



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0075042
(43) 공개일자 2015년07월02일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/105 (2014.01) H04N 19/30 (2014.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2014-0186757</p> <p>(22) 출원일자 2014년12월23일
심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
1020130162247 2013년12월24일 대한민국(KR)
1020140004474 2014년01월14일 대한민국(KR)</p> | <p>(71) 출원인
주식회사 케이티
경기도 성남시 분당구 불정로 90(정자동)</p> <p>(72) 발명자
이배근
서울특별시 서초구 태봉로 151 한국통신연구개발
본부
김주영
서울특별시 서초구 태봉로 151 한국통신연구개발
본부</p> <p>(74) 대리인
성병기, 최윤서</p> |
|---|---|

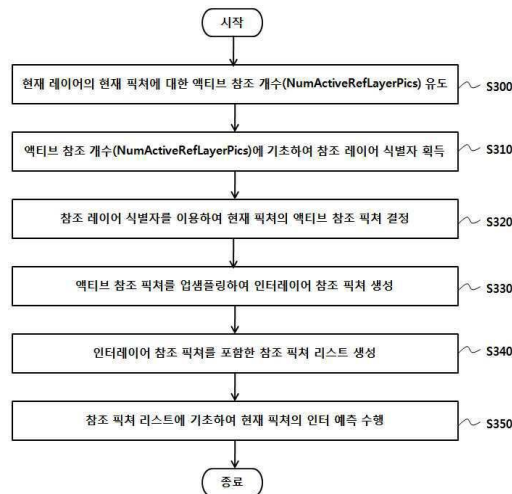
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 멀티 레이어 비디오 신호 인코딩/디코딩 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 멀티 레이어 비디오 신호 디코딩 방법은 현재 레이어의 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는지를 고려하여 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수를 유도하고, 액티브 참조 개수에 기초하여 참조 레이어 식별자를 획득하며, 참조 레이어 식별자를 이용하여 현재 픽처의 액티브 참조 픽처를 결정하고, 액티브 참조 픽처를 포함한 참조 픽처 리스트를 생성하며, 참조 픽처 리스트에 기초하여 현재 픽처의 인터 예측을 수행하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

현재 레이어의 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는지를 고려하여 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수를 유도하는 단계;

상기 액티브 참조 개수에 기초하여 참조 레이어 식별자를 획득하는 단계;

상기 참조 레이어 식별자를 이용하여 상기 현재 픽처의 액티브 참조 픽처를 결정하는 단계;

상기 액티브 참조 픽처를 포함한 참조 픽처 리스트를 생성하는 단계; 및

상기 참조 픽처 리스트에 기초하여 상기 현재 픽처의 인터 예측을 수행하는 단계를 포함하는 멀티 레이어 비디오 신호 디코딩 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되지 아니하는 경우, 비트스트림으로부터 획득된 현재 픽처에 관한 참조 픽처 개수 정보를 이용하여 상기 현재 픽처의 액티브 참조 개수를 유도하고,

상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는 경우, 상기 액티브 참조 픽처의 제한된 최대 개수에 따라 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수를 유도하는 멀티 레이어 비디오 신호 디코딩 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는지 여부는 최대 액티브 참조 플래그에 기초하여 결정되며,

상기 최대 액티브 참조 플래그에 따라 비디오 시퀀스의 각 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 1개로 제한되는 경우, 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수는 1로 설정되는 멀티 레이어 비디오 신호 디코딩 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 현재 픽처의 인터 예측을 수행하는 단계는,

상기 현재 픽처에 대한 다이렉트 디펜던시 타입에 따라 레이어 간 텍스처 예측 또는 레이어 간 모션 예측 중 적어도 하나를 수행하는 단계를 포함하며,

상기 다이렉트 디펜던시 타입은 상기 현재 픽처가 참조 레이어의 텍스처 정보만을 참조하는 제1 타입, 상기 현재 픽처가 상기 참조 레이어의 모션 정보만을 참조하는 제2 타입 또는 상기 현재 픽처가 상기 참조 레이어의 텍스처 정보 및 모션 정보를 모두 참조하는 제3 타입 중 적어도 하나를 포함하는 멀티 레이어 비디오 신호 디코딩 방법.

청구항 5

현재 레이어의 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는지를 고려하여 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수를 유도하고, 상기 액티브 참조 개수에 기초하여 참조 레이어 식별자를 획득하며, 상기 참조 레이어 식별자를 이용하여 상기 현재 픽처의 액티브 참조 픽처를 결정하고, 상기 액티브 참조 픽처를 포함한 참조 픽처 리스트를 생성하며, 상기 참조 픽처 리스트에 기초하여 상기 현재 픽처의 인터 예측을 수행하는 예측 부를 포함하는 멀티 레이어 비디오 신호 디코딩 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 예측부는,

상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되지 아니하는 경우, 비트스트림으로부터 획득된 현재 픽처에 관한 참조 픽처 개수 정보를 이용하여 상기 현재 픽처의 액티브 참조 개수를 유도하고,

상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는 경우, 상기 액티브 참조 픽처의 제한된 최대 개수에 따라 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수를 유도하는 멀티 레이어 비디오 신호 디코딩 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는지 여부는 최대 액티브 참조 플래그에 기초하여 결정되며,

상기 최대 액티브 참조 플래그에 따라 비디오 시퀀스의 각 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 1개로 제한되는 경우, 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수는 1로 설정되는 멀티 레이어 비디오 신호 디코딩 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 예측부는,

상기 현재 픽처에 대한 다이렉트 디펜던시 타입에 따라 레이어 간 텍스처 예측 또는 레이어 간 모션 예측 중 적어도 하나를 수행하되,

상기 다이렉트 디펜던시 타입은 상기 현재 픽처가 참조 레이어의 텍스처 정보만을 참조하는 제1 타입, 상기 현재 픽처가 상기 참조 레이어의 모션 정보만을 참조하는 제2 타입 또는 상기 현재 픽처가 상기 참조 레이어의 텍스처 정보 및 모션 정보를 모두 참조하는 제3 타입 중 적어도 하나를 포함하는 멀티 레이어 비디오 신호 디코딩 장치.

청구항 9

현재 레이어의 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는지를 고려하여 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수를 유도하는 단계;

상기 액티브 참조 개수에 기초하여 참조 레이어 식별자를 획득하는 단계;

상기 참조 레이어 식별자를 이용하여 상기 현재 픽처의 액티브 참조 픽처를 결정하는 단계;

상기 액티브 참조 픽처를 포함한 참조 픽처 리스트를 생성하는 단계; 및

상기 참조 픽처 리스트에 기초하여 상기 현재 픽처의 인터 예측을 수행하는 단계를 포함하는 멀티 레이어 비디오 신호 인코딩 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되지 아니하는 경우, 부호화되는 현재 픽처에 관한 참조 픽처 개수 정보를 이용하여 상기 현재 픽처의 액티브 참조 개수를 유도하고,

상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는 경우, 상기 액티브 참조 픽처의 제한된 최대 개수에 따라 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수를 유도하는 멀티 레이어 비디오 신호 인코딩 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는지 여부는 최대 액티브 참조 플래그에 기초하여 결정되며,

상기 최대 액티브 참조 플래그에 따라 비디오 시퀀스의 각 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 1개로 제한되는 경우, 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수는 1로 설정되는 멀티 레이어 비디오 신호 인코딩 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 현재 픽처의 인터 예측을 수행하는 단계는,

상기 현재 픽처에 대한 다이렉트 디펜던시 타입에 따라 레이어 간 텍스처 예측 또는 레이어 간 모션 예측 중 적어도 하나를 수행하는 단계를 포함하되,

상기 다이렉트 디펜던시 타입은 상기 현재 픽처가 참조 레이어의 텍스처 정보만을 참조하는 제1 타입, 상기 현재 픽처가 상기 참조 레이어의 모션 정보만을 참조하는 제2 타입 또는 상기 현재 픽처가 상기 참조 레이어의 텍스처 정보 및 모션 정보를 모두 참조하는 제3 타입 중 적어도 하나를 포함하는 멀티 레이어 비디오 신호 인코딩 방법.

