LPS)에 대하여 유도되었다.

$$p_\sigma = \alpha * p_{\sigma-1} \quad \text{모든 } \sigma = 1, \dots, 63 \text{에 대하여}$$

$$\text{여기서, } \alpha = \left(\frac{0.01875}{0.5}\right)^{1/63}$$

[0095] 위의 수학식에서, 양자의 선택된 스케일링 인자  $\alpha \approx 0.9492$  및 확률들의 세트의 기수  $N = 64$ 는 확률 표현의 정확도와 적응 속력 사이의 타협을 표현한다. 위의 수학식에서 이용된 파라미터들은 확률 표현 정확도와 더 고속의 적응을 위한 희망 사이의 상대적으로 양호한 타협을 보여주었다. MPS의 확률은 1 마이너스 (minus) LPS의 확률 (즉, (1-LPS))과 동일하다. 그러므로, CABAC에 의해 표현될 수 있는 확률 범위는 [0.01875, 0.98125]이다. 범위 (MPS 확률)의 상한은 1 마이너스 하한 (즉, 1 마이너스 LPS 확률)과 동일하다. 즉,  $1 - 0.01875 = 0.98125$ 이다.

[0097] 특정한 슬라이스를 인코딩하거나 디코딩하기 전에, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 일부 미리 정의된 값들에 기초하여 확률 모델들을 초기화할 수도 있다. 예를 들어, "qp"에 의해 나타내어진 입력 양자화 파라미터 및 "initVal"에 의해 나타내어진 미리 정의된 값이 주어지면, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 ("상태" 및 "MPS"에 의해 나타내어진) 확률 모델의 7-비트 엔트리를 다음과 같이 유도할 수도 있다:

[0098]  $qp = \text{Clip3}(0, 51, qp);$

[0099]  $\text{기울기} = (\text{initVal} \gg 4) * 5 - 45;$

[0100]  $\text{오프셋} = ((\text{initVal} \& 15) \ll 3) - 16;$

[0101]  $\text{initState} = \min(\max(1, ((\text{slope} * qp) \gg 4) + \text{오프셋}), 126);$

[0102]  $\text{MPS} = (\text{initState} \geq 64);$

[0103] 상태 인덱스 = ( $\text{mpState} ? (\text{initState} - 64) : (63 - \text{initState}) \ll 1$ ) + MPS;

[0104] 유도된 상태 인덱스는 MPS 정보를 묵시적으로 포함한다. 즉, 상태 인덱스가 짹수 값일 때, MPS 값은 0과 동일하다. 반대로, 상태 인덱스가 홀수 값일 때, MPS 값은 1과 동일하다. initVal의 값은 8-비트 정밀도를 갖는 [0, 255]의 범위에 있다.

[0105] 미리 정의된 initVal은 슬라이스-종속적이다. 즉, 비디오 인코더 (20)는 각각 I 슬라이스들, P 슬라이스들, 및 B 슬라이스들의 코딩을 위하여 구체적으로 이용된 확률 모델들에 대한 컨텍스트 초기화 파라미터들의 3개의 세트들을 이용할 수도 있다. 이러한 방법으로, 비디오 인코더 (20)는 이 3개의 슬라이스 타입들에 대한 3개의 초기화 표들 사이에서 선택하는 것이 가능하게 되어, 상이한 코딩 시나리오들 및/또는 상이한 타입들의 비디오 컨텐츠에 대한 더 양호한 맞춤이 잠재적으로 달성될 수 있다.

[0106] JEM3.0에서의 최근의 발전은 인트라 모드 코딩에 대한 개발들을 포함한다. JEM3.0에서의 이 최근의 개발들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 6개의 가장 확률 높은 모드 (MPM)들을 갖는 인트라 모드 코딩을 수행할 수도 있다. V. Seregin, X. Zhao, A. Said, M. Karczewicz에 의한, "Neighbor based intra most probable modes list derivation (이웃 기반 인트라 가장 확률 높은 모드들 리스트 유도)", JVET-C0055, Geneva, May 2016에서 설명된 바와 같이, HEVC에서의 33개의 각도형 모드들은 6개의 가장 높은 확률 모드 (MPM)들을 갖는 65개의 각도형 모드들과, DC 및 평면형 모드로 확장되었다. 비디오 인코더 (20)는 인트라 루마 모드가 (위에서 인용된 JVET-C0055에서 설명된 바와 같은) 6개의 모드들을 포함하는 MPM 후보 리스트 내에 포함되는지 여부를 표시하기 위한 1-비트 플래그 (예컨대, "MPM 플래그")를 인코딩할 수도 있다. 인트라 루마 모드가 MPM 후보 리스트 내에 포함될 경우 (이것에 의해, 비디오 인코더 (20)로 하여금, MPM 플래그를 양의 값으로 설정하게 함), 비디오 인코더 (20)는 추가로, 리스트에서의 어느 MPM 후보

가 인트라 루마 모드인지를 표시하기 위하여, MPM 후보의 인덱스를 인코딩할 수도 있고 시그널링할 수도 있다.

그렇지 않을 경우 (즉, 비디오 인코더 (20) 가 MPM 플래그를 음의 값으로 설정할 경우), 비디오 인코더 (20) 는 추가로, 나머지 인트라 루마 모드 (들) 의 인덱스 (들) 를 시그널링할 수도 있다.

[0107] JEM3.0 진보들의 이 양태들에 따르면, 비디오 디코더 (30) 는 시그널링된 인코딩된 비디오 비트스트림을 수신할 시에, 인트라 루마 모드가 MPM 후보 리스트 내에 포함되는지 여부를 결정하기 위하여 MPM 플래그를 디코딩할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 가 MPM 플래그가 양의 값으로 설정되는 것으로 결정할 경우, 비디오 디코더 (30) 는 MPM 후보 리스트로부터의 인트라 루마 모드를 식별하기 위하여 수신된 인덱스를 디코딩할 수도 있다.

반대로, 비디오 디코더 (30) 가 MPM 플래그가 음의 값으로 설정되는 것으로 결정할 경우, 비디오 디코더 (30) 는 나머지 인트라 루마 모드 (들) 의 인덱스 (들) 를 수신할 수도 있고 디코딩할 수도 있다.

[0108] 최근의 JEM3.0 발전은 적응적 다중 코어 변환에 대하여 또한 행해졌다. HEVC 에서 채용되는 DCT-II 및 4x4 DST-VII 에 추가하여, 적응적 다중 변환 (Adaptive Multiple Transform; AMT) 방식은 양자의 인터-코딩된 및 인트라-코딩된 블록들에 대한 잔차 코딩을 위하여 이용된다. AMT 는 HEVC 에서 현재 정의된 변환들 이외의 DCT/DST 패밀리들로부터의 다수의 선택된 변환들을 사용한다. JEM3.0 의 새롭게 도입된 변환 매트릭스 (matrix) 들은 DST-VII, DCT-VIII, DST-I, 및 DCT-V 이다.

[0109] 인트라 잔차 코딩을 위하여, 상이한 인트라 예측 모드들의 상이한 잔차 통계들로 인해, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 모드-종속적 변환 후보 선택 프로세스들을 이용할 수도 있다. 3 개의 변환 서브세트 들이 이하의 표 4 에서 도시된 바와 같이 정의되었고, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 이하의 표 5 에서 특정된 바와 같이, 인트라 예측 모드에 기초하여 변환 서브세트를 선택할 수도 있다.

변환 세트	변환 후보들
0	DST-VII, DCT-VIII
1	DST-VII, DST-I
2	DST-VII, DCT-VIII

표 4: 3 개의 미리 정의된 변환 후보 세트들

인트라 모드	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
H	2	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
V	2	1	0	1	0	1	0	1	2	2	2	2	2	1	0	1	0	1
인트라 모드	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
H	0	1	0	1	0	1	2	2	2	2	1	0	1	0	1	0	0	
V	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	

표 5: 각각의 인트라 예측 모드에 대한 선택된 (H) 수평 및 (V) 수직 변환 세트들

[0111] 서브세트 개념으로, 비디오 디코더 (30) 는 이하의 표 6 에 기초하여 변환 서브세트를 먼저 식별할 수도 있다.

예를 들어, 변환 서브세트를 식별하기 위하여, 비디오 디코더 (30) 는 1 의 값으로 설정된 CU-레벨 AMT 플래그로 시그널링되는 CU 의 인트라 예측 모드를 이용할 수도 있다. 추후에, 수평 및 수직 변환의 각각에 대하여, 비디오 디코더 (30) 는 이하의 표 7 에 따라, 식별된 변환 서브세트에서의 2 개의 변환 후보들 중의 하나를 선택할 수도 있다. 수평 및 수직 변환의 각각에 대한 선택된 변환 후보는 플래그로 명시적으로 시그널링된 데이터에 기초하여 선택된다. 그러나, 인터 예측 잔차에 대하여, 비디오 디코더 (30) 는 모든 인터 모드들에 대하여, 그리고 양자의 수평 및 수직 변환들에 대하여, DST-VII 및 DCT-VIII 로 구성되는 오직 하나의 변환 세트를 이용할 수도 있다.

	크로마 인트라 예측 모드	프라이머리 모드	필요한 경우에 크로마 인트라 대안적인 모드
디폴트 모드들	0	INTRA_PLANAR	INTRA_ANGULAR66/ INTRA_ANGULAR65/
	1	INTRA_ANGULAR26	INTRA_ANGULAR64/
	2	INTRA_ANGULAR10	INTRA_ANGULAR63
	3	INTRA_DC	
	4	LM	N/A
DM 모드들	5	유도된 모드 $DM_0$	N/A
	6	유도된 모드 $DM_1$	N/A
	...	...	N/A
	$4 + M$	유도된 모드 $DM_{M-1}$	N/A

표 6 - 크로마 인트라 예측 모드들의 사양 및 연관된 명칭들

[0113]

크로마 인트라 예측 모드	빈 스트링	주의들
0	1100	
1	1101	(이탈릭체로 도시된) 최초의 2
2	1110	개의 빈들에 대하여, 각각의 빈은
3	1111	하나의 컨텍스트 모델로 코딩됨.
4	10	
5	00	절단된 단항은 DM 인덱스를
6	010	코딩하기 위하여 이용됨 (굵은 이탈릭체 글자들)
...	010	
$3 + M$	011..10	
$4 + M$	011..11	

표 7 - 각각의 크로마 모드에 대한 빈 스트링

[0114]

최근의 JEM3.0 발전은 비디오 코딩을 위한 LM (선형 모델) 예측 모드에 대하여 행해졌다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 와 같은, 이 개시물의 비디오 코딩 디바이스들은 비디오 인코딩 및 비디오 디코딩에서의 컬러 공간 및 컬러 포맷의 양태들을 프로세싱할 수도 있다. 컬러 비디오는 멀티미디어 시스템들에서 필수적인 역할을 하고, 여기서, 다양한 컬러 공간들은 컬러를 효율적으로 표현하기 위하여 이용된다. 컬러 공간은 다수의 컴포넌트들을 이용하는 수치 값들로 컬러를 특정한다. 인기 있는 컬러 공간은 컬러가 3 개의 프라이머리 컬러 컴포넌트 (primary color component) 값들 (즉, 적색, 녹색, 및 청색) 의 조합으로서 표현되는 "RGB" 컬러 공간이다. 컬러 비디오 압축을 위하여, A. Ford 및 A. Roberts 에 의한, "Colour space conversions (컬러 공간 변환들)", University of Westminster, London, Tech. Rep., Aug. 1998 에서 설명된 바와 같이, YCbCr 컬러 공간이 폭넓게 이용되었다. YCbCr 은 선형 변환을 통해, RGB 컬러 공간으로부터 상대적으로 용이하게 변환될 수 있다. RGB-대-YCbCr (RGB-to-YCbCr) 변환에서, 상이한 컴포넌트들 사이의 중복성, 즉, 교차-컴포넌트 중복성은 결과적인 YCbCr 컬러 공간에서 상당히 감소된다.

[0116]

YCbCr 의 하나의 장점은 Y 신호가 휘도 정보를 운반할 때, 흑색-및-백색 TV 와의 역호환성이다. 추가적으로, 색차 대역폭 (chrominance bandwidth) 은 RGB 에서의 서브샘플링보다 상당히 더 적은 주관적 영향을 갖는 4:2:0 크로마 샘플링 포맷에서의 Cb 및 Cr 컴포넌트들을 서브샘플링함으로써 감소될 수 있다. 이 장점들로 인해, YCbCr 은 비디오 압축에서의 주요한 컬러 공간이었다. 또한, 비디오 압축에서 이용된, YCoCg 와 같은 다른 컬러 공간들이 있다. 예시의 목적들을 위하여, 이용된 실제적인 컬러 공간과 관계 없이, Y, Cb, Cr 신호들은 이 개시물 전반에 걸쳐 비디오 압축 방식에서의 3 개의 컬러 컴포넌트들을 표현하기 위하여 이용된다. 4:2:0 샘플링에서, 2 개의 크로마 어레이들 (Cb 및 Cr) 의 각각은 루마 어레이 (Y) 의 절반의 높이 및 절반의 폭을 가진다.

[0117] 도 8 은 핵심에서의 루마 및 크로마 샘플들의 명목 수직 및 수평 로케이션 (location) 들의 예를 예시하는 개념도이다. 도 8 에서 도시되는 핵심에서의 루마 및 크로마 샘플들의 명목 수직 및 수평 상대적 로케이션들은 4:2:0 샘플링 포맷에 의해 제공된 바와 같은 로케이션들에 일관적으로 대응한다.

[0118] 비디오 코딩을 위한 LM 예측 모드의 양태들은 다음의 문단들에서 논의된다. 교차-컴포넌트 중복성이 YCbCr 컬러 공간에서 상당히 감소되지만, 3 개의 컬러 컴포넌트들 사이의 상관은 YCbCr 컬러 공간에서 여전히 존재한다. 다양한 기법들은 컬러 컴포넌트들 사이의 상관을 추가로 감소시킴으로써 비디오 코딩 성능을 개선시키기 위하여 연구되었다. 4:2:0 크로마 비디오 코딩에 대하여, 선형 모델 (LM) 예측 모드는 HEVC 표준의 개발 동안에 연구되었다. LM 예측 모드의 양태들은 J. Chen, V. Seregin, W.-J. Han, J.-S. Kim, 및 B.-M. Joen 에 의한, "CE6.a.4: Chroma intra prediction by reconstructed luma samples (복원된 루마 샘플들에 의한 크로마 인트라 예측)", ITU-T SG16 WP3 및 ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 의 비디오 코딩에 관한 합동 협력 팀 (JCT-VC), JCTVC-E266, 5차 회의: Geneva, 16-23 March, 2011 에서 설명된다. LM 예측 모드에 따라 예측을 수행 할 때, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 이하의 수학식 (1) 에서 도시된 선형 모델을 이용함으로써, 동일한 블록의 다운샘플링된 복원된 루마 샘플들을 기초하여 크로마 샘플들을 예측할 수도 있다:

$$pred_C(i,j) = \alpha \cdot rec_L(i,j) + \beta \quad (1)$$

[0119] 여기서,  $pred_C(i,j)$  은 블록에서의 크로마 샘플들의 예측을 표현하고,  $rec_L(i,j)$  은 동일한 블록의 다운샘플링된 복원된 루마 샘플들을 표현한다. 파라미터들  $\alpha$  및  $\beta$  는 현재의 블록 주위의 인과적 (causal) 복원된 샘플들로부터 유도된다.

[0120] 도 9 는 선형 모델 (LM) 모드에 따른 예측에서 이용된 파라미터들의 유도를 위하여 이용된 샘플들의 로케이션들을 예시하는 개념도이다. 도 9 에서 도시된 선택된 참조 샘플들의 예들은 위의 수학식 (1) 에서 이용된 바와 같은  $\alpha$  및  $\beta$  의 유도에 속한다. 크로마 블록 크기가 N 이 정수인 NxN 에 의해 나타내어질 경우, 양자 i 및 j 는 범위  $[0, N]$  내에 있다.

[0121] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 이하의 수학식 (2) 에 따라, 현재의 블록 주위의 이웃하는 복원된 루마 및 크로마 샘플들 사이의 회귀 에러 (regression error) 를 감소시키거나 잠재적으로 최소화함으로써 수학식 (1) 에서의 파라미터들  $\alpha$  및  $\beta$  를 유도할 수도 있다.

$$E(\alpha, \beta) = \sum_i (y_i - (\alpha \cdot x_i + \beta))^2 \quad (2)$$

[0122] 파라미터들  $\alpha$  및  $\beta$  는 다음과 같이 구해진다:

$$\alpha = \frac{I \sum x_i \cdot y_i - \sum x_i \cdot \sum y_i}{I \sum x_i \cdot x_i - \sum x_i \cdot \sum x_i} \quad (3)$$

$$\beta = (\sum y_i - \alpha \cdot \sum x_i) / I \quad (4)$$

[0123] 여기서,  $x_i$  는 다운샘플링된 복원된 루마 참조 샘플을 표현하고,  $y_i$  는 복원된 크로마 참조 샘플들을 표현하고, I 는 참조 샘플들의 양 (예컨대, 카운트) 표현한다. 타겟 N×N 크로마 블록에 대하여, 양자의 좌측 및 상부 인과적 샘플들이 이용가능할 때, 총 관여된 샘플들의 수 (I) 는 2N 과 동일하다. 오직 좌측 또는 상부 인과적 샘플들이 이용가능할 때, 총 관여된 샘플들의 수 (I) 는 N 과 동일하다.

