



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2020-0062304  
(43) 공개일자 2020년06월03일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04N 19/59 (2014.01) H04N 19/593 (2014.01)
- (52) CPC특허분류  
H04N 19/59 (2015.01)  
H04N 19/593 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7012817
- (22) 출원일자(국제) 2018년11월30일  
심사청구일자 2020년05월04일
- (85) 번역문제출일자 2020년05월04일
- (86) 국제출원번호 PCT/KR2018/015032
- (87) 국제공개번호 WO 2019/107998  
국제공개일자 2019년06월06일
- (30) 우선권주장  
62/593,203 2017년11월30일 미국(US)

- (71) 출원인  
엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
- (72) 발명자  
허진  
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
- (74) 대리인  
특허법인(유한)케이비케이

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **비디오 신호의 처리 방법 및 장치**

**(57) 요약**

본 발명은 비디오 신호를 위한 비트스트림을 디코딩하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것으로서, 현재 블록에 대해 인트라 선형 보간 예측(intra linear interpolation prediction)이 수행되는지 여부를 지시하는 제1 플래그 정보를 상기 비트스트림으로부터 획득하는 단계; 상기 제1 플래그 정보에 따라 상기 현재 블록에 대해 인트라 선형 보간 예측이 수행될 경우, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드가 상기 현재 블록의 이웃 블록으로부터 유도되는지 여부를 지시하는 제2 플래그 정보의 파싱을 생략하고 상기 비트스트림으로부터 제1 인덱스 정보를 획득하는 단계; 상기 현재 블록의 이웃 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 후보 모드 리스트를 구성하는 단계; 상기 후보 모드 리스트에서 상기 제1 인덱스 정보가 지시하는 후보 모드를 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드로 결정하는 단계; 및 상기 결정된 인트라 예측 모드에 기반하여 인트라 LIP를 수행하여 상기 현재 블록에 대한 예측값을 생성하는 단계를 포함하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

디코딩 장치에서 비디오 신호를 위한 비트스트림을 디코딩하는 방법으로서,

현재 블록에 대해 인트라 선형 보간 예측(intra linear interpolation prediction)이 수행되는지 여부를 지시하는 제1 플래그 정보를 상기 비트스트림으로부터 획득하는 단계;

상기 제1 플래그 정보에 따라 상기 현재 블록에 대해 인트라 선형 보간 예측이 수행될 경우, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드가 상기 현재 블록의 이웃 블록으로부터 유도되는지 여부를 지시하는 제2 플래그 정보의 파싱을 생략하고 상기 비트스트림으로부터 제1 인덱스 정보를 획득하는 단계;

상기 현재 블록의 이웃 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 후보 모드 리스트를 구성하는 단계;

상기 후보 모드 리스트에서 상기 제1 인덱스 정보가 지시하는 후보 모드를 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드로 결정하는 단계; 및

상기 결정된 인트라 예측 모드에 기반하여 인트라 LIP를 수행하여 상기 현재 블록에 대한 예측값을 생성하는 단계를 포함하는, 방법.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 인트라 LIP를 수행하는 것은,

상기 현재 블록을 위한 우측 하단 참조 샘플을 생성하는 것과,

상기 현재 블록을 위한 하단 참조 샘플들을 생성하는 것과, 상기 하단 참조 샘플들은 상기 현재 블록의 좌측 하단에 인접한 좌측 하단 참조 샘플과 상기 우측 하단 참조 샘플에 기반한 제1 선형 보간을 수행하여 생성된 참조 샘플, 상기 좌측 하단 참조 샘플, 및 상기 현재 블록의 좌측에 인접한 좌측 참조 샘플들을 상기 하단 참조 샘플들과 동일한 수직 좌표에 각각 복사하여 생성된 참조 샘플들을 포함하며,

상기 결정된 인트라 예측 모드 및 상기 하단 참조 샘플들 및 상기 현재 블록의 상단에 인접한 상단 참조 샘플들에 기반한 제2 선형 보간을 수행하여 예측 샘플을 생성하는 것을 포함하는, 방법.

#### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 우측 하단 참조 샘플은 상기 현재 블록의 우측 상단에 인접한 우측 상단 참조 샘플과 상기 좌측 하단 참조 샘플에 기반하여 생성되는, 방법.

#### 청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 우측 하단 참조 샘플은 상기 현재 블록의 우측 상단에 인접하고 현재 블록과 동일한 크기를 가지는 우측 상단 이웃 블록 내에서 우측 하단 코너 참조 샘플과 상기 현재 블록의 좌측 하단에 인접하고 현재 블록과 동일한 크기를 가지는 좌측 하단 이웃 블록 내에서 우측 하단 코너 참조 샘플에 기반하여 생성되는, 방법.

#### 청구항 5

청구항 2에 있어서,

상기 제2 선형 보간을 위한 가중치는 상기 현재 블록의 샘플과 상기 상단 참조 샘플들의 수직 좌표의 차이 및 상기 현재 블록의 샘플과 상기 하단 참조 샘플들의 수직 좌표의 차이에 기반하여 결정되는, 방법.

#### 청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제1 정보에 따라 상기 현재 블록에 대해 인트라 선형 보간 예측이 수행되지 않는 경우, 상기 제2 플래그 정보를 상기 비트스트림으로부터 획득하는 단계;

상기 제2 플래그 정보에 따라 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드가 상기 이웃 블록으로부터 유도되는 경우, 상기 비트스트림으로부터 제2 인덱스 정보를 획득하고 상기 후보 모드 리스트 중에서 상기 제2 인덱스 정보가 지시하는 후보 모드를 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드로 결정하는 단계; 및

상기 제2 플래그 정보에 따라 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드가 상기 이웃 블록으로부터 유도되지 않는 경우, 상기 비트스트림으로부터 인트라 예측 모드 정보를 획득하고 상기 인트라 예측 모드 정보에 기반하여 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 획득하는 단계를 더 포함하는, 방법.

#### 청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 후보 모드 리스트는 상기 현재 블록에 인접한 좌측 이웃 블록의 인트라 예측 모드, 상기 현재 블록에 인접한 상단 이웃 블록의 인트라 예측 모드 중에서 적어도 하나를 포함하여 3개의 후보 모드를 포함하도록 구성되는, 방법.

#### 청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 후보 모드 리스트는 상기 현재 블록에 인접한 좌측 이웃 블록의 인트라 예측 모드, 상기 현재 블록에 인접한 좌측 하단 이웃 블록의 인트라 예측 모드, 상기 현재 블록에 인접한 상단 이웃 블록의 인트라 예측 모드, 상기 현재 블록에 인접한 좌측 상단 이웃 블록의 인트라 예측 모드, 상기 현재 블록에 인접한 우측 상단 이웃 블록 중에서 적어도 하나를 포함하여 6개의 후보 모드를 포함하도록 구성되는, 방법.

#### 청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 후보 모드 리스트는 인트라 평면(planar) 예측 모드 및 인트라 DC 예측 모드를 제외한 인트라 각도 예측 모드를 포함하는, 방법.

#### 청구항 10

비디오 신호를 위한 비트스트림을 디코딩하기 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 동작시 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는,

현재 블록에 대해 인트라 선형 보간 예측(intra linear interpolation prediction)이 수행되는지 여부를 지시하는 제1 플래그 정보를 상기 비트스트림으로부터 획득하고,

상기 제1 플래그 정보에 따라 상기 현재 블록에 대해 인트라 선형 보간 예측이 수행될 경우, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드가 상기 현재 블록의 이웃 블록으로부터 유도되는지 여부를 지시하는 제2 플래그 정보의 파싱을 생략하고 상기 비트스트림으로부터 제1 인덱스 정보를 획득하고,

상기 현재 블록의 이웃 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 후보 모드 리스트를 구성하고,

상기 후보 모드 리스트에서 상기 제1 인덱스 정보가 지시하는 후보 모드를 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드로 결정하고,

상기 결정된 인트라 예측 모드에 기반하여 인트라 LIP를 수행하여 상기 현재 블록에 대한 예측값을 생성하도록 구성된, 장치.

#### 발명의 설명

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 비디오 처리 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 인트라 예측을 이용한 비디오 신호의 처리 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 디지털 동영상 처리 기술이 급격히 발전함에 따라 고화질 디지털방송, 디지털 멀티미디어 방송, 인터넷 방송 등과 같은 다양한 매체를 이용한 디지털 멀티미디어 서비스가 활성화되고 있으며, 고화질 디지털 방송이 일반화되면서 다양한 서비스 애플리케이션이 개발되고 있고, 고화질, 고해상도의 영상을 위한 고속 동영상 처리 기술들이 요구되고 있다. 이를 위해, H.265/HEVC(High Efficiency Video Coding), H.264/AVC(Advanced Video Coding)와 같은 비디오 신호의 코딩에 관한 표준이 활발히 논의되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0003] 본 발명의 목적은 비디오 신호를 효율적으로 처리할 수 있는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는 데 있다.
- [0004] 본 발명의 다른 목적은 정지 영상 또는 동영상을 화면 내 부호화 시 선형 보간 화면 내 예측 부호화를 적용할 수 있는 다양한 부호화 구조를 제공함으로써 복잡한 영상을 보다 효율적으로 인코딩/디코딩할 수 있는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는 데 있다.
- [0005] 본 발명의 다른 목적은 인트라 선형 보간 예측 모드에 기반하여 인트라 예측 성능을 향상시키면서도 부호화 성능 및 코딩 효율의 저하를 방지하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는 데 있다.
- [0006] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 상기 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0007] 본 발명의 제1 양상으로, 디코딩 장치에서 비디오 신호를 위한 비트스트림을 디코딩하는 방법이 제공되며, 상기 방법은 현재 블록에 대해 인트라 선형 보간 예측(intra linear interpolation prediction)이 수행되는지 여부를 지시하는 제1 플래그 정보를 상기 비트스트림으로부터 획득하는 단계; 상기 제1 플래그 정보에 따라 상기 현재 블록에 대해 인트라 선형 보간 예측이 수행될 경우, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드가 상기 현재 블록의 이웃 블록으로부터 유도되는지 여부를 지시하는 제2 플래그 정보의 파싱을 생략하고 상기 비트스트림으로부터 제1 인덱스 정보를 획득하는 단계; 상기 현재 블록의 이웃 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 후보 모드 리스트를 구성하는 단계; 상기 후보 모드 리스트에서 상기 제1 인덱스 정보가 지시하는 후보 모드를 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드로 결정하는 단계; 및 상기 결정된 인트라 예측 모드에 기반하여 인트라 LIP를 수행하여 상기 현재 블록에 대한 예측값을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0008] 본 발명의 제2 양상으로, 비디오 신호를 위한 비트스트림을 디코딩하기 위한 장치가 제공되며, 상기 장치는 메모리; 및 상기 메모리에 동작시 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 현재 블록에 대해 인트라 선형 보간 예측(intra linear interpolation prediction)이 수행되는지 여부를 지시하는 제1 플래그 정보를 상기 비트스트림으로부터 획득하고, 상기 제1 플래그 정보에 따라 상기 현재 블록에 대해 인트라 선형 보간 예측이 수행될 경우, 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드가 상기 현재 블록의 이웃 블록으로부터 유도되는지 여부를 지시하는 제2 플래그 정보의 파싱을 생략하고 상기 비트스트림으로부터 제1 인덱스 정보를 획득하고, 상기 현재 블록의 이웃 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 후보 모드 리스트를 구성하고, 상기 후보 모드 리스트에서 상기 제1 인덱스 정보가 지시하는 후보 모드를 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드로 결정하고, 상기 결정된 인트라 예측 모드에 기반하여 인트라 LIP를 수행하여 상기 현재 블록에 대한 예측값을 생성하도록 구성될 수 있다.
- [0009] 바람직하게는, 상기 인트라 LIP를 수행하는 것은, 상기 현재 블록을 위한 우측 하단 참조 샘플을 생성하는 것과, 상기 현재 블록을 위한 하단 참조 샘플들을 생성하는 것과, 상기 하단 참조 샘플들은 상기 현재 블록의 좌측 하단에 인접한 좌측 하단 참조 샘플과 상기 우측 하단 참조 샘플에 기반한 제1 선형 보간을 수행하여 생성된 참조 샘플, 상기 좌측 하단 참조 샘플, 및 상기 현재 블록의 좌측에 인접한 좌측 참조 샘플들을 상기 하단

참조 샘플들과 동일한 수직 좌표에 각각 복사하여 생성된 참조 샘플들을 포함하며, 상기 결정된 인트라 예측 모드 및 상기 하단 참조 샘플들 및 상기 현재 블록의 상단에 인접한 상단 참조 샘플들에 기반한 제2 선형 보간을 수행하여 예측 샘플을 생성하는 것을 포함할 수 있다.

- [0010] 바람직하게는, 상기 우측 하단 참조 샘플은 상기 현재 블록의 우측 상단에 인접한 우측 상단 참조 샘플과 상기 좌측 하단 참조 샘플에 기반하여 생성될 수 있다.
- [0011] 바람직하게는, 상기 우측 하단 참조 샘플은 상기 현재 블록의 우측 상단에 인접하고 현재 블록과 동일한 크기를 가지는 우측 상단 이웃 블록 내에서 우측 하단 코너 참조 샘플과 상기 현재 블록의 좌측 하단에 인접하고 현재 블록과 동일한 크기를 가지는 좌측 하단 이웃 블록 내에서 우측 하단 코너 참조 샘플에 기반하여 생성될 수 있다.
- [0012] 바람직하게는, 상기 제2 선형 보간을 위한 가중치는 상기 현재 블록의 샘플과 상기 상단 참조 샘플들의 수직 좌표의 차이 및 상기 현재 블록의 샘플과 상기 하단 참조 샘플들의 수직 좌표의 차이에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0013] 바람직하게는, 상기 방법은 상기 제1 정보에 따라 상기 현재 블록에 대해 인트라 선형 보간 예측이 수행되지 않는 경우, 상기 제2 플래그 정보를 상기 비트스트림으로부터 획득하는 단계; 상기 제2 플래그 정보에 따라 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드가 상기 이웃 블록으로부터 유도되는 경우, 상기 비트스트림으로부터 제2 인덱스 정보를 획득하고 상기 후보 모드 리스트 중에서 상기 제2 인덱스 정보가 지시하는 후보 모드를 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드로 결정하는 단계; 및 상기 제2 플래그 정보에 따라 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드가 상기 이웃 블록으로부터 유도되지 않는 경우, 상기 비트스트림으로부터 인트라 예측 모드 정보를 획득하고 상기 인트라 예측 모드 정보에 기반하여 상기 현재 블록의 인트라 예측 모드를 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 바람직하게는, 상기 후보 모드 리스트는 상기 현재 블록에 인접한 좌측 이웃 블록의 인트라 예측 모드, 상기 현재 블록에 인접한 상단 이웃 블록의 인트라 예측 모드 중에서 적어도 하나를 포함하여 3개의 후보 모드를 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0015] 바람직하게는, 상기 후보 모드 리스트는 상기 현재 블록에 인접한 좌측 이웃 블록의 인트라 예측 모드, 상기 현재 블록에 인접한 좌측 하단 이웃 블록의 인트라 예측 모드, 상기 현재 블록에 인접한 상단 이웃 블록의 인트라 예측 모드, 상기 현재 블록에 인접한 좌측 상단 이웃 블록의 인트라 예측 모드, 상기 현재 블록에 인접한 우측 상단 이웃 블록 중에서 적어도 하나를 포함하여 6개의 후보 모드를 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0016] 바람직하게는, 상기 후보 모드 리스트는 인트라 평면(planar) 예측 모드 및 인트라 DC 예측 모드를 제외한 인트라 각도 예측 모드를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0017] 본 발명에 의하면, 비디오 신호를 효율적으로 처리할 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명에 의하면, 정지 영상 또는 동영상을 화면 내 부호화 시 선형 보간 화면 내 예측 부호화를 적용할 수 있는 다양한 부호화 구조를 제공함으로써 복잡한 영상을 보다 효율적으로 인코딩/디코딩할 수 있게 한다.
- [0019] 또한, 본 발명에 의하면, 인트라 선형 보간 예측 모드에 기반하여 인트라 예측 성능을 향상시키면서도 부호화 성능 및 코딩 효율의 저하를 방지할 수 있다.
- [0020] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0021] 첨부 도면은 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되며, 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 설명한다.
  - 도 1은 비디오 신호를 인코딩하기 위한 인코더를 예시한다.
  - 도 2는 비디오 신호를 디코딩하기 위한 디코더를 예시한다.
  - 도 3은 코딩 유닛의 분할 구조를 예시한다.

- 도 4는 코딩 유닛의 분할 구조 중 쿼드트리-바이너리 트리를 예시한다.
- 도 5는 인트라 예측 모드를 예시한다.
- 도 6 및 도 7은 인트라 예측 모드의 시그널링 방법을 예시한다.
- 도 8은 확장된 인트라 예측 모드를 예시한다.
- 도 9는 확장된 인트라 예측 모드를 위한 MPM 후보를 예시한다.
- 도 10은 인트라 예측에 사용되는 주변 참조 샘플을 예시한다.
- 도 11 내지 도 13은 본 발명에 따른 인트라 선형 보간 예측 방법을 예시한다.
- 도 14는 화면 내 예측 부호화에서 최적의 예측 모드를 결정하는 방법의 순서도를 예시한다.
- 도 15는 선형 보간 화면 내 예측 방법을 포함한 화면 내 예측 부호화 방법의 순서도를 예시한다.
- 도 16 내지 도 19는 본 발명에 따른 화면 내 예측 부호화 방법에 대한 복호화 과정을 예시한다.
- 도 20은 본 발명에 따라 최적의 인트라 예측 모드를 결정하기 위한 후보 모드를 결정하는 방법의 순서도를 예시한다.
- 도 21 및 도 22는 본 발명에 따라 최적의 인트라 예측 모드 결정 방법의 순서도를 예시한다.
- 도 23은 본 발명에 따라 MPM 방법을 사용하여 후보 모드를 결정하는 방법을 예시한다.
- 도 24는 본 발명에 따라 인트라 선형 보간 예측 모드가 적용되는 모드를 예시한다.
- 도 25 및 도 26은 본 발명이 적용될 수 있는 비정방형 블록을 예시한다.
- 도 27은 본 발명이 적용될 수 있는 영상 처리 장치를 예시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0022] 이하의 기술은 비디오 신호(video signal)를 인코딩(encoding) 및/또는 디코딩하도록 구성된 영상 신호 처리 장치에서 사용될 수 있다. 일반적으로 비디오 신호는 눈으로 인지가능한 영상 신호(image signal) 또는 픽처들의 시퀀스를 지칭하지만, 본 명세서에서 비디오 신호는 코딩된 픽처(picture)를 나타내는 비트들의 시퀀스(sequence) 또는 비트 시퀀스에 해당하는 비트스트림을 지칭할 수 있다. 픽처(picture)는 샘플들의 배열을 지칭할 수 있으며, 프레임(frame), 영상(image) 등으로 지칭될 수 있다. 보다 구체적으로, 픽처는 샘플들의 이차원 배열 또는 이차원 샘플 배열을 지칭할 수 있다. 샘플은 픽처를 구성하는 최소 단위를 지칭할 수 있고, 픽셀(pixel), 화소(picture element), 펠(pe) 등으로 지칭될 수 있다. 샘플은 휘도(luminance, luma) 성분 및/또는 색차(chrominance, chroma, color difference) 성분을 포함할 수 있다. 본 명세서에서, 코딩은 인코딩을 지칭하는 데 사용될 수도 있고, 혹은 인코딩/디코딩을 통칭할 수 있다.
- [0023] 픽처는 적어도 하나의 슬라이스를 포함할 수 있으며, 슬라이스는 적어도 하나의 블록을 포함할 수 있다. 슬라이스는 병렬 처리 등의 목적, 데이터 손실 등으로 인해 비트스트림이 훼손된 경우 디코딩의 재동기화 등의 목적을 위해 정수 개의 블록을 포함하도록 구성될 수 있으며, 각 슬라이스는 서로 독립적으로 코딩될 수 있다. 블록은 적어도 하나의 샘플을 포함할 수 있으며, 샘플들의 배열을 지칭할 수 있다. 블록은 픽처보다 작거나 같은 크기를 가질 수 있다. 블록은 유닛으로 지칭될 수 있다. 현재 코딩(인코딩 또는 디코딩)되는 픽처를 현재 픽처라고 지칭하고, 현재 코딩(인코딩 또는 디코딩)되는 블록을 현재 블록이라고 지칭할 수 있다. 픽처를 구성하는 다양한 블록 단위가 존재할 수 있으며, 예를 들어 ITU-T(International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector) H.265 표준(또는 HEVC(High Efficiency Video Coding) 표준)의 경우 코딩 트리 블록(CTB)(또는 코딩 트리 유닛(CTU)), 코딩 블록(CB)(또는 코딩 유닛(CU)), 예측 블록(Prediction Block, PB)(또는 예측 유닛(PU)), 변환 블록(Transform Block, TB)(또는 변환 유닛(TU)) 등의 블록 단위가 존재할 수 있다.
- [0024] 코딩 트리 블록은 픽처를 구성하는 가장 기본적인 단위를 지칭하며, 픽처의 텍스처(texture)에 따라 코딩 효율을 높이기 위해 쿼드-트리(quad-tree) 형태의 코딩 블록들로 분할될 수 있다. 코딩 블록은 코딩을 수행하는 기본 단위를 지칭할 수 있으며, 코딩 블록 단위로 인트라 코딩 또는 인터 코딩이 수행될 수 있다. 인트라 코딩은 인트라 예측을 이용하여 코딩을 수행하는 것을 지칭할 수 있으며, 인트라 예측은 동일한 픽처 또는 슬라이스 내

에 포함된 샘플들을 이용하여 예측을 수행하는 것을 지칭할 수 있다. 인터 코딩은 인터 예측을 이용하여 코딩을 수행하는 것을 지칭할 수 있으며, 인터 예측은 현재 픽처와 서로 다른 픽처에 포함된 샘플들을 이용하여 예측을 수행하는 것을 지칭할 수 있다. 인트라 코딩을 이용하여 코딩되는 블록 또는 인트라 예측 모드로 코딩된 블록을 인트라 블록이라고 지칭할 수 있고, 인터 코딩을 이용하여 코딩되는 블록 또는 인터 예측 모드로 코딩된 블록을 인터 블록이라고 지칭할 수 있다. 또한, 인트라 예측을 이용한 코딩 모드를 인트라 모드라고 지칭할 수 있고, 인터 예측을 이용한 코딩 모드를 인터 모드라고 지칭할 수 있다.