청구항 13

현재 레이어의 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는지를 고려하여 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수를 유도하고, 상기 액티브 참조 개수에 기초하여 참조 레이어 식별자를 획득하며, 상기 참조 레이어 식별자를 이용하여 상기 현재 픽처의 액티브 참조 픽처를 결정하고, 상기 액티브 참조 픽처를 포함한 참조 픽처 리스트를 생성하며, 상기 참조 픽처 리스트에 기초하여 상기 현재 픽처의 인터 예측을 수행하는 예측부를 포함하는 멀티 레이어 비디오 신호 인코딩 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 예측부는,

상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되지 아니하는 경우, 부호화되는 현재 픽처에 관한 참조 픽처 개수 정보를 이용하여 상기 현재 픽처의 액티브 참조 개수를 유도하고,

상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는 경우, 상기 액티브 참조 픽처의 제한된 최대 개수에 따라 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수를 유도하는 멀티 레이어 비디오 신호 인코딩 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는지 여부는 최대 액티브 참조 플래그에 기초하여 결정되되,

상기 최대 액티브 참조 플래그에 따라 비디오 시퀀스의 각 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 1개로 제한되는 경우, 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수는 1로 설정되는 멀티 레이어 비디오 신호 인코딩 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 멀티 레이어 비디오 신호 인코딩/디코딩 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 HD(High Definition) 영상 및 UHD(Ultra High Definition) 영상과 같은 고해상도, 고품질의 영상에 대한 수요가 다양한 응용 분야에서 증가하고 있다. 영상 데이터가 고해상도, 고품질이 될수록 기존의 영상 데이터에 비해 상대적으로 데이터량이 증가하기 때문에 기존의 유무선 광대역 회선과 같은 매체를 이용하여 영상 데이터를 전송하거나 기존의 저장 매체를 이용해 저장하는 경우, 전송 비용과 저장 비용이 증가하게 된다. 영상 데이터가 고해상도, 고품질화 됨에 따라 발생하는 이러한 문제들을 해결하기 위해서는 고효율의 영상 압축 기술들이 활용될 수 있다.

[0003] 영상 압축 기술로 현재 픽처의 이전 또는 이후 픽처로부터 현재 픽처에 포함된 화소값을 예측하는 화면 간 예측 기술, 현재 픽처 내의 화소 정보를 이용하여 현재 픽처에 포함된 화소값을 예측하는 화면 내 예측 기술, 출현 빈도가 높은 값에 짧은 부호를 할당하고 출현 빈도가 낮은 값에 긴 부호를 할당하는 엔트로피 부호화 기술 등 다양한 기술이 존재하고 이러한 영상 압축 기술을 이용해 영상 데이터를 효과적으로 압축하여 전송 또는 저장할 수 있다.

[0004] 한편, 고해상도 영상에 대한 수요가 증가함과 함께, 새로운 영상 서비스로서 입체 영상 콘텐츠에 대한 수요도 함께 증가하고 있다. 고해상도 및 초고해상도의 입체 영상 콘텐츠를 효과적으로 제공하기 위한 비디오 압축 기술에 대하여 논의가 진행되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 멀티 레이어 비디오 신호의 인코딩/디코딩에 있어서, 현재 픽처의 레이어 간 예측에 이용되는 참조 레이어의 대응 픽처를 결정하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0006] 본 발명은 멀티 레이어 비디오 신호의 인코딩/디코딩에 있어서, 참조 레이어의 대응 픽처를 업샘플링하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0007] 본 발명은 멀티 레이어 비디오 신호의 인코딩/디코딩함에 있어서, 인터레이어 참조 픽처를 이용하여 참조 픽처 리스트를 구성하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 본 발명은 멀티 레이어 비디오 신호의 인코딩/디코딩함에 있어서, 레이어 간 예측을 통해 현재 레이어의 텍스처 정보 또는 모션 정보를 효과적으로 유도하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명에 따른 멀티 레이어 비디오 신호 디코딩 방법 및 장치는, 현재 레이어의 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는지를 고려하여 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수를 유도하고, 상기 액티브 참조 개수에 기초하여 참조 레이어 식별자를 획득하며, 상기 참조 레이어 식별자를 이용하여 상기 현재 픽처의 액티브 참조 픽처를 결정하고, 상기 액티브 참조 픽처를 포함한 참조 픽처 리스트를 생성하며, 상기 참조 픽처 리스트에 기초하여 상기 현재 픽처의 인터 예측을 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명에 따른 멀티 레이어 비디오 신호 디코딩 방법 및 장치에 있어서, 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되지 아니하는 경우, 비트스트림으로부터 획득된 현재 픽처에 관한 참조 픽처 개수 정보를 이용하여 상기 현재 픽처의 액티브 참조 개수는 유도되고, 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는 경우, 상기 액티브 참조 픽처의 제한된 최대 개수에 따라 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수는 유도되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명에 따른 멀티 레이어 비디오 신호 디코딩 방법 및 장치에 있어서, 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는지 여부는 최대 액티브 참조 플래그에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명에 따른 멀티 레이어 비디오 신호 디코딩 방법 및 장치에 있어서, 상기 최대 액티브 참조 플래그에 따라 비디오 시퀀스의 각 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 1개로 제한되는 경우, 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수는 1로 설정되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명에 따른 멀티 레이어 비디오 신호 디코딩 방법 및 장치에 있어서, 상기 현재 픽처는 다이렉트 디펜던시 타입에 따라 레이어 간 텍스처 예측 또는 레이어 간 모션 예측 중 적어도 하나를 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명에 따른 멀티 레이어 비디오 신호 디코딩 방법 및 장치에 있어서, 상기 다이렉트 디펜던시 타입은 상기 현재 픽처가 참조 레이어의 텍스처 정보만을 참조하는 제1 타입, 상기 현재 픽처가 상기 참조 레이어의 모션 정보만을 참조하는 제2 타입 또는 상기 현재 픽처가 상기 참조 레이어의 텍스처 정보 및 모션 정보를 모두 참조하는 제3 타입 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명에 따른 멀티 레이어 비디오 신호 인코딩 방법 및 장치는, 현재 레이어의 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는지를 고려하여 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수를 유도하고, 상기 액티브 참조 개수에 기초하여 참조 레이어 식별자를 획득하며, 상기 참조 레이어 식별자를 이용하여 상기 현재 픽처의

액티브 참조 픽처를 결정하고, 상기 액티브 참조 픽처를 포함한 참조 픽처 리스트를 생성하며, 상기 참조 픽처 리스트에 기초하여 상기 현재 픽처의 인터 예측을 수행하는 것을 특징으로 한다.

- [0016] 본 발명에 따른 멀티 레이어 비디오 신호 인코딩 방법 및 장치에 있어서, 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되지 아니하는 경우, 비트스트림으로부터 획득된 현재 픽처에 관한 참조 픽처 개수 정보를 이용하여 상기 현재 픽처의 액티브 참조 개수는 유도되고, 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는 경우, 상기 액티브 참조 픽처의 제한된 최대 개수에 따라 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수는 유도되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명에 따른 멀티 레이어 비디오 신호 인코딩 방법 및 장치에 있어서, 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는지 여부는 최대 액티브 참조 플래그에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명에 따른 멀티 레이어 비디오 신호 인코딩 방법 및 장치에 있어서, 상기 최대 액티브 참조 플래그에 따라 비디오 시퀀스의 각 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 1개로 제한되는 경우, 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수는 1로 설정되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명에 따른 멀티 레이어 비디오 신호 인코딩 방법 및 장치에 있어서, 상기 현재 픽처는 다이렉트 디펜던시 타입에 따라 레이어 간 텍스처 예측 또는 레이어 간 모션 예측 중 적어도 하나를 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명에 따른 멀티 레이어 비디오 신호 인코딩 방법 및 장치에 있어서, 상기 다이렉트 디펜던시 타입은 상기 현재 픽처가 참조 레이어의 텍스처 정보만을 참조하는 제1 타입, 상기 현재 픽처가 상기 참조 레이어의 모션 정보만을 참조하는 제2 타입 또는 상기 현재 픽처가 상기 참조 레이어의 텍스처 정보 및 모션 정보를 모두 참조하는 제3 타입 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명에 의하면, 현재 레이어 내 현재 픽처의 레이어 간 예측에 이용되는 참조 레이어의 대응 픽처를 효과적으로 결정할 수 있다.
- [0022] 본 발명에 의하면, 참조 레이어의 픽처를 효과적으로 업샘플링할 수 있다.
- [0023] 본 발명에 의하면, 인터레이어 참조 픽처를 포함한 참조 픽처 리스트를 효과적으로 구성할 수 있다.
- [0024] 본 발명에 의하면, 레이어 간 예측을 통해 현재 레이어의 텍스처 정보 및 모션 정보를 효과적으로 유도할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 부호화 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 복호화 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- 도 3은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 참조 레이어의 대응 픽처를 이용하여 현재 레이어의 인터 예측을 수행하는 과정을 도시한 순서도이다.
- 도 4는 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는지를 고려하여 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)를 유도하는 방법을 도시한 것이다.
- 도 5는 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 서브-레이어 개수 정보 및 최대 시간레벨 지시자를 이용하여 현재 픽처의 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)를 유도하는 방법을 도시한 것이다.
- 도 6은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 올 액티브 플래그(all_ref_layers_active_flag)에 기초하여 현재 픽처의 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)를 유도하는 방법을 도시한 것이다.
- 도 7은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 서브-레이어 개수 정보의 선택스 테이블을 도시한 것이다.
- 도 8은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 최대 시간레벨 프레즌트 플래그에 기초하여 최대 시간레벨 지시자를 획득하는 방법을 도시한 것이다.
- 도 9는 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 다이렉트 디펜던시를 고려하여 최대 시간레벨 지시자를 획득하는 방법을 도시한 것이다.

