



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0122194  
(43) 공개일자 2014년10월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04N 19/30 (2014.01) H04N 19/70 (2014.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0041549  
(22) 출원일자 2014년04월07일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
61/808,740 2013년04월05일 미국(US)

(71) 출원인  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
(72) 발명자  
최병두  
경기도 수원시 영통구 영통로290번길 26, 842동  
1303호 (영통동, 벽적골주공휴먼시아8단지아파트)  
박민우  
경기도 화성시 병점3로 88, 307동 404호 (병점동,  
느치미마을주공3단지)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
리엔목특허법인

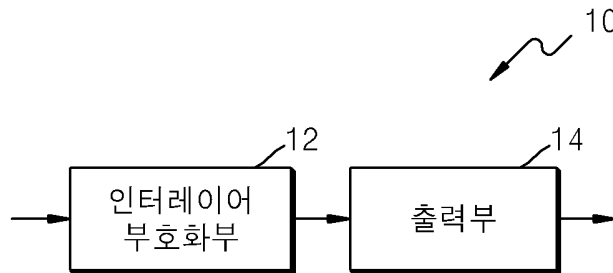
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 랜덤 액세스를 위한 멀티 레이어 비디오 부호화 방법 및 그 장치, 랜덤 액세스를 위한 멀티 레이어 비디오 복호화 방법 및 그 장치

(57) 요약

본 발명은 비트스트림으로부터 기본 레이어 및 향상 레이어를 포함하는 복수 레이어의 RAP 픽처 정보를 얻고, RAP 픽처 정보를 사용하여 기본 레이어의 RAP 픽처를 독립적으로 복호화하며, RAP 픽처 정보를 사용하여 향상 레이어의 RAP 픽처를 독립적으로 복호화하는 멀티 레이어 영상들을 복원하는 방법을 제안한다.

대표도 - 도1a



(72) 발명자

**위호천**

경기도 성남시 분당구 구미로 50, 212동 502호 (구미동, 무지개마을LG아파트)

**윤재원**

서울특별시 송파구 잠실로 62, 323동 304호 (잠실동, 트리지움)

**이진영**

경기도 화성시 동탄공원로1길 6-59, 364동 2502호 (반송동, 시범다운마을풍성신미주아파트)

**조용진**

서울특별시 성동구 독서당로62길 43, 2동 1402호 (응봉동, 대림아파트)

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

비디오 복호화 장치에 의하여 수행되는 비디오 복호화 방법에 있어서,  
 비트스트림으로부터 기본 레이어 및 향상 레이어를 포함하는 복수 레이어의 RAP 픽처 정보를 얻는 단계;  
 상기 RAP 픽처 정보를 사용하여 기본 레이어의 RAP 픽처를 독립적으로 복호화 하는 단계; 및  
 상기 RAP 픽처 정보를 사용하여 향상 레이어의 RAP 픽처를 독립적으로 복호화 하는 단계를 포함하고,  
 상기 독립적 복호화는 랜덤 액세스 시점에 RAP 픽처를 가지는 레이어에 대해서만 상기 RAP 픽처를 복호화함으로써 수행되는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
 상기 RAP 픽처 정보를 사용하여 향상 레이어의 RAP 픽처를 독립적으로 복호화 하는 단계는,  
 랜덤 액세스 시점인 POC에서 상기 향상 레이어의 픽처가 비 RAP 픽처인 경우, POC 순서 상으로 상기 비 RAP 픽처 이후에 나타나는 RAP 픽처를 복호화 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,  
 상기 비트스트림으로부터 기본 레이어 및 향상 레이어를 포함하는 복수 레이어의 RAP 픽처 정보를 얻는 단계는,  
 상기 복수 레이어의 동일 POC(Picture Order Count)에 RAP 픽처가 위치하는지 여부를 나타내는 지시자를 얻는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,  
 상기 비트스트림으로부터 기본 레이어 및 향상 레이어를 포함하는 복수 레이어의 RAP 픽처 정보를 얻는 단계는,  
 상기 복수 레이어의 동일 POC에 존재하는 RAP 픽처의 타입을 나타내는 식별자를 얻는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,  
 상기 RAP 픽처 정보는 파라미터셋, AUD(Access Unit Delimiter), SEI(Supplemental Enhancement Information) 중 어느 하나에 포함된 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,  
 상기 RAP 픽처 정보를 사용하여 향상 레이어의 RAP 픽처를 독립적으로 복호화 하는 단계는,  
 참조 레이어의 RASL(Random Access Skip Leading) 픽처가 복호화 되지 않는 경우, 상기 RASL 픽처를 참조하는 픽처를 복호화 하지 않는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서,  
 상기 향상 레이어에 포함된 픽처의 시간적 식별자(temporal\_id)는 상기 기본 레이어에 포함된 참조 픽처의 시간

적 식별자(temporal\_id) 보다 크거나 같은 값을 가지는 것을 가지는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 기본 레이어의 IDR(Instantaneous Decoding Refresh), CRA(Clean Random Access), BLA(Broken Link Access) 픽처중 적어도 하나의 픽처를 RAP 픽처로 사용하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 향상 레이어의 IDR, CRA, BLA 픽처 중 적어도 하나의 픽처를 비트 스트림 추출 포인트 픽처 및 레이어 스위칭 포인트 픽처 중 적어도 어느 하나로 사용하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 레이어 중 어느 한 레이어를 다른 레이어와 독립적으로 스플라이싱하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

**청구항 11**

비디오 부호화 방법에 있어서,

영상 시퀀스를 구성하는 픽처들을 기본 레이어 및 향상 레이어를 포함하는 복수 레이어로 부호화하여 상기 복수 레이어에 대한 RAP(Random Access Point) 픽처 정보를 생성하는 단계; 및

상기 RAP 픽처 정보를 사용하여 비트스트림을 생성하는 단계를 포함하고,

상기 복수의 레이어들은 랜덤 액세스 시점에 RAP 픽처를 가지는 레이어에 대해서만 상기 RAP 픽처를 복호화하여 독립적으로 복호화 될 수 있도록 각각 RAP 픽처를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 부호화 방법.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

상기 RAP 픽처 정보는 동일 POC(Picture Order Count)에 있어서 상기 복수 레이어에 RAP 픽처가 위치하는지 여부를 나타내는 지시자를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 부호화 방법.

**청구항 13**

제 11 항에 있어서,

상기 RAP 픽처 정보는 상기 복수 레이어의 동일 POC에 존재하는 RAP 픽처의 타입을 나타내는 식별자를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 부호화 방법.

**청구항 14**

제 11 항에 있어서,

상기 RAP 픽처 정보를 사용하여 비트 스트림을 생성하는 단계는,

상기 RAP 픽처 정보를 사용하여 데이터 유닛을 생성하는 단계; 및

상기 데이터 유닛을 사용하여 비트스트림을 생성하는 단계를 포함하고,

상기 데이터 유닛은 파라미터셋, AUD(Access Unit Delimiter), SEI(Supplemental Enhancement Information) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 비디오 부호화 방법.

**청구항 15**

제 11 항에 있어서,

상기 향상 레이어에 포함된 픽처의 시간적 식별자(temporal\_id)는 기본 레이어에 포함된 참조 픽처의 시간적 식별자(temporal\_id) 보다 크거나 같은 값을 가지는 것을 특징으로 하는 비디오 부호화 방법.

**청구항 16**

비디오 복호화 장치에 있어서,

비트 스트림을 수신하는 수신부; 및

상기 비트스트림으로부터 얻은 기본 레이어 및 향상 레이어를 포함하는 복수 레이어의 RAP 픽처 정보를 사용하여 기본 레이어의 RAP 픽처를 독립적으로 복호화 하고 상기 RAP 픽처 정보를 사용하여 향상 레이어의 RAP 픽처를 독립적으로 복호화 하는 부호화부를 포함하고,

상기 독립적 복호화는 랜덤 액세스 시점에 RAP 픽처를 가지는 레이어에 대해서만 상기 RAP 픽처를 복호화함으로써 수행되는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 장치.

**청구항 17**

비디오 부호화 장치에 있어서,

영상 시퀀스를 구성하는 픽처들을 기본 레이어 및 향상 레이어를 포함하는 복수 레이어로 부호화 하여 상기 복수 레이어에 대한 RAP(Random Access Point) 픽처 정보를 생성하는 부호화부; 및

상기 RAP 픽처 정보를 사용하여 비트스트림을 생성하는 출력부를 포함하고,

상기 복수의 레이어들은 랜덤 액세스 시점에 RAP 픽처를 가지는 레이어에 대해서만 상기 RAP 픽처를 복호화하여 독립적으로 복호화 될 수 있도록 각각 RAP 픽처를 포함하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 비디오 부호화 장치.

**청구항 18**

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항의 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 인터 예측, 인트라 예측 및 인터 레이어 예측에 기초하는 멀티 레이어 예측 구조를 이용하는 비디오 부호화 및 복호화에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 고해상도 또는 고화질 비디오 콘텐츠를 재생, 저장할 수 있는 하드웨어의 개발 및 보급에 따라, 고해상도 또는 고화질 비디오 콘텐츠를 효과적으로 부호화하거나 복호화하는 비디오 코덱의 필요성이 증대하고 있다. 기존의 비디오 코덱에 따르면, 비디오는 소정 크기의 매크로블록에 기반하여 제한된 부호화 방식에 따라 부호화되고 있다.

[0003] 주파수 변환을 이용하여 공간 영역의 영상 데이터는 주파수 영역의 계수들로 변환된다. 비디오 코덱은, 주파수 변환의 빠른 연산을 위해 영상을 소정 크기의 블록들로 분할하고, 블록마다 DCT 변환을 수행하여, 블록 단위의 주파수 계수들을 부호화한다. 공간 영역의 영상 데이터에 비해 주파수 영역의 계수들이, 압축하기 쉬운 형태를 가진다. 특히 비디오 코덱의 인터 예측 또는 인트라 예측을 통해 공간 영역의 영상 화소값은 예측 오차로 표현되므로, 예측 오차에 대해 주파수 변환이 수행되면 많은 데이터가 0으로 변환될 수 있다. 비디오 코덱은 연속적으로 반복적으로 발생하는 데이터를 작은 크기의 데이터로 치환함으로써, 데이터량을 절감하고 있다.

[0004] 멀티 레이어 비디오 코덱은, 기본 레이어 비디오와 하나 이상의 향상 레이어 비디오를 부복호화한다. 기본 레이어 비디오와 향상 레이어 비디오의 시간적/공간적 중복성(redundancy)과 레이어 간의 중복성을 제거하는 방식으로, 기본 레이어 비디오와 향상 레이어 비디오의 데이터량이 절감될 수 있다.

**발명의 내용**

**과제의 해결 수단**

- [0005] 본 발명의 일 실시 예에 따른 비디오 복호화 방법은 비디오 복호화 장치에 의하여 수행되는 비디오 복호화 방법에 있어서, 비트스트림으로부터 기본 레이어 및 향상 레이어를 포함하는 복수 레이어의 RAP 픽처 정보를 얻는 단계; 상기 RAP 픽처 정보를 사용하여 기본 레이어의 RAP 픽처를 독립적으로 복호화 하는 단계; 및 상기 RAP 픽처 정보를 사용하여 향상 레이어의 RAP 픽처를 독립적으로 복호화 하는 단계를 포함하고, 상기 독립적 복호화는 랜덤 액세스 시점에 RAP 픽처를 가지는 레이어에 대해서만 상기 RAP 픽처를 복호화함으로써 수행될 수 있다.
- [0006] 상기 RAP 픽처 정보를 사용하여 향상 레이어의 RAP 픽처를 독립적으로 복호화 하는 단계는, 랜덤 액세스 시점인 POC에서 상기 향상 레이어의 픽처가 비 RAP 픽처인 경우, POC 순서 상으로 상기 비 RAP 픽처 이후에 나타나는 RAP 픽처를 복호화 하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0007] 상기 비트스트림으로부터 기본 레이어 및 향상 레이어를 포함하는 복수 레이어의 RAP 픽처 정보를 얻는 단계는, 상기 복수 레이어의 동일 POC(Picture Order Count)에 RAP 픽처가 위치하는지 여부를 나타내는 지시자를 얻는 단계를 포함할 수 있다.
- [0008] 상기 비트스트림으로부터 기본 레이어 및 향상 레이어를 포함하는 복수 레이어의 RAP 픽처 정보를 얻는 단계는, 상기 복수 레이어의 동일 POC에 존재하는 RAP 픽처의 타입을 나타내는 식별자를 얻는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 RAP 픽처 정보는 파라미터셋, AUD(Access Unit Delimiter), SEI(Supplemental Enhancement Information) 중 어느 하나에 포함될 수 있다.
- [0010] 상기 RAP 픽처 정보를 사용하여 향상 레이어의 RAP 픽처를 독립적으로 복호화 하는 단계는, 참조 레이어의 RASL(Random Access Skip Leading) 픽처가 복호화 되지 않는 경우, 상기 RASL 픽처를 참조하는 픽처를 복호화 하지 않을 수 있다.
- [0011] 상기 향상 레이어에 포함된 픽처의 시간적 식별자(temporal\_id)는 상기 기본 레이어에 포함된 참조 픽처의 시간적 식별자(temporal\_id) 보다 크거나 같은 값을 가질 수 있다.
- [0012] 상기 기본 레이어의 IDR(Instantaneous Decoding Refresh), CRA(Clean Random Access), BLA(Broken Link Access) 픽처중 적어도 하나의 픽처를 RAP 픽처로 사용할 수 있다.
- [0013] 상기 향상 레이어의 IDR, CRA, BLA 픽처 중 적어도 하나의 픽처를 비트 스트림 추출 포인트 픽처 및 레이어 스위칭 포인트 픽처 중 적어도 어느 하나로 사용할 수 있다.
- [0014] 상기 복수의 레이어 중 어느 한 레이어를 다른 레이어와 독립적으로 스플라이싱하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 따른 비디오 부호화 방법은 비디오 부호화 방법에 있어서, 영상 시퀀스를 구성하는 픽처들을 기본 레이어 및 향상 레이어를 포함하는 복수 레이어로 부호화하여 상기 복수 레이어에 대한 RAP(Random Access Point) 픽처 정보를 생성하는 단계; 및 상기 RAP 픽처 정보를 사용하여 비트스트림을 생성하는 단계를 포함하고, 상기 복수의 레이어들은 랜덤 액세스 시점에 RAP 픽처를 가지는 레이어에 대해서만 상기 RAP 픽처를 부호화하여 독립적으로 복호화 될 수 있도록 각각 RAP 픽처를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 RAP 픽처 정보는 동일 POC(Picture Order Count)에 있어서 상기 복수 레이어에 RAP 픽처가 위치하는지 여부를 나타내는 지시자를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 RAP 픽처 정보는 상기 복수 레이어의 동일 POC에 존재하는 RAP 픽처의 타입을 나타내는 식별자를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 RAP 픽처 정보를 사용하여 비트 스트림을 생성하는 단계는, 상기 RAP 픽처 정보를 사용하여 데이터 유닛을 생성하는 단계; 및 상기 데이터 유닛을 사용하여 비트스트림을 생성하는 단계를 포함하고, 상기 데이터 유닛은 파라미터셋, AUD(Access Unit Delimiter), SEI(Supplemental Enhancement Information) 중 어느 하나일 수 있다.
- [0019] 상기 향상 레이어에 포함된 픽처의 시간적 식별자(temporal\_id)는 기본 레이어에 포함된 참조 픽처의 시간적 식별자(temporal\_id) 보다 크거나 같은 값을 가질 수 있다.

[0020] 또한 본 발명의 일 실시 예에 따른 비디오 복호화 장치는 비디오 복호화 장치에 있어서, 비트 스트림을 수신하는 수신부; 및 상기 비트스트림으로부터 얻은 기본 레이어 및 향상 레이어를 포함하는 복수 레이어의 RAP 픽처 정보를 사용하여 기본 레이어의 RAP 픽처를 독립적으로 복호화 하고 상기 RAP 픽처 정보를 사용하여 향상 레이어의 RAP 픽처를 독립적으로 복호화 하는 부호화부를 포함하고, 상기 독립적 복호화는 랜덤 액세스 시점에 RAP 픽처를 가지는 레이어에 대해서만 상기 RAP 픽처를 복호화함으로써 수행될 수 있다.

[0021] 또한 본 발명의 일 실시 예에 따른 비디오 부호화 장치는 비디오 부호화 장치에 있어서, 영상 시퀀스를 구성하는 픽처들을 기본 레이어 및 향상 레이어를 포함하는 복수 레이어로 부호화 하여 상기 복수 레이어에 대한 RAP(Random Access Point) 픽처 정보를 생성하는 부호화부; 및 상기 RAP 픽처 정보를 사용하여 비트스트림을 생성하는 출력부를 포함하고, 상기 복수의 레이어들은 랜덤 액세스 시점에 RAP 픽처를 가지는 레이어에 대해서만 상기 RAP 픽처를 복호화하여 독립적으로 복호화 될 수 있도록 각각 RAP 픽처를 포함할 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명은, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체를 포함한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0023] 도 1a 은 본 발명의 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
- 도 1b 는 도 1a의 멀티 레이어 비디오 부호화 장치의 멀티 레이어 비디오 부호화 방법의 흐름도를 도시한다.
- 도 2a 은 본 발명의 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.
- 도 2b 는 도 2a의 인터 레이어 비디오 복호화 장치의 인터 레이어 비디오 복호화 방법의 흐름도를 도시한다.
- 도 2c 및 도 2d는 하나의 액세스 유닛에 포함된 복수 레이어 픽처의 타입을 출력 시점에 따라 도시한다.
- 도 3 는 일 실시예에 따른 이어 인터 레이어 예측 구조를 도시한다.
- 도 4a 는 멀티 레이어 영상들의 멀티 레이어 예측 구조를 도시한다.
- 도 4b 는 시간 계층적 부복호화 방식에 따른 멀티 레이어 예측 구조를 도시한다.
- 도 5a 및 5b는 두 실시예에 따른 IDR(Instantaneous Decoding Refresh) 영상의 재생순서와 복원순서를 도시한다.
- 도 6a 및 6b는 두 실시예에 따른 CRA(Clear Random Access) 영상의 재생순서와 복원순서를 도시한다.
- 도 7a 및 7b는 두 실시예에 따른 BLA(Broken Link Access) 영상의 재생순서와 복원순서를 도시한다.
- 도 8 은 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
- 도 9 은 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.
- 도 10 은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위의 개념을 도시한다.
- 도 11 는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 도시한다.
- 도 12 는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부의 블록도를 도시한다.
- 도 13 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.
- 도 14 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- 도 15 은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.
- 도 16 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.
- 도 17, 18 및 19는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- 도 20 은 표 8의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- 도 21 은 일 실시예에 따른 프로그램이 저장된 디스크의 물리적 구조를 예시한다.
- 도 22 는 디스크를 이용하여 프로그램을 기록하고 판독하기 위한 디스크드라이브를 도시한다.

도 23 은 콘텐츠 유통 서비스(content distribution service)를 제공하기 위한 콘텐츠 공급 시스템(content supply system)의 전체적 구조를 도시한다.

도 24 및 25은, 일 실시예에 따른 본 발명의 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법이 적용되는 휴대폰의 외부구조와 내부구조를 도시한다.

도 26 은 본 발명에 따른 통신시스템이 적용된 디지털 방송 시스템을 도시한다.

도 27 은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치 및 비디오 복호화 장치를 이용하는 클라우드 컴퓨팅 시스템의 네트워크 구조를 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0024] 이하 도 1a 내지 도 7b를 참조하여, 일 실시예에 따라 멀티 레이어 비디오 부호화 장치 및 멀티 레이어 비디오 복호화 장치와 멀티 레이어 비디오 부호화 방법, 멀티 레이어 비디오 복호화 방법이 개시된다. 또한, 도 8 내지 도 20을 참조하여, 일 실시예에 따른 트리 구조의 부호화 단위에 기초하는 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 부호화 장치 및 멀티 레이어 비디오 복호화 장치, 멀티 레이어 비디오 부호화 방법 및 멀티 레이어 비디오 복호화 방법이 개시된다. 또한, 도 21 내지 도 27을 참조하여, 일 실시예에 따른 따라 멀티 레이어 비디오 부호화 방법, 멀티 레이어 비디오 복호화 방법, 비디오 부호화 방법, 비디오 복호화 방법이 적용가능한 다양한 실시예들이 개시된다. 이하, '영상'은 비디오의 정지영상이거나 동영상, 즉 비디오 그 자체를 나타낼 수 있다.
- [0025] 먼저, 도 1a 내지 도 7b를 참조하여, 일 실시예에 따라 멀티 레이어 비디오 부호화 장치와 멀티 레이어 비디오 부호화 방법, 그리고 멀티 레이어 비디오 복호화 장치와 멀티 레이어 비디오 복호화 방법이 개시된다.
- [0026] 도 1a 은 본 발명의 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 부호화 장치(10)의 블록도를 도시한다. 도 1b 는 도 1a의 멀티 레이어 비디오 부호화 장치(10)의 멀티 레이어 비디오 부호화 방법(11)의 흐름도를 도시한다.
- [0027] 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 부호화 장치(10)는 인터 레이어 부호화부(12) 및 출력부(14)를 포함한다.
- [0028] 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 부호화 장치(10)는 스케일러블 비디오 코딩(Scalable Video Coding) 방식에 따라 다수의 비디오 스트림들을 레이어별로 분류하여 각각 부호화할 수 있다. 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 부호화 장치(10)는 기본 레이어 영상들과 향상 레이어 영상들을 부호화한다.
- [0029] 예를 들어, 다시점 비디오가 스케일러블 비디오 코딩 방식에 따라 부호화될 수 있다. 중앙시점 영상들, 좌시점 영상들과 우시점 영상들이 각각 부호화되고, 이 중에서 중앙시점 영상들은 기본 레이어 영상들로서 부호화되고, 좌시점 영상들은 제1 향상 레이어 영상들, 우시점 영상들은 제2 향상 레이어 영상들로서 부호화될 수 있다. 기본 레이어 영상들의 부호화 결과가 기본 레이어 스트림으로 출력되고, 제1 향상 레이어 영상들 및 제2 향상 레이어 영상들의 부호화 결과가 각각 제1 향상 레이어 스트림 및 제2 향상 레이어 스트림으로 출력부(14)를 통하여 출력될 수 있다.
- [0030] 다른 예로, 시간 계층적 예측(Temporal Hierarchical Prediction)에 따라 스케일러블 비디오 코딩 방식이 수행될 수 있다. 기본 프레임 레이트의 영상들을 부호화하여 생성된 부호화 정보를 포함하는 기본 레이어 스트림이 출력될 수 있다. 기본 프레임 레이트의 영상들을 참조하여 고속 프레임 레이트의 영상들을 더 부호화하여, 고속 프레임 레이트의 부호화 정보를 포함하는 향상 레이어 스트림이 출력될 수 있다. 시간 계층적 예측 방식에 따른 스케일러블 비디오 코딩 방식은 도 4b 를 참조하여 후술한다.
- [0031] 또한, 기본 레이어와 다수의 향상 레이어들로 스케일러블 비디오 코딩이 수행될 수 있다. 향상 레이어가 셋 이상인 경우, 기본 레이어 영상들과 첫번째 향상 레이어 영상들, 두번째 향상 레이어 영상들, ..., K번째 향상 레이어 영상들이 부호화될 수도 있다. 이에 따라 기본 레이어 영상들의 부호화 결과가 기본 레이어 스트림으로 출력되고, 첫번째, 두번째, ..., K번째 향상 레이어 영상들의 부호화 결과가 각각 첫번째, 두번째, ..., K번째 향상 레이어 스트림으로 출력될 수 있다.
- [0032] 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 부호화 장치(10)는 각 레이어마다, 비디오의 각각의 영상의 블록별로 부호화한다. 블록의 타입은 정사각형 또는 직사각형일 수 있으며, 임의의 기하학적 형태일 수도 있다. 일정한 크기의 데이터 단위로 제한되는 것은 아니다. 일 실시예에 따른 블록은, 트리구조에 따른 부호화단위들 중에서는, 최대 부호화 단위, 부호화 단위, 예측 단위, 변환 단위 등일 수 있다. 트리구조에 따른 부호화단위들에 기초한



비디오 부호화 방식은, 도 8 내지 도 20을 참조하여 후술한다.

- [0033] 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 부호화 장치(10)는 동일레이어의 영상들을 상호 참조하여 예측하는 인터 예측(Inter Prediction)을 수행할 수 있다. 인터 예측을 통해, 현재영상과 참조영상 사이의 움직임 정보를 나타내는 모션 벡터(motion vector) 및 현재영상과 참조영상 사이의 잔차 성분(residual)이 생성될 수 있다.
- [0034] 또한, 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 부호화 장치(10)는 기본 레이어 영상들을 참조하여 향상 레이어 영상들을 예측하는 인터 레이어 예측(Inter-layer Prediction)을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 부호화 장치(10)는 첫번째 향상 레이어 영상들을 참조하여 두번째 향상 레이어 영상들을 예측하는 인터 레이어 예측을 수행할 수도 있다. 인터 레이어 예측을 통해, 현재영상과 다른 레이어의 참조영상 사이의 위치 차이성분 및 현재영상과 다른 레이어의 참조영상 사이의 잔차 성분이 생성될 수 있다.
- [0035] 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 부호화 장치(10)가 둘 이상의 향상 레이어를 허용하는 경우에는, 멀티 레이어 예측 구조에 따라 하나의 기본 레이어 영상들과 둘 이상의 향상 레이어 영상들 간의 인터 레이어 예측을 수행할 수도 있다.
- [0036] 인터 예측 및 인터 레이어 예측은 부호화 단위, 예측 단위 또는 변환 단위의 데이터 단위를 기초로 수행될 수도 있다.
- [0037] 일 실시예에 따른 인터 레이어 부호화부(12)는, 기본 레이어 영상들을 부호화하여 기본 레이어 스트림을 생성한다. 인터 레이어 부호화부(12)는, 기본 레이어 영상들 간의 인터 예측을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따른 인터 레이어 부호화부(12)는, 기본 레이어 영상들 중에서 랜덤 액세스가 가능한 RAP(Random Access Point) 영상들은 다른 영상을 전혀 참조하지 않고 부호화할 수 있다.
- [0038] I-타입인 RAP 영상들은, IDR(Instantaneous Decoding Refresh) 영상, CRA(Clean Random Access) 영상, BLA(Broken Link Access) 영상, TSA(Temporal Sublayer Access) 영상, STSA(Stepwise Temporal Sublayer Access) 영상 중 어느 하나일 수 있다.
- [0039] POC(picture order count)는 각각의 코딩된 픽처와 연관되는 값이며, CVS(Coded Video Sequence)내에서 해당 픽처를 나타내는 값이다. 동일한 CVS 내에 존재하는 픽처들의 POC를 통하여 각 픽처들간의 상대적인 시간거리로 표현된다. 어떤 픽처가 출력되는 순간에서 POC는 동일한 CVS 내에서 다른 픽처들과 비교하였을 때 상대적인 출력 순서를 의미한다.
- [0040] CRA(Clean random access) 픽처는 I 슬라이스 만을 포함하고 각각의 슬라이스는 4의 nal\_unit\_type을 가지는 부호화된 픽처이다. 디코딩 순서 및 출력 순서 모두에 있어서 CRA 픽처를 따르는 모든 부호화된 픽처들은 디코딩 순서 또는 출력 순서 어느 하나에 있어서 CRA 픽처를 앞서는 어떠한 픽처로부터 인터 예측을 수행할 수 없다. 그리고 디코딩 순서에서 CRA 픽처를 앞서는 적어도 하나의 픽처들은 출력 순서에서도 CRA 픽처를 앞선다.
- [0041] IDR(Instantaneous decoding refresh) 픽처는 IdrPicFlag가 1인 부호화된 픽처로, 부호화 장치는 IDR 픽처의 부호화 처리에 있어서 모든 참조 픽처들을 “참조 되지 않음” 상태로 마크하게 된다. 부호화 순서에 있어서 IDR 픽처를 따르는 모든 부호화된 픽처들은 디코딩 순서에 있어서 IDR 픽처보다 앞서는 어느 하나의 픽처로부터의 인터 예측 없이 부호화될 수 있다. 부호화 순서에 있어서 각각의 부호화된 비디오 시퀀스의 첫번째 픽처는 IDR 픽처이다.
- [0042] 브로큰 링크(Broken link)는 디코딩 순서에 있어서 일부 순차적인 픽처들은 비트스트림의 생성에 있어서 수행된 명세되지 않은 동작들로 인하여 심각한 시각적 결함을 포함할 수도 있는 것으로 비트스트림에서 나타난 비트스트림에서의 위치를 나타낸다.
- [0043] BLA(broken link access) 유닛은 액세스 유닛에 있어서 부호화된 픽처가 BLA 픽처인 액세스 유닛이다. BLA(broken link access) 픽처는 각각의 슬라이스가 6 또는 7의 nal\_unit\_type을 가지는 랜덤 액세스 포인트 픽처이다. BLA픽처는 브로큰 링크를 가진 CRA 픽처이다.
- [0044] TSA(temporal sub-layer access) 픽처는 시간 레이어 상향 스위칭을 수행하기 위해 사용되는 픽처로 각각의 VCL NAL 유닛이 TSA\_R 또는 TSA\_N과 같은 nal\_unit\_type을 가지는 부호화된 픽처이다. STSA(step-wise temporal sub-layer access) 픽처는 점진적인 시간 상향 스위칭을 위하여 사용되는 픽처로 각각의 VCL NAL 유닛이 STSA\_R 또는 STSA\_N의 nal\_unit\_type을 가지는 부호화된 픽처이다.
- [0045] 또한, RAP 영상들은 리딩 영상들(Leading pictures)과 트레일링 영상들(Trailing Pictures)에 의해 참조될 수

있다. 리딩 영상들과 트레일링 영상들은 RAP 영상보다 복원순서는 늦지만, 리딩 영상은 RAP 영상보다 재생순서가 빠르고, 트레일링 영상은 RAP 영상보다 복원순서도 느리다. 트레일링 영상은 노말 영상(Normal Picture)으로도 칭해질 수 있다.

- [0046] 리딩 영상은 RADL(Random Access Decodable Leading) 영상, RASL (Random Access Skipped Leading) 영상으로 분류될 수도 있다. 리딩 영상보다 재생순서가 더 느린 RAP 영상에서 랜덤 액세스가 발생할 때, RADL 영상은 복원 가능한 영상이지만, RASL 영상은 복원될 수 없다.
- [0047] 일 실시예에 따른 인터 레이어 부호화부(12)는, 기본 레이어 영상들 중에서 기본 레이어 RAP 영상을 제외한 Non-RAP(Non-RAP) 영상에 대해 인터 예측을 수행할 수 있다. 기본 레이어 RAP 영상들에 대해서는 영상내 주변픽셀들을 참조하는 인트라 예측(Intra Prediction)이 수행될 수 있다. 일 실시예에 따른 인터 레이어 부호화부(12)는, 인터 예측 또는 인트라 예측을 수행한 결과 생성되는 결과 데이터에 대해 부호화를 수행하여 부호화데이터를 생성할 수 있다. 예를 들어, 인터 예측 또는 인트라 예측을 수행한 생성된 결과 데이터를 수록하는 영상블록에 대해, 변환, 양자화, 엔트로피 부호화 등이 수행될 수 있다.
- [0048] 일 실시예에 따른 인터 레이어 부호화부(12)는, 기본 레이어 RAP 영상의 부호화 데이터와 나머지 기본 레이어 영상들의 부호화 데이터를 포함하는 기본 레이어 스트림을 생성할 수 있다. 인터 레이어 부호화부(12)는, 기본 레이어 영상들 간의 인터 예측을 통해 생성된 모션 벡터들도 기본 레이어 스트림과 함께 출력부(14)를 통해 출력할 수 있다.
- [0049] 또한, 일 실시예에 따른 인터 레이어 부호화부(12)는, 향상 레이어 영상들을 부호화하여 향상 레이어 스트림을 생성한다. 일 실시예에 따른 인터 레이어 부호화부(12)는, 다수의 향상 레이어 영상들을 부호화하는 경우에는, 각 레이어별로 향상 레이어 영상들을 부호화하여 각 레이어별로 향상 레이어 스트림을 생성한다. 이하 설명의 편의를 위해, 일 실시예에 따른 인터 레이어 부호화부(12)의 향상 레이어를 부호화 하기 위한 부호화 동작은, 한 레이어의 향상 레이어 영상들에 대한 동작으로 기술될 것이다. 다만, 인터 레이어 부호화부(12)의 동작이, 단 한 레이어의 향상 레이어 영상들에 대해서만 수행되는 동작은 아니며, 다른 레이어의 향상 레이어 영상들 각각에 대해서도 동일한 동작이 적용될 수 있다.
- [0050] 일 실시예에 따른 인터 레이어 부호화부(12)는, 향상 레이어 영상을 부호화하기 위해, 기본 레이어 영상들을 참조하는 인터 레이어 예측과 동일 레이어 영상들을 참조하는 인터 예측을 수행할 수 있다.
- [0051] 인터 예측이나 인터 레이어 예측은, 참조되는 영상이 먼저 복원되어야 있어야 가능하다. 따라서 현재 레이어에서 제1 영상이 처음으로 복호화되는데 동일 레이어의 다른 영상이 참조되어야 한다면, 제1 영상의 복호화가 불가능하다. 따라서, 랜덤 액세스가 가능한 RAP 영상은, 동일 레이어의 다른 영상을 참조하지 않고 부호화되어야 한다. 일 실시예에 따라 RAP 영상에서 랜덤 액세스가 발생하는 경우에 동일 레이어에서 먼저 복원된 영상들이 없더라도 RAP 영상은 곧바로 복호화되어 출력될 수 있다.
- [0052] 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 부호화 장치(10)의 멀티 레이어 예측 구조에 따라 제1 레이어 영상들이 복호화되는 도중에 레이어 스위칭에 따라 제2 레이어 영상들이 복호화될 수 있다. 예를 들어, 다시점 영상 구조에서 시점(view) 변환이 발생하거나, 또는 시간 계층적 예측 구조에서 시간 계층의 변환이 발생하는 경우에, 멀티 레이어 예측 구조에서 레이어 스위칭이 수행될 수 있다. 이 경우에도, 레이어 스위칭 지점에서는 먼저 복원된 동일 레이어 영상들이 존재하지 않으므로 인터 예측이 불가능하다.
- [0053] 일 실시예에 따른 인터 레이어 부호화부(12)는 NAL 유닛에 영상별 부호화 데이터를 수록할 수 있다. NAL 유닛 타입 정보는, 현재 영상이 트레일링 픽처, TSA 영상, STSA 영상, RADL 영상, RASL 영상, BLA 영상, IDR 영상, CRA 영상, VLA 영상인지 여부를 나타낼 수 있다.
- [0054] 본 발명의 일 실시 예에 따른 인터 레이어 부호화부(12)는 레이어별로 독립적으로 랜덤 액세스를 수행할 수 있도록 멀티 레이어 비디오를 부호화할 수 있다. 이하 본 발명의 일 실시 예에 따른 인터 레이어 부호화부(12)가 멀티 레이어 비디오를 부호화 하는 방법에 대하여 설명한다.
- [0055] 인터 레이어 부호화부(12)는 기본 레이어 및 향상 레이어를 포함하는 복수의 레이어에 대하여 RAP 픽처를 독립적으로 부호화할 수 있다. RAP 픽처는 IDR 픽처, CRA 픽처 및 BLA 픽처를 포함한다. 인터 레이어 부호화부(12)는 IDR 픽처를 모든 레이어에서 정렬되도록 부호화할 수 있다. 이하에서 정렬이란 특정 시점에서 모든 레이어에 대하여 동일한 타입의 픽처가 나타나는 것을 의미한다. 예를 들어, 특정 시점의 POC에서 복수의 레이어 중 어느 한 레이어에서 IDR 픽처를 부호화 하여야 한다면, 인터 레이어 부호화부(12)는 해당 POC에서의 모든 레이어에 대한 픽처들은 모두 IDR 픽처로 부호화할 수 있다. 이를 위하여 인터 레이어 부호화부(12)는 향상 레이어 영상

에 대하여 IDR 픽처를 부호화 할 수 있다. 예를들어, 0보다 큰 계층 식별자(nuh\_layer\_id)를 가지는 IDR 픽처들을 생성할 수 있다. 인터 레이어 부호화부(12)는 인터 예측이 허용되지 않더라도 인터-레이어 예측을 수행하여 IDR 픽처를 생성할 수 있다.