- [0025] 예측 블록은 예측을 수행하기 위한 기본 단위를 지칭할 수 있다. 하나의 예측 블록에 대해서는 동일한 예측이 적용될 수 있다. 예를 들어, 인터 예측의 경우 하나의 예측 블록에 대해서 동일한 움직임 벡터가 적용될 수 있다. 변환 블록은 변환을 수행하기 위한 기본 단위를 지칭할 수 있다. 변환은 픽셀 도메인(또는 공간 도메인 또는 시간 도메인)의 샘플들을 주파수 도메인(또는 변환 계수 도메인)의 변환 계수로 변환하는 동작을 지칭하거나, 그 반대의 동작을 통칭할 수 있다. 특히, 주파수 도메인(또는 변환 계수 도메인)의 변환 계수를 픽셀 도메인(또는 공간 도메인 또는 시간 도메인)의 샘플들로 변환하는 동작을 역변환이라고 지칭할 수 있다. 예를 들어, 변환은 이산 코사인 변환(DCT), 이산 사인 변환(DST), 푸리에 변환 등을 포함할 수 있다. 예측 블록 및/또는 변환 블록은 코딩 블록과 동일한 크기로 설정될 수 있으며, 이 경우 코딩 블록 단위로 예측이 수행되거나 및/또는 변환이 수행될 수 있다.
- [0026] 본 명세서에서, 코딩 트리 블록(CTB)은 코딩 트리 유닛(CTU)과 혼용될 수 있고, 코딩 블록(CB)은 코딩 유닛(CU)과 혼용될 수 있고, 예측 블록(PB)은 예측 유닛(PU)과 혼용될 수 있고, 변환 블록(PB)은 변환 유닛(PU)과 혼용될 수 있다.
- [0027] 도 1은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 비디오 신호의 인코딩이 수행되는 인코더의 개략적인 블록도를 나타낸다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 인코더(100)는 영상 분할부(110), 변환부(120), 양자화부(130), 역양자화부(140), 역변환부(150), 필터링부(160), 복호 픽처 버퍼(DPB: Decoded Picture Buffer)(170), 인터 예측부(180), 인트라 예측부(185) 및 엔트로피 인코딩부(190)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0029] 영상 분할부(110)는 인코더(100)에 입력된 입력 영상(또는, 픽처, 프레임)를 하나 이상의 처리 유닛으로 분할할 수 있다. 예를 들어, 상기 처리 유닛은 코딩 트리 유닛(CTU: Coding Tree Unit), 코딩 유닛(CU: Coding Unit), 예측 유닛(PU: Prediction Unit) 또는 변환 유닛(TU: Transform Unit)일 수 있다.
- [0030] 인코더(100)는 입력 영상 신호에서 인터 예측부(180) 또는 인트라 예측부(185)로부터 출력된 예측 신호를 감산하여 잔여 신호(residual signal)를 생성할 수 있고, 생성된 잔여 신호는 변환부(120)로 전송된다.
- [0031] 변환부(120)는 잔여 신호에 기반하여 변환을 수행하여 변환 계수(transform coefficient)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 변환 기법은 DCT(Discrete Cosine Transform), DST(Discrete Sine Transform), KLT(Karhunen-Loeve Transform), GBT(Graph-Based Transform), 또는 CNT(Conditionally Non-linear Transform) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 4×4 내지 32×32 크기의 정수 기반 DCT가 사용될 수 있으며, 4×4, 8×8, 16×16, 32×32 변환이 이용될 수 있다. GBT는 픽셀 간의 관계 정보를 그래프로 표현한다고 할 때 이 그래프로부터 얻어진 변환을 의미한다. CNT는 이전에 복원된 모든 픽셀(all previously reconstructed pixel)를 이용하여 예측 신호를 생성하고 그에 기초하여 획득되는 변환을 의미한다. 또한, 변환 과정은 정사각형의 동일한 크기를 갖는 픽셀 블록에 적용될 수도 있고, 정사각형이 아닌 가변 크기의 블록에도 적용될 수 있다.
- [0032] 양자화부(130)는 변환 계수를 양자화하여 엔트로피 인코딩부(190)로 전송하고, 엔트로피 인코딩부(190)는 양자화된 신호를 엔트로피 코딩하여 비트스트림으로 출력할 수 있다. 예를 들어, 엔트로피 인코딩은 고정 길이 코딩(fixed length coding, FLC), 가변 길이 코딩(variable length coding, VLC), 산술 코딩(arithmetic coding)을 기반으로 수행될 수 있다. 보다 구체적으로, 산술 부호화를 기반으로 한 문맥 기반 적응적 이진 산술 코딩(context adaptive binary arithmetic coding, CABAC), 가변 길이 코딩을 기반으로 한 Exp-Golomb 코딩, 및 고정 길이 코딩이 적용될 수 있다.
- [0033] 양자화부(130)로부터 출력된 양자화된 신호는 예측 신호를 생성하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 양자화된 신호는 루프 내의 역양자화부(140) 및 역변환부(150)를 통해 역양자화 및 역변환을 적용함으로써 잔여 신호를 복원할 수 있다. 복원된 잔여 신호를 인터 예측부(180) 또는 인트라 예측부(185)로부터 출력된 예측 신호에 더함으로써 복원 신호가 생성될 수 있다.
- [0034] 필터링부(160)는 복원 신호에 필터링을 적용하여 이를 재생 장치로 출력하거나 복호 픽처 버퍼(170)에

전송한다. 필터링을 위해 예를 들어 디블록킹(deblocking) 필터, 샘플 적응적 오프셋(sample adaptive offset, SAO) 필터가 적용될 수 있다. 복호 픽처 버퍼(170)에 전송된 필터링된 신호는 인터 예측부(180)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 이처럼, 필터링된 픽처를 인터 예측 모드에서 참조 픽처로 이용함으로써 화질 뿐만 아니라 부호화 효율도 향상시킬 수 있다.

- [0035] 복호 픽처 버퍼(170)는 필터링된 픽처를 인터 예측부(180)에서의 참조 픽처로 사용하기 위해 저장할 수 있다.
- [0036] 인터 예측부(180)는 복원 픽처를 참조하여 시간적 중복성 및/또는 공간적 중복성을 제거하기 위해 시간적 예측 및/또는 공간적 예측을 수행한다. 이때, 인터 예측 모드에서 전송되는 움직임 정보의 양을 줄이기 위해 주변 블록과 현재 블록 간의 움직임 정보의 상관성에 기초하여 움직임 정보를 예측할 수 있다.
- [0037] 인트라 예측부(185)는 현재 블록의 주변에 있는 샘플들을 참조하여 현재 블록을 예측할 수 있다. 인트라 예측부(185)는 인트라 예측을 수행하기 위해 다음과 같은 과정을 수행할 수 있다. 먼저, 예측 신호를 생성하기 위해 필요한 참조 샘플을 준비할 수 있다. 그리고, 준비된 참조 샘플을 이용하여 예측 신호를 생성할 수 있다. 이후, 예측 모드를 부호화하게 된다. 이때, 참조 샘플은 참조 샘플 패딩 및/또는 참조 샘플 필터링을 통해 준비될 수 있다. 참조 샘플은 예측 및 복원 과정을 거쳤기 때문에 양자화 에러가 존재할 수 있다. 따라서, 이러한 에러를 줄이기 위해 인트라 예측에 이용되는 각 예측 모드에 대해 참조 샘플 필터링 과정이 수행될 수 있다.
- [0038] 인터 예측부(180) 또는 인트라 예측부(185)를 통해 생성된 예측 신호는 복원 신호를 생성하기 위해 이용되거나 잔여 신호를 생성하기 위해 이용될 수 있다.
- [0039] 도 2는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 비디오 신호의 디코딩이 수행되는 디코더의 개략적인 블록도를 나타낸다.
- [0040] 도 2를 참조하면, 디코더(200)는 엔트로피 디코딩부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 필터링부(240), 복호 픽처 버퍼(DPB: Decoded Picture Buffer Unit)(250), 인터 예측부(260) 및 인트라 예측부(265)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0041] 그리고, 디코더(200)를 통해 출력된 복원 영상 신호는 재생 장치를 통해 재생될 수 있다.
- [0042] 디코더(200)는 도 1의 인코더(100)로부터 출력된 신호를 수신할 수 있고, 수신된 신호는 엔트로피 디코딩부(210)를 통해 엔트로피 디코딩될 수 있다.
- [0043] 역양자화부(220)에서는 양자화 스텝 사이즈 정보를 이용하여 엔트로피 디코딩된 신호로부터 변환 계수(transform coefficient)를 획득한다.
- [0044] 역변환부(230)에서는 역양자화된 변환 계수에 기반하여 역변환을 수행하여 잔여 신호를 획득하게 된다.
- [0045] 획득된 잔여 신호를 인터 예측부(260) 또는 인트라 예측부(265)로부터 출력된 예측 신호에 더함으로써 복원 신호가 생성된다.
- [0046] 필터링부(240)는 복원 신호에 필터링을 적용하여 이를 재생 장치로 출력하거나 복호 픽처 버퍼부(250)에 전송한다. 복호 픽처 버퍼부(250)에 전송된 필터링된 신호는 인터 예측부(260)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다.
- [0047] 본 명세서에서, 인코더(100)의 필터링부(160), 인터 예측부(180) 및 인트라 예측부(185)에서 설명된 실시예들은 각각 디코더의 필터링부(240), 인터 예측부(260) 및 인트라 예측부(265)에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0048] 도 3은 코딩 유닛의 분할 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [0049] 인코더 및 디코더는 하나의 영상(또는 픽처)을 사각형 형태의 코딩 트리 유닛(CTU: Coding Tree Unit) 단위로 분할하고 CTU 단위로 인코딩 및 디코딩을 수행할 수 있다.
- [0050] 하나의 CTU는 쿼드트리(quadtree, 이하 'QT'라 함) 구조에 기반하여 분할될 수 있다. 예를 들어, 하나의 CTU는 정사각형 형태를 가지면서 각 변의 길이가 절반씩 감소하는 4개의 유닛으로 분할될 수 있다. 이러한 QT 구조의 분할은 재귀적으로 수행될 수 있다.
- [0051] 도 3을 참조하면, QT의 루트 노드(root node)는 CTU와 관련될 수 있다. QT는 리프 노드(leaf node)에 도달할 때까지 분할될 수 있고, 리프 노드는 코딩 유닛(CU: Coding Unit)으로 지칭될 수 있다. CTU는 루트 노드(root node)에 해당되고, 가장 작은 깊이(depth)(즉, 레벨 0) 값을 가진다. 입력 영상의 특성에 따라 CTU가 분할되지 않을 수도 있으며, 이 경우 CTU는 CU에 해당된다.



- [0052] 도 3의 예에서, CTU는 QT 형태로 분할될 수 있으며, 그 결과 레벨 1의 깊이를 가지는 하위 노드들이 생성될 수 있다. 그리고, 레벨 1의 깊이를 가지는 하위 노드에서 더 이상 분할되지 않은 노드(즉, 리프 노드)는 CU에 해당한다. 예를 들어, 도 3(b)에서 노드 a, b 및 j에 대응하는 CU(a), CU(b), CU(j)는 CTU에서 한 번 분할되었으며, 레벨 1의 깊이를 가진다.
- [0053] 하나의 CU에 대하여, 해당 CU이 분할 되는지 여부를 나타내는 정보가 디코더에 전달될 수 있다. 예를 들어, 상기 정보는 분할 플래그로 정의될 수 있으며, 선택스 정보 "split\_cu\_flag"로 표현될 수 있다. 상기 분할 플래그는 최소 크기의 CU을 제외한 모든 CU에 포함될 수 있다. 예를 들어, 상기 분할 플래그의 값이 '1'이면 해당 CU는 다시 4개의 CU으로 나누어지고, 상기 분할 플래그의 값이 '0'이면 해당 CU는 더 이상 나누어지지 않고 해당 CU에 대한 코딩 과정이 수행될 수 있다.
- [0054] 도 3의 예에서는 CU의 분할 과정에 대해 예로 들어 설명하였으나, 변환을 수행하는 기본 단위인 변환 유닛(TU: Transform Unit)의 분할 과정에 대해서도 상술한 QT 구조를 적용할 수 있다.
- [0055] TU는 코딩하려는 CU로부터 QT 구조로 계층적으로 분할될 수 있다. 예를 들어, CU는 변환 유닛(TU)에 대한 트리의 루트 노트(root node)에 해당될 수 있다.
- [0056] TU는 QT 구조로 분할되므로 CU로부터 분할된 TU는 다시 더 작은 하위 TU로 분할될 수 있다. 예를 들어, TU의 크기는 32x32, 16x16, 8x8, 4x4 중 어느 하나로 정해질 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 고해상도 영상일 경우, TU의 크기는 더 커지거나 다양해질 수 있다.
- [0057] 하나의 TU에 대하여, 해당 TU가 분할되는지 여부를 나타내는 정보가 디코더에 전달될 수 있다. 예를 들어, 상기 정보는 분할 변환 플래그로 정의될 수 있으며, 선택스 정보 "split\_transform\_flag"로 표현될 수 있다.
- [0058] 도 4는 코딩 유닛의 분할 구조 중 쿼드트리-바이너리 트리를 설명하기 위한 도면이다.
- [0059] 인코더 및 디코더는 하나의 영상(또는 픽처)을 사각형 형태의 코딩 트리 유닛(CTU: Coding Tree Unit) 단위로 분할하고 CTU 단위로 인코딩 및 디코딩을 수행할 수 있다.
- [0060] 도 3의 예와 비교하여, 도 4의 예에서 하나의 CTU는 쿼드트리 및 바이너리 트리(binary tree, BT) 구조에 기반하여 분할될 수 있다. 예를 들어, 하나의 CTU는 정사각형 형태를 가지면서 각 변의 길이가 절반씩 감소하는 4개의 유닛으로 분할하거나 직사각형 형태를 가지면서 너비 또는 높이 길이가 절반씩 감소하는 2개의 유닛으로 분할할 수 있다. 이러한 QT BT구조의 분할은 재귀적으로 수행될 수 있다.
- [0061] 도 4를 참조하면, QT의 루트 노트(root node)는 CTU와 관련될 수 있다. QT는 QT 리프 노트(QT leaf node)에 도달할 때까지 분할될 수 있고, QT의 리프노드는 BT로 분할할 수 있으며 BT 리프노드에 도달할 때까지 분할 될 수 있다.
- [0062] 도 4의 예에서, CTU는 루트 노트(root node)에 해당되고, 가장 작은 깊이(depth)(즉, 레벨 0) 값을 가진다. 입력 영상의 특성에 따라 CTU가 분할되지 않을 수도 있으며, 이 경우 CTU는 CU에 해당된다.
- [0063] CTU는 QT 형태로 분할될 수 있으며 QT 리프노드는 BT 형태로 분할될 수 있다. 그 결과 레벨 n의 깊이를 가지는 하위 노드들이 생성될 수 있다. 레벨 n의 깊이를 가지는 하위 노드에서 더 이상 분할되지 않은 노드(즉, 리프 노드)는 CU에 해당한다.
- [0064] 하나의 CU에 대하여, 해당 CU가 분할되는지 여부를 나타내는 정보가 디코더에 전달될 수 있다. 예를 들어, 상기 정보는 분할 플래그로 정의될 수 있으며, 선택스 정보 "split\_cu\_flag"로 표현될 수 있다. 또한, QT 리프노드에서 BT로 분할되는지 여부를 나타내는 정보가 디코더에 전달될 수 있다. 예를 들어, 상기 정보는 BT 분할 플래그로 정의될 수 있으며, 선택스 정보 "bt\_split\_flag"로 표현될 수 있다. 추가적으로 bt\_split\_flag에 의하여 BT로 분할되는 경우, 절반 크기의 너비를 가지는 직사각형 또는 절반 크기의 높이를 가지는 직사각형 형태로 분할되도록 BT 분할 모양이 디코더에 전달될 수 있다. 예를 들어, 상기 정보는 BT 분할 모드로 정의될 수 있으며, 선택스 정보 "bt\_split\_mode"로 표현될 수 있다.
- [0065] 도 5는 인트라 예측 모드를 예시한다.
- [0066] 인트라 예측 모드는 값에 따라 다양한 예측 모드를 나타낸다. 예를 들어, 인트라 예측 모드의 값은 표 1에 예시된 바와 같이 인트라 예측 모드와 대응될 수 있다.

표 1

Intra prediction mode	Associated name
0	INTRA_PLANAR
1	INTRA_DC
2 ... 34	INTRA_ANGULAR2 ... INTRA_ANGULAR34

[0067]

[0068]

표 1에서 INTRA\_PLANAR는 인트라 평면 예측 모드(intra planar prediction mode)를 나타내며, 현재 블록에 인접한 상단(upper) 이웃 블록의 복원 샘플(reconstructed sample), 좌측(left) 이웃 블록의 복원 샘플, 좌측 하단(lower-left) 이웃 블록의 복원 샘플, 우측 상단(right-upper) 이웃 블록의 복원 샘플에 대해 보간을 수행하여 현재 블록의 예측값을 획득하는 모드를 나타낸다. INTRA\_DC는 인트라 DC(Direct Current) 예측 모드를 나타내며, 좌측 이웃 블록의 복원 샘플들과 상단 이웃 블록의 복원 샘플들의 평균을 이용하여 현재 블록의 예측값을 획득하는 모드를 나타낸다. INTRA\_ANGULAR2 내지 INTRA\_ANGULAR34는 인트라 각도 예측 모드(intra angular prediction mode)를 나타내며, 현재 블록 내의 현재 샘플에 대해 특정 각도의 방향에 위치한 이웃 블록의 복원 샘플을 이용하여 현재 샘플의 예측값을 구하는 모드를 나타낸다(예, 도 5 참조). 특정 각도의 방향에 실제 샘플이 존재하지 않는 경우 이웃 복원 샘플들에 대해 보간 또는 패딩을 수행하여 해당 방향에 대한 가상 샘플을 생성하여 예측 샘플을 구할 수 있다.

[0069]

인트라 예측 모드는 코딩 블록 별로 유도할 수 있지만, 인트라 예측은 코딩 블록 또는 변환 블록 단위로 수행될 수 있다. 인트라 예측을 위해 현재 픽처 내에서 현재 블록의 이웃 블록 내에 존재하는 복원 샘플을 참조할 수 있으며, 인트라 예측을 위해 참조되는 샘플을 참조 샘플(reference sample)이라고 지칭한다. 인트라 예측에서는 유도되는 예측 모드에 기반하여 현재 블록에 대한 예측을 수행한다. 예측 모드에 따라 예측에 사용되는 참조 샘플과 구체적인 예측 방법이 달라질 수 있다.

[0070]

인코더와 디코더는 현재 블록의 주변 샘플들(neighboring samples)이 예측에 사용될 수 있는지 확인하고, 예측에 사용할 참조 샘플들을 구성할 수 있다. 예를 들어, 현재 블록의 크기가 nSxnS인 경우, 인트라 예측에서 현재 블록의 주변 샘플들은 현재 블록의 좌측(left)(또는 좌측 경계)에 인접한 nS개의 참조 샘플, 현재 블록의 좌측 하단(bottom-left)에 이웃하는 nS개의 참조 샘플, 현재 블록의 상단(top)(또는 상단 경계)에 인접한 nS개의 참조 샘플, 우측 상단(top-right)에 이웃하는 nS개의 참조 샘플, 현재 블록의 좌측 상단(top-left)에 이웃하는 1개 샘플이 참조 샘플로서 이용될 수 있다. 만일 현재 처리 블록의 주변 샘플들 중 일부가 이용 가능하지 않은 경우, 인코더와 디코더는 이용 가능한 샘플들로 이용 가능하지 않은 샘플들에 기반하여 보간 또는 패딩을 수행하여 예측에 사용할 참조 샘플들을 구성할 수 있다. 인트라 예측 모드에 기반하여 참조 샘플의 필터링이 수행될 수 있다.

[0071]

인코더와 디코더는 인트라 예측 모드와 참조 샘플들에 기반하여 현재 블록에 대한 예측값을 생성할 수 있다. 구체적으로, 인코더는 비트율-왜곡(Rate-Distortion, RD) 최적화에 기반하여 참조 샘플들 또는 필터링된 참조 샘플을 이용하여 인트라 예측 모드를 결정하고, 결정된 인트라 예측 모드를 나타내는 선택 정보를 비트스트림으로 인코딩하며, 결정된 인트라 예측 모드에 기반하여 현재 블록에 대한 예측값을 생성하고, 생성된 예측값을 이용하여 현재 블록을 인코딩할 수 있다. 디코더는 인트라 예측 모드와 참조 샘플들에 기반하여 현재 블록에 대한 예측값을 생성한 후 생성된 예측값에 기반하여 현재 블록을 복원할 수 있다. 즉, 디코더는 인트라 예측 모드 유도 단계에서 유도된 인트라 예측 모드와 참조 샘플 구성 단계와 참조 샘플 필터링 단계를 통해 획득한 참조 샘플들에 기반하여 현재 블록에 대한 예측값을 생성할 수 있다.

[0072]

도 6 및 도 7은 인트라 예측 모드의 시그널링 방법을 예시한다.