도 10은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 참조 레이어의 액티브 참조 픽처를 업샘플링하는 방법을 도시한 순서도이다.

도 11은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 디코딩 픽처 버퍼에 저장되는 근거리 참조 픽처를 특정하는 방법을 도시한 것이다.

도 12는 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 장거리 참조 픽처(long-term reference picture)를 특정하는 방법을 도시한 것이다.

도 13은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 근거리 참조 픽처와 장거리 참조 픽처를 이용하여 참조 픽처 리스트를 구성하는 방법을 도시한 것이다.

도 14 내지 도 16은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 멀티레이어 구조에서 참조 픽처 리스트를 구성하는 방법을 도시한 것이다.

도 17은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 다이렉트 디펜던시 타입 정보(direct_dependency_type)에 기초하여 현재 픽처의 다이렉트 디펜던시 타입을 결정하는 방법을 도시한 것이다.

도 18은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 디폴트 다이렉트 디펜던시 프레젠탈 플레그에 기초하여 현재 픽처의 다이렉트 디펜던시 타입을 결정하는 방법을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0027] 본 명세서에서 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 “연결되어” 있다거나 “접속되어” 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있는 것을 의미할 수도 있고, 중간에 다른 구성 요소가 존재하는 것을 의미할 수도 있다. 아울러, 본 명세서에서 특정 구성을 “포함” 한다고 기술하는 내용은 해당 구성 이외의 구성을 배제하는 것이 아니며, 추가적인 구성이 본 발명의 실시 또는 본 발명의 기술적 사상의 범위에 포함될 수 있음을 의미한다.

[0028] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성들은 상기 용어에 의해 한정되지 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성을 다른 구성으로부터 구별하는 목적으로 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성은 제2 구성으로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성도 제1 구성으로 명명될 수 있다.

[0029] 또한, 본 발명의 실시예에 나타나는 구성부들은 서로 다른 특징적인 기능을 나타내기 위해 독립적으로 도시되는 것으로, 각 구성부들이 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성 단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 하나의 구성부를 이루거나, 하나의 구성부가 복수 개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있다. 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리 범위에 포함된다.

[0030] 또한, 일부의 구성 요소는 본 발명에서 본질적인 기능을 수행하는 필수적인 구성 요소는 아니고 단지 성능을 향상시키기 위한 선택적 구성 요소일 수 있다. 본 발명은 단지 성능 향상을 위해 사용되는 구성 요소를 제외한 본 발명의 본질을 구현하는데 필수적인 구성부만을 포함하여 구현될 수 있고, 단지 성능 향상을 위해 사용되는 선택적 구성 요소를 제외한 필수 구성 요소만을 포함한 구조도 본 발명의 권리범위에 포함된다.

[0031] 비트스트림 내 복수의 레이어(multi-layer)를 지원하는 비디오의 부호화 및 복호화를 스케일러블 비디오 코딩(scalable video coding)이라고 한다. 복수의 레이어 간에는 강한 연관성(correlation)이 존재하기 때문에 이런 연관성을 이용하여 예측을 수행하면 데이터의 중복 요소를 제거할 수 있고, 영상의 부호화 성능을 향상시킬 수 있다. 다른 레이어의 정보를 이용하여 현재 레이어의 예측을 수행하는 것을 이하에서는 레이어 간 예측(inter-layer prediction) 혹은 인터 레이어 예측이라고 표현한다.

- [0032] 복수의 레이어들은 해상도가 상이할 수 있으며, 여기서 해상도는 공간 해상도, 시간 해상도, 이미지 쉼터티 중 적어도 하나를 의미할 수 있다. 인터 레이어 예측 시 해상도의 조절을 위하여 레이어의 업샘플링(up-sampling) 또는 다운샘플링(down sampling)과 같은 리샘플링(resampling)이 수행될 수 있다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0034] 본 발명에 따른 부호화 장치(100)는 상위 레이어에 대한 부호화부(100a)와 하위 레이어에 대한 부호화부(100b)를 포함한다.
- [0035] 상위 레이어는 현재 레이어 또는 인핸스먼트 레이어(enhancement layer)로 표현될 수 있으며, 하위 레이어는 상위 레이어보다 해상도가 낮은 인핸스먼트 레이어, 베이스 레이어(base layer) 또는 참조 레이어(reference layer)로 표현될 수 있다. 상위 레이어와 하위 레이어는 공간적 해상도, 프레임 레이트에 따른 시간적 해상도 및 컬러 포맷 또는 양자화 크기에 따른 이미지 쉼터티 중 적어도 하나가 서로 다를 수 있다. 레이어 간 예측을 수행하기 위하여 해상도 변경이 필요한 경우 레이어의 업샘플링 또는 다운샘플링이 수행될 수 있다.
- [0036] 상위 레이어의 부호화부(100a)는 분할부(110), 예측부(120), 변환부(130), 양자화부(140), 재정렬부(150), 엔트로피 부호화부(160), 역양자화부(170), 역변환부(180), 필터부(190) 및 메모리(195)를 포함할 수 있다.
- [0037] 하위 레이어의 부호화부(100b)는 분할부(111), 예측부(125), 변환부(131), 양자화부(141), 재정렬부(151), 엔트로피 부호화부(161), 역양자화부(171), 역변환부(181), 필터부(191) 및 메모리(196)를 포함할 수 있다.
- [0038] 부호화부는 이하의 본 발명의 실시예에서 설명하는 영상 부호화 방법에 의해 구현될 수 있으나, 일부의 구성부에서의 동작은 부호화 장치의 복잡도를 낮추기 위해 또는 빠른 실시간 부호화를 위해 수행되지 않을 수 있다. 예를 들어, 예측부에서 화면 내 예측을 수행함에 있어서, 실시간으로 부호화를 수행하기 위해 모든 화면 내 예측 모드 방법을 사용하여 최적의 화면 내 부호화 방법을 선택하는 방법을 사용하지 않고 일부의 제한적인 개수의 화면 내 예측 모드를 사용하여 그 중에서 하나의 화면 내 예측 모드를 최종 화면 내 예측 모드로 선택하는 방법이 사용될 수 있다. 또 다른 예로 화면 내 예측 또는 화면 간 예측을 수행함에 있어 사용되는 예측 블록의 형태를 제한적으로 사용하도록 하는 것도 가능하다.
- [0039] 부호화 장치에서 처리되는 블록의 단위는 부호화를 수행하는 부호화 단위, 예측을 수행하는 예측 단위, 변환을 수행하는 변환 단위가 될 수 있다. 부호화 단위는 CU(Coding Unit), 예측 단위는 PU(Prediction Unit), 변환 단위는 TU(Transform Unit)라는 용어로 표현될 수 있다.
- [0040] 분할부(110, 111)에서는 레이어 영상을 복수의 부호화 블록, 예측 블록 및 변환 블록의 조합으로 분할하고 소정의 기준(예를 들어, 비용 함수)으로 그 중 하나의 부호화 블록, 예측 블록 및 변환 블록의 조합을 선택하여 레이어를 분할할 수 있다. 예를 들어, 레이어 영상에서 부호화 단위를 분할하기 위해서는 쿼드 트리 구조(QuadTree Structure)와 같은 재귀적인 트리 구조를 사용할 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 부호화 블록의 의미를 부호화를 하는 블록이라는 의미뿐만 아니라 복호화를 수행하는 블록이라는 의미로도 사용할 수 있다.
- [0041] 예측 블록은 화면 내 예측 또는 화면 간 예측과 같은 예측을 수행하는 단위가 될 수 있다. 화면 내 예측을 수행하는 블록은 $2N \times 2N$, $N \times N$ 과 같은 정사각형 형태의 블록일 수 있다. 화면 간 예측을 수행하는 블록으로는 $2N \times 2N$, $N \times N$ 과 같은 정사각형의 형태 또는 $2N \times N$, $N \times 2N$ 과 같은 직사각형의 형태 또는 비대칭 형태인 AMP (Asymmetric Motion Partitioning)를 사용한 예측 블록 분할 방법이 있다. 예측 블록의 형태에 따라 변환부(115)에서는 변환을 수행하는 방법이 달라질 수 있다.
- [0042] 부호화부(100a, 100b)의 예측부(120, 125)는 화면 내 예측(intra prediction)을 수행하는 화면 내 예측부(121, 126)와 화면 간 예측(inter prediction)을 수행하는 화면 간 예측부(122, 127)를 포함할 수 있다. 상위 레이어 부호화부(100a)의 예측부(120)는 하위 레이어의 정보를 이용하여 상위 레이어에 대한 예측을 수행하는 레이어 간 예측부(123)를 더 포함할 수 있다.
- [0043] 예측부(120, 125)는 예측 블록에 대해 화면 간 예측을 사용할 것인지 또는 화면 내 예측을 수행할 것인지를 결정할 수 있다. 화면 내 예측을 수행함에 있어서 예측 블록 단위로 화면 내 예측 모드를 결정하고, 결정된 화면 내 예측 모드에 기초하여 화면 내 예측을 수행하는 과정은 변환 블록 단위로 수행될 수도 있다. 생성된 예측 블록과 원본 블록 사이의 잔차값(잔차 블록)은 변환부(130, 131)로 입력될 수 있다. 또한, 예측을 위해 사용한 예측 모드 정보, 움직임 정보 등은 잔차값과 함께 엔트로피 부호화부(130)에서 부호화되어 복호화 장치에 전달될