[0056] 인터 레이어 부호화부(12)는 레이어가 없는 영상에 대한 액세스 유닛 또는 모든 레이어에 대한 액세스 유닛에 있어서 IDR 픽처들을 생성할 수 있다. 예를들어, IDR 타입의 NAL 유닛은 모든 계층들의 디코딩이 시작될 수 있는 IDR 액세스 유닛일 수 있다.

[0057] 인터 레이어 부호화부(12)는 CRA 픽처를 모든 계층에서 정렬하지 않고 부호화할 수 있다. 예를들어, 특정 시점의 POC에서 모든 레이어에 CRA 픽처가 나타나도록 부호화될 필요는 없다. 인터 레이어 부호화부(12)는 항상 레이어에 있어서 CRA NAL 유닛을 생성할 수 있다. 예를들어, 인터 레이어 부호화부(12)는 nuh\_layer\_id가 0보다 클 때 CRA NAL 유닛 타입을 사용할 수 있다. 인터 레이어 부호화부(12)는 인터 예측이 허용되지 않더라도 인터-레이어 예측을 수행하여 CRA 픽처를 생성할 수 있다. 예를들어 인터 레이어 부호화부(12)는 CRA 픽처를 부호화함에 있어서 인터예측을 사용할 수는 없지만, 0 보다 큰 nuh\_layer\_id를 가지는 CRA NAL 유닛들에 대한 인터-레이어 예측은 사용할 수 있다.

[0058] 인터 레이어 부호화부(12)는 CRA NAL 유닛들을 생성함에 있어서, 레이어들 간에 동일 시점에서 CRA NAL 유닛들이 나타나도록 픽처들을 정렬할 필요는 없다. 하나의 CRA NAL 유닛 타입은 특정 nuh\_layer\_id 값을 가지는 모든 VCL NAL 유닛들에 대하여 사용될 수 있다. 예를들어, 하나의 CRA NAL 유닛 타입은 특정 계층 식별자에 해당하는 NAL 유닛들에만 사용될 수 있다. 반면에, 다른 NAL 유닛 타입은 동일한 액세스 유닛에 있어서 다른 특정 nuh\_layer\_id 값을 가지는 모든 VCL NAL 유닛에 대하여 사용될 수 있다. 한편, 비트 스트림이 스플라이스(spliced) 된 경우, 액세스 유닛 내의 모든 CRA 픽처들은 BLA로 변경될 수 있다.

[0059] 기본 레이어의 CRA 픽처는 비트스트림의 랜덤 액세스 포인트로 사용되며, 항상 레이어의 CRA는 레이어 스위칭 또는 비트스트림 추출 포인트로 사용될 수 있다.

[0060] 인터 레이어 부호화부(12)는 BLA 픽처를 모든 계층들에서 정렬하지 않고 부호화할 수 있다. 예를들어, 특정 시점의 POC에서 모든 레이어에 BLA 픽처가 나타나도록 부호화될 필요는 없다. 인터 레이어 부호화부(12)는 nuh\_layer\_id가 0보다 클 때 BLA NAL 유닛 타입을 사용할 수 있어서, 항상 레이어 영상의 부호화에 있어서 BLA 픽처를 부호화할 수 있다. 한편, 복호화에 있어서 비트 스트림이 스플라이스된 경우 액세스 유닛 내의 모든 CRA 픽처들은 BLA들로 변경될 수 있다. 복호화에 있어서 계층들이 스위치된 경우 관련된 계층들의 CRA들은 BLA들로 변경될 수 있다. BLA는 비트스트림의 스플라이싱 뿐만 아니라 계층 스위칭의 알림을 위해서도 사용될 수 있다.

[0061] 위와 같이 부호화 장치는 각 레이어에 대하여 독립적으로 IDR, CRA 및 BLA를 부호화함으로써, 랜덤액세스, 스플라이싱, 비트스트림 추출 및 레이어 스위칭이 각 레이어별로 독립적으로 처리될 수 있다. 예를 들어, 각 레이어의 IDR 또는 BLA 픽처는 독립적으로 SPS를 활성화시킬 수 있다. 부호화 장치는 랜덤 액세스 포인트의 역할을 수행하도록 기본 레이어의 IDR, CRA 및 BLA 픽처를 부호화하고, 비트 추출 및 레이어 스위칭 포인트중 어느 하나의 역할을 수행할 수 있도록 항상 레이어의 IDR, CRA 및 BLA 픽처를 부호화할 수 있다.

[0062] 본 발명의 일 실시 예에 따른 인터 레이어 부호화부(12)는 참조 레이어의 RASL 픽처가 부호화 되지 않으면, 이러한 RASL 픽처를 참조하는 픽처 또한 부호화 하지 않을 수 있다. 예를들어, 인터 레이어 부호화부(12)는 참조된 계층들의 RASL 픽처들이 버려지면(discard), 이러한 RASL 픽처들을 참조하는 픽처들도 버릴(discard) 수 있다.

[0063] 인터 레이어 부호화부(12)는 항상 레이어 영상을 TSA 또는 STSA NAL 유닛 타입을 사용하여 부호화할 수 있다. 예를들어, TSA 또는 STSA NAL 유닛 타입은 nuh\_layer\_id가 0보다 클 경우 사용될 수 있다. 인터 레이어 부호화부(12)는 항상 계층들에서의 픽처들의 temporal\_id들을 기본 계층에서의 참조 픽처들의 temporal\_id과 같거나 더 크게 하여 영상을 부호화할 수 있다.

[0064] 인터 레이어 부호화부(12)는 각각의 레이어에 대하여 상이한 시간적 레이트(temporal\_rate)를 허용하고, 비정렬적 시간적 레이어 스위칭 포인트를 허용할 수 있다. 그리고 인터 레이어 부호화부(12)는 시간적 레이트 및 TSA/STSA가 계층간 정렬 되었는지를 나타내는 플래그(temporal\_rate\_synchronized\_flag)를 VPS, SPS, PPS와 같은 파라미터셋 또는 SEI 메시지를 사용하여 시그널링할 수 있다. 아래의 표는 VPS 익스텐션에서

temporal\_rate\_synchronized\_flag를 시그널링하는 신택스를 나타낸다.

**표 1**

vps_extension() {	기술자
...	
for( i = 1; i <= vps_max_layers_minus1; i++ )	
for( j = 0; j < i; j++ )	
direct_dependency_flag[ i ][ j ]	u(1)
temporal_rate_synchronize_all_layers_flag	u(1)
if( !temporal_rate_synchronize_all_layers_flag )	
for( i = 1; i <= vps_max_layers_minus1; i++ )	
temporal_rate_synchronize_flag[ i ]	u(1)
}	

[0065]

[0066]

인터 레이어 부호화부(12)는 모든 레이어들의 시간적 레이트들이 기본 계층의 시간적 레이트와 동일함을 나타내기 위하여 temporal\_rate\_synchronize\_all\_layers\_flag를 1로 설정할 수 있다.

[0067]

인터 레이어 부호화부(12)는 i번째 계층의 시간적 레이트가 기본 계층의 시간적 레이트와 동일함을 나타내기 위하여 temporal\_rate\_synchronized\_flag[i]를 1로 설정할 수 있다.

[0068]

본 발명의 일 실시 예에 따른 인터 레이어 부호화부(12)는 특정 시점에서 액세스 유닛에서의 모든 레이어에 RAP 픽처가 위치하는지를 복호화 장치로 시그널링 할 수 있다. 이하 특정 시점에서 액세스 유닛에서의 모든 레이어에 RAP 픽처가 위치하는 것을 특정 시점에서 RAP가 정렬되었다고 표현한다.

[0069]

예를들어, 인터 레이어 부호화부(12)는 특점 시점에서 RAP 픽처가 정렬되었는지를 나타내는 플래그인 Irap\_present\_flag를 생성할수 있다. 인터 레이어 부호화부(12)는 Irap\_present\_flag를 사용하여 액세스 유닛 구분자(Access Unit Delimiter; AUD), SEI(Supplemental Enhancement Information) 메시지 및 파라미터 셋 중 어느 하나를 생성함으로써 액세스 유닛 단위로 Irap\_present\_flag를 복호화 장치로 시그널링할 수 있다.

[0070]

본 발명의 일 실시 예에 따른 인터 레이어 부호화부(12)는 특정 시점에서 RAP 픽처가 정렬된 경우, 특정 시점에서 정렬된 RAP들의 타입에 대한 정보를 복호화 장치로 시그널링 할 수 있다.

[0071]

예를들어, 현재 액세스 유닛의 RAP 픽처들의 타입 정보는 액세스 유닛 구분자(Access Unit Delimiter; AUD), SEI(Supplemental Enhancement Information) 메시지 및 파라미터 셋 중 어느 하나에 포함되어 복호화 장치로 시그널링될 수 있다. 파라미터 셋은 비디오 파라미터셋, 시퀀스 파라미터셋, 픽처 파라미터 셋을 포함한다.

[0072]

아래의 표는 액세스 유닛 내의 RAP 픽처의 정렬 여부 및 정렬된 RAP 픽처 타입을 시그널링하는 AUD의 신택스를 나타낸다. Irap\_present\_flag는 현재 스트림에서 irap\_type이 제공되는지 여부를 나타내는 플래그로 사용될 수 있다.

표 2

access_unit_delimiter_rbsp() {	기술자
pic_type	u(3)
irap_present_flag	u(1)
if(irap_present_flag) {	
irap_type	u(3)
}	
rbsp_trailing_bits()	
}	

[0073]

[0074]

irap\_type은 아래의 표와 같은 값을 가질 수 있다. Irap\_type은 액세스 유닛에 있어서의 IRAP 픽처의 모든 NAL 유닛들의 IRAP 타입들을 나타낸다. 예를들어, 인터레이어 부호화부(12)는 해당 액세스 유닛에서의 모든 레이어에는 IDR 픽처가 위치하고 있음을 나타내기 위하여 Pic\_type의 값을 0으로 설정할 수 있다. 유사하게, 인터레이어 부호화부(12)는 해당 액세스 유닛에서의 기본 레이어에는 BLA 픽처가 위치하고 있음을 나타내기 위하여 Pic\_type의 값을 5로 설정할 수 있다.

표 3

irap_type	액세스 유닛 내의 NAL 유닛의 IRAP 픽처 타입
0	모든 레이어에서 IDR 타입이다.
1	모든 레이어에서 CRA 타입이다.
2	기본 레이어에서 CRA 타입이다.
3	향상 레이어들에서 CRA 타입이다.
4	모든 레이어에서 BLA 타입이다.
5	기본 레이어에서 BLA 타입이다.
6	향상 레이어들에서 BLA 타입이다.

[0075]

[0076]

복호화 장치는 위와 같은 정보를 통해 모든 레이어의 NAL 유닛 타입을 확인하지 않고도 특정 시점에서의 모든 레이어에서의 랜덤 액세스 포인트 타입이 동일한지의 여부를 확인할 수 있다.

[0077]

인터레이어 부호화부(12)는 AUD의 pic\_type 선택스를 사용하여 IRAP 픽처 타입 정보를 시그널링할 수 있다. 아래의 표는 AUD에서의 pic\_type를 나타내는 선택스이다.

표 4

access_unit_delimiter_rbsp() {	기술자
pic_type	u(3)
rbsp_trailing_bits()	
}	

[0078]

[0079] 현재 AUD에서 pic\_type은 3bits로 시그널링 되므로 pic\_type은 총 8개의 타입을 표현할 수 있다. 현재 pic\_type에서는 아래의 표와 같이 3개의 값만 시그널링을 위해 사용되고 있다. pic\_type은 부호화된 픽처의 모든 슬라이스에 대한 slice\_type을 표 5에 따라 결정하기 위한 식별자이다.

표 5

pic_type	부호화된 픽처에서 제공될 수 있는 slice_type
0	I
1	P, I
2	B, P, I

[0080]

[0081] 따라서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 인터 레이어 부호화부(12)는 pic\_type에서의 남은 3~7의 값에 대응되는 5개의 값을 사용하여 현재 액세스 유닛의 RAP 픽처의 구성 정보를 전달할 수 있다.

표 6

pic_type	액세스 유닛 내의 NAL 유닛의 IRAP 픽처 타입
3	모든 레이어에서 IDR 타입이다.
4	모든 레이어에서 CRA 타입이다.
5	기본 레이어에서 CRA 타입이다.
6	모든 레이어에서 BLA 타입이다.
7	기본 레이어에서 BLA 타입이다.

[0082]

[0083] 액세스 유닛이 IRAP 액세스 유닛이거나 Nal\_unit\_type이 16 내지 23의 범위에 있는 NAL 유닛을 적어도 하나 포함한다면, pic\_type은 액세스 유닛에 포함된 IRAP 픽처의 종류를 나타낼 수 있다.

[0084] 다른 실시 예에서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 인터 레이어 부호화부(12)는 아래의 표와 같이 VPS(Video Parameter Set)의 VUI(Video Usability information)을 사용하여 정렬 여부 및 타입 정보를 시그널링할 수 있다.

표 7

vps_vui(){	기술자
cross_layer_pic_type_aligned_flag	u(1)
if( !cross_layer_pic_type_aligned_flag )	
cross_layer_irap_aligned_flag	u(1)
if( cross_layer_irap_aligned_flag )	
all_layers_idr_aligned_flag	u(1)
....	
}	

[0085]

- [0086] cross\_layer\_pic\_type\_aligned\_flag는 하나의 액세스 유닛에 속한 모든 VCL NAL 유닛이 동일한 NAL 유닛 타입을 가지는 지를 나타낸다. cross\_layer\_pic\_type\_aligned\_flag 가 1이면 하나의 액세스 유닛에 속한 모든 VCL NAL 유닛은 동일한 NAL 유닛 타입을 가지는 것으로 결정된다. cross\_layer\_pic\_type\_aligned\_flag가 0이면 하나의 액세스 유닛에 속한 모든 VCL NAL 유닛은 동일한 NAL 유닛 타입을 가지지 않을 수 있음을 나타낸다.
- [0087] cross\_layer\_irap\_aligned\_flag는 IRAP 픽처가 레이어간 정렬되어 있음을 나타낸다. cross\_layer\_irap\_aligned\_flag가 1이면 하나의 액세스 유닛에 있어서 레이어 A의 픽처 A가 IRAP 픽처일 경우, 레이어 A의 직접 참조 레이어에 속한 또는 레이어 A를 직접 참조 레이어로 하는 레이어에 속한 동일한 액세스 유닛에서의 각각의 픽처들은 IRAP 픽처이고, 픽처 B의 VCL NAL 유닛들은 픽처 A의 NAL 유닛 타입의 값과 같은 값을 가짐을 나타낸다. cross\_layer\_irap\_aligned\_flag의 값이 0이면 위와 같은 제한이 적용되지 않음을 나타낸다. cross\_layer\_irap\_aligned\_flag가 제공되지 않으면, cross\_layer\_irap\_aligned\_flag의 값은 vps\_vui\_present\_flag의 값과 같은 것으로 결정될 수 있다.
- [0088] all\_layers\_idr\_aligned\_flag의 값이 1이면 VPS를 참조하는 VCL NAL 유닛에 대한 각각의 액세스 유닛내에서, 하나의 픽처가 IRAP 픽처일때, 동일한 액세스 유닛에 있는 모든 픽처가 IDR 픽처들이며 동일한 NAL 유닛 타입을 가지는 것을 나타낸다. all\_layers\_idr\_aligned\_flag가 0이면 이러한 제한은 적용되지 않을 수 있음을 나타낸다. all\_layers\_idr\_aligned\_flag가 제공되지 않으면 all\_layers\_idr\_aligned\_flag의 값은 0으로 결정된다.
- [0089] 도 1b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 멀티 레이어 비디오 부호화 방법을 설명하는 순서도이다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 멀티 레이어 비디오 부호화 장치는 먼저 영상 시퀀스를 구성하는 픽처들을 기본 레이어 및 향상 레이어를 포함하는 복수 레이어로 부호화 하여 복수 레이어에 대한 RAP(Random Access Point) 픽처 정보를 생성한다(S110).
- [0090] 다음으로, 부호화 장치는 RAP 픽처 정보를 사용하여 비트스트림을 생성한다(S120). 부호화 장치는 랜덤 액세스 시점에 RAP 픽처를 가지는 레이어에 대해서만 상기 RAP 픽처를 복호화하여 독립적으로 복호화 될 수 있도록하기 위하여 복수의 레이어들이 각각 RAP 픽처를 포함하도록 복수의 레이어들을 부호화할 수 있다.
- [0091] 부호화 장치는 동일 POC(Picture Order Count)에 있어서 복수 레이어에 RAP 픽처가 위치하는지 여부를 나타내는 지시자를 포함하도록 RAP 픽처 정보를 생성할 수 있다. 예를 들어, RAP 픽처 정보는 특정 시점에서 액세스 유닛에서의 모든 레이어에 RAP 픽처가 위치하는지를 나타내는 플래그인 Irap\_present\_flag를 포함할 수 있다.
- [0092] 부호화 장치는 복수 레이어의 동일 POC에 존재하는 RAP 픽처의 타입을 나타내는 식별자를 포함하도록 RAP 픽처 정보를 생성할 수 있다. 예를들어, RAP 픽처 정보는 액세스 유닛에 있어서의 IRAP 픽처의 모든 NAL 유닛들의 IRAP 타입들을 나타내는 Irap\_type 식별자를 포함할 수 있다.
- [0093] 부호화 장치는 RAP 픽처 정보를 사용하여 파라미터셋, AUD(Access Unit Delimiter), SEI(Supplemental Enhancement Information) 중 어느 하나의 데이터 유닛을 생성하고, 생성된 데이터 유닛을 사용하여 비트스트림을 생성할 수 있다.
- [0094] 부호화 장치는 향상 레이어에 포함된 픽처의 시간적 식별자(temporal\_id)가 기본 레이어에 포함된 참조 픽처의 시간적 식별자(temporal\_id) 보다 크거나 같은 값을 가지도록 설정할 수 있다.
- [0095] 도 2a 은 본 발명의 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다. 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 복호화 장치(20)는 수신부(22) 및 인터 레이어 복호화부(24)를 포함한다.
- [0096] 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 복호화 장치(20)는, 기본 레이어 스트림과 향상 레이어 스트림을 수신한다. 멀티 레이어 비디오 복호화 장치(20)가, 스케일러블 비디오 코딩 방식에 따라, 기본계층 스트림으로서 기본 레이어 영상들의 부호화 데이터가 수록된 기본 레이어 스트림을 수신하고, 향상계층 스트림으로서 향상 레이어 영상들의 부호화 데이터가 수록된 향상 레이어 스트림을 수신할 수 있다.
- [0097] 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 복호화 장치(20)는 다수의 레이어 스트림들을 스케일러블 비디오 코딩(Scalable Video Coding) 방식에 따라 복호화할 수도 있다. 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 복호화 장치(20)는 기본 레이어스트림을 복호화하여 기본 레이어 영상들을 복원하고, 향상 레이어 스트림을 복호화하여 향

상 레이어 영상들을 복원할 수 있다.

- [0098] 예를 들어, 다시점 비디오가 스케일러블 비디오 코딩 방식에 따라 부호화될 수 있다. 예를 들어, 기본 레이어 스트림을 복호화하여 중앙시점 영상들이 복원될 수 있다. 기본 레이어 스트림에 제1 향상 레이어 스트림을 더 복호화하여 좌시점 영상들이 복원될 수 있다. 기본 레이어 스트림에 제2 향상 레이어 스트림을 더 복호화하여 우시점 영상들이 복원될 수 있다.
- [0099] 다른 예로, 시간 계층적 예측에 따라 스케일러블 비디오 코딩 방식이 수행될 수 있다. 기본 레이어 스트림을 복호화하여 기본 프레임 레이트의 영상들이 복원될 수 있다. 기본 레이어 스트림에 향상 레이어 스트림을 더 복호화하여 고속 프레임 레이트의 영상들이 복원될 수 있다.
- [0100] 또한, 향상 레이어이 셋 이상인 경우, 첫번째 향상 레이어 스트림으로부터 첫번째 향상 레이어에 대한 첫번째 향상 레이어 영상들이 복원되고, 두번째 향상 레이어 스트림을 더 복호화하면 두번째 향상 레이어 영상들이 더 복원될 수 있다. 첫번째 향상 레이어 스트림에 K번째 향상 레이어 스트림을 더 복호화하면 K번째 향상 레이어 영상들이 더 복원될 수도 있다.
- [0101] 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 복호화 장치(20)는 비디오의 각각의 영상의 블록별로 복호화한다. 일 실시예에 따른 블록은, 트리구조에 따른 부호화단위들 중에서는, 최대 부호화 단위, 부호화 단위, 예측 단위, 변환 단위 등일 수 있다.
- [0102] 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 복호화 장치(20)는, 기본 레이어 스트림과 향상 레이어 스트림으로부터 기본 레이어 영상들 및 향상 레이어 영상들의 부호화된 데이터를 획득하고, 더하여 인터 예측에 의해 생성된 모션 벡터 및 인터 레이어 예측에 의해 생성된 변이 정보를 더 획득할 수 있다.
- [0103] 예를 들어 일 실시예에 따른 멀티레이어 비디오 복호화 장치(20)는 각 레이어별로 인터 예측된 데이터를 복호화하고, 다수 레이어 간에 인터 레이어 예측된 데이터를 복호화할 수 있다. 일 실시예에 따른 부호화 단위 또는 예측 단위를 기초로 움직임 보상(Motion Compensation) 및 인터 레이어 복호화를 통한 복원이 수행될 수도 있다.
- [0104] 각 레이어 스트림에 대해서는 동일 레이어의 인터 예측을 통해 예측된 영상들을 상호 참조하는 움직임 보상을 수행하여 영상들을 복원할 수 있다. 움직임 보상은, 현재 영상의 모션 벡터를 이용하여 결정된 참조영상과, 현재 영상의 잔차 성분을 합성하여 현재 영상의 복원 영상을 재구성하는 동작을 의미한다.
- [0105] 또한, 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 복호화 장치(20)는 인터 레이어 예측을 통해 예측된 향상 레이어 영상을 복원하기 위해 기본 레이어 영상들을 참조하여 인터 레이어 복호화를 수행할 수도 있다. 인터 레이어 복호화는, 현재 영상의 변이 정보를 이용하여 결정된 다른 레이어의 참조영상과, 현재 영상의 잔차 성분을 합성하여 현재 영상의 복원 영상을 재구성하는 동작을 의미한다.
- [0106] 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 복호화 장치(20)는 첫번째 향상 레이어 영상들을 참조하여 예측된 두번째 향상 레이어 영상들을 복원하기 위한 인터 레이어 복호화를 수행할 수도 있다.
- [0107] 일 실시예에 따라 기본 레이어 영상들과 향상 레이어 영상들은 랜덤 액세스가 가능한 지점인 RAP 영상들을 포함할 수 있다.
- [0108] 인터 레이어 복호화부(24)는 수신된 기본 레이어 스트림을 복호화하여 기본 레이어 영상들을 복원한다. 구체적으로 기본 레이어 스트림을 파싱하여 추출된 심볼들에 대해 엔트로피 복호화, 역양자화, 역변환을 수행하여 기본 레이어 영상들의 잔차 성분이 복원될 수 있다.
- [0109] 인터 레이어 복호화부(24)는 기본 레이어 영상들의 양자화된 변환계수들의 비트스트림을 수신부(22)를 통하여 수신할 수 있다. 양자화된 변환계수들에 대해 역양자화, 역변환을 수행한 결과, 기본 레이어 영상들의 잔차 성분이 복원될 수 있다. 인터 레이어 복호화부(24)는 기본 레이어 영상들을 상호 참조하는 움직임 보상을 통해, 기본 레이어 영상들을 복원할 수 있다.
- [0110] 인터 레이어 복호화부(24)는 기본 레이어 스트림 중에서, I-타입인 기본 레이어 RAP 영상의 양자화된 변환계수를 복호화하여 기본 레이어 RAP 영상을 복원할 수 있다. 일 실시예에 따른 인터 레이어 복호화부(24)는 기본 레이어 영상들 중에서 I-타입인 기본 레이어 RAP 영상들은 다른 기본 레이어 영상을 참조하지 않고 복원할 수 있다. 일 실시예에 따른 인터 레이어 복호화부(24)는, 동일픽처 내에서 현재블록의 주변픽셀들을 이용하는 인트라 예측을 통해, I-타입인 기본 레이어 RAP 영상의 블록들의 픽셀들을 복원할 수도 있다.



- [0111] 또한 인터 레이어 복호화부(24)는, 기본 레이어 영상들 중에서 기본 레이어 RAP 영상을 제외한 기본 레이어 영상들에 대해서는, 다른 기본 레이어 영상들을 참조하는 움직임 보상을 통해 기본 레이어 영상들을 복원할 수 있다. 인터 레이어 복호화부(24)는, 기본 레이어 RAP 영상을 제외한 기본 레이어 영상들의 잔차 성분을 복원하고, 기본 레이어 영상들 중에서 참조영상을 결정하여, 참조영상을 잔차 성분만큼 보상함으로써, 기본 레이어 영상들을 복원할 수 있다.
- [0112] 일 실시예에 따른 인터 레이어 복호화부(24)는, 향상 레이어 스트림을 복호화하여 향상 레이어 영상들을 복원한다. 구체적으로 향상 레이어 스트림을 파싱하여 추출된 심볼들에 대해 엔트로피 부호화, 역양자화, 역변환을 수행하여 블록별 잔차 성분이 복원될 수 있다. 인터 레이어 복호화부(24)는, 잔차 성분의 양자화된 변환계수의 비트스트림을 직접 수신하고, 비트스트림에 대해 역양자화, 역변환을 수행하여 잔차 성분이 복원될 수도 있다.
- [0113] 일 실시예에 따른 인터 레이어 복호화부(24)는, 향상 레이어 스트림을 복호화하기 위해, 기본 레이어 스트림으로부터 복원된 기본 레이어 영상들을 참조하는 움직임 보상과, 동일 레이어 영상들을 참조하는 인터 레이어 복호화를 통해 향상 레이어 영상들을 복원할 수 있다.
- [0114] 일 실시예에 따른 인터 레이어 복호화부(24)는, 인터 레이어 복호화부(24)에서 복원된 기본 레이어 영상들을 참조하는 인터 레이어 복호화를 통해 향상 레이어 영상들을 복원할 수 있다. 소정 향상 레이어에 대해서는, 기본 레이어 영상들뿐만 아니라, 현재 향상 레이어가 아닌 다른 향상 레이어의 영상들도 참조하는 인터 레이어 복호화를 통해 현재 향상 레이어 영상들이 복원될 수 있다.
- [0115] 움직임 보상이나 인터 레이어 복호화는, 참조되는 영상이 먼저 복원되어야 있어야 가능하다. 다만 랜덤 액세스가 가능한 RAP 영상은, 동일 레이어의 다른 영상을 참조하지 않는다. 따라서 일 실시예에 따라 RAP 영상에서 랜덤 액세스가 발생하는 경우에 동일 레이어에서 먼저 복원된 영상들이 없더라도 RAP 영상은 곧바로 복호화될 수 있다. 일 실시예에 따른 멀티 레이어 예측 구조에서는, 기본 레이어 영상들 중에서 RAP 영상이 존재하면, 향상 레이어 영상들 중에서 기본 레이어 RAP 영상에 대응하는 향상 레이어 RAP 영상이 복원될 수 있다.
- [0116] 또한 인터 레이어 복호화부(24)는, 동일 레이어인 향상 레이어 영상들을 참조하는 움직임 보상을 수행하여 향상 레이어 영상들을 복원할 수 있다. 특히, 일 실시예에 따른 인터 레이어 복호화부(24)는, 동일 레이어인 향상 레이어 RAP 영상을 참조하는 움직임 보상을 통해 향상 레이어 영상들을 복원할 수 있다.
- [0117] 인터 레이어 복호화부(24)는, RAP 영상이 아닌 향상 레이어 영상들을 위해서, 다른 레이어 영상을 참조하는 인터 레이어 복호화와 동일 레이어 영상들을 참조하는 움직임 보상을 통해 향상 레이어 영상들을 복원할 수 있다.
- [0118] 구체적으로 인터 레이어 복호화부(24)는, 향상 레이어 스트림을 복호화하여 향상 레이어 RAP 영상을 제외한 향상 레이어 영상들의 움직임 벡터와 잔차 성분을 획득할 수 있다. 인터 레이어 복호화부(24)는, 움직임 벡터를 이용하여 동일 레이어 영상들 중에서 참조영상을 결정하고, 참조영상을 잔차 성분만큼 보상함으로써 향상 레이어 영상들을 복원할 수 있다. 현재영상의 현재블록의 움직임 벡터를 이용하여 참조영상 중에서 참조블록이 결정될 수 있다.
- [0119] 구체적으로 인터 레이어 복호화부(24)는, 향상 레이어 스트림을 복호화하여 향상 레이어 RAP 영상을 제외한 향상 레이어 영상들의 변이 정보와 잔차 성분을 획득할 수 있다. 인터 레이어 복호화부(24)는, 변이 정보를 이용하여 다른 레이어 영상들 중에서 참조영상을 결정하고, 참조영상을 잔차 성분만큼 보상함으로써 향상 레이어 영상들을 복원할 수 있다.
- [0120] 일 실시예에 따른 인터 레이어 복호화부(24)는, 다수의 향상 레이어 스트림들을 복호화하는 경우에는, 각 레이어별로 향상 레이어 스트림을 복호화하여 각 레이어별로 향상 레이어 영상들을 복원할 수 있다. 이하 설명의 편의를 위해, 일 실시예에 따른 인터 레이어 복호화부(24)의 향상 레이어 스트림에 대한 복호화 동작은, 한 레이어의 향상 레이어 스트림에 대한 동작으로 기술될 것이다. 다만, 인터 레이어 복호화부(24)의 동작이 단 한 레이어의 향상 레이어 스트림에 대해서만 수행되는 동작은 아니며, 다른 레이어 스트림들 각각에 대해서도 동일한 동작이 수행될 수 있다.
- [0121] 일 실시예에 따른 인터 레이어 복호화부(24)는, 향상 레이어 영상을 복원하기 위해, 기본 레이어 영상들을 참조하는 인터 레이어 복호화와 동일 레이어 복원영상들을 참조하는 움직임 보상을 수행할 수 있다.
- [0122] 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 복호화 장치(20)의 멀티 레이어 예측 구조에 따라 제1 레이어 스트림이 복호화되는 도중에 레이어 스위칭에 따라 제2 레이어 스트림이 복호화될 수 있다. 예를 들어, 다시점 영상 구조

에서 시점 변환이 발생하거나, 또는 시간 계층적 예측 구조에서 시간 계층의 변환이 발생하는 경우에, 멀티 레이어 예측 구조에서 레이어 스위칭이 수행될 수 있다. 이 경우에도, 레이어 스위칭 지점에서는 먼저 복원된 동일 레이어 영상들이 존재하지 않으므로 인터 예측이 불가능하다.