[0073]

일반적으로 영상이 블록들로 분할되면, 코딩하려는 현재 블록과 이웃 블록은 비슷한 영상 특성을 가질 수 있다. 인트라 예측 모드의 경우, 현재 블록과 이웃 블록은 서로 동일하거나 비슷한 인트라 예측 모드를 가질 확률이 높다. 따라서, 인코더 또는 디코더는 현재 블록의 예측 모드를 인코딩 또는 유도하기 위해 이웃 블록의 예측 모드를 이용할 수 있다.

[0074]

먼저, 인코더는 이웃 블록이 인트라 코딩된 경우, 이웃 블록의 예측 모드를 확인 또는 유도할 수 있다(S610). 예를 들어, 좌측 이웃 블록의 예측 모드와 상단 이웃 블록의 예측 모드를 기초로 현재 블록의 예측 모드를 결정

할 수 있고, 이때 해당 이웃 블록의 예측 모드를 MPM(Most Probable Mode)으로 결정할 수 있다. MPM이라 함은 인트라 예측 모드 코딩시 현재 블록과 이웃 블록의 유사성을 고려하여 코딩 효율을 향상시키기 위해 이용되는 모드를 의미할 수 있다. MPM을 결정하는 것은, MPM(most probable modes) 후보(또는, MPM 리스트)를 리스트 업(list up)한다고 표현할 수도 있다.

- [0075] 인코더는 좌측 이웃 블록의 예측 모드와 상단 이웃 블록의 예측 모드가 동일한지 여부를 확인할 수 있다(S620).
- [0076] 만일 좌측 이웃 블록의 예측 모드와 상단 이웃 블록의 예측 모드가 동일하지 않은 경우, 첫 번째 MPM은 좌측 이웃 블록의 예측 모드로 설정될 수 있고, 두 번째 MPM은 상단 이웃 블록의 예측 모드로 설정될 수 있으며, 세 번째 MPM은 인트라 평면 모드, 인트라 DC 모드, 또는 인트라 수직 모드 중 어느 하나로 설정될 수 있다(S630).
- [0077] 만일 좌측 이웃 블록의 예측 모드와 상단 이웃 블록의 예측 모드가 동일한 경우, 인코더는 좌측 이웃 블록의 예측 모드가 2보다 작은지 여부를 확인할 수 있다(S640).
- [0078] 만약 좌측 이웃 블록의 예측 모드가 2보다 작은 경우, 첫 번째 MPM은 인트라 평면 모드로 설정될 수 있고, 두 번째 MPM은 인트라 DC 모드로 설정될 수 있으며, 세 번째 MPM은 인트라 수직 모드로 설정될 수 있다(S650).
- [0079] 만약 좌측 이웃 블록의 예측 모드가 2보다 작은 않은 경우, 첫 번째 MPM은 좌측 이웃 블록의 예측 모드로 설정될 수 있고, 두 번째 MPM은 (좌측 이웃 블록의 예측 모드-1)로 설정될 수 있으며, 세 번째 MPM은 (좌측 이웃 블록의 예측 모드+1)로 설정될 수 있다(S660).
- [0080] 인코더는 현재 블록에 적용될 최적의 인트라 예측 모드가 앞서 구성된 MPM 후보 내에 속하는지 판단할 수 있다. 만약 현재 블록의 인트라 예측 모드가 MPM 후보에 속하는 경우, 인코더는 MPM 플래그와 MPM 인덱스를 비트스트림으로 인코딩할 수 있다.
- [0081] 도 7을 참조하면, S710 단계에서 인코더/디코더는 MPM 플래그 정보를 인코딩/디코딩할 수 있다. MPM 플래그 정보는 현재 블록의 인트라 예측 모드가 현재 블록의 주변 인트라 예측된 블록으로부터 유도(즉, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 MPM 내 속함)되는지 여부를 지시하며, 본 명세서에는 제2 플래그 정보로 지칭될 수 있다. 예를 들어, MPM 플래그 정보는 예를 들어 prev\_intra\_luma\_pred\_flag로 지칭될 수 있으며, MPM 플래그 정보가 1의 값을 가지는 경우 현재 블록의 인트라 예측 모드가 현재 블록의 (인트라 예측으로 코딩된) 이웃 블록으로부터 유도됨을 지시할 수 있고, MPM 플래그 정보가 0의 값을 가지는 경우 현재 블록의 인트라 예측 모드가 현재 블록의 (인트라 예측으로 코딩된) 이웃 블록으로부터 유도되지 않음을 지시할 수 있다. 혹은 MPM 플래그 정보의 값은 반대로 설정될 수도 있으며, 혹은 MPM 플래그 정보의 값은 0과 1이 아닌 다른 값으로 설정될 수도 있다.
- [0082] 만일 MPM 플래그 정보가 현재 블록의 인트라 예측 모드가 이웃 블록으로부터 유도됨을 지시하는 경우, 인코더/디코더는 MPM 인덱스 정보를 인코딩/디코딩할 수 있다. MPM 인덱스 정보는 MPM 후보 리스트에 포함된 MPM 후보 중에서 현재 블록의 인트라 예측 모드로서 어떠한 MPM 모드가 적용되는지를 나타낼 수 있다. 예를 들어, S630 단계와 같이 MPM 후보 리스트가 구성되었을 때 MPM 인덱스 정보는 0 내지 2 중 하나의 값을 가질 수 있고, MPM 인덱스 정보가 0의 값을 가지는 경우 MPM 후보 리스트 중에서 좌측 이웃 블록의 인트라 예측 모드를 현재 블록의 인트라 예측 모드로 결정/적용할 수 있다. 다른 예로, S650 단계와 같이 MPM 후보 리스트가 구성되었을 때 MPM 인덱스 정보는 0 내지 2 중 하나의 값을 가질 수 있고, MPM 인덱스 정보가 1인 경우 MPM 후보 리스트 중에서 인트라 DC 모드를 현재 블록의 인트라 예측 모드로 결정/적용할 수 있다. MPM 인덱스 정보는 예를 들어 mpm\_idx로 지칭될 수 있다.
- [0083] 반면, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 MPM 후보에 속하지 않는 경우(또는 MPM 플래그 정보가 현재 블록의 인트라 예측 모드가 이웃 블록으로부터 유도되지 않음을 지시하는 경우), 인코더/디코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드 정보를 비트스트림으로/으로부터 인코딩/디코딩할 수 있다. 현재 블록의 인트라 예측 모드 정보는 예를 들어 rem\_intra\_luma\_pred\_mode로 지칭될 수 있다.
- [0084] 인코더는 MPM 플래그 정보(예, prev\_intra\_luma\_pred\_flag), MPM 인덱스 정보(예, mpm\_idx), 현재 블록의 인트라 예측 모드 정보(예, rem\_intra\_luma\_pred\_mode)에 기반하여 현재 블록의 인트라 예측 모드를 비트스트림을 통해 시그널링할 수 있고, 디코더는 MPM 플래그 정보(예, prev\_intra\_luma\_pred\_flag), MPM 인덱스 정보(예, mpm\_idx), 인트라 예측 모드 정보(예, rem\_intra\_luma\_pred\_mode)에 기반하여 현재 블록의 인트라 예측 모드를 비트스트림으로부터 획득할 수 있다.
- [0085] 도 8은 확장된 인트라 예측 모드를 예시한다.
- [0086] 고해상도 영상의 인트라 부호화 및 더 정확한 예측을 위해 35가지 인트라 예측 모드를 67가지 인트라 예측 모드

로 확장할 수 있다. 도 8에서 점선으로 나타낸 화살표는 새로 추가된 32가지 인트라 각도 예측 모드를 나타내며, 예를 들어 확장된 인트라 예측 모드의 값은 표 2에 예시된 바와 같이 인트라 예측 모드와 대응될 수 있다.

표 2

Intra prediction mode	Associated name
0	INTRA_PLANAR
1	INTRA_DC
2 ... 66	INTRA_ANGULAR2 ... INTRA_ANGULAR66

[0087]

[0088]

확장된 인트라 예측 모드에서 인트라 평면 예측 모드(INTRA\_PLANAR) 및 인트라 DC 예측 모드(INTRA\_DC)는 기존의 인트라 평면 예측 모드 및 인트라 DC 예측 모드와 동일하다(예, 표 1 및 관련 설명 참조). 새로 추가된 32가지 방향성 모드는 모든 블록 크기에서 적용될 수 있고, 휘도 성분과 색차 성분의 인트라 부호화에 적용될 수 있다.

[0089]

도 9는 확장된 인트라 예측 모드를 위한 MPM 후보를 예시한다.

[0090]

인트라 예측 모드의 수가 67개로 증가함에 따라 인트라 예측 모드의 효율적인 부호화를 위해 주변 블록(neighboring block)으로부터 유도하는 MPM(Most Probable Mode)의 개수를 기존 3개에서 6개로 증가하고 MPM 리스트를 구성하는 방법도 변경할 수 있다.

[0091]

6개 MPM 후보에 기반하여 MPM 리스트를 구성하는 방법은 크게 다음 3가지 순서로 진행한다.

[0092]

-주변의 인트라 예측 모드 사용

[0093]

-유도된 인트라 예측 모드 사용

[0094]

-디폴트(default) 인트라 예측 모드 사용

[0095]

6개 MPM 후보를 포함하는 MPM 리스트는 가장 먼저 주변의 인트라 예측 모드를 사용하여 생성한다. 도 9에서 예시된 바와 같이, 현재 인트라 예측을 수행하고자 하는 블록(즉, 현재 블록)의 주변 5개 블록(AL, A, AR, L, B L)을 탐색하여 인트라 예측 모드를 6개 MPM 후보 리스트에 추가한다. 이때, 중복 검사를 수행하여 동일한 인트라 예측 모드는 제외하고 새로운 인트라 예측 모드를 6개 MPM 후보 리스트에 추가한다. 예를 들어, 주변 블록의 탐색 순서는 L -> A -> 인트라 평면 예측 모드 -> 인트라 DC 예측 모드 -> BL -> AR -> AL 순으로 진행할 수 있다. 만약 주변의 인트라 예측 모드를 사용하여 6개 MPM 후보 리스트를 완성하면 후보 리스트 생성 과정을 종료한다.

[0096]

만약 주변의 인트라 예측 모드를 사용하여 6개 MPM 후보 리스트를 완성하지 못하면 유도된 인트라 예측 모드를 사용하여 후보 리스트를 구성한다. 유도된 인트라 예측 모드는 이미 후보 리스트 내에 존재하는 인트라 예측 모드에 -1 혹은 +1을 더하여 생성하고, 생성한 유도된 인트라 예측 모드를 후보 리스트에 추가한다. 이때, 역시 중복 검사를 수행하여 동일한 모드는 제외하고 새로운 모드일 경우 후보 리스트에 추가한다.

[0097]

만약 여전히 후보 리스트를 완성하지 못하면 마지막으로 디폴트 인트라 예측 모드를 사용하여 후보 리스트를 구성한다. 디폴트 인트라 예측 모드의 경우 {Vertical, Horizontal, Intra\_Angular2, Diagonal} 모드 중 하나일 수 있다. 확장된 인트라 예측 모드에서 Vertical은 인트라 수직 예측 모드(예, Intra\_Angular50)를 나타내고, Horizontal은 인트라 수평 예측 모드(예, Intra\_Angular18)를 나타내고, Diagonal은 대각선 방향 인트라 예측 모드(예, Intra\_Angular34 또는 Intra\_Angular66)를 나타낼 수 있다. 순서대로 중복 검사를 수행하여 후보 리스트에 추가한다.

[0098]

도 10은 인트라 예측에 사용되는 주변 참조 샘플을 예시한다. 도 10의 예는 오로지 예시를 위한 것일 뿐 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

[0099]

본 명세서에서 주변 참조 샘플(neighboring reference sample)은 현재 블록에 인접한 이웃 블록의 샘플로서 현재 블록 이전에 복원된 샘플을 지칭한다. 보다 구체적으로, 본 명세서에서 주변 참조 샘플은 현재 블록을 포함하는 현재 픽처 내에서 현재 블록에 인접한 이웃 블록의 복원 샘플(reconstructed sample)을 지칭한다. 본 발명

에서 이용되는 현재 블록에 인접한 이웃 블록은 예를 들어 현재 블록의 좌측 이웃 블록, 좌측 하단 이웃 블록, 좌측 상단 이웃 블록, 상단 이웃 블록, 우측 상단 이웃 블록 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0100] 도 10을 참조하면, 현재 블록의 주변 참조 샘플은 현재 블록의 상단 이웃 블록의 참조 샘플(A, B, C, D), 현재 블록의 우측 상단 이웃 블록의 참조 샘플(E, F, G, H), 현재 블록의 좌측 상단 이웃 블록의 참조 샘플(I), 현재 블록의 좌측 이웃 블록의 참조 샘플(J, K, L, M), 현재 블록의 좌측 하단 이웃 블록의 참조 샘플(N, O, P, Q)을 포함할 수 있다.

[0101] 만일 참조 샘플들 중에서 일부가 이용가능하지 않은 경우에는 이용가능한 샘플에 기반하여 패딩을 수행함으로써 이용가능하지 않은 참조 샘플들을 생성할 수 있다.

[0102] 인트라 선형 보간 예측 방법

[0103] 도 11은 본 발명에 따른 인트라 선형 보간 예측 방법을 예시한다.

[0104] 도 1을 참조하여 설명한 바와 같이, 현재 블록은 화면 간 부호화 방법(인터 예측부) 또는 화면 내 부호화 방법(인트라 예측부)을 통해 예측값을 생성하고 원 블록과 예측값 간의 간차 정보를 생성한 후, 변환부, 양자화부, 엔트로피 부호화부를 통해 부호화한다. 예측부(인터 예측부 또는 인트라 예측부)에서 생성되는 예측값(predictor 또는 predicted block)은 픽셀 영역에서 생성되는 예측값이다. 부호화된 비트스트림은 인코더에 대응되는 방식으로 복호화되므로, 디코더의 예측부(인터 예측부 또는 인트라 예측부)에서는 인코더와 동일한 방식으로 예측값을 생성할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 인트라 선형 보간 예측 방법은 인코더의 인트라 예측부와 디코더의 인트라 예측부에서 수행될 수 있다. 이하에서는 부호화(encoding) 과정을 중심으로 설명하지만 이와 동일/유사한 방법이 복호화(decoding) 과정에도 적용될 수 있다.

[0105] HEVC 표준의 경우 도 5에 예시된 바와 같이 화면 내 예측을 위해 33가지의 방향성 예측 방법과 두 가지의 무방향성 예측 방법을 포함하여 총 35가지 예측 방법을 사용하여 현재 블록의 예측값을 생성한다. 이 때, 현재 블록을 예측하기 위해 주변 참조 샘플(예, 도 10 참조)을 이용하여 예측 샘플을 생성한 후, 예측 방향성을 따라 생성된 예측 샘플을 복사한다. 즉, 현재 블록의 샘플에 대한 예측값은 상기 생성된 예측 샘플의 값으로 설정된다. 화면 내 예측은 예측 샘플을 단순히 복사하므로 예측 샘플과 참조 샘플과의 거리가 멀어질수록 에러가 증가하는 경향이 있다.

[0106] 선형 보간 예측(Linear interpolation prediction, LIP)은 이러한 화면 내 예측 부호화에서 발생하는 에러를 줄이기 위해 우단 버퍼(right buffer)와 하단 버퍼(bottom buffer)를 생성한 후, 이를 기존의 참조 샘플과 보간하여 예측값을 생성한다. 우단 버퍼는 현재 블록의 우측에 인접한 위치의 참조 샘플을 지칭하고, 하단 버퍼는 현재 블록의 하단에 인접한 위치의 참조 샘플을 지칭한다. 비디오 부호화는 일반적으로 래스터 스캔으로 부호화하므로 현재 블록의 우측 이웃 블록과 하단 이웃 블록은 아직 부호화되지 않았기 때문에, 현재 블록의 우측 이웃 블록과 하단 이웃 블록의 샘플은 사용할 수 없고 그 대신 우단 버퍼와 하단 버퍼를 생성한 후 사용한다. 우단 버퍼와 하단 버퍼를 생성하는 방법은 도 13을 참조하여 아래에서 자세히 설명한다.

[0107] 도 11을 참조하면, 현재 블록은 설명의 편의를 위해 도 10의 예와 같이 4x4 크기를 가지고, 양의 방향성(1102)을 갖는 수직 계열의 모드에 대해 인트라 선형 보간 예측을 수행하고, 현재 블록의 픽셀(C)을 중심으로 예측 방향을 나타내는 선(1102)은 정수 위치의 샘플(A, B, A', B') 사이의 위치(P, P')를 지난다고 가정한다. 소수 위치의 참조 샘플(P)는 현재 블록의 상단에 인접한 참조 샘플(A, B)에 기반하여 (선형) 보간을 수행하여 획득할 수 있고, 소수 위치의 참조 샘플(P')는 하단 버퍼의 참조 샘플(A', B')에 기반하여 (선형) 보간을 수행하여 획득할 수 있다. 하단 버퍼의 참조 샘플은 현재 블록의 좌측에 인접한 참조 샘플을 현재 블록의 하단에 인접한 픽셀과 동일한 수평 좌표를 가지는 위치(A')로 좌측 하단 대각선 방향으로 복사(1104)하여 생성하거나 또는 현재 블록의 좌측 하단 이웃 블록의 참조 샘플(B')을 그대로 포함하거나 또는 도 13을 참조하여 설명하는 바와 같이 좌측 하단 이웃 블록의 참조 샘플(B')과 우측 하단 참조 샘플(BR)에 기반한 (선형) 보간을 수행하여 생성할 수 있다.

[0108] 도 11의 예에서, 인트라 선형 예측 보간을 적용할 경우, 현재 블록의 픽셀(C)에 대한 예측값을 생성하는 방법은 다음과 같다. 현재 블록 내의 모든 샘플들에 대해 2) 내지 4)를 적용하여 예측값을 생성한다. 본 발명에 따른 선형 보간 화면 내 예측 방법은 방향성이 존재하지 않는 평면(planar) 모드와 DC 모드를 제외한 모든 방향성 모드(예, 인트라 각도 예측 모드)에 적용될 수 있다.

[0109] 1) 하단 버퍼 생성. 앞서 설명한 바와 같이 하단 버퍼의 참조 샘플은 좌측 참조 샘플(질은 회색)들을 하단 샘플 버퍼에 복사하거나 또는 좌측 하단 이웃 블록의 참조 샘플(B')과 우측 하단 참조 샘플(BR)에 기반한 (선형) 보

간을 수행하여 생성한 하단 샘플들을 사용하여 생성될 수 있다.

[0110] 2)복원된 값을 사용하는 상단 참조 버퍼의 A 참조 샘플과 B 참조 샘플을 보간하여 예측 샘플 값 P를 생성(기존의 화면 내 부호화의 예측 샘플 생성 방법 사용).

[0111] 3)새로 생성한 하단 참조 버퍼의 A' 참조 샘플과 B' 참조 샘플을 보간하여 예측 샘플 값 P' 을 생성 (기존의 화면 내 부호화의 예측 샘플 생성 방법 사용).

[0112] 4)생성된 P와 P' 을 선형 보간하여 현재 블록의 픽셀에 대한 최종 예측값 C를 생성(수학식 1 참조). 선형 보간에 사용되는 가중치  $w_{UP}$ 과  $w_{DOWN}$ 은 현재 픽셀과 P 및 P' 간의 수직 거리(또는 수직 좌표 간의 차이)로서 주어질 수 있다. 예를 들어, 도 11의 예에서  $w_{UP}$ 은 1로 설정될 수 있고  $w_{DOWN}$ 은 4로 설정될 수 있다.

[0113] [수학식 1]

[0114] 
$$C = (w_{UP} * P + w_{DOWN} * P' + (w_{UP} + w_{DOWN}) / 2) / (w_{UP} + w_{DOWN})$$

[0115] 만일 예측 방향을 나타내는 선(1102)이 정수 위치의 참조 샘플(A, B, A', B')을 지나는 경우에는 소수 위치의 참조 샘플(P, P')을 생성하기 위해 (선형) 보간을 수행할 필요없이 하단 버퍼와 상단 버퍼에서 정수 위치의 참조 샘플에 기반한 (선형) 보간을 수행하여 현재 블록의 픽셀에 대한 예측값을 생성할 수 있다. 예를 들어, 예측 방향을 나타내는 선(1102)이 정수 위치의 A 참조 샘플 또는 B 참조 샘플을 지나는 경우 상기 방법에서 단계 2) 및 단계 3)은 생략될 수 있고, 상기 방법의 단계 4)에서 현재 블록의 픽셀에 대한 예측값 C는 P와 P' 대신 하단 버퍼와 상단 버퍼의 정수 위치의 참조 샘플을 이용하여 생성될 수 있다. 다만, 선형 보간에 사용되는 가중치  $w_{UP}$ 과  $w_{DOWN}$ 은 단계 4)에서 설명한 바와 동일하게 주어질 수 있다.

[0116] 만일 양의 방향성을 갖는 수평 계열의 모드가 사용되는 경우 하단 버퍼 대신 우단 버퍼가 사용될 수 있다. 도 11의 예에서 설명한 바와 유사하게 우단 버퍼의 참조 샘플은 현재 블록에 인접한 상단 참조 샘플을 우측 상단 대각선 방향으로 복사하여 생성한 참조 샘플, 현재 블록의 좌측 하단 이웃 블록의 참조 샘플(B'), 및 도 13을 참조하여 설명하는 바와 같이 좌측 하단 이웃 블록의 참조 샘플(B')와 우측 하단 참조 샘플(BR)에 기반한 (선형) 보간을 수행하여 생성한 참조 샘플을 포함할 수 있다. 또한, 도 11의 예와 유사하게 현재 블록의 좌측에 인접한 참조 샘플 P는 좌측 참조 샘플에 기반하여 (선형) 보간을 수행하여 생성되고, 우측 참조 샘플 P'는 우단 버퍼에 기반하여 (선형) 보간을 수행하여 생성되며, 현재 픽셀에 대한 예측값 C는 좌측 참조 샘플 P와 우측 참조 샘플 P' 간의 선형 보간에 기반하여 생성될 수 있다. 이 경우, 선형 보간을 위한 가중치는  $w_{left}$ 와  $w_{right}$ 은 현재 픽셀과 P 및 P' 간의 수평 거리(또는 수평 좌표 간의 차이)로서 주어질 수 있고, 수학식 1에서  $w_{UP}$ 과  $w_{DOWN}$  대신 사용될 수 있다.