[0124] 요약하면, LM 예측 모드가 적용될 때, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 이하에서 열거된 순서로 다음의 단계들을 인보크할 수도 있다:

[0125] a) 이웃하는 루마 샘플들을 다운샘플링하고;

[0126] b) 선형 파라미터들 (즉,  $\alpha$  및  $\beta$ ) 을 유도하고; 그리고

- [0131] c) 현재의 루마 블록을 다운샘플링하고, 다운샘플링된 루마 블록 및 선형 파라미터들로부터의 예측을 유도한다.
- [0132] 코딩 효율을 추가로 개선시키기 위하여, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 이웃하는 샘플들  $x_i$  및 대응하는 루마 블록 내의 다운샘플링된 루마 샘플들  $rec_L(i, j)$  을 유도하기 위하여 (1, 2, 1) 및 (1, 1)의 다운샘플링 필터들을 사용할 수도 있다.
- [0133] 최근의 JEM3.0 발전은 크로마 컴포넌트들 사이의 예측에 대하여 또한 행해졌다. JEM에서, LM 예측 모드는 2 개의 크로마 컴포넌트들 사이의 예측으로 확장된다. 예를 들어, Cr 컴포넌트는 Cb 컴포넌트로부터 예측될 수도 있다. 복원된 샘플 신호를 이용하는 대신에, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 잔차도메인에서 교차 컴포넌트 예측을 적용할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 최종적인 Cr 예측을 형성하기 위하여, 가중화된 복원된 Cb 잔차를 원래의 Cr 인트라 예측에 추가함으로써 교차-컴포넌트 예측의 잔차 도메인 적용을 구현할 수도 있다. 이 동작의 예는 이하의 수학식 (3)에서 도시되어 있다:
- [0134] 
$$pred_{Cr}^*(i, j) = pred_{Cr}(i, j) + \alpha \cdot resi_{Cb}'(i, j) \quad (3)$$
- [0135] 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 그것이 LM 모드에서 유도되는 바와 같이 스케일링 인자  $\alpha$ 를 유도할 수도 있다. 그러나, 하나의 차이는 여러 함수에서의 디폴트  $\alpha$  값에 대한 회귀 비용 (regression cost)의 추가이어서, 유도된 스케일링 인자는 디폴트 값 (-0.5)을 향해 바이어싱된다. LM 예측 모드는 하나의 추가적인 크로마 인트라 예측 모드로서 추가된다. 이와 관련하여, 비디오 인코더 (20)는 크로마 인트라 예측 모드를 선택하기 위해 크로마 컴포넌트에 대한 RD 비용 체크를 한번 더 추가할 수도 있다.
- [0136] 쿼드-트리-2 진-트리 (QTBT)의 양태들은 다음의 단락들에서 설명된다. VCEG 제안 COM16-C966 (J. An, Y.-W. Chen, K. Zhang, H. Huang, Y.-W. Huang, 및 S. Lei에 의한, "Block partitioning structure for next generation video coding (차세대 비디오 코딩을 위한 블록 파티셔닝 구조)", International Telecommunication Union, COM16-C966, Sep. 2015)에서는, QTBT 파티셔닝 방식이 HEVC를 초월한 미래의 비디오 코딩 표준들을 위하여 제안되었다. 시뮬레이션들은 COM16-C966에서 제안된 QTBT 구조가 HEVC에서 이용된 쿼드-트리 구조보다 더 효율적이라는 것을 보여주었다. COM16-C966의 제안된 QTBT 구조에서, 코딩 트리 블록 (coding tree block; CTB)은 쿼드-트리 구조에 따라 먼저 파티셔닝되고, 여기서, 하나의 노드의 쿼드-트리 분할은 노드가 최소 허용된 쿼드-트리 리프 노드 크기 (MinQTSsize)에 도달할 때까지 반복될 수 있다.
- [0137] QTBT 구조에 따르면, 쿼드-트리 리프 노드 크기가 최대 허용된 2 진 트리 루트 노드 크기 (MaxBTSsize)보다 더 크지 않을 경우, 쿼드-트리 리프 노드는 2 진 트리 구조에 따라 추가로 파티셔닝될 수 있다. 소정의 노드의 2 진 트리 분할은 노드가 최소 허용된 2 진 트리 리프 노드 크기 (MinBTSsize)에 도달할 때까지, 또는 반복적인 분할이 최대 허용된 2 진 트리 심도 (MaxBTDepth)에 도달할 때까지 반복될 수 있다. 2 진 트리 리프 노드는 즉, 임의의 추가의 파티셔닝 없이 예측 (예컨대, 인트라-픽처 또는 인터-픽처 예측) 및 변환을 위하여 이용될 수 있는 CU이다.
- [0138] 2 진 트리 분할에 따르면, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 2 개의 분할 타입들, 즉, 대칭적 수평 분할 및 대칭적 수직 분할을 구현할 수도 있다. QTBT 파티셔닝 구조의 하나의 예에서, CTU 크기는 128x128 (즉, 128x128 루마 샘플들 및 2 개의 대응하는 64x64 크로마 샘플들)로서 설정되고, MinQTSsize는 16x16으로서 설정되고, MaxBTSsize는 64x64로서 설정되고, (양자의 폭 및 높이에 대한) MinBTSsize는 4로서 설정되고, MaxBTDepth는 4로서 설정된다. 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 쿼드-트리 리프 노드들을 생성하기 위하여, QTBT 방식의 쿼드트리 파티셔닝 부분을 CTU에 먼저 적용할 수도 있다. 쿼드-트리 리프 노드들은 16x16 (즉, MinQTSsize)로부터 128x128 (즉, CTU 크기) 까지의 크기를 가질 수도 있다.
- [0139] 리프 쿼드-트리 노드가 128x128 일 경우, 노드 크기가 MaxBTSsize (이 경우, 64x64)를 초과하므로, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 QTBT 방식의 2 진 트리 부분을 이용하여 리프 쿼드-트리 노드를 추가로 분할하지 않을 수도 있다. 그렇지 않을 경우 (즉, 노드 크기가 64x64의 MaxBTSsize를 초과하지 않을 경우), 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 QTBT 구조의 2 진 트리 파티셔닝 부분을 이용하여 리프 쿼드-트리 노드를 추가로 파티셔닝할 수도 있다. 그러므로, 쿼드-트리 리프 노드는 또한, QTBT 방식의 2 진 트리 부분에 대한 루트 노드 (root node)이고, 이에 따라, 0의 2 진 트리 심도를 가진다. 반복적인 2 진-트리 파티셔닝이 2 진 트리 심도로 하여금, MaxBTDepth (즉, 4)에 도달하게 할 때, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 리프 노드에 대한 임의의 종류의 추가의 분할을 수행하지 않는다. QTBT 방식의

2 진 트리 부분이 MinBTSsize (즉, 4) 와 동일한 폭을 가지는 2 진 트리 노드로 귀착될 때, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 노드의 추가의 수평 분할을 수행하지 않을 수도 있다. 유사하게, QTBT 방식의 2 진 트리 부분이 MinBTSsize (즉, 4) 와 동일한 높이를 가지는 2 진 트리 노드로 귀착될 때, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 노드의 추가의 수직 분할을 수행하지 않을 수도 있다. (파티셔닝이 2 진 트리 파티셔닝에 여하튼 도달할 경우에) QTBT 방식의 2 진 트리 부분의 리프 노드들은 즉, 임의의 추가의 파티셔닝 없이 예측 및 변환에 의해 추가로 프로세싱된 CU 들이다.

[0140] 도 10 은 QTBT 파티셔닝 방식의 양태들을 예시하는 개념도이다. 도 10 의 좌측 상의 블록도는 QTBT 파티셔닝 구조에 따른 블록 (162) 의 파티셔닝의 예를 예시한다. QTBT 파티셔닝 방식의 퀘드-트리 파티셔닝 양태들은 블록 (162) 에서의 실선 라인들을 이용하여 예시되는 반면, QTBT 파티셔닝 방식의 2 진-트리 파티셔닝 양태들은 블록 (162) 에서의 파선 라인들을 이용하여 예시된다. 블록 (162) 은 QTBT 방식의 오직 퀘드-트리 부분이 인보크되는 경우들에 정사각형 리프 노드들로, 그리고 (그것이 퀘드-트리 파티셔닝 부분과 조합하여 인보크되든지 또는 아닌지 간에) QTBT 방식의 2 진-트리 부분이 인보크되는 임의의 경우에 비-정사각형인 직사각형 리프 노드들로 파티셔닝된다. 다수의 변환들이 가능한, HEVC 의 파티셔닝 기법들과 대조적으로, QTBT 파티셔닝 방식은 PU 크기가 항상 CU 크기와 동일하게 하는 시스템을 위하여 제공한다.

[0141] 도 10 의 우측 상의 개념도는 트리 구조 (164) 를 예시한다. 트리 구조 (164) 는 도 10 에서의 블록 (162) 에 대하여 예시된 파티셔닝을 위한 대응하는 트리 구조이다. 마찬가지로 트리 구조 (164) 의 경우, 도 10 의 QTBT 파티셔닝 방식의 양태 내에서, 실선 라인들은 퀘드-트리 분할을 표시하고, 파선 라인들은 2 진 트리 분할을 표시한다. 트리 구조 (164) 에서의 파선 라인들을 이용하여 예시된 2 진 트리 부분들의 각각의 분할 (즉, 비-리프 (non-leaf)) 노드에 대하여, 비디오 인코더 (20) 는 어느 분할 타입 (즉, 수평 또는 수직) 이 이용되는지를 표시하기 위한 개개의 1-비트 플래그를 시그널링할 수도 있다. QTBT 파티셔닝의 일부 구현예들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 는 플래그를 수평 분할을 표시하기 위한 제로 (0) 의 값으로, 그리고 수직 분할을 표시하기 위한 일 (1) 의 값으로 설정할 수도 있다. 퀘드-트리 분할은 항상 블록을 동일한 크기를 갖는 4 개의 서브-블록들로 수평으로 그리고 수직으로 분할하므로, QTBT 파티셔닝 구조의 퀘드-트리 분할 부분들에 대하여, 분할 타입을 표시하기 위한 필요성이 없다는 것이 인식될 것이다.

[0142] 도 11a 및 도 11b 는 QTBT 파티셔닝 방식에 따라 대응하는 루마 및 크로마 블록들에 대한 별도의 파티셔닝 구조들의 예를 예시한다. QTBT 블록 파티셔닝 기술은 별도의 QTBT-기반 파티셔닝 구조들을 가지는 대응하는 루마 및 크로마 블록들의 특징을 허용하고 지원한다. QTBT 파티셔닝 방식 하에서, P 슬라이스들 및 B 슬라이스들에 대하여, 하나의 CTU 에서의 대응하는 루마 및 크로마 CTU 들은 동일한 QTBT-기반 파티셔닝 구조를 공유한다. 그러나, I 슬라이스에 대하여, 루마 CTU 는 제 1 QTBT-기반 파티셔닝 구조에 의해 CU 들로 파티셔닝 될 수 있고, 크로마 CTU 들은 제 1 QTBT-기반 파티셔닝 구조와는 상이할 수도 있거나 상이하지 않을 수도 있는 제 2 QTBT-기반 파티셔닝 구조에 의해 크로마 CU 들로 파티셔닝된다. 이에 따라, I 슬라이스에서의 CU 는 루마 컴포넌트의 코딩 블록 또는 2 개의 크로마 컴포넌트들의 코딩 블록들로 구성될 수도 있는 반면, P 및 B 슬라이스에서의 CU 에 대하여, CU 는 모든 3 개의 컬러 컴포넌트들의 코딩 블록들로 구성될 수도 있다.

[0143] I 슬라이스들에 대한 QTBT 에 의해 지원된 별도의 트리 구조는 크로마 코딩에 관련되는 양태들을 포함한다. 예를 들어, JEM 은 PU 당 여섯 개 (6) 의 크로마 모드들을 허용한다. DM 모드의 이용은 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 가 대응하는 루마 PU 에 대한 것과 동일한, 크로마 PU 에 대한 예측 모드를 사용한다는 것을 표시한다. 위에서 설명된 바와 같이, I 슬라이스들에 대하여, 루마 블록 및 대응하는 크로마에 대한 QTBT-기반 파티셔닝 구조는 상이할 수도 있다. 이와 같이, DM 모드가 I 슬라이스에서 이용될 때, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 크로마 PU (들) 에 대한 예측을 수행하기 위하여 상부-좌측 위치를 커버하는 PU 의 루마 예측 모드를 승계할 수도 있다. 루마 블록 및 그 대응하는 크로마 블록 (들) 이 동일한 트리 구조를 항상 공유하는, HEVC 의 파티셔닝 기법들과 대조적으로, JEM3.0 의 QTBT-기반 파티셔닝은 도 11a 및 도 11b 에서 도시된 바와 같이, 루마 및 크로마 트리 구조들 사이의 가능한 차이를 허용한다.

[0144] 도 11a 및 도 11b 는 I 슬라이스에서의 하나의 CTU 의 QTBT 파티셔닝 구조들의 예들을 예시한다. 도 11a 는 상부 및 하부 책받침 대괄호 (bookending brace) 들을 이용하여 호출된 좌측 파티션 (174) 을 갖는 루마 블록 (172) 을 예시한다. 도 11b 는 상부 및 하부 책받침 대괄호들을 이용하여 호출된 좌측 파티션 (178) 을 갖는 대응하는 크로마 블록 (176) 을 예시한다. 개개의 좌측 파티션들 (174 및 178) 은 도 11a 및 도 11b 에서 도시된 바와 같이, 더 미세한 파티션들을 포함한다. "i" 가 개개의 파티션 내에서 예시된 개개의 정수 값을 표현하는  $L(i)$  는 개개의 파티션에 대한 루마 인트라 예측 모드가  $i$  와 동일한 인덱스를 가진다는 것을 표시한다. 도 11a 및 도 11b 에서 예시된 예들에서, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 DM

모드로 크로마 블록 (176) 의 좌측 파티션을 인코딩/디코딩할 수도 있다. 이에 따라, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 크로마 블록 (176) 의 좌측 파티션 (178) 을 예측하기 위하여 상부-좌측 대응하는 루마 블록 파티션으로부터 LM 모드를 선택할 수도 있다. 도 11a 및 도 11b 에서 예시된 이용 케이스 시나리오에서는, 'i' 가 루마 블록 (172) 의 상부-좌측 파티션에서 1 의 값을 가지므로, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 크로마 블록 (176) 의 좌측 파티션 (178) 을 인코딩/디코딩하기 위하여 1 과 동일한 인덱스를 갖는 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다.

[0145]

위의 표 7 은 비디오 인코더 (20) 가 크로마 모드를 시그널링하기 위하여 이용할 수도 있는 모드 배열을 특정한다. 유도된 모드 (DM) 가 항상 존재하는 모드들 중의 하나를 참조할 때에 발생할 수도 있는 크로마 모드 시그널링에서의 가능한 중복성을 제거하기 위하여, 비디오 인코더 (20) 는 이하의 표 7.1 에서 도시된 바와 같은 중복적인 모드를 치환하기 위하여 각도형 (총합하여 67 개의 인트라 모드들이 있을 때에 66 개) 모드를 이용할 수도 있다. 이하의 표 7.1 에서 예시된 이용 케이스 시나리오에서, (INTRA\_ANGULAR66 로서 나타내어진) 각도형 모드는 "대안적인 모드" 로서 지칭된다.

	크로마 인트라 예측 모드	프라이머리 모드	디폴트 모드가 유도된 모드와 동일할 경우에, 크로마 인트라 대안적인 모드
디폴트 모드들	0	INTRA_PLANAR	INTRA_ANGULAR66
	1	INTRA_ANGULAR50	INTRA_ANGULAR66
	2	INTRA_ANGULAR18	INTRA_ANGULAR66
	3	INTRA_DC	INTRA_ANGULAR66
	4	LM	N/A
	5	유도된 모드 (DM)	N/A

표 7.1 - 크로마 인트라 예측 모드들의 사양 및 연관된 명칭들

[0146]

[0147]

위에서 논의된 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 크로마 예측 모드들의 엔트로피 코딩을 수행할 수도 있다. 크로마 모드 코딩에서, 1-b 신택스 엘리먼트 (0) 는 가장 자주 발생하는 유도된 모드에 배정되고, 2 개의 빈들 (10) 은 LM 모드에 배정되는 반면, 4-b 신택스 엘리먼트들 (1100, 1101, 1110, 1111) 은 나머지 4 개의 모드들에 배정된다. 최초 2 개의 빈들은 하나의 컨텍스트 모델로 코딩되고, 나머지 2 개의 빈들 (필요한 경우) 은 우회 코딩된다.

크로마 인트라 예측 모드	빈 스트링	주의
0	1100	(이탈릭체로 도시된) 최초의 2 개의 빈들에 대하여, 각각의 빈은 하나의 컨텍스트 모델로 코딩됨.
1	1101	
2	1110	
3	1111	
4	10	
5	0	

표 7.2 - 각각의 크로마 모드에 대한 빈 스트링

[0148]

[0149]

이 개시물의 기법들은 위에서 논의된 다양한 기술들의 성능을 개선시키는 것에 관한 것이다. 위에서 설명된 바와 같이, JEM3.0 은 동일한 CTU 에 대한 크로마 블록 파티셔닝 및 루마 블록 파티셔닝을 위한 별도의 트리 구조들을 지원한다. 그러나, 하나의 크로마 PU 는 다수의 루마 PU 들에 대응할 수도 있다. JEM3.0 의 QTBT 파티셔닝 양태들에 따라, 크로마 코딩을 위한 다수의 루마 PU 들로부터 루마 인트라 예측 모드들 중의 하나를 오직 승계하는 것은 차선의 결과들을 제공할 수도 있고, 이것은 이 개시물의 다양한 기법들에 의해 개선될 수 있거나 잠재적으로 최적화될 수 있다. 추가적으로, 가능한 크로마 모드들의 총 수는 JEM 에서의 소정의 PU 에 대하여 여섯 개 (6) 이다. 그러나, 루마 코딩을 위하여, 가능한 모드들의 총 수는 육십 일곱 개 (67) 이다. 이 개시물의 다양한 기법들은 크로마 모드들의 총 수를 증가시킴으로써 코딩 효율을 개선시킬 수도

있다.

[0150] 이 개시물의 다양한 기법들은 이하에서 항목화된 방식으로 열거된다. 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 이하에서 논의된 다양한 기법들을 개별적으로, 또는 설명된 기법들 중의 2 개 이상의 기법들의 다양한 조합들로 적용할 수도 있다는 것이 인식될 것이다. 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)에 의해 수행되는 것으로서 설명되지만, 도 2에서 예시된 비디오 인코더 (20)의 하나 이상의 컴포넌트들 및/또는 도 3에서 예시된 비디오 디코더 (30)의 하나 이상의 컴포넌트들은 이 개시물의 다양한 기법들을 수행할 수도 있다는 것이 인식될 것이다.

[0151] 이하의 설명은 하나의 크로마 블록의 크기를  $W*H$  (여기서, 'W'는 폭이고 'H'는 크로마 블록의 높이임)로서 나타낸다. 전체 슬라이스에 대한 크로마 블록에서의 상부-좌측 픽셀의 위치는 튜플 (tuple) (x, y)에 의해 나타내어지고, 여기서, 'x' 및 'y'는 각각 수평 및 수직 오프셋들이다. 소정의 크로마 블록에 대응하는 루마 블록은 (4:2:0 컬러 포맷에 대하여)  $2W*2H$  또는 (4:4:4 컬러 포맷에 대하여)  $W*H$ 와 동일한 크기를 가진다.

전체 슬라이스에 대한 대응하는 루마 블록에서의 상부-좌측 픽셀의 위치는 튜플 (4:2:0에 대하여) (2x, 2y), 또는 (4:4:4에 대하여) (x, y)에 의해 나타내어진다. 이하에서 주어진 예들은 4:2:0 컬러 포맷에 대하여 설명된다. 본원에서 설명된 기법들은 마찬가지로 다른 컬러 포맷들로 확장될 수 있다는 것이 인식될 것이다.

[0152] 이 개시물의 어떤 양태들에 따르면, 다수의 DM 모드들은 크로마 코딩에 대하여 추가될 수도 있음으로써, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)에 (루마 블록들로부터) 이용가능한 이용가능한 크로마 인코딩 및 디코딩 모드들의 수를 증가시킬 수도 있다. 즉, 이 개시물의 이 양태들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 대응하는 루마 블록에 대하여 이용된 코딩 모드를 승계하기 위하여 단일 옵션보다 더 큰 수의 DM 옵션들을 가질 수도 있다. 예를 들어, 이 개시물의 기법들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 대응하는 루마 블록에서 이용된 인트라 예측 모드들에 기초하여, 크로마 블록에 대한 DM 인트라 예측 모드들을 포함하는 후보 리스트를 생성할 수도 있다. DM 후보 리스트에서 동일한 총 수의 가능한 크로마 모드들을 유지함으로써 코딩 및 대역폭 효율들을 보존하면서, DM들이 현존하는 기법들에서 이용된 디폴트 모드들보다 더 양호한 정확도를 제공하므로, 다수의 DM들을 적용하는 것에 관한 이 개시물의 기법들은 잠재적인 정밀도 개량들을 제공한다.

[0153] 이 예에서, 비디오 인코더 (20)는 JEM3.0에서 현재 기재된 바와 같이 크로마 모드들을 시그널링할 수도 있다. 그러나, 비디오 인코더 (20)가 크로마 블록의 크로마 코딩을 위한 DM 모드를 선택할 경우, 비디오 인코더 (20)는 추가적인 시그널링을 구현할 수도 있다. 더 구체적으로, 이 예에 따르면, 비디오 인코더 (20)는 DM 모드가 크로마 블록의 인코딩을 위하여 선택되었다는 것을 표시하는 플래그를 인코딩할 수도 있고 시그널링 할 수도 있다. DM 모드에서 인코딩된 크로마 블록에 기초하여, 비디오 인코더 (20)는 후보 리스트의 어느 모드가 DM 모드로서 이용되었는지를 표시하기 위하여, 인덱스 값을 인코딩할 수도 있고 시그널링할 수도 있다.