- [0123] 인터 레이어 복호화부(24)는, NAL 유닛 마다 영상별 부호화 데이터를 획득할 수 있다. NAL 유닛 타입 정보를 파싱하여, 현재 영상이 트레일링 픽처, TSA 영상, STSA 영상, RADL 영상, RASL 영상, BLA 영상, IDR 영상, CRA 영상, VLA 영상인지 여부를 결정할 수 있다.
- [0124] 본 발명의 일 실시 예에 따른 인터 레이어 복호화부(24)는 레이어별로 독립적으로 랜덤 액세스를 수행할 수 있다. 이하 본 발명의 일 실시 예에 따른 인터 레이어 복호화부(24)는 레이어별로 독립적으로 랜덤 액세스를 수행하는 방법에 대하여 설명한다.
- [0125] 인터 레이어 복호화부(24)는 기본 레이어 및 향상 레이어를 포함하는 복수 레이어 부호화 영상에 대하여 RAP 픽처를 독립적으로 부호화할 수 있다. RAP 픽처는 IDR 픽처, CRA 픽처 및 BLA 픽처를 포함한다. 멀티 레이어 부호화 영상에서, IDR 픽처들은 정렬되어 있다. 정렬이란 특정 시점의 POC에서 모든 레이어에서 나타나는 픽처의 타입이 동일함을 의미한다. IDR 픽처들은 0보다 큰 nuh\_layer\_id를 가질 수 있어서 향상 레이어 부호화 영상에서 나타날 수 있고, 인터 레이어 예측되어 있을 수 있다. IDR 픽처들은 레이어가 없는 또는 모든 레이어에 대한 액세스 유닛에 대하여 나타날 수 있다. 예를들어, IDR 타입의 NAL 유닛은 모든 레이어들의 복호화가 시작될 수 있는 완전한 IDR 액세스 유닛을 나타낼 수 있다.
- [0126] 멀티 레이어 부호화 영상에서, CRA 픽처들은 모든 계층에서 정렬 되지 않을 수 있다. CRA NAL 유닛 타입은 nuh\_layer\_id가 0보다 클 때 사용될 수 있어서 향상 레이어에서 CRA NAL 유닛이 나타날 수 있다. CRA 픽처들은 인터 예측이 수행될 수 없지만, 0 보다 큰 nuh\_layer\_id를 가지는 향상 레이어의 CRA NAL 유닛들에 대하여 인터-레이어 예측이 수행될 수 있다.
- [0127] CRA NAL 유닛들은 계층들 간에 정렬될 필요가 없다. 예를들어, 하나의 CRA NAL 유닛 타입은 특정 nuh\_layer\_id 값을 가지는 모든 VCL NAL 유닛들에 대하여 사용될 수 있다. 비트 스트림이 스플라이스(spliced) 된 경우, 액세스 유닛 내의 모든 CRA 픽처들은 BLA로 변경된다. 기본 레이어의 CRA 픽처는 비트스트림의 랜덤 액세스 포인트로 사용되며, 향상 레이어의 CRA 픽처는 레이어 스위칭 또는 비트스트림 추출 포인트로 사용될 수 있다.
- [0128] 멀티 레이어 부호화 영상에서, BLA 픽처는 모든 계층에서 정렬되지 않을 수 있다. BLA NAL 유닛 타입은 nuh\_layer\_id가 0보다 클 때 사용될 수 있어서 향상 레이어에서 BLA NAL 유닛이 나타날 수 있다. 비트 스트림이 스플라이스된 경우, 액세스 유닛 내의 모든 CRA 픽처들은 BLA들로 변경되고, 레이어들이 스위칭된 경우, 관련된 레이어들의 CRA들은 BLA들로 변경된다. BLA 픽처는 비트스트림의 스플라이싱 뿐만 아니라 계층 스위칭의 알림을 위해서도 사용될 수 있다.
- [0129] 인터 레이어 복호화부(24)는 IDR 픽처가 모든 레이어에서 정렬된 멀티 레이어 부호화 영상을 수신하여 복호화를 수행할 수 있다. 정렬이란 특정 시점의 POC에서 모든 레이어에 동일한 타입의 픽처가 위치함을 의미한다. 예를 들어, 특정 시점의 POC에서 복수의 레이어 중 어느 한 레이어에서 IDR 픽처가 위치한다면, 인터 레이어 복호화부(24)는 해당 POC에서의 모든 레이어에 대한 픽처들은 모두 IDR 픽처임을 결정하고 복호화를 수행할 수 있다. 인터 레이어 복호화부(24)는 인터 예측이 허용되지 않더라도 인터-레이어 예측을 수행하여 IDR 픽처를 복호화할 수 있다.
- [0130] 인터 레이어 복호화부(24)는 향상 레이어에서의 CRA NAL 유닛을 사용하여 향상 레이어 부호화 영상을 독립적으로 복호화 할 수 있다. CRA 픽처들은 인터 예측이 수행될 수 없지만, 향상 레이어의 CRA 픽처들은 인터 레이어 예측될 수 있다.
- [0131] 인터 레이어 복호화부(24)는 하나의 CRA NAL 유닛 타입을 특정 nuh\_layer\_id 값을 가지는 모든 VCL NAL 유닛들에 대하여 사용할 수 있다. 인터 레이어 복호화부(24)는 비트 스트림이 스플라이스(spliced) 된 경우, 액세스 유닛 내의 모든 CRA 픽처들을 BLA로 변경한다. 인터 레이어 복호화부(24)는 기본 레이어의 CRA 픽처를 비트스트림의 랜덤 액세스 포인트로 사용할 수 있다. 인터 레이어 복호화부(24)는 향상 레이어의 CRA 픽처를 레이어 스위칭 또는 비트스트림 추출 포인트로 사용할 수 있다.
- [0132] 향상 레이어에서 BLA NAL 유닛이 나타날 수 있다. 인터 레이어 복호화부(24)는 비트 스트림이 스플라이스된 경우, 액세스 유닛 내의 모든 CRA 픽처들을 BLA들로 변경하고, 레이어들이 스위칭된 경우, 관련된 레이어들의 CRA

들을 BLA들로 변경한다. BLA는 비트스트림의 스플라이싱 뿐만 아니라 계층 스위칭의 알림을 위해서도 사용될 수 있다.

- [0133] 위와 같이 인터 레이어 복호화부(24)는 각 레이어에 대하여 독립적으로 포함된 IDR, CRA 및 BLA를 사용하여, 랜덤액세스, 스플라이싱, 비트스트림 추출 및 레이어 스위칭을 각 레이어별로 독립적으로 처리할 수 있다. 예를 들어, 인터 레이어 복호화부(24)는 각 레이어의 IDR 또는 BLA 픽처를 사용하여 독립적으로 SPS(Sequence Parameter Set)를 활성화시켜 복호화를 수행할 수 있다. 복호화 장치는 기본 레이어의 IDR, CRA 및 BLA 픽처를 랜덤 액세스 포인트로 사용하고, 향상 레이어의 IDR, CRA 및 BLA 픽처를 비트스트림 추출 및 레이어 스위칭 포인트중 어느 하나로 사용할 수 있다.
- [0134] 인터 레이어 복호화부(24)는 랜덤 액세스 혹은 스플라이싱(splicing)이 일어난 포인트의 액세스 유닛에 포함된 모든 CRA 픽처를 모두 BLA로 변환한다. 인터 레이어 복호화부(24)는 비트스트림 추출 및 레이어 스위칭이 일어난 포인트에서는, 비트스트림 추출 및 레이어 스위칭이 발생한 후 새롭게 전송되는 레이어들의 CRA 픽처들을 BLA로 변환한다. 인터 레이어 복호화부(24)는 각 레이어를 독립적으로 스플라이싱할 수 있다.
- [0135] 도 2c 및 도 2d는 하나의 액세스 유닛에 포함된 복수 레이어 픽처의 타입을 출력 시점에 따라 도시한 도면이다. 도 2c는 POC 1에서 모든 레이어의 CRA 픽처(761, 762, 763)가 정렬된 액세스 유닛을 도시한다. 도 2c에 도시된 바와 같이 인터 레이어 복호화부(24)는 스플라이싱 또는 랜덤 액세스 포인트에서 하나의 액세스 유닛에 포함된 모든 레이어의 픽처 타입이 CRA인 경우, 모든 CRA를 BLA로 변환한다. 도 2c의 예에서 인터 레이어 복호화부(24)가 POC1에 대하여 랜덤 액세스를 수행하는 경우, POC1에 해당하는 모든 레이어의 CRA 픽처(761, 762, 763)를 BLA로 변환하고 랜덤 액세스를 수행한다.
- [0136] 도 2d는 모든 레이어의 CRA 픽처가 정렬되지 않은 액세스 유닛을 도시한다. 인터 레이어 복호화부(24)는 하나의 액세스 유닛에 일부 향상 레이어의 픽처 타입이 CRA 픽처가 아닌 경우, CRA 픽처들을 BLA로 변환하고, CRA가 아닌 레이어들은 다음 RAP 픽처가 나올때까지 모든 픽처들을 부호화 하지 않고 스킵한다. 도 2d의 예에서, POC1에서 제 1 향상 레이어의 픽처는 CRA 픽처가 아니다. 인터 레이어 복호화부(24)는 도 2d의 예에서 POC1의 시점으로 랜덤 액세스를 수행하려고 하는 경우, 기본 레이어 및 제 2 향상 레이어의 CRA 픽처(771, 773)는 BLA로 변경하여 독립적으로 랜덤 액세스를 수행하고, 제 1 향상 레이어에 대하여는 다음 CRA 픽처(774)가 나올때까지 모든 픽처를 스킵하고, 다음 CRA 픽처(774)를 복호화하여 독립적으로 랜덤 액세스를 수행한다.
- [0137] 본 발명의 일 실시 예에 따른 인터 레이어 복호화부(24)는 도 2c에 도시된 예와 같이 특정 시점에서 액세스 유닛에서의 모든 레이어에 RAP 픽처가 위치하는지를 부호화 장치로부터 시그널링 받을 수 있다. 이하 특정 시점에서 액세스 유닛에서의 모든 레이어에 RAP 픽처가 위치하는 것을 특정 시점에서 RAP가 정렬되었다고 표현한다.
- [0138] 예를 들어, 인터 레이어 복호화부(24)는 특정 시점에서 RAP 픽처가 정렬되었는지를 나타내는 플래그인 Irap\_present\_flag를 부호화 장치로부터 받을 수 있다. 인터 레이어 복호화부(24)는 부호화 장치로부터 받은 액세스 유닛 구분자(Access Unit Delimiter; AUD), SEI(Supplemental Enhancement Information) 메시지 및 파라미터 셋 중 어느 하나에 포함된 Irap\_present\_flag의 값에 따라 특정 시점에서 RAP 픽처가 정렬 되었는지를 결정할 수 있다. 인터 레이어 복호화부(24)는 위와 같이 RAP 픽처가 정렬되었는지를 시그널링 받음으로써, 각 레이어에서의 픽처가 RAP 픽처인지를 일일이 확인하지 않을 수 있다.
- [0139] 인터 레이어 복호화부(24)는 특정 시점에서 RAP 픽처가 정렬된 경우, 특정 시점에서 정렬된 RAP들의 타입에 대한 정보를 부호화 장치로부터 받을 수 있다. 예를 들어, 현재 액세스 유닛의 RAP 픽처들의 타입 정보는 액세스 유닛 구분자(Access Unit Delimiter; AUD), SEI(Supplemental Enhancement Information) 메시지 및 파라미터 셋 중 어느 하나로부터 얻을 수 있다. 파라미터 셋은 비디오 파라미터셋, 시퀀스 파라미터셋, 픽처 파라미터 셋을 포함한다.
- [0140] 앞서 설명한 표 2를 참조하여 설명한다. 표 2는 액세스 유닛 내의 RAP 픽처의 정렬 여부 및 정렬된 RAP 픽처 타입을 시그널링하는 AUD의 신택스를 나타낸다. Irap\_present\_flag는 irap\_type이 제공되는지 여부를 나타내는 플래그로 사용될 수 있다. 인터 레이어 복호화부(24)는 위와 같이 어떠한 타입의 RAP 픽처가 정렬되었는지를 시그널링 받음으로써, 각 레이어에서의 픽처가 어떠한 타입의 RAP 픽처인지를 일일이 확인하지 않을 수 있다.

- [0141] irap\_type은 앞서 설명한 표 3과 같은 선택스를 가질 수 있다. Irap\_type은 액세스 유닛에 있어서의 IRAP 픽처의 모든 NAL 유닛들의 IRAP 타입들을 나타낸다. 예를들어, Pic\_type의 값이 0이면, 인터레이어 복호화부(24)는 해당 액세스 유닛에서의 모든 레이어에는 IDR 픽처가 위치하고 있음을 결정할 수 있다. Pic\_type의 값이 5면, 해당 액세스 유닛에서의 기본 레이어에는 BLA 픽처가 위치하고 있음을 결정할 수 있다.
- [0142] 복호화 장치는 위와 같은 irap\_present\_flag, irap\_type 정보를 통해 모든 레이어의 NAL 유닛 타입을 확인하지 않고도 특정 시점에서의 모든 레이어에서의 랜덤 액세스 포인트 타입이 동일한지의 여부를 확인할 수 있다.
- [0143] 인터 레이어 복호화부(24)는 AUD의 pic\_type 선택스를 사용하여 IRAP 픽처 타입 정보를 결정할 수 있다. 앞서 설명한 표 4는 AUD에서의 pic\_type를 나타내는 선택스이다.
- [0144] 현재 AUD에서 pic\_type은 3bits로 시그널링 되므로 pic\_type은 총 8개의 타입을 표현할 수 있다. 현재 pic\_type에서는 앞서 설명한 표 5와 같이 3개의 값만 시그널링을 위해 사용되고 있다.
- [0145] 따라서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 인터 레이어 복호화부(24)는 pic\_type에서의 남은 3~7의 값에 대응되는 5개의 값을 사용하여 현재 액세스 유닛의 RAP 픽처의 구성 정보를 결정할 수 있다.
- [0146] Pic\_type은 부호화된 픽처의 모든 슬라이스에 대한 slice\_type 값을 앞서 설명한 표 5에서 나타난 바와 같이 pic\_type의 주어진 값에 따라 나타낸다. 액세스 유닛이 IRAP 액세스 유닛이거나 Nal\_unit\_type이 16 내지 23의 범위에 있는 NAL 유닛을 적어도 하나 포함한다면, pic\_type은 액세스 유닛에 포함된 IRAP 픽처의 종류를 나타낼 수 있다.
- [0147] 본 발명의 일 실시 예에 따른 인터 레이어 복호화부(24)는 참조 레이어의 RASL 픽처가 복호화 되지 않으면, 이러한 RASL 픽처를 참조하는 픽처 또한 복호화 하지 않을 수 있다. 예를들어, 인터 레이어 복호화부(24)는 참조된 계층들의 RASL 픽처들이 버려지면, 이러한 RASL 픽처들을 참조하는 픽처들도 버릴 수 있다.
- [0148] 다른 실시 예에서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 인터 레이어 복호화부(24)는 앞서 설명한 표 7과 같이 VPS(Video Parameter Set)의 VUI(Video Usability information)를 사용하여 정렬 여부 및 타입 정보를 부호화 장치로부터 받을 수 있다. 표 7에 대한 선택스 요소에대한 시맨틱스는 부호화 장치에서 설명되어 있다.
- [0149] 인터 레이어 복호화부(24)는 TSA 및 STSA를 기본 계층에서 사용하는 것과 같이 항상 계층들에서 사용함으로써 시간 상향 스위칭을 수행하여 영상을 복호화할 수 있다. 인터 레이어 복호화부(24)는 항상 레이어에서 TSA 또는 STSA NAL 유닛 타입을 사용하여 복호화할 수 있다. 예를들어, TSA 또는 STSA NAL 유닛 타입은 nuh\_layer\_id가 0보다 클 경우 사용될 수 있다. 인터 레이어 복호화부(24)는 항상 계층들에서의 픽처들의 temporal\_id들을 기본 계층에서의 참조 픽처들의 temporal\_id과 같거나 더 크게 하여 영상을 복호화할 수 있다.
- [0150] 인터 레이어 복호화부(24)는 각각의 레이어에 대하여 상이한 시간적 레이트(temporal\_rate)를 허용하고, 비정렬적 시간적 레이어 스위칭 포인트를 허용할 수 있다. 그리고 인터 레이어 복호화부(24)는 시간적 레이트 및 TSA/STSA가 계층간 정렬 되었는지를 나타내는 플래그(temporal\_rate\_synchronized\_flag)를 VPS, SPS, PPS와 같은 파라미터셋 또는 SEI 메시지로부터 얻을 수 있다. 앞서 설명한 표 1은 VPS 익스텐션에서 temporal\_rate\_synchronized\_flag를 시그널링하는 선택스를 나타낸다.
- [0151] 인터 레이어 복호화부(24)는 temporal\_rate\_synchronize\_all\_layers\_flag의 값이 1인 경우 모든 레이어들의 시간적 레이트들이 기본 계층의 시간적 레이트와 동일함을 결정할 수 있다. 인터 레이어 복호화부(24)는 temporal\_rate\_synchronized\_flag[i]의 값이 1이면 i번째 계층의 시간적 레이트가 기본 계층의 시간적 레이트와 동일함을 결정할 수 있다.
- [0152] 도 2b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 멀티 레이어 비디오 복호화 장치가 멀티레이어 비디오를 복호화 하는 방법을 나타내는 순서도이다. 먼저 복호화 장치는 비트스트림으로부터 기본 레이어 및 항상 레이어를 포함하는 복수 레이어의 RAP 픽처 정보를 얻는다(S210)
- [0153] 복호화 장치는 모든 레이어에 있어서 동일 POC(Picture Order Count)에 RAP 픽처가 위치하는지 여부를 나타내는 지시자를 RAP 픽처 정보로써 얻을 수 있다.
- [0154] 복호화 장치는 모든 레이어의 동일 POC에 존재하는 RAP 픽처의 타입을 나타내는 식별자를 RAP 픽처 정보로써 얻을 수 있다.
- [0155] 복호화 장치는 파라미터셋, AUD(Access Unit Delimiter), SEI(Supplemental Enhancement Information) 중 어느

하나로부터 RAP 픽처 정보를 얻을 수 있다.

- [0156] 다음으로, 복호화 장치는 RAP 픽처 정보를 사용하여 기본 레이어의 RAP 픽처를 독립적으로 복호화 한다(S220). 다음으로, 복호화 장치는 RAP 픽처 정보를 사용하여 향상 레이어의 RAP 픽처를 독립적으로 복호화한다(S230).
- [0157] 복호화 장치는 랜덤 액세스 시점에 RAP 픽처를 가지는 레이어에 대해서만 해당 레이어의 상기 RAP 픽처를 복호화함으로써 독립적 복호화를 수행할 수 있다. 예를들어, 복호화 장치는 기본 레이어만 랜덤 액세스 시점에 RAP 픽처를 가진다면, 기본 레이어만 해당 랜덤 액세스 시점에 기본 레이어의 RAP 픽처를 복호화 함으로써 독립적 복호화를 수행할 수 있다. 유사하게, 복호화 장치는 향상 레이어 중 어느 하나의 레이어만 랜덤 액세스 시점에 RAP 픽처를 가진다면, 해당 레이어만 해당 랜덤 액세스 시점에 해당 레이어의 RAP 픽처를 복호화 함으로써 독립적 복호화를 수행할 수 있다.
- [0158] 복호화 장치는 랜덤 액세스 시점인 POC에서 향상 레이어의 픽처가 비 RAP 픽처인 경우, POC 순서 상으로 비 RAP 픽처 이후에 나타나는 RAP 픽처를 복호화할 수 있다. 예를 들어, 복호화 장치는 랜덤 액세스 시점인 POC i에서 RAP 픽처를 가지는 향상 레이어들에 대하여는 RAP 픽처를 복호화 함으로써 랜덤 액세스를 독립적으로 수행하고, j번째 향상 레이어의 픽처가 RAP 픽처가 아닌 경우, POC 순서 상으로 RAP 픽처가 나타날 때까지 RAP 픽처가 아닌 픽처들은 복호화 하지 않고 스킵 하며, RAP 픽처가 나타나는 경우 j번째 향상 레이어의 RAP 픽처를 복호화함으로써 j번째 향상 레이어에 대하여 독립적으로 랜덤 액세스를 수행한다.
- [0159] 복호화 장치는 참조 레이어의 RASL(Random Access Skip Leading) 픽처가 복호화 되지 않는 경우, RASL 픽처를 참조하는 픽처도 복호화 하지 않을 수 있다.
- [0160] 향상 레이어에 포함된 픽처의 시간적 식별자(temporal\_id)는 기본 레이어에 포함된 참조 픽처의 시간적 식별자(temporal\_id) 보다 크거나 같은 값을 가질 수 있다.
- [0161] 복호화 장치는 기본 레이어의 IDR(Instantaneous Decoding Refresh), CRA(Clean Random Access), BLA(Broken Link Access) 픽처중 적어도 하나의 픽처를 RAP 픽처로 사용할 수 있다. 복호화 장치는 향상 레이어의 IDR, CRA, BLA 픽처 중 적어도 하나의 픽처를 비트 스트림 추출 포인트 픽처 및 레이어 스위칭 포인트 픽처 중 적어도 어느 하나로 사용할 수 있다. 복호화 장치는 복수의 레이어 중 어느 한 레이어를 다른 레이어와 독립적으로 스플라이싱할 수 있다.
- [0162] 도 3은 일 실시예에 따른 인터 레이어 예측 구조를 도시한다.
- [0163] 인터-레이어 부호화 시스템(1600)은 기본 레이어 부호화단(1610)과 향상 레이어 부호화단(1660), 그리고 기본 레이어 부호화단(1610)와 향상 레이어 부호화단(1660) 간의 인터-레이어 예측단(1650)으로 구성된다. 기본 레이어 부호화단(1610) 및 향상 레이어 부호화단(1660)은, 각각 기본 레이어 부호화부(1410) 및 향상 레이어 부호화부(1420)의 구체적인 구성을 도시할 수 있다.
- [0164] 기본 레이어 부호화단(1610)는, 기본 레이어 영상 시퀀스를 입력받아 영상마다 부호화한다. 향상 레이어 부호화단(1660)은, 향상 레이어 영상 시퀀스를 입력받아 영상마다 부호화한다. 기본 레이어 부호화단(1610)과 향상 레이어 부호화단(1620)의 동작들 중에서 중복되는 동작은 동시에 후술한다.
- [0165] 블록 분할부(1618, 1668)를 통해 입력 영상(저해상도 영상, 고해상도 영상)은, 최대 부호화 단위, 부호화 단위, 예측 단위, 변환 단위 등으로 분할된다. 블록 분할부(1618, 1668)로부터 출력된 부호화 단위의 부호화를 위해, 부호화 단위의 예측단위별로 인트라예측 또는 인터예측이 수행될 수 있다. 예측 스위치(1648, 1698)는, 예측단위의 예측모드가 인트라 예측모드 또는 인터 예측모드인지 여부에 따라, 움직임 보상부(1640, 1690)로부터 출력된 이전 복원영상을 참조하여 인터 예측이 수행되거나, 또는 인트라 예측부(1645, 1695)로부터 출력된 현재 입력 영상 내에서 현재 예측단위의 이웃 예측단위를 이용하여 인트라 예측이 수행될 수 있다. 인터 예측을 통해 예측단위별로 레지듀얼 정보가 생성될 수 있다.
- [0166] 부호화 단위의 예측단위별로, 예측단위와 주변영상 간의 레지듀얼 정보가 변환/양자화부(1620, 1670)에 입력된다. 변환/양자화부(1620, 1670)는, 부호화 단위의 변환단위를 기초로, 변환단위별로 변환 및 양자화를 수행하여 양자화된 변환계수를 출력할 수 있다.
- [0167] 스케일링/역변환부(1625, 1675)는, 다시 부호화 단위의 변환단위별로 양자화된 변환계수에 대해 스케일링 및 역변환을 수행하여 공간영역의 레지듀얼 정보를 생성할 수 있다. 예측 스위치(1648, 1698)에 의해 인터 모드로 제어되는 경우에, 레지듀얼 정보는 이전 복원영상 또는 이웃 예측단위와 합성됨으로써, 현재 예측단위를 포함하는 복원영상이 생성되고 현재 복원영상은 스토리지(1630, 1680)에 저장될 수 있다. 현재 복원영상은 다시 다음에

부호화되는 예측단위의 예측모드에 따라 인트라예측부(1645, 1695)/움직임보상부(1640, 1690)로 전달될 수 있다.

- [0168] 특히, 인터모드의 경우, 인루프필터링(In-Loop Filtering)부(1635, 1685)는, 스토리지(1630, 1680)에 저장된 복원영상에 대해, 부호화 단위별로 디블로킹 필터링 및 SAO (Sample Adaptive Offset) 필터링 중 적어도 하나의 필터링을 수행할 수 있다. 부호화 단위 및 부호화 단위에 포함된 예측 단위 및 변환 단위 중 적어도 하나에 대해 디블로킹 필터링 및 SAO (Sample Adaptive Offset) 필터링) 중 적어도 하나의 필터링이 수행될 수 있다.
- [0169] 디블로킹 필터링은 데이터 단위의 블록킹 현상을 완화시키기 위한 필터링이고, SAO 필터링은 데이터 부호화 및 복호화에 의해 변형되는 픽셀값을 보상하기 위한 필터링이다. 인루프필터링부(1635, 1685)에 의해 필터링된 데이터는, 예측 단위별로 움직임보상부(1640, 1690)에게 전달될 수 있다. 다시 블록분할부(1618, 1668)로부터 출력된, 다음 순서의 부호화 단위의 부호화를 위해, 움직임보상부(1640, 1690) 및 블록분할부(1618, 1668)가 출력한 현재 복원영상과 다음 부호화 단위 간의 레지듀얼 정보가 생성될 수 있다.
- [0170] 이러한 식으로, 입력 영상의 부호화 단위마다 전술한 부호화 동작이 반복될 수 있다.
- [0171] 또한, 인터레이어 예측을 위해 향상 레이어 부호화단(1660)은, 기본 레이어 부호화단(1610)의 스토리지(1630)에 저장된 복원영상을 참조할 수 있다. 기본 레이어 부호화단(1610)의 부호화 컨트롤부(1615)는 기본 레이어 부호화단(1610)의 스토리지(1630)를 제어하여, 기본 레이어 부호화단(1610)의 복원영상을 향상 레이어 부호화단(1660)에게 전달할 수 있다. 인터-레이어 예측단(1650)에서는, 인루프필터링부(1655)가 기본 레이어 부호화단(1610)의 스토리지(1610)로부터 출력된 기본 레이어 복원영상에 대해 디블로킹 필터링, SAO 필터링 및 ALF필터링 중 적어도 하나를 수행할 수 있다. 인터-레이어 예측단(1650)은, 기본 레이어와 향상 레이어의 영상 간에 해상도가 다른경우에, 기본 레이어의 복원영상을 업샘플링하여 향상 레이어 부호화단(1660)으로 전달할 수 있다. 향상 레이어 부호화단(1660)의 스위치(1698)의 제어에 따라 인터-레이어 예측이 수행되는 경우에는, 인터-레이어 예측단(1650)을 통해 전달된 기본 레이어 복원영상을 참조하여 향상 레이어 영상의 인터-레이어 예측이 수행될 수도 있다.
- [0172] 영상의 부호화를 위해, 부호화 단위, 예측 단위, 변환 단위를 위한 각종 부호화 모드를 설정할 수 있다. 예를 들어, 부호화 단위에 대한 부호화 모드로서, 심도 또는 분할 정보(split flag) 등이 설정될 수 있다. 예측 단위에 대한 부호화 모드로서, 예측 모드, 파티션 타입, 인트라 방향 정보, 참조리스트 정보 등이 설정될 수 있다. 변환 단위에 대한 부호화 모드로서, 변환심도 또는 분할정보 등이 설정될 수 있다.
- [0173] 기본레이어 부호화단(1610)은, 부호화 단위를 위한 다양한 심도들, 예측 단위에 대한 다양한 예측모드들, 다양한 파티션 타입들, 다양한 인트라 방향들, 다양한 참조리스트들, 변환단위를 위한 다양한 변환심도를 각각 적용하여 부호화를 수행한 결과에 따라, 부호화 효율이 가장 높은 부호화심도, 예측모드, 파티션타입, 인트라 방향/참조리스트, 변환심도 등을 결정할 수 있다. 기본레이어 부호화단(1610)에서 결정되는 상기 열거된 부호화 모드에 한정되지는 않는다.
- [0174] 기본레이어 부호화단(1610)의 부호화 컨트롤부(1615)는, 각각 구성요소들의 동작에 다양한 부호화 모드들이 적절히 적용될 수 있도록 제어할 수 있다. 또한, 부호화 컨트롤부(1615)는, 향상 레이어 부호화단(1660)의 인터-레이어 부호화를 위해, 향상 레이어 부호화단(1660)이 기본레이어 부호화단(1610)의 부호화 결과를 참조하여 부호화 모드 또는 레지듀얼 정보를 결정하도록 제어할 수 있다.
- [0175] 예를 들어, 향상 레이어 부호화단(1660)은, 기본레이어 부호화단(1610)의 부호화 모드를 향상 레이어 영상을 위한 부호화 모드로서 그대로 이용하거나, 기본레이어 부호화단(1610)의 부호화 모드를 참조하여 향상 레이어 영상을 위한 부호화 모드를 결정할 수 있다. 기본레이어 부호화단(1610)의 부호화 컨트롤부(1615)는 기본레이어 부호화단(1610)의 향상 레이어 부호화단(1660)의 부호화 컨트롤부(1665)의 제어 신호를 제어하여, 향상 레이어 부호화단(1660)이 현재 부호화 모드를 결정하기 위해, 기본레이어 부호화단(1610)의 부호화 모드로부터 현재 부호화 모드를 이용할 수 있다.
- [0176] 도 3에서 도시된 인터-레이어 예측 방식에 따른 멀티 레이어 부호화 시스템(1600)과 유사하게, 인터-레이어 예측 방식에 따른 인터-레이어 복호화 시스템도 구현될 수 있다. 즉, 멀티 레이어 비디오의 인터-레이어 복호화 시스템은, 기본레이어 비트스트림 및 향상 레이어 비트스트림을 수신할 수 있다. 인터-레이어 복호화 시스템의 기본레이어 복호화단에서 기본레이어 비트스트림을 복호화하여 기본레이어 영상들을 복원할 수 있다. 멀티 레이어 비디오의 인터-레이어 복호화 시스템의 향상 레이어 복호화단에서는, 기본레이어 복원영상과 파싱한 부호화 정보를 이용하여 향상 레이어 비트스트림을 복호화하여 향상 레이어 영상들을 복원할 수 있다.

- [0177] 도 4a 는 멀티 레이어 영상들의 멀티 레이어 예측 구조(40)를 도시한다.
- [0178] 도 4a에 도시된 멀티 레이어 예측 구조(40)에서는, 영상들이 재생순서 POC에 따라 배열되어 있다. 멀티 레이어 예측 구조(40)의 재생순서 및 복원순서에 따르면, 가로 방향으로 동일 레이어의 영상들이 배열되어 있다.
- [0179] 또한, 세로 방향으로 POC 값이 동일한 영상들이 배열된다. 영상의 POC 값은 비디오를 구성하는 영상들의 재생순서를 나타낸다. 멀티 레이어 예측 구조(40)에서 표시되어 있는 'POC X'는, 해당 열에 위치한 영상들의 상대적인 재생순서를 나타내며, X의 숫자가 작을수록 재생순서가 앞서고, 커질수록 재생순서가 늦어진다.
- [0180] 따라서 멀티 레이어 예측 구조(40)의 재생순서에 따르면, 각 레이어 영상들이 POC 값(재생순서)에 따라 가로 방향으로 배열되고 있다. 또한, 기본 레이어 영상과 동일한 열(column)에 위치한 제1, 2 향상 레이어 영상들은, 모두 POC 값(재생순서)이 동일한 영상들이다.
- [0181] 각 레이어별로, 4개의 연속 영상들이 하나의 GOP(Group of Picture)를 구성하고 있다. 각 GOP는 연속하는 앵커픽처들 사이의 영상들과 하나의 앵커픽처를 포함한다.
- [0182] 앵커픽처는 랜덤 액세스 포인트(Random Access Point)로, 비디오를 재생할 때 영상의 재생 순서, 즉 POC 값에 따라 배열된 영상들 중에서 임의로 재생 위치가 선택되면, 재생 위치에서 POC순서가 가장 인접하는 앵커픽처가 재생된다. 기본 레이어 영상들은 기본 레이어 앵커픽처들(41, 42, 43, 44, 45)을 포함하고, 제1 향상 레이어 영상들은 제1 향상 레이어 앵커픽처들(141, 142, 143, 144, 145)을 포함하고, 제2 향상 레이어 영상들은 제2 향상 레이어 앵커픽처들(241, 242, 243, 244, 245)을 포함한다.
- [0183] 멀티 레이어 영상들은 GOP 순서대로 재생되고 예측(복원)될 수 있다. 먼저 도 4a의 멀티 레이어 예측 구조(40)의 재생순서 및 복원순서에 따르면, 각 레이어별로, GOP 0에 포함된 영상들이 복원되어 재생된 후, GOP 1에 포함된 영상들이 복원되어 재생될 수 있다. 즉, GOP 0, GOP 1, GOP 2, GOP 3의 순으로, 각 GOP에 포함된 영상들이 복원되고 재생될 수 있다.
- [0184] 멀티 레이어 예측 구조(40)의 재생순서 및 복원순서에 따르면, 영상들에 대해 인터 레이어 예측 및 인터 예측이 수행된다. 멀티 레이어 예측 구조(40)에서, 화살표가 시작하는 영상이 참조영상이고, 화살표가 끝나는 영상이 참조영상을 이용하여 예측되는 영상이다.
- [0185] 특히, 멀티 레이어 예측 구조(40)의 복원순서는, 각 영상의 예측(복원) 순서에 따라 영상들이 가로 방향으로 배열되어 있다. 즉, 상대적으로 좌측에 위치하는 영상들이 먼저 예측(복원)되는 영상들이고, 상대적으로 우측에 위치하는 영상들이 늦게 예측(복원)되는 영상들이다. 먼저 복원되는 영상들을 참조하여 다음 영상들이 예측(복원)되므로, 멀티 레이어 예측 구조(40)의 복원순서에서 동일 레이어 영상들 간의 예측 방향을 나타내는 화살표들이 모두, 상대적으로 좌측에 위치하는 영상들로부터 우측에 위치하는 영상들로 향하는 것을 볼 수 있다.
- [0186] 기본 레이어 영상들의 예측 결과는 부호화된 후 기본 레이어 스트림의 형태로 출력될 수 있다. 또한 제1 향상 레이어 영상들의 예측부호화 결과는 제1 향상 레이어 스트림으로, 제2 향상 레이어 영상들의 예측부호화 결과는 제2 향상 레이어 스트림으로 출력될 수 있다.
- [0187] 기본 레이어 영상들에 대해서는 인터 예측만이 수행된다. 즉, I-타입인 앵커픽처들(41, 42, 43, 44, 45)은 다른 영상들을 참조하지 않지만, B-타입 및 b-타입인 나머지 영상은 다른 기본 레이어 영상들을 참조하여 예측된다. B-타입 영상들은 POC 값이 앞서는 I-타입 앵커픽처와 뒤따르는 I-타입 앵커픽처를 참조하여 예측된다. b-타입 영상들은 POC 값이 앞서는 I-타입 앵커픽처와 뒤따르는 B-타입 영상을 참조하거나, POC 값이 앞서는 B-타입 영상과 뒤따르는 I-타입 앵커픽처를 참조하여 예측된다.
- [0188] 제1 향상 레이어 영상들 및 제2 향상 레이어 영상들에 대해서는, 기본 레이어 영상들을 참조하는 인터 레이어 예측 및 동일 시점 영상들을 참조하는 인터 예측이 수행된다.
- [0189] 기본 레이어 영상들과 마찬가지로, 제1 향상 레이어 영상들도 영상 간 예측이 수행되고, 제2 향상 레이어 영상들도 인터 예측이 수행된다. 제1 향상 레이어 영상들 및 제2 향상 레이어 영상들 중 앵커픽처들(141, 142, 143, 144, 145, 241, 242, 243, 244, 245)은 동일 레이어 영상들을 참조하지 않지만, 앵커픽처가 아닌 나머지 영상들은 동일 레이어 영상들을 참조하여 예측될 수 있다.
- [0190] 다만, 제1 향상 레이어 영상들 및 제2 향상 레이어 영상들 중 앵커픽처들(141, 142, 143, 144, 145, 241, 242, 243, 244, 245)도 POC 값이 동일한 기본 레이어 앵커픽처(41, 42, 43, 44, 45)를 참조하는 P-타입 영상이다.
- [0191] 또한, 제1 향상 레이어 영상들 및 제2 향상 레이어 영상들 중 앵커픽처(141, 142, 143, 144, 145, 241, 242,

243, 244, 245)이 아닌 나머지 영상들에 대해서도, 인터 예측 뿐만 아니라, POC가 동일한 기본 레이어 영상을 참조하는 인터 레이어 예측이 수행될 수 있으므로, B-타입 영상 또는 b-타입 영상이다.