[0117] 도 12는 인트라 LIP를 수행하기 위해 우측 하단 샘플(BR)을 생성하는 방법을 예시한다. 앞서 설명한 바와 같이, 선형 보간 예측을 수행하기 위해서는 우단 (샘플) 버퍼와 하단 (샘플) 버퍼를 생성해야 한다. 이를 위해 먼저 주변의 참조 샘플을 사용하여 우측 하단 샘플(bottom right, BR)을 생성한다.

[0118] 도 12(a)는 우측 상단 샘플(top right, TR이라 지칭)과 좌측 하단 샘플(bottom left, BL이라 지칭)을 사용하여 우측 하단 샘플(BR)을 생성하는 방법을 나타낸다. TR은 현재 블록에 인접한 우측 상단 이웃 참조 샘플 또는 현재 블록에 인접한 우측 상단 이웃 블록 내에서 좌측 하단 코너에 위치한 참조 샘플을 지칭하고, BL은 현재 블록에 인접한 좌측 하단 이웃 참조 샘플 또는 현재 블록에 인접한 좌측 하단 이웃 블록 내에서 우측 상단 코너에 위치한 참조 샘플을 지칭한다.

[0119] 도 12(b)는 현재 블록의 2배 길이만큼 먼 최우측 상단 샘플(most top right, MTR이라 지칭)과 좌측 최하단 샘플(most bottom left, MBL이라 지칭)을 사용하여 우측 하단 샘플(BR)을 생성하는 방법을 나타낸다. MTR은 현재 블록의 우측 상단에 인접하고 현재 블록과 동일한 크기를 가지는 우측 상단 이웃 블록 내에서 우측 하단 코너 참조 샘플을 지칭하고, MBL은 현재 블록의 좌측 하단에 인접하고 현재 블록과 동일한 크기를 가지는 좌측 하단 이웃 블록 내에서 우측 하단 코너 참조 샘플을 지칭한다.

[0120] 도 12(a)의 예를 적용하는 경우 우측 하단 샘플(BR)은 보간(예, 수학식 2)에 기반하여 획득될 수 있고, 도 12(b)의 예를 적용하는 경우 우측 하단 샘플(BR)은 보간(예, 수학식 3)에 기반하여 획득될 수 있다. 수학식 2, 3에서 >>는 오른쪽 시프트 연산을 나타낸다.

[0121] [수학식 2]

- [0122]  $BR = (TR + BL + 1) \gg 1$
- [0123] [수학식 3]
- [0124]  $BR = (MTR + MBL + 1) \gg 1$
- [0125] 본 발명은 도 12의 예로만 제한되는 것은 아니고, 본 발명을 위한 우측 하단 샘플(BR)은 위에서 언급한 두 가지 방법 이외에 다양한 방법을 사용하여 생성할 수 있다.
- [0126] 도 13은 인트라 LIP를 수행하기 위해 하단 버퍼와 우단 버퍼를 생성하는 방법을 예시한다. 우측 하단 샘플(BR)을 생성하고 난 후, 좌측 하단 참조 샘플(bottom left, BL)과 우측 상단 참조 샘플(top right, TR)을 사용하여 하단 (참조) 샘플들(하단 버퍼, bottom buffer)과 우단 (참조) 샘플들(우단 버퍼, right buffer)을 생성한다.
- [0127] 도 13을 참조하면, 현재 블록의 하단 (참조) 샘플들은 좌측 하단 샘플(BL)과 우측 하단 샘플(BR)을 선형 보간하여 생성하고, 현재 블록의 우단 (참조) 샘플들은 우측 상단 샘플(TR)과 우측 하단 샘플(BR)을 선형 보간하여 생성한다. 예를 들어, 하단 (참조) 샘플은 좌측 하단 샘플(BL)과 우측 하단 샘플(BR)까지의 수평 거리(또는 수평 좌표의 차이)에 기반한 가중치를 적용한 선형 보간을 수행하여 생성될 수 있고, 우단 (참조) 샘플은 우측 상단 샘플(TR)과 우측 하단 샘플(BR)까지의 수직 거리(또는 수직 좌표의 차이)에 기반한 가중치를 적용한 선형 보간을 수행하여 생성될 수 있다. 이외에도, 하단 (참조) 샘플들은 좌측 하단 샘플(BL)과 우측 하단 샘플(BR)을 사용하여 다양한 가중치를 부여하여 다양한 방식으로 생성할 수 있고, 우단 (참조) 샘플들은 우측 상단 샘플(TR)과 우측 하단 샘플(BR)을 사용하여 다양한 가중치를 부여하여 다양한 방식으로 생성할 수 있다.
- [0128] 도 14는 화면 내 예측 부호화에서 최적의 예측 모드를 결정하는 방법의 순서도를 예시한다.
- [0129] 도 14를 참조하면, 화면 내 예측 부호화에서 최적의 예측 모드 결정 방법은 먼저 짝수 모드에 대한 대략적인 모드 결정(rough mode decision, RMD) 방법을 통해 완전한(Full) RD(rate-distortion)를 위한 후보 짝수 모드를 결정한다(S1410). 대략적인 모드 결정 방법은 현재 블록의 원(original) 픽셀 값과 예측값의 차이 및 간단히 모드 정보를 부호화하는데 필요한 비트 수를 기반으로 비용 값을 결정하고 비용 값이 적은 모드를 후보 모드로 결정하는 방법을 지칭한다. 예를 들어, 비용 값은 본 발명의 방법 2와 관련하여 설명된 수학식 4에 기반하여 결정될 수 있다. 다른 예로, 비용 값은 수학식 4에서 SATD 대신 SAD 또는 SSD를 적용하여 결정될 수 있다. 짝수 모드는 짝수에 대응되는 인트라 예측 모드를 지칭한다. 예를 들어, 도 5를 참조하면, 짝수 모드는 0의 값에 대응되는 인트라 평면 예측 모드, 10의 값에 대응되는 인트라 수평 예측 모드, 26의 값에 대응되는 인트라 수직 예측 모드 등을 포함할 수 있다. 완전한 RD(Full RD)는 주어진 인트라 예측 모드 후보 각각에 대해 현재 블록을 변환, 양자화, 엔트로피 인코딩을 통해 완전히 인코딩하여 생성된 비트 수와 현재 블록을 다시 복원하여 발생하는 왜곡 정도에 기반하여 최적의 인트라 예측 모드를 결정하는 과정을 지칭한다.
- [0130] 다음으로, S1410 단계에서 결정된 짝수 모드에  $\pm 1$ 한 홀수 모드(예를 들어 선택된 짝수 모드가 20일 경우  $\pm 1$ 한 홀수 모드는 19번 모드(INTRA\_ANGULAR19)와 21번 모드(INTRA\_ANGULAR21))에 대해 다시 대략적인 모드 결정 방법을 통해 완전한 RD(Full RD)를 위한 후보 모드를 재결정한다(S1420). 예를 들어, S1410 단계에서 N(양의 정수)개의 후보 모드가 결정될 수 있고, S1410 단계에서는 N개의 후보 모드와 그 주변의 홀수 모드를 포함하여  $2*N+1$ 개의 모드에 대해 대략적인 모드 결정 방법을 통해 다시 N개의 후보 모드를 재결정할 수 있다.
- [0131] 혹은, S1410 단계에서 홀수 모드에 대해 대략적인 모드 결정 방법을 수행한 후 S1420 단계에서 결정된 홀수 모드에  $\pm 1$ 한 짝수 모드에 대해 다시 대략적인 모드 결정 방법을 수행하는 것도 가능하다.
- [0132] S1410 단계와 S1420 단계에서 대략적인 모드 결정을 통해 후보 모드를 결정한 후, MPM(most probable mode) 방법(예, 도 6 및 관련 설명 참조 또는 도 9 및 관련 설명 참조 또는 도 23 및 관련 설명 참조)을 사용하여 현재 블록 주변의 유사 모드를 찾고 이를 후보 모드에 추가한다(S1430).
- [0133] S1430 단계를 거쳐 생성된 후보 모드에 대해 마지막으로 비트율 왜곡 최적화(rate-distortion optimization, RDO) 관점에서 완전한 RD(Full RD)를 통해 최적의 화면 내 예측 모드를 결정한다(S1440).
- [0134] 도 15는 선형 보간 화면 내 예측 방법을 포함한 화면 내 예측 부호화 방법의 순서도를 예시한다.
- [0135] 도 15를 참조하면, 인코더는 선형 보간 화면 내 예측 부호화 여부를 결정한 후(S1505), 기존의 화면 내 예측 모드와 선형 보간 화면 내 예측 모드 모두 대략적인 모드 결정을 통해 최적의 모드 결정을 위해 사용할 후보 모드들을 선택한다(S1510, S1540). 예를 들어, 인트라 선형 보간 예측 모드에 기반하여 인코딩하는 경우, 각각의 인트라 선형 보간 예측 모드에 대해 대략적인 모드 결정 방법을 적용하여 후보 모드를 결정할 수 있다. 다른

예로, 도 14의 S1410 단계, S1420 단계와 같이 (인트라 평면 예측 모드와 인트라 DC 예측 모드를 제외하고) 홀수 모드와 짝수 모드로 나누어 대략적인 모드 결정을 수행하여 후보 모드를 결정할 수 있다. 예를 들어, 기존의 인트라 예측 모드에 기반하여 인코딩하는 경우, 각각의 인트라 예측 모드에 대해 대략적인 모드 결정 방법을 적용하거나, 또는 홀수 모드와 짝수 모드로 나누어 대략적인 모드 결정을 수행하여 후보 모드를 결정할 수 있다.

[0136] 다음으로 MPM(most probable mode) 방법(예, 도 6 및 관련 설명 참조 또는 도 9 및 관련 설명 참조 또는 도 23 및 관련 설명 참조)을 사용하여 유사 모드를 추가한다(S1520, S1550).

[0137] 결정된 후보 모드에 대해 마지막으로 비트율-왜곡 최적화(rate-distortion optimization, RDO)를 통해 최적의 화면 내 예측 모드를 결정한다(S1530, S1560).

[0138] 도 15의 화면 내 예측 부호화 방법은 모든 화면 내 예측 모드에 대해 기존의 화면 내 예측 부호화 방법과 선형 보간 화면 내 예측 부호화 방법을 적용한 후, 최적의 모드를 결정하므로 복잡도가 높다.

[0139] 방법 1

[0140] 본 발명의 방법 1에서는 기존의 화면 내 예측 부호화 방법에서 선형 보간 화면 내 예측 부호화 방법을 변경하여 복잡도는 낮추고 부호화 효율을 높이는 새로운 선형 보간 화면 내 예측 부호화/복호화 방법을 제안한다. 보다 구체적으로, 본 발명의 방법 1에서는 도 15 및 도 16을 참조하여 설명한 기존 화면 내 예측 부호화/복호화 방법에서 선형 보간 화면 내 예측 부호화/복호화 방법을 변경하는 방법을 제안한다.

[0141] 도 16은 본 발명에 따른 화면 내 예측 부호화 방법에 대한 복호화 과정을 예시한다.

[0142] 도 16을 참조하면, 기존 화면 내 예측 복호화는 먼저 현재 블록에 대한 LIP 여부를 확인한다(S1610). 예를 들어, 디코더는 현재 블록에 대해 인트라 LIP 모드가 적용되는지 여부를 지시하는 정보를 비트스트림으로부터 획득한 후, 획득한 정보에 기반하여 현재 블록에 대해 인트라 LIP 모드 적용 여부를 판별할 수 있다. 설명의 편의를 위해, 본 명세서에서 현재 블록에 대해 인트라 LIP 모드가 적용되는지 여부를 지시하는 정보를 LIP 정보 또는 LIP 플래그 정보 또는 제1 플래그 정보라 지칭할 수 있다. 예를 들어, LIP 정보의 값이 1이면 인트라 LIP 모드가 적용되고, LIP 정보의 값이 0이면 인트라 LIP 모드가 적용되지 않을 수 있다. LIP 정보의 값은 반대로 설정될 수도 있고, 다른 값이 할당될 수도 있다.

[0143] 만약 현재 블록이 LIP 블록이면(또는 현재 블록에 대해 인트라 LIP가 적용되면) MPM 여부(또는 현재 블록의 인트라 예측 모드가 이웃 블록으로부터 유도되는지 여부)를 확인하고(S1620) 확인 결과에 따라 화면 내 모드 정보의 파싱(parsing)(S1640, S1660)과 MPM 인덱스 정보의 파싱(S1650) 여부를 결정한다. 파싱(parsing)은 비트스트림을 엔트로피 디코딩하여 비트스트림으로부터 선택스 정보를 획득하는 동작을 지칭한다. 예를 들어, S1620 단계, S1640 단계, S1650 단계는 도 7을 참조하여 설명된 방법에 따라 수행될 수 있다. 이 경우, 인트라 각도 예측 모드가 현재 블록의 인트라 예측 모드로 결정되는 경우, 결정된 인트라 각도 예측 모드가 가리키는 방향을 기반으로(예, 1102 선으로 설정하여) 인트라 LIP 모드를 적용하여 현재 블록에 대한 예측값을 획득하고(도 11 내지 도 13 및 관련 설명 참조), 획득한 예측 값에 기반하여 현재 블록을 복원할 수 있다.

[0144] 만약 현재 블록이 LIP 블록이 아닌 HEVC 블록이면(또는 현재 블록에 대해 인트라 LIP가 적용되지 않으면) LIP와 마찬가지로 MPM 여부(또는 현재 블록의 인트라 예측 모드가 이웃 블록으로부터 유도되는지 여부)를 확인하고(S1630) 역시 확인 결과에 따라 화면 내 모드 정보의 파싱(S1640)과 MPM 인덱스 정보의 파싱(S1650)을 결정한다. 예를 들어, S1630 단계, S1650 단계, S1660 단계도 도 7을 참조하여 설명된 방법에 따라 수행될 수 있다.

[0145] 도 16에 예시된 방법의 경우 현재 블록이 LIP 블록인지 기존의 HEVC 블록인지 여부에 상관없이 기존 방식(예, 도 7 및 관련 설명 참조)과 동일한 방식으로 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정한다. 따라서, 인트라 LIP 모드 추가로 인해 인코딩에 필요한 연산량이 늘어나 인코더 성능이 저하될 수 있고, 기존 선택스 정보 외에 현재 블록에 대해 인트라 LIP 모드가 적용되는지 여부를 지시하는 정보(또는 LIP 정보)를 추가적으로 시그널링해야 하므로 부호화되는 비트 수가 증가될 수 있다.

[0146] 이에 본 발명의 방법 1에서는 인트라 LIP 모드를 추가하여 인트라 예측 성능을 향상시키면서도 인코더 성능 저하와 비트 수 증가를 방지하기 위한 다양한 방법들을 제안한다.

[0147] 방법 1-1

[0148] 도 17은 본 발명의 방법 1-1에 따른 새로운 선형 보간 화면 내 예측 복호화 과정을 예시한다. 도 17(a)는 도 16



과의 비교를 위해 본 발명의 방법 1-1의 순서도를 간략히 예시한 것이고, 도 17(b)는 예측 블록 생성 동작까지 포함하여 본 발명의 방법 1-1의 순서도를 예시한 것이다.

- [0149] 도 17(a)를 참조하면, 본 발명에서 제안하는 새로운 선형 보간 화면 내 예측 복호화 방법은 도 16의 화면 내 예측 부호화 방법과 비교하여 현재 블록이 LIP 블록일 경우(또는 현재 블록에 대해 인트라 LIP가 적용되는 경우) MPM 플래그 정보의 파싱(S1620 단계 참조) 없이 바로 MPM 인덱스 정보를 파싱한다(S1720 단계). 본 발명의 방법 1-1에서는 만약 현재 블록이 LIP이면(또는 현재 블록에 대해 인트라 LIP가 적용되면) MPM 방법(예, 도 6 및 관련 설명 또는 도 9 및 관련 설명 참조 또는 도 23 및 관련 설명 참조)을 통해 생성한 모드를 후보 모드로 제한하기 때문이다. 따라서, 현재 블록이 LIP 블록일 경우(또는 현재 블록에 대해 인트라 LIP가 적용되는 경우) MPM 플래그 정보(예, prev\_intra\_luma\_pred\_flag)의 부호화에 대한 비트를 줄일 수 있다.
- [0150] 도 17(a)에서 S1710 단계는 도 16의 S1610 단계에 대응될 수 있고, S1730 단계는 도 16의 S1630 단계에 대응될 수 있고, S1740 단계는 도 16의 S1660 단계에 대응될 수 있다. 따라서, 도 16의 S1610 단계, S1630 단계, S1660 단계에 대한 설명이 각각 도 17의 S1710 단계, S1730 단계, S1740 단계에 동일/유사하게 적용될 수 있다.
- [0151] 도 17(b)를 참조하면, S1710 단계에서 LIP 정보가 현재 블록에 대해 인트라 LIP 모드가 적용됨을 지시하는 경우, 디코더는 MPM 플래그 정보(예, prev\_intra\_luma\_pred\_flag)를 파싱하지 않고(또는 MPM 플래그 정보의 파싱을 생략(skip)하고) MPM 인덱스 정보(예, mpm\_idx)를 바로 비트스트림으로부터 획득할 수 있다(S1720). 그런 다음, 디코더는 MPM 후보 리스트 중에서 MPM 인덱스 정보가 지시하는 인트라 예측 모드를 현재 블록의 인트라 예측 모드로 결정하고, 결정된 인트라 예측 모드가 가리키는 방향(예, 1102)에 기반하여 인트라 LIP 예측을 수행하여 현재 블록에 대한 예측값을 획득할 수 있다(예, 도 11 내지 도 13 및 관련 설명 참조).
- [0152] S1710 단계에서, LIP 정보가 현재 블록에 대해 인트라 LIP 모드가 적용되지 않음을 지시하는 경우, 디코더는 기존 방법(예, 도 6, 7 및 관련 설명 참조)에 따라 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정하고, 기존의 인트라 예측 방법에 따라 현재 블록에 대한 예측값을 획득할 수 있다(도 5 및 관련 설명 참조).
- [0153] S1720 단계에서 획득되는 MPM 인덱스 정보는 인트라 LIP 적용 여부에 따라 상이한 값을 가질 수 있고, 마찬가지로 MPM 후보 리스트도 상이한 후보 모드를 포함하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 이웃 블록의 인트라 예측 모드가 인트라 평면 예측 모드 또는 인트라 DC 예측 모드를 포함하고 현재 블록에 대해 인트라 LIP가 적용되는 경우, LIP를 위한 MPM 후보 리스트와 기존 인트라 예측 방법을 위한 MPM 후보 리스트는 상이하게 구성될 수 있고, 그에 따라 MPM 인덱스 정보의 값도 상이하게 설정될 수 있다. 따라서, 본 명세서에서 LIP를 위한 MPM 인덱스 정보는 제1 인덱스 정보라고 지칭하고 기존 인트라 예측 방법을 위한 MPM 인덱스 정보는 제2 인덱스 정보라고 지칭할 수 있다. 하지만, 인트라 LIP 적용 여부에 관계없이 MPM 후보 리스트가 동일하게 구성될 수 있으며, 이 경우 제1 인덱스 정보와 제2 인덱스 정보는 동일하게 설정될 수 있다.
- [0154] 디코더는 이와 같이 획득한 예측값에 기반하여 현재 블록을 복원한다.
- [0155] 도 18은 본 발명의 방법 1-1에 따른 새로운 선형 보간 화면 내 예측 부호화 방법을 포함하는 화면 내 예측 부호화 방법을 예시한다.
- [0156] 도 18을 참조하면, 일반적인 화면 내 예측 부호화 방법은 기존의 방법과 동일한 과정을 거쳐 최적의 모드를 결정한다(S1540 내지 S1570 참조). 구체적으로, 인코더는 선형 보간 화면 내 예측 부호화 여부를 결정한 후(S1505), 기존의 화면 내 예측 모드를 적용하여 현재 블록을 인코딩할 경우 S1540 단계 내지 S1570 단계를 참조하여 설명한 바와 같이 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다.
- [0157] 반면, 선형 보간 화면 내 예측 부호화 방법은 도 15를 참조하여 설명한 방법의 선형 보간 화면 내 예측 부호화 방법과는 달리 대략적인 모드 결정 과정(S1510)과 선택적 유사 모드 추가 과정(S1520)을 생략하고 대신 유사 모드로 대략적인 모드 결정 방법을 사용하여 최적의 모드 결정을 위한 후보 모드를 결정한다(S1810).
- [0158] S1810 단계에서, 본 발명에서 제안하는 새로운 선형 보간 화면 내 예측 부호화 방법의 유사 모드로 대략적인 모드를 결정하는 방법은 MPM 방법(예, 도 6 및 관련 설명 또는 도 9 및 관련 설명 참조 또는 도 23 및 관련 설명 참조)을 통해 선택된 후보 모드를 최적의 모드 결정을 위한 후보 모드로 결정하는 방법이다. 기존의 방법은 대략적인 모드 결정 방법을 통해 소수의 후보 모드를 결정한 후, MPM 방법을 통해 선택된 후보 모드 중 일부 모드를 후보 모드에 추가하고 이렇게 생성된 후보 모드를 최적의 모드 결정을 위해 사용한다(예, S1510 단계 및 S1520 단계 참조). 하지만, 본 발명의 방법 1-1에서는 단순하게 MPM 방법을 통해 선택된 후보 모드를 모두 최적의 모드 결정을 위해 후보 모드로 사용한다.