수 있다.

- [0044] PCM(Pulse Coded Modulation) 부호화 모드를 사용할 경우, 예측부(120, 125)를 통해 예측을 수행하지 않고, 원본 블록을 그대로 부호화하여 복호화부에 전송하는 것도 가능하다.
- [0045] 화면 내 예측부(121, 126)에서는 현재 블록(예측 대상이 되는 블록)의 주변에 존재하는 참조 픽셀을 기초로 화면 내 예측된 블록을 생성할 수 있다. 화면 내 예측 방법에서 화면 내 예측 모드는 참조 픽셀을 예측 방향에 따라 사용하는 방향성 예측 모드와 예측 방향을 고려하지 않는 비방향성 모드를 가질 수 있다. 루마 정보를 예측하기 위한 모드와 색차 정보를 예측하기 위한 모드는 종류가 상이할 수 있다. 색차 정보를 예측하기 위해 루마 정보를 예측한 화면 내 예측 모드 또는 예측된 루마 정보를 활용할 수 있다. 만약, 참조 픽셀이 가용하지 않는 경우, 가용하지 않은 참조 픽셀을 다른 픽셀로 대체하고, 이를 사용하여 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [0046] 예측 블록은 복수개의 변환 블록을 포함할 수 있는데, 화면 내 예측을 수행 시 예측 블록의 크기와 변환 블록의 크기가 동일할 경우, 예측 블록의 좌측에 존재하는 픽셀, 좌측 상단에 존재하는 픽셀, 상단에 존재하는 픽셀을 기초로 예측 블록에 대한 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 하지만, 화면 내 예측을 수행 시 예측 블록의 크기와 변환 블록의 크기가 상이하어 예측 블록의 내부에 복수의 변환 블록이 포함되는 경우, 변환 블록에 인접한 주변 픽셀을 참조 픽셀로 이용하여 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 여기서, 변환 블록에 인접한 주변 픽셀은 예측 블록에 인접한 주변 픽셀과 예측 블록 내에 이미 복호화된 픽셀 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0047] 화면 내 예측 방법은 화면 내 예측 모드에 따라 참조 화소에 MDIS(Mode Dependent Intra Smoothing) 필터를 적용한 후 예측 블록을 생성할 수 있다. 참조 픽셀에 적용되는 MDIS 필터의 종류는 상이할 수 있다. MDIS 필터는 화면 내 예측이 수행되어 화면 내 예측된 블록에 적용되는 추가의 필터로서 참조 픽셀과 예측을 수행 후 생성된 화면 내 예측된 블록에 존재하는 잔차를 줄이는데 사용될 수 있다. MDIS 필터링을 수행함에 있어 참조 픽셀과 화면 내 예측된 블록에 포함된 일부 열에 대한 필터링은 화면 내 예측 모드의 방향성에 따라 다른 필터링을 수행할 수 있다.
- [0048] 화면 간 예측부(122, 127)는 현재 픽처의 이전 픽처 또는 이후 픽처 중 적어도 하나의 픽처에 포함된 블록의 정보를 참조하여 예측을 수행할 수 있다. 화면 간 예측부(122, 127)에는 참조 픽처 보간부, 움직임 예측부, 움직임 보상부가 포함될 수 있다.
- [0049] 참조 픽처 보간부에서는 메모리(195, 196)로부터 참조 픽처 정보를 제공받고 참조 픽처에서 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성할 수 있다. 루마 화소의 경우, 1/4 화소 단위로 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성하기 위해 필터 계수를 달리하는 DCT 기반의 8탭 보간 필터(DCT-based Interpolation Filter)가 사용될 수 있다. 색차 신호의 경우 1/8 화소 단위로 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성하기 위해 필터 계수를 달리하는 DCT 기반의 4탭 보간 필터(DCT-based Interpolation Filter)가 사용될 수 있다.
- [0050] 화면 간 예측부(122, 127)는 참조 픽처 보간부에 의해 보간된 참조 픽처를 기초로 움직임 예측을 수행할 수 있다. 움직임 벡터를 산출하기 위한 방법으로 FBMA(Full search-based Block Matching Algorithm), TSS(Three Step Search), NTS(New Three-Step Search Algorithm) 등 다양한 방법이 사용될 수 있다. 움직임 벡터는 보간된 화소를 기초로 1/2 또는 1/4 화소 단위의 움직임 벡터 값을 가질 수 있다. 화면 간 예측부(122, 127)에서는 여러 가지 화면 간 예측 방법 중 하나의 화면 간 예측 방법을 적용하여 현재 블록에 대한 예측을 수행할 수 있다.
- [0051] 화면 간 예측 방법으로는 예를 들어, 스킵(Skip) 방법, 머지(Merge) 방법, MVP(Motion Vector Predictor)를 이용하는 방법 등 다양한 방법이 사용될 수 있다.
- [0052] 화면 간 예측에 있어서 움직임 정보 즉, 참조 인덱스, 움직임 벡터, 레지듀얼 신호 등의 정보는 엔트로피 부호화되어 복호화부에 전달된다. 스킵 모드가 적용되는 경우에는 레지듀얼 신호가 생성되지 아니하므로, 레지듀얼 신호에 대한 변환 및 양자화 과정이 생략될 수 있다.
- [0053] 레이어 간 예측부(123)는 하위 레이어의 정보를 이용하여 상위 레이어를 예측하는 레이어 간 예측을 수행한다. 레이어 간 예측부(123)는 하위 레이어의 텍스처 정보, 움직임 정보 등을 이용하여 레이어 간 예측(inter-layer prediction)을 수행할 수 있다.
- [0054] 레이어 간 예측은 하위 레이어의 픽처를 참조 픽처로 해서 하위 레이어(참조 레이어)의 픽처에 대한 움직임 정보를 이용하여 상위 레이어의 현재 블록에 대한 예측을 수행할 수 있다. 레이어 간 예측에서 참조 픽처로 사용되는 참조 레이어의 픽처는 현재 레이어의 해상도에 맞게 샘플링된 픽처일 수 있다. 또한, 움직임 정보는 움직임

벡터 및 참조 인덱스를 포함할 수 있다. 이때, 참조 레이어의 픽처에 대한 움직임 벡터의 값은 (0,0)으로 설정될 수 있다.