- [0192] 영상들을 재생하기 위한 복원과정도 예측과정과 유사하다. 다만 각 영상의 참조영상이 복원된 후에야 복원된 참조영상을 이용하여 각 영상이 복원될 수 있다.
- [0193] 먼저, 기본 레이어 영상들은 움직임 보상을 통해, 각 영상들이 복원될 수 있다. I-타입인 기본 레이어 앵커픽처들(41, 42, 43, 44, 45)이 복원되면, 기본 레이어 앵커픽처들(41, 42, 43, 44, 45)을 참조하는 움직임 보상을 통해 B-타입인 기본 레이어 영상들이 복원될 수 있다. 또한, I-타입 또는 B-타입인 기본 레이어 복원영상들을 참조하는 움직임 보상을 통해 b-타입인 기본 레이어 영상들이 복원될 수 있다.
- [0194] 제1 향상 레이어 영상들과 제2 향상 레이어 영상들은 각각, 기본 레이어 영상들을 참조하는 인터 레이어 예측과 동일 레이어 영상들을 참조하는 인터 예측을 통해 부호화된다.
- [0195] 즉, 제1 향상 레이어 영상의 복원 과정을 위해, 기본시점의 참조영상이 복원된 후에 복원된 기본 레이어 영상들을 참조하는 인터 레이어 변이보상을 통해 제1 향상 레이어 영상들이 복원될 수 있다. 또한, 제1 향상 레이어의 참조영상이 복원된 후에, 복원된 제1 향상 레이어의 참조영상을 참조하는 움직임 보상을 통해 제1 향상 레이어 영상들이 복원될 수 있다.
- [0196] 또한, 기본시점의 참조영상이 복원된 후에, 기본시점의 참조영상을 참조하는 인터 레이어 변이보상을 통해, 제2 향상 레이어 영상들이 복원될 수 있다. 제2 향상 레이어의 참조영상이 복원된 후에, 복원된 제2 향상 레이어의 참조영상을 참조하는 움직임 보상을 통해, 제2 향상 레이어 영상들이 복원될 수 있다.
- [0197] 도 4b 는 시간 계층적 부호화 방식에 따른 멀티 레이어 예측 구조를 도시한다.
- [0198] 시간 계층적 예측 구조(40)에 따라 스케일러블 비디오 코딩 방식이 수행될 수 있다. 시간 계층적 예측 구조(40)에 따르면, 계층적 B 타입 영상들(55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63)의 예측 구조를 포함한다. 레벨 0의 예측 구조에서, I 타입 영상들(51, 54)의 인터 예측과, P 타입 영상들(52, 53)의 인터 예측이 수행된다. 레벨 1의 예측 구조에서는 I, P 타입 영상들(51, 52, 53, 54)을 참조하는 B 타입 영상들(55, 56, 57)의 인터 예측이 수행된다. 레벨 2의 예측 구조에서는, I, P 타입 영상들(51, 52, 53, 54)과 레벨 1의 B 타입 영상들(55, 56, 57)을 참조하는 인터 예측이 수행된다.
- [0199] 'temporal\_id'는 예측 레벨을 식별하기 위한 번호이며, 각 레벨 영상들이 출력됨에 따라 프레임 레이트가 상승할 수 있다. 예를 들어, 레벨 0 영상들(51, 52, 53, 54)은 복호화되어 프레임 레이트 15Hz로 출력되고, 레벨 1 영상들(55, 56, 57)까지 복호화되어 출력되면 프레임 레이트가 30Hz으로 상승하고, 레벨 2 영상들(58, 59, 60, 61, 62, 63)까지 복호화되어 출력되면 프레임 레이트가 60Hz로 상승될 수 있다.
- [0200] 일 실시예에 따라, 시간 계층적 예측 구조(40)를 스케일러블 비디오 코딩 방식으로 구현하면, 레벨 0 영상들이 기본 레이어 영상들로서 부호화되고, 레벨 1 영상들은 제1 향상 레이어 영상들로서, 레벨 2 영상들은 제2 향상 레이어 영상들로서 부호화될 수 있다.
- [0201] 도 4a 및 4b 의 멀티 레이어 예측 구조의 복호화 과정에서, 움직임 보상이나 인터 레이어 복호화를 통해 영상들을 복원하기 위해서는, 먼저 복원된 기본 레이어 영상들을 이용하거나, 먼저 복원된 향상 레이어 영상들이 이용될 수 있다. 하지만 레이어 스위칭이 발생하거나 랜덤 액세스 요청이 발생하는 경우에, 현재 RAP 영상보다 복원순서가 빠른 영상이 미리 복원되어 있지 않을 수 있다. 이 경우에 현재 RAP 영상보다 복원순서가 빠른 영상을 참조하여 예측된 영상들은 복원될 수 없다.
- [0202] 이하, 도 5a 내지 7b를 참조하여, RAP 영상의 종류별로 랜덤 액세스 요청이 발생하는 경우에 수행되는 복호화 동작들이 상술된다.
- [0203] 도 5a 및 5b는 두 실시예에 따른 IDR(Instantaneous Decoding Refresh) 영상의 재생순서와 복원순서를 도시한다.
- [0204] 도 5a에서 GOP(Group of Pictures) 505, 515, 525의 크기는 각각 8이다. B0, B1, B2, B3, B4, B5, B6은 동일한 GOP에 속하는 B 타입 영상들을 재생순서에 따라 나열한 식별번호이다.
- [0205] IDR 영상은 독립적으로 부호화되는 영상이다. IDR 영상의 복호화 과정에서, 복원영상들은 모두 "참조영상으로 사용되지 않는 영상(used for refrence)"으로 표시될 수 있다. 복원순서상 IDR 영상을 뒤따르는 영상들은, 복원순서상 IDR 영상을 앞서는 영상들을 이용하는 인터 예측을 수행하지 않고도 복원될 수 있다. 부호화된 비디오



시퀀스에서 복원순서상 첫번째 영상의 픽처타입은 IDR 픽처이다.

- [0206] 예를 들어, GOP 515의 B 타입 영상들은 IDR 영상보다 재생순서는 빠르지만 복원순서가 늦다. 또한 GOP 515의 B 타입 영상들은 IDR 영상보다 복원순서가 앞서는 다른 영상들을 전혀 참조하지 않는다. GOP 525의 B 타입 영상들은 IDR 영상보다 복원순서 및 재생순서가 모두 늦으며, IDR 영상보다 복원순서가 앞서는 다른 영상들을 전혀 참조하지 않는다.
- [0207] 랜덤 액세스가 발생하는 경우를 상정하자. 랜덤 액세스 지점보다 복원순서가 앞서는 영상들은 복원이 불가능하다. 도 5a에서 재생 순서상 GOP 515의 B 타입 영상들이 IDR 영상을 앞서지만, IDR 영상들이 복원된 다음에 복원된 IDR 영상을 참조하여 GOP 515의 B 타입 영상이 복원될 수 있다. 이 경우에 GOP 515의 B 타입 영상들은 모두 복호화되어 출력될 수 있으므로 RADL 영상들일 수 있다. 따라서 P 515의 B 타입 영상들이 모두 재생될 수 있으므로, 랜덤 액세스 지점과 랜덤 액세스 재생이 시작되는 지점이 일치할 수 있다.
- [0208] 도 5b에서 랜덤 액세스 지점으로부터 재생 순서상 GOP 515의 B 타입 영상들이 복호화될 필요 없으므로, IDR 영상으로부터 랜덤 액세스가 시작되어 GOP 525의 B 타입 영상들이 재생된다.
- [0209] IDR 영상이 사용되는 경우에, 랜덤 액세스 지점으로부터 손실되는 영상 없이 재생순서에 따른 모든 영상들이 자연스럽게 복원될 수는 있지만, 부호화 효율이 낮아질 수 있다.
- [0210] 도 6a 및 6b는 두 실시예에 따른 CRA 영상의 재생순서와 복원순서를 도시한다.
- [0211] CRA 영상은 I 타입 슬라이스만을 포함하는 영상이다. CRA 영상의 복호화 과정에서, DPB(Decoded Picture Buffer)에 저장된 복원영상들은 모두 "참조영상으로 사용되지 않는 영상(used for reference)"으로 표시될 수 있다. 복원순서와 재생순서가 모두(both in decoding order and output order) CRA 영상을 뒤따르는 영상들은, 복원순서나 재생순서가(either in decoding order or output order) IDR 영상을 앞서는 영상들을 이용하는 인터 예측을 수행하지 않고 복원될 수 있다. 복원순서상 CRA 영상보다 앞서는 영상은 재생순서상으로도 CRA 영상보다 앞선다.
- [0212] 복원순서와 재생순서가 모두 CRA 영상을 뒤따르는 영상은 노말 영상일 수 있다. 따라서, 노말 영상은 CRA 영상과 동일한 GOP에 위치하는 다른 노말 영상들 중에서 적어도 하나의 영상만을 이용할 수 있다.
- [0213] CRA 픽처는, 부호화된 비디오 시퀀스에서 복원순서상 첫번째 영상일 수도 있다. 다만, 랜덤 액세스가 발생하지 않는 일반 재생의 경우에는 비트스트림 중간에 위치할 수도 있다.
- [0214] 예를 들어, 도 6a에서 GOP 615의 B 타입 영상들은 CRA 영상보다 재생순서는 빠르지만 복원순서가 늦다. GOP 625의 B 타입 영상들은 CRA 영상보다 복원순서 및 재생순서가 모두 늦은 노말 영상으로, IDR 영상보다 복원순서가 앞서는 다른 영상들을 전혀 참조하지 않는다. 다만, GOP 615의 B 타입 영상들 중 일부영상은 CRA 영상보다 복원순서가 앞서는 다른 영상을 참조할 수도 있다.
- [0215] 도 6b의 랜덤 액세스 지점에서는, GOP 615의 B 타입 영상들이 랜덤 액세스 지점보다 앞서는 영상을 참조하고 있어서 복원될 수 없다. GOP 615의 B 타입 영상들은 복원 과정에서 생략되는 RASL 영상들이다. 따라서, CRA 영상으로부터 랜덤 액세스 재생이 시작되어 곧바로 GOP 625의 B 타입 영상들이 복원되어 재생될 수 있다.
- [0216] 도 7a 및 7b는 두 실시예에 따른 BLA(Broken Link Access) 영상의 재생순서와 복원순서를 도시한다.
- [0217] 비트스트림 슬라이싱(Bitstream Slicing)은, 현재 비트스트림의 RAP 영상 위치에 다른 비트스트림을 연결시키는 동작이다. 새로운 비트스트림이 연결되는 지점은 '브로큰 링크(Broken Link)'라 지칭된다. 비트스트림 슬라이싱이 가능한 위치의 RAP 영상의 날 유닛 타입은 BLA 영상으로 표시된다.
- [0218] 도 7a를 예로 들면, BLA 영상은 CRA 영상과 재생순서 및 복원순서가 유사하다. BLA 영상은, 재생순서상 리딩 영상인 GOP 716의 B 타입 영상들을 뒤따르고, 노말 영상들인 GOP 726의 B 타입 영상들보다 앞선다. 리딩 영상들과 노말 영상들은 복원순서상 BLA 영상을 뒤따른다.
- [0219] 리딩 영상들 중에서 B3, B4, B5, B6은 BLA 영상과 GOP 716의 다른 영상들을 참조하는 RASL 영상들이다. 하지만 리딩 영상들 중에서 영상 B1, B2, B2는 BLA 영상보다 복원순서가 앞서는 GOP 706의 영상들을 참조하는 RADL 영상들이다.
- [0220] 따라서, 도 7b에서 BLA 영상에서 랜덤 액세스가 발생하면, RASL 영상들 B1, B2, B2는 복원이 생략되고, RADL 영상들 B3, B4, B5, B6은 복원될 수 있다. 따라서, RADL 영상들 B3에서부터 재생순서에 따라 출력될 수 있다.

- [0221] 도 4b를 참조하여 진술한 계층적 예측 구조에서 시간 계층 변환 또는 레이어 스위칭이 발생하므로, 레이어 스위칭이 가능한 위치로서 TSA (Temporal Sublayer Access) 영상이 이용될 수 있다. TSA 영상은 CRA 영상과 유사하다. 하위 레이어 영상들을 복원하다가 TSA 영상부터 상위 레이어 영상들을 복원하는 레이어 스위칭이 가능하다. 예를 들어, 'temporal\_id' 값이 작을수록 하위 레이어이다. 동일 레이어에서 복원순서상 TLA 영상보다 늦은 영상들이나 TLA 영상보다 상위 레이어 영상들은, 복원순서상 TLA 영상을 앞서는 이전 TLA 영상의 동일 또는 상위 레이어의 영상들을 참조할 수 없다. TLA 영상의 최하위 레이어 영상일 수 없으므로, 'temporal\_id'값도 0일 수는 없다.
- [0222] 앞서, 도 4b, 5a, 5b, 6a, 6b, 7a, 7b을 참조하여 랜덤 액세스를 위한 RAP 타입들이 상술되었다. 싱글 레이어에서 비디오스트림을 복원하는 도중에서 랜덤 액세스 요청 또는 레이어 스위칭이 발생하는 경우에, RAP 영상에서부터 영상들이 복원될 수 있다. 다만, 멀티 레이어의 소정 레이어에서 랜덤 액세스가 발생하여 해당 레이어의 영상들이 복원된다면, 이에 상응하는 다른 레이어 영상들도 정확히 복원될 필요가 있다. 또한, 소정 레이어에서 레이어 스위칭이나 랜덤 액세스 요청시, 참조대상이 되는 영상이 DPB에 존재하지 않아 RASL 영상의 복원이 생략된다면, 이에 상응하는 다른 레이어의 영상도 복원이 생략될 필요가 있다.
- [0223] 따라서, 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 부호화 장치(10)는 각 레이어마다 랜덤 액세스 지점이나 레이어 스위칭 지점에 동일한 날 유닛 타입의 RAP 영상을 배치하고, 각 레이어마다 동일한 위치에 RASL 또는 RSDL 영상들도 배치할 수 있다. 또한, 멀티 레이어 비디오 복호화 장치(20)는 각 레이어마다 랜덤 액세스 지점이나 레이어 스위칭 지점에서 동일한 날 유닛 타입의 RPA 영상을 복원할 수 있다. 또한 각 레이어마다 동일한 위치에서 RSDL 영상들을 복원하고, RASL 영상들의 복원할 수 있다. 소정 레이어에서 랜덤 액세스가 발생한다면, 각 레이어마다 동일한 위치의 RPA 영상들과 RSDL 영상들이 복원되고, 동일한 위치의 RASL 영상들의 복원은 생략될 수 있다.
- [0224] 예를 들어, 기본 레이어 IDR 영상에 대응되는 위치에 향상 레이어 IDR 영상이 복원될 수 있다. 기본 레이어 CRA 영상에 대응하는 위치에서 향상 레이어 영상도 CRA 영상이 복원될 수 있다. 기본 레이어 BLA 영상에 대응하는 위치에서 향상 레이어 BLA 영상이 복원될 수 있다.
- [0225] 다른 예로, 멀티 레이어 비디오 부호화 장치(10)는, 기본 레이어의 노말 영상에 대응하는 향상 레이어의 CRA 영상, RSDL/ RASL 영상 또는 노말 영상을 배치할 수도 있다. 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 복호화 장치(20)는, 기본 레이어의 노말 영상에 대응하는 향상 레이어의 CRA 영상, RSDL/ RASL 영상 또는 노말 영상을 복원할 수도 있다.
- [0226] 또한, 기본 레이어 영상들의 시간 계층 번호 'temporal\_id'보다 향상 레이어 영상들의 시간 계층 번호가 더 커야 한다.
- [0227] 일 실시예에 따른 멀티 레이어 비디오 부호화 장치(10) 및 멀티 레이어 비디오 복호화 장치(20)에 따르면, 멀티 레이어 예측 구조에서 랜덤 액세스나 레이어 스위칭이 발생하더라도 각 레이어마다 동일한 위치의 영상들이 복원되거나 무시될 수 있다. 이에 따라, 인터레이어 예측을 위한 참조영상을 확보할 수 있고, 각 레이어의 출력영상들이 정확히 정렬될 수 있다.
- [0228] 도 1a 에 따른 멀티 레이어 비디오 부호화 장치(10)는, 영상 블록별로 인트라 예측, 인터 예측, 인터 레이어 예측, 변환, 양자화를 수행하여 샘플들을 생성하고, 샘플들에 대해 엔트로피 부호화를 수행하여 비트스트림의 형태로 출력할 수 있다. 일 실시예에 따른 멀티레이어 비디오 부호화 장치(10)의 비디오 부호화 결과, 즉 기본 레이어 영상스트림 및 향상 레이어 영상스트림을 출력하기 위해, 멀티레이어 비디오 부호화 장치(10)는 내부에 탑재된 비디오 인코딩 프로세서 또는 외부 비디오 인코딩 프로세서와 연계하여 작동함으로써, 변환, 양자화를 포함한 비디오 부호화 동작을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따른 멀티레이어 비디오 부호화 장치(10)의 내부 비디오 인코딩 프로세서는 별개의 프로세서일 수 있지만, 비디오 부호화 장치 또는 중앙 연산 장치, 그래픽 연산 장치가 비디오 인코딩 프로세싱 모듈을 포함함으로써 기본적인 비디오 부호화 동작을 구현하는 경우도 포함할 수도 있다.
- [0229] 또한, 도 2a 에 따른 멀티레이어 비디오 복호화 장치(20)는, 수신된 기본 레이어 영상스트림 및 향상 레이어 영상스트림에 대해 각각 복호화를 수행한다. 즉 기본 레이어 영상스트림 및 향상 레이어 영상스트림에 대해 각각, 영상 블록별로 역양자화, 역변환, 인트라 예측, 움직임 보상(영상간 움직임 보상, 인터 레이어 변이 보상)을 수행하여, 기본 레이어 영상스트림으로부터 기본 레이어 영상들의 샘플들을 복원하고 향상 레이어 영상스트림으로부터 향상 레이어 영상들의 샘플들을 복원할 수 있다. 일 실시예에 따른 멀티레이어 비디오 복호화 장치(20)는

복호화 결과 생성된 복원영상을 출력하기 위해, 내부에 탑재된 비디오 디코딩 프로세서 또는 외부 비디오 디코딩 프로세서와 연계하여 작동함으로써, 역양자화, 역변환, 예측/보상을 포함한 비디오 복원 동작을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따른 멀티레이어 비디오 복호화 장치(20)의 내부 비디오 디코딩 프로세서는, 별개의 프로세서일 수도 있지만, 비디오 복호화 장치 또는 중앙 연산 장치, 그래픽 연산 장치가 비디오 디코딩 프로세싱 모듈을 포함함으로써 기본적인 비디오 복원 동작을 구현하는 경우도 포함할 수도 있다.

- [0230] 일 실시예에 따른 멀티레이어 비디오 부호화 장치(10) 및 일 실시예에 따른 멀티레이어 비디오 복호화 장치(20)에서, 비디오 데이터가 분할되는 블록들이 트리 구조의 부호화 단위들로 분할되고, 부호화 단위에 대한 인터레이어 예측 또는 인트라 예측을 위해 부호화 단위들, 예측 단위들, 변환 단위들이 이용되는 경우가 있음은 전술한 바와 같다. 이하 도 8 내지 20을 참조하여, 일 실시예에 따른 트리 구조의 부호화 단위 및 변환 단위에 기초한 비디오 부호화 방법 및 그 장치, 비디오 복호화 방법 및 그 장치가 개시된다.
- [0231] 원칙적으로 멀티 레이어 비디오를 위한 부호화/복호화 과정에서, 기본 레이어 영상들을 위한 부호화/복호화 과정과, 향상 레이어 영상들을 위한 부호화/복호화 과정이 따로 수행된다. 즉, 멀티 레이어 비디오 중 인터 레이어 예측이 발생하는 경우에는 싱글 레이어 비디오의 부호화/복호화 결과가 상호 참조될 수 있지만, 싱글 레이어 비디오마다 별도의 부호화/복호화 과정이 발생한다.
- [0232] 따라서 설명의 편의를 위해 도 8 내지 20을 참조하여 후술되는 트리구조의 부호화 단위에 기초한 비디오 부호화 과정 및 비디오 복호화 과정은, 싱글 레이어 비디오에 대한 비디오 부호화 과정 및 비디오 복호화 과정이므로, 인트라 예측 및 움직임 보상이 상술된다. 하지만, 도 1a 내지 7b를 참조하여 전술한 바와 같이, 멀티 레이어 비디오 부호화/복호화를 위해, 기본시점 영상들과 향상 레이어 영상들 간의 인터 레이어 예측 및 보상이 수행된다.
- [0233] 따라서, 일 실시예에 따른 멀티레이어 비디오 부호화 장치(10)가 트리구조의 부호화 단위에 기초하여 멀티 레이어 비디오를 부호화하기 위해서는, 각각의 싱글 레이어 비디오마다 비디오 부호화를 수행하기 위해 도 8의 비디오 부호화 장치(100)를 멀티 레이어 비디오의 레이어 개수만큼 포함하여 각 비디오 부호화 장치(100)마다 할당된 싱글 레이어 비디오의 부호화를 수행하도록 제어할 수 있다. 또한 멀티레이어 비디오 부호화 장치(10)는, 각 비디오 부호화 장치(100)의 별개 단일시점의 부호화 결과들을 이용하여 시점간 예측을 수행할 수 있다. 이에 따라 멀티레이어 비디오 부호화 장치(10)는 레이어별로 부호화 결과를 수록한 기본시점 영상스트림과 향상 레이어 영상스트림을 생성할 수 있다.
- [0234] 이와 유사하게, 일 실시예에 따른 멀티레이어 비디오 복호화 장치(20)가 트리 구조의 부호화 단위에 기초하여 멀티 레이어 비디오를 복호화하기 위해서는, 수신한 기본 레이어 영상스트림 및 향상 레이어 영상스트림에 대해 레이어별로 비디오 복호화를 수행하기 위해 도 9의 비디오 복호화 장치(200)를 멀티 레이어 비디오의 레이어 개수만큼 포함하고 각 비디오 복호화 장치(200)마다 할당된 싱글 레이어 비디오의 복호화를 수행하도록 제어할 수 있다. 그리고 멀티레이어 비디오 복호화 장치(20)가 각 비디오 복호화 장치(200)의 별개 싱글 레이어의 복호화 결과를 이용하여 인터 레이어 보상을 수행할 수 있다. 이에 따라 멀티레이어 비디오 복호화 장치(20)는, 레이어별로 복원된 기본 레이어 영상들과 향상 레이어 영상들을 생성할 수 있다.
- [0235] 도 8 는 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 부호화 장치(100)의 블록도를 도시한다.
- [0236] 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 부호화 장치(100)는 부호화 단위 결정부(120) 및 출력부(130)를 포함한다. 이하 설명의 편의를 위해, 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 부호화 장치(100)는 '비디오 부호화 장치(100)'로 축약하여 지칭한다.
- [0237] 부호화 단위 결정부(120)는 영상의 현재 픽처를 위한 최대 크기의 부호화 단위인 최대 부호화 단위에 기반하여 현재 픽처를 구획할 수 있다. 현재 픽처가 최대 부호화 단위보다 크다면, 현재 픽처의 영상 데이터는 적어도 하나의 최대 부호화 단위로 분할될 수 있다. 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위는 크기 32x32, 64x64, 128x128, 256x256 등의 데이터 단위로, 가로 및 세로 크기가 2의 자승인 정사각형의 데이터 단위일 수 있다.
- [0238] 일 실시예에 따른 부호화 단위는 최대 크기 및 심도로 특징지어질 수 있다. 심도란 최대 부호화 단위로부터 부호화 단위가 공간적으로 분할한 횟수를 나타내며, 심도가 깊어질수록 심도별 부호화 단위는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지 분할될 수 있다. 최대 부호화 단위의 심도가 최상위 심도이며 최소 부호화 단위가 최하위 부호화 단위로 정의될 수 있다. 최대 부호화 단위는 심도가 깊어짐에 따라 심도별 부호화 단위의 크기는 감소하므로, 상위 심도의 부호화 단위는 복수 개의 하위 심도의 부호화 단위를 포함할 수 있다.

- [0239]     기술한 바와 같이 부호화 단위의 최대 크기에 따라, 현재 픽처의 영상 데이터를 최대 부호화 단위로 분할하며, 각각의 최대 부호화 단위는 심도별로 분할되는 부호화 단위들을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위는 심도별로 분할되므로, 최대 부호화 단위에 포함된 공간 영역(spatial domain)의 영상 데이터가 심도에 따라 계층적으로 분류될 수 있다.
  
- [0240]     최대 부호화 단위의 높이 및 너비를 계층적으로 분할할 수 있는 총 횟수를 제한하는 최대 심도 및 부호화 단위의 최대 크기가 미리 설정되어 있을 수 있다.
  
- [0241]     부호화 단위 결정부(120)는, 심도마다 최대 부호화 단위의 영역이 분할된 적어도 하나의 분할 영역을 부호화하여, 적어도 하나의 분할 영역 별로 최종 부호화 결과가 출력될 심도를 결정한다. 즉 부호화 단위 결정부(120)는, 현재 픽처의 최대 부호화 단위마다 심도별 부호화 단위로 영상 데이터를 부호화하여 가장 작은 부호화 오차가 발생하는 심도를 선택하여 부호화 심도로 결정한다. 결정된 부호화 심도 및 최대 부호화 단위별 영상 데이터는 출력부(130)로 출력된다.
  
- [0242]     최대 부호화 단위 내의 영상 데이터는 최대 심도 이하의 적어도 하나의 심도에 따라 심도별 부호화 단위에 기반하여 부호화되고, 각각의 심도별 부호화 단위에 기반한 부호화 결과가 비교된다. 심도별 부호화 단위의 부호화 오차의 비교 결과 부호화 오차가 가장 작은 심도가 선택될 수 있다. 각각의 최대 부호화 단위마다 적어도 하나의 부호화 심도가 결정될 수 있다.
  
- [0243]     최대 부호화 단위의 크기는 심도가 깊어짐에 따라 부호화 단위가 계층적으로 분할되어 분할되며 부호화 단위의 개수는 증가한다. 또한, 하나의 최대 부호화 단위에 포함되는 동일한 심도의 부호화 단위들이라 하더라도, 각각의 데이터에 대한 부호화 오차를 측정하고 하위 심도로의 분할 여부가 결정된다. 따라서, 하나의 최대 부호화 단위에 포함되는 데이터라 하더라도 위치에 따라 심도별 부호화 오차가 다르므로 위치에 따라 부호화 심도가 달리 결정될 수 있다. 따라서, 하나의 최대 부호화 단위에 대해 부호화 심도가 하나 이상 설정될 수 있으며, 최대 부호화 단위의 데이터는 하나 이상의 부호화 심도의 부호화 단위에 따라 구획될 수 있다.
  
- [0244]     따라서, 일 실시예에 따른 부호화 단위 결정부(120)는, 현재 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위들이 결정될 수 있다. 일 실시예에 따른 '트리 구조에 따른 부호화 단위들'은, 현재 최대 부호화 단위에 포함되는 모든 심도별 부호화 단위들 중, 부호화 심도로 결정된 심도의 부호화 단위들을 포함한다. 부호화 심도의 부호화 단위는, 최대 부호화 단위 내에서 동일 영역에서는 심도에 따라 계층적으로 결정되고, 다른 영역들에 대해서는 독립적으로 결정될 수 있다. 마찬가지로, 현재 영역에 대한 부호화 심도는, 다른 영역에 대한 부호화 심도와 독립적으로 결정될 수 있다.
  
- [0245]     일 실시예에 따른 최대 심도는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 분할 횟수와 관련된 지표이다. 일 실시예에 따른 제 1 최대 심도는, 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낼 수 있다. 일 실시예에 따른 제 2 최대 심도는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 심도 레벨의 총 개수를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 최대 부호화 단위의 심도가 0이라고 할 때, 최대 부호화 단위가 1회 분할된 부호화 단위의 심도는 1로 설정되고, 2회 분할된 부호화 단위의 심도가 2로 설정될 수 있다. 이 경우, 최대 부호화 단위로부터 4회 분할된 부호화 단위가 최소 부호화 단위라면, 심도 0, 1, 2, 3 및 4의 심도 레벨이 존재하므로 제 1 최대 심도는 4, 제 2 최대 심도는 5로 설정될 수 있다.
  
- [0246]     최대 부호화 단위의 예측 부호화 및 변환이 수행될 수 있다. 예측 부호화 및 변환도 마찬가지로, 최대 부호화 단위마다, 최대 심도 이하의 심도마다 심도별 부호화 단위를 기반으로 수행된다.
  
- [0247]     최대 부호화 단위가 심도별로 분할될 때마다 심도별 부호화 단위의 개수가 증가하므로, 심도가 깊어짐에 따라 생성되는 모든 심도별 부호화 단위에 대해 예측 부호화 및 변환을 포함한 부호화가 수행되어야 한다. 이하 설명의 편의를 위해 적어도 하나의 최대 부호화 단위 중 현재 심도의 부호화 단위를 기반으로 예측 부호화 및 변환을 설명하겠다.
  
- [0248]     일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 영상 데이터의 부호화를 위한 데이터 단위의 크기 또는 형태를 다양하게 선택할 수 있다. 영상 데이터의 부호화를 위해서는 예측 부호화, 변환, 엔트로피 부호화 등의 단계를 거치는데, 모든 단계에 걸쳐서 동일한 데이터 단위가 사용될 수도 있으며, 단계별로 데이터 단위가 변경될 수도 있다.
  
- [0249]     예를 들어 비디오 부호화 장치(100)는, 영상 데이터의 부호화를 위한 부호화 단위 뿐만 아니라, 부호화 단위의

영상 데이터의 예측 부호화를 수행하기 위해, 부호화 단위와 다른 데이터 단위를 선택할 수 있다.

- [0250] 최대 부호화 단위의 예측 부호화를 위해서는, 일 실시예에 따른 부호화 심도의 부호화 단위, 즉 더 이상한 분할되지 않는 부호화 단위를 기반으로 예측 부호화가 수행될 수 있다. 이하, 예측 부호화의 기반이 되는 더 이상한 분할되지 않는 부호화 단위를 '예측 단위'라고 지칭한다. 예측 단위가 분할된 파티션은, 예측 단위 및 예측 단위의 높이 및 너비 중 적어도 하나가 분할된 데이터 단위를 포함할 수 있다. 파티션은 부호화 단위의 예측 단위가 분할된 형태의 데이터 단위이고, 예측 단위는 부호화 단위와 동일한 크기의 파티션일 수 있다.
- [0251] 예를 들어, 크기  $2N \times 2N$ (단,  $N$ 은 양의 정수)의 부호화 단위가 더 이상 분할되지 않는 경우, 크기  $2N \times 2N$ 의 예측 단위가 되며, 파티션의 크기는  $2N \times 2N$ ,  $2N \times N$ ,  $N \times 2N$ ,  $N \times N$  등일 수 있다. 일 실시예에 따른 파티션 타입은 예측 단위의 높이 또는 너비가 대칭적 비율로 분할된 대칭적 파티션들뿐만 아니라, 1:n 또는 n:1과 같이 비대칭적 비율로 분할된 파티션들, 기하학적인 형태로 분할된 파티션들, 임의적 형태의 파티션들 등을 선택적으로 포함할 수도 있다.
- [0252] 예측 단위의 예측 모드는, 인트라 모드, 인터 모드 및 스킵 모드 중 적어도 하나일 수 있다. 예를 들어 인트라 모드 및 인터 모드는,  $2N \times 2N$ ,  $2N \times N$ ,  $N \times 2N$ ,  $N \times N$  크기의 파티션에 대해서 수행될 수 있다. 또한, 스킵 모드는  $2N \times 2N$  크기의 파티션에 대해서만 수행될 수 있다. 부호화 단위 이내의 하나의 예측 단위마다 독립적으로 부호화가 수행되어 부호화 오차가 가장 작은 예측 모드가 선택될 수 있다.
- [0253] 또한, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 영상 데이터의 부호화를 위한 부호화 단위 뿐만 아니라, 부호화 단위와 다른 데이터 단위를 기반으로 부호화 단위의 영상 데이터의 변환을 수행할 수 있다. 부호화 단위의 변환을 위해서는, 부호화 단위보다 작거나 같은 크기의 변환 단위를 기반으로 변환이 수행될 수 있다. 예를 들어 변환 단위는, 인트라 모드를 위한 데이터 단위 및 인터 모드를 위한 변환 단위를 포함할 수 있다.
- [0254] 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위와 유사한 방식으로, 부호화 단위 내의 변환 단위도 재귀적으로 더 작은 크기의 변환 단위로 분할되면서, 부호화 단위의 레지듀얼 데이터가 변환 심도에 따라 트리 구조에 따른 변환 단위에 따라 구획될 수 있다.
- [0255] 일 실시예에 따른 변환 단위에 대해서도, 부호화 단위의 높이 및 너비가 분할하여 변환 단위에 이르기까지의 분할 횟수를 나타내는 변환 심도가 설정될 수 있다. 예를 들어, 크기  $2N \times 2N$ 의 현재 부호화 단위의 변환 단위의 크기가  $2N \times 2N$ 이라면 변환 심도 0, 변환 단위의 크기가  $N \times N$ 이라면 변환 심도 1, 변환 단위의 크기가  $N/2 \times N/2$ 이라면 변환 심도 2로 설정될 수 있다. 즉, 변환 단위에 대해서도 변환 심도에 따라 트리 구조에 따른 변환 단위가 설정될 수 있다.
- [0256] 부호화 심도별 부호화 정보는, 부호화 심도 뿐만 아니라 예측 관련 정보 및 변환 관련 정보가 필요하다. 따라서, 부호화 단위 결정부(120)는 최소 부호화 오차를 발생시킨 부호화 심도 뿐만 아니라, 예측 단위를 파티션으로 분할한 파티션 타입, 예측 단위별 예측 모드, 변환을 위한 변환 단위의 크기 등을 결정할 수 있다.
- [0257] 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 예측단위/파티션, 및 변환 단위의 결정 방식에 대해서는, 도 10 내지 20을 참조하여 상세히 후술한다.
- [0258] 부호화 단위 결정부(120)는 심도별 부호화 단위의 부호화 오차를 라그랑지 곱(Lagrangian Multiplier) 기반의 율-왜곡 최적화 기법(Rate-Distortion Optimization)을 이용하여 측정할 수 있다.
- [0259] 출력부(130)는, 부호화 단위 결정부(120)에서 결정된 적어도 하나의 부호화 심도에 기초하여 부호화된 최대 부호화 단위의 영상 데이터 및 심도별 부호화 모드에 관한 정보를 비트스트림 형태로 출력한다.
- [0260] 부호화된 영상 데이터는 영상의 레지듀얼 데이터의 부호화 결과일 수 있다.
- [0261] 심도별 부호화 모드에 관한 정보는, 부호화 심도 정보, 예측 단위의 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보, 변환 단위의 크기 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0262] 부호화 심도 정보는, 현재 심도로 부호화하지 않고 하위 심도의 부호화 단위로 부호화할지 여부를 나타내는 심도별 분할 정보를 이용하여 정의될 수 있다. 현재 부호화 단위의 현재 심도가 부호화 심도라면, 현재 부호화 단위는 현재 심도의 부호화 단위로 부호화되므로 현재 심도의 분할 정보는 더 이상 하위 심도로 분할되지 않도록 정의될 수 있다. 반대로, 현재 부호화 단위의 현재 심도가 부호화 심도가 아니라면 하위 심도의 부호화 단위를 이용한 부호화를 시도해보아야 하므로, 현재 심도의 분할 정보는 하위 심도의 부호화 단위로 분할되도록 정의될 수 있다.