- [0159] 예를 들어, 도 6 또는 도 8을 참조하여 설명한 방법 또는 도 23을 참조하여 설명할 방법에 따라 구성된 MPM 후보 리스트에서 M(양의 정수)개의 후보 모드를 결정하고(S1810), 결정된 M개의 MPM 후보에 대해 인트라 LIP에 기반한 인코딩을 수행한 후 비트율 왜곡 최적화에 기반하여 최적의 인트라 예측 모드를 결정한다(S1820). 이와 같이 결정된 최적의 인트라 예측 모드는 현재 블록의 인트라 예측 모드로 선택되며(S1570 단계) 인코더는 선택된 인트라 예측 모드에 기반하여 현재 블록을 인코딩할 수 있다.
- [0160] 앞서 설명한 바와 같이, 도 18에서 제안하는 새로운 선형 보간 화면 내 예측 부호화 방법을 사용할 경우, 만약 현재 블록이 선형 보간 화면 내 예측 모드로 부호화된 블록이면, MPM 플래그 정보를 부호화할 필요가 없어 MPM 플래그 정보에 필요한 비트를 줄일 수 있고, 전체 인트라 예측 모드 후보들에 대해 대략적인 모드 결정(S1510 단계)을 생략하기 때문에, 인트라 예측 성능을 향상시키면서도 인코더 성능 및 코딩 효율의 저하를 방지할 수 있다.
- [0161] 본 발명의 방법 1-1에서는 LIP 정보를 먼저 복호화/부호화하는 구조를 제안하였다. 즉, 도 17을 참조하여 설명한 바와 같이, 디코더는 먼저 LIP 정보를 파싱한 후, 선형 보간 화면 내 예측 방법 사용 여부에 따라 MPM 플래그 정보의 파싱 여부를 결정한다. 이 경우, 모든 블록에서 LIP 정보를 사용하지만, 만약 현재 블록이 선형 보간 화면 내 예측을 사용할 경우(LIP 정보가 on인 경우 또는 도 17의 S1710 단계에서 '예'인 경우) MPM 플래그 정보를 파싱하지 않으므로, MPM 플래그 정보에 대한 비트를 절약할 수 있다.
- [0162] 방법 1-2
- [0163] 본 발명의 방법 1-2에서는 방법 1-1을 변형하여 LIP 정보와 MPM 플래그 정보의 처리 순서를 바꾸어 MPM 플래그 정보를 먼저 복호화하는 또 다른 선형 보간 화면 내 예측 구조를 제안한다.
- [0164] 도 19는 본 발명의 방법 1-2에 따른 새로운 선형 보간 화면 내 예측 복호화 과정을 예시한다.
- [0165] 도 19를 참조하면, 디코더는 먼저 MPM 플래그 정보를 파싱한 후(S1910), MPM 여부에 따라 LIP 정보의 파싱 여부(S1930)를 결정한다. 보다 구체적으로, 디코더는 MPM 플래그 정보를 비트스트림으로부터 획득하고(S1910), MPM 플래그 정보에 따라 현재 블록의 인트라 예측 모드가 현재 블록의 이웃 블록으로부터 유도되지 않는 경우 비트스트림으로부터 인트라 예측 모드 정보(예, rem\_intra\_luma\_pred\_mode)를 획득할 수 있다(S1920). 이 경우, 디코더는 기존의 인트라 예측 방법과 동일하게 현재 블록의 예측값을 획득하고 현재 블록을 복원할 수 있으므로, LIP 정보를 비트스트림으로부터 획득하는 과정은 생략될 수 있다.
- [0166] 만일 MPM 플래그 정보가 현재 블록의 인트라 예측 모드가 현재 블록의 이웃 블록으로부터 유도됨을 지시하는 경우(S1910), 디코더는 비트스트림으로부터 LIP 정보를 획득하고, 인트라 LIP 방법을 적용할지 또는 기존의 인트라 예측 방법을 적용할지 판별할 수 있다(S1930). 만일 LIP 정보에 따라 인트라 LIP 방법을 적용할 경우 MPM 인덱스 정보(또는 제1 인덱스 정보)를 비트스트림으로부터 획득하고(S1950), MPM 후보 리스트 중에서 MPM 인덱스 정보(또는 제1 인덱스 정보)가 가리키는 인트라 예측 모드를 현재 블록의 인트라 예측 모드로 결정하고, 결정된 인트라 예측 모드에 기반하여 인트라 LIP 방법(예, 도 11 내지 도 13 및 관련 설명 참조)을 수행하여 현재 블록의 예측값을 획득할 수 있다. 만일 LIP 정보에 따라 기존의 인트라 예측 방법을 적용할 경우 MPM 인덱스 정보(또는 제2 인덱스 정보)를 비트스트림으로부터 획득하고(S1940), MPM 후보 리스트 중에서 MPM 인덱스 정보(또는 제2 인덱스 정보)가 가리키는 인트라 예측 모드를 현재 블록의 인트라 예측 모드로 결정하고, 결정된 인트라 예측 모드에 기반하여 기존의 인트라 예측 방법(예, 도 6, 7 및 관련 설명 참조)을 수행하여 현재 블록의 예측값을 획득할 수 있다.
- [0167] 본 발명의 방법 1-2를 적용할 경우 모든 블록에서 MPM 플래그 정보를 사용하지만, 만약 현재 블록이 MPM을 적용하지 않으면(또는 현재 블록의 인트라 예측 모드가 이웃 블록으로부터 유도되지 않는 경우 또는 MPM 플래그 정보가 off인 경우 또는 도 19의 S1910 단계에서 '아니오'인 경우), LIP 정보를 파싱하지 않으므로, LIP 정보에 대한 비트를 절약할 수 있다.
- [0168] 방법 2
- [0169] 본 발명의 방법 2에서는 본 발명의 방법 1에서 제안한 새로운 선형 보간 화면 내 예측 구조의 복잡도를 감소하는 방법을 제안한다. 일반적으로 MPM 인덱스는 발생 빈도가 높은 모드에 낮은 인덱스 번호를 할당하고 반대로 발생 빈도가 낮은 모드에 높은 인덱스 번호를 할당한다. 이를 엔트로피 부호화 관점에서 살펴보면, 발생 빈도가 높은 모드에는 적은 양의 비트를 할당하고, 반대로 발생 빈도가 낮은 모드에는 많은 양의 비트를 할당하므로, 효율적인 부호화를 수행할 수 있게 한다. 따라서, 일반적으로 낮은 인덱스 번호를 갖는 모드는 현재 블록의 최

적의 모드가 될 가능성이 높다. 이러한 사실을 기반으로 새로운 선형 보간 화면 내 예측 구조의 복잡도를 감소하는 방법을 제안한다.

- [0170] 본 발명의 방법 2는 앞서 설명한 인트라 예측 방법을 적용하여 현재 블록에 대한 최적의 인트라 예측 모드를 결정하기 위한 후보 모드를 효율적으로 결정하는데 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 방법 2는 도 15의 S1520 단계, 도 18의 S1810 단계에서 적용될 수 있지만, 더 나아가 도 14의 S1430 단계, 도 15의 S1550 단계, 도 18의 S1550 단계에도 적용될 수 있다.
- [0171] 도 20은 본 발명의 방법 2를 적용하는 순서도를 예시한다.
- [0172] S2010 단계에서, 인코더는 MPM 후보 리스트에 포함된 MPM 후보 모드들에 대한 비용(cost) 값을 획득한다. 구체적으로, 인코더는 MPM 후보 리스트에 포함된 인트라 예측 모드를 각각 적용하여 획득한 예측값과 현재 블록의 원 픽셀값에 기반하여 MPM 후보 모드 각각에 대한 비용 값을 획득할 수 있다. 비용 값을 획득하는 방법은 아래에서 더욱 자세히 설명한다.
- [0173] S2020 단계에서, 인코더는 MPM 후보 리스트에 포함된 MPM 후보 모드들 중에서 가장 낮은 인덱스(예, 0)를 가지는 인트라 예측 모드에 대한 비용(cost) 값과 나머지 모드에 대한 비용 값을 각각 비교한다. 예를 들어, 도 6을 참조하여 설명한 바와 같이 MPM 후보 리스트가 3개의 MPM 후보 모드들 MPM[0]~MPM[2]를 포함한다고 가정하면, MPM[0]에 대한 비용 값과 MPM[1]에 대한 비용 값을 비교하고, MPM[0]에 대한 비용 값과 MPM[2]에 대한 비용 값을 비교할 수 있다. 다른 예로, 도 9를 참조하여 설명한 바와 같이 MPM 후보 리스트가 6개의 MPM 후보 모드들 포함한다고 가정하면, MPM[0]에 대한 비용 값과 나머지 MPM[1]~MPM[5]에 대한 비용 값을 각각 비교할 수 있다.
- [0174] S2030 단계에서, 인코더는 비교 결과에 기반하여 최적의 인트라 예측 모드를 결정하기 위한 후보 모드를 결정할 수 있다. 구체적으로, 최적의 인트라 예측 모드를 결정하기 위한 후보 모드는 MPM 후보 리스트 중에서 가장 낮은 인덱스를 가지는 모드(예, MPM[0])를 포함하고, 가장 낮은 인덱스를 가지는 모드에 대한 비용 값보다 낮은 비용 값을 가지는 모드를 포함할 수 있다.
- [0175] 예를 들어, 도 6을 참조하여 설명한 바와 같이 MPM 후보 리스트가 3개의 MPM 후보 모드들을 포함한다고 가정하면, 최적의 인트라 예측 모드를 결정하기 위한 후보 모드는 MPM[1], MPM[2] 중에서 MPM[0]에 대한 비용 값보다 작은 비용 값을 가지는 모드와 MPM[0]를 포함하도록 결정될 수 있다. 다른 예로, 도 9를 참조하여 설명한 바와 같이 MPM 후보 리스트가 6개의 MPM 후보 모드들 포함한다고 가정하면, 최적의 인트라 예측 모드를 결정하기 위한 후보 모드는 MPM[1]~MPM[5] 중에서 MPM[0]에 대한 비용 값보다 작은 비용 값을 가지는 모드와 MPM[0]를 포함하도록 결정될 수 있다.
- [0176] 본 발명의 방법 2를 위한 비용 값은 크게 두 가지 방법으로 계산할 수 있다.
- [0177] 1) 왜곡(distortion)을 고려한 방법
- [0178] 비용 값으로 왜곡을 고려한 방법은 현재 블록의 예측값과 현재 블록의 원 픽셀 값과의 SATD(sum of absolute transformed differences) 혹은 SAD(sum of absolute differences), SSD(sum of square differences) 등의 다양한 방법을 사용하여 계산한다. 구체적으로, 본 발명의 방법 2를 위한 비용 값은 현재 블록의 예측값과 현재 블록의 원(original) 픽셀 값 간의 SATD 또는 SAD 또는 SSD에 기반하여 획득될 수 있다. SATD는 현재 블록의 예측값과 현재 블록의 원 픽셀 값에 대해 변환을 수행하여 구한 변환 계수 레벨들 간의 차이의 절대값의 합(SAD)을 지칭한다. 예를 들어, SATD를 구하기 위해 하다마드(Hadamard) 변환이 적용될 수 있다. SAD는 현재 블록의 예측값과 현재 블록의 원 픽셀 값 간의 차이의 절대값의 합을 지칭한다. SSD는 현재 블록의 예측값과 현재 블록의 원 픽셀 값 간의 차이의 제곱의 합을 지칭한다.
- [0179] 2) 대략적인 모드 결정(rough mode decision, RMD)을 고려한 방법
- [0180] 비용 값으로 대략적인 모드 결정을 고려한 방법은 도 15를 참조하여 설명한 화면 내 예측 부호화 방법에서 사용한 대략적인 모드 결정 방법을 사용한다. 도 14의 S1410 단계와 관련하여 설명한 바와 같이, 대략적인 모드 결정 방법은 원 픽셀 값과 예측값의 차이 및 모드 정보를 부호화하는데 필요한 비트 수에 대한 예측을 기반으로 비용 값을 결정하고 비용 값이 적은 모드를 후보 모드로 결정하는 방법을 지칭한다.
- [0181] 구체적으로, 본 발명의 방법 2를 위한 비용 값은 현재 블록의 예측값과 현재 블록의 원 픽셀 값과의 왜곡 정도(예, SATD)를 계산하여 왜곡 값을 결정하고 예측 모드 부호화에 쓰이는 비트 수(B)를 예측한 후, 이를 라그랑주인 상수(Lagrange multiplier)( $\lambda$ )를 고려하여 비용 값을 계산한다. 예를 들어, 본 발명의 방법 2를 위한 비용

값은 수학적 식 4에 따라 획득될 수 있으며, RMDcost는 본 발명의 방법 2를 위한 비용 값을 나타낸다.

[0182] [수학적 식 4]

[0183]  $RMDcost = SATD + (\lambda * B)$

[0184] 다른 예로, 본 발명의 비용 값은 수학적 식 4를 변형하여 SATD 대신 SAD 또는 SSD를 사용하여 획득될 수 있다.

[0185] 한편, 본 발명의 방법 2의 복잡도와 성능의 균형은 MPM 후보 리스트 중에서 가장 낮은 인덱스를 가지는 모드(예, MPM 인덱스 0번 모드)의 비용 값을 변경하여 조절할 수 있다. 예를 들어, MPM 인덱스 0번 모드의 비용 값은 수학적 식 5를 통해 조절될 수 있으며, 수학적 식 5에서 MPMindex0\_cost는 MPM 인덱스 0번 모드의 비용 값을 나타내고 MPMindex0\_cost'는 조절된 비용 값을 나타낸다.

[0186] [수학적 식 5]

[0187]  $MPMindex0\_cost' = a * MPMindex0\_cost$

[0188] 수학적 식 5에서 a 값은 양의 실수로 주어질 수 있다. 수학적 식 5에서 보듯이 MPM 인덱스 0번의 비용 값은 a 값을 사용하여 변경할 수 있고 이를 통해 MPM 인덱스 1번 모드부터 5번 모드까지 중에서 최적의 모드 결정 과정에서 사용할 후보 모드를 선별적으로 선택할 수 있다. 이를 통해 복잡도와 성능의 균형을 조절할 수 있다. 예를 들어, a 값이 1보다 커질수록 더 많은 후보 모드가 선택될 수 있으므로 본 발명에 따른 인코딩 방법의 복잡도가 증가할 수 있고 인코딩 성능은 저하될 수 있다. 반면, a 값이 1보다 작을수록 더 적은 후보 모드가 선택될 수 있으므로 본 발명에 따른 인코딩 방법의 복잡도가 감소할 수 있고 인코딩 성능은 증가할 수 있다.

[0189] 방법 3

[0190] 본 발명의 방법 3에서는 기존 화면 내 예측 부호화 방법과 선형 보간 화면 내 예측 부호화 방법을 사용한 새로운 화면 내 부호화 구조를 제안한다. 구체적으로, 본 발명의 방법 3에서는 기존의 인트라 예측 모드와 인트라 선형 보간 예측 모드를 포함하는 인트라 예측 모드들에 대해 현재 블록을 위한 최적의 인트라 예측 모드를 결정하는 방법을 제안한다. 예를 들어, 본 발명의 방법 3은 도 14를 참조하여 설명한 방법을 대체할 수 있다. 혹은, 본 발명의 방법 3은 도 15를 참조하여 설명한 방법을 대체할 수 있으며, 이 경우 최적의 인트라 예측 모드가 최종 인트라 예측 모드로 선택될 수 있고 선택된 인트라 예측 모드가 현재 블록의 예측값을 획득하고 인코딩하는데 사용될 수 있다.

[0191] 도 21은 기존 화면 내 예측 부호화 방법과 선형 보간 화면 내 예측 부호화 방법을 사용한 새로운 화면 내 부호화 구조에서 최적의 모드 결정 방법을 예시한다.

[0192] 도 21의 새로운 화면 내 예측 부호화 구조에서 최적의 모드 결정 방법은 도 14의 화면 내 예측 부호화 구조에서 최적의 모드 결정 방법과 비교하여 MPM 후보 모드의 선형 보간 예측에 대한 대략적인 모드 결정(rough mode decision, RMD) 방법(S2130 단계)이 추가되었다.

[0193] 새로운 화면 내 예측 부호화 구조에서 최적의 모드 결정 방법은 도 14의 방법과 동일하게 먼저 화면 내 예측 부호화 방법을 사용하여 짝수 모드에 대한 대략적인 모드 결정 방법을 통해 완전한 RD(Full RD)를 위한 후보 짝수 모드를 결정한 후(S1410), 결정된 짝수 모드에 ±1한 홀수 모드에 대해 다시 화면 내 예측 부호화 방법을 사용하여 대략적인 모드 결정 방법을 통해 완전한 RD를 위한 후보 모드를 재결정한다(S1420). 기존의 화면 내 예측 부호화 방법을 사용하여 완전한 RD를 위한 후보 모드를 결정한 후, 선형 보간 예측 부호화 방법을 위한 대략적인 모드 결정을 수행한다(S2130).

[0194] S2130 단계에서, 선형 보간 예측 부호화 방법에 대한 대략적인 모드 결정 방법은 MPM 방법을 사용하여 대략적인 모드 결정에 사용할 후보 모드를 결정한다. 예를 들어, MPM 방법으로 도 6을 참조하여 설명한 방법, 또는 도 8을 참조하여 설명한 방법, 또는 도 23을 참조하여 설명할 방법이 사용될 수 있다. MPM 방법으로 선택된 MPM 후보 모드에 대해 선형 보간 예측을 위한 대략적인 모드 결정 방법을 적용한 후, S1410 단계 및 S1420 단계에서 화면 내 예측을 위한 대략적인 모드 결정 방법을 통해 이미 결정된 모드와 비용 값을 비교하여 완전한 RD에 사용할 후보 모드를 재결정한다.

[0195] 인코더는 S2130 단계에서 결정된 후보 모드에 MPM 후보 모드를 추가하고 완전한 RD에 사용할 후보 모드를 결정하고(S1430), 결정된 후보 모드에 대해 완전한 RD를 수행하여 최적의 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다(S1440).

- [0196] 인코더는 S1440 단계에서 결정된 최적의 인트라 예측 모드에 기반하여 현재 블록에 대한 예측값을 획득하고, 획득된 예측값에 기반하여 현재 블록을 인코딩할 수 있다.
- [0197] 도 22는 본 발명의 방법 3을 사용하여 최적의 인트라 예측 모드를 결정하는 예를 예시한다. 도 22에서 N과 M은 양의 정수이며 임의로 결정할 수 있다. 구체적인 예로, N의 값은 3으로 M의 값은 2로 결정될 수 있지만, 본 발명은 이에 제한되지 않고 다른 N, M의 값이 사용될 수 있다.
- [0198] 도 22를 참조하면, 본 발명의 방법 3은 두 과정(대략적인 모드 결정(rough mode decision, RMD) 과정과 완전한 RD(Full RD) 과정)으로 구분될 수 있다. 대략적인 모드 결정 과정은 S1410, S1410, S2130, 1430 단계를 포함할 수 있고, 완전한 RD 과정은 S1440 단계를 포함할 수 있다.
- [0199] 먼저 짝수 모드에 대한 대략적인 모드 결정 방법을 통해 N개의 후보 모드를 결정한다(S1410). 다음으로 결정된 N개의 짝수 후보 모드에  $\pm 1$ 한 홀수 모드에 대한 대략적인 모드 결정 방법을 통해 업데이트된 N개의 후보 모드를 결정한다(S1420). S1420 단계에서 업데이트된 N개의 후보 모드에는 짝수 모드와 홀수 모드가 공존할 수 있다. 다음으로 MPM 생성 과정을 통해 생성된 6개의 선형 보간 예측 후보 모드에 대해 다시 대략적인 모드 결정 방법을 통해 업데이트된 N개의 후보 모드를 결정한다(S2130). S2130 단계에서 업데이트된 N개의 후보 모드에는 일반적인 화면 내 예측 모드뿐만 아니라 선형 보간 예측 모드도 후보 모드로 함께 존재할 수 있다. 최종 HEVC MPM 생성 과정을 통해 생성된 일반적인 M개의 모드를 완전한 RD를 위한 후보 모드에 추가한다(S1430). 따라서, 최종 완전한 RD를 위한 후보 모드의 수는 최소 N 개 내지 최대 N+M 개의 모드가 될 수 있다. S1430 단계에서 결정된 모드의 수가 다른 이유는 중복 확인 과정을 통해 중복된 모드는 추가하지 않기 때문이다. 최종 선택된 후보 모드에 대해 비트율-왜곡 최적화 관점에서 완전한 RD 과정을 수행하고 최적의 화면 내 예측 모드를 결정한다(S1440).
- [0200] 인코더는 이렇게 결정된 모드를 사용하여 화면 내 예측 부호화를 수행하여 현재 블록에 대한 예측값을 생성한다. 만약 선택된 최적의 모드가 일반적인 화면 내 예측 모드이면 기존의 화면 내 예측 부호화를 수행하여 예측값을 생성하고, 그렇지 않고 선택된 최적의 모드가 선형 보간 화면 내 예측 모드이면 앞에서 설명한 선형 보간 화면 내 예측 부호화를 수행하여 예측값을 생성한다(예, 도 11 내지 도 13 참조). 만약 선택된 최적의 모드가 일반적인 화면 내 예측 모드이면 LIP 정보는 현재 블록에 대해 인트라 LIP가 적용되지 않음을 지시하도록 설정될 수 있고, 그렇지 않고 선택된 최적의 모드가 선형 보간 화면 내 예측 모드이면 LIP 정보는 현재 블록에 대해 인트라 LIP가 적용됨을 지시하도록 설정될 수 있다.
- [0201] 현재 블록의 최적의 모드에 따라 적합한 방법을 사용하여 현재 블록에 대한 예측값을 생성한 후, 현재 블록의 원 픽셀 값과 생성한 예측값의 차분 정보에 변환과 양자화를 수행하여 양자화된 변환 계수 정보를 생성한다. 최종 현재 블록에 대한 선형 보간 화면 내 예측 부호화 여부를 나타내는 정보(또는 LIP 정보)와, 현재 블록의 모드 정보, 그리고 양자화된 변환 계수 정보를 엔트로피 부호화하여 비트스트림을 통해 복호기단으로 전송한다.
- [0202] 예를 들어, 현재 블록의 모드 정보는 MPM 플래그 정보 및/또는 MPM 인덱스 정보 및/또는 인트라 예측 모드 정보를 포함할 수 있으며, 이들 인덱스 정보와 LIP 정보는 도 16, 도 17, 또는 도 19를 참조하여 설명한 방법에 대응되는 방식을 통해 비트스트림으로 인코딩될 수 있다.
- [0203] 도 23은 본 발명에 따라 MPM 방법을 사용하여 후보 모드를 결정하는 방법을 예시한다.
- [0204] 도 23을 참조하면, C는 현재 부호화하고자 하는 블록(또는 현재 블록)을 나타낸다. A0, A1, B0, B1, B2는 현재 블록 C의 주변 블록(neighboring block)을 나타낸다. A1, B1, A0, B0, B2의 순서로 주변 블록을 탐색하면서 현재 블록의 주변 블록의 화면 내 예측 모드를 선택한다. 이 때, 탐색할 주변 블록의 위치와 주변 블록의 탐색 순서는 임의로 결정할 수 있다. 선형 보간 화면 내 예측 모드에는 인트라 평면 예측 모드와 인트라 DC 예측 모드에 대한 선형 보간 방법이 없으므로, 주변 블록의 화면 내 예측 모드가 인트라 평면 예측 모드 혹은 인트라 DC 예측 모드일 경우 완전한 RD(Full RD)를 위한 후보 모드에 포함시키지 않는다.
- [0205] 주변 블록을 탐색하면서 완전한 RD를 위한 후보 모드를 탐색한 후, 후보 모드의 수가 특정 수(예, 6)보다 작으면 각각의 선택된 후보 모드에 대해  $\pm 1$ 한 모드를 다시 후보 모드로 추가한다. 이 때, 후보 모드의 수가 특정 수(예, 6)가 되면 MPM 후보 모드 결정 방법을 종료한다. 만약 선택된 후보 모드에 대해  $\pm 1$ 한 모드를 모두 MPM 후보 리스트에 추가하여도 후보 모드의 수가 특정 수(예, 6)가 되지 않으면 수학적 6에서 정의한 기본 모드를 중복 확인하며 순차적으로 후보 모드에 포함시킨다. 수학적 6에서, 기본 모드의 후보와 기본 모드의 순서는 모두 임의로 결정할 수 있다. 이러한 MPM 후보 모드 결정 방법은 모든 과정에서 중복 모드 확인 과정을 거치므로 생성되는 MPM 후보 모드는 유일한 모드로 생성한다.