비디오 인코더 (20)는 후보 리스트의 크기에 기초하여, 제로 (0)와 5 (5) 사이의 인덱스 값을 인코딩할 수도 있고 시그널링할 수도 있다. 즉, 비디오 인코더 (20)는 총 여섯 개 (6)의 후보들을 포함하는, 즉, 여섯 개 (6)의 후보 리스트 크기로 귀착되는 크로마 예측 모드들의 후보 리스트를 생성할 수도 있다.

[0154] 인코딩된 크로마 블록이 DM 모드를 이용하여 인코딩되었다는 것을 표시하는 값으로 설정된 플래그를 수신하는 것에 기초하여, 비디오 디코더 (30)는 크로마 블록에 대한 디코딩 모드가 후보 리스트 내에 포함되는 것으로 결정할 수도 있다. 결국, 비디오 디코더 (30)는 크로마 모드 후보 리스트에서의 엔트리를 식별하는 인덱스를 수신할 수도 있고 디코딩할 수도 있다. 인코딩된 크로마 블록이 DM 모드를 이용하여, 그리고 인코딩된 크로마 블록에 대하여 수신된 인덱스 값을 이용하여 인코딩되었다는 것을 표시하는 플래그에 기초하여, 비디오 디코더 (30)는 크로마 모드 후보 리스트로부터, 크로마 블록을 디코딩하기 위하여 이용하기 위한 특정한 모드를 선택할 수도 있다. 이러한 방법으로, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 DM 모드가 크로마 블록의 코딩을 위하여 선택되는 인스턴스들에서, 크로마 블록의 인코딩 및 디코딩을 위하여 이용될 수 있는 후보 모드들의 수를 증가시킬 수도 있다. 비디오 디코더 (30)는 후보 리스트의 크기에 기초하여, 제로 (0)와 오 (5) 사이의 인덱스 값을 디코딩할 수도 있다. 즉, 비디오 디코더 (30)는 총 여섯 개 (6)의 후보들을 포함하는, 즉, 여섯 개 (6)의 후보 리스트 크기로 귀착되는 크로마 예측 모드들의 후보 리스트를 생성할 수도 있다.

[0155] 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 먼저, 크로마 블록이 선형 모델 (LM) 모드에서 인코딩되는지 여부를 표시하기 위한 플래그를 인코딩할 수도 있고 시그널링할 수도 있다. 이 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 후

보 리스트에서의 DM 후보들의 전부를 표시하는 데이터를 갖는 (크로마 블록이 LM-인코딩되는지 또는 아닌지 여부를 표시하기 위한) 시그널링된 플래그를 따를 수도 있다. 이 구현예에 따르면, 비디오 디코더 (30)는 인코딩된 비디오 비트스트림에서, 크로마 블록이 LM 모드에서 인코딩되는지 또는 아닌지 여부를 표시하는 인코딩된 플래그를 수신할 수도 있다. 비디오 디코더 (30)는 인코딩된 비디오 비트스트림에서의 LM 플래그에 후속하여 시작하는 위치들로부터, 후보 리스트에서의 DM 후보들의 전부를 표시하는 데이터를 파싱할 수도 있다.

이에 따라, 이 개시물의 다양한 예들에 따르면, 비디오 디코더 (30)는 DM 후보 리스트를 구성할 수도 있거나, 또는 대안적으로, 인코딩된 비디오 비트스트림에서 전체 DM 후보 리스트를 수신할 수도 있다는 것이 인식될 것이다. 비디오 디코더 (30)는 어느 하나의 시나리오에서, 후보 리스트로부터 적절한 DM 모드를 선택하기 위하여 시그널링된 인덱스를 이용할 수도 있다.

[0156] 비디오 인코더 (20)는 또한, DM 후보 리스트의 DM 들에 대한 프루닝을 구현할 수도 있다. 즉, 비디오 인코더 (20)는 리스트 내에 포함된 DM 들 중의 2 개가 동일한지 또는 아닌지 여부를 결정할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)가 단일 DM 의 다수의 인스턴스들 (즉, 다수의 동일한 DM 들)이 후보 리스트 내에 포함되는 것으로 결정할 경우, 비디오 인코더 (20)는 동일한 DM 의 하나의 인스턴스를 제외한 전부를 제거함으로써 중복성을 제거할 수도 있다. 즉, 비디오 인코더 (20)는 이러한 동일한 DM 의 정확하게 하나의 인스턴스가 후보 리스트에서 남아 있도록, 리스트를 프루닝할 수도 있다.

[0157] 이 개시물의 DM 후보 리스트-기반 기법들의 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 디폴트 모드들의 하나 이상에 대하여 후보 리스트에서의 DM 후보들을 프루닝할 수도 있다. 이 개시물의 프루닝 기법들에 따르면, 비디오 인코더 (20)가 디폴트 모드들 중의 하나 (예를 들어, 디폴트 모드 리스트에서의 K 번째 모드)가 DM 후보 리스트에서의 DM 모드들 중의 하나와 동일한 것으로 결정할 경우, 비디오 인코더 (20)는 후보 리스트에서의 이러한 DM 모드를 대안적인 모드로 대체할 수도 있다. 후보 리스트에서의 프루닝된 DM 모드를 대체하는 것에 추가하여, 비디오 인코더 (20)는 대안적인 모드를, ((최대 인트라 모드 인덱스)-1-K)의 값과 동일한 인덱스를 갖는 모드로 설정할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)가 후보 리스트 내에 포함된 DM 모드들의 전부를 표시하는 데이터를 시그널링하는 일부 구현예들에서, 비디오 인코더 (20)는 프루닝된 DM 후보 리스트를 반영하는 데이터를 시그널링할 수도 있다.

[0158] 비디오 디코더 (30)가 또한, DM 후보 리스트 구성을 수행하는 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30)는 또한, DM 후보 리스트를 완결하기 위하여 프루닝을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30)가 디폴트 모드들 중의 하나 (예를 들어, 디폴트 모드 리스트에서의 K 번째 모드)가 DM 후보 리스트에서의 DM 모드들 중의 하나와 동일한 것으로 결정할 경우, 비디오 디코더 (30)는 후보 리스트에서의 이러한 DM 모드를 대안적인 모드로 대체할 수도 있다. 후보 리스트에서의 프루닝된 DM 모드를 대체하는 것에 추가하여, 비디오 디코더 (30)는 대안적인 모드를, ((최대 인트라 모드 인덱스)-1-K)의 값과 동일한 인덱스를 갖는 모드로 설정할 수도 있다.

[0159] 위에서 설명된 DM 후보 리스트-기반 기법들 중의 하나 이상으로 구현함으로써, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 가능한 크로마 예측 모드들의 수를 증가시킬 수도 있다. 위에서 설명된 DM 후보 리스트-기반 기법들을 통해 이용가능한 크로마 모드들의 증가된 수는 정밀도를 유지하면서 코딩 효율을 개선시킬 수도 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 다양한 예들에서, 비디오 디코더 (30)는 인코딩된 비디오 비트스트림을 통해 전체 DM 후보 리스트를 수신할 수도 있다. 또는 대안적으로, DM 후보 리스트를 구성할 수도 있고, 크로마 블록에 대한 DM 후보 리스트로부터 예측 모드를 선택하기 위하여 시그널링된 인덱스를 이용할 수도 있다.

비디오 디코더 (30)가 명시적으로-시그널링된 DM 후보 리스트를 수신할 수도 있거나, 또는 대안적으로, DM 후보 리스트를 구성할 수도 있으므로, 다양한 DM 후보 리스트-기반 기법들은 비디오 인코더 (20)에 의해, 그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30)에 의해 수행되는 것으로서 본원에서 설명된다.

[0160] 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 타일 내에서, 슬라이스 내에서, 팩처 내에서, 또는 시퀀스 내에서와 같은, 특정한 모집단 (universe) 내에서의 DM 후보 리스트의 크기 (즉, DM 후보 리스트 내에 포함된 후보들의 총 수)를 고정할 수도 있다. 이러한 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30)가 DM 후보 리스트를 구성하고 후보를 선택하기 위하여 시그널링된 인덱스를 이용하도록 구성될 경우, 비디오 디코더 (30)는 또한, 타일 내에서, 슬라이스 내에서, 팩처 내에서, 또는 시퀀스 내에서와 같은, 특정한 모집단 내에서의 DM 후보 리스트의 크기 (즉, DM 후보 리스트 내에 포함된 후보들의 총 수)를 고정할 수도 있다.

[0161] 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 대응하는 인코딩된 비디오 데이터에 대하여 대역외 (out of band)로 시그널링될 수 있는 메타데이터-포함 데이터 구조에서 후보 리스트의 크기를 시그널링할 수도 있다. 일부 비-

제한적인 예들로서, 비디오 인코더 (20) 는 슬라이스 헤더, 꽈쳐 파라미터 세트 (picture parameter set; PPS), 또는 시퀀스 파라미터 세트 (sequence parameter set; SPS) 중의 임의의 것에서 후보 리스트의 크기를 시그널링할 수도 있다. 일부 예들에 따르면, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30)) 는 후보 리스트의 크기가 모든 블록 크기들에 대하여 동일하도록, 후보 리스트의 크기를 미리 정의하도록 구성될 수도 있다. 대안적으로, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30)) 는 후보 리스트의 크기가 블록들의 크기에 따라 변동되도록, 후보 리스트의 크기를 미리 정의하도록 구성될 수도 있다.

[0162] 일부 예들에 따르면, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30)) 는 3 개에 이르는 부분들을 포함 (예컨대, 함유) 하도록 DM 후보 리스트를 구성할 수도 있다. 이 예들에서, DM 후보 리스트의 3 개의 부분들은 다음을 포함한다: (i) 대응하는 루마 블록에 대한 특정 위치들과 연관된 루마 인트라 예측 모드들의 후보들을 포함하는 제 1 부분; (ii) 대응하는 루마 블록 내의 모든 루마 블록들의 기능, 예컨대, 위에서의 하나의 예에서 설명된 바와 같은 가장 빈번하게 이용된 루마 인트라 예측 모드로부터 유도되는 후보들을 포함하는 제 2 부분; 및 (iii) 모드 인덱스들의 어떤 오프셋을 갖는 선택된 루마 인트라 예측 모드로부터 유도되는 후보들을 포함하는 제 3 부분.

[0163] 하나의 예에서, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30)) 는 후보들의 총 수가 미리 정의된 리스트 크기 (즉, DM 모드들의 미리 정의된 총 수) 와 동일할 때까지, 최초의 2 개의 부분들로부터의 후보들을 DM 후보 리스트로 순서대로 삽입할 수도 있다. DM 후보 리스트 내에 포함된 모드들에 대한 프루닝 프로세스를 수행한 후, 후보 리스트의 크기가 DM 모드들의 미리 정의된 총 수보다 여전히 더 작을 경우, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30)) 는 리스트의 제 3 부분으로부터의 후보들을 삽입할 수도 있다. 하나의 이러한 예에서, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30)) 는 3 개의 부분들 (또는 프루닝의 결과들에 따라 2 개의 부분들)로부터의 후보들을 제 1 부분, 그 다음으로 제 2 부분, 그 다음으로 제 3 부분의 순서로 후보 리스트로 삽입할 수도 있다. 또 다른 대안적인 예에서, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30)) 는 제 1 부분으로부터의 후보들 전에, 제 2 부분으로부터의 후보들을 삽입할 수도 있다. 또 다른 대안적인 예에서, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30)) 는 (예컨대, 제 1 및 제 2 부분들의 후보들을 인터리빙 (interleaving) 또는 인터위빙 (interweaving) 함으로써) 제 1 부분으로의 후보들 중에서, 제 2 부분으로부터의 후보들을 삽입할 수도 있다.

[0164] 일부 예들에 따르면, DM 후보 리스트의 제 1 부분의 후보들은 대응하는 루마 블록의 코딩을 위한 특정 위치들로부터 승계된 모드들이다. 예를 들어, 후보 리스트의 제 1 부분은 대응하는 루마 블록에서의 다음의 위치들: 중심 위치, 상부-좌측 위치, 상부-우측 위치, 하부-좌측 위치, 및 하부-우측 위치로부터 승계된 모드들을 포함할 수도 있다. 즉, 이 예에서, 후보 리스트의 제 1 부분은 대응하는 루마 블록의 4 개의 코너 (corner) 들로부터 승계된 모드들을 포함할 수도 있다. 하나의 이러한 예에서, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30)) 는 대응하는 루마 블록의 4 개의 코너 위치들로부터 승계된 모드들을 다음의 순서: 중심, 상부-좌측, 상부-우측, 하부-좌측, 및 하부-우측으로 DM 후보 리스트로 삽입할 수도 있다. 또 다른 이러한 예에서, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30)) 는 대응하는 루마 블록의 4 개의 코너 위치들로부터 승계된 모드들을 다음의 순서: 중심, 상부-좌측, 하부-우측, 하부-좌측, 및 상부-우측으로 DM 후보 리스트로 삽입할 수도 있다. 다른 예들에서, 순서는 변동될 수도 있고, 위에서 설명된 순서들은 비-제한적인 예들인 것이 인식될 것이다.

[0165] 하나의 예에서, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30)) 는 대응하는 루마 블록의 모든 위치들의 인트라 예측 모드들을 포함하기 위하여 DM 후보 리스트의 제 1 부분을 형성할 수도 있다. 이 예에서, 제 1 부분이 대응하는 루마 블록의 인트라 예측 모드들의 전부를 포함하므로, 제 2 부분은 불필요하게 될 수도 있다. 추가적으로, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30)) 는 대응하는 루마 블록 내의 모든 유닛들을 어떤 순서로 획단할 수도 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30)) 는 추가된 모드를, 대응하는 루마 블록 내에서의 발생의 감소하는 수에 기초하는 순서로 DM 후보 리스트에 추가할 수도 있다.

[0166] 하나의 예에서, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30)) 는 제 3 부분을 형성하기 위하여, 리스트에 삽입되었던 최초의 하나 이상의 후보들에 오프셋을 적용할 수도 있다. 추가적으로, 제 3 부분을 형성할 시에, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30)) 는 추가로, 삽입된 후보들의 프루닝을 적용할 수도 있거나 수행할 수도 있다. 하나의 대안적인 예에서, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30)) 는 이웃하는 블록들로부터의 하나 이상의 인트라 크로마 모드들을 포함하기

위하여 제 3 부분을 형성할 수도 있다.

[0167] 본원에서 설명된 기법들의 일부 구현예들에 따르면, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 후보 리스트의 크기를 CU 마다, 또는 PU 마다, 또는 TU 마다 적응적으로 변경할 수도 있다. 하나의 예에서, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 3-부분 DM 후보 리스트 형성 구현 예에 대하여 설명된 바와 같이, 제 1 부분으로부터의 후보들을 오직 추가할 수도 있다. 대안적으로, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 제 1 및 제 2 부분들로부터의 후보들을 오직 DM 후보 리스트에 추가할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 동일한 인트라 예측 모드들을 제거하기 위하여 프루닝을 수행할 수도 있다. III.

[0168] 비디오 인코더 (20) 가 DM 후보 리스트를 프루닝하는 예들에서, 최종적인 포스트-프루닝 (post-pruning) DM 후보 리스트에서의 후보들의 수가 1 과 동일할 경우, 비디오 인코더 (20)는 DM 인덱스를 시그널링하지 않을 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 절단된 단항 2 진화를 이용하여 DM 후보 리스트 내의 DM 인덱스 값들을 2 진화할 수도 있다. 대안적으로, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 단항 2 진화를 이용하여 DM 후보 리스트 내의 DM 인덱스 값들을 2 진화할 수도 있다.

[0169] 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 컨텍스트 모델 인덱스를 빈 인덱스와 동일하게 설정할 수도 있다. 대안적으로, DM 인덱스 값들을 코딩하기 위한 컨텍스트 모델들의 총 수는 최대 후보 수보다 더 작을 수도 있다. 이 경우, 비디오 인코더 (20)는 컨텍스트 모델 인덱스를  $\min(K, \text{빈 인덱스})$  와 동일하게 설정할 수도 있고, 여기서,  $K$ 는 양의 정수를 표현한다. 대안적으로, 비디오 인코더 (20)는 컨텍스트 모델들로 최초의 몇몇 빈들을 오직 인코딩할 수도 있고, 우회 모드로 나머지 빈들을 인코딩할 수도 있다. 이 예에서, 비디오 디코더 (30)는 컨텍스트 모델들로 최초의 몇몇 빈들을 오직 디코딩할 수도 있고, 우회 모드로 나머지 빈들을 디코딩할 수도 있다.

[0170] 대안적으로, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 컨텍스트 코딩된 빈들의 수를 DM 후보들의 총 수, 또는 CU, PU, 또는 TU 크기 중의 하나 이상에 종속되게 할 수도 있다. 대안적으로, 최초의  $M$  개의 빈들 (예컨대,  $M$ 은 1 과 동일함)에 대하여, 컨텍스트 모델링은 추가로, 최종적인 (예컨대, 포스트-프루닝) DM 후보 리스트에서의 DM 후보들의 총 수, 또는 CU/PU/TU 크기, 또는 대응하는 루마 블록의 분할 정보에 종속적일 수도 있다.

[0171] 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 2 진화 전에 후보 리스트에서의 후보들을 추가로 재순서화할 수도 있다. 하나의 예에서, CU/PU/TU 의 폭이 CU/PU/TU 의 높이보다 더 클 때, 재순서화는 후보에 대한 실제 인트라 모드와 수평 인트라 예측 모드 사이의 인트라 예측 모드 인덱스 차이에 기초할 수도 있다. 차이가 더 작을수록, DM 후보 리스트에서의 후보에 배정될 인덱스가 더 작게 배정될 것이다. 또 다른 예에서, CU/PU/TU 의 높이가 CU/PU/TU 의 폭보다 더 클 때, 재순서화는 후보에 대한 실제 인트라 모드와 수직 인트라 예측 모드 사이의 인트라 예측 모드 인덱스 차이에 기초할 수도 있다. 마찬가지로 이 예에서는, 차이가 더 작을수록, DM 후보 리스트에서의 후보에 대하여 배정될 인덱스가 더 작다.

[0172] 대안적으로, 또한, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 디폴트 모드들에 대한 리스트에서의 모든 DM 후보들의 프루닝을 수행할 수도 있다. 디폴트 모드들 중의 하나 (예컨대, 디폴트 모드 리스트에서의  $K$  번째 모드) 가 DM 후보 리스트에서의 DM 모드 중의 하나와 동일할 경우, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 DM 후보 리스트에서의 이러한 DM 모드를 대안적인 모드로 대체할 수도 있다. 후보 리스트에서의 프루닝된 DM 모드를 대체하는 것에 추가하여, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 대안적인 모드를, ((최대 인트라 모드 인덱스)-1- $K$ )의 값과 동일한 인덱스를 갖는 모드로 설정할 수도 있다.

[0173] 이 개시물의 일부 기법들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 루마 및 크로마 인트라 예측 모드들을 통합할 수도 있다. 즉, 각각의 크로마 블록에 대하여, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 선형 모델 (LM) 모드 및 크로마 컴포넌트들의 코딩에 특정한 다른 모드들에 추가하여, 이용가능한 루마 예측 모드들의 풀로부터 예측 모드를 선택할 수도 있다. 이용가능한 루마 예측 모드들의 풀은 총 ' $N$ ' 개의 예측 모드들을 포함하는 것으로서 본원에서 설명되고, 여기서, ' $N$ '은 양의 정수 값을 표현한다. 일부 예들에서, ' $N$ '의 값은 67 개의 상이한 이용가능한 루마 예측 모드들에 대응하는 67 (67) 과 동일하다.