- [0263] 현재 심도가 부호화 심도가 아니라면, 하위 심도의 부호화 단위로 분할된 부호화 단위에 대해 부호화가 수행된다. 현재 심도의 부호화 단위 내에 하위 심도의 부호화 단위가 하나 이상 존재하므로, 각각의 하위 심도의 부호화 단위마다 반복적으로 부호화가 수행되어, 동일한 심도의 부호화 단위마다 재귀적(recursive) 부호화가 수행될 수 있다.
- [0264] 하나의 최대 부호화 단위 안에 트리 구조의 부호화 단위들이 결정되며 부호화 심도의 부호화 단위마다 적어도 하나의 부호화 모드에 관한 정보가 결정되어야 하므로, 하나의 최대 부호화 단위에 대해서는 적어도 하나의 부호화 모드에 관한 정보가 결정될 수 있다. 또한, 최대 부호화 단위의 데이터는 심도에 따라 계층적으로 구획되어 위치 별로 부호화 심도가 다를 수 있으므로, 데이터에 대해 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보가 설정될 수 있다.
- [0265] 따라서, 일 실시예에 따른 출력부(130)는, 최대 부호화 단위에 포함되어 있는 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 적어도 하나에 대해, 해당 부호화 심도 및 부호화 모드에 대한 부호화 정보를 할당될 수 있다.
- [0266] 일 실시예에 따른 최소 단위는, 최하위 부호화 심도인 최소 부호화 단위가 4분할된 크기의 정사각형의 데이터 단위이다. 일 실시예에 따른 최소 단위는, 최대 부호화 단위에 포함되는 모든 부호화 단위, 예측 단위, 파티션 단위 및 변환 단위 내에 포함될 수 있는 최대 크기의 정사각 데이터 단위일 수 있다.
- [0267] 예를 들어 출력부(130)를 통해 출력되는 부호화 정보는, 심도별 부호화 단위별 부호화 정보와 예측 단위별 부호화 정보로 분류될 수 있다. 심도별 부호화 단위별 부호화 정보는, 예측 모드 정보, 파티션 크기 정보를 포함할 수 있다. 예측 단위별로 전송되는 부호화 정보는 인터 모드의 추정 방향에 관한 정보, 인터 모드의 참조 영상 인덱스에 관한 정보, 움직임 벡터에 관한 정보, 인트라 모드의 크로마 성분에 관한 정보, 인트라 모드의 보간 방식에 관한 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0268] 픽처, 슬라이스 또는 GOP별로 정의되는 부호화 단위의 최대 크기에 관한 정보 및 최대 심도에 관한 정보는 비트스트림의 헤더, 시퀀스 파라미터 세트 또는 픽처 파라미터 세트 등에 삽입될 수 있다.
- [0269] 또한 현재 비디오에 대해 허용되는 변환 단위의 최대 크기에 관한 정보 및 변환 단위의 최소 크기에 관한 정보도, 비트스트림의 헤더, 시퀀스 파라미터 세트 또는 픽처 파라미터 세트 등을 통해 출력될 수 있다. 출력부(130)는, 예측과 관련된 참조정보, 예측정보, 슬라이스 타입 정보 등을 부호화하여 출력할 수 있다.
- [0270] 비디오 부호화 장치(100)의 가장 간단한 형태의 실시예에 따르면, 심도별 부호화 단위는 한 계층 상위 심도의 부호화 단위의 높이 및 너비를 반분한 크기의 부호화 단위이다. 즉, 현재 심도의 부호화 단위의 크기가  $2N \times 2N$ 이라면, 하위 심도의 부호화 단위의 크기는  $N \times N$ 이다. 또한,  $2N \times 2N$  크기의 현재 부호화 단위는  $N \times N$  크기의 하위 심도 부호화 단위를 최대 4개 포함할 수 있다.
- [0271] 따라서, 비디오 부호화 장치(100)는 현재 픽처의 특성을 고려하여 결정된 최대 부호화 단위의 크기 및 최대 심도를 기반으로, 각각의 최대 부호화 단위마다 최적의 형태 및 크기의 부호화 단위를 결정하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 구성할 수 있다. 또한, 각각의 최대 부호화 단위마다 다양한 예측 모드, 변환 방식 등으로 부호화할 수 있으므로, 다양한 영상 크기의 부호화 단위의 영상 특성을 고려하여 최적의 부호화 모드가 결정될 수 있다.
- [0272] 따라서, 영상의 해상도가 매우 높거나 데이터량이 매우 큰 영상을 기존 매크로블록 단위로 부호화한다면, 픽처당 매크로블록의 수가 과도하게 많아진다. 이에 따라, 매크로블록마다 생성되는 압축 정보도 많아지므로 압축 정보의 전송 부담이 커지고 데이터 압축 효율이 감소하는 경향이 있다. 따라서, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치는, 영상의 크기를 고려하여 부호화 단위의 최대 크기를 증가시키면서, 영상 특성을 고려하여 부호화 단위를 조절할 수 있으므로, 영상 압축 효율이 증대될 수 있다.
- [0273] 도 1a 을 참조하여 전술한 멀티레이어 비디오 부호화 장치(10)는, 멀티 레이어 비디오의 레이어들마다 싱글 레이어 영상들의 부호화를 위해, 레이어 개수만큼의 비디오 부호화 장치(100)들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기본 레이어 부호화부(12)가 하나의 비디오 부호화 장치(100)를 포함하고, 향상 레이어 부호화부(14)가 향상 레이어의 개수만큼의 비디오 부호화 장치(100)를 포함할 수 있다.
- [0274] 비디오 부호화 장치(100)가 기본 레이어 영상들을 부호화하는 경우에, 부호화 단위 결정부(120)는 최대 부호화 단위마다 트리 구조에 따른 부호화 단위별로 영상간 예측을 위한 예측단위를 결정하고, 예측단위마다 영상간 예측을 수행할 수 있다.
- [0275] 비디오 부호화 장치(100)가 향상 레이어 영상들을 부호화하는 경우에도, 부호화 단위 결정부(120)는 최대 부호

화 단위마다 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 예측단위를 결정하고, 예측단위마다 인터 예측을 수행할 수 있다.

- [0276] 부호화 단위 결정부(120)가 기본 레이어 영상들을 부호화하는 경우에는, 랜덤 액세스가 가능한 RPA 영상들을 지정하고 기본 레이어 RPA 영상들에 대해 인트라 예측을 수행할 수 있다. 랜덤 액세스나 레이어 스위칭이 발생하는 경우에는, 이전 복원영상이 없더라도 RPA 영상을 복원할 수 있다.
- [0277] 부호화 단위 결정부(120)가 향상 레이어 스트림을 부호화하는 경우에는, 기본 레이어 스트림의 RPA 영상에 대응하는 위치에서 기본 레이어 RAP 영상과 동일한 RPA 타입의 RPA 영상을 부호화할 수 있다. 부호화 단위 결정부(120)는, 향상 레이어 RPA 영상들에 대해 인트라 예측을 수행할 수 있다.
- [0278] 부호화 단위 결정부(120)는, RPA 영상과 다른 RPA 영상 중 적어도 하나를 참조하여 RPA 영상에 대한 인터 예측을 수행할 수 있다. 기본 레이어의 RASL 영상에 대응하는 위치의 향상 레이어 영상들도 RASL 영상으로서, 후행하는 RPA 영상과 선행하는 RPA 영상을 참조할 수 있다. 기본 레이어 스트림의 RADL 영상에 대응하는 위치의 향상 레이어 영상들도 RADL 영상으로서 후행하는 RPA 영상만 참조할 수 있다. 기본 레이어 노말 영상에 대응하는 향상 레이어 영상은 CRA 영상, RADL/RASL 영상 또는 노말 영상으로서 부호화될 수 있다.
- [0279] 도 9 는 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 복호화 장치(200)의 블록도를 도시한다.
- [0280] 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 복호화 장치(200)는 수신부(210), 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220) 및 영상 데이터 복호화부(230)를 포함한다. 이하 설명의 편의를 위해, 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 복호화 장치(200)는 '비디오 복호화 장치(200)'로 축약하여 지칭한다.
- [0281] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 복호화 동작을 위한 부호화 단위, 심도, 예측 단위, 변환 단위, 각종 부호화 모드에 관한 정보 등 각종 용어의 정의는, 도 8 및 비디오 부호화 장치(100)를 참조하여 기술한 바와 동일하다.
- [0282] 수신부(210)는 부호화된 비디오에 대한 비트스트림을 수신하여 파싱한다. 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 파싱된 비트스트림으로부터 최대 부호화 단위별로 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 따라 부호화 단위마다 부호화된 영상 데이터를 추출하여 영상 데이터 복호화부(230)로 출력한다. 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 현재 픽처에 대한 헤더, 시퀀스 파라미터 세트 또는 픽처 파라미터 세트로부터 현재 픽처의 부호화 단위의 최대 크기에 관한 정보를 추출할 수 있다.
- [0283] 또한, 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 파싱된 비트스트림으로부터 최대 부호화 단위별로 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보를 추출한다. 추출된 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보는 영상 데이터 복호화부(230)로 출력된다. 즉, 비트열의 영상 데이터를 최대 부호화 단위로 분할하여, 영상 데이터 복호화부(230)가 최대 부호화 단위마다 영상 데이터를 복호화하도록 할 수 있다.
- [0284] 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보는, 하나 이상의 부호화 심도 정보에 대해 설정될 수 있으며, 부호화 심도별 부호화 모드에 관한 정보는, 해당 부호화 단위의 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보 및 변환 단위의 크기 정보 등을 포함할 수 있다. 또한, 부호화 심도 정보로서, 심도별 분할 정보가 추출될 수도 있다.
- [0285] 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)가 추출한 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보는, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)와 같이 부호화단에서, 최대 부호화 단위별 심도별 부호화 단위마다 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 발생시키는 것으로 결정된 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보이다. 따라서, 비디오 복호화 장치(200)는 최소 부호화 오차를 발생시키는 부호화 방식에 따라 데이터를 복호화하여 영상을 복원할 수 있다.
- [0286] 일 실시예에 따른 부호화 심도 및 부호화 모드에 대한 부호화 정보는, 해당 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 소정 데이터 단위에 대해 할당되어 있을 수 있으므로, 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 소정 데이터 단위별로 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보를 추출할 수 있다. 소정 데이터 단위별로, 해당 최대 부호화 단위의 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보가 기록되어 있다면, 동일한 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보를 갖고 있는 소정 데이터 단위들은 동일한 최대 부호화 단위에 포함되는 데이터 단위로 유추될 수 있다.

- [0287] 영상 데이터 복호화부(230)는 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보에 기초하여 각각의 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 복호화하여 현재 픽처를 복원한다. 즉 영상 데이터 복호화부(230)는, 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 가운데 각각의 부호화 단위마다, 판독된 파티션 타입, 예측 모드, 변환 단위에 기초하여 부호화된 영상 데이터를 복호화할 수 있다. 복호화 과정은 인트라 예측 및 움직임 보상을 포함하는 예측 과정, 및 역변환 과정을 포함할 수 있다.
- [0288] 영상 데이터 복호화부(230)는, 부호화 심도별 부호화 단위의 예측 단위의 파티션 타입 정보 및 예측 모드 정보에 기초하여, 부호화 단위마다 각각의 파티션 및 예측 모드에 따라 인트라 예측 또는 움직임 보상을 수행할 수 있다.
- [0289] 또한, 영상 데이터 복호화부(230)는, 최대 부호화 단위별 역변환을 위해, 부호화 단위별로 트리 구조에 따른 변환 단위 정보를 판독하여, 부호화 단위마다 변환 단위에 기초한 역변환을 수행할 수 있다. 역변환을 통해, 부호화 단위의 공간 영역의 화소값이 복원할 수 있다.
- [0290] 영상 데이터 복호화부(230)는 심도별 분할 정보를 이용하여 현재 최대 부호화 단위의 부호화 심도를 결정할 수 있다. 만약, 분할 정보가 현재 심도에서 더 이상 분할되지 않음을 나타내고 있다면 현재 심도가 부호화 심도이다. 따라서, 영상 데이터 복호화부(230)는 현재 최대 부호화 단위의 영상 데이터에 대해 현재 심도의 부호화 단위를 예측 단위의 파티션 타입, 예측 모드 및 변환 단위 크기 정보를 이용하여 복호화할 수 있다.
- [0291] 즉, 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 소정 데이터 단위에 대해 설정되어 있는 부호화 정보를 관찰하여, 동일한 분할 정보를 포함한 부호화 정보를 보유하고 있는 데이터 단위가 모여, 영상 데이터 복호화부(230)에 의해 동일한 부호화 모드로 복호화할 하나의 데이터 단위로 간주될 수 있다. 이런 식으로 결정된 부호화 단위마다 부호화 모드에 대한 정보를 획득하여 현재 부호화 단위의 복호화가 수행될 수 있다.
- [0292] 도 1a를 참조하여 전술한 멀티레이어 비디오 부호화 장치(10)는, 멀티 레이어 비디오의 레이어들마다 인트라 예측을 위한 참조영상을 생성하기 위해, 비디오 복호화 장치(200) 중 영상데이터 복호화부(230)를 레이어 개수만큼 포함할 수 있다. 예를 들어, 기본 레이어 부호화부(12)가 하나의 영상데이터 복호화부(230)를 포함하고, 향상 레이어 부호화부(14)가 향상 레이어의 개수만큼의 비디오 복호화 장치(200)를 포함할 수 있다.
- [0293] 또한, 도 2a 및 3a를 참조하여 전술한 멀티레이어 비디오 복호화 장치(20)는, 수신된 기본 레이어 영상스트림 및 향상 레이어 영상스트림을 복호화하여 기본 레이어 영상들 및 향상 레이어 영상들을 복원하기 위해, 비디오 복호화 장치(200)를 시점 개수만큼 포함할 수 있다. 예를 들어, 기본 레이어 복호화부(22)가 하나의 비디오 복호화 장치(200)를 포함하고, 향상 레이어 복호화부(24)가 향상 레이어의 개수만큼의 비디오 복호화 장치(200)를 포함할 수 있다.
- [0294] 기본 레이어 영상스트림이 수신된 경우에는, 비디오 복호화 장치(200)의 영상데이터 복호화부(230)는, 추출부(220)에 의해 기본 레이어 영상스트림으로부터 추출된 기본 레이어 영상들의 샘플들을 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들로 나눌 수 있다. 영상데이터 복호화부(230)는 기본 레이어 영상들의 샘플들의 트리 구조에 따른 부호화 단위들마다, 영상간 예측을 위한 예측단위별로 움직임 보상을 수행하여 기본 레이어 영상들을 복원할 수 있다.
- [0295] 향상 레이어 영상스트림이 수신된 경우에는, 비디오 복호화 장치(200)의 영상데이터 복호화부(230)는, 추출부(220)에 의해 향상 레이어 영상스트림으로부터 추출된 향상 레이어 영상들의 샘플들을 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들로 나눌 수 있다. 영상데이터 복호화부(230)는, 향상 레이어 영상들의 샘플들의 부호화 단위들마다 영상간 예측을 위한 예측단위별로 움직임 보상을 수행하여 향상 레이어 영상들을 복원할 수 있다.
- [0296] 영상데이터 복호화부(230)가 기본 레이어 스트림을 복호화하는 경우에는, 날 유닛 타입에 기초하여 RPA 영상들을 복원할 수 있다. 랜덤 액세스나 레이어 스위칭이 발생하는 경우에는, 이전 복원영상이 없더라도 RPA 영상을 복원할 수 있다.
- [0297] 영상데이터 복호화부(230)가 향상 레이어 스트림을 복호화하는 경우에는, 기본 레이어 스트림의 RPA 영상에 대응하는 위치에서 기본 레이어 RAP 영상과 동일한 RPA 타입의 RPA 영상을 복원할 수 있다. 영상데이터 복호화부(230)는, 향상 레이어 RPA 영상들에 대해 인트라 예측을 수행할 수 있다.
- [0298] 영상데이터 복호화부(230)는, RPA 영상과 다른 RPA 영상 중 적어도 하나를 참조하여 RPA 영상에 대한 움직임 보상을 수행할 수 있다. 기본 레이어의 RASL 영상에 대응하는 위치의 향상 레이어 영상들도 RASL 영상으로



서, 후행하는 RPA 영상과 선행하는 RPA 영상을 참조할 수 있다. 기본 레이어 스트림의 RADL 영상에 대응하는 위치의 향상 레이어 영상들도 RADL 영상으로서 후행하는 RPA 영상만 참조할 수 있다. 기본 레이어 노말 영상에 대응하는 향상 레이어 영상은 CRA 영상, RADL/RASL 영상 또는 노말 영상으로서 복원될 수 있다.

- [0299] 결국, 비디오 복호화 장치(200)는, 부호화 과정에서 최대 부호화 단위마다 재귀적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 발생시킨 부호화 단위에 대한 정보를 획득하여, 현재 픽처에 대한 복호화에 이용할 수 있다. 즉, 최대 부호화 단위마다 최적 부호화 단위로 결정된 트리 구조에 따른 부호화 단위들의 부호화된 영상 데이터의 복호화가 가능해진다.
- [0300] 따라서, 높은 해상도의 영상 또는 데이터량이 과도하게 많은 영상이라도 부호화단위로부터 전송된 최적 부호화 모드에 관한 정보를 이용하여, 영상의 특성에 적응적으로 결정된 부호화 단위의 크기 및 부호화 모드에 따라 효율적으로 영상 데이터를 복호화하여 복원할 수 있다.
- [0301] 도 10 은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위의 개념을 도시한다.
- [0302] 부호화 단위의 예는, 부호화 단위의 크기는 너비x높이로 표현되며, 크기 64x64인 부호화 단위부터, 32x32, 16x16, 8x8를 포함할 수 있다. 크기 64x64의 부호화 단위는 크기 64x64, 64x32, 32x64, 32x32의 파티션들로 분할될 수 있고, 크기 32x32의 부호화 단위는 크기 32x32, 32x16, 16x32, 16x16의 파티션들로, 크기 16x16의 부호화 단위는 크기 16x16, 16x8, 8x16, 8x8의 파티션들로, 크기 8x8의 부호화 단위는 크기 8x8, 8x4, 4x8, 4x4의 파티션들로 분할될 수 있다.
- [0303] 비디오 데이터(310)에 대해서는, 해상도는 1920x1080, 부호화 단위의 최대 크기는 64, 최대 심도가 2로 설정되어 있다. 비디오 데이터(320)에 대해서는, 해상도는 1920x1080, 부호화 단위의 최대 크기는 64, 최대 심도가 3로 설정되어 있다. 비디오 데이터(330)에 대해서는, 해상도는 352x288, 부호화 단위의 최대 크기는 16, 최대 심도가 1로 설정되어 있다. 도 10에 도시된 최대 심도는, 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낸다.
- [0304] 해상도가 높거나 데이터량이 많은 경우 부호화 효율의 향상 뿐만 아니라 영상 특성을 정확히 반영하기 위해 부호화 사이즈의 최대 크기가 상대적으로 큰 것이 바람직하다. 따라서, 비디오 데이터(330)에 비해, 해상도가 높은 비디오 데이터(310, 320)는 부호화 사이즈의 최대 크기가 64로 선택될 수 있다.
- [0305] 비디오 데이터(310)의 최대 심도는 2이므로, 비디오 데이터(310)의 부호화 단위(315)는 장축 크기가 64인 최대 부호화 단위로부터, 2회 분할하며 심도가 두 계층 깊어져서 장축 크기가 32, 16인 부호화 단위들까지 포함할 수 있다. 반면, 비디오 데이터(330)의 최대 심도는 1이므로, 비디오 데이터(330)의 부호화 단위(335)는 장축 크기가 16인 부호화 단위들로부터, 1회 분할하며 심도가 한 계층 깊어져서 장축 크기가 8인 부호화 단위들까지 포함할 수 있다.
- [0306] 비디오 데이터(320)의 최대 심도는 3이므로, 비디오 데이터(320)의 부호화 단위(325)는 장축 크기가 64인 최대 부호화 단위로부터, 3회 분할하며 심도가 세 계층 깊어져서 장축 크기가 32, 16, 8인 부호화 단위들까지 포함할 수 있다. 심도가 깊어질수록 세부 정보의 표현능력이 향상될 수 있다.
- [0307] 도 11은 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부(400)의 블록도를 도시한다.
- [0308] 일 실시예에 따른 영상 부호화부(400)는, 비디오 부호화 장치(100)의 픽처 부호화부(120)에서 영상 데이터를 부호화하는데 거치는 작업들을 수행한다. 즉, 인트라 예측부(420)는 현재 영상(405) 중 인트라 모드의 부호화 단위에 대해 예측 단위별로 인트라 예측을 수행하고, 인터 예측부(415)는 인터 모드의 부호화 단위에 대해 예측단위별로 현재 영상(405) 및 복원 픽처 버퍼(410)에서 획득된 참조 영상을 이용하여 인터 예측을 수행한다. 현재 영상(405)은 최대부호화 단위로 분할된 후 순차적으로 인코딩이 수행될 수 있다. 이때, 최대 부호화 단위가 트리 구조로 분할될 부호화 단위에 대해 인코딩을 수행될 수 있다.
- [0309] 인트라 예측부(420) 또는 인터 예측부(415)로부터 출력된 각 모드의 부호화 단위에 대한 예측 데이터를 현재 영상(405)의 인코딩되는 부호화 단위에 대한 데이터로부터 빼줌으로써 레지듀 데이터를 생성하고, 레지듀 데이터는 변환부(425) 및 양자화부(430)를 거쳐 변환 단위별로 양자화된 변환 계수로 출력된다. 양자화된 변환 계수는 역양자화부(445), 역변환부(450)을 통해 공간 영역의 레지듀 데이터로 복원된다. 복원된 공간 영역의 레지듀 데이터는 인트라 예측부(420) 또는 인터 예측부(415)로부터 출력된 각 모드의 부호화 단위에 대한 예측 데이터와 더해짐으로써 현재 영상(405)의 부호화 단위에 대한 공간 영역의 데이터로 복원된다. 복원된 공간 영역의 데이

터는 디블로킹부(455) 및 SAO 수행부(460)를 거쳐 복원 영상으로 생성된다. 생성된 복원 영상은 복원 픽처 버퍼(410)에 저장된다. 복원 픽처 버퍼(410)에 저장된 복원 영상들은 다른 영상의 인터예측을 위한 참조 영상으로 이용될 수 있다. 변환부(425) 및 양자화부(430)에서 양자화된 변환 계수는 엔트로피 부호화부(435)를 거쳐 비트 스트림(440)으로 출력될 수 있다.

- [0310] 일 실시예에 따른 영상 부호화부(400)가 비디오 부호화 장치(100)에 적용되기 위해서, 영상 부호화부(400)의 구성 요소들인 인터 예측부(415), 인트라 예측부(420), 변환부(425), 양자화부(430), 엔트로피 부호화부(435), 역양자화부(445), 역변환부(450), 디블로킹부(455) 및 SAO 수행부(460)가 최대 부호화 단위마다 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위에 기반한 작업을 수행할 수 있다.
- [0311] 특히, 인트라 예측부(420) 및 인터예측부(415)는 현재 최대 부호화 단위의 최대 크기 및 최대 심도를 고려하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위의 파티션 모드 및 예측 모드를 결정하며, 변환부(425)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위 내의 쿼드 트리에 따른 변환 단위의 분할 여부를 결정할 수 있다.
- [0312] 도 12는 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부(500)의 블록도를 도시한다.
- [0313] 엔트로피 복호화부(515)는 비트스트림(505)으로부터 복호화 대상인 부호화된 영상 데이터 및 복호화를 위해 필요한 부호화 정보를 파싱한다. 부호화된 영상 데이터는 양자화된 변환계수로서, 역양자화부(520) 및 역변환부(525)는 양자화된 변환 계수로부터 레지듀 데이터를 복원한다.
- [0314] 인트라 예측부(540)는 인트라 모드의 부호화 단위에 대해 예측 단위 별로 인트라 예측을 수행한다. 인터 예측부(535)는 현재 영상 중 인터 모드의 부호화 단위에 대해 예측 단위 별로 복원 픽처 버퍼(530)에서 획득된 참조 영상을 이용하여 인터 예측을 수행한다.
- [0315] 인트라 예측부(540) 또는 인터 예측부(535)를 거친 각 모드의 부호화 단위에 대한 예측 데이터와 레지듀 데이터가 더해짐으로써 현재 영상(405)의 부호화 단위에 대한 공간 영역의 데이터가 복원되고, 복원된 공간 영역의 데이터는 디블로킹부(545) 및 SAO 수행부(550)를 거쳐 복원 영상(560)으로 출력될 수 있다. 또한, 복원 픽처 버퍼(530)에 저장된 복원 영상들은 참조 영상으로서 출력될 수 있다.
- [0316] 비디오 복호화 장치(200)의 픽처 복호화부(230)에서 영상 데이터를 복호화하기 위해, 일 실시예에 따른 영상 복호화부(500)의 엔트로피 복호화부(515) 이후의 단계별 작업들이 수행될 수 있다.
- [0317] 영상 복호화부(500)가 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에 적용되기 위해서, 영상 복호화부(500)의 구성 요소들인 엔트로피 복호화부(515), 역양자화부(520), 역변환부(525), 인트라 예측부(540), 인터 예측부(535), 디블로킹부(545) 및 SAO 수행부(550)가 최대 부호화 단위마다 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위에 기반하여 작업을 수행할 수 있다.
- [0318] 특히, 인트라 예측부(540) 및 인터 예측부(535)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위마다 파티션 모드 및 예측 모드를 결정하며, 역변환부(525)는 부호화 단위마다 쿼드 트리구조에 따른 변환단위의 분할 여부를 결정할 수 있다.
- [0319] 도 11의 부호화 동작 및 도 12의 복호화 동작은 각각 단일 레이어에서의 비디오스트림 부호화 동작 및 복호화 동작을 상술한 것이다. 따라서, 도 1a의 부호화부(12)가 둘 이상의 레이어의 비디오스트림을 부호화한다면, 레이어별로 영상부호화부(400)를 포함할 수 있다. 유사하게, 도 2a의 복호화부(26)가 둘 이상의 레이어의 비디오스트림을 복호화한다면, 레이어별로 영상복호화부(500)를 포함할 수 있다.
- [0320] 도 13는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.
- [0321] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 영상 특성을 고려하기 위해 계층적인 부호화 단위를 사용한다. 부호화 단위의 최대 높이 및 너비, 최대 심도는 영상의 특성에 따라 적응적으로 결정될 수도 있으며, 사용자의 요구에 따라 다양하게 설정될 수도 있다. 미리 설정된 부호화 단위의 최대 크기에 따라, 심도별 부호화 단위의 크기가 결정될 수 있다.
- [0322] 일 실시예에 따른 부호화 단위의 계층 구조(600)는 부호화 단위의 최대 높이 및 너비가 64이며, 최대 심도가 3인 경우를 도시하고 있다. 이 때, 최대 심도는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낸다. 일 실시예에 따른 부호화 단위의 계층 구조(600)의 세로축을 따라서 심도가 깊어지므로 심도별 부호

화 단위의 높이 및 너비가 각각 분할한다. 또한, 부호화 단위의 계층 구조(600)의 가로축을 따라, 각각의 심도별 부호화 단위의 예측 부호화의 기반이 되는 예측 단위 및 파티션이 도시되어 있다.

- [0323] 즉, 부호화 단위(610)는 부호화 단위의 계층 구조(600) 중 최대 부호화 단위로서 심도가 0이며, 부호화 단위의 크기, 즉 높이 및 너비가 64x64이다. 세로축을 따라 심도가 깊어지며, 크기 32x32인 심도 1의 부호화 단위(620), 크기 16x16인 심도 2의 부호화 단위(630), 크기 8x8인 심도 3의 부호화 단위(640)가 존재한다. 크기 8x8인 심도 3의 부호화 단위(640)는 최소 부호화 단위이다.
- [0324] 각각의 심도별로 가로축을 따라, 부호화 단위의 예측 단위 및 파티션들이 배열된다. 즉, 심도 0의 크기 64x64의 부호화 단위(610)가 예측 단위라면, 예측 단위는 크기 64x64의 부호화 단위(610)에 포함되는 크기 64x64의 파티션(610), 크기 64x32의 파티션들(612), 크기 32x64의 파티션들(614), 크기 32x32의 파티션들(616)로 분할될 수 있다.
- [0325] 마찬가지로, 심도 1의 크기 32x32의 부호화 단위(620)의 예측 단위는, 크기 32x32의 부호화 단위(620)에 포함되는 크기 32x32의 파티션(620), 크기 32x16의 파티션들(622), 크기 16x32의 파티션들(624), 크기 16x16의 파티션들(626)로 분할될 수 있다.
- [0326] 마찬가지로, 심도 2의 크기 16x16의 부호화 단위(630)의 예측 단위는, 크기 16x16의 부호화 단위(630)에 포함되는 크기 16x16의 파티션(630), 크기 16x8의 파티션들(632), 크기 8x16의 파티션들(634), 크기 8x8의 파티션들(636)로 분할될 수 있다.
- [0327] 마찬가지로, 심도 3의 크기 8x8의 부호화 단위(640)의 예측 단위는, 크기 8x8의 부호화 단위(640)에 포함되는 크기 8x8의 파티션(640), 크기 8x4의 파티션들(642), 크기 4x8의 파티션들(644), 크기 4x4의 파티션들(646)로 분할될 수 있다.
- [0328] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 부호화 단위 결정부(120)는, 최대 부호화 단위(610)의 부호화 심도를 결정하기 위해, 최대 부호화 단위(610)에 포함되는 각각의 심도의 부호화 단위마다 부호화를 수행하여야 한다.
- [0329] 동일한 범위 및 크기의 데이터를 포함하기 위한 심도별 부호화 단위의 개수는, 심도가 깊어질수록 심도별 부호화 단위의 개수도 증가한다. 예를 들어, 심도 1의 부호화 단위 한 개가 포함하는 데이터에 대해서, 심도 2의 부호화 단위는 네 개가 필요하다. 따라서, 동일한 데이터의 부호화 결과를 심도별로 비교하기 위해서, 한 개의 심도 1의 부호화 단위 및 네 개의 심도 2의 부호화 단위를 이용하여 각각 부호화되어야 한다.
- [0330] 각각의 심도별 부호화를 위해서는, 부호화 단위의 계층 구조(600)의 가로축을 따라, 심도별 부호화 단위의 예측 단위들마다 부호화를 수행하여, 해당 심도에서 가장 작은 부호화 오차인 대표 부호화 오차가 선택될 수다. 또한, 부호화 단위의 계층 구조(600)의 세로축을 따라 심도가 깊어지며, 각각의 심도마다 부호화를 수행하여, 심도별 대표 부호화 오차를 비교하여 최소 부호화 오차가 검색될 수 있다. 최대 부호화 단위(610) 중 최소 부호화 오차가 발생하는 심도 및 파티션이 최대 부호화 단위(610)의 부호화 심도 및 파티션 타입으로 선택될 수 있다.
- [0331] 도 14 은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [0332] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 또는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는, 최대 부호화 단위마다 최대 부호화 단위보다 작거나 같은 크기의 부호화 단위로 영상을 부호화하거나 복호화한다. 부호화 과정 중 변환을 위한 변환 단위의 크기는 각각의 부호화 단위보다 크지 않은 데이터 단위를 기반으로 선택될 수 있다.
- [0333] 예를 들어, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 또는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에서, 현재 부호화 단위(710)가 64x64 크기일 때, 32x32 크기의 변환 단위(720)를 이용하여 변환이 수행될 수 있다.
- [0334] 또한, 64x64 크기의 부호화 단위(710)의 데이터를 64x64 크기 이하의 32x32, 16x16, 8x8, 4x4 크기의 변환 단위들로 각각 변환을 수행하여 부호화한 후, 원본과의 오차가 가장 적은 변환 단위가 선택될 수 있다.
- [0335] 도 15 은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.
- [0336] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 출력부(130)는 부호화 모드에 관한 정보로서, 각각의 부호화 심도의 부호화 단위마다 파티션 타입에 관한 정보(800), 예측 모드에 관한 정보(810), 변환 단위 크기에 대한 정보(820)를 부호화하여 전송할 수 있다.