- [0206] [수학식 6]
- [0207] 기본 모드 = { VER\_IDX , HOR\_IDX , 2 , (VER\_IDX-1) , VDIA\_IDX , DIA\_IDX }
- [0208] 기본 모드의 후보 중 VER\_IDX는 인트라 수직 예측 모드를 나타내고, HOR\_IDX는 인트라 수평 예측 모드를 나타내고, 2번 모드는 인트라 좌측 하단 대각선 예측 모드를 나타내고, VER\_DIX-1은 (인트라 수직 예측 모드 - 1) 모드를 나타내고, VDIA\_IDX는 인트라 우측 상단 대각선 예측 모드를 나타내고, DIA\_IDX는 인트라 좌측 상단 대각선 예측 모드를 나타낸다.
- [0209] 도 23을 참조하여 언급한 MPM 후보 모드 생성 방법에서 예를 들어 6개의 MPM 후보 모드가 사용될 수 있지만, 본 발명은 이에 제한되지 않고 MPM 후보 모드의 수는 4개, 5개, 혹은 7개 등 임의의 수를 사용하여 MPM 후보 모드를 생성할 수 있다. MPM 인덱스 정보는 절삭형 단항(truncated unary, TU) 부호(code)를 사용하여 부호화/복호화를 수행하므로, 기존 6개보다 더 적은 수의 MPM 후보 모드를 사용하면 마지막 MPM 인덱스의 부호화를 수행할 때 부호화 비트를 절약할 수 있는 효과가 있다. 따라서, 마지막 MPM 후보의 발생 빈도가 낮은 경우 MPM 후보 모드의 수를 줄여 MPM 인덱스 부호화 비트를 절약하는 것이 효율적이다. 따라서, MPM 후보 모드의 수는 유동적으로 조절할 수 있다.
- [0210] 방법 4
- [0211] 본 발명의 방법 4에서는 블록의 크기에 따라 가변적으로 선형 보간 화면 내 예측 부호화를 적용하는 방법을 제안한다. 예를 들어, 본 발명의 방법 4는 도 15 또는 도 18을 참조하여 설명한 방법에서 선형 보간 화면 내 예측 부호화의 적용 여부를 판별하는 단계(S1505)에서 사용될 수 있다.
- [0212] 일반적으로 선형 보간 화면 내 예측은 블록 내 복잡한 모양이 있는 경우에 효율적이다. 따라서, 단순한 영역을 포함한 블록에서는 선형 보간 화면 내 예측을 사용하지 않는 것이 효율적이다. 비디오 부호화의 경우 일반적으로 복잡한 영역을 포함하고 있는 블록의 경우, 블록이 분할되어 블록의 크기가 점점 작아진다. 반면, 단순한 영역을 포함하고 있는 블록의 경우, 블록이 분할되지 않고 큰 크기의 블록으로 부호화/복호화된다. 예를 들어, 도 3 및 도 4를 참조하면, 현재 CTU가 복잡한 영역을 포함하는 경우 현재 코딩 블록은 더 높은 깊이 또는 레벨로 분할되어 현재 코딩 블록의 크기는 작아지며, 반면 현재 CTU가 단순한 영역을 포함하는 경우 현재 코딩 블록은 분할되지 않거나 혹은 더 낮은 깊이 또는 레벨로 분할되어 현재 코딩 블록의 크기는 커질 수 있다.
- [0213] 따라서, 본 발명의 방법 4에서는 현재 부호화하고자 하는 블록의 크기를 기반으로 선형 보간 화면 내 예측 부호화 적용 여부를 가변적으로 결정한다. 이 때, 선형 보간 화면 내 예측 부호화의 적용을 결정하는 블록의 크기는 현재 부호화하고자 하는 블록의 1) 너비(width)만을 고려하여 결정할 수 있고, 2) 높이(height)만을 고려하여 결정할 수 있고, 3) 너비와 높이 모두 고려하여 결정할 수 있고, 4) 블록의 넓이(너비(width)x높이(height))를 고려하여 결정할 수 있다.
- [0214] 선형 보간 화면 내 예측 방법을 적용하는 블록의 크기를 정의하는 한 가지 예는 다음과 같다. 이 예에서 선형 보간 화면 내 예측 적용의 기준 길이를 16으로 정의하였지만, 본 발명은 이에 제한되지 않으며 16 이외의 다른 값이 사용될 수 있다. 또한, 이 예에서 정의한 16은 가변적으로 결정할 수 있고, 하기 네 가지 경우 중 적어도 하나를 선택하여 본 발명에 사용할 수 있다.
- [0215] 1)너비만을 고려하여 결정할 경우: 만약 블록의 너비 < 특정 값(예, 16)이면, 선형 보간 화면 내 예측 방법 적용
- [0216] 2)높이만을 고려하여 결정할 경우: 만약 블록의 높이 < 특정 값(예, 16)이면, 선형 보간 화면 내 예측 방법 적용
- [0217] 3)너비와 높이 모두 고려하여 결정할 경우: 만약 블록의 너비 < 특정 값(예, 16)이고 블록의 높이 < 특정 값(예, 16)이면, 선형 보간 화면 내 예측 방법 적용
- [0218] 4)블록의 넓이를 고려하여 결정할 경우: 만약 블록의 넓이가 < (특정 값(예, 16)x특정 값(예, 16))이면, 선형 보간 화면 내 예측 방법 적용
- [0219] 만일 현재 블록이 상기 4가지 경우 중에서 본 발명의 방법 4를 위해 선택된 경우에 해당하면, 인트라 선형 보간 예측 방법에 기반하여 현재 블록을 위한 인트라 예측 모드를 결정하고(예, 도 15의 S1510 내지 S1530 참조 또는 도 18의 S1810 내지 S1820 참조) 결정된 인트라 예측 모드에 기반하여 현재 블록의 예측값을 획득하고 현재 블록을 인코딩할 수 있다.

- [0220] 만일 상기 4가지 경우 중에서 본 발명의 방법 4를 위해 선택된 경우에 해당하지 않으면, 인트라 선형 보간 예측 방법을 적용하지 않고 기존 인트라 예측 방법에 기반하여 현재 블록을 위한 인트라 예측 모드를 결정하고(예, 도 15 또는 도 18의 S1540 내지 S1560 참조) 결정된 인트라 예측 모드에 기반하여 현재 블록의 예측값을 획득하고 현재 블록을 인코딩할 수 있다.
- [0221] 본 발명의 방법 4를 적용할 경우, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 인트라 선형 보간 예측 모드로 결정되면, 현재 블록의 LIP 정보는 현재 블록에 대해 인트라 LIP 모드가 적용됨을 지시하는 값으로 설정될 수 있다. 만일 현재 블록의 인트라 예측 모드가 인트라 선형 보간 예측 모드가 아닌 기존의 인트라 예측 모드로 결정되면, 현재 블록의 LIP 정보는 현재 블록에 대해 인트라 LIP 모드가 적용되지 않음을 지시하는 값으로 설정될 수 있다. 현재 블록의 인트라 예측 모드 시그널링을 위한 선택스 정보는 LIP 정보 및/또는 MPM 플래그 정보 및/또는 MPM 인덱스 정보 및/또는 인트라 예측 모드 정보를 포함할 수 있으며, 이들 선택스 정보는 도 16, 도 17, 또는 도 19를 참조하여 설명한 방법에 대응되는 방식을 통해 비트스트림으로 인코딩되고, 디코더는 도 16, 도 17, 또는 도 19를 참조하여 설명한 방법으로 이들 선택스 정보를 비트스트림으로부터 획득하여 현재 블록의 인트라 예측 모드를 결정할 수 있다.
- [0222] 방법 5
- [0223] 본 발명의 방법 5에서는 예측 모드에 따라 가변적으로 선형 보간 화면 내 예측 부호화를 적용하는 방법을 제안한다. 일반적으로 인트라 평면(planar) 예측 모드와 인트라 DC 예측 모드를 제외하고 인트라 수직 예측 모드, 인트라 수평 예측 모드, 인트라 대각선 예측 모드의 경우 다른 일반적인 인트라 예측 모드에 비해 발생 빈도가 높다. 따라서, 선형 보간 화면 내 예측 모드를 발생 빈도가 높은 특정 모드에만 적용하는 방법을 제안한다.
- [0224] 본 발명에서 제안하는 방법은 1) 일반적으로 발생 빈도가 높은 특정 모드에만 선형 보간 화면 내 예측 방법을 적용하거나 2) 발생 빈도가 높은 특정 모드 주변의 모드를 포함하여 선형 보간 화면 내 예측 방법을 적용하는 방법이 있다.
- [0225] 발생 빈도가 높은 특정 모드는 예를 들어 인트라 수직 예측 모드(예, 도 5의 26번 모드(INTRA\_ANGULAR26) 또는 도 8의 40번 모드(INTRA\_ANGULAR40)), 인트라 수평 예측 모드(예, 도 5의 10번 모드(INTRA\_ANGULAR10) 또는 도 8의 18번 모드(INTRA\_ANGULAR18)), 인트라 대각선 예측 모드(예, 도 5의 2번(INTRA\_ANGULAR2), 18번(INTRA\_ANGULAR18), 34번 모드(INTRA\_ANGULAR34) 또는 도 8의 2번(INTRA\_ANGULAR2), 36번(INTRA\_ANGULAR36), 또는 66번 모드(INTRA\_ANGULAR66))를 포함할 수 있으나, 본 발명은 이에 제한되지 않으며 다른 임의의 모드가 선택될 수 있다.
- [0226] 도 24는 본 발명의 방법 5에 따라 인트라 선형 보간 예측 모드가 적용되는 모드를 예시한다. 도 24는 위에서 언급한 2) 발생 빈도가 높은 특정 모드 주변의 모드를 포함하여 선형 보간 화면 내 예측 방법을 적용하는 방법을 나타낸다. 설명의 편의를 위해 도 5의 인트라 예측 모드에 기반하여 설명하지만, 본 발명은 이에 제한되지 않고 다른 인트라 예측 모드(예, 도 8 참조)에도 동일/유사하게 적용될 수 있다.
- [0227] 도 24를 참조하면, 인트라 수직 예측 모드(26번 방향)를 포함한 주변 모드(2402)와 인트라 수평 예측 모드(10번 방향)를 포함한 주변 모드(2404)에만 선형 보간 화면 내 예측 모드를 적용한다. 도 24의 예에서, 인트라 수직 예측 모드의 경우 인트라 수직 예측 모드와 그 주변의 4개의 모드(수직 모드 +2 모드부터 수직 모드 -2 모드까지)(2402) 그리고 인트라 수평 예측 모드의 경우 인트라 수평 예측 모드와 그 주변의 4개의 모드(수평 모드 +2 모드부터 수평 모드 -2 모드까지)(2404)에 선형 보간 화면 내 예측 모드를 적용한다.
- [0228] 도 24의 예에서는 특정 모드를 수직 모드와 수평 모드로 제한하였지만, 이는 오로지 예시를 위한 것이며 본 발명은 이에 제한되지 않으며 특정 모드를 임의의 모드로 선택할 수 있다. 또한, 도 24의 예에서는 특정 모드 주변의  $\pm 2$  모드까지로 선형 보간 화면 내 예측 모드 적용 범위를 제한하였지만, 이는 오로지 예시를 위한 것이며 본 발명은 이에 제한되지 않으며 이 역시 가변적으로 결정할 수 있다.
- [0229] 방법 6
- [0230] 본 발명의 방법 6에서는 블록의 모양에 따라 가변적으로 선형 보간 화면 내 예측 부호화를 적용하는 방법을 제안한다. 본 방법은 비정방형 모양을 갖는 블록의 경우 선형 보간 화면 내 예측 부호화를 가변적으로 적용한다.
- [0231] 도 25는 본 발명이 적용될 수 있는 비정방형 블록을 예시한다.
- [0232] 비디오 부호화의 경우 부호화 효율을 높이기 위해 다양한 모양의 비정방형 블록을 사용하여 부호화를 수행한다. 예를 들어, 도 4를 참조하여 설명한 바와 같이 코딩 블록은 이진트리 방식으로 분할될 수 있으며, 이 경우 분할

된 블록은 비정방형 블록이 될 수 있다. 다른 예로, 도 25(a)에 예시된 바와 같이 코딩 블록은 삼진(ternary) 방식으로 분할될 수 있으며, 이 경우 분할된 블록은 비정방형 블록이 될 수 있다.

- [0233] 도 25(b)를 참조하면, 다양한 분할 방식에 따라 분할된 비정방형 블록이 예시되었다. 구체적으로, 본 발명이 적용되는 비정방형 블록은  $(N/4) \times N$  크기(2502),  $N \times (N/4)$  크기(2504),  $(N/2) \times N$  크기(2506),  $N \times (N/2)$  크기(2508)를 가질 수 있지만, 본 발명은 이에 제한되지 않고 다른 크기를 가질 수 있다. 도 25(b)에 예시된 비정방형 블록은 코딩 트리 블록 또는 코딩 블록으로부터 분할되어 생성될 수 있고, 분할된 블록은 현재 블록에 해당할 수 있으며, 인트라 예측 및 변환 등을 수행하는 단위에 해당할 수 있다.
- [0234] 도 25(b)에서  $(N/4) \times N$  비정방형 블록(2502) 혹은  $(N/2) \times N$  비정방형 블록(2506)의 경우 너비는 짧고 높이는 길다. 이러한 비정방형 블록의 경우, 주로 좌측 참조 샘플을 사용하여 예측을 수행하는 인트라 수평 예측 모드를 적용할 때 예측 샘플과 참조 샘플의 거리가 짧아 예측 오류가 적다. 반대로, 이러한 비정방형 블록에 대해 인트라 수직 예측 모드를 적용할 경우, 상단 참조 샘플을 사용하여 예측을 수행하므로 참조 샘플과 예측 샘플과의 거리가 길어 예측 오류가 크다. 따라서,  $(N/4) \times N$  비정방형 블록(2502)의 경우 수평 방향성을 갖는 모드에 대해서는 선형 보간 화면 내 예측 모드를 적용하지 않고 반대로 수직 방향성을 갖는 모드에 대해서만 선형 보간 화면 내 예측 모드를 적용한다.
- [0235] 이와 동일한 원리를  $N \times (N/4)$  비정방형 블록(2504)과  $N \times (N/2)$  비정방형 블록(2508)에 적용할 경우, 너비가 길고 높이는 짧은 비정방형 블록에 대해서는 수평 방향성을 갖는 모드에 대해 선형 보간 화면 내 예측 모드를 적용하고, 수직 방향성을 갖는 모드에 대해서는 선형 보간 화면 내 예측 모드를 적용하지 않는다.
- [0236] 도 26은 비정방형 블록에 대해 선형 보간 화면 내 예측 모드를 적용하는 방법을 예시한다. 예를 들어, 도 5의 인트라 예측 모드를 기반으로 할 경우, 수평 방향성 모드는 2번 모드(INTRA\_ANGULAR2) 내지 18번 모드(INTRA\_ANGULAR18)를 포함할 수 있고, 수직 방향성 모드는 18번 모드(INTRA\_ANGULAR18) 내지 34번 모드(INTRA\_ANGULAR34)를 포함할 수 있다. 다른 예로, 도 8의 인트라 예측 모드를 기반으로 할 경우, 수평 방향성 모드는 2번 모드(INTRA\_ANGULAR2) 내지 36번 모드(INTRA\_ANGULAR36)를 포함할 수 있고, 수직 방향성 모드는 36번 모드(INTRA\_ANGULAR36) 내지 66번 모드(INTRA\_ANGULAR66)를 포함할 수 있다.
- [0237] 도 27은 본 발명이 적용될 수 있는 영상 처리 장치의 블록도를 예시한다. 영상 처리 장치는 영상 신호의 인코딩 장치 및/또는 디코딩 장치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 본 발명이 적용될 수 있는 영상 처리 장치는 스마트폰 등과 같은 이동 단말, 랩톱 컴퓨터 등과 같은 휴대용 기기, 디지털 TV, 디지털 비디오 플레이어 등과 같은 가전 제품 등을 포함할 수 있다. 다른 예로, 본 발명이 적용될 수 있는 영상 처리 장치는 SoC(System On Chip) 형태로 구현된 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)의 일부로 포함될 수 있다.
- [0238] 메모리(12)는 프로세서(11)의 처리 및 제어를 위한 프로그램을 저장할 수 있고, 부호화된 비트스트림, 복호화된 영상, 제어 정보 등을 저장할 수 있다. 또한, 메모리(12)는 각종 영상 신호를 위한 버퍼로서 활용될 수 있다. 메모리(12)는 ROM(Read Only Memory), RAM(Random Access Memory), EPROM(Erasable Programmable Read Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), 플래쉬(flash) 메모리, SRAM(Static RAM), HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Drive) 등과 같은 저장 장치로서 구현될 수 있다.
- [0239] 프로세서(11)는 영상 처리 장치 내 각 모듈의 동작을 제어한다. 특히, 프로세서(11)는 본 발명에 따른 인코딩/디코딩을 수행하기 위한 각종 제어 기능을 수행할 수 있다. 프로세서(11)는 컨트롤러(controller), 마이크로 컨트롤러(microcontroller), 마이크로 프로세서(microprocessor), 마이크로 컴퓨터(microcomputer) 등으로도 불릴 수 있다. 프로세서(11)는 하드웨어(hardware) 또는 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어를 이용하여 본 발명을 구현하는 경우에는, 본 발명을 수행하도록 구성된 ASIC(application specific integrated circuit) 또는 DSP(digital signal processor), DSPD(digital signal processing device), PLD(programmable logic device), FPGA(field programmable gate array) 등이 프로세서(11)에 구비될 수 있다. 한편, 펌웨어나 소프트웨어를 이용하여 본 발명을 구현하는 경우에는 본 발명의 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등을 포함하도록 펌웨어나 소프트웨어가 구성될 수 있으며, 본 발명을 수행할 수 있도록 구성된 펌웨어 또는 소프트웨어는 프로세서(11) 내에 구비되거나 메모리(12)에 저장되어 프로세서(11)에 의해 구동될 수 있다.
- [0240] 또한, 장치(10)는 네트워크 인터페이스 모듈(network interface module, NIM)(13)을 선택적으로(optionally) 포함할 수 있다. 네트워크 인터페이스 모듈(13)은 프로세서(11)와 동작시 연결(operatively connected)되며, 프로세서(11)는 네트워크 인터페이스 모듈(13)을 제어하여 무선/유선 네트워크를 통해 정보 및/또는 데이터,



신호, 메시지 등을 나르는 무선/유선 신호를 전송 또는 수신할 수 있다. 네트워크 인터페이스 모듈(13)은 예를 들어 IEEE 802 계열, 3GPP LTE(-A), Wi-Fi, ATSC(Advanced Television System Committee), DVB(Digital Video Broadcasting) 등과 같은 다양한 통신 규격을 지원하며, 해당 통신 규격에 따라 제어 정보 및/또는 부호화된 비트스트림과 같은 영상 신호를 송수신할 수 있다. 네트워크 인터페이스 모듈(13)은 필요에 따라 장치에 포함되지 않을 수 있다.