[0174] 추가적으로, 비디오 인코더 (20)는 또한, 가장 확률 높은 모드 (MPM) 플래그와, MPM 플래그의 값에 따라, 크로

마 인트라 예측 모드들의 인코딩 및 시그널링에 대한 (MPM 후보 리스트에서의 MPM 후보의 인덱스에 대응하는) MPM 인덱스를 시그널링할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20)는 크로마 블록에 대한 하나 이상의 DM 모드들을 MPM 후보 리스트에 먼저 추가함으로써 MPM 후보 리스트를 구성할 수도 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 비디오 인코더 (20)는 크로마 블록에 대한 다수의 DM 모드들을 식별할 수도 있다. 그러나, 일부 시나리오들에서, 비디오 인코더 (20)는 크로마 블록에 대한 단일 DM 모드를 식별할 수도 있다는 것이 인식될 것이다. DM 모드 (들)를 MPM 후보 리스트에 추가한 후, 비디오 인코더 (20)는 이웃하는 블록들로부터의 다른 크로마 모드들을 MPM 후보 리스트에 추가할 수도 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 비디오 인코더 (20)는 예컨대, V. Seregin, X. Zhao, A. Said, M. Karczewicz에 의한, "Neighbor based intra most probable modes list derivation (이웃 기반 인트라 가장 확률 높은 모드들 리스트 유도)", JVET-C0055, Geneva, May 2016 (이하, "Seregin")에서 설명된 루마 MPM 후보 리스트 구성 프로세스들을 이용함으로써 디풀트 모드들을 추가할 수도 있다.

[0175] 대안적으로, 비디오 인코더 (20)는 루마 모드 MPM 후보 리스트에 대한 것과 동일한 방법으로 크로마 MPM 후보 리스트를 구성할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20)는 Seregin에서 설명된 순서로 몇몇 이웃하는 블록들을 체크할 수도 있다. 이 구현예들에서, 비디오 인코더 (20)는 LM 모드 및/또는 다른 크로마-특정 인트라 예측 모드들을, 비디오 인코더 (20)가 다른 인트라 예측 모드들을 프로세싱하는 것과 동일한 방법으로 프로세싱할 수도 있다. 또한, 비디오 인코더 (20)는 다수의 소스들로부터 추가되는 동일한 인트라 예측 모드들로부터 기인하는 중복성을 제거하기 위하여 MPM 후보 리스트를 프루닝할 수도 있다.

[0176] 하나의 예에서, 비디오 인코더 (20)는 LM 모드 및/또는 크로마 컴포넌트들의 코딩을 위하여 오직 이용되는 다른 예측 모드들과 같은, 크로마 컴포넌트들에 오직 적용되는 하나 이상의 크로마-특정 모드들의 사용을 표시하기 위한 플래그를 먼저 시그널링할 수도 있다. 선택된 예측 모드가 크로마-특정 모드가 아닐 경우 (즉, 비디오 인코더 (20)가 전술된 플래그를 디스에이블된 상태 (disabled state)로 설정함), 비디오 인코더 (20)는 추가로, MPM 플래그를 시그널링할 수도 있다. 이 예의 구현예에서, 이웃하는 블록으로부터 승계된 크로마 예측 모드들을 MPM 리스트에 추가할 때, 비디오 인코더 (20)는 이러한 크로마-특정 모드가 이웃하는 블록으로부터 취해질 경우에, 크로마-특정 모드들 (예컨대, LM 모드)을 고려하지 않을 수도 있다.

[0177] 이 구현예의 일 예의 이용 케이스가 이하에서 설명된다. 비디오 인코더 (20)는 LM 모드를 이용하여 크로마 블록을 인트라-예측할 수도 있고, 그러므로, 인에이블된 상태로 설정된 LM 플래그를 시그널링할 수도 있다. 크로마 블록이 LM 예측 모드를 이용하여 인코딩된 것에 기초하여, 비디오 인코더 (20)는 크로마 블록에 대한 MPM 후보 리스트 내에서의 위치를 표시하는 MPM 인덱스를 시그널링할 수도 있다. 이 예의 이용 케이스는 비디오 인코더 (20)가 크로마 블록에 대한 예측 모드가 여하튼 MPM 후보 리스트에서의 후보인지 또는 아닌지 여부의 표시를 비디오 디코더 (30)에 먼저 제공하기 위하여 1-비트 플래그를 이용할 수도 있다는 것을 예시한다.

크로마 블록에 대하여 이용된 예측 모드가 MPM 후보 리스트로부터의 후보일 경우 및 그러한 경우에만, 비디오 인코더 (20)는 MPM 후보 리스트의 어느 모드가 크로마 블록을 예측하기 위하여 이용되는지를 비디오 디코더 (30)에 표시하기 위한 인덱스를 시그널링할 수도 있다. 이러한 방식으로, 비디오 인코더 (20)는 1-비트 플래그를 먼저 이용함으로써, 그리고 플래그의 값에 기초하여, 여하튼 인덱스 값을 시그널링할 것인지 또는 아닌지 여부를 결정함으로써 대역폭을 절감할 수도 있다.

[0178] 전술된 기법들의 디코더측 양태들이 이하에서 논의된다. 비디오 디코더 (30)는 인코딩된 비디오 비트스트림에서의 MPM 플래그를 수신할 수도 있다. MPM 플래그의 값이 인에이블된 상태로 설정될 경우, 비디오 디코더 (30)는 또한, 적절한 크로마 블록에 대하여, MPM 후보 리스트에서의 특정한 MPM 후보의 인덱스에 대응하는 MPM 인덱스를 수신할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30)는 크로마 블록에 대한 하나 이상의 DM 모드들을 MPM 후보 리스트에 먼저 추가함으로써 MPM 후보 리스트를 구성할 수도 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 비디오 디코더 (30)는 크로마 블록의 복원을 위한 다수의 DM 모드들을 식별할 수도 있다. 그러나, 일부 시나리오들에서, 비디오 디코더 (30)는 크로마 블록에 대한 단일 DM 모드를 식별할 수도 있다는 것이 인식될 것이다. DM 모드 (들)를 MPM 후보 리스트에 추가한 후, 비디오 디코더 (30)는 이웃하는 블록들로부터의 다른 크로마 모드들을 MPM 후보 리스트에 추가할 수도 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 비디오 디코더 (30)는 예컨대, Seregin에서 설명된 루마 MPM 후보 리스트 구성 프로세스들을 이용함으로써, 디풀트 모드들을 추가할 수도 있다.

[0179] 대안적으로, 비디오 디코더 (30)는 루마 모드 MPM 후보 리스트에 대한 것과 동일한 방법으로 크로마 MPM 후보 리스트를 구성할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30)는 Seregin에서 설명된 순서로 몇몇 이웃하는 블록들을 체크할 수도 있다. 이 구현예들에서, 비디오 디코더 (30)는 LM 모드 및/또는 다른 크로마-특정

인트라 예측 모드들을, 비디오 디코더 (30) 가 다른 인트라 예측 모드들을 프로세싱하는 것과 동일한 방법으로 프로세싱 할 수도 있다. 또한, 비디오 디코더 (30) 는 다수의 소스들로부터 추가되는 동일한 인트라 예측 모드들로부터 기인하는 중복성들을 제거하기 위하여 MPM 후보 리스트를 프루닝 할 수도 있다.

[0180]

하나의 예에서, 비디오 인코더 (20) 는 LM 모드 및/또는 크로마 컴포넌트들의 코딩을 위하여 오직 이용되는 다른 예측 모드들과 같은, 크로마 컴포넌트들에 오직 적용되는 하나 이상의 크로마-특정 모드들의 사용을 표시하기 위한 플래그를 먼저 시그널링 할 수도 있다. 선택된 예측 모드가 크로마-특정 모드가 아닐 경우 (즉, 비디오 디코더 (30) 가 전술된 플래그가 디스에이블된 상태로 설정되는 것으로 결정함), 비디오 디코더 (30) 는 추가로, MPM 플래그를 수신할 수도 있다. 이 예의 구현예에서, 이웃하는 블록으로부터 승계된 크로마 예측 모드들을 MPM 리스트에 추가할 때, 비디오 디코더 (30) 는 이러한 크로마-특정 모드가 이웃하는 블록으로부터 취해질 경우에, 크로마-특정 모드들 (예컨대, LM 모드) 을 고려하지 않을 수도 있다.

[0181]

이 구현예의 일 예의 이용 케이스가 이하에서 설명된다. 비디오 디코더 (30) 는 인에이블된 상태로 설정된 LM 플래그를 수신할 수도 있고, 그러므로, LM 모드 인트라-예측을 이용하여 크로마 블록을 복원할 수도 있다. 크로마 블록이 LM 예측 모드를 이용하여 인코딩된 것에 기초하여, 비디오 디코더 (30) 는 크로마 블록에 대한 MPM 후보 리스트 내에서의 위치를 표시하는 MPM 인덱스를 수신할 수도 있다. 이 예의 이용 케이스는 비디오 디코더 (30) 가 크로마 블록에 대한 예측 모드가 여하튼 MPM 후보 리스트에서의 후보인지 또는 아닌지 여부를 먼저 결정하기 위하여 1-비트 플래그를 이용할 수도 있다는 것을 예시한다. 예측 모드가 MPM 후보 리스트로부터의 후보가 아닐 경우, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 인코더 (20) 가 MPM 후보 리스트의 어느 모드가 크로마 블록을 예측하기 위하여 이용되는지를 표시하는 인덱스를 시그널링하기 위한 필요성을 제거한다. 이러한 방식으로, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 인코더 (20) 가 인덱스 값을 시그널링하도록 요구되는 인스턴스들의 수를 감소시킴으로써 대역폭을 절감할 수도 있고, 이것은 1-비트 플래그를 시그널링하는 것보다 더 대역폭-집약적 (bandwidth-intensive) 일 수도 있다.

[0182]

일부 예들에서, LM 모드에 추가하여, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 다른 크로마-특정한 또는 크로마-특정 인트라 예측 모드들을 MPM 리스트에 추가할 수도 있고, 나머지 인트라 예측 모드들을 리스트의 디폴트 모드들로서 추가할 수도 있다. 대안적으로, 비디오 인코더 (20) 는 MPM 플래그를 먼저 시그널링 할 수도 있고, MPM 리스트를 구성할 때, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 이웃하는 블록의 LM 모드를 이용하여 예측되는지 또는 아닌지 여부에 관계 없이, 이웃하는 블록의 크로마 예측 모드를 항상 고려 할 수도 있다. 또 다른 예에서, LM 모드가 MPM 리스트에 추가되지 않을 경우, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 LM 모드를 제 1 디폴트 모드로서 추가할 수도 있다. 또 다른 예에서, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 MPM 후보 리스트로부터의 LM 모드들을 오직 이용할 수도 있고, 디폴트 모드들을 모두 함께 제거할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30)) 는 추가된 디폴트 모드들의 총 수가 'K' 에 의해 나타내어진 미리 결정된 정수 값보다 더 작을 경우에만 현존하는 디폴트 모드들을 추가할 수도 있다. 하나의 이러한 예에서, K 는 4 (4) 의 값으로 설정된다.

[0183]

일부 예들에서, 오직 하나의 DM 이 허용될 때, 대응하는 루마 블록을 갖는 상부-좌측 코너로부터의 루마 인트라 예측 모드를 취하는 대신에, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 루마 인트라 예측 모드를 DM 모드로서 선택하기 위하여 다음의 규칙들 중의 하나 이상을 이용할 수도 있다. 이러한 규칙의 하나의 예에서, 루마 인트라 예측 모드는 대응하는 루마 블록 내에서의 가장 빈번하게 이용된 모드이다. 하나의 예에서, 어떤 스캔 순서에 기초하여, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 대응하는 루마 블록 내에서의 각각의 유닛의 인트라 예측 모드를 획단할 수도 있고, 현존하는 루마 예측 모드들의 발생들의 수를 레코딩 할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 가장 큰 수의 발생들을 갖는 모드를 선택할 수도 있다. 즉, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 대응하는 루마 블록의 크기 (즉, 에어리어) 의 대부분을 커버하는 루마 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다. 2 개의 예측 모드들이 대응하는 루마 블록에서의 동일한 사용량을 가질 때, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 스캔 순서에 기초하여, 먼저 검출되는 예측 모드를 선택할 수도 있다. 여기서, 유닛은 루마/크로마 인트라 예측을 위한 최소 PU/TU 크기로서 정의된다. 일부 예들에서, 스캔 순서는 래스터 (raster)/지그-재그 (zig-zag)/대각선/지그-재그 스캔 순서 또는 코딩 순서일 수도 있다.

[0184]

대안적으로, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 루마 블록의 중심 위치로부터 스캔을 시작할 수도 있고, 어떤 순서로 경계들로 획단할 수도 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 스캔/유닛은 PU/TU 크기에 종속적일 수도 있다. 대안적으로, 어떤 스캔 순서에 기초하여, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는 대응하는 루마 블록 내에서의 각각의 PU/TU/CU 의 인트라 예측 모드를 획단할 수도 있고, 레코딩되

는 현존하는 루마 예측 모드들의 발생들의 수를 레코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 가장 큰 수의 발생들을 갖는 모드를 선택할 수도 있다. 2 개의 모드들이 루마 블록에서의 동일한 사용량을 가질 때, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 스캔 순서에 기초하여 먼저 나타나는 (즉, 먼저 검출되는) 예측 모드를 선택할 수도 있다. 일부 예들에서, 스캔 순서는 래스터/지그-재그/대각선/지그-재그 스캔 순서 또는 코딩 순서일 수도 있다. 대안적으로, 스캔은 PU/TU 크기에 종속적일 수도 있다.

[0185] 또 다른 대안에서는, 단일 허용된 DM 모드에 대한 위에서 설명된 예들에 대하여, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 가 2 개 이상의 모드들이 대응하는 루마 블록에서의 동일한 수의 발생들을 갖는 것으로 결정하는 경우, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 루마 블록에서의 동일한 수의 발생들을 갖는 모드들 중의 하나를 선택할 수도 있다. 선택은 이 다수의 루마 모드들의 모드 인덱스 및/또는 PU/TU 크기에 종속될 수도 있다. 대안적으로, 32x32 보다 더 큰 블록 크기와 같은 어떤 블록 크기들에 대하여, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 이 단일-DM-기반 규칙에 따라 대응하는 루마 블록의 루마 인트라 예측 모드들의 오직 부분 (예컨대, 부분적인 서브세트) 을 평가할 수도 있다.

[0186] 단일 DM 모드 시나리오들에 대한 이러한 규칙의 또 다른 예로서, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 대응하는 루마 블록의 중심 위치와 연관된 루마 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다. 하나의 예에서, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 4:2:0 컬러 포맷에 대한 좌표 튜플 ( $2x + W - 1, 2y + H - 1$ )에 따라 중심 위치를 정의할 수도 있다. 대안적으로, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 중심 위치를 다음과 같이 정의할 수도 있다:

[0187] - 양자의  $W$  및  $H$  가 2 와 동일할 경우, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 위치 ( $2x, 2y$ ) 를 중심 위치로서 이용할 수도 있다.

[0188] - 그렇지 않고,  $H$  가 2 와 동일할 경우, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 위치 ( $2x + (2*W/4/2 - 1)*4, 2y$ ) 를 중심 위치로서 이용할 수도 있다.

[0189] - 그렇지 않고,  $W$  가 2 와 동일할 경우, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 위치 ( $2x, 2y + (2*H/4/2 - 1)*4$ ) 를 중심 위치로서 이용할 수도 있다.

[0190] - 그렇지 않을 경우 (예컨대, 양자의  $H$  및  $W$  가 4 와 동일하지 않음), ( $2x + (2*W/4/2 - 1)*4, 2y + (2*H/4/2 - 1)*4$ ) 가 중심 위치로서 이용된다.

[0191] 이 개시물의 기법들의 일부 예들에 따르면, 모든 블록들에 대한 동일한 디폴트 모드들을 이용하는 대신에, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 대응하는 루마 블록으로부터 유도된 모드들을 디폴트 모드들로서 취급할 수도 있다. 하나의 예에서, 디폴트 모드들의 총 수는 대응하는 루마 블록으로부터 유도되는 더 많은 모드들을 포함하기 위하여 증가된다. 또 다른 예에서, 현존하는 디폴트 모드들은 추가된 디폴트 모드들의 총 수가  $K$  (하나의 비-제한적인 예에서,  $K$  는 4 로 설정됨) 보다 더 작을 때에 오직 추가된다.

[0192] 도 12a 및 도 12b 는 이 개시물의 하나 이상의 양태들에 따라, 크로마 예측 모드들의 적응적 순서화를 위한 이웃하는 블록 선택들을 예시한다. 이 개시물의 기법들의 일부 예들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 크로마 모드들의 적응적 순서화를 적용할 수도 있어서, 순서는 이웃하는 블록들의 크로마 모드들에 종속적일 수도 있다. 하나의 예에서, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 적응적 순서화를 DM 및/또는 LM 모드들과 같은 어떤 모드들에 오직 적용할 수도 있다. 또 다른 예에서, 이웃하는 블록들은 도 12a 에서 도시된 바와 같이, 5 개의 이웃하는 블록들이다. 대안적으로, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 오직 2 개의 이웃하는 블록들, 예컨대, 도 12a 에서 도시된 바와 같은 A1 및 B1, 또는 도 12b 에서 도시된 상부 (A) 및 좌측 (L) 블록들을 이용할 수도 있다. 하나의 예에서, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 모든 이용가능한 이웃하는 인트라 코딩된 블록들이 LM 모드로 코딩될 때에 LM 모드를 DM 모드 (들) 이전에 둘 수도 있다. 대안적으로, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 이용가능한 이웃하는 인트라 코딩된 블록들 중의 적어도 하나가 LM 모드로 코딩될 때에 LM 모드를 DM 모드 (들) 이전에 둘 수도 있다.

[0193] 이 개시물의 일부 예들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 엔트로피 코딩 전에 크로마 인덱스 값들을 재순서화하기 위하여 루마 정보를 이용할 수도 있다. 하나의 예에서, 루마 블록의 NSST 인덱스는 크로마 NSST 인덱스의 코딩 순서를 업데이트하기 위하여 이용될 수도 있다. 이 경우, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 크로마 블록의 인덱스가 대응하는 루마 블록의 NSST 인덱스와 동일한지

여부를 표시하는 빈을 먼저 인코딩/디코딩할 수도 있다. 또 다른 예에서, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 크로마 AMT 인덱스의 코딩 순서를 업데이트하기 위하여 루마 블록의 적응적 다중 변환 (AMT) 인덱스를 이용할 수도 있다. 이 경우, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 크로마 블록의 인덱스가 대응하는 루마 블록의 AMT 인덱스와 동일한지 여부를 표시하기 위한 빈을 먼저 인코딩/디코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는, 방법이 그 양자의 루마 및 크로마 컴포넌트들에 적용가능한 반면, 인덱스/모드가 루마 및 크로마 컴포넌트들에 대하여 상이할 수 있는 임의의 다른 선택스에 대하여 또 다른 (예컨대, 유사한) 방법을 이용할 수도 있다.