- [0337] 파티션 타입에 대한 정보(800)는, 현재 부호화 단위의 예측 부호화를 위한 데이터 단위로서, 현재 부호화 단위의 예측 단위가 분할된 파티션의 형태에 대한 정보를 나타낸다. 예를 들어, 크기  $2N \times 2N$ 의 현재 부호화 단위 CU\_0는, 크기  $2N \times 2N$ 의 파티션(802), 크기  $2N \times N$ 의 파티션(804), 크기  $N \times 2N$ 의 파티션(806), 크기  $N \times N$ 의 파티션(808) 중 어느 하나의 타입으로 분할되어 이용될 수 있다. 이 경우 현재 부호화 단위의 파티션 타입에 관한 정보(800)는 크기  $2N \times 2N$ 의 파티션(802), 크기  $2N \times N$ 의 파티션(804), 크기  $N \times 2N$ 의 파티션(806) 및 크기  $N \times N$ 의 파티션(808) 중 하나를 나타내도록 설정된다.
- [0338] 예측 모드에 관한 정보(810)는, 각각의 파티션의 예측 모드를 나타낸다. 예를 들어 예측 모드에 관한 정보(810)를 통해, 파티션 타입에 관한 정보(800)가 가리키는 파티션이 인트라 모드(812), 인터 모드(814) 및 스킵 모드(816) 중 하나로 예측 부호화가 수행되는지 여부가 설정될 수 있다.
- [0339] 또한, 변환 단위 크기에 관한 정보(820)는 현재 부호화 단위를 어떠한 변환 단위를 기반으로 변환을 수행할지 여부를 나타낸다. 예를 들어, 변환 단위는 제 1 인트라 변환 단위 크기(822), 제 2 인트라 변환 단위 크기(824), 제 1 인터 변환 단위 크기(826), 제 2 인터 변환 단위 크기(828) 중 하나일 수 있다.
- [0340] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(210)는, 각각의 심도별 부호화 단위마다 파티션 타입에 관한 정보(800), 예측 모드에 관한 정보(810), 변환 단위 크기에 대한 정보(820)를 추출하여 복호화에 이용할 수 있다.
- [0341] 도 16 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.
- [0342] 심도의 변화를 나타내기 위해 분할 정보가 이용될 수 있다. 분할 정보는 현재 심도의 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위로 분할될지 여부를 나타낸다.
- [0343] 심도 0 및  $2N_0 \times 2N_0$  크기의 부호화 단위(900)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(910)는  $2N_0 \times 2N_0$  크기의 파티션 타입(912),  $2N_0 \times N_0$  크기의 파티션 타입(914),  $N_0 \times 2N_0$  크기의 파티션 타입(916),  $N_0 \times N_0$  크기의 파티션 타입(918)을 포함할 수 있다. 예측 단위가 대칭적 비율로 분할된 파티션들(912, 914, 916, 918)만이 예시되어 있지만, 전술한 바와 같이 파티션 타입은 이에 한정되지 않고 비대칭적 파티션, 임의적 형태의 파티션, 기하학적 형태의 파티션 등을 포함할 수 있다.
- [0344] 파티션 타입마다, 한 개의  $2N_0 \times 2N_0$  크기의 파티션, 두 개의  $2N_0 \times N_0$  크기의 파티션, 두 개의  $N_0 \times 2N_0$  크기의 파티션, 네 개의  $N_0 \times N_0$  크기의 파티션마다 반복적으로 예측 부호화가 수행되어야 한다. 크기  $2N_0 \times 2N_0$ , 크기  $N_0 \times 2N_0$  및 크기  $2N_0 \times N_0$  및 크기  $N_0 \times N_0$ 의 파티션에 대해서는, 인트라 모드 및 인터 모드로 예측 부호화가 수행될 수 있다. 스킵 모드는 크기  $2N_0 \times 2N_0$ 의 파티션에 예측 부호화가 대해서만 수행될 수 있다.
- [0345] 크기  $2N_0 \times 2N_0$ ,  $2N_0 \times N_0$  및  $N_0 \times 2N_0$ 의 파티션 타입(912, 914, 916) 중 하나에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 더 이상 하위 심도로 분할할 필요 없다.
- [0346] 크기  $N_0 \times N_0$ 의 파티션 타입(918)에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 심도 0를 1로 변경하며 분할하고(920), 심도 2 및 크기  $N_0 \times N_0$ 의 파티션 타입의 부호화 단위들(930)에 대해 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 검색해 나갈 수 있다.
- [0347] 심도 1 및 크기  $2N_1 \times 2N_1 (=N_0 \times N_0)$ 의 부호화 단위(930)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(940)는, 크기  $2N_1 \times 2N_1$ 의 파티션 타입(942), 크기  $2N_1 \times N_1$ 의 파티션 타입(944), 크기  $N_1 \times 2N_1$ 의 파티션 타입(946), 크기  $N_1 \times N_1$ 의 파티션 타입(948)을 포함할 수 있다.
- [0348] 또한, 크기  $N_1 \times N_1$  크기의 파티션 타입(948)에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 심도 1을 심도 2로 변경하며 분할하고(950), 심도 2 및 크기  $N_2 \times N_2$ 의 부호화 단위들(960)에 대해 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 검색해 나갈 수 있다.
- [0349] 최대 심도가 d인 경우, 심도별 부호화 단위는 심도 d-1일 때까지 설정되고, 분할 정보는 심도 d-2까지 설정될 수 있다. 즉, 심도 d-2로부터 분할(970)되어 심도 d-1까지 부호화가 수행될 경우, 심도 d-1 및 크기  $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 의 부호화 단위(980)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(990)는, 크기  $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(992), 크기  $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(994), 크기  $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(996), 크기  $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(998)을 포함할 수 있다.
- [0350] 파티션 타입 가운데, 한 개의 크기  $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 의 파티션, 두 개의 크기  $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 파티션, 두 개의 크기  $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 의 파티션, 네 개의 크기  $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 파티션마다 반복적으로 예측 부호화를

통한 부호화가 수행되어, 최소 부호화 오차가 발생하는 파티션 타입이 검색될 수 있다.

- [0351] 크기  $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(998)에 의한 부호화 오차가 가장 작더라도, 최대 심도가  $d$ 이므로, 심도  $d-1$ 의 부호화 단위  $CU_{(d-1)}$ 는 더 이상 하위 심도로의 분할 과정을 거치지 않으며, 현재 최대 부호화 단위(900)에 대한 부호화 심도가 심도  $d-1$ 로 결정되고, 파티션 타입은  $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 로 결정될 수 있다. 또한 최대 심도가  $d$ 이므로, 심도  $d-1$ 의 부호화 단위(952)에 대해 분할 정보는 설정되지 않는다.
- [0352] 데이터 단위(999)은, 현재 최대 부호화 단위에 대한 '최소 단위'라 지칭될 수 있다. 일 실시예에 따른 최소 단위는, 최하위 부호화 심도인 최소 부호화 단위가 4분할된 크기의 정사각형의 데이터 단위일 수 있다. 이러한 반복적 부호화 과정을 통해, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는 부호화 단위(900)의 심도별 부호화 오차를 비교하여 가장 작은 부호화 오차가 발생하는 심도를 선택하여, 부호화 심도를 결정하고, 해당 파티션 타입 및 예측 모드가 부호화 심도의 부호화 모드로 설정될 수 있다.
- [0353] 이런 식으로 심도 0, 1, ...,  $d-1$ ,  $d$ 의 모든 심도별 최소 부호화 오차를 비교하여 오차가 가장 작은 심도가 선택되어 부호화 심도로 결정될 수 있다. 부호화 심도, 및 예측 단위의 파티션 타입 및 예측 모드는 부호화 모드에 관한 정보로써 부호화되어 전송될 수 있다. 또한, 심도 0으로부터 부호화 심도에 이르기까지 부호화 단위가 분할되어야 하므로, 부호화 심도의 분할 정보만이 '0'으로 설정되고, 부호화 심도를 제외한 심도별 분할 정보는 '1'로 설정되어야 한다.
- [0354] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 부호화 단위(900)에 대한 부호화 심도 및 예측 단위에 관한 정보를 추출하여 부호화 단위(912)를 복호화하는데 이용할 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 심도별 분할 정보를 이용하여 분할 정보가 '0'인 심도를 부호화 심도로 파악하고, 해당 심도에 대한 부호화 모드에 관한 정보를 이용하여 복호화에 이용할 수 있다.
- [0355] 도 17, 18 및 19는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [0356] 부호화 단위(1010)는, 최대 부호화 단위에 대해 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)가 결정한 부호화 심도별 부호화 단위들이다. 예측 단위(1060)는 부호화 단위(1010) 중 각각의 부호화 심도별 부호화 단위의 예측 단위들의 파티션들이며, 변환 단위(1070)는 각각의 부호화 심도별 부호화 단위의 변환 단위들이다.
- [0357] 심도별 부호화 단위들(1010)은 최대 부호화 단위의 심도가 0이라고 하면, 부호화 단위들(1012, 1054)은 심도가 1, 부호화 단위들(1014, 1016, 1018, 1028, 1050, 1052)은 심도가 2, 부호화 단위들(1020, 1022, 1024, 1026, 1030, 1032, 1048)은 심도가 3, 부호화 단위들(1040, 1042, 1044, 1046)은 심도가 4이다.
- [0358] 예측 단위들(1060) 중 일부 파티션(1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, 1054)는 부호화 단위가 분할된 형태이다. 즉, 파티션(1014, 1022, 1050, 1054)은  $2N \times N$ 의 파티션 타입이며, 파티션(1016, 1048, 1052)은  $N \times 2N$ 의 파티션 타입, 파티션(1032)은  $N \times N$ 의 파티션 타입이다. 심도별 부호화 단위들(1010)의 예측 단위 및 파티션들은 각각의 부호화 단위보다 작거나 같다.
- [0359] 변환 단위들(1070) 중 일부(1052)의 영상 데이터에 대해서는 부호화 단위에 비해 작은 크기의 데이터 단위로 변환 또는 역변환이 수행된다. 또한, 변환 단위(1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, 1054)는 예측 단위들(1060) 중 해당 예측 단위 및 파티션과 비교해보면, 서로 다른 크기 또는 형태의 데이터 단위이다. 즉, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 동일한 부호화 단위에 대한 인트라 예측/움직임 추정/움직임 보상 작업, 및 변환/역변환 작업이라 할지라도, 각각 별개의 데이터 단위를 기반으로 수행할 수 있다.
- [0360] 이에 따라, 최대 부호화 단위마다, 영역별로 계층적인 구조의 부호화 단위들마다 재귀적으로 부호화가 수행되어 최적 부호화 단위가 결정됨으로써, 재귀적 트리 구조에 따른 부호화 단위들이 구성될 수 있다. 부호화 정보는 부호화 단위에 대한 분할 정보, 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보, 변환 단위 크기 정보를 포함할 수 있다. 이하 표 8은, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에서 설정할 수 있는 일례를 나타낸다.

표 8

분할 정보 0 (현재 심도 d의 크기 2Nx2N의 부호화 단위에 대한 부호화)					분할 정보 1
예측 모드	파티션 타입		변환 단위 크기		
인트라 인터 스킵 (2Nx2N만)	대칭형 파티션 타입	비대칭형 파티션 타입	변환 단위 분할 정보 0	변환 단위 분할 정보 1	하위 심도 d+1의 부호화 단위들마다 반복적 부호화
	2Nx2N 2NxN Nx2N NxN	2NxN 2NxN nLx2N nRx2N	2Nx2N	NxN (대칭형 파티션 타입)  N/2xN/2 (비대칭형 파티션 타입)	

[0361]

[0362]

[0363]

[0364]

[0365]

[0366]

[0367]

[0368]

[0369]

[0370]

[0371]

[0372]

일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 출력부(130)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 정보를 출력하고, 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 부호화 정보 추출부(220)는 수신된 비트스트림으로부터 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 정보를 추출할 수 있다.

분할 정보는 현재 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위들로 분할되는지 여부를 나타낸다. 현재 심도 d의 분할 정보가 0이라면, 현재 부호화 단위가 현재 부호화 단위가 하위 부호화 단위로 더 이상 분할되지 않는 심도가 부호화 심도이므로, 부호화 심도에 대해서 파티션 타입 정보, 예측 모드, 변환 단위 크기 정보가 정의될 수 있다. 분할 정보에 따라 한 단계 더 분할되어야 하는 경우에는, 분할된 4개의 하위 심도의 부호화 단위마다 독립적으로 부호화가 수행되어야 한다.

예측 모드는, 인트라 모드, 인터 모드 및 스킵 모드 중 하나로 나타낼 수 있다. 인트라 모드 및 인터 모드는 모든 파티션 타입에서 정의될 수 있으며, 스킵 모드는 파티션 타입 2Nx2N에서만 정의될 수 있다.

파티션 타입 정보는, 예측 단위의 높이 또는 너비가 대칭적 비율로 분할된 대칭적 파티션 타입 2Nx2N, 2NxN, Nx2N 및 NxN 과, 비대칭적 비율로 분할된 비대칭적 파티션 타입 2NxN, 2NxN, nLx2N, nRx2N를 나타낼 수 있다. 비대칭적 파티션 타입 2NxN 및 2NxN은 각각 높이가 1:3 및 3:1로 분할된 형태이며, 비대칭적 파티션 타입 nLx2N 및 nRx2N은 각각 너비가 1:3 및 3:1로 분할된 형태를 나타낸다.

변환 단위 크기는 인트라 모드에서 두 종류의 크기, 인터 모드에서 두 종류의 크기로 설정될 수 있다. 즉, 변환 단위 분할 정보가 0 이라면, 변환 단위의 크기가 현재 부호화 단위의 크기 2Nx2N로 설정된다. 변환 단위 분할 정보가 1이라면, 현재 부호화 단위가 분할된 크기의 변환 단위가 설정될 수 있다. 또한 크기 2Nx2N인 현재 부호화 단위에 대한 파티션 타입이 대칭형 파티션 타입이라면 변환 단위의 크기는 NxN, 비대칭형 파티션 타입이라면 N/2xN/2로 설정될 수 있다.

일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위들의 부호화 정보는, 부호화 심도의 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 단위 중 적어도 하나에 대해 할당될 수 있다. 부호화 심도의 부호화 단위는 동일한 부호화 정보를 보유하고 있는 예측 단위 및 최소 단위를 하나 이상 포함할 수 있다.

따라서, 인접한 데이터 단위들끼리 각각 보유하고 있는 부호화 정보들을 확인하면, 동일한 부호화 심도의 부호화 단위에 포함되는지 여부가 확인될 수 있다. 또한, 데이터 단위가 보유하고 있는 부호화 정보를 이용하면 해당 부호화 심도의 부호화 단위를 확인할 수 있으므로, 최대 부호화 단위 내의 부호화 심도들의 분포가 유추될 수 있다.

따라서 이 경우 현재 부호화 단위가 주변 데이터 단위를 참조하여 예측하기 경우, 현재 부호화 단위에 인접하는 심도별 부호화 단위 내의 데이터 단위의 부호화 정보가 직접 참조되어 이용될 수 있다.

또 다른 실시예로, 현재 부호화 단위가 주변 부호화 단위를 참조하여 예측 부호화가 수행되는 경우, 인접하는 심도별 부호화 단위의 부호화 정보를 이용하여, 심도별 부호화 단위 내에서 현재 부호화 단위에 인접하는 데이터가 검색됨으로써 주변 부호화 단위가 참조될 수도 있다.

도 20 은 표 8의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.

최대 부호화 단위(1300)는 부호화 심도의 부호화 단위들(1302, 1304, 1306, 1312, 1314, 1316, 1318)을 포함한다

다. 이 중 하나의 부호화 단위(1318)는 부호화 심도의 부호화 단위이므로 분할 정보가 0으로 설정될 수 있다. 크기  $2N_x2N_y$ 의 부호화 단위(1318)의 파티션 타입 정보는, 파티션 타입  $2N_x2N_y$ (1322),  $2N_xN_y$ (1324),  $N_x2N_y$ (1326),  $N_xN_y$ (1328),  $2N_xnU$ (1332),  $2N_xnD$ (1334),  $nL_x2N_y$ (1336) 및  $nR_x2N_y$ (1338) 중 하나로 설정될 수 있다.

[0373] 변환 단위 분할 정보(TU size flag)는 변환 인덱스의 일종으로서, 변환 인덱스에 대응하는 변환 단위의 크기는 부호화 단위의 예측 단위 타입 또는 파티션 타입에 따라 변경될 수 있다.

[0374] 예를 들어, 파티션 타입 정보가 대칭형 파티션 타입  $2N_x2N_y$ (1322),  $2N_xN_y$ (1324),  $N_x2N_y$ (1326) 및  $N_xN_y$ (1328) 중 하나로 설정되어 있는 경우, 변환 단위 분할 정보가 0이면 크기  $2N_x2N_y$ 의 변환 단위(1342)가 설정되고, 변환 단위 분할 정보가 1이면 크기  $N_xN_y$ 의 변환 단위(1344)가 설정될 수 있다.

[0375] 파티션 타입 정보가 비대칭형 파티션 타입  $2N_xnU$ (1332),  $2N_xnD$ (1334),  $nL_x2N_y$ (1336) 및  $nR_x2N_y$ (1338) 중 하나로 설정된 경우, 변환 단위 분할 정보(TU size flag)가 0이면 크기  $2N_x2N_y$ 의 변환 단위(1352)가 설정되고, 변환 단위 분할 정보가 1이면 크기  $N/2 \times n/2$ 의 변환 단위(1354)가 설정될 수 있다.

[0376] 도 20을 참조하여 전송된 변환 단위 분할 정보(TU size flag)는 0 또는 1의 값을 갖는 플래그이지만, 일 실시예에 따른 변환 단위 분할 정보가 1비트의 플래그로 한정되는 것은 아니며 설정에 따라 0, 1, 2, 3... 등으로 증가하며 변환 단위가 계층적으로 분할될 수도 있다. 변환 단위 분할 정보는 변환 인덱스의 한 실시예로써 이용될 수 있다.

[0377] 이 경우, 일 실시예에 따른 변환 단위 분할 정보를 변환 단위의 최대 크기, 변환 단위의 최소 크기와 함께 이용하면, 실제로 이용된 변환 단위의 크기가 표현될 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 최대 변환 단위 크기 정보, 최소 변환 단위 크기 정보 및 최대 변환 단위 분할 정보를 부호화할 수 있다. 부호화된 최대 변환 단위 크기 정보, 최소 변환 단위 크기 정보 및 최대 변환 단위 분할 정보는 SPS에 삽입될 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 최대 변환 단위 크기 정보, 최소 변환 단위 크기 정보 및 최대 변환 단위 분할 정보를 이용하여, 비디오 복호화에 이용할 수 있다.

[0378] 예를 들어, (a) 현재 부호화 단위가 크기  $64 \times 64$ 이고, 최대 변환 단위 크기는  $32 \times 32$ 이라면, (a-1) 변환 단위 분할 정보가 0일 때 변환 단위의 크기가  $32 \times 32$ , (a-2) 변환 단위 분할 정보가 1일 때 변환 단위의 크기가  $16 \times 16$ , (a-3) 변환 단위 분할 정보가 2일 때 변환 단위의 크기가  $8 \times 8$ 로 설정될 수 있다.

[0379] 다른 예로, (b) 현재 부호화 단위가 크기  $32 \times 32$ 이고, 최소 변환 단위 크기는  $32 \times 32$ 이라면, (b-1) 변환 단위 분할 정보가 0일 때 변환 단위의 크기가  $32 \times 32$ 로 설정될 수 있으며, 변환 단위의 크기가  $32 \times 32$ 보다 작을 수는 없으므로 더 이상의 변환 단위 분할 정보가 설정될 수 없다.

[0380] 또 다른 예로, (c) 현재 부호화 단위가 크기  $64 \times 64$ 이고, 최대 변환 단위 분할 정보가 1이라면, 변환 단위 분할 정보는 0 또는 1일 수 있으며, 다른 변환 단위 분할 정보가 설정될 수 없다.

[0381] 따라서, 최대 변환 단위 분할 정보를 'MaxTransformSizeIndex', 최소 변환 단위 크기를 'MinTransformSize', 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기를 'RootTuSize'라고 정의할 때, 현재 부호화 단위에서 가능한 최소 변환 단위 크기 'CurrMinTuSize'는 아래 관계식 (1) 과 같이 정의될 수 있다.

[0382] CurrMinTuSize

[0383] 
$$= \max(\text{MinTransformSize}, \text{RootTuSize}/(2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})) \dots (1)$$

[0384] 현재 부호화 단위에서 가능한 최소 변환 단위 크기 'CurrMinTuSize'와 비교하여, 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기인 'RootTuSize'는 시스템상 채택 가능한 최대 변환 단위 크기를 나타낼 수 있다. 즉, 관계식 (1)에 따르면, 'RootTuSize/(2<sup>MaxTransformSizeIndex</sup>)'는, 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기인 'RootTuSize'를 최대 변환 단위 분할 정보에 상응하는 횟수만큼 분할한 변환 단위 크기이며, 'MinTransformSize'는 최소 변환 단위 크기이므로, 이들 중 작은 값이 현재 부호화 단위에서 가능한 최소 변환 단위 크기 'CurrMinTuSize'일 수 있다.

[0385] 일 실시예에 따른 최대 변환 단위 크기 RootTuSize는 예측 모드에 따라 달라질 수도 있다.

[0386] 예를 들어, 현재 예측 모드가 인터 모드라면 RootTuSize는 아래 관계식 (2)에 따라 결정될 수 있다. 관계식 (2)에서 'MaxTransformSize'는 최대 변환 단위 크기, 'PUSize'는 현재 예측 단위 크기를 나타낸다.

[0387] 
$$\text{RootTuSize} = \min(\text{MaxTransformSize}, \text{PUSize}) \dots \dots \dots (2)$$

- [0388] 즉 현재 예측 모드가 인터 모드라면, 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기인 'RootTuSize'는 최대 변환 단위 크기 및 현재 예측 단위 크기 중 작은 값으로 설정될 수 있다.
- [0389] 현재 파티션 단위의 예측 모드가 예측 모드가 인트라 모드라면 모드라면 'RootTuSize'는 아래 관계식 (3)에 따라 결정될 수 있다. 'PartitionSize'는 현재 파티션 단위의 크기를 나타낸다.
- [0390]  $RootTuSize = \min(MaxTransformSize, PartitionSize) \dots\dots\dots(3)$
- [0391] 즉 현재 예측 모드가 인트라 모드라면, 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기인 'RootTuSize'는 최대 변환 단위 크기 및 현재 파티션 단위 크기 중 작은 값으로 설정될 수 있다.
- [0392] 다만, 파티션 단위의 예측 모드에 따라 변동하는 일 실시예에 따른 현재 최대 변환 단위 크기 'RootTuSize'는 일 실시예일 뿐이며, 현재 최대 변환 단위 크기를 결정하는 요인이 이에 한정되는 것은 아님을 유의하여야 한다.
- [0393] 도 8 내지 20를 참조하여 전술된 트리 구조의 부호화 단위들에 기초한 비디오 부호화 기법에 따라, 트리 구조의 부호화 단위들마다 공간영역의 영상 데이터가 부호화되며, 트리 구조의 부호화 단위들에 기초한 비디오 복호화 기법에 따라 최대 부호화 단위마다 복호화가 수행되면서 공간 영역의 영상 데이터가 복원되어, 픽처 및 픽처 시퀀스인 비디오가 복원될 수 있다. 복원된 비디오는 재생 장치에 의해 재생되거나, 저장 매체에 저장되거나, 네트워크를 통해 전송될 수 있다.
- [0394] 한편, 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등)와 같은 저장매체를 포함한다.
- [0395] 설명의 편의를 위해 앞서 도 1a 내지 20을 참조하여 전술된 멀티 레이어 비디오 예측 방법, 멀티 레이어 비디오 복호화 방법에 따른 비디오 부호화 방법은, '본 발명의 비디오 부호화 방법'으로 통칭한다. 또한, 앞서 도 1a 내지 20을 참조하여 전술된 멀티 레이어 비디오 복호화 방법에 따른 비디오 복호화 방법은 '본 발명의 비디오 복호화 방법'으로 지칭한다
- [0396] 또한, 앞서 도 1a 내지 20을 참조하여 전술된 멀티레이어 비디오 부호화 장치(10), 멀티레이어 비디오 복호화 장치(20), 비디오 부호화 장치(100) 또는 영상 부호화부(400)로 구성된 비디오 부호화 장치는, '본 발명의 비디오 부호화 장치'로 통칭한다. 또한, 앞서 도 1a 내지 20을 참조하여 전술된 멀티레이어 비디오 복호화 장치(20), 비디오 복호화 장치(200) 또는 영상 복호화부(500)로 구성된 비디오 복호화 장치는, '본 발명의 비디오 복호화 장치'로 통칭한다.
- [0397] 일 실시예에 따른 프로그램이 저장되는 컴퓨터로 판독 가능한 저장매체가 디스크(26000)인 실시예를 이하 상술한다.
- [0398] 도 21은 일 실시예에 따른 프로그램이 저장된 디스크(26000)의 물리적 구조를 예시한다. 저장매체로서 전술된 디스크(26000)는, 하드드라이브, 시디롬(CD-ROM) 디스크, 블루레이(Blu-ray) 디스크, DVD 디스크일 수 있다. 디스크(26000)는 다수의 동심원의 트랙(tr)들로 구성되고, 트랙들은 둘레 방향에 따라 소정 개수의 섹터(Se)들로 분할된다. 상기 전술된 일 실시예에 따른 프로그램을 저장하는 디스크(26000) 중 특정 영역에, 전술된 양자화 파라미터 결정 방법, 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법을 구현하기 위한 프로그램이 할당되어 저장될 수 있다.
- [0399] 전술된 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법을 구현하기 위한 프로그램을 저장하는 저장매체를 이용하여 달성된 컴퓨터 시스템이 도 22를 참조하여 후술된다.
- [0400] 도 22는 디스크(26000)를 이용하여 프로그램을 기록하고 판독하기 위한 디스크드라이브(26800)를 도시한다. 컴퓨터 시스템(26700)은 디스크드라이브(26800)를 이용하여 본 발명의 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법 중 적어도 하나를 구현하기 위한 프로그램을 디스크(26000)에 저장할 수 있다. 디스크(26000)에 저장된 프로그램을 컴퓨터 시스템(26700)상에서 실행하기 위해, 디스크 드라이브(26800)에 의해 디스크(26000)로부터 프로그램이 판독되고, 프로그램이 컴퓨터 시스템(26700)에게로 전송될 수 있다.
- [0401] 도 21 및 22에서 예시된 디스크(26000) 뿐만 아니라, 메모리 카드, 롬 카세트, SSD(Solid State Drive)에도 본 발명의 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법 중 적어도 하나를 구현하기 위한 프로그램이 저장될 수



있다.

- [0402] 기술된 실시예에 따른 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법이 적용된 시스템이 후술된다.
- [0403] 도 23은 콘텐츠 유통 서비스(content distribution service)를 제공하기 위한 콘텐츠 공급 시스템(content supply system)(11000)의 전체적 구조를 도시한다. 통신시스템의 서비스 영역은 소정 크기의 셀들로 분할되고, 각 셀에 베이스 스테이션이 되는 무선 기지국(11700, 11800, 11900, 12000)이 설치된다.
- [0404] 콘텐츠 공급 시스템(11000)은 다수의 독립 디바이스들을 포함한다. 예를 들어, 컴퓨터(12100), PDA(Personal Digital Assistant)(12200), 카메라(12300) 및 휴대폰(12500)과 같은 독립디바이스들이, 인터넷 서비스 공급자(11200), 통신망(11400), 및 무선 기지국(11700, 11800, 11900, 12000)을 거쳐 인터넷(11100)에 연결된다.
- [0405] 그러나, 콘텐츠 공급 시스템(11000)은 도 24에 도시된 구조에만 한정되는 것이 아니며, 디바이스들이 선택적으로 연결될 수 있다. 독립 디바이스들은 무선 기지국(11700, 11800, 11900, 12000)을 거치지 않고 통신망(11400)에 직접 연결될 수도 있다.
- [0406] 비디오 카메라(12300)는 디지털 비디오 카메라와 같이 비디오 영상을 촬영할 수 있는 촬상 디바이스이다. 휴대폰(12500)은 PDC(Personal Digital Communications), CDMA(code division multiple access), W-CDMA(wideband code division multiple access), GSM(Global System for Mobile Communications), 및 PHS(Personal Handyphone System)방식과 같은 다양한 프로토콜들 중 적어도 하나의 통신방식을 채택할 수 있다.
- [0407] 비디오 카메라(12300)는 무선기지국(11900) 및 통신망(11400)을 거쳐 스트리밍 서버(11300)에 연결될 수 있다. 스트리밍 서버(11300)는 사용자가 비디오 카메라(12300)를 사용하여 전송한 콘텐츠를 실시간 방송으로 스트리밍 전송할 수 있다. 비디오 카메라(12300)로부터 수신된 콘텐츠는 비디오 카메라(12300) 또는 스트리밍 서버(11300)에 의해 부호화될 수 있다. 비디오 카메라(12300)로 촬영된 비디오 데이터는 컴퓨터(12100)을 거쳐 스트리밍 서버(11300)로 전송될 수도 있다.
- [0408] 카메라(12600)로 촬영된 비디오 데이터도 컴퓨터(12100)를 거쳐 스트리밍 서버(11300)로 전송될 수도 있다. 카메라(12600)는 디지털 카메라와 같이 정지영상과 비디오 영상을 모두 촬영할 수 있는 촬상 장치이다. 카메라(12600)로부터 수신된 비디오 데이터는 카메라(12600) 또는 컴퓨터(12100)에 의해 부호화될 수 있다. 비디오 부호화 및 복호화를 위한 소프트웨어는 컴퓨터(12100)가 액세스할 수 있는 시디롬 디스크, 플로피디스크, 하드디스크 드라이브, SSD, 메모리 카드와 같은 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [0409] 또한 휴대폰(12500)에 탑재된 카메라에 의해 비디오가 촬영된 경우, 비디오 데이터가 휴대폰(12500)으로부터 수신될 수 있다.
- [0410] 비디오 데이터는, 비디오 카메라(12300), 휴대폰(12500) 또는 카메라(12600)에 탑재된 LSI(Large scale integrated circuit) 시스템에 의해 부호화될 수 있다.
- [0411] 일 실시예에 따른 콘텐츠 공급 시스템(11000)에서, 예를 들어 콘서트의 현장녹화 콘텐츠와 같이, 사용자가 비디오 카메라(12300), 카메라(12600), 휴대폰(12500) 또는 다른 촬상 디바이스를 이용하여 녹화된 콘텐츠가 부호화되고, 스트리밍 서버(11300)로 전송된다. 스트리밍 서버(11300)는 콘텐츠 데이터를 요청한 다른 클라이언트들에게 콘텐츠 데이터를 스트리밍 전송할 수 있다.
- [0412] 클라이언트들은 부호화된 콘텐츠 데이터를 복호화할 수 있는 디바이스이며, 예를 들어 컴퓨터(12100), PDA(12200), 비디오 카메라(12300) 또는 휴대폰(12500)일 수 있다. 따라서, 콘텐츠 공급 시스템(11000)은, 클라이언트들이 부호화된 콘텐츠 데이터를 수신하여 재생할 수 있도록 한다. 또한 콘텐츠 공급 시스템(11000)은, 클라이언트들이 부호화된 콘텐츠 데이터를 수신하여 실시간으로 복호화하고 재생할 수 있도록 하여, 개인방송(personal broadcasting)이 가능하게 한다.
- [0413] 콘텐츠 공급 시스템(11000)에 포함된 독립 디바이스들의 부호화 동작 및 복호화 동작에 본 발명의 비디오 부호화 장치 및 비디오 복호화 장치가 적용될 수 있다.
- [0414] 도 24 및 25을 참조하여 콘텐츠 공급 시스템(11000) 중 휴대폰(12500)의 일 실시예가 상세히 후술된다.
- [0415] 도 24은, 일 실시예에 따른 본 발명의 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법이 적용되는 휴대폰(12500)의 외부 구조를 도시한다. 휴대폰(12500)은 기능이 제한되어 있지 않고 응용 프로그램을 통해 상당 부분의 기능을 변경하거나 확장할 수 있는 스마트폰일 수 있다.