- [0055] 레이어 간 예측의 예로서, 하위 레이어의 픽처를 참조 픽처로 이용하는 예측 방법을 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 레이어 간 예측부(123)는 레이어 간 텍스처 예측, 레이어 간 움직임 예측, 레이어 간 신택스 예측 및 레이어 간 차분 예측 등을 수행할 수도 있다.
- [0056] 레이어 간 텍스처 예측은 참조 레이어의 텍스처를 기반으로 현재 레이어의 텍스처를 유도할 수 있다. 참조 레이어의 텍스처는 현재 레이어의 해상도에 맞춰 샘플링될 수 있으며, 레이어 간 예측부(123)는 샘플링된 참조 레이어의 텍스처를 기반으로 현재 레이어의 텍스처를 예측할 수 있다.
- [0057] 레이어 간 움직임 예측은 참조 레이어의 움직임 벡터를 기반으로 현재 레이어의 움직임 벡터를 유도할 수 있다. 이때, 참조 레이어의 움직임 벡터는 현재 레이어의 해상도에 맞게 스케일링될 수 있다. 레이어 간 신택스 예측에서는 참조 레이어의 신택스를 기반으로 현재 레이어의 신택스가 예측될 수 있다. 예컨대, 레이어 간 예측부(123)는 참조 레이어의 신택스를 현재 레이어의 신택스로 이용할 수도 있다. 또한, 레이어 간 차분 예측에서는 참조 레이어의 복원 영상과 현재 레이어의 복원 영상 사이의 차분을 이용하여 현재 레이어의 픽처를 복원할 수 있다.
- [0058] 예측부(120, 125)에서 생성된 예측 블록과 예측 블록의 복원 블록과 차이 값인 잔차값(Residual) 정보를 포함하는 잔차 블록이 생성되며, 잔차 블록은 변환부(130, 131)에 입력된다.
- [0059] 변환부(130, 131)에서는 잔차 블록을 DCT(Discrete Cosine Transform) 또는 DST(Discrete Sine Transform)와 같은 변환 방법을 사용하여 변환시킬 수 있다. 잔차 블록을 변환하기 위해 DCT를 적용할지 DST를 적용할지는 잔차 블록을 생성하기 위해 사용된 예측 블록의 화면 내 예측 모드 정보 및 예측 블록의 크기 정보를 기초로 결정할 수 있다. 즉, 변환부(130, 131)에서는 예측 블록의 크기 및 예측 방법에 따라 변환 방법을 다르게 적용할 수 있다.
- [0060] 양자화부(140, 141)는 변환부(130, 131)에서 주파수 영역으로 변환된 값들을 양자화할 수 있다. 블록에 따라 또는 영상의 중요도에 따라 양자화 계수는 변할 수 있다. 양자화부(140, 141)에서 산출된 값은 역양자화부(170, 171)와 재정렬부(150, 151)에 제공될 수 있다.
- [0061] 재정렬부(150, 151)는 양자화된 잔차 값에 대해 계수 값의 재정렬을 수행할 수 있다. 재정렬부(150, 151)는 계수 스캐닝(Coefficient Scanning) 방법을 통해 2차원의 블록 형태 계수를 1차원의 벡터 형태로 변경할 수 있다. 예를 들어, 재정렬부(150, 151)에서는 지그-재그 스캔(Zig-Zag Scan)방법을 이용하여 DC 계수부터 고주파수 영역의 계수까지 스캔하여 1차원 벡터 형태로 변경시킬 수 있다. 변환 블록의 크기 및 화면 내 예측 모드에 따라 지그-재그 스캔 방법이 아닌 2차원의 블록 형태 계수를 열 방향으로 스캔하는 수직 스캔 방법, 2차원의 블록 형태 계수를 행 방향으로 스캔하는 수평 스캔 방법이 사용될 수 있다. 즉, 변환 블록의 크기 및 화면 내 예측 모드에 따라 지그-재그 스캔, 수직 방향 스캔 및 수평 방향 스캔 중 어떠한 스캔 방법이 사용될지 여부를 결정할 수 있다.
- [0062] 엔트로피 부호화부(160, 161)는 재정렬부(150, 151)에 의해 산출된 값들을 기초로 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 엔트로피 부호화는 예를 들어, 지수 골롬(Exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)와 같은 다양한 부호화 방법을 사용할 수 있다.
- [0063] 엔트로피 부호화부(160, 161)는 재정렬부(150, 151) 및 예측부(120, 125)로부터 부호화 블록의 잔차값 계수 정보 및 블록 타입 정보, 예측 모드 정보, 분할 단위 정보, 예측 블록 정보 및 전송 단위 정보, 움직임 정보, 참조 프레임 정보, 블록의 보간 정보, 필터링 정보 등 다양한 정보를 제공받아 소정의 부호화 방법을 기초로 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 또한, 엔트로피 부호화부(160, 161)에서는 재정렬부(150, 151)에서 입력된 부호화 단위의 계수값을 엔트로피 부호화할 수 있다.
- [0064] 엔트로피 부호화부(160, 161)에서는 화면 내 예측 모드 정보에 대한 이진화를 수행하여 현재 블록의 화면 내 예측 모드 정보를 부호화할 수 있다. 엔트로피 부호화부(160, 161)에는 이러한 이진화 동작을 수행하기 위한 코드워드 매핑부가 포함될 수 있고, 화면 내 예측을 수행하는 예측 블록의 크기에 따라 이진화를 다르게 수행할 수 있다. 코드워드 매핑부에서는 코드워드 매핑 테이블이 이진화 동작을 통해 적응적으로 생성되거나 미리 저장되

어 있을 수 있다. 또 다른 실시예로 엔트로피 부호화부(160, 161)에서 코드넘 매핑을 수행하는 코드넘 매핑부와 코드워드 매핑을 수행하는 코드워드 매핑부를 이용하여 현재 화면 내 예측 모드 정보를 표현할 수 있다. 코드넘 매핑부와 코드워드 매핑부에서는 코드넘 매핑 테이블과 코드워드 매핑 테이블이 생성되거나 저장되어 있을 수 있다.

[0065] 역양자화부(170, 171) 및 역변환부(180, 181)에서는 양자화부(140, 141)에서 양자화된 값들을 역양자화하고 변환부(130, 131)에서 변환된 값들을 역변환 한다. 역양자화부(170, 171) 및 역변환부(180, 181)에서 생성된 잔차값(Residual)은 예측부(120, 125)에 포함된 움직임 추정부, 움직임 보상부 및 화면 내 예측부를 통해서 예측된 예측 블록과 합쳐져 복원 블록(Reconstructed Block)을 생성할 수 있다.

[0066] 필터부(190, 191)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0067] 디블록킹 필터는 복원된 픽처에서 블록간의 경계로 인해 생긴 블록 왜곡을 제거할 수 있다. 디블록킹을 수행할지 여부를 판단하기 위해 블록에 포함된 몇 개의 열 또는 행에 포함된 픽셀을 기초로 현재 블록에 디블록킹 필터 적용할지 여부를 판단할 수 있다. 블록에 디블록킹 필터를 적용하는 경우 필요한 디블록킹 필터링 강도에 따라 강한 필터(Strong Filter) 또는 약한 필터(Weak Filter)를 적용할 수 있다. 또한, 디블록킹 필터를 적용함에 있어 수직 필터링 및 수평 필터링을 수행시 수평 방향 필터링 및 수직 방향 필터링이 병행처리가 되도록 할 수 있다.

[0068] 오프셋 보정부는 디블록킹을 수행한 영상에 대해 픽셀 단위로 원본 영상과의 오프셋을 보정할 수 있다. 특정 픽처에 대한 오프셋 보정을 수행하기 위해 영상에 포함된 픽셀을 일정 영역으로 구분한 후 오프셋을 수행할 영역을 결정하고 해당 영역에 오프셋을 적용하는 방법 또는 각 픽셀의 에지 정보를 고려하여 오프셋을 적용하는 방법을 사용할 수 있다.

[0069] 필터부(190, 191)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정을 모두 적용하지 않고 디블록킹 필터만 적용하거나 디블록킹 필터와 오프셋 보정을 둘 다 적용할 수도 있다.

[0070] 메모리(195, 196)는 필터부(190, 191)를 통해 산출된 복원 블록 또는 픽처를 저장할 수 있고, 저장된 복원 블록 또는 픽처는 화면 간 예측을 수행 시 예측부(120, 125)에 제공될 수 있다.

[0071] 하위 레이어의 엔트로피 부호화부(100b)에서 출력되는 정보와 상위 레이어의 엔트로피 부호화부(100a)에서 출력되는 정보는 MUX(197)에서 멀티플렉싱되어 비트스트림으로 출력될 수 있다.

[0072] MUX(197)는 상위 레이어의 부호화부(100a) 또는 하위 레이어의 부호화부(100b)에 포함될 수도 있고, 부호화부(100)와는 별도의 독립적인 장치 또는 모듈로 구현될 수도 있다.