[0194]

이 개시물의 일부 예들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 하나의 크로마 블록에 대한 LM 파라미터들의 다수의 세트들을 유도할 수도 있어서, 유도는 대응하는 루마 블록의 루마 인트라 예측 모드들에 기초한다. 하나의 예에서, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 파라미터들의 K 개 이르는 세트들을 유도할 수도 있고, 예컨대, 여기서, 'K'는 정수 값을 표현한다. 하나의 예에서, 'K'는 2 (2)의 값으로 설정된다. 또 다른 예에서, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 대응하는 루마 블록에서 위치된 샘플들의 인트라 예측 모드들에 기초하여, 이웃하는 루마/크로마 샘플들을 K 개의 세트들로 분류할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 대응하는 루마 블록에서 위치된 샘플들의 인트라 예측 모드들에 기초하여, 대응하는 루마 블록 내에서의 루마 샘플들을 K 개의 세트들로 분류할 수도 있다. 또 다른 예에서, 2 개의 인트라 예측 모드들이 "멀리 떨어진" 것으로 고려될 때, 예컨대, 모드 인덱스의 절대 값이 임계치보다 더 클 경우, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 대응하는 서브-블록들 및 이웃하는 샘플들을 상이한 파라미터들을 이용하는 것으로서 취급할 수도 있다.

[0195]

이 개시물의 일부 예들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 현재의 크로마 블록을 인코딩/디코딩하기 위한 합성 DM 모드를 이용할 수도 있다. 이 개시물의 합성 DM 모드에 따르면, 비디오 인코더 (20)는 2 개 이상의 식별된 인트라 예측 모드들로부터 생성된 예측 블록들의 가중화된 합을 이용하여 예측 블록을 생성할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 공동-위치된 루마 블록들을 인코딩하기 위하여 이용되거나, 이웃하는 크로마 블록들을 인코딩하기 위하여 이용되거나, 대응하는 루마 블록들의 이웃을 인코딩하기 위하여 이용되는 2 개 이상의 인트라 예측 모드들을 식별할 수도 있다. 그 후에, 비디오 인코더는 식별된 인트라 예측 모드들의 각각의 인트라 예측 모드의 예측 블록들을 생성할 수도 있고, 2 개 이상의 생성된 예측 블록들의 가중화된 합을 이 합성 DM 모드의 예측 블록으로서 유도할 수도 있다.

[0196]

하나의 예에서, 이 합성 DM 모드의 예측 블록을 생성하기 위한 가중치들은 대응하는 루마 블록 상에서 적용된 각각의 식별된 인트라 예측 모드의 에어리어 크기에 종속될 수도 있다. 대안적으로, 각각의 식별된 인트라 예측 모드에 대한 예측 블록의 가중치는 현재의 픽셀의 위치, 및 현재의 식별된 인트라 예측 모드가 현재의 픽셀을 커버하고 있는지 여부에 종속될 수도 있다. 또 다른 대안에서는, 가중치들이 각각의 식별된 인트라 예측 모드에 대하여 동일하다. 여전히 또 다른 대안에서는, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)가 미리 정의된 가중치들의 세트를 사용할 수도 있다. 또 다른 대안에서, 또는 추가적으로, 비디오 인코더 (20)는 각각의 CTU/CU/PU/TU에 대한 가중치들의 인덱스를 시그널링할 수도 있다. 디폴트 모드들 (표 7.1에서 도시된 바와 같은 비-DM 및 비-LM 모드들)을 시그널링할 때, 디폴트 모드들이 합성 DM 모드를 생성하기 위하여 식별되었을 경우, 비디오 인코더 (20)는 디폴트 모드들을, 합성 DM 모드를 생성하기 위하여 식별되지 않는 다른 인트라 예측 모드들로 대체할 수도 있다.

[0197]

도 13a 및 도 13b는 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)가 위에서 설명된 다수의 DM 모드 선택-기반 기법들에 따라 크로마 인트라 예측 모드들을 선택하기 위하여 이용할 수도 있는 블록 위치들의 예들을 예시하는 개념도들이다. 크로마 코딩을 위한 다수의 DM 모드-기반 선택에 대한 하나의 예의 구현예가 이하에서 설명된다. 위에서 설명된 바와 같이, 이 개시물의 양태들에 따르면, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 DM 모드들의 선택을 수행할 수도 있다. 즉, 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 DM 후보 리스트를 명시적으로 시그널링할 수도 있음으로써, 비디오 디코더 (30)가 DM 후보 리스트를 또한 형성하기 위한 필요성을 제거할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 인코더 (20)는 DM 후보 리스트로부터의 선택된 후보의 단지 인덱스를 시그널링할 수도 있어서, 비디오 디코더 (30)가 비디오 디코더 (30)가 또한 형성하는 DM 후보 리스트로부터 후보를 선택하는 것을 가능하게 할 수도 있다.

[0198]

도 13a는 루마 컴포넌트 (루마 블록 (202))의 서브-블록들에서 이용된 예측 모드들을 예시한다. 도 13b는 HEVC 기법들에 따라, 크로마 블록 (204)에 대한 루마 모드 승계를 예시한다. 도시된 바와 같이, 루마 블록 (202)의 상부-좌측 서브-블록으로부터의 예측 모드 (즉, 모드 L(1))는 HEVC 기법들에 따라, 크로마 블록 (204)의 좌측 영역에 대하여 승계된다. 도 13a에서 도시된 바와 같이, 중심 (C0), 상부-좌측 (TL), 상부-

우측 (TR), 하부-좌측 (BL), 및 하부-우측 (BR)에서 위치된 서브-블록들에 대하여 이용되는 루마 모드들이 (예컨대, 비디오 인코더 (20), 그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30)에 의해) 획득된다. 모드들은 두문자어들 DMC, DMTL, DMTR, DMBL, DMBR에 의해 나타내어진다. 일부 대안들에서, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 C0 선택을, 위치들 C1 및/또는 C2 및/또는 C3에서 이용된 모드의 선택으로 대체할 수도 있다. 추가적으로, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 루마 블록 (202)의 대부분의 에어리어를 커버하는 루마 모드를 추가적인 DM 모드로서 DM 후보 리스트에 추가할 수도 있다. 루마 블록 (202)의 가장 큰 에어리어를 커버하는 루마 모드는 두문자어 "DMM"에 의해 나타내어진다.

[0199] 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 이하에서 논의된 하나 이상의 기법들을 이용하여 DM 후보 리스트를 구성할 수도 있다. DMC, DMTL, DMTR, DMBL, 및 DMBR을 포함하는 후보들의 그룹으로부터의 ('N'에 의해 나타내어진) 다수의 후보들은 미리 결정된 순서에 따라, DM 후보 리스트에 추가될 수도 있다. 하나의 예에서, 'N'은 6 (6)으로 설정되고, 순서는 다음과 같을 수도 있다: DMC, DMM, DMTL, DMTR, DMBL, DMBR. 하나의 대안에서, 'N'은 5 (5)로 설정되고, 순서는 다음과 같을 수도 있다: DMC, DMTL, DMTR, DMBL, DMBR. 후보 리스트를 형성할 시에, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 각각의 이러한 후보를 DM 후보 리스트에 추가하기 전에, 모든 후보들 또는 이전에-추가된 후보들의 부분적인 서브세트 (예컨대, 진정한 서브세트)에 대하여 각각의 후보를 프루닝할 수도 있다. 2개의 예의 순서들이 위에서 논의되지만, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 이 개시물의 양태들에 따라, 마찬가지로 다양한 다른 순서들을 이용할 수도 있다는 것이 인식될 것이다. 후보 리스트에서의 DM 모드들의 총 수가 'M' (여기서, 'M'은 양수 정수임)인 것을 가정하면, 디폴트 모드들의 총 수는 'F'에 의해 나타내어지고, 그 후에, DM 후보 리스트의 특정한 후보는  $DM_i$ 에 의해 나타내어진다. 이 표기법에서, 아래 첨자 'i'는 0으로부터 M-1까지의 범위인 정수 값을 표현한다.

[0200] 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 DM 후보들 및 디폴트 모드들 사이의 프루닝 적용을 이용할 수도 있다. 즉, DM 후보 리스트를 형성할 시에, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 디폴트 모드들에 대하여 DM 후보들을 프루닝할 수도 있다. 하나의 대안에서는, 각각의  $DM_i$ 에 대하여, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는  $DM_i$ 를 디폴트 모드들의 각각과 비교할 수도 있다. 임의의 디폴트 모드 (들)가  $DM_i$ 와 동일한 것으로 발견될 경우, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 ( $DM_i$ 와 동일한 것으로 발견되는) 최초의 이러한 디폴트 모드를 대안적인 모드로 대체할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 프루닝된 디폴트 모드를, ( $K-1-i$ )와 동일한 인덱스 값을 가지는 모드로 대체할 수도 있고, 여기서, 'K'는 대응하는 루마 블록에 대한 루마 예측 모드들의 총 수이다. 이 동작들을 위한 일 예의 의사-코드 (pseudo-code)는 이하에서 주어진다:

```

for (i = 0; i < M; i++)
{
    DMIdx =  $DM_i$ ;
    for (j = 0; j < F; j++) //4개의 디폴트 모드들을 가정함
    {
        if( DMIdx == j-th default mode )
        {
            j-th default mode = Mode (K-1-i)
        }
    }
}

```

[0201] 예를 들어, 디폴트 모드들은 모드 0 (평면형), 모드 50 (수직 방향), 모드 18 (수평 방향) 및 모드 1 (DC)일 수도 있고, DM 후보 리스트는 {모드 0, 모드 63, 모드 50, 모드 1}이다. 프루닝 프로세스 후, 디폴트 모드들은 다음의 세트에 의해 대체된다: {모드 66, 모드 64, 모드 18, 모드 63}. 또 다른 대안에서, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 전체 프루닝을 적용할 수도 있고, 여기서, 각각의 디폴트 모드는 모든 DM 모드들에 대하여 프루닝된다. 즉, 각각의 디폴트 모드에 대하여, 디폴트 모드는 모든 DM

모드들과 비교된다. 스텝-바이-스텝 (step-by-step) 비교가 DM 모드들 중의 하나가 현재 검사되고 있는 디폴트 모드와 동일하다는 것을 표시할 경우, 디폴트 모드는 최후의 비-DM 모드에 의해 대체된다. 이 예에 대한 일 예의 의사-코드는 이하에서 주어진다:

```

Bool ModeAdded [K];
memset ( ModeAdded, false, K*sizeof(Bool)); //거짓으로 초기화됨
for ( i = 0; i < M; i++)
{
    ModeAdded [DMi] = true; //대응하는 인트라 모드가 DM 으로서 추가될 때에
    //플래그를 참으로 설정
}
Set variable LastAvailModeIdx = K-1;
for ( i = 0; i < F; i++) //각각의 디폴트 모드를 루프
{
    if( ModeAdded [i-th default mode] == true) //크로마 모드 리스트에 추가됨
    {
        for( j= LastAvailModeIdx; j >=0; j--)
        {
            if( ModeAdded [j] == true) //크로마 모드 리스트에 추가되지 않음
            {
                i-th default mode = mode j; //디폴트 모드는 최후 이용가능한
                //모드에 의해 대체됨
                LastAvailModeIdx = j - 1; //추가되지 않을 수도 있는
                //최후 인덱스를 레코딩하기 위하여
                //변수를 업데이트
                break;
            }
        }
    }
}

```

[0203]

비디오 인코더 (20) 는 크로마 모드들의 시그널링을 구현하기 위하여 이 개시물의 다수의 DM 모드-기반 기법들의 다양한 양태들을 구현할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 다음의 부분들을 포함하는 프로세스에 따라 크로마 모드들을 인코딩할 수도 있다. 하나의 부분으로서, 비디오 인코더 (20) 는 크로마 컴포넌트들에 오직 적용가능한 예측 모드들 중의 임의의 것 (예컨대, 크로마 인코딩에 특정한 LM) 의 사용을 표시하기 위한 1-비트 플래그를 인코딩할 수도 있고 시그널링할 수도 있다. 크로마 블록이 이러한 크로마-특정 모드에 따라 인코딩될 경우 (이것에 의해, 비디오 인코더 (20) 로 하여금, 플래그를 인에이블된 상태로 설정하게 함), 비디오 인코더 (20) 는 추가적으로, 특정한 모드에 대한 인덱스를 인코딩할 수도 있고 시그널링할 수도 있다.

[0205]

추가적으로, 비디오 인코더 (20) 는 대응하는 루마 블록으로부터 유도되는 모드들의 사용을 표시하기 위한 플래그를 인코딩할 수도 있고 시그널링할 수도 있다. 즉, 비디오 인코더 (20) 가 대응하는 루마 블록에 대하여 이용된 예측 모드 (들) 에 기초하여 크로마 블록을 인코딩하기 위한 예측 모드를 선택하였을 경우, 비디오 인코더 (20) 는 플래그를 인에이블된 상태로 설정할 수도 있다. 궁극적으로, 크로마 블록이 대응하는 루마 블록으로부터 승계된 예측 모드를 이용하여 인코딩될 경우, 비디오 인코더 (20) 는 추가적으로, 대응하는 루마 블록으로부터 선택된 모드에 대한 인덱스를 인코딩할 수도 있고 시그널링할 수도 있다.

[0206]

비디오 인코더 (20) 가 크로마 블록이 크로마-특정 예측 모드 뿐만 아니라 루마 블록-유도된 예측 모드도 아닌 것에 따라 인코딩되는 것으로 결정할 경우, 비디오 인코더 (20) 는 나머지 모드들을 식별하는 정보를 인코딩할 수도 있고 시그널링할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 상이한 순서들에 따라 크로마 인코딩의 위에서-열거된 부분들/옵션들을 구현할 수도 있다. 상이한 순서들의 예들은 다음의 표 7.3 및 표 7.4 또는 표 8 에서 주어진다.

	크로마 인트라 예측 모드	프라이머리 모드	필요한 경우에 크로마 인트라 대안적인 모드
디폴트 모드들	0	INTRA_PLANAR	INTRA_ANGULAR66/ INTRA_ANGULAR65/ INTRA_ANGULAR64/ INTRA_ANGULAR63
	1	INTRA_ANGULAR26	
	2	INTRA_ANGULAR10	
	3	INTRA_DC	
	4	LM	N/A
DM 모드들	5	유도된 모드 $DM_0$	N/A
	6	유도된 모드 $DM_1$	N/A
	...	...	N/A
	$4+M$	유도된 모드 $DM_{M-1}$	N/A

표 7.3 - 크로마 인트라 예측 모드들의 사양 및 연관된 명칭들

[0207]

크로마 인트라 예측 모드	빈 스트링	주의
0	<i>II 00</i>	
1	<i>II 01</i>	(이탈릭체로 도시된) 최초의 2
2	<i>II 10</i>	개의 빈들에 대하여, 각각의 빈은
3	<i>II 11</i>	하나의 컨텍스트 모델로 코딩됨.
4	<i>I 0</i>	
5	<i>0 0</i>	절단된 단항은 DM 인덱스를
6	<i>0 I 0</i>	코딩하기 위하여 이용됨 (굵은 이탈릭체)
...	<i>0 I 0</i>	
$3+M$	<i>0 I I..I 0</i>	
$4+M$	<i>0 I I..I I</i>	

표 7.4 - 각각의 크로마 모드에 대한 빈 스트링

[0208]

크로마 인트라 예측 모드	빈 스트링	주의
0	<i>II 00</i>	
1	<i>II 01</i>	(이탈릭체로 도시된) 최초의 2
2	<i>II 10</i>	개의 빈들에 대하여, 각각의 빈은
3	<i>II 11</i>	하나의 컨텍스트 모델로 코딩됨.
4	<i>I 0</i>	
5	<i>0 0</i>	절단된 단항은 DM 인덱스를
6	<i>0 I 0</i>	코딩하기 위하여 이용됨 (굵은 이탈릭체 글자들)
...	<i>0 I 0</i>	
$3+M$	<i>0 I I..I 0</i>	
$4+M$	<i>0 I I..I I</i>	

표 8 - 각각의 크로마 모드에 대한 빈 스트링

[0209]

- [0210] 위에서 설명된 바와 같이, 이 개시물의 양태들은 루마 및 크로마 모드들의 통합에 관한 것이다. 루마 및 크로마 모드의 통합의 일 예의 구현예가 이하에서 설명된다. 가장 확률 높은 (MPM) 후보들의 총 허용된 수는  $N_{mpm}$ 에 의해 이하에서 나타내어진다. 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 다음의 부분들을 포함하기 위하여 크로마 인트라 모드들의 모드 리스트를 구성할 수도 있다:
- [0211] - LM 모드; 및
- [0212] - MPM 모드들.
- [0213] MPM 모드 부분은 DM 후보 리스트 및 크로마 모드들 부분을 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 DM ca 다수의 DM 모드들로 위에서 설명된 것과 동일한 기법들을 이용하여 통합된 후보 리스트의 DM 후보 리스트 부분을 형성할 수도 있다. MPM 모드들의 크로마 모드들 부분에 대하여, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 현재-코딩된 크로마 블록의 이웃하는 블록들로부터 크로마 모드들을 유도할 수도 있다. 예를 들어, 이웃하는 블록들로부터 크로마 모드들을 유도하기 위하여, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 루마 모드들에 대하여 이용되는 MPM 구성 프로세스를 재이용할 수도 있다. MPM 후보들의 총 수가 위에서 설명된 리스트 구성 프로세스들을 수행한 후에  $N_{mpm}$ 보다 여전히 더 작을 경우, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 위에서 인용된 JVET-C0055에 따라 다양한 단계들을 구현할 수도 있다.
- [0214] 예를 들어, MPM 후보들의 총 수가 위에서 기재된 리스트 구성들 프로세스들을 수행한 후에  $N_{mpm}$ 의 값보다 더 작을 경우, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 다음의 모드들: 좌측 (L), 상부 (A), 평면형, DC, 하부 좌측 (BL), 상부 우측 (AR), 및 상부 좌측 (AL) 모드들을 추가할 수도 있다. MPM 후보 리스트가 여전히 완전하지 않을 경우 (즉, MPM 후보들의 총 수가  $N_{mpm}$ 의 값보다 더 작을 경우), 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 -1 및 +1을 이미-포함된 각도형 모드들에 추가할 수도 있다. MPM 리스트가 여전히 완전하지 않고, MPM 후보 리스트가 여전히 완전하지 않을 경우 (즉, MPM 후보들의 총 수가  $N_{mpm}$ 의 값보다 더 작을 경우), 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 디플트 모드들, 즉, 수직, 수평, 2, 및 대각선 모드들을 추가할 수도 있다.
- [0215] 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)가 식별할 수도 있는 비-MPM 모드들은 위에서 설명된 MPM 후보 리스트 구성 프로세스들 내에 포함되지 않는 임의의 나머지 인트라 예측 모드들을 포함한다. (예컨대, JVET-C0055를 참조하는 부분들에서의) 위에서 설명된 루마-기반 MPM 리스트 구성 프로세스와의 차이는 하나의 후보가 추가될 때, 추가된 후보가 LM 모드가 아니라는 것이다. 대안적으로 또는 추가적으로, 평면형 및 DC 모드들은 모든 공간적 이웃들 이후에 추가될 수도 있다. 대안적으로, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는 JVET-C0055의 기법들을 대체하기 위하여 하나 이상의 다른 MPM 리스트 구성 기법들을 구현할 수도 있다.
- [0216] 루마 및 크로마 모드들의 통합에 대하여, 비디오 인코더 (20)는 이 개시물의 다양한 크로마 모드 시그널링 기법들을 구현할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 다음의 부분들을 포함하는 프로세스에 따라 크로마 모드들을 인코딩할 수도 있다. 하나의 부분으로서, 비디오 인코더 (20)는 크로마 컴포넌트들에 오직 적용 가능한 예측 모드들 중의 임의의 것 (예컨대, 크로마 인코딩에 특정한 LM 모드)의 사용을 표시하기 위한 1-비트 플래그를 인코딩할 수도 있고 시그널링할 수도 있다. 크로마 블록이 이러한 크로마-특정 모드에 따라 인코딩될 경우 (이것에 의해, 비디오 인코더 (20)로 하여금, 플래그를 인에이블된 상태로 설정하게 함), 비디오 인코더 (20)는 추가적으로, 특정한 모드에 대한 인덱스를 인코딩할 수도 있고 시그널링할 수도 있다.
- [0217] 추가적으로, 비디오 인코더 (20)는 MPM 후보 리스트 내에 포함되는 모드들의 사용을 표시하기 위한 플래그를 인코딩할 수도 있고 시그널링할 수도 있다. 즉, 비디오 인코더 (20)가 크로마 블록을 인코딩하기 위한 예측 모드를 선택하였고, 선택된 예측 모드가 MPM 후보 리스트 내에 포함될 경우, 비디오 인코더 (20)는 플래그를 인에이블된 상태로 설정할 수도 있다. 궁극적으로, 크로마 블록이 MPM 후보 리스트 내에 포함된 예측 모드를 이용하여 인코딩될 경우, 비디오 인코더 (20)는 추가적으로, MPM 후보 리스트에서의 모드의 위치를 표시하는, 모드에 대한 인덱스를 인코딩할 수도 있고 시그널링할 수도 있다.
- [0218] 비디오 인코더 (20)가 크로마 블록이 크로마-특정 예측 모드 뿐만 아니라 MPM 후보 리스트 내에 포함된 예측 모드도 아닌 것에 따라 인코딩되는 것으로 결정할 경우, 비디오 인코더 (20)는 나머지 모드들을 식별하는 정보를 인코딩할 수도 있고 시그널링할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)는 상이한 순서들에 따라 크로마 인코딩

의 위에서-열거된 부분들/옵션들을 구현할 수도 있다. 상이한 순서들의 예들은 다음의 표 8.1 또는 표 9에서 주어진다.