- [0416] 휴대폰(12500)은, 무선기지국(12000)과 RF신호를 교환하기 위한 내장 안테나(12510)을 포함하고, 카메라(12530)에 의해 촬영된 영상들 또는 안테나(12510)에 의해 수신되어 복호화된 영상들을 디스플레이하기 위한 LCD(Liquid Crystal Display), OLED(Organic Light Emitting Diodes)화면 같은 디스플레이화면(12520)를 포함한다. 스마트폰(12510)은 제어버튼, 터치패널을 포함하는 동작 패널(12540)를 포함한다. 디스플레이화면(12520)이 터치스크린인 경우, 동작 패널(12540)은 디스플레이화면(12520)의 터치감지패널을 더 포함한다. 스마트폰(12510)은 음성, 음향을 출력하기 위한 스피커(12580) 또는 다른 형태의 음향출력부와, 음성, 음향이 입력되는 마이크로폰(12550) 또는 다른 형태의 음향입력부를 포함한다. 스마트폰(12510)은 비디오 및 정지영상을 촬영하기 위한 CCD 카메라와 같은 카메라(12530)를 더 포함한다. 또한, 스마트폰(12510)은 카메라(12530)에 의해 촬영되거나 이메일(E-mail)로 수신되거나 다른 형태로 획득된 비디오나 정지영상들과 같이, 부호화되거나 복호화된 데이터를 저장하기 위한 저장매체(12570); 그리고 저장매체(12570)를 휴대폰(12500)에 장착하기 위한 슬롯(12560)을 포함할 수 있다. 저장매체(12570)는 SD카드 또는 플라스틱 케이스에 내장된 EEPROM(electrically erasable and programmable read only memory)와 같은 다른 형태의 플래쉬 메모리일 수 있다.
- [0417] 도 25은 휴대폰(12500)의 내부 구조를 도시한다. 디스플레이화면(12520) 및 동작 패널(12540)로 구성된 휴대폰(12500)의 각 파트를 조직적으로 제어하기 위해, 전력공급회로(12700), 동작입력제어부(12640), 영상부호화부(12720), 카메라 인터페이스(12630), LCD제어부(12620), 영상복호화부(12690), 멀티플렉서/디멀티플렉서(multiplexer/demultiplexer)(12680), 기록/판독부(12670), 변조/복조(modulation/demodulation)부(12660) 및 음향처리부(12650)가, 정렬 버스(12730)를 통해 중앙제어부(12710)에 연결된다.
- [0418] 사용자가 전원 버튼을 동작하여 '전원꺼짐' 상태에서 '전원켜짐' 상태로 설정하면, 전력공급회로(12700)는 배터 리팩으로부터 휴대폰(12500)의 각 파트에 전력을 공급함으로써, 휴대폰(12500)이 동작 모드로 셋팅될 수 있다.
- [0419] 중앙제어부(12710)는 CPU, ROM(Read Only Memory) 및 RAM(Random Access Memory)을 포함한다.
- [0420] 휴대폰(12500)이 외부로 통신데이터를 송신하는 과정에서는, 중앙제어부(12710)의 제어에 따라 휴대폰(12500)에서 디지털 신호가 생성된다. 예를 들어, 음향처리부(12650)에서는 디지털 음향신호가 생성되고, 영상 부호화부(12720)에서는 디지털 영상신호가 생성되며, 동작 패널(12540) 및 동작 입력제어부(12640)를 통해 메시지의 텍스트 데이터가 생성될 수 있다. 중앙제어부(12710)의 제어에 따라 디지털 신호가 변조/복조부(12660)에게 전달 되면, 변조/복조부(12660)는 디지털 신호의 주파수대역을 변조하고, 통신회로(12610)는 대역변조된 디지털 음향 신호에 대해 D/A변환(Digital-Analog conversion) 및 주파수변환(frequency conversion) 처리를 수행한다. 통신회로(12610)로부터 출력된 송신신호는 안테나(12510)를 통해 음성통신기지국 또는 무선기지국(12000)으로 송출될 수 있다.
- [0421] 예를 들어, 휴대폰(12500)이 통화 모드일 때 마이크로폰(12550)에 의해 획득된 음향신호는, 중앙제어부(12710)의 제어에 따라 음향처리부(12650)에서 디지털 음향신호로 변환된다. 생성된 디지털 음향신호는 변조/복조부(12660) 및 통신회로(12610)를 거쳐 송신신호로 변환되고, 안테나(12510)를 통해 송출될 수 있다.
- [0422] 데이터통신 모드에서 이메일과 같은 텍스트 메시지가 전송되는 경우, 동작 패널(12540)을 이용하여 메시지의 텍스트 데이터가 입력되고, 텍스트 데이터가 동작 입력제어부(12640)를 통해 중앙제어부(12610)로 전송된다. 중앙제어부(12610)의 제어에 따라, 텍스트 데이터는 변조/복조부(12660) 및 통신회로(12610)를 통해 송신신호로 변환되고, 안테나(12510)를 통해 무선기지국(12000)에게로 송출된다.
- [0423] 데이터통신 모드에서 영상 데이터를 전송하기 위해, 카메라(12530)에 의해 촬영된 영상 데이터가 카메라 인터페이스(12630)를 통해 영상부호화부(12720)로 제공된다. 카메라(12530)에 의해 촬영된 영상 데이터는 카메라 인터페이스(12630) 및 LCD제어부(12620)를 통해 디스플레이화면(12520)에 곧바로 디스플레이될 수 있다.
- [0424] 영상부호화부(12720)의 구조는, 전술된 본 발명의 비디오 부호화 장치의 구조와 상응할 수 있다. 영상부호화부(12720)는, 카메라(12530)로부터 제공된 영상 데이터를, 전술된 본 발명의 비디오 부호화 방식에 따라 부호화하여, 압축 부호화된 영상 데이터로 변환하고, 부호화된 영상 데이터를 다중화/역다중화부(12680)로 출력할 수 있다. 카메라(12530)의 녹화 중에 휴대폰(12500)의 마이크로폰(12550)에 의해 획득된 음향신호도 음향처리부(12650)를 거쳐 디지털 음향데이터로 변환되고, 디지털 음향데이터는 다중화/역다중화부(12680)로 전달될 수 있다.
- [0425] 다중화/역다중화부(12680)는 음향처리부(12650)로부터 제공된 음향데이터와 함께 영상부호화부(12720)로부터 제

공된 부호화된 영상 데이터를 다중화한다. 다중화된 데이터는 변조/복조부(12660) 및 통신회로(12610)를 통해 송신신호로 변환되고, 안테나(12510)를 통해 송출될 수 있다.

- [0426] 휴대폰(12500)이 외부로부터 통신데이터를 수신하는 과정에서는, 안테나(12510)를 통해 수신된 신호를 주파수복원(frequency recovery) 및 A/D변환(Analog-Digital conversion) 처리를 통해 디지털 신호를 변환한다. 변조/복조부(12660)는 디지털 신호의 주파수대역을 복조한다. 대역복조된 디지털 신호는 종류에 따라 비디오 복호화부(12690), 음향처리부(12650) 또는 LCD제어부(12620)로 전달된다.
- [0427] 휴대폰(12500)은 통화 모드일 때, 안테나(12510)를 통해 수신된 신호를 증폭하고 주파수변환 및 A/D변환(Analog-Digital conversion) 처리를 통해 디지털 음향 신호를 생성한다. 수신된 디지털 음향 신호는, 중앙제어부(12710)의 제어에 따라 변조/복조부(12660) 및 음향처리부(12650)를 거쳐 아날로그 음향 신호로 변환되고, 아날로그 음향 신호가 스피커(12580)를 통해 출력된다.
- [0428] 데이터통신 모드에서 인터넷의 웹사이트로부터 액세스된 비디오 파일의 데이터가 수신되는 경우, 안테나(12510)를 통해 무선기지국(12000)으로부터 수신된 신호는 변조/복조부(12660)의 처리결과 다중화된 데이터를 출력하고, 다중화된 데이터는 다중화/역다중화부(12680)로 전달된다.
- [0429] 안테나(12510)를 통해 수신한 다중화된 데이터를 복호화하기 위해, 다중화/역다중화부(12680)는 다중화된 데이터를 역다중화하여 부호화된 비디오 데이터스트림과 부호화된 오디오 데이터스트림을 분리한다. 정렬 버스(12730)에 의해, 부호화된 비디오 데이터스트림은 비디오 복호화부(12690)로 제공되고, 부호화된 오디오 데이터스트림은 음향처리부(12650)로 제공된다.
- [0430] 영상복호화부(12690)의 구조는, 전술된 본 발명의 비디오 복호화 장치의 구조와 상응할 수 있다. 영상복호화부(12690)는 전술된 본 발명의 비디오 복호화 방법을 이용하여, 부호화된 비디오 데이터를 복호화하여 복원된 비디오 데이터를 생성하고, 복원된 비디오 데이터를 LCD제어부(1262)를 거쳐 디스플레이화면(1252)에게 복원된 비디오 데이터를 제공할 수 있다.
- [0431] 이에 따라 인터넷의 웹사이트로부터 액세스된 비디오 파일의 비디오 데이터가 디스플레이화면(1252)에서 디스플레이될 수 있다. 이와 동시에 음향처리부(1265)도 오디오 데이터를 아날로그 음향 신호로 변환하고, 아날로그 음향 신호를 스피커(1258)로 제공할 수 있다. 이에 따라, 인터넷의 웹사이트로부터 액세스된 비디오 파일에 포함된 오디오 데이터도 스피커(1258)에서 재생될 수 있다.
- [0432] 휴대폰(1250) 또는 다른 형태의 통신단말기는 본 발명의 비디오 부호화 장치 및 비디오 복호화 장치를 모두 포함하는 송수신 단말기이거나, 전술된 본 발명의 비디오 부호화 장치만을 포함하는 송신단말기이거나, 본 발명의 비디오 복호화 장치만을 포함하는 수신단말기일 수 있다.
- [0433] 본 발명의 통신시스템은 도 24를 참조하여 전술한 구조에 한정되지 않는다. 예를 들어, 도 26은 본 발명에 따른 통신시스템이 적용된 디지털 방송 시스템을 도시한다. 도 26의 일 실시예에 따른 디지털 방송 시스템은, 본 발명의 비디오 부호화 장치 및 비디오 복호화 장치를 이용하여, 위성 또는 지상과 네트워크를 통해 전송되는 디지털 방송을 수신할 수 있다.
- [0434] 구체적으로 보면, 방송국(12890)은 전파를 통해 비디오 데이터스트림을 통신위성 또는 방송위성(12900)으로 전송한다. 방송위성(12900)은 방송신호를 전송하고, 방송신호는 가정에 있는 안테나(12860)에 의해 위성방송수신기로 수신된다. 각 가정에서, 부호화된 비디오스트림은 TV수신기(12810), 셋탑박스(set-top box)(12870) 또는 다른 디바이스에 의해 복호화되어 재생될 수 있다.
- [0435] 재생장치(12830)에서 본 발명의 비디오 복호화 장치가 구현됨으로써, 재생장치(12830)가 디스크 및 메모리 카드와 같은 저장매체(12820)에 기록된 부호화된 비디오스트림을 판독하여 복호화할 수 있다. 이에 따라 복원된 비디오 신호는 예를 들어 모니터(12840)에서 재생될 수 있다.
- [0436] 위성/지상과 방송을 위한 안테나(12860) 또는 케이블TV 수신을 위한 케이블 안테나(12850)에 연결된 셋탑박스(12870)에도, 본 발명의 비디오 복호화 장치가 탑재될 수 있다. 셋탑박스(12870)의 출력데이터도 TV모니터(12880)에서 재생될 수 있다.
- [0437] 다른 예로, 셋탑박스(12870) 대신에 TV수신기(12810) 자체에 본 발명의 비디오 복호화 장치가 탑재될 수도 있다.

- [0438] 적절한 안테나(12910)를 구비한 자동차(12920)가 위성(12800) 또는 무선기지국(11700)으로부터 송출되는 신호를 수신할 수도 있다. 자동차(12920)에 탑재된 자동차 네비게이션 시스템(12930)의 디스플레이 화면에 복호화된 비디오가 재생될 수 있다.
- [0439] 비디오 신호는, 본 발명의 비디오 부호화 장치에 의해 부호화되어 저장매체에 기록되어 저장될 수 있다. 구체적으로 보면, DVD 레코더에 의해 영상 신호가 DVD디스크(12960)에 저장되거나, 하드디스크 레코더(12950)에 의해 하드디스크에 영상 신호가 저장될 수 있다. 다른 예로, 비디오 신호는 SD카드(12970)에 저장될 수도 있다. 하드디스크 레코더(12950)가 일 실시예에 따른 본 발명의 비디오 부호화 장치를 구비하면, DVD디스크(12960), SD카드(12970) 또는 다른 형태의 저장매체에 기록된 비디오 신호가 모니터(12880)에서 재생될 수 있다.
- [0440] 자동차 네비게이션 시스템(12930)은 도 26의 카메라(12530), 카메라 인터페이스(12630) 및 영상 부호화부(12720)를 포함하지 않을 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터(12100) 및 TV수신기(12810)도, 도 26의 카메라(12530), 카메라 인터페이스(12630) 및 영상 부호화부(12720)를 포함하지 않을 수 있다.
- [0441] 도 27은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치 및 비디오 복호화 장치를 이용하는 클라우드 컴퓨팅 시스템의 네트워크 구조를 도시한다.
- [0442] 본 발명의 클라우드 컴퓨팅 시스템은 클라우드 컴퓨팅 서버(14100), 사용자 DB(14100), 컴퓨팅 자원(14200) 및 사용자 단말기를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0443] 클라우드 컴퓨팅 시스템은, 사용자 단말기의 요청에 따라 인터넷과 같은 정보 통신망을 통해 컴퓨팅 자원의 온디맨드 아웃소싱 서비스를 제공한다. 클라우드 컴퓨팅 환경에서, 서비스 제공자는 서로 다른 물리적인 위치에 존재하는 데이터 센터의 컴퓨팅 자원을 가상화 기술로 통합하여 사용자들에게 필요로 하는 서비스를 제공한다. 서비스 사용자는 어플리케이션(Application), 스토리지(Storage), 운영체제(OS), 보안(Security) 등의 컴퓨팅 자원을 각 사용자 소유의 단말에 설치하여 사용하는 것이 아니라, 가상화 기술을 통해 생성된 가상 공간상의 서비스를 원하는 시점에 원하는 만큼 골라서 사용할 수 있다.
- [0444] 특정 서비스 사용자의 사용자 단말기는 인터넷 및 이동통신망을 포함하는 정보통신망을 통해 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)에 접속한다. 사용자 단말기들은 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)로부터 클라우드 컴퓨팅 서비스 특히, 동영상 재생 서비스를 제공받을 수 있다. 사용자 단말기는 데스크탑 PC(14300), 스마트TV(14400), 스마트폰(14500), 노트북(14600), PMP(Portable Multimedia Player)(14700), 태블릿 PC(14800) 등, 인터넷 접속이 가능한 모든 전자 기기가 될 수 있다.
- [0445] 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)는 클라우드 망에 분산되어 있는 다수의 컴퓨팅 자원(14200)을 통합하여 사용자 단말기에게 제공할 수 있다. 다수의 컴퓨팅 자원(14200)은 여러가지 데이터 서비스를 포함하며, 사용자 단말기로부터 업로드된 데이터를 포함할 수 있다. 이런 식으로 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)는 여러 곳에 분산되어 있는 동영상 데이터베이스를 가상화 기술로 통합하여 사용자 단말기가 요구하는 서비스를 제공한다.
- [0446] 사용자 DB(14100)에는 클라우드 컴퓨팅 서비스에 가입되어 있는 사용자 정보가 저장된다. 여기서, 사용자 정보는 로그인 정보와, 주소, 이름 등 개인 신용 정보를 포함할 수 있다. 또한, 사용자 정보는 동영상의 인덱스(Index)를 포함할 수 있다. 여기서, 인덱스는 재생을 완료한 동영상 목록과, 재생 중인 동영상 목록과, 재생 중인 동영상의 정지 시점 등을 포함할 수 있다.
- [0447] 사용자 DB(14100)에 저장된 동영상에 대한 정보는, 사용자 디바이스들 간에 공유될 수 있다. 따라서 예를 들어 노트북(14600)으로부터 재생 요청되어 노트북(14600)에게 소정 동영상 서비스를 제공한 경우, 사용자 DB(14100)에 소정 동영상 서비스의 재생 히스토리가 저장된다. 스마트폰(14500)으로부터 동일한 동영상 서비스의 재생 요청이 수신되는 경우, 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)는 사용자 DB(14100)을 참조하여 소정 동영상 서비스를 찾아서 재생한다. 스마트폰(14500)이 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)를 통해 동영상 데이터스트림을 수신하는 경우, 동영상 데이터스트림을 복호화하여 비디오를 재생하는 동작은, 앞서 도 24을 참조하여 기술한 휴대폰(12500)의 동작과 유사하다.
- [0448] 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)는 사용자 DB(14100)에 저장된 소정 동영상 서비스의 재생 히스토리를 참조할 수도 있다. 예를 들어, 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)는 사용자 단말기로부터 사용자 DB(14100)에 저장된 동영상에 대한 재생 요청을 수신한다. 동영상이 그 전에 재생 중이었던 것이면, 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)는 사용자 단말기의 선택에 따라 처음부터 재생하거나, 이전 정지 시점부터 재생하느냐에 따라 스트리밍 방법이 달라진다. 예를 들어, 사용자 단말기가 처음부터 재생하도록 요청한 경우에는 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)가 사용자 단말

기에게 해당 동영상을 첫 프레임부터 스트리밍 전송한다. 반면, 단말기가 이전 정지시점부터 이어서 재생하도록 요청한 경우에는, 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)가 사용자 단말기에게 해당 동영상을 정지시점의 프레임부터 스트리밍 전송한다.

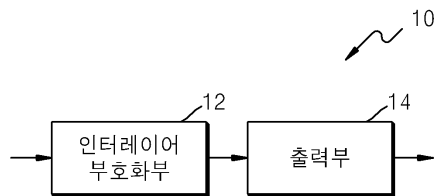
[0449] 이 때 사용자 단말기는, 도 1a 내지 20을 참조하여 전술한 본 발명의 비디오 복호화 장치를 포함할 수 있다. 다른 예로, 사용자 단말기는, 도 1a 내지 20을 참조하여 전술한 본 발명의 비디오 부호화 장치를 포함할 수 있다. 또한, 사용자 단말기는, 도 1a 내지 20을 참조하여 전술한 본 발명의 비디오 부호화 장치 및 비디오 복호화 장치를 모두 포함할 수도 있다.

[0450] 도 1a 내지 20을 참조하여 전술된 본 발명의 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법, 본 발명의 비디오 부호화 장치 및 비디오 복호화 장치가 활용되는 다양한 실시예들이 도 21 내지 도 27에서 전술되었다. 하지만, 도 1a 내지 20을 참조하여 전술된 본 발명의 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법이 저장매체에 저장되거나 본 발명의 비디오 부호화 장치 및 비디오 복호화 장치가 디바이스에서 구현되는 다양한 실시예들은, 도 21 내지 도 27의 실시예들에 한정되지 않는다.

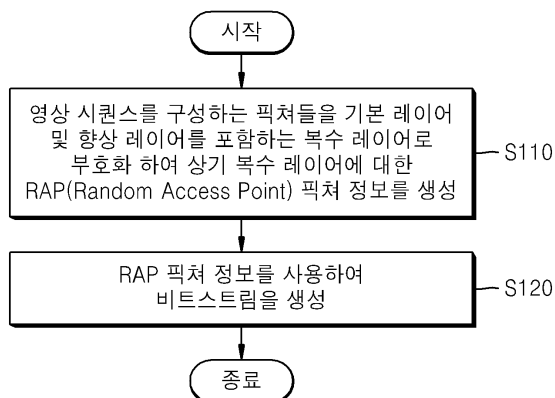
[0451] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