[0073] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 복호화 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

[0074] 도 2에 도시된 바와 같이, 복호화 장치(200)는 상위 레이어의 복호화부(200a)와 하위 레이어의 복호화부(200b)를 포함한다.

[0075] 상위 레이어의 복호화부(200a)는 엔트로피 복호화부(210), 재정렬부(220), 역양자화부(230), 역변환부(240), 예측부(250), 필터부(260), 메모리(270)를 포함할 수 있다.

[0076] 하위 레이어의 복호화부(200b)는 엔트로피 디코딩부(211), 재정렬부(221), 역양자화부(231), 역변환부(241), 예측부(251), 필터부(261), 메모리(271)를 포함할 수 있다.

[0077] 부호화 장치로부터 복수의 레이어를 포함하는 비트스트림이 전송되면, DEMUX(280)는 레이어 별로 정보를 디멀티플렉싱하여 각 레이어별 복호화부(200a, 200b)로 전달할 수 있다. 입력된 비트스트림은 부호화 장치와 반대의 절차로 복호화 될 수 있다.

[0078] 엔트로피 복호화부(210, 211)는 부호화 장치의 엔트로피 부호화부에서 엔트로피 부호화를 수행한 것과 반대의 절차로 엔트로피 복호화를 수행할 수 있다. 엔트로피 복호화부(210, 211)에서 복호화된 정보 중 예측 블록을 생성하기 위한 정보는 예측부(250, 251)로 제공되고 엔트로피 복호화부(210, 211)에서 엔트로피 복호화를 수행한 잔차값은 재정렬부(220, 221)로 입력될 수 있다.

[0079] 엔트로피 복호화부(210, 211)에서도 엔트로피 부호화부(160, 161)와 마찬가지로 CABAC 또는 CAVLC 중 적어도 하나의 방법을 사용할 수 있다.

- [0080] 엔트로피 복호화부(210, 211)에서는 부호화 장치에서 수행된 화면 내 예측 및 화면 간 예측에 관련된 정보를 복호화할 수 있다. 엔트로피 복호화부(210, 211)에는 코드워드 매핑부가 포함되어 수신된 코드워드를 화면 내 예측 모드 번호로 생성하기 위한 코드워드 매핑 테이블을 포함될 수 있다. 코드워드 매핑 테이블은 미리 저장되어 있거나 적응적으로 생성될 수 있다. 코드워드 매핑 테이블을 사용할 경우, 코드워드 매핑을 수행하기 위한 코드워드 매핑부가 추가적으로 구비될 수 있다.
- [0081] 재정렬부(220, 221)는 엔트로피 복호화부(210, 211)에서 엔트로피 복호화된 비트스트림을 부호화부에서 재정렬한 방법을 기초로 재정렬을 수행할 수 있다. 1차원 벡터 형태로 표현된 계수들을 다시 2차원의 블록 형태의 계수로 복원하여 재정렬할 수 있다. 재정렬부(220, 221)에서는 부호화부에서 수행된 계수 스캐닝에 관련된 정보를 제공받고 해당 부호화부에서 수행된 스캐닝 순서에 기초하여 역으로 스캐닝하는 방법을 통해 재정렬을 수행할 수 있다.
- [0082] 역양자화부(230, 231)는 부호화 장치에서 제공된 양자화 파라미터와 재정렬된 블록의 계수 값을 기초로 역양자화를 수행할 수 있다.
- [0083] 역변환부(240, 241)는 부호화 장치에서 수행한 양자화 결과에 대해 변환부(130, 131)에서 수행한 DCT 또는 DST에 대해 역 DCT 또는 역 DST를 수행할 수 있다. 역변환은 부호화 장치에서 결정된 전송 단위를 기초로 수행될 수 있다. 부호화 장치의 변환부에서는 DCT와 DST는 예측 방법, 현재 블록의 크기 및 예측 방향 등 복수의 정보에 따라 선택적으로 수행될 수 있고, 복호화 장치의 역변환부(240, 241)에서는 부호화 장치의 변환부에서 수행된 변환 정보를 기초로 역변환을 수행할 수 있다. 변환 수행 시 변환 블록이 아닌 부호화 블록을 기준으로 변환을 수행할 수 있다.
- [0084] 예측부(250, 251)는 엔트로피 복호화부(210, 211)에서 제공된 예측 블록 생성 관련 정보와 메모리(270, 271)에서 제공된 이전에 복호화된 블록 또는 픽처 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [0085] 예측부(250, 251)는 예측 단위 판별부, 화면 간 예측부 및 화면 내 예측부를 포함할 수 있다.
- [0086] 예측 단위 판별부는 엔트로피 복호화부에서 입력되는 예측 단위 정보, 화면 내 예측 방법의 예측 모드 정보, 화면 간 예측 방법의 움직임 예측 관련 정보 등 다양한 정보를 입력 받고 현재 부호화 블록에서 예측 블록을 구분하고, 예측 블록이 화면 간 예측을 수행하는지 아니면 화면 내 예측을 수행하는지 여부를 판별할 수 있다.
- [0087] 화면 간 예측부는 부호화 장치에서 제공된 현재 예측 블록의 화면 간 예측에 필요한 정보를 이용해 현재 예측 블록이 포함된 현재 픽처의 이전 픽처 또는 이후 픽처 중 적어도 하나의 픽처에 포함된 정보를 기초로 현재 예측 블록에 대한 화면 간 예측을 수행할 수 있다. 화면 간 예측을 수행하기 위해 부호화 블록을 기준으로 해당 부호화 블록에 포함된 예측 블록의 움직임 예측 방법이 스킵 모드(Skip Mode), 머지 모드(Merge 모드), MVP(motion vector predictor)를 이용하는 모드(AMVP Mode) 중 어떠한 방법인지 여부를 판단할 수 있다.
- [0088] 화면 내 예측부는 현재 픽처 내의 복원된 픽셀 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다. 예측 블록이 화면 내 예측을 수행한 예측 블록인 경우, 부호화 장치에서 제공된 예측 블록의 화면 내 예측 모드 정보를 기초로 화면 내 예측을 수행할 수 있다. 화면 내 예측부는 현재 블록의 참조 픽셀에 필터링을 수행하는 MDIS 필터, 참조 픽셀을 보간하여 정수값 이하의 픽셀 단위의 참조 픽셀을 생성하는 참조 픽셀 보간부, 현재 블록의 예측 모드가 DC 모드일 경우 필터링을 통해서 예측 블록을 생성하는 DC 필터를 포함할 수 있다.
- [0089] 상위 레이어 복호화부(200a)의 예측부(250)는 하위 레이어의 정보를 이용하여 상위 레이어를 예측하는 레이어 간 예측을 수행하는 레이어 간 예측부를 더 포함할 수 있다.
- [0090] 레이어 간 예측부는 화면 내 예측 모드 정보, 움직임 정보 등을 이용하여 인터 레이어 예측(inter-layer prediction) 을 수행할 수 있다.
- [0091] 레이어 간 예측은 하위 레이어의 픽처를 참조 픽처로 해서 하위 레이어(참조 레이어) 픽처에 대한 움직임 정보를 이용하여 상위 레이어의 현재 블록에 대한 예측을 수행할 수 있다.
- [0092] 레이어 간 예측에서 참조 픽처로 사용되는 참조 레이어의 픽처는 현재 레이어의 해상도에 맞게 샘플링된 픽처일 수 있다. 또한, 움직임 정보는 움직임 벡터 및 참조 인덱스를 포함할 수 있다. 이때, 참조 레이어의 픽처에 대한 움직임 벡터의 값은 (0,0)으로 설정될 수 있다.
- [0093] 레이어 간 예측의 예로서, 하위 레이어의 픽처를 참조 픽처로 이용하는 예측 방법을 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 레이어 간 예측부(123)는 레이어 간 텍스처 예측, 레이어 간 움직임 예측, 레이어 간 신

텍스 예측 및 레이어 간 차분 예측 등을 추가로 수행할 수도 있다.