크로마 인트라 예측 모드	프라이머리 모드	빈 스트링	주의
0	LM	0	절단된 단항은 MPM 인덱스를 코딩하기 위하여 이용됨 (굵은 이탤릭체)
1	MPM <sub>0</sub>	1 0 <b>0</b>	
2	MPM <sub>1</sub>	1 0 <b>1</b> 0	
...	...	1 0 <b>I..I</b> 0	
N <sub>mpm</sub>	MPM <sub>(N<sub>mpm</sub>-1)</sub>	1 0 <b>I..I</b> I	
5	H]-MPM <sub>0</sub>	루마 비-mpm 코딩과 유사한 방법으로 코딩될 수도 있음	
6	H]-MPM <sub>1</sub>		
...	...		
K-1	H]-MPM <sub>K-1-N<sub>mpm</sub></sub>		

표 8.1 – 각각의 크로마 모드에 대한 빈 스트링

[0219]

크로마 인트라 모드들의 모드 리스트가 (루마 MPM 이 그러한 바와 같이, 다수의 DM 모드들 및 공간적 이웃들로부터의 모드들을 포함하는) 단지 LM 및 MPM 부분들을 포함할 경우, 비디오 인코더 (20)는 이하의 표 9에서 도시된 바와 같이, 추가로 수정된 방식으로 크로마 모드들의 시그널링을 구현할 수도 있다:

크로마 인트라 예측 모드	프라이머리 모드	빈 스트링	주의
0	LM	0	절단된 단항은 MPM 인덱스를 코딩하기 위하여 이용됨 (굵은 이탤릭체)
1	MPM <sub>0</sub>	1 <b>0</b>	
2	MPM <sub>1</sub>	1 <b>1</b> 0	
...	...	1 <b>I..I</b> 0	
N <sub>mpm</sub>	MPM <sub>(N<sub>mpm</sub>-1)</sub>	1 <b>I..I</b> I	

표 9

[0221]

또 다른 대안에서, 비디오 인코더 (20) (그리고 임의적으로, 비디오 디코더 (30))는 (평면형, DC, 수평형, 수직형, 모드들과 같은) 디폴트 모드들을 MPM 후보 리스트에 항상 추가할 수도 있다. 하나의 예에서, MPM 후보 리스트의 N<sub>mpm</sub> 후보들은 전술된 기법들 중의 하나 이상으로 먼저 구성될 수도 있다. 그 후에, 디폴트 모드들의 결손된 모드들은 최후의 하나 이상의 MPM 후보들을 대체할 수도 있다.

[0223]

도 14는 이 개시물의 양태들에 따라, 비디오 디코더 (30)의 프로세싱 회로부가 수행할 수도 있는 일 예의 프로세스 (220)를 예시하는 플로우차트이다. 프로세스 (220)는 비디오 디코더 (30)의 프로세싱 회로부가 비디오 데이터의 루마 블록을 예측하기 위하여 이용가능한 다수의 유도된 모드 (DM)들이 루마 블록에 대응하는, 비디오 데이터의 크로마 블록을 예측하기 위하여 또한 이용가능한 것으로 결정할 때 시작할 수도 있다 (222). 비디오 디코더 (30)는 크로마 블록에 대한 예측 모드들의 후보 리스트를 형성할 수도 있고, 후보 리스트는 크로마 블록을 예측하기 위하여 이용가능한 다수의 DM 들 중의 하나 이상의 DM 들을 포함할 수도 있다 (224). 일부 비-제한적인 예들에서, 비디오 디코더 (30)의 프로세싱 회로부는 인코딩된 비디오 비트 스트림에서, 후보 리스트의 하나 이상의 DM 들의 각각의 개개의 DM 을 표시하는 데이터를 수신할 수도 있고, 후보 리스트를 형성하기 위하여 하나 이상의 DM 들의 각각의 개개의 DM 을 표시하는 수신된 데이터를 복원할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 디코더 (30)의 프로세싱 회로부는 후보 리스트를 구성할 수도 있다.

[0224]

비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부는 후보 리스트의 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 크로마 블록을 디코딩할 것을 결정할 수도 있다 (226). 일부 비-제한적인 예들에서, 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부는 인코딩된 비디오 비트스트림에서, 크로마 블록이 DM 들 중의 하나를 이용하여 인코딩된다는 것을 표시하는 1-비트 플래그를 수신할 수도 있다. 후보 리스트의 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 크로마 블록을 디코딩하기 위한 결정에 기초하여, 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부는 크로마 블록을 디코딩하기 위하여 이용되어야 할 후보 리스트의 선택된 DM 을 식별하는 표시를 디코딩할 수도 있다 (228).

예를 들어, 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부는 후보 리스트에서의 선택된 DM 의 위치를 식별하는 인덱스 값을 표시하는 (인코딩된 비디오 비트스트림에서 수신된) 데이터를 복원할 수도 있다. 궁극적으로, 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부는 선택된 DM 에 따라 크로마 블록을 디코딩할 수도 있다 (230). 다양한 예들에서, 루마 및 크로마 블록들을 포함하는 비디오 데이터는 비디오 디코더 (30) 의 메모리에 저장될 수도 있다.

[0225]

일부 예들에서, 후보 리스트 내에 포함된 하나 이상의 DM 들은 대응하는 루마 블록의 중심 위치와 연관된 제 1 예측 모드, 대응하는 루마 블록의 상부-좌측 위치와 연관된 제 2 예측 모드, 대응하는 루마 블록의 상부-우측 위치와 연관된 제 3 예측 모드, 대응하는 루마 블록의 하부-좌측 위치와 연관된 제 4 예측 모드, 또는 대응하는 루마 블록의 하부-우측 위치와 연관된 제 5 예측 모드 중의 하나 이상을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 후보 리스트는 하나 이상의 DM 들의 각각과 상이한 하나 이상의 크로마 인트라 예측 모드들을 더 포함할 수도 있다. 일부 이러한 예들에서, 크로마 인트라 예측 모드들의 각각은 크로마 블록의 이웃하는 크로마 블록을 예측하기 위하여 이용된 모드에 대응한다. 일부 예들에서, 후보 리스트의 적어도 하나의 개개의 크로마 인트라 예측 모드는 색차 데이터를 예측하기 위하여 오직 이용되는 크로마-특정 예측 모드이다.

[0226]

도 15 는 이 개시물의 양태들에 따라, 비디오 인코더 (20) 의 프로세싱 회로부가 수행할 수도 있는 일 예의 프로세스 (240) 를 예시하는 플로우차트이다. 프로세스 (240) 는 비디오 인코더 (20) 의 프로세싱 회로부가 비디오 데이터의 루마 블록을 예측하기 위하여 이용가능한 다수의 유도된 모드 (DM) 들이 루마 블록에 대응하는, 비디오 데이터의 크로마 블록을 예측하기 위하여 또한 이용가능한 것으로 결정할 때 시작할 수도 있다 (242). 다양한 예들에서, 루마 및 크로마 블록들을 포함하는 비디오 데이터는 비디오 인코더 (20) 의 메모리에 저장될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 크로마 블록에 대한 예측 모드들의 후보 리스트를 형성할 수도 있고, 후보 리스트는 크로마 블록을 예측하기 위하여 이용가능한 다수의 DM 들 중의 하나 이상의 DM 들을 포함한다 (244).

[0227]

비디오 인코더 (20) 의 프로세싱 회로부는 후보 리스트의 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 크로마 블록을 인코딩할 것을 결정할 수도 있다 (246). 후보 리스트의 하나 이상의 DM 들 중의 임의의 DM 을 이용하여 크로마 블록을 인코딩하기 위한 결정에 기초하여, 비디오 인코더 (20) 의 프로세싱 회로부는 크로마 블록을 디코딩하기 위하여 이용되어야 할 후보 리스트의 선택된 DM 을 식별하는 표시를 인코딩할 수도 있다 (248). 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 의 프로세싱 회로부는 후보 리스트에서의 선택된 DM 의 위치를 식별하는 인덱스 값을 표시하는 데이터를 인코딩할 수도 있고, 인코딩된 비디오 비트스트림에서 인코딩된 데이터를 시그널링할 수도 있다. 궁극적으로, 비디오 인코더 (20) 의 프로세싱 회로부는 선택된 DM 에 따라 크로마 블록을 인코딩할 수도 있다 (250). 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 의 프로세싱 회로부는 인코딩된 비디오 비트스트림에서, 크로마 블록이 선형 모델 (LM) 모드를 이용하여 인코딩되는지 여부를 표시하는 1-비트 플래그를 시그널링할 수도 있다. 이 예들에서, 비디오 인코더 (20) 의 프로세싱 회로부는 인코딩된 비디오 비트스트림에서, 후보 리스트의 하나 이상의 DM 들의 각각의 개개의 DM 을 표시하는 데이터를 시그널링할 수도 있다.

[0228]

일부 예들에서, 후보 리스트 내에 포함된 하나 이상의 DM 들은 대응하는 루마 블록의 중심 위치와 연관된 제 1 예측 모드, 대응하는 루마 블록의 상부-좌측 위치와 연관된 제 2 예측 모드, 대응하는 루마 블록의 상부-우측 위치와 연관된 제 3 예측 모드, 대응하는 루마 블록의 하부-좌측 위치와 연관된 제 4 예측 모드, 또는 대응하는 루마 블록의 하부-우측 위치와 연관된 제 5 예측 모드 중의 하나 이상을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 후보 리스트는 하나 이상의 DM 들의 각각과 상이한 하나 이상의 크로마 인트라 예측 모드들을 더 포함할 수도 있다. 일부 이러한 예들에서, 크로마 인트라 예측 모드들의 각각은 크로마 블록의 이웃하는 크로마 블록을 예측하기 위하여 이용된 모드에 대응한다. 일부 예들에서, 후보 리스트의 적어도 하나의 개개의 크로마 인트라 예측 모드는 색차 데이터를 예측하기 위하여 오직 이용되는 크로마-특정 예측 모드이다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 의 프로세싱 회로부는 하나 이상의 DM 들 중의 적어도 2 개의 DM 들이 동일한 것으로 결정할 수도 있고, 후보 리스트에서 적어도 2 개의 동일한 DM 들 중의 정확하게 하나의 DM 을 포함할 수도

있다.

[0229]

도 16 은 이 개시물의 양태들에 따라, 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부가 수행할 수도 있는 일 예의 프로세스 (260) 를 예시하는 플로우차트이다. 프로세스 (260) 는, 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부가, 가장 확률 높은 (MPM) 후보 리스트가 크로마 블록과 연관된 비디오 데이터의 루마 블록과 연관된 하나 이상의 유도된 모드 (DM) 들, 및 비디오 데이터의 휘도 컴포넌트들을 디코딩하기 위하여 이용될 수 있는 다수의 루마 예측 모드들을 포함하도록, 비디오 디코더 (30) 의 메모리에 저장된 비디오 데이터의 크로마 블록에 대한 MPM 후보 리스트를 형성할 때에 시작할 수도 있다 (262). 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부는 하나 이상의 DM 들을 MPM 후보 리스트에 추가할 수도 있고, MPM 후보 리스트에서의 하나 또는 DM 들의 전부의 위치들 이후에 발생하는 MPM 후보 리스트의 위치들에서 크로마 블록의 이웃하는 크로마 블록들로부터 승계된 하나 이상의 크로마 모드들을 추가할 수도 있다.

[0230]

일부 예들에서, 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부는 LM 모드가 크로마 블록의 하나 이상의 이웃하는 크로마 블록들을 예측하기 위하여 이용되었다는 결정에 응답하여, MPM 후보 리스트로부터의 LM 모드의 임의의 추가적인 인스턴스를 생략할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부는 인코딩된 비디오 비트스트림에서, 크로마 블록이 LM 모드를 이용하여 인코딩되는지 여부를 표시하는 1-비트 플래그를 수신할 수도 있다. 하나의 시나리오에서, 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부는 수신된 1-비트 플래그가 디스에이블된 상태로 설정되는 것으로 결정할 수도 있고, MPM 후보 리스트의 특정한 모드에 대응하는 MPM 인덱스를 수신할 수도 있고, 수신된 1-비트 플래그가 디스에이블된 상태로 설정되는 것에 기초하여, 수신된 MPM 인덱스에 대응하는 특정한 모드를 선택할 수도 있다. 또 다른 시나리오에서, 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부는 수신된 1-비트 플래그가 인에이블된 상태로 설정되는 것으로 결정할 수도 있고, 수신된 1-비트 플래그가 인에이블된 상태로 설정되는 것에 기초하여, MPM 후보 리스트로부터 LM 모드를 선택할 수도 있다.

[0231]

일부 예들에서, 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부는 크로마 블록과 연관된 디폴트 모드들의 수가 미리 결정된 임계치를 충족시키는지 여부를 결정할 수도 있다. 디폴트 모드들의 수가 미리 결정된 임계치를 충족시킨다는 결정에 기초하여, 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부는 디폴트 모드들의 각각의 디폴트 모드를 MPM 후보 리스트에 추가할 수도 있고, MPM 후보 리스트로부터 디폴트 모드들의 전부를 생략할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부는 MPM 후보 리스트로부터 모드를 선택할 수도 있다 (264). 궁극적으로, 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부는 MPM 후보 리스트로부터 선택된 모드에 따라 크로마 블록을 디코딩할 수도 있다 (266).

[0232]

일부 예들에서, MPM 후보 리스트를 형성하기 위하여, 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부는 하나 이상의 DM 들을 MPM 후보 리스트에 추가할 수도 있고, MPM 후보 리스트에서의 하나 또는 DM 들의 전부의 위치들 이후에 발생하는 MPM 후보 리스트의 위치들에서 크로마 블록의 이웃하는 크로마 블록들로부터 승계된 하나 이상의 크로마 모드들을 추가할 수도 있다. 일부 예들에서, MPM 후보 리스트를 형성하기 위하여, 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부는 하나 이상의 선형 모델 (LM) 모드들을 MPM 후보 리스트에 추가할 수도 있다. 하나의 이러한 예에서, 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부는 하나 이상의 LM 모드들이 최초 LM 모드의 최초 인스턴스 및 최초 LM 모드의 하나 이상의 추가적인 인스턴스들을 포함하는 것으로 결정할 수도 있고, 최초 LM 모드가 크로마 블록의 하나 이상의 이웃하는 크로마 블록들을 예측하기 위하여 이용되었다는 결정에 응답하여 MPM 후보 리스트로부터의 LM 모드의 하나 이상의 추가적인 인스턴스들을 생략할 수도 있다.

[0233]

일부 예들에서, 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부는 인코딩된 비디오 비트스트림에서, 크로마 블록이 LM 모드를 이용하여 인코딩되는지 여부를 표시하는 1-비트 플래그를 수신할 수도 있고, 여기서, MPM 후보 리스트로부터 모드를 선택하는 것은 1-비트 플래그의 값에 기초한다. 일부 이러한 예들에서, 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부는 하나 이상의 LM 모드들이 다수의 LM 모드들을 포함하는 것으로 결정할 수도 있고, 수신된 1-비트 플래그가 인에이블된 상태로 설정되는 것으로 결정할 수도 있다. 일부 이러한 예들에서, 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부는 MPM 후보 리스트에서의 다수의 LM 모드들의 특정한 LM 모드의 위치에 대응하는 LM 인덱스를 수신할 수도 있고, 수신된 1-비트 플래그가 인에이블된 상태로 설정되는 것에 기초하여, 크로마 블록을 코딩하기 위한 수신된 LM 인덱스에 대응하는 특정한 LM 모드를 선택할 수도 있다. 일부 예들에서, MPM 후보 리스트로부터 모드를 선택하기 위하여, 비디오 디코더 (30) 의 프로세싱 회로부는 수신된 1-비트 플래그가 디스에이블된 상태로 설정되는 것으로 결정할 수도 있고, MPM 후보 리스트의 특정한 모드에 대응하는 MPM 인덱스를 수신할 수도 있고, 수신된 1-비트 플래그가 디스에이블된 상태로 설정되는 것에 기초하여, 수신된 MPM 인덱스에 대응하는 특정한 모드를 선택할 수도 있다.

[0234] 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30)의 프로세싱 회로부는 크로마 블록과 연관된 디폴트 모드들의 수가 미리 결정된 임계치를 충족시키는지 여부를 결정할 수도 있다. 이 예들에서, 비디오 디코더 (30)의 프로세싱 회로부는 (i) 디폴트 모드들의 수가 미리 결정된 임계치를 충족시키지 않는다는 결정에 기초하여, 디폴트 모드들의 각각의 디폴트 모드를 MPM 후보 리스트에 추가하는 것; 또는 (ii) 디폴트 모드들의 수가 미리 결정된 임계치를 충족시킨다는 결정에 기초하여, MPM 후보 리스트로부터 디폴트 모드들의 전부를 생략하는 것 중의 하나를 수행할 수도 있다.

[0235] 도 17 은 이 개시물의 양태들에 따라, 비디오 인코더 (20)의 프로세싱 회로부가 수행할 수도 있는 일 예의 프로세스 (280)를 예시하는 플로우차트이다. 프로세스 (280)는, 비디오 인코더 (20)의 프로세싱 회로부가, 가장 확률 높은 (MPM) 후보 리스트가 선형 모델 (LM) 모드, 크로마 블록과 연관된 비디오 데이터의 루마 블록과 연관된 하나 이상의 유도된 모드 (DM) 들, 및 루마 블록을 디코딩하기 위하여 이용될 수 있는 다수의 루마 예측 모드들을 포함하도록, 비디오 인코더 (20)의 메모리에 저장된 비디오 데이터의 크로마 블록에 대한 MPM 후보 리스트를 형성할 때에 시작할 수도 있다 (282). 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)의 프로세싱 회로부는 하나 이상의 DM 들을 MPM 후보 리스트에 추가할 수도 있고, MPM 후보 리스트에서의 하나 또는 DM 들의 전부의 위치들 이후에 발생하는 MPM 후보 리스트의 위치들에서 크로마 블록의 이웃하는 크로마 블록들로부터 승계된 하나 이상의 크로마 모드들을 추가할 수도 있다.