[0241] 또한, 장치(10)는 입출력 인터페이스(14)를 선택적으로(optionally) 포함할 수 있다. 입출력 인터페이스(14)는 프로세서(11)와 동작시 연결(operatively connected)되며, 프로세서(11)는 입출력 인터페이스(14)를 제어하여 제어 신호 및/또는 데이터 신호를 입력받거나 출력할 수 있다. 입출력 모듈(14)은 예를 들어 키보드, 마우스, 터치패드, 카메라 등과 같은 입력 장치와 디스플레이 등과 같은 출력 장치와 연결될 수 있도록 USB(Universal Serial Bus), Bluetooth, NFC(Near Field Communication), 직렬/병렬 인터페이스, DVI(Digital Visual Interface), HDMI(High Definition Multimedia Interface) 등과 같은 규격을 지원할 수 있다.

[0242] 이상에서 설명된 방법들 및 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[0243] 본 발명에 따른 방법 및 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의 ASIC(application specific integrated circuit), DSP(digital signal processor), DSPD(digital signal processing device), PLD(programmable logic device), FPGA(field programmable gate array), 프로세서, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[0244] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태를 포함하는 소프트웨어 코드 또는 명령어(instruction)로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드 또는 명령어는 컴퓨터 판독가능한 매체에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있으며 프로세서에 의해 구동될 때 본 발명에 따른 동작들을 수행할 수 있다. 상기 컴퓨터 판독가능한 매체는 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하거나 원격으로 네트워크를 통해 상기 프로세서와 연결될 수 있으며, 상기 프로세서와 데이터를 주고받을 수 있다.

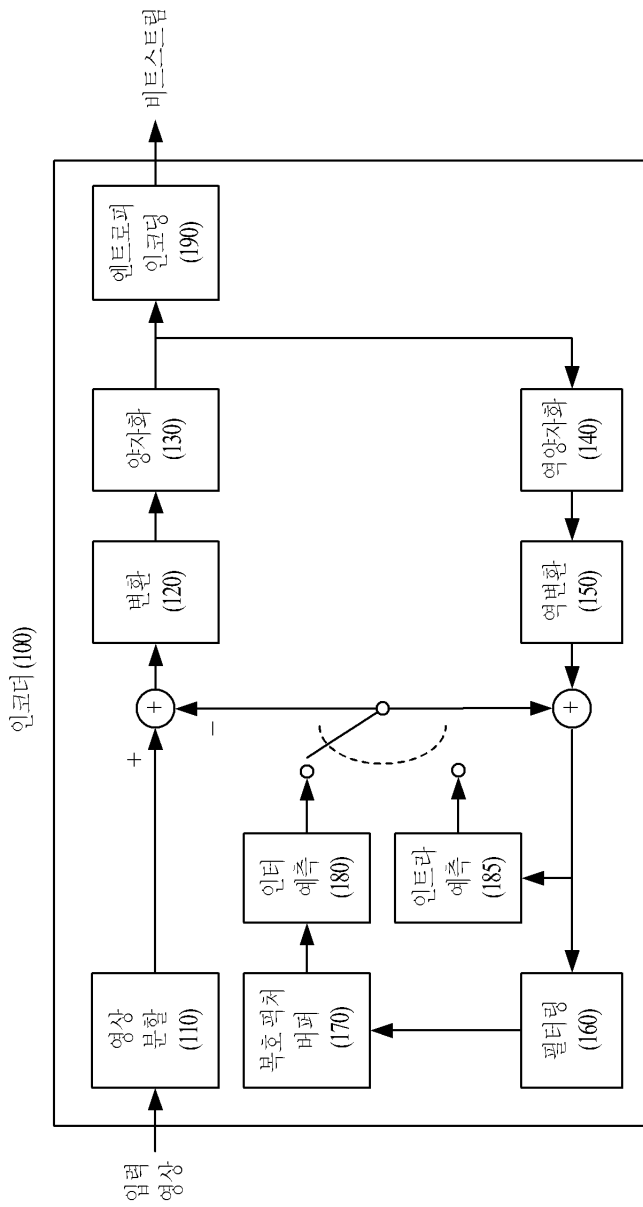
[0245] 본 발명은 본 발명의 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

### 산업상 이용가능성

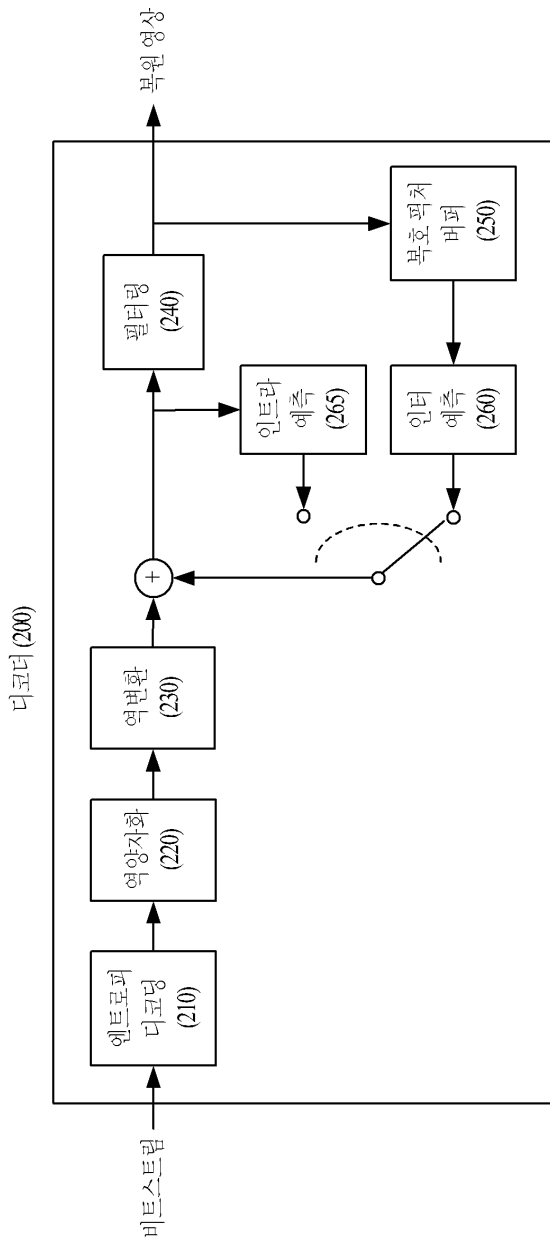
[0246] 본 발명은 디코딩 장치, 인코딩 장치와 같은 영상 처리 장치에 이용될 수 있다.

도면

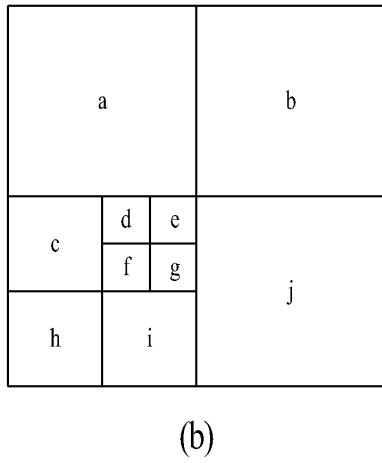
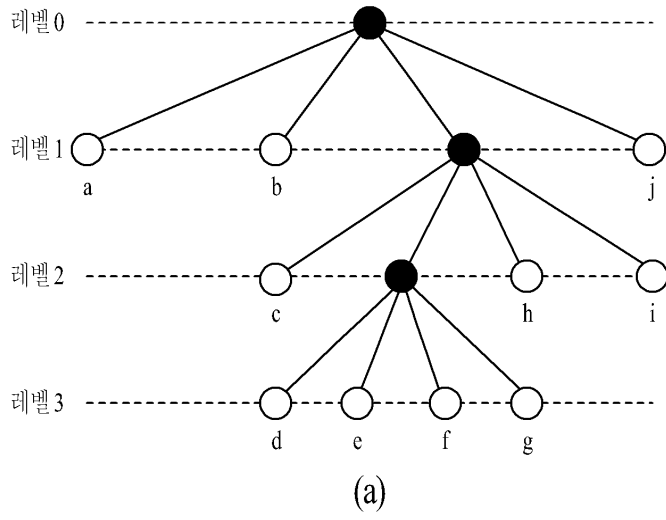
도면1