- [0094] 레이어 간 텍스처 예측은 참조 레이어의 텍스처를 기반으로 현재 레이어의 텍스처를 유도할 수 있다. 참조 레이어의 텍스처는 현재 레이어의 해상도에 맞춰 샘플링될 수 있으며, 레이어 간 예측부는 샘플링된 텍스처를 기반으로 현재 레이어의 텍스처를 예측할 수 있다. 레이어 간 움직임 예측은 참조 레이어의 움직임 벡터를 기반으로 현재 레이어의 움직임 벡터를 유도할 수 있다. 이때, 참조 레이어의 움직임 벡터는 현재 레이어의 해상도에 맞게 스케일링될 수 있다. 레이어 간 신택스 예측에서는 참조 레이어의 신택스를 기반으로 현재 레이어의 신택스가 예측될 수 있다. 예컨대, 레이어 간 예측부(123)는 참조 레이어의 신택스를 현재 레이어의 신택스로 이용할 수도 있다. 또한, 레이어 간 차분 예측에서는 참조 레이어의 복원 영상과 현재 레이어의 복원 영상 사이의 차분을 이용하여 현재 레이어의 픽처를 복원할 수 있다.
- [0095] 복원된 블록 또는 픽처는 필터부(260, 261)로 제공될 수 있다. 필터부(260, 261)는 더블록킹 필터, 오프셋 보정부를 포함할 수 있다.
- [0096] 부호화 장치로부터 해당 블록 또는 픽처에 더블록킹 필터를 적용하였는지 여부에 대한 정보 및 더블록킹 필터를 적용하였을 경우, 강한 필터를 적용하였는지 또는 약한 필터를 적용하였는지에 대한 정보를 제공받을 수 있다. 복호화 장치의 더블록킹 필터에서는 부호화 장치에서 제공된 더블록킹 필터 관련 정보를 제공받고 복호화 장치에서 해당 블록에 대한 더블록킹 필터링을 수행할 수 있다.
- [0097] 오프셋 보정부는 부호화시 영상에 적용된 오프셋 보정의 종류 및 오프셋 값정보 등을 기초로 복원된 영상에 오프셋 보정을 수행할 수 있다.
- [0098] 메모리(270, 271)는 복원된 픽처 또는 블록을 저장하여 참조 픽처 또는 참조 블록으로 사용할 수 있도록 할 수 있고 또한 복원된 픽처를 출력할 수 있다.
- [0099] 부호화 장치 및 복호화 장치는 두 개의 레이어가 아닌 세 개 이상의 레이어에 대한 인코딩을 수행할 수 있으며, 이 경우 상위 레이어에 대한 부호화부 및 상위 레이어에 대한 복호화부는 상위 레이어의 개수에 대응하여 복수개로 마련될 수 있다.
- [0100] 멀티 레이어 구조를 지원하는 SVC(Scalable Video Coding)에서는 레이어 간에 연관성이 존재한다. 이 연관성을 이용하여 예측을 수행하면 데이터의 중복 요소를 제거할 수 있고 영상의 부호화 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0101] 따라서, 부호화/복호화 되는 현재 레이어(인헨스먼트 레이어)의 픽처(영상)를 예측할 경우, 현재 레이어의 정보를 이용한 인터 예측 혹은 인트라 예측뿐만 아니라, 다른 레이어의 정보를 이용한 인터 레이어 예측을 수행할 수 있다.
- [0102] 인터 레이어 예측을 수행할 경우, 현재 레이어는 인터 레이어 예측을 위해 사용되는 참조 레이어(reference layer)의 디코딩된 픽처를 참조 픽처(reference picture)로 사용하여 현재 레이어의 예측 샘플을 생성할 수 있다.
- [0103] 이때, 현재 레이어와 참조 레이어는 공간 해상도, 시간 해상도, 이미지 퀄리티 중 적어도 하나가 서로 다를 수 있기 때문에(즉, 레이어 간 스케일러빌리티 차이 때문에), 디코딩된 참조 레이어의 픽처는 현재 레이어의 스케일러빌리티에 맞게 리샘플링(resampling)이 수행된 다음 현재 레이어의 인터 레이어 예측을 위한 참조 픽처로 사용될 수 있다. 리샘플링은 현재 레이어의 픽처 크기에 맞게 참조 레이어 픽처의 샘플들을 업샘플링(up-sampling) 또는 다운 샘플링(down sampling)하는 것을 의미한다.
- [0104] 본 명세서에서, 현재 레이어는 현재 부호화 혹은 복호화가 수행되는 레이어를 말하며, 인헨스먼트 레이어 또는 상위 레이어일 수 있다. 참조 레이어는 현재 레이어가 인터 레이어 예측을 위해 참조하는 레이어를 말하며, 베이스 레이어 또는 하위 레이어일 수 있다. 현재 레이어의 인터 레이어 예측을 위해 사용되는 참조 레이어의 픽처(즉, 참조 픽처)는 인터 레이어 참조 픽처 또는 레이어 간 참조 픽처로 지칭될 수 있다.
- [0105] 도 3은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 참조 레이어의 대응 픽처를 이용하여 현재 레이어의 인터 예측을 수행하는 과정을 도시한 순서도이다.
- [0106] 도 3을 참조하면, 현재 레이어의 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)를 유도할 수 있다(S300).

- [0107] 상기 현재 레이어의 현재 픽처는 레이어 간 예측을 위해 하나 또는 그 이상의 참조 레이어의 대응 픽처를 이용할 수 있다. 상기 참조 레이어의 대응 픽처 중 현재 레이어에 속한 현재 픽처의 레이어 간 예측에 이용되는 대응 픽처의 개수를 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)라 한다. 이하, 현재 픽처의 레이어 간 예측에 이용되는 대응 픽처를 액티브 참조 픽처(active reference picture)라 한다.
- [0108] 여기서, 현재 레이어는 상기 참조 레이어와 다이렉트 디펜던시(direct dependency)를 갖는 레이어를 의미할 수 있다. 상기 참조 레이어는 현재 레이어의 레이어 간 예측에 이용되는 레이어를 의미할 수 있다. 상기 참조 레이어는 현재 레이어에 관한 적어도 하나의 액티브 참조 픽처를 포함하는 레이어를 의미할 수 있다. 따라서, 상기 현재 레이어의 레이어 간 예측에 이용되는 참조 레이어의 개수(이하, 다이렉트 레이어 개수(NumDirectRefLayers)라 함)는 상기 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)보다 크거나 같을 수 있다.
- [0109] 상기 대응 픽처는 현재 레이어의 현재 픽처와 동일 시간대에 위치한 픽처를 의미할 수 있다. 예를 들어, 상기 대응 픽처는 현재 레이어의 현재 픽처와 동일한 POC(picture order count) 정보를 갖는 픽처일 수 있다. 상기 대응 픽처는 현재 레이어의 현재 픽처와 동일한 액세스 유닛(Access Unit, AU)에 속할 수 있다. 상기 대응 픽처는 현재 레이어의 현재 픽처와 동일한 시간레벨 식별자(TemporalID)를 가질 수도 있다. 여기서, 시간레벨 식별자는 시간적 해상도에 따라 스케일러블하게 코딩된 복수 개의 레이어 각각을 특정하는 식별자를 의미할 수 있다.
- [0110] 상기 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)는 상기 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는지 여부를 고려해서 유도될 수 있다. 또는, 상기 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)는 서브-레이어 개수 정보 및 최대 시간레벨 지시자에 기초하여 유도될 수도 있다. 이에 대해서는 도 4 내지 도 9를 참조하여 자세히 살펴 보기로 한다.
- [0111] S300 단계에서 유도된 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)에 기초하여 참조 레이어 식별자를 획득할 수 있다(S310).
- [0112] 상기 참조 레이어 식별자는 상기 현재 픽처의 액티브 참조 픽처가 포함된 레이어의 레이어 식별자(nuh_layer_id)를 의미할 수 있다.
- [0113] 구체적으로, 상기 참조 레이어 식별자는 상기 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)만큼 획득될 수 있다. 상기 참조 레이어 식별자는 상기 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)가 현재 레이어에 대한 다이렉트 레이어 개수(NumDirectRefLayers)와 상이한 경우에 한하여 획득될 수 있다. 만일 상기 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)가 상기 다이렉트 레이어 개수(NumDirectRefLayers)와 동일한 경우, 이는 현재 레이어와 다이렉트 디펜던시 관계에 있는 모든 참조 레이어가 상기 현재 픽처의 액티브 참조 픽처를 가지고 있음을 의미하므로, 현재 픽처의 액티브 참조 픽처가 포함된 레이어를 식별하기 위해 별도로 참조 레이어 식별자를 시그널링할 필요가 없다.
- [0114] S310 단계에서 획득된 참조 레이어 식별자를 이용하여 현재 픽처의 액티브 참조 픽처를 결정할 수 있다(S320).
- [0115] 구체적으로, 상기 참조 레이어 식별자에 의해 특정된 참조 레이어에서 상기 현재 픽처의 대응 픽처를 상기 현재 픽처의 액티브 참조 픽처로 결정할 수 있다. 상술한 바와 같이, 대응 픽처는 상기 현재 픽처와 동일 시간대에 위치한 픽처 또는 동일한 POC 정보를 갖는 픽처를 의미할 수 있다. 또는, 상기 현재 픽처와 동일한 액세스 유닛에 속하는 픽처를 의미할 수도 있다.
- [0116] S320 단계에서 결정된 액티브 참조 픽처를 업샘플링하여 인터레이어 참조 픽처를 생성할 수 있다(S330).
- [0117] 구체적으로, 인터레이어 참조 픽처는 제1 인터레이어 참조 픽처와 제2 인터레이어 참조 픽처 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제1 인터레이어 참조 픽처는 인티저 포지션에 대해 필터링을 수행한 참조 픽처를 의미하고, 제2 인터레이어 참조 픽처는 인티저 포지션에 대해 필터링을 수행하지 아니한 참조 픽처를 의미할 수 있다.
- [0118] 여기서, 인티저 포지션이라 함은 업샘플링되는 액티브 참조 픽처의 정수 단위의 픽셀을 의미할 수 있다. 또는, 업샘플링 과정에서 정수 픽셀 이하의 단위 즉, $1/n$ 픽셀 단위로 인터폴레이션하는 경우, n 개의 위상이 생기며, 이때 위상이 0인 위치 (즉, 인터폴레이션한 후, n 배수의 정수 픽셀의 위치)를 의미할 수도 있다. 인티저 포지션에 대한 필터링은 주변의 인티저 포지션을 이용하여 수행될 수 있다. 주변의 인티저 포지션은 현재 필터링되는 인티저 포지션과 동일한 행 또는 동일한 열에 위치한 것일 수 있다. 주변의 인티저 포지션은 상기 동일한 행 또는 동일한 열에 속한 복수 개의 인티저 포지션들을 의미할 수 있다 여기서, 복수 개의 인티저 포지션들은 동일한 열 또는 동일한 행에서 순차적으로 배열된 것일 수 있다. 구체적인 업샘플링 방법에 대해서는 도 10을 참조