**도면**

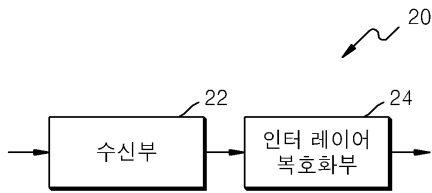
**도면1a**



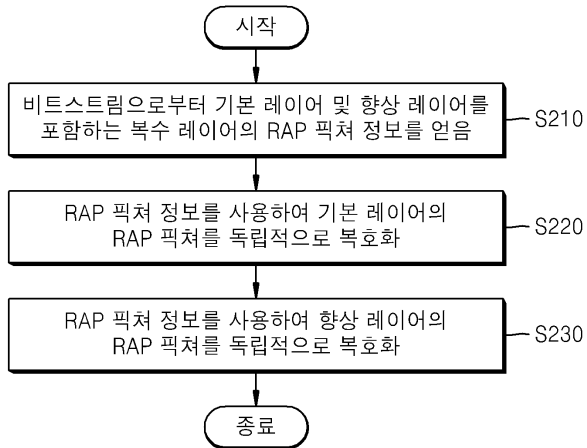
**도면1b**



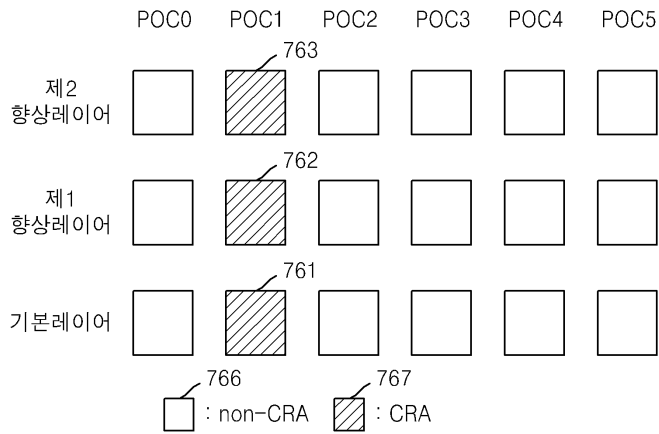
도면2a



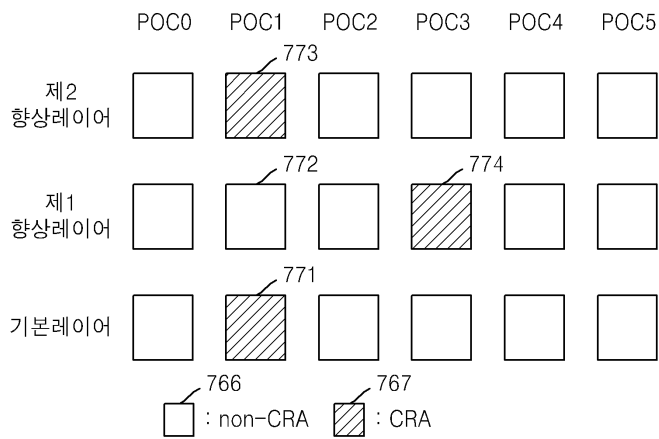
도면2b



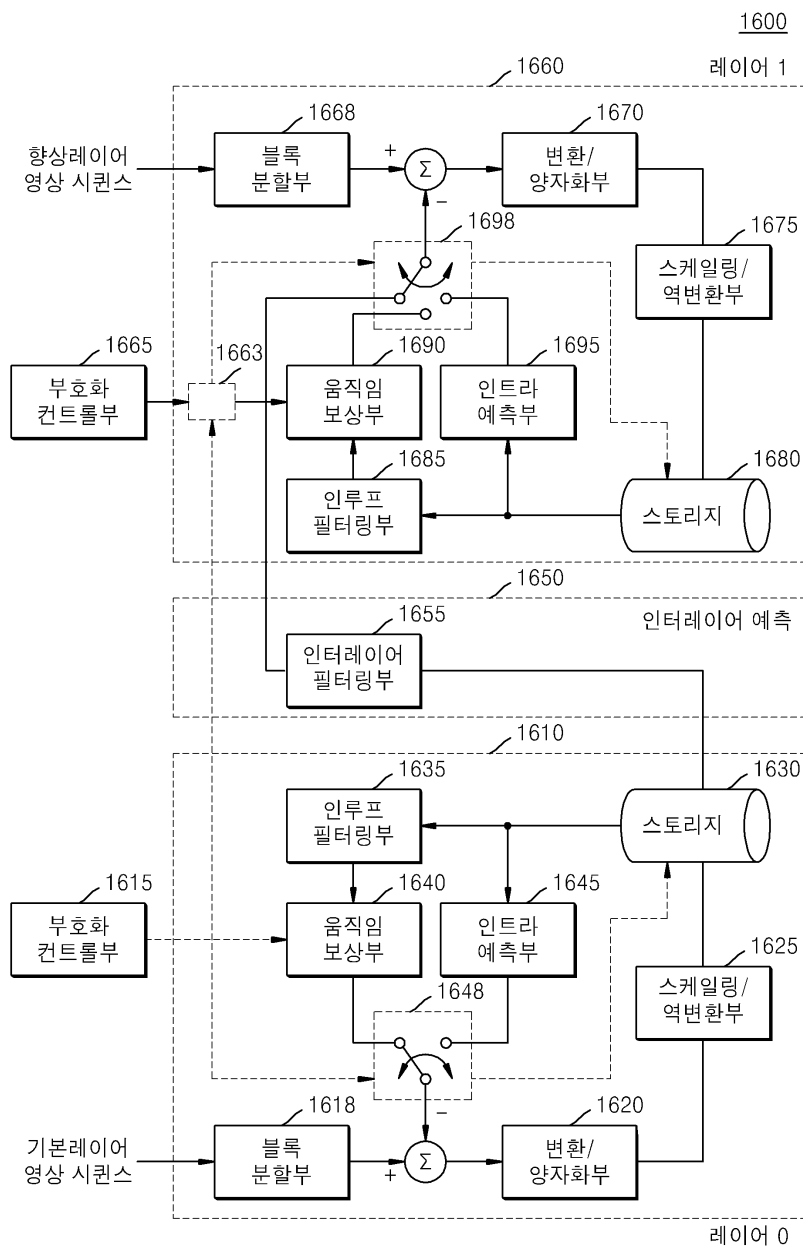
도면2c



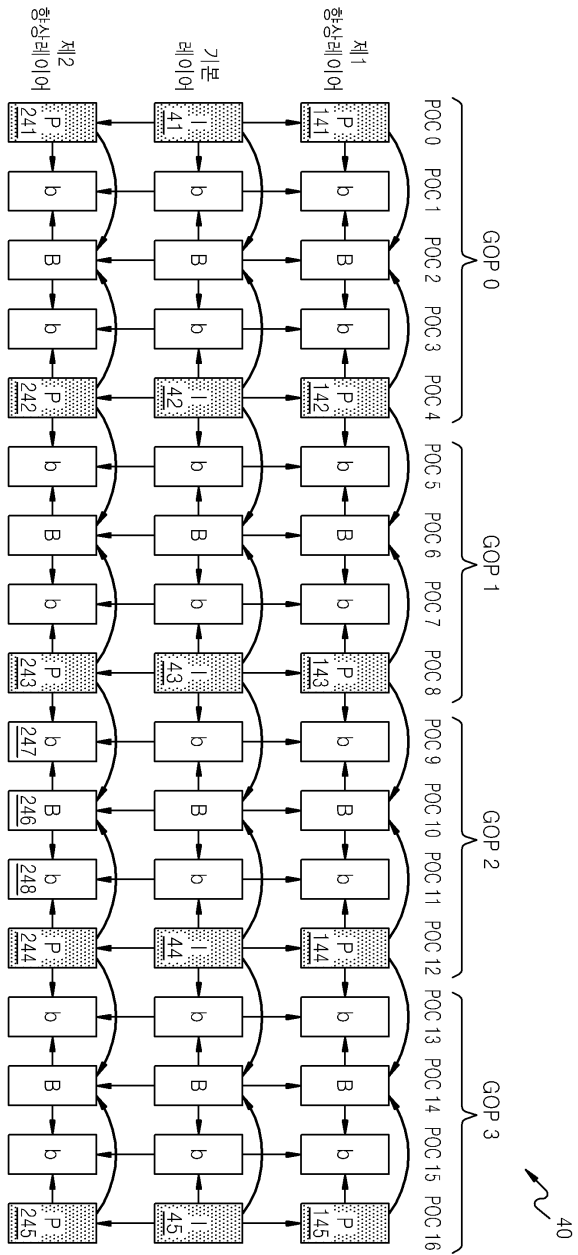
도면2d



도면3



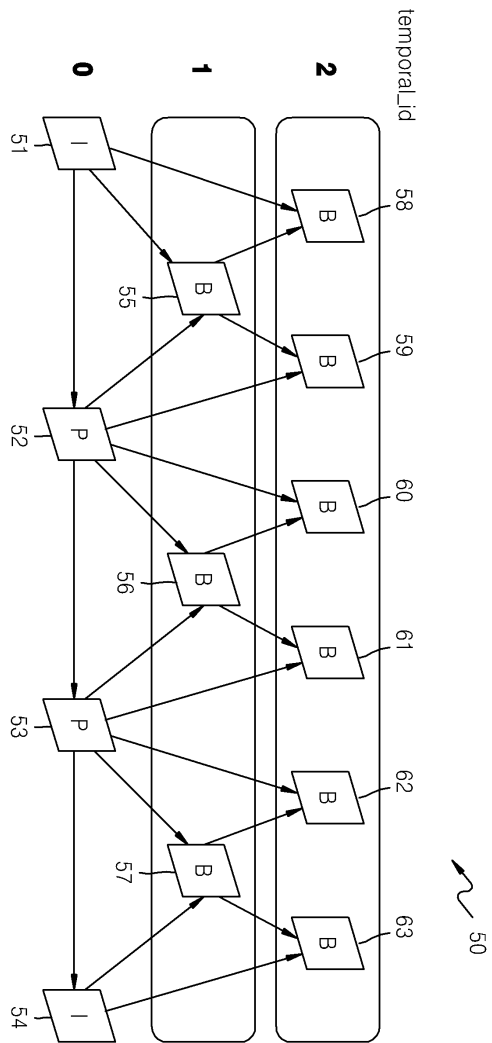
도면4a



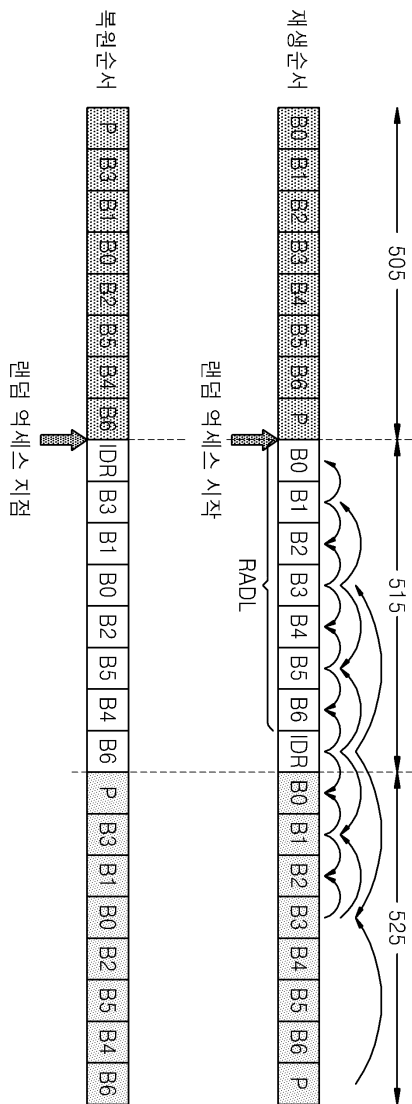
40 ↗



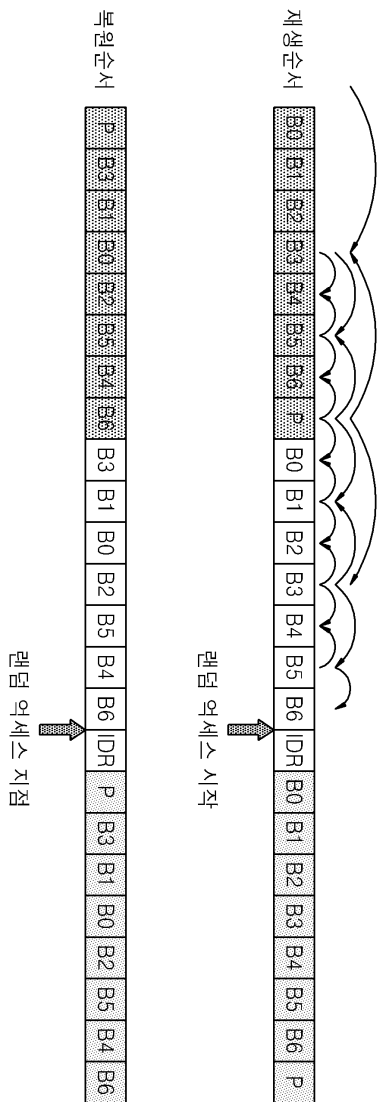
도면4b



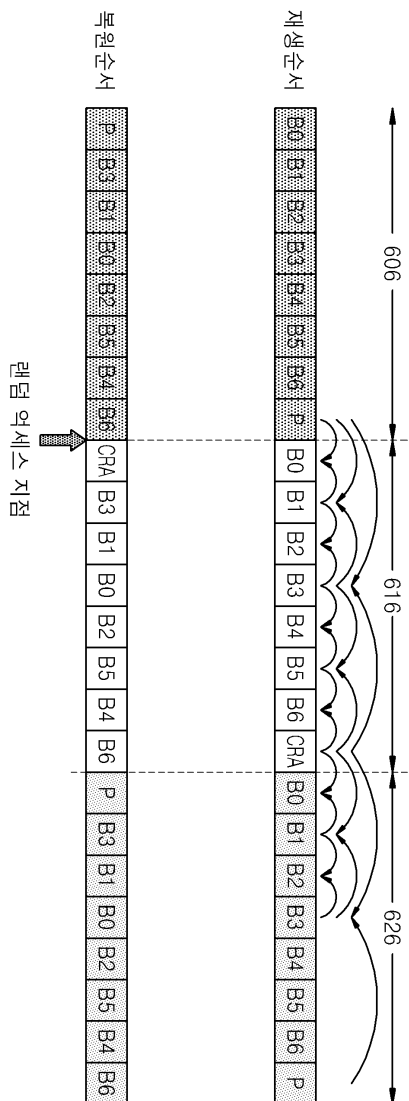
도면5a



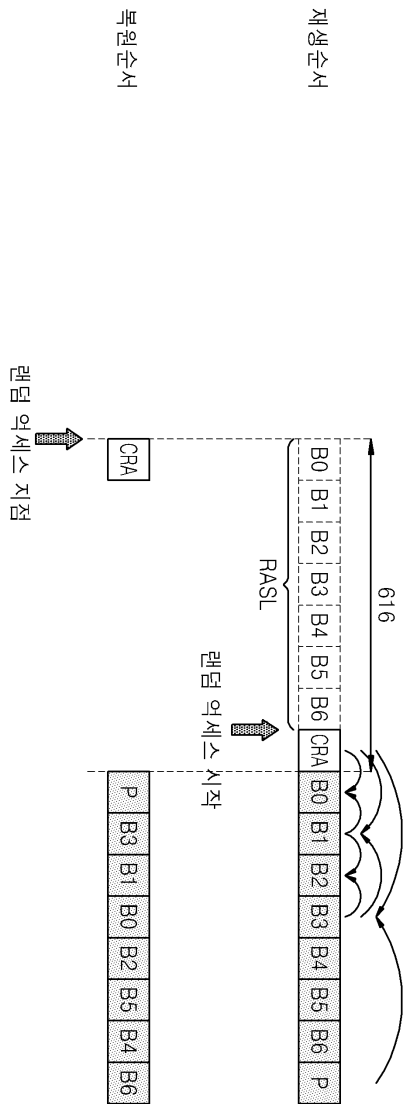
도면5b



도면6a



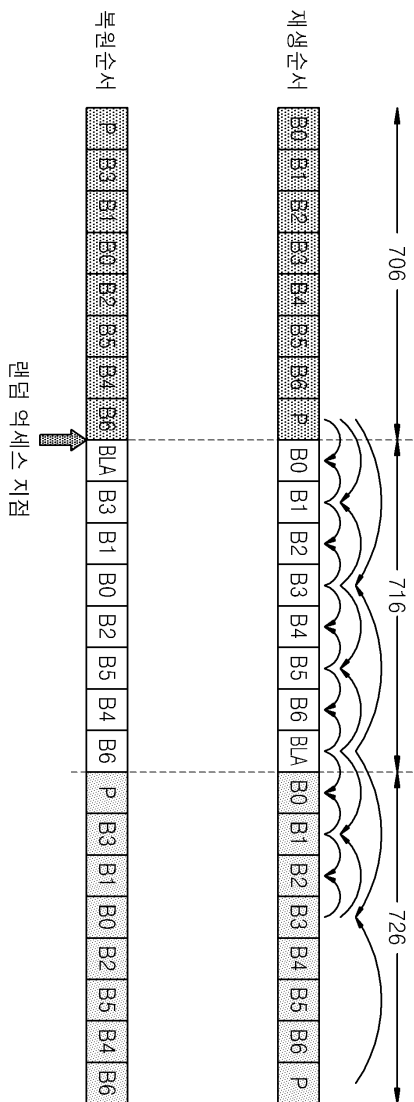
도면6b



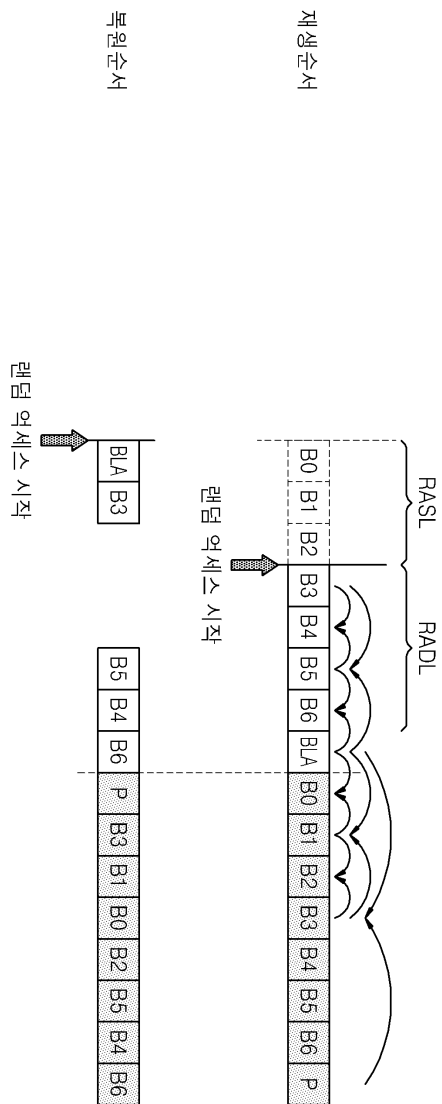
복원순서

재원순서

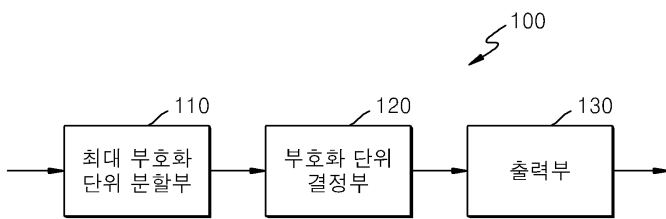
도면7a



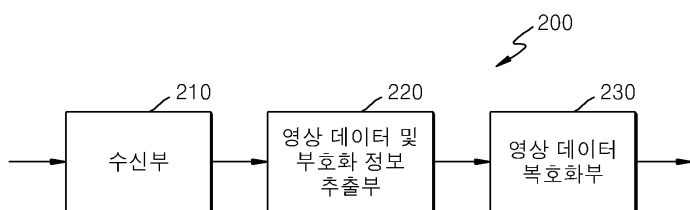
도면7b



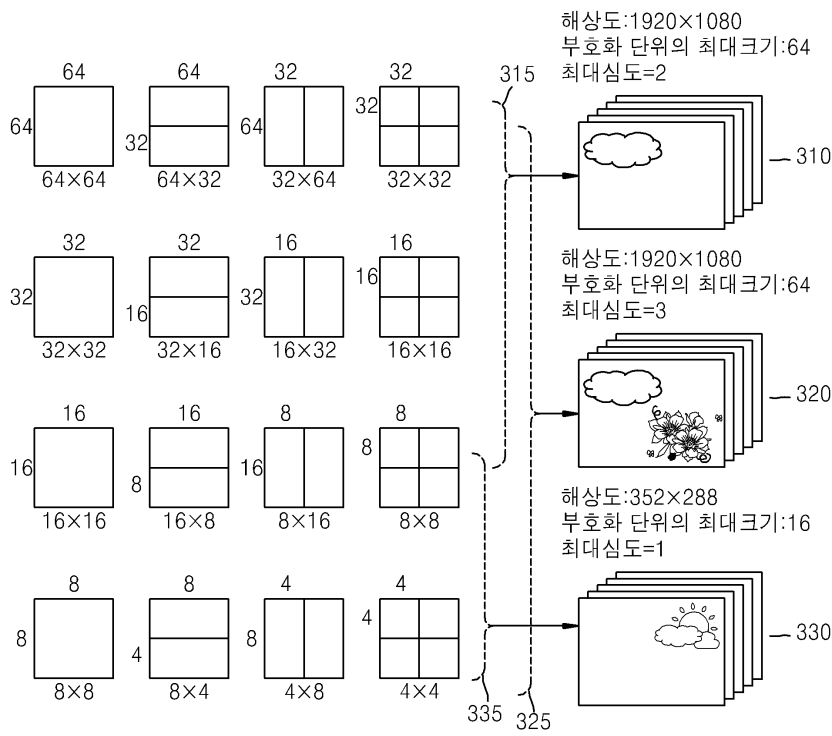
도면8



도면9

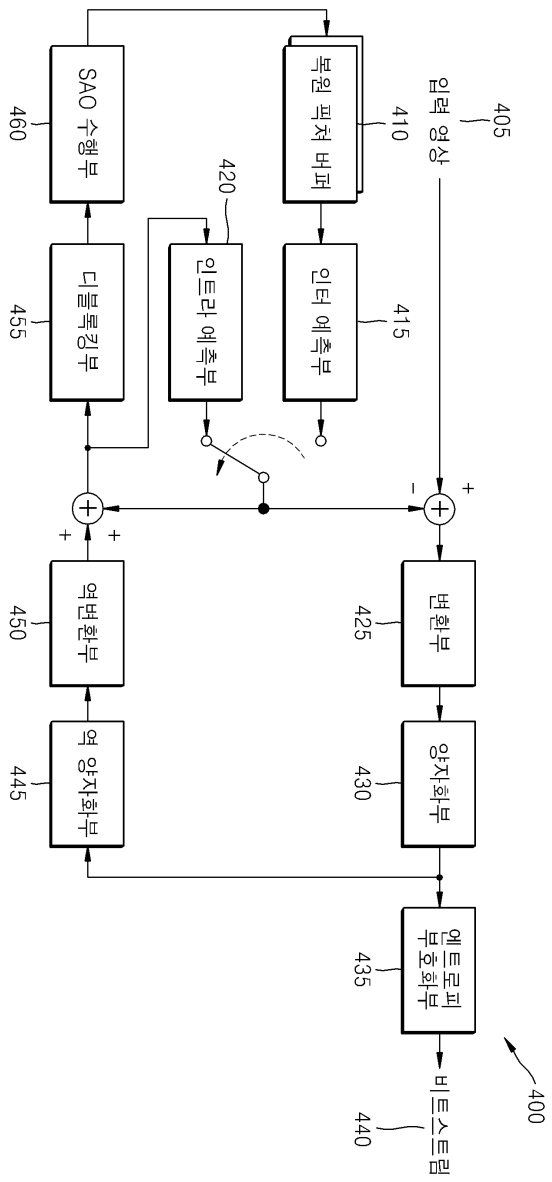


도면10

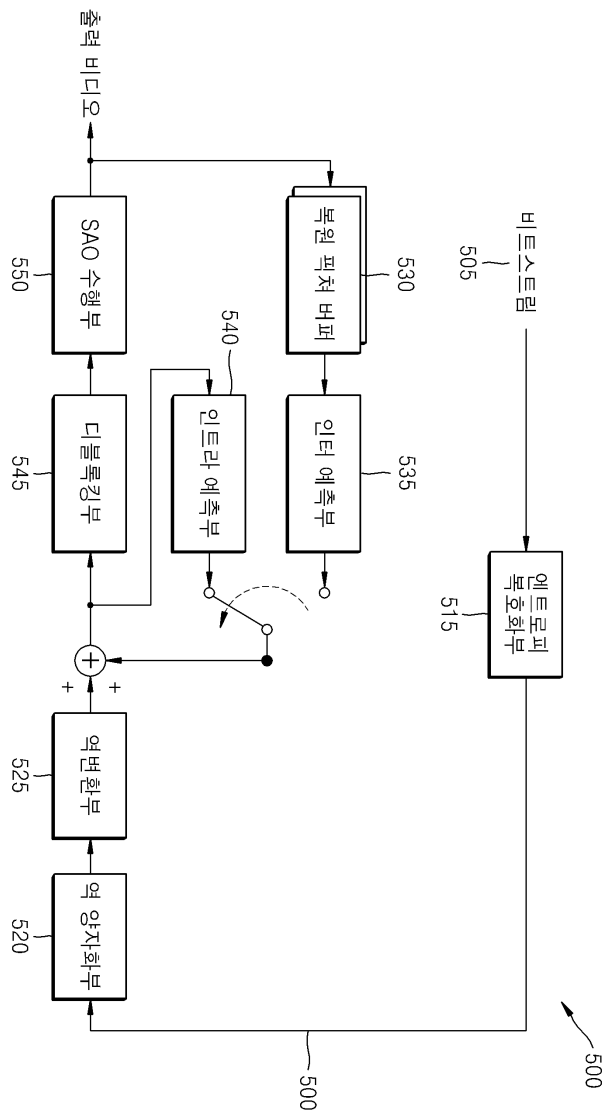




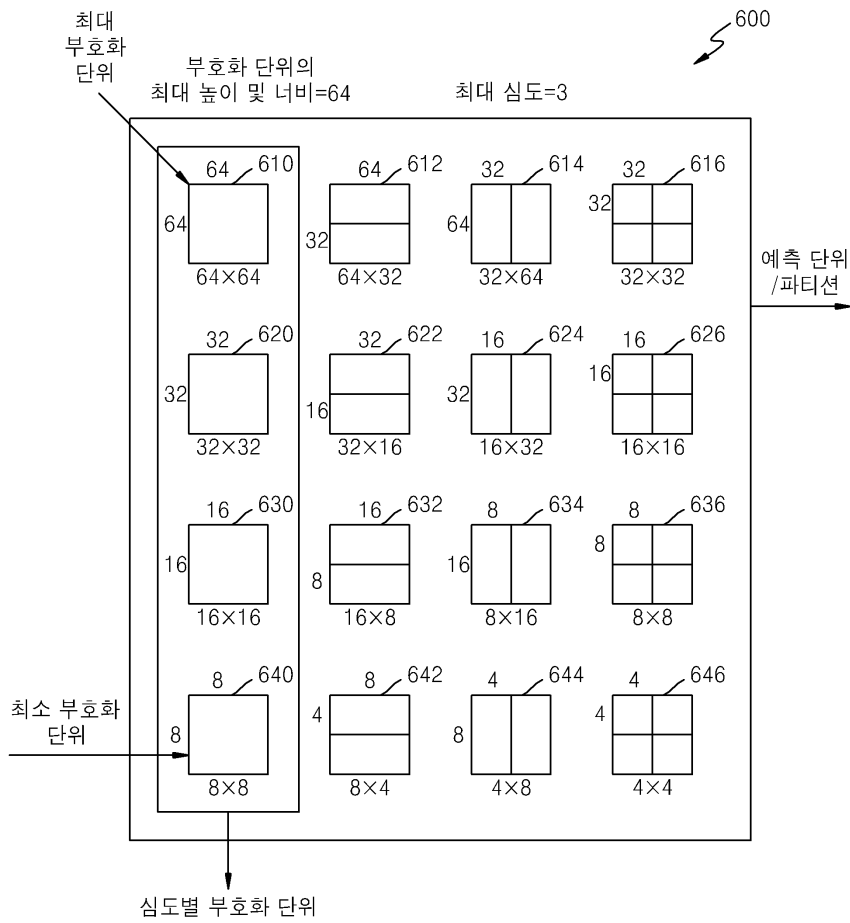
도면11



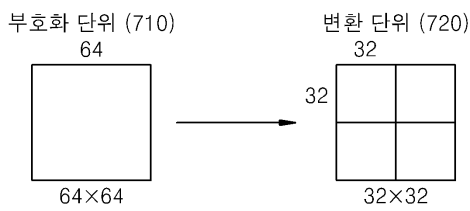
도면12



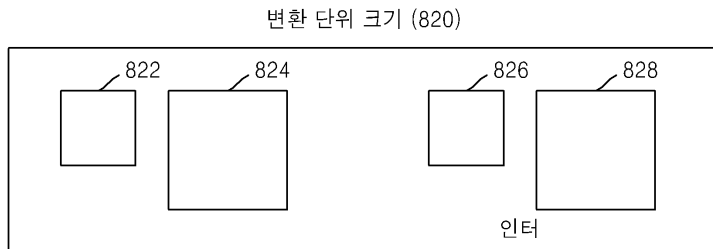
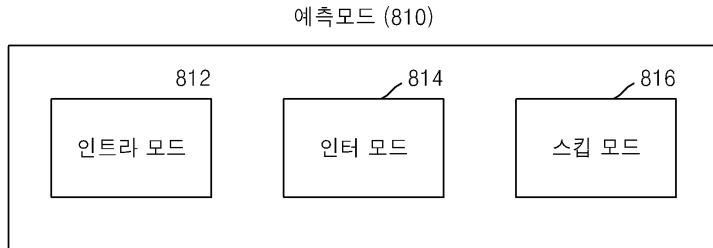
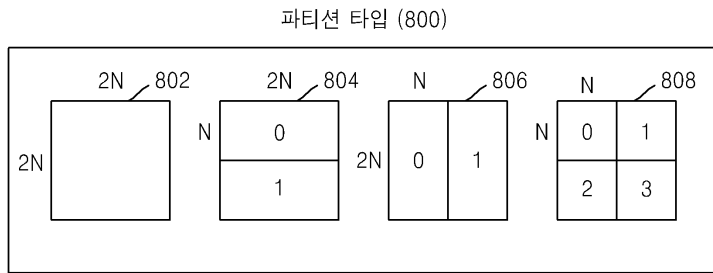
도면13



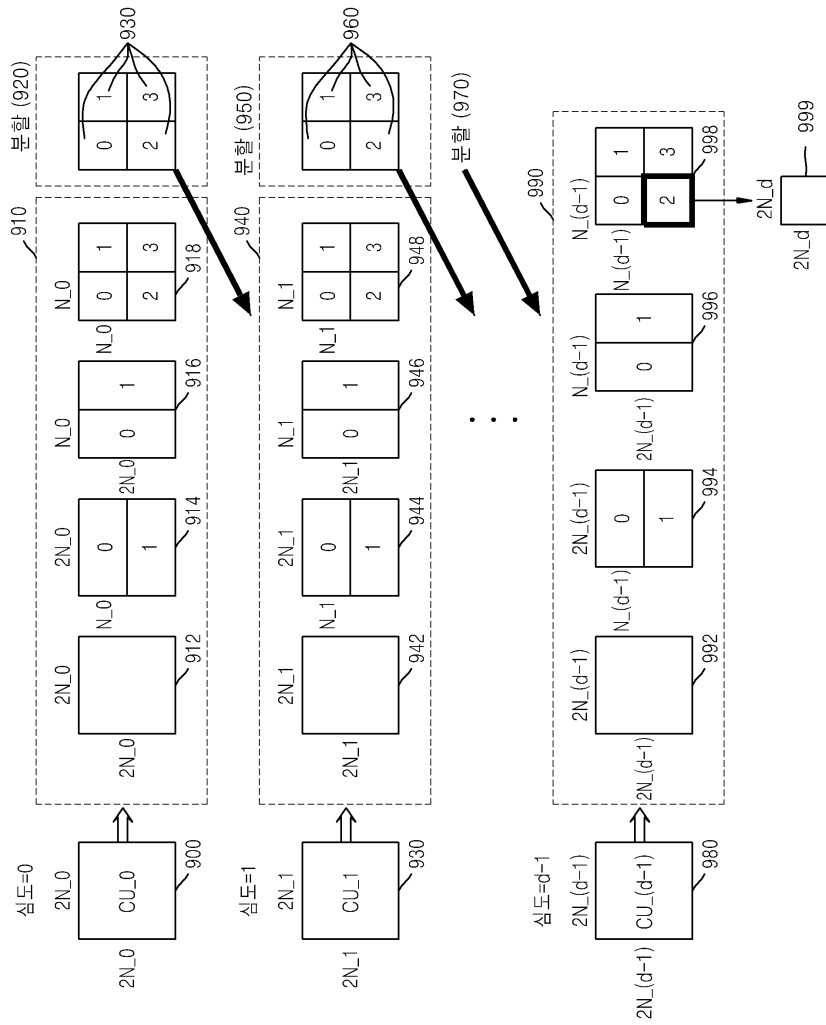
도면14



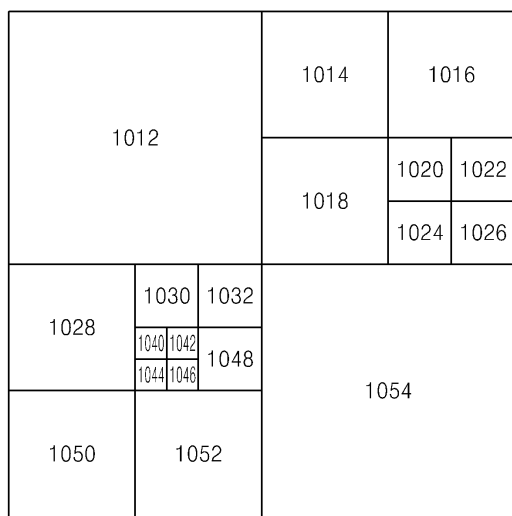
도면15



도면16

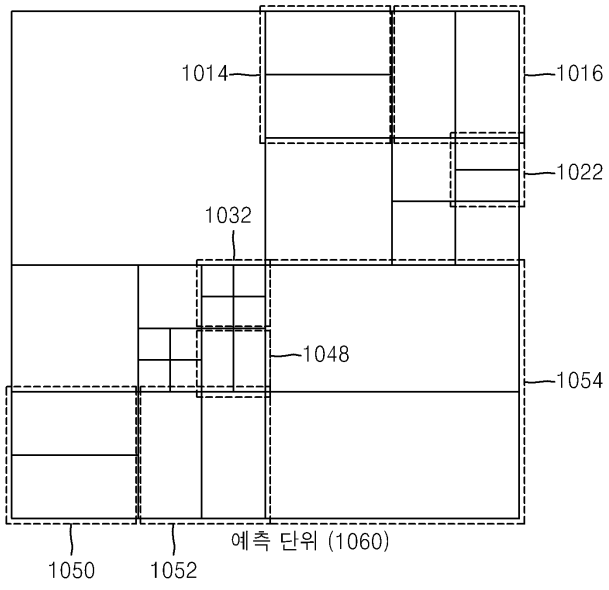


도면17

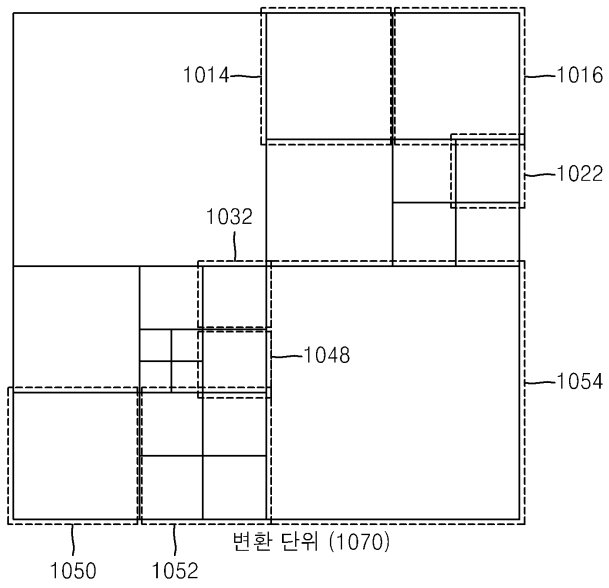


부호화 단위 (1010)

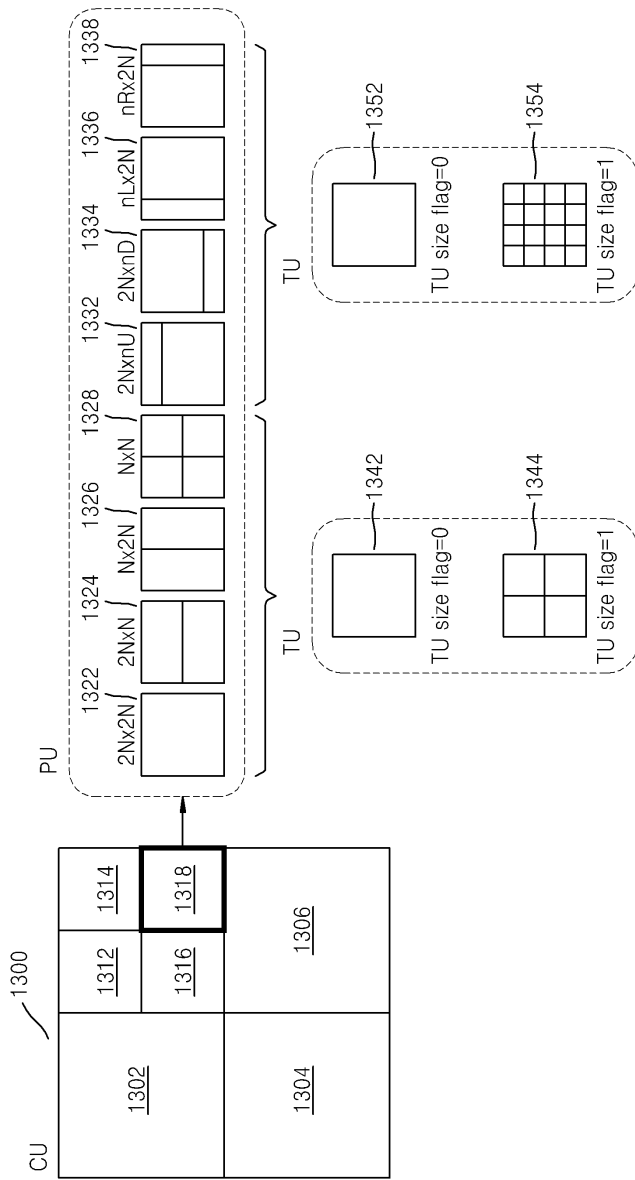
도면18



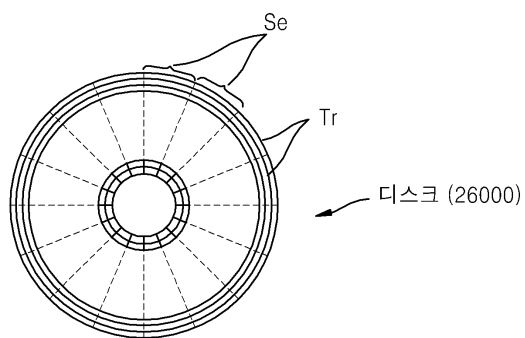
도면19



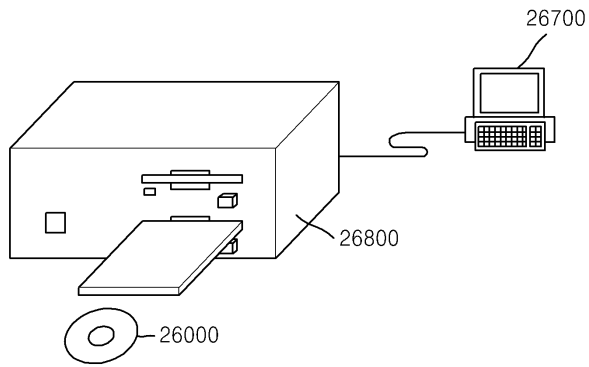
도면20



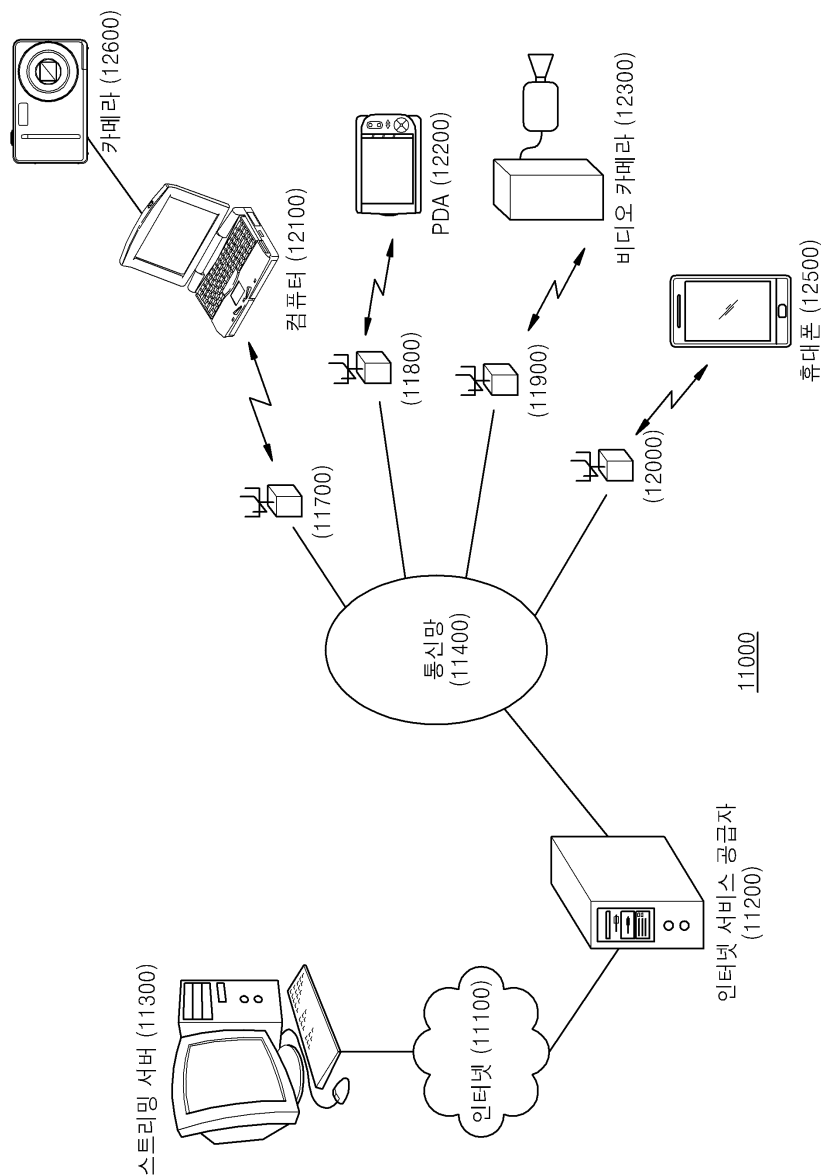
도면21



도면22

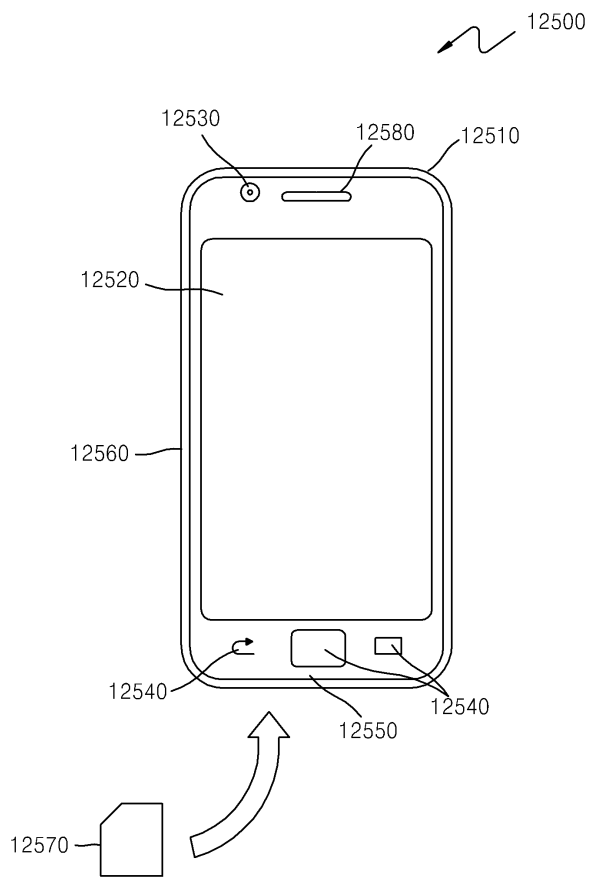


도면23

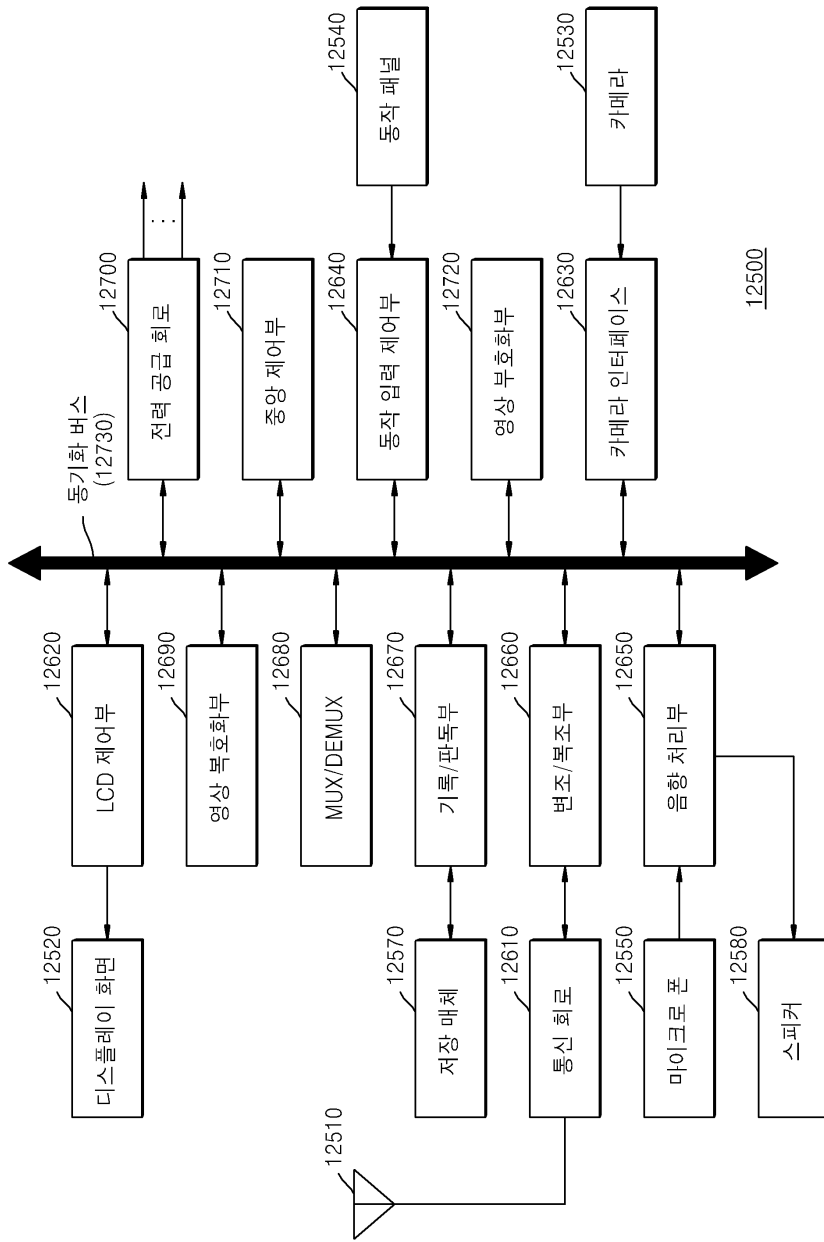




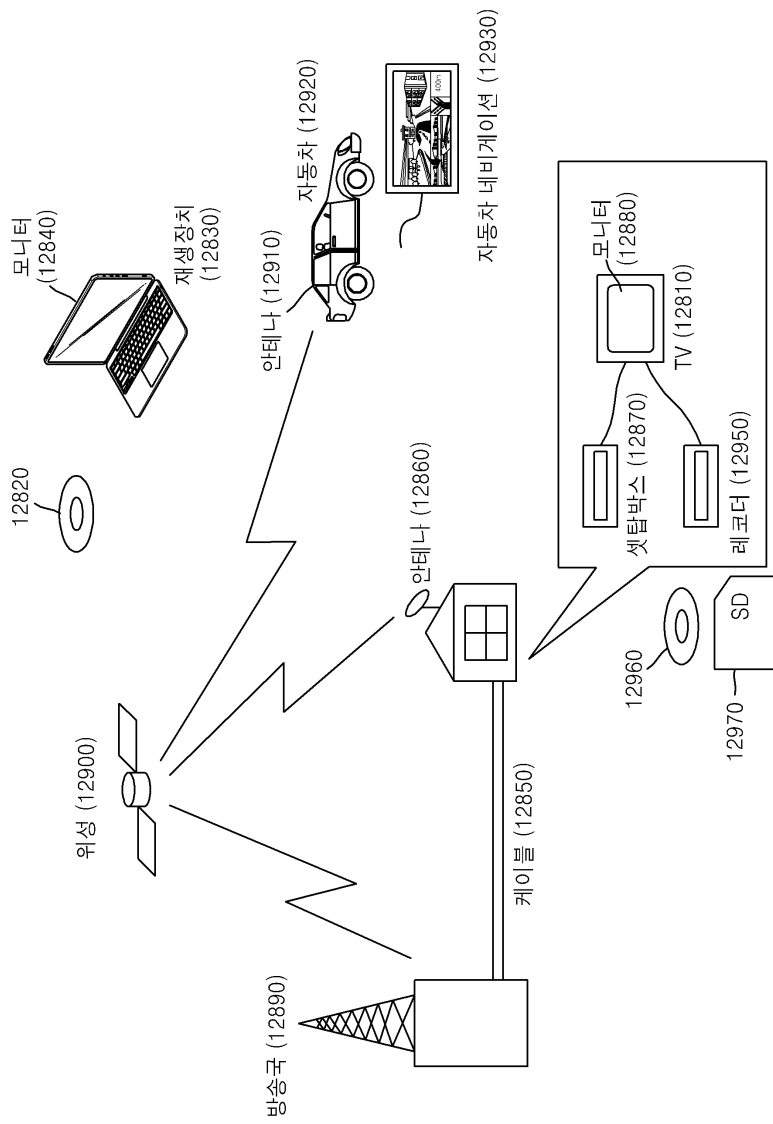
도면24



도면25



도면26



도면27