[0236] 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)의 프로세싱 회로부는 LM 모드가 크로마 블록의 하나 이상의 이웃하는 크로마 블록들을 예측하기 위하여 이용되었다는 결정에 응답하여, MPM 후보 리스트로부터의 LM 모드의 임의의 추가적인 인스턴스를 생략할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)의 프로세싱 회로부는 인코딩된 비디오 비트스트림에서, 크로마 블록이 LM 모드를 이용하여 인코딩되는지 여부를 표시하는 1-비트 플래그를 시그널링 할 수도 있다. 하나의 시나리오에서, 비디오 인코더 (20)의 프로세싱 회로부는 크로마 블록이 LM 모드를 이용하여 인코딩되지 않는다는 결정에 기초하여, 1-비트 플래그를 디스에이블된 상태로 설정할 수도 있다.

이 시나리오에서, 크로마 블록이 LM 모드를 이용하여 인코딩되지 않는다는 결정, 및 크로마 블록이 MPM 후보 리스트의 특정한 모드를 이용하여 인코딩된다는 결정에 기초하여, 비디오 인코더 (20)의 프로세싱 회로부는 인코딩된 비디오 비트스트림에서, MPM 후보 리스트의 특정한 모드에 대응하는 MPM 인덱스를 시그널링 할 수도 있다. 또 다른 시나리오에서, 비디오 인코더 (20)의 프로세싱 회로부는 크로마 블록이 LM 모드를 이용하여 인코딩된다는 결정에 기초하여, 1-비트 플래그를 인에이블된 상태로 설정할 수도 있다.

[0237] 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)의 프로세싱 회로부는 크로마 블록과 연관된 디폴트 모드들의 수가 미리 결정된 임계치를 충족시키는지 여부를 결정할 수도 있다. 디폴트 모드들의 수가 미리 결정된 임계치를 충족시킨다는 결정에 기초하여, 비디오 인코더 (20)의 프로세싱 회로부는 디폴트 모드들의 각각의 디폴트 모드를 MPM 후보 리스트에 추가할 수도 있고, MPM 후보 리스트로부터 디폴트 모드들의 전부를 생략할 수도 있다. 비디오 인코더 (20)의 프로세싱 회로부는 MPM 후보 리스트로부터 모드를 선택할 수도 있다 (284). 궁극적으로, 비디오 인코더 (20)의 프로세싱 회로부는 MPM 후보 리스트로부터 선택된 모드에 따라 크로마 블록을 인코딩할 수도 있다.

[0238] 일부 예들에서, MPM 후보 리스트를 형성하기 위하여, 비디오 인코더 (20)의 프로세싱 회로부는 하나 이상의 선형 모델 (LM) 모드들을 MPM 후보 리스트에 추가할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)의 프로세싱 회로부는 인코딩된 비디오 비트스트림에서, 크로마 블록이 MPM 후보 리스트의 하나 이상의 LM 모드들 중의 임의의 것을 이용하여 인코딩되는지 여부를 표시하는 1-비트 플래그를 시그널링 할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)의 프로세싱 회로부는 크로마 블록이 후보 리스트의 임의의 LM 모드를 이용하여 인코딩되지 않는다는 결정에 기초하여, 1-비트 플래그를 디스에이블된 상태로 설정할 수도 있고, 크로마 블록이 MPM 후보 리스트의 임의의 LM 모드를 이용하여 인코딩되지 않는다는 결정에 기초하여, 그리고 크로마 블록이 MPM 후보 리스트의 특정한 모드를 이용하여 인코딩된다는 결정에 기초하여, 인코딩된 비디오 비트스트림에서, MPM 후보 리스트의 특정한 모드에 대응하는 MPM 인덱스를 시그널링 할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)의 프로세싱 회로부는 크로마 블록이 MPM 후보 리스트의 하나 이상의 LM 모드들 중의 특정한 LM 모드를 이용하여 인코딩된다는 결정에 기초하여, 1-비트 플래그를 인에이블된 상태로 설정할 수도 있다.

[0239] 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20)의 프로세싱 회로부는 크로마 블록과 연관된 디폴트 모드들의 수가 미리 결정된 임계치를 충족시키는지 여부를 결정할 수도 있다. 궁극적으로, 비디오 인코더 (20)의 프로세싱 회로부는 (i) 디폴트 모드들의 수가 미리 결정된 임계치를 충족시키지 않는다는 결정에 기초하여, 디폴트 모드들의 각각의 디폴트 모드를 MPM 후보 리스트에 추가하는 것; 또는 (ii) 디폴트 모드들의 수가 미리 결정된 임계치를 충족시킨다는 결정에 기초하여, MPM 후보 리스트로부터 디폴트 모드들의 전부를 생략하는 것 중의 하나를 수행할 수도 있다.

할 수도 있다.

[0240] 예에 따라서는, 본원에서 설명된 기법들 중의 임의의 것의 어떤 액트 (act) 를 또는 이벤트 (event) 들이 상이한 시퀀스에서 수행될 수 있거나, 추가될 수도 있거나, 병합될 수도 있거나, 또는 모두 배제 (예를 들어, 모든 설명된 액트들 또는 이벤트들이 기법들의 실시를 위하여 필요한 것은 아님) 될 수도 있다는 것이 인식되어야 한다. 또한, 어떤 예들에서는, 액트들 또는 이벤트들이 순차적인 것이 아니라, 예컨대, 멀티-스레딩된 (multi-threaded) 프로세싱, 인터럽트 프로세싱, 또는 다수의 프로세서들을 통해 동시에 수행될 수도 있다.

[0241] 하나 이상의 예들에서는, 설명된 기능들이 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 그 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현될 경우, 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서, 컴퓨터-판독가능 매체상에 저장되거나 컴퓨터-판독가능 매체를 통해 송신될 수도 있고, 하드웨어-기반 프로세싱 유닛에 의해 실행될 수도 있다. 컴퓨터-판독가능 매체들은 데이터 저장 매체들과 같은 유형의 매체에 대응하는 컴퓨터-판독가능 저장 매체들, 또는 예컨대, 통신 프로토콜에 따라 하나의 장소로부터 또 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들을 포함할 수도 있다. 이러한 방식으로, 컴퓨터-판독가능 매체들은 일반적으로 (1) 비-일시적 유형의 컴퓨터-판독가능 저장 매체들, 또는 (2) 신호 또는 반송파와 같은 통신 매체에 대응할 수도 있다. 데이터 저장 매체들은 이 개시물에서 설명된 기법들의 구현을 위한 명령들, 코드 및/또는 데이터 구조들을 취출하기 위해 하나 이상의 컴퓨터들 또는 하나 이상의 프로세서들에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터-판독가능 매체를 포함할 수도 있다.

[0242] 제한이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터-판독가능 저장 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장, 자기 디스크 저장, 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 플래시 메모리, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 희망하는 프로그램 코드를 저장하기 위하여 이용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속은 컴퓨터-판독가능 매체로 적절하게 칭해진다. 예를 들어, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스트 페어 (twisted pair), 디지털 가입자 회선 (digital subscriber line; DSL), 또는 적외선, 라디오 (radio), 및 마이크로파 (microwave) 와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 명령들이 송신될 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스트 페어, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의 내에 포함된다. 그러나, 컴퓨터-판독가능 저장 매체들 및 데이터 저장 매체들은 접속들, 반송파들, 신호들, 또는 다른 일시적 매체들을 포함하는 것이 아니라, 그 대신에, 비-일시적, 유형의 저장 매체들에 관한 것이라는 것을 이해해야 한다. 본원에서 이용된 바와 같은 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 컴팩트 디스크 (compact disc; CD), 레이저 디스크 (laser disc), 광학 디스크 (optical disc), 디지털 다기능 디스크 (digital versatile disc; DVD), 플로피 디스크 (floppy disk) 및 블루레이 디스크 (Blu-ray disc) 를 포함하고, 여기서 디스크 (disk) 들은 통상 데이터를 자기적으로 재생하는 반면, 디스크 (disc) 들은 데이터를 레이저들로 광학적으로 재생한다. 상기의 조합들은 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 또한 포함되어야 한다.

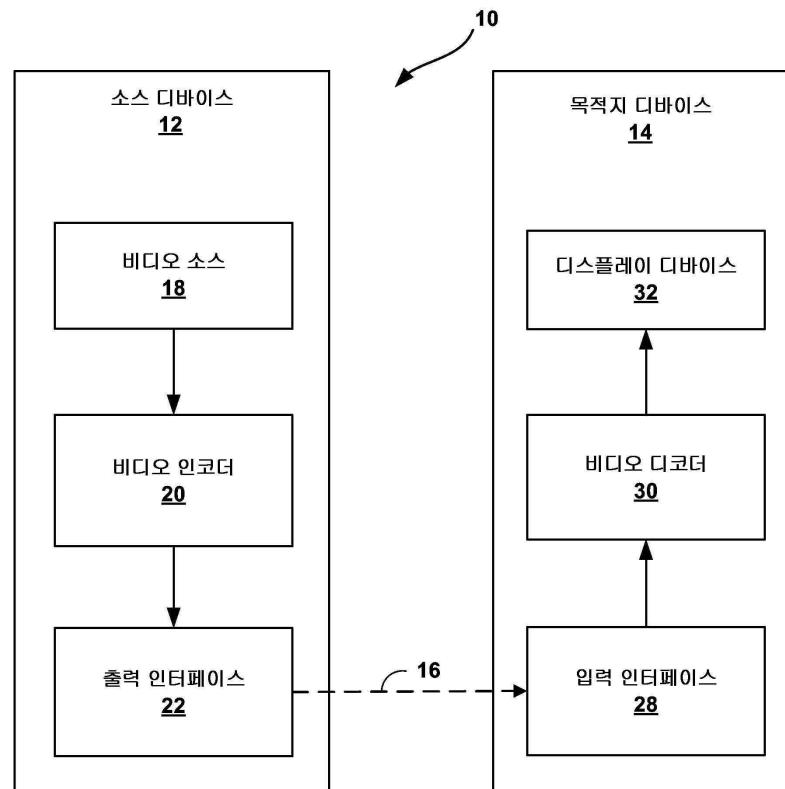
[0243] 명령들은 하나 이상의 디지털 신호 프로세서 (digital signal processor; DSP) 들, 범용 마이크로프로세서들, 주문형 접적 회로 (application specific integrated circuit; ASIC) 들, 필드 프로그래밍가능한 게이트 어레이 (field programmable gate array; FPGA) 들, 또는 다른 등가의 통합된 또는 개별 로직 회로부와 같은 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 수도 있다. 따라서, 본원에서 이용된 바와 같은 용어 "프로세서" 는 상기한 구조, 또는 본원에서 설명된 기법들의 구현을 위하여 적당한 임의의 다른 구조 중의 임의의 것을 지칭할 수도 있다. 추가적으로, 일부 양태들에서는, 본원에서 설명된 기능성이 인코딩 및 디코딩을 위해 구성되거나 조합된 코덱 내에 통합된 전용 하드웨어 및/또는 소프트웨어 모듈들 내에서 제공될 수도 있다. 또한, 기법들은 하나 이상의 회로들 또는 로직 엘리먼트들에서 완전히 구현될 수 있다.

[0244] 이 개시물의 기법들은 무선 핸드셋, 접적 회로 (IC) 또는 IC 들의 세트 (예를 들어, 칩셋) 를 포함하는 광범위한 디바이스들 또는 장치들에서 구현될 수도 있다. 다양한 컴포넌트들, 모듈들, 또는 유닛들은 개시된 기법들을 수행하도록 구성된 디바이스들의 기능적 양태들을 강조하기 위하여 이 개시물에서 설명되어 있지만, 상이한 하드웨어 유닛들에 의한 실현을 반드시 요구하지는 않는다. 오히려, 위에서 설명된 바와 같이, 다양한 유닛들은 코덱 하드웨어 유닛 내에 조합될 수도 있거나, 적당한 소프트웨어 및/또는 펌웨어와 함께, 위에서 설명된 바와 같은 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 상호동작하는 하드웨어 유닛들의 집합에 의해 제공될 수도 있다.

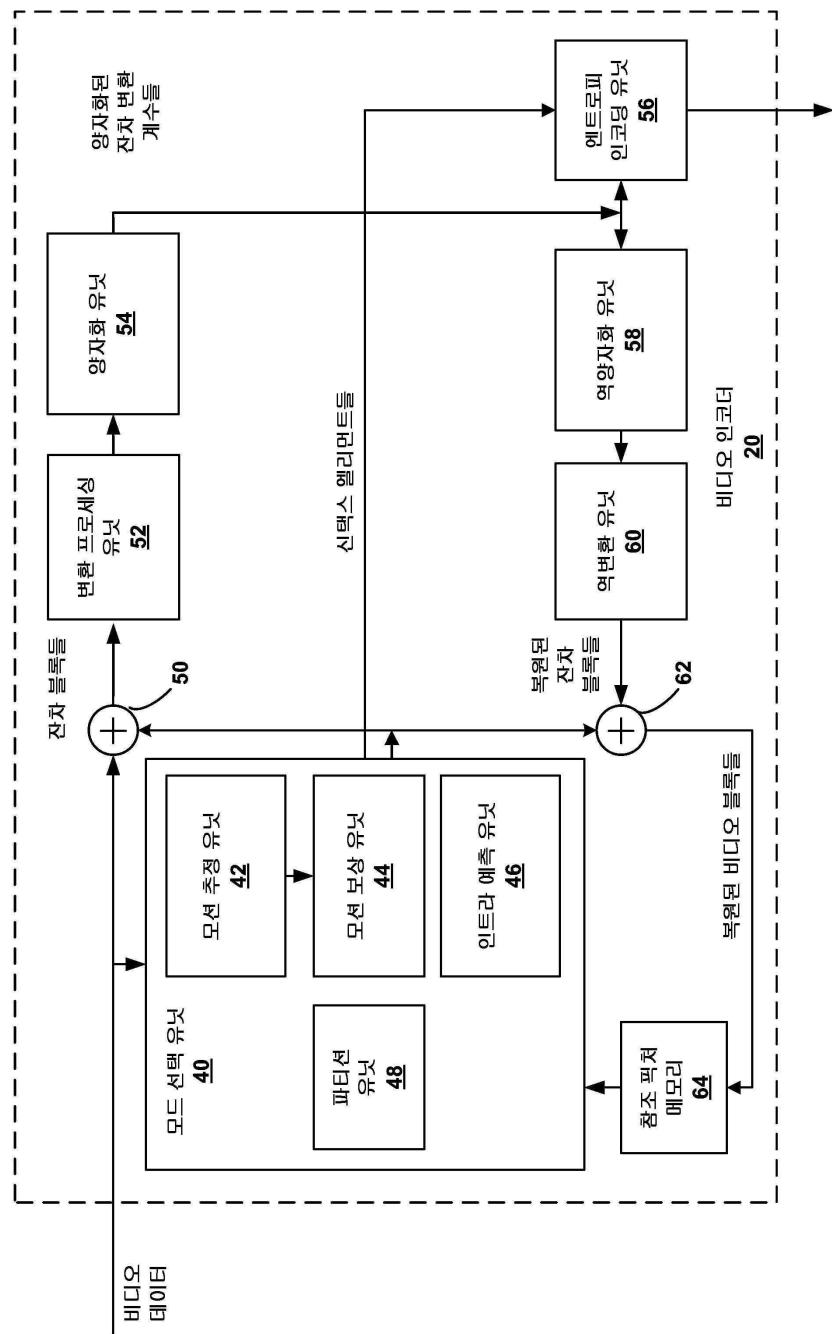
[0245] 다양한 예들이 설명되었다. 이러한 그리고 다른 예들은 다음의 청구항들의 범위 내에 있다.