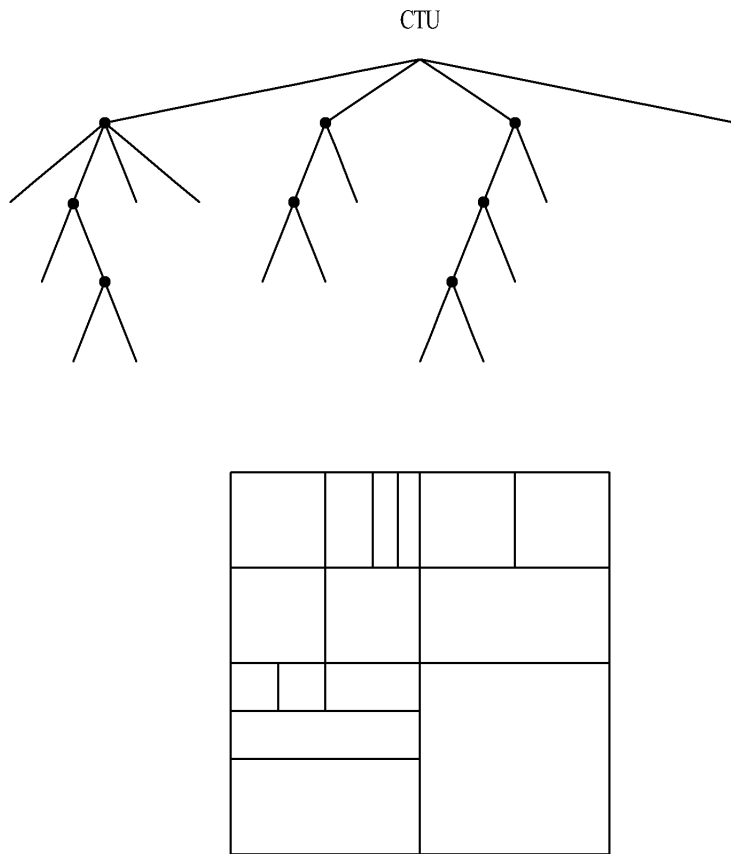
도면2



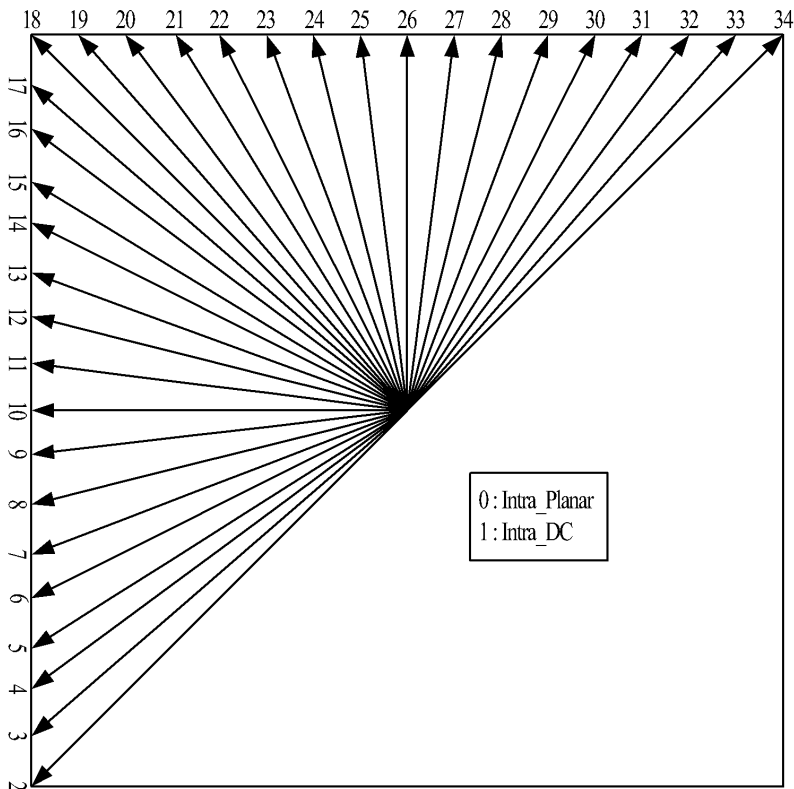
도면3



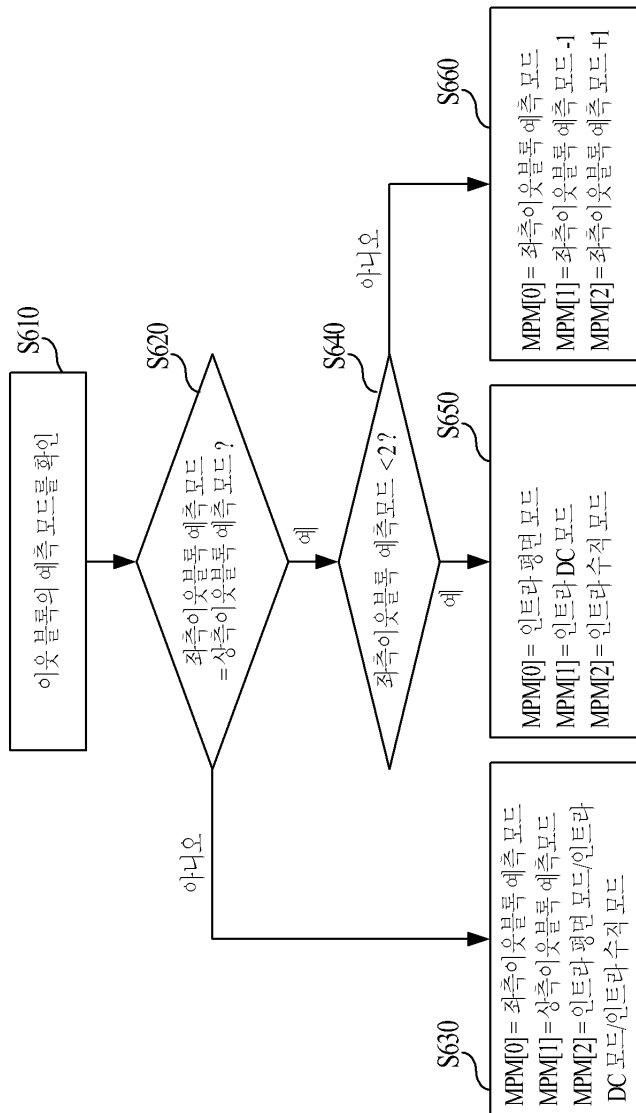
도면4



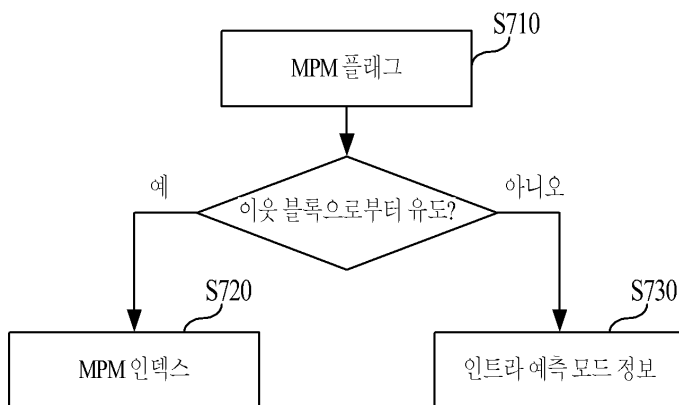
도면5



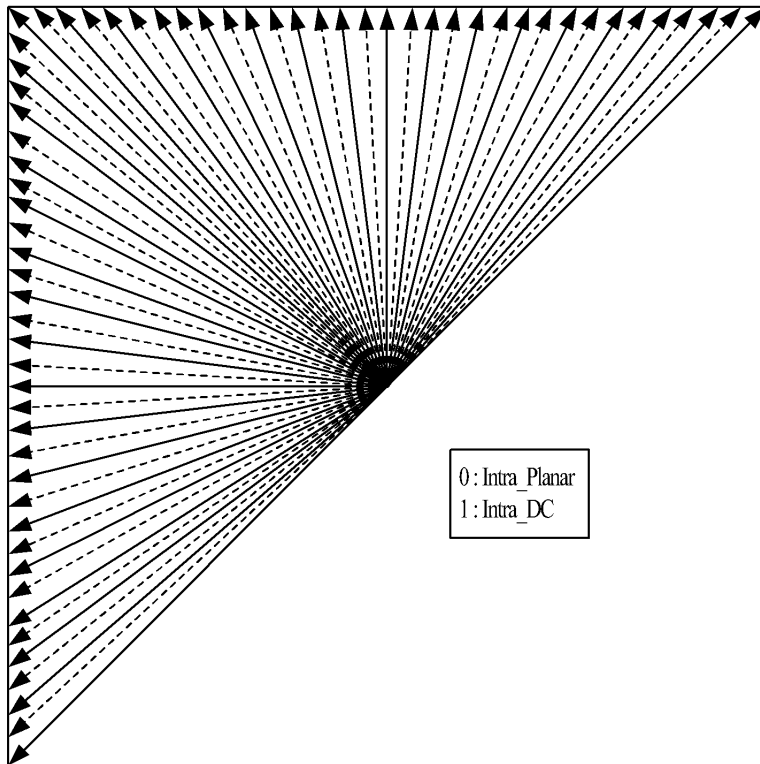
도면6



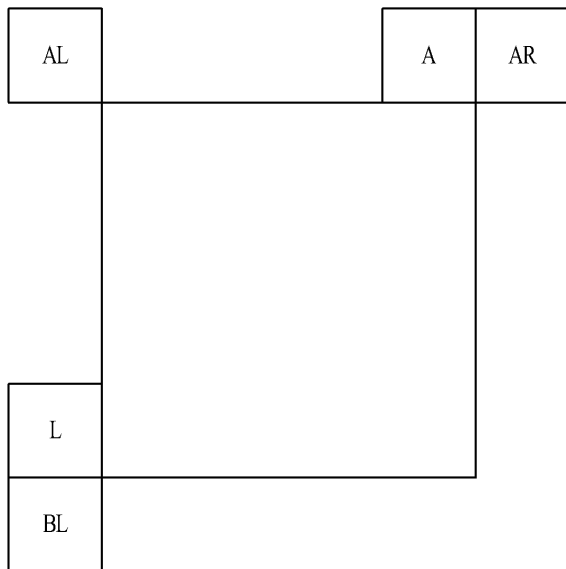
도면7



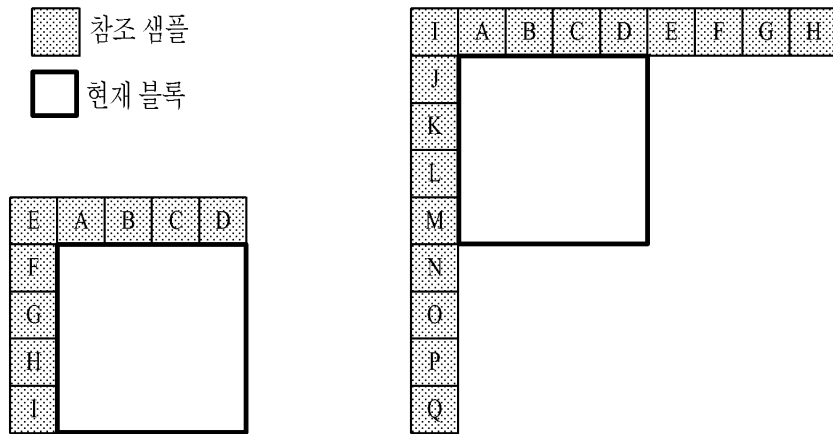
도면8



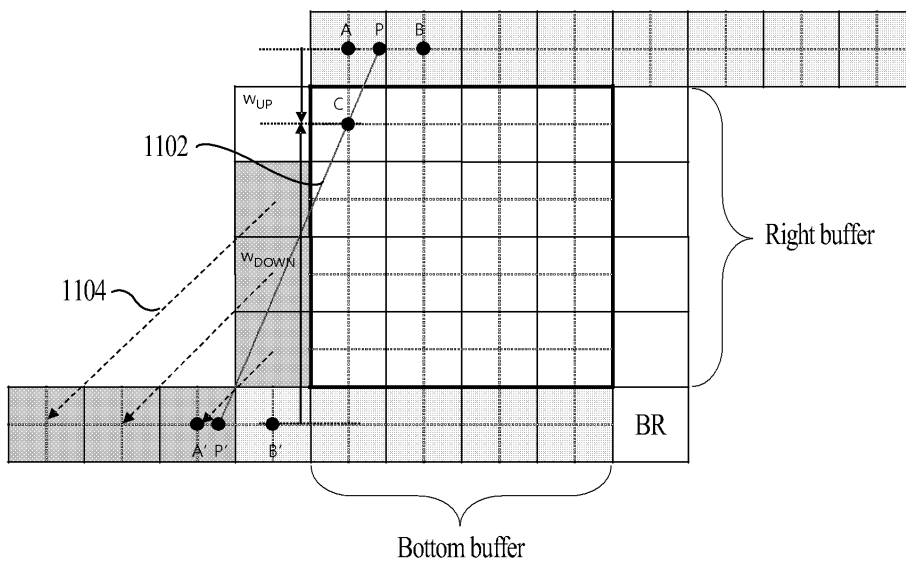
도면9



도면10

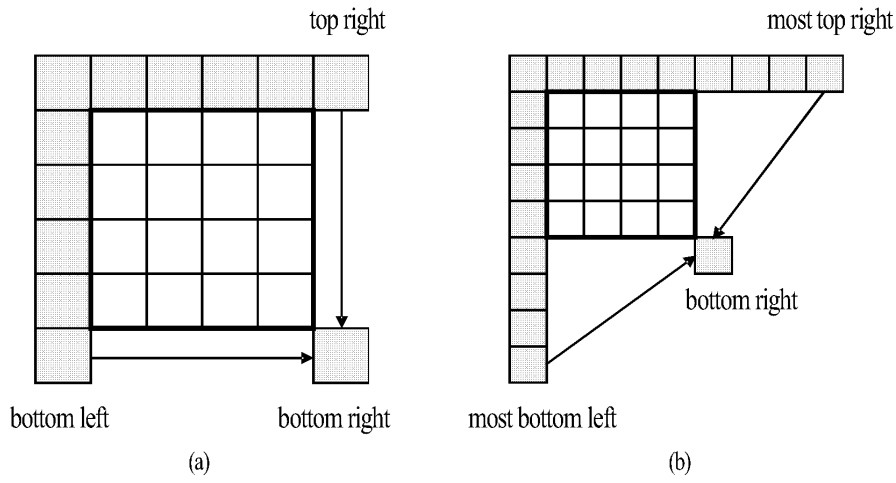


도면11

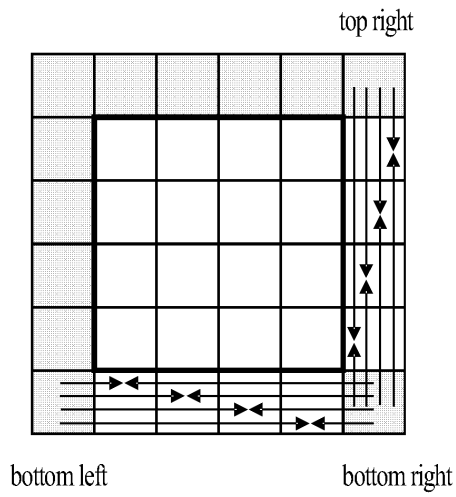




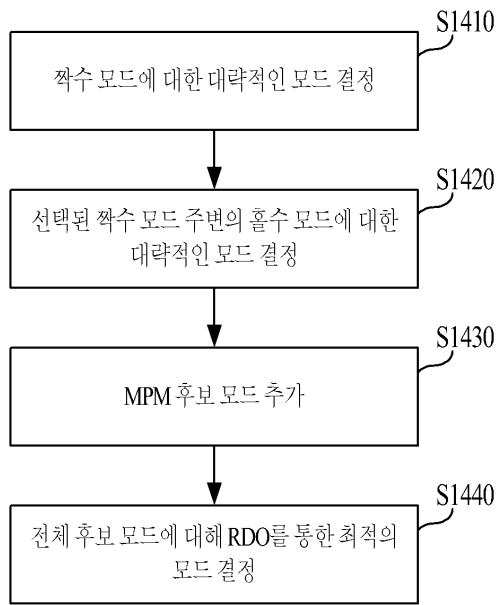
도면12



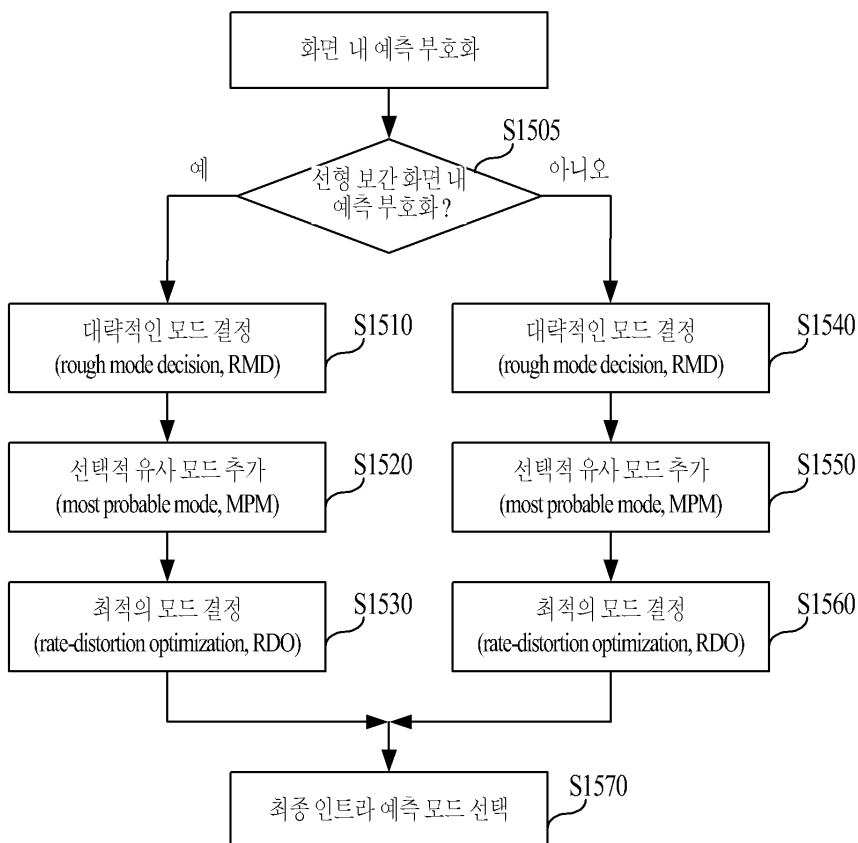
도면13



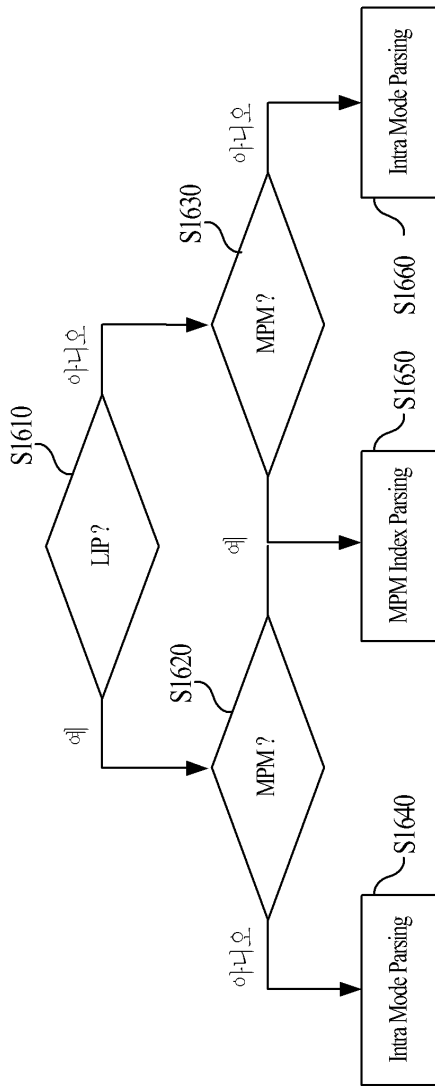
도면14



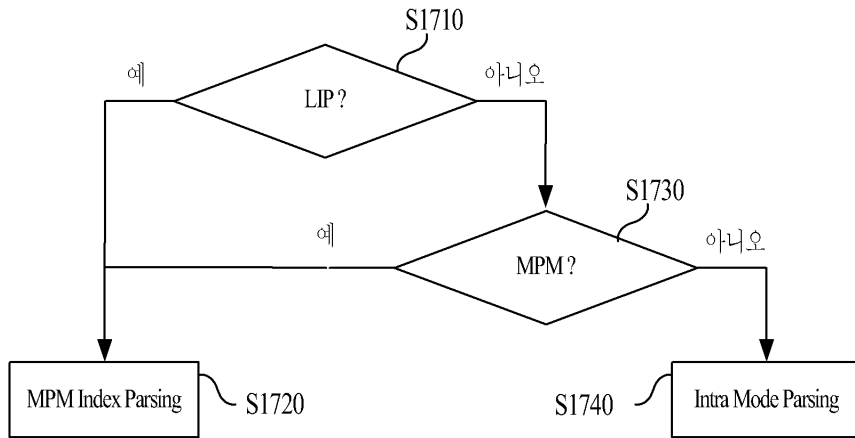
도면15



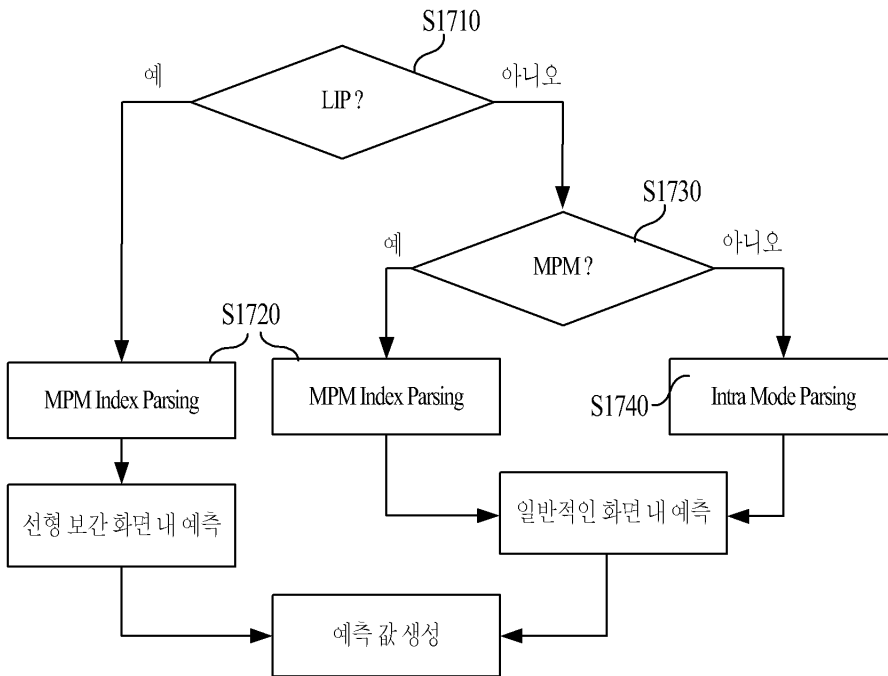
도면16



도면17

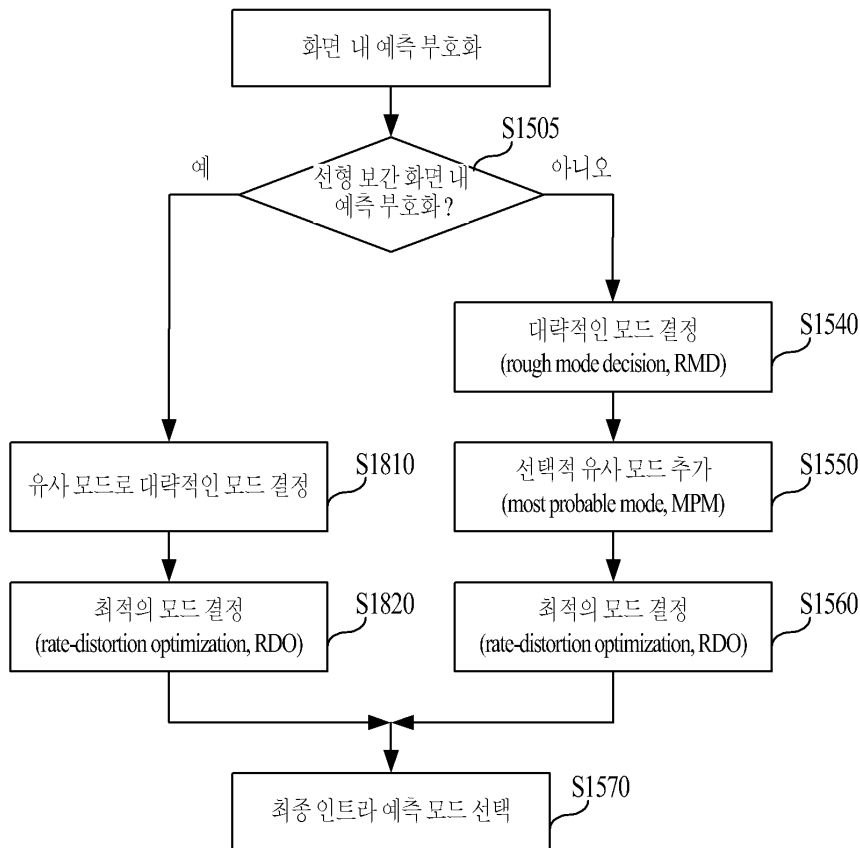


(a)

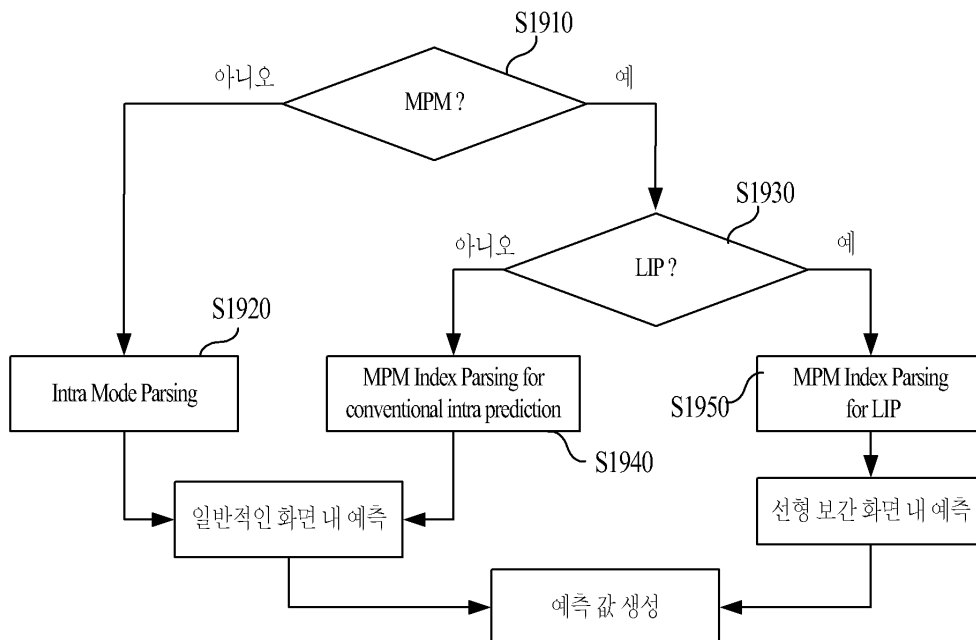


(b)

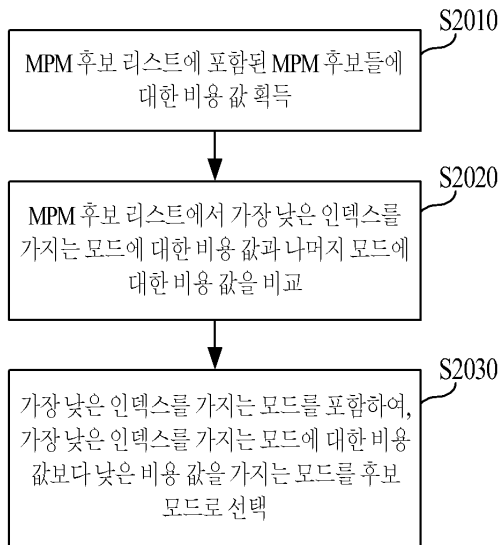
도면18



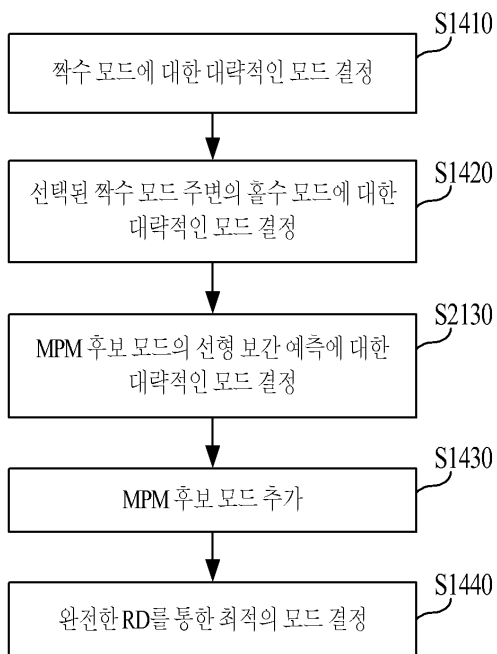
도면19



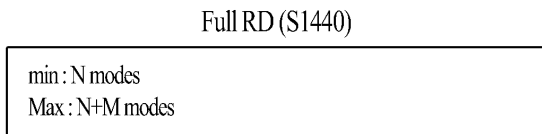
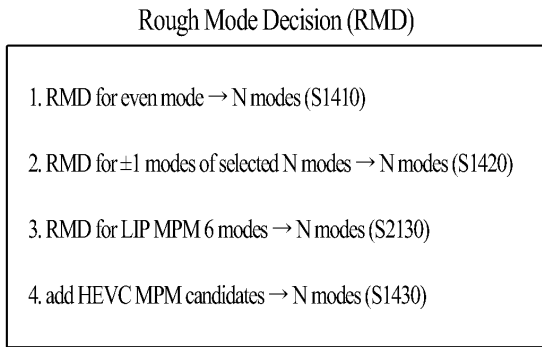
도면20



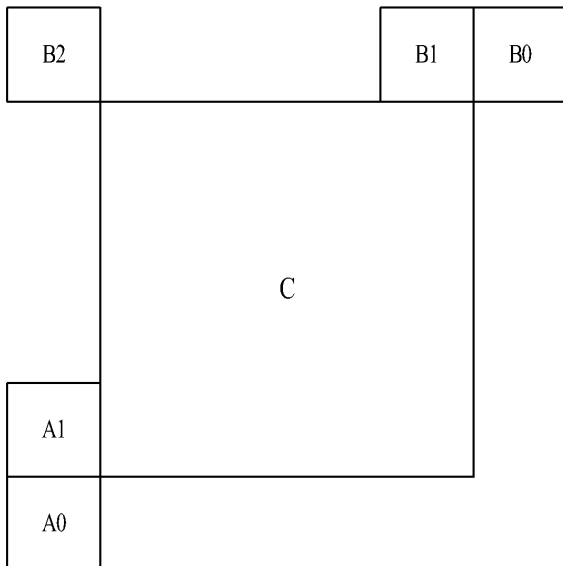
도면21



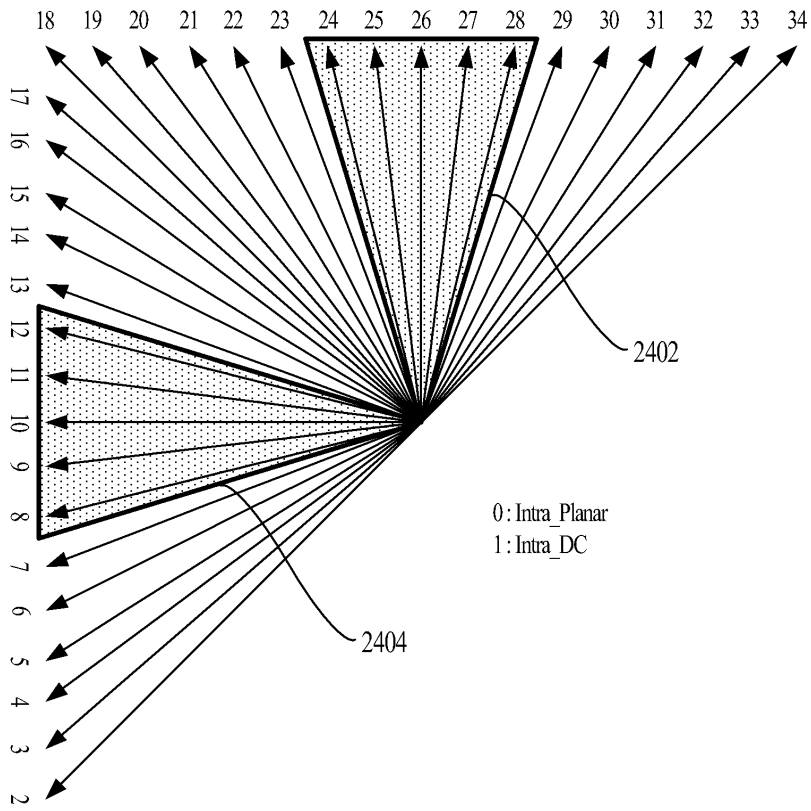
도면22



도면23

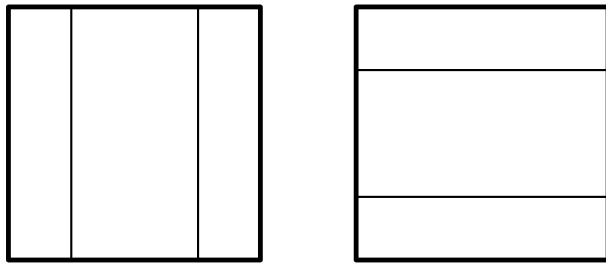


도면24

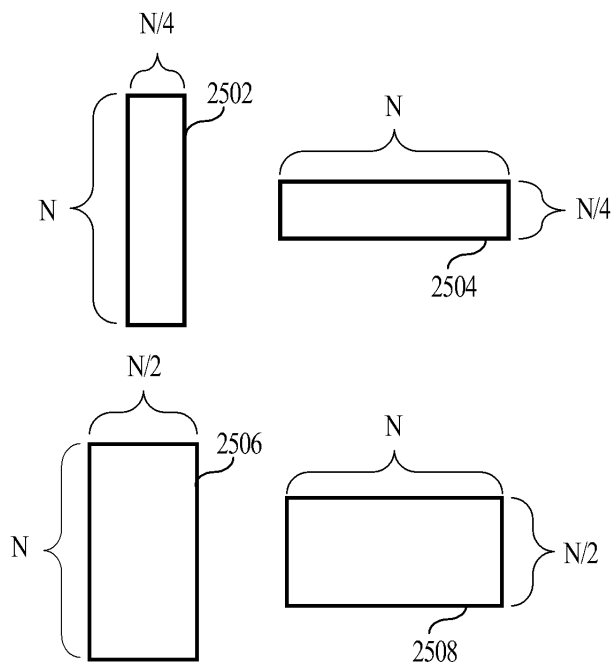




도면25





(a)



(b)

도면26

블록 모양	선형 보간 화면 내 예측 방법 적용 여부	
	수평 방향성 모드	수직 방향성 모드
 너비가 짧고, 길이가 긴 경우	X	O
 너비가 길고, 길이가 짧은 경우	O	X

도면27

영상 처리 장치 (10)