## 도면

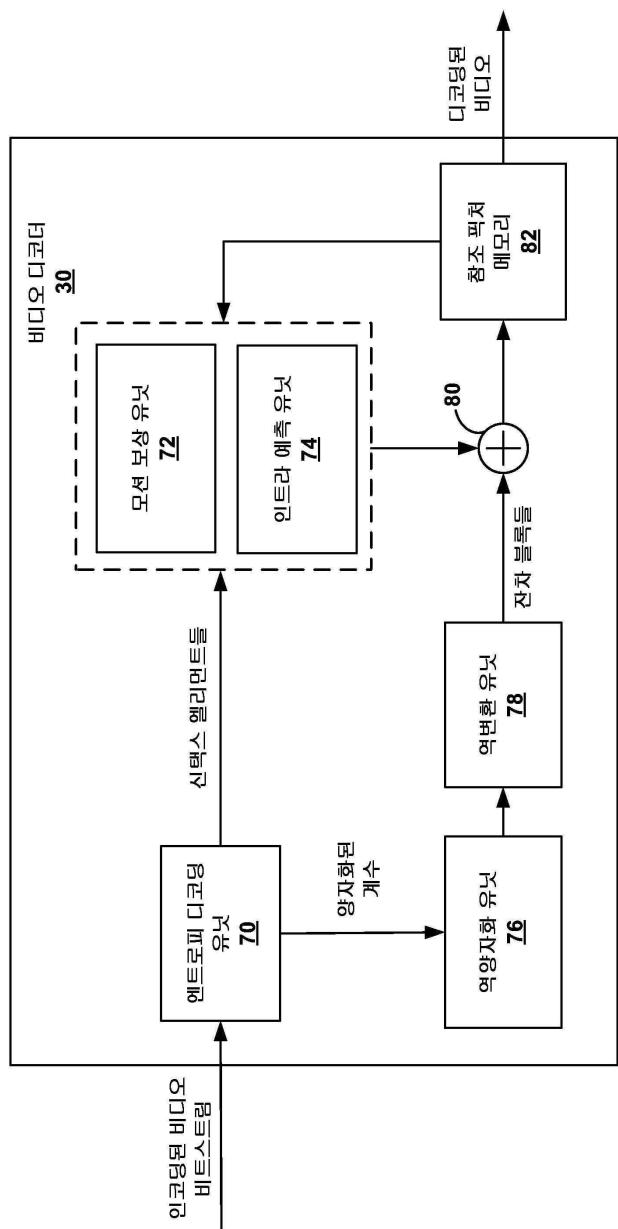
## 도면1



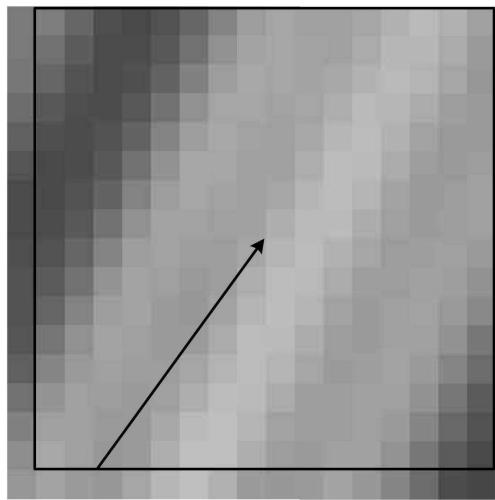
## 도면2



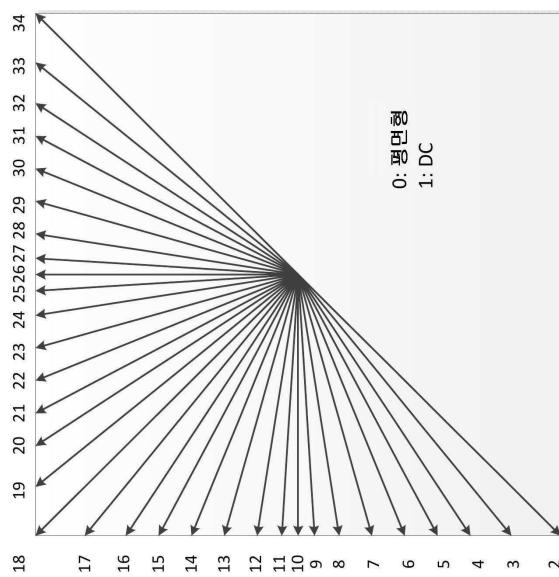
## 도면3



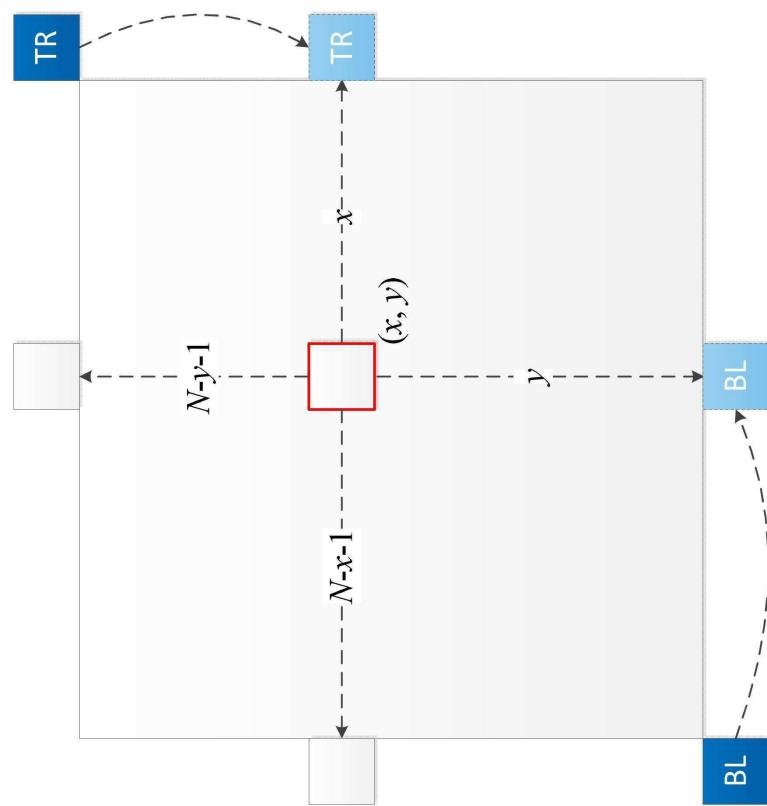
도면4



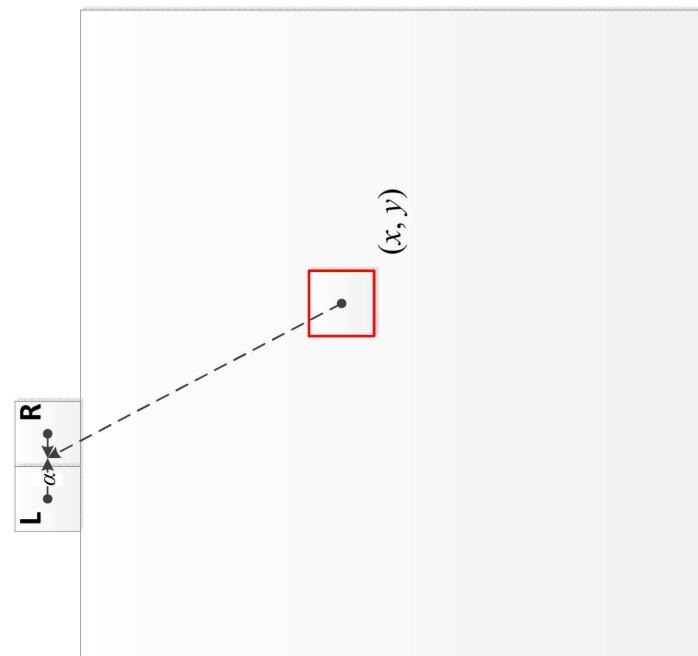
도면5



도면6



도면7



## 도면8

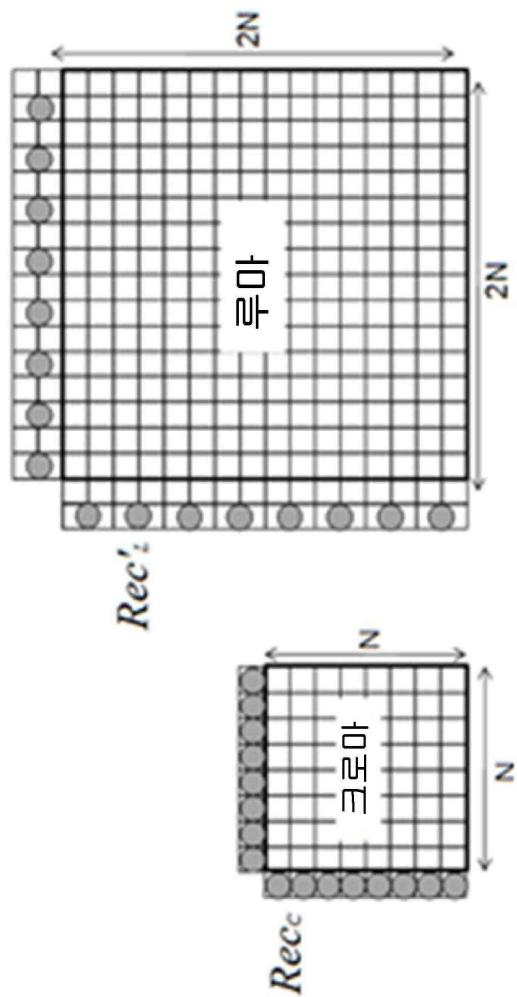
X	X	X	X	X	X	...
O		O		O		
X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	
O		O		O		
X	X	X	X	X	X	
X	X	X	X	X	X	
O		O		O		
X	X	X	X	X	X	
⋮						⋮

안내:

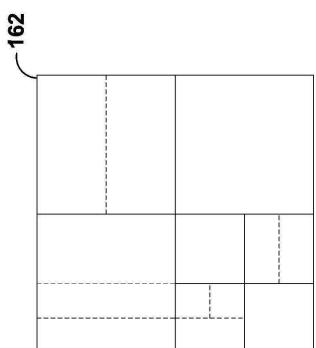
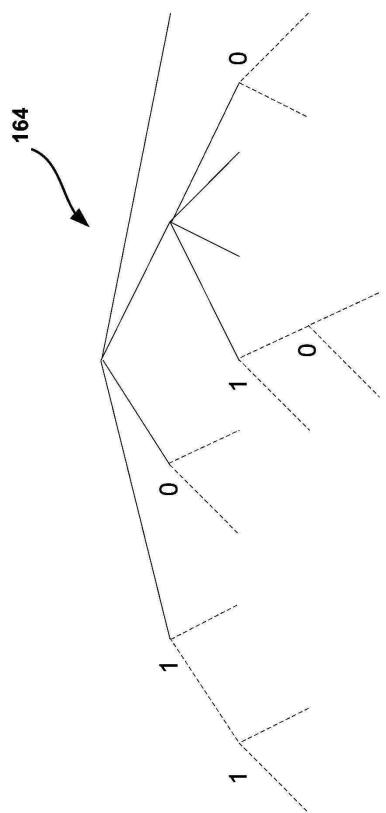
X = 루마 샘플의 로케이션

O = 크로마 샘플의 로케이션

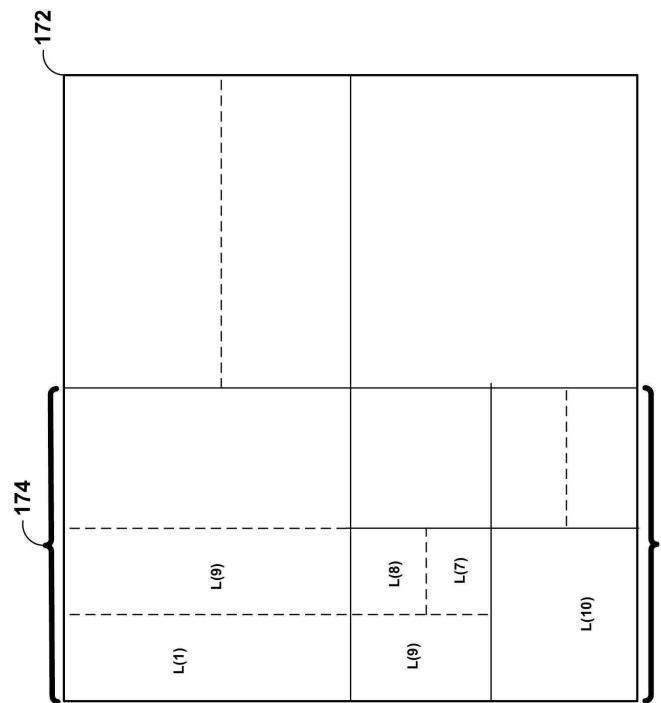
도면9



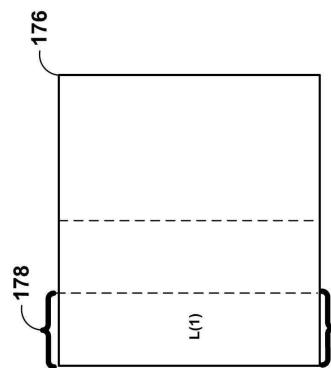
도면10



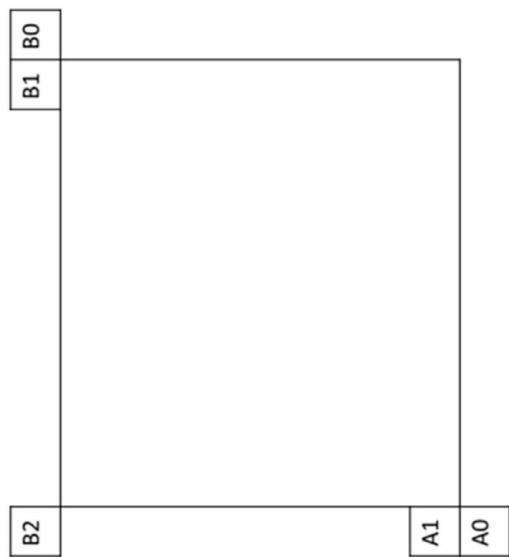
도면11a



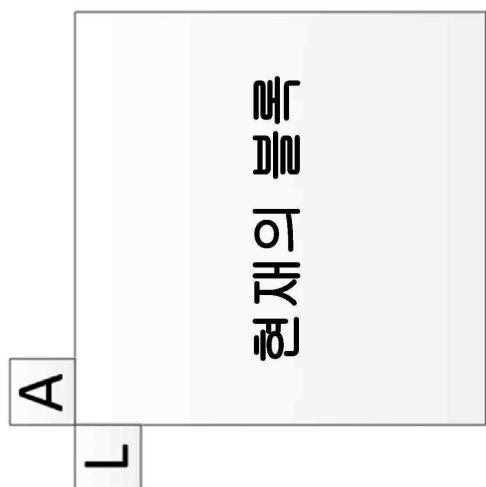
도면11b



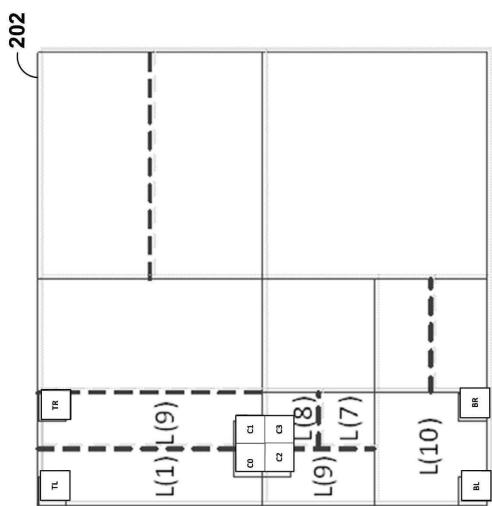
도면12a



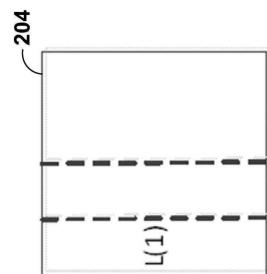
도면12b



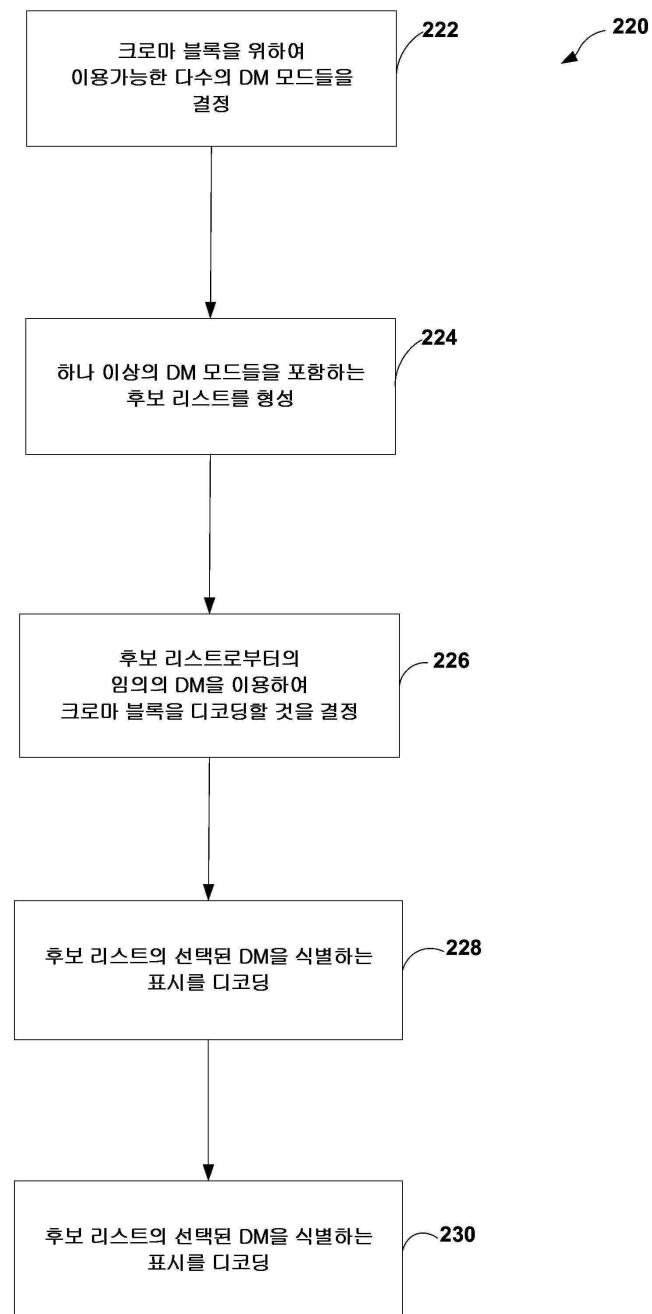
도면13a



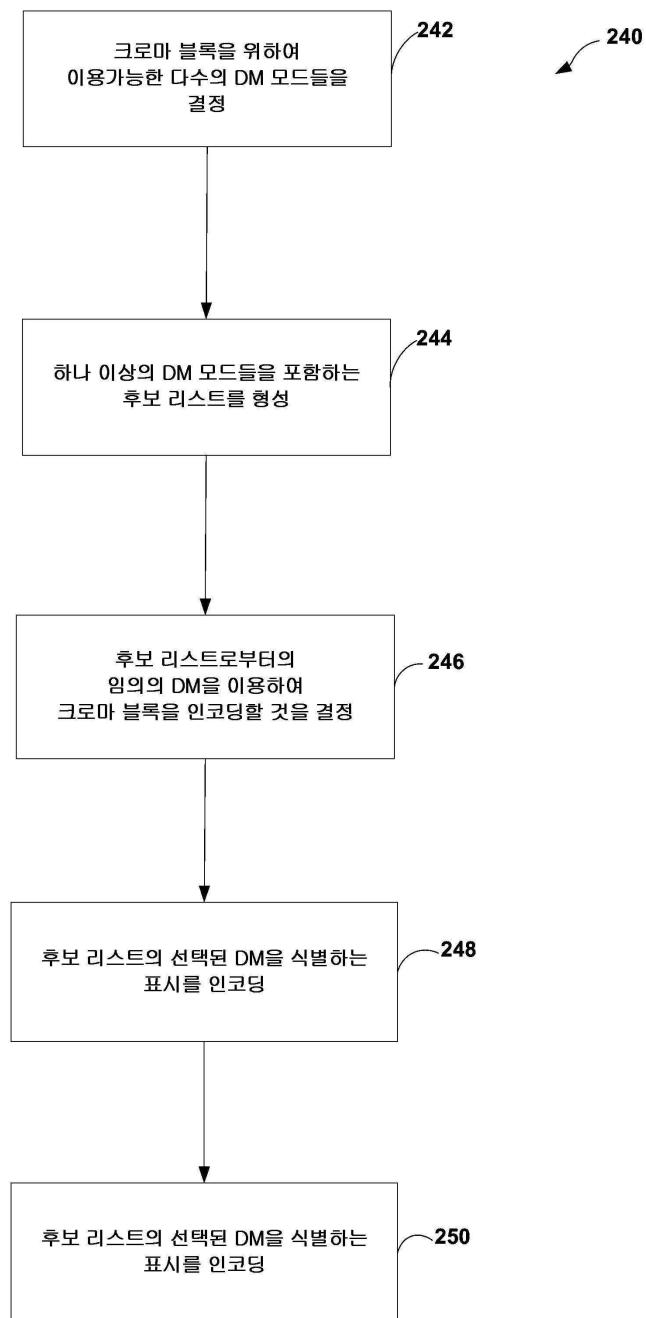
## 도면13b



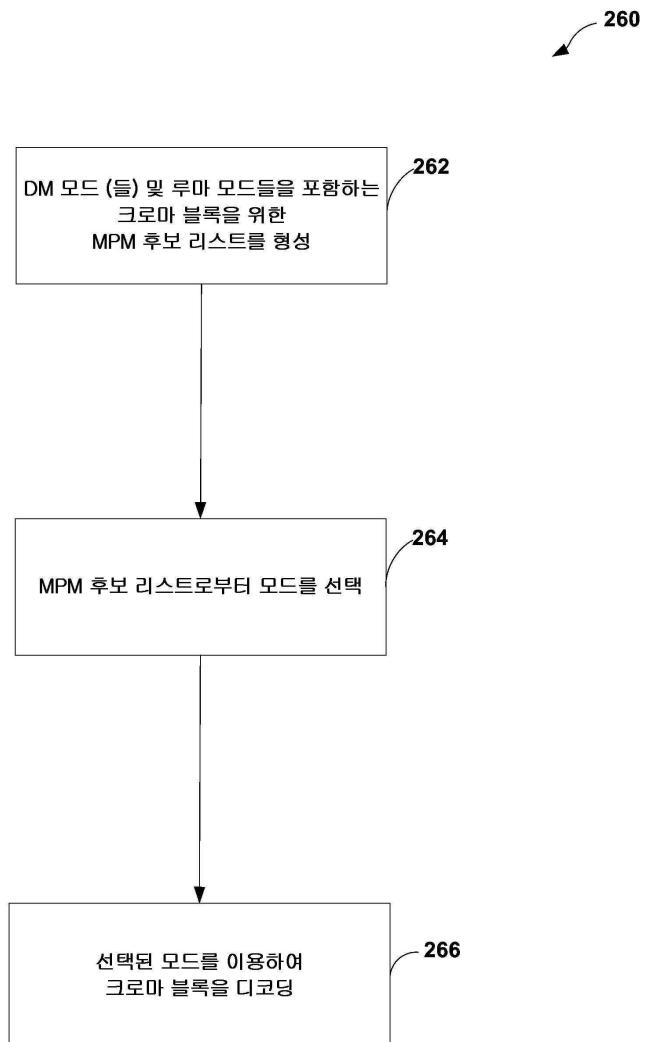
## 도면14



## 도면15



도면16



도면17