하여 살펴보기로 한다.

- [0119] 다만, 현재 레이어와 참조 레이어가 동일한 해상도를 가지는 경우에는 상술한 업샘플링 과정을 생략할 수 있다. 이 경우, 상기 결정된 액티브 참조 픽처를 인터레이어 참조 픽처로 그대로 이용할 수 있다.
- [0120] 시간적 참조 픽처 및 S330 단계에서 생성된 인터레이어 참조 픽처를 포함한 참조 픽처 리스트를 생성할 수 있다 (S340).
- [0121] 구체적으로, 현재 픽처에 대한 참조 픽처 리스트는 현재 픽처와 동일한 레이어에 속한 참조 픽처(이하, 시간적 참조 픽처라 한다.)를 포함할 수 있다. 상기 시간적 참조 픽처는 현재 픽처와 상이한 출력 순서(예를 들어, picture order count, POC)를 가진 픽처를 의미할 수 있다. 시간적 참조 픽처로 구성된 참조 픽처 리스트를 생성하는 방법에 대해서는 도 11 내지 도 13을 참조하여 살펴 보기로 한다.
- [0122] 한편, 현재 픽처의 레이어 간 예측을 위해 상기 참조 픽처 리스트는 인터레이어 참조 픽처를 더 포함할 수 있다. 즉, 멀티레이어 구조(예를 들어, 스케일러블 비디오 코딩, 멀티-뷰 비디오 코딩)에서는 동일 레이어에 속한 픽처 뿐만 아니라 다른 레이어에 속한 픽처를 참조할 수 있다. 상기 인터레이어 참조 픽처를 포함한 참조 픽처 리스트를 구성하는 방법에 대해서는 도 14 내지 도 16을 참조하여 살펴 보기로 한다.
- [0123] 한편, S330 단계에서 살펴본 바와 같이, 인터레이어 참조 픽처는 제1 인터레이어 참조 픽처와 제2 인터레이어 참조 픽처 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 따라서, 제1 인터레이어 참조 픽처와 제2 인터레이어 참조 픽처 중 어느 하나를 포함한 참조 픽처 리스트를 생성할 수도 있고, 제1 인터레이어 참조 픽처와 제2 인터레이어 참조 픽처를 모두 포함한 참조 픽처 리스트를 생성할 수도 있다.
- [0124] 제1 인터레이어 참조 픽처와 제2 인터레이어 참조 픽처의 선택적 이용을 위해, 픽처 단위로 제1 인터레이어 참조 픽처와 제2 인터레이어 참조 픽처를 모두 이용하는지, 아니면 그 중 어느 하나의 인터레이어 참조 픽처만을 이용하는지를 선택할 수 있다. 나아가, 제1 인터레이어 참조 픽처와 제2 인터레이어 참조 픽처 중 어느 하나만 선택하여 이용하는 경우에는 둘 중 어떤 인터레이어 참조 픽처를 사용할 지를 선택할 수 있다. 이를 위해 부호화 장치는 둘 중 어떤 인터레이어 참조 픽처를 사용할 지에 대한 정보를 시그널링할 수 있다.
- [0125] 또는, 제1 인터레이어 참조 픽처와 제2 인터레이어 참조 픽처의 선택적 이용을 위해 참조 인덱스를 이용할 수도 있다. 구체적으로, 예측 블록 단위로 참조 인덱스에 의해 제1 인터레이어 참조 픽처만이 선택될 수 있고, 또는 제2 인터레이어 참조 픽처만이 선택될 수도 있으며, 제1 및 제2 인터레이어 참조 픽처가 모두 선택될 수도 있다.
- [0126] 참조 픽처 리스트에 인터레이어 참조 픽처가 추가되는 경우, 참조 픽처 리스트에 배열되는 참조 픽처의 개수 또는 참조 픽처 별로 할당되는 참조 인덱스의 개수의 범위를 변경할 필요가 있다.
- [0127] 여기서, 레이어 간 예측을 수행하지 않는 베이스 레이어에 대한 참조 픽처 리스트의 참조 인덱스 최대값을 나타내는 슬라이스 헤더의 신택스인 num_ref_idx_l0_active_minus1과 num_ref_idx_l1_active_minus1의 범위가 0부터 14사이의 값을 가진다고 가정한다.
- [0128] 제1 인터레이어 참조 픽처와 제2 인터레이어 참조 픽처 중 어느 하나를 사용하는 경우에는 현재 레이어에 대한 참조 픽처 리스트의 참조 인덱스 최대값을 나타내는 신택스인 num_ref_idx_l0_active_minus1과 num_ref_idx_l1_active_minus1의 범위는 0부터 15 사이의 값으로 정의될 수 있다.
- [0129] 제1 인터레이어 참조 픽처와 제2 인터레이어 참조 픽처를 모두 사용하더라도, 2개의 인터레이어 참조 픽처가 각기 다른 참조 픽처 리스트에 추가되는 경우에는 num_ref_idx_l0_active_minus1과 num_ref_idx_l1_active_minus1의 범위가 0부터 15 사이의 값으로 정의될 수 있다.
- [0130] 예를 들어, 참조 픽처 리스트 L0의 시간적 참조 픽처의 개수가 15개인 경우에는 제1 또는 제2 인터레이어 참조 픽처를 참조 픽처 리스트에 추가하면 총 16개의 참조 픽처가 존재하고, num_ref_idx_l0_active_minus1의 값은 15가 된다.
- [0131] 또는, 제1 인터레이어 참조 픽처와 제2 인터레이어 참조 픽처를 모두 사용하는 경우, 그리고 2개의 인터레이어 참조 픽처가 동일한 참조 픽처 리스트에 추가되는 경우에는 현재 레이어에 대한 참조 픽처 리스트의 참조 인덱스 최대값을 나타내는 신택스인 num_ref_idx_l0_active_minus1과 num_ref_idx_l1_active_minus1의 범위가 0부터 16 사이의 값으로 정의될 수도 있다.
- [0132] 예를 들어, 참조 픽처 리스트 L0의 시간적 참조 픽처의 개수가 15이고, 참조 픽처 리스트 L0에 제1 인터레이어

참조 픽처와 제2 인터레이어 참조 픽처를 추가하면 총 17개의 참조 픽처가 존재하고, num_ref_idx_l0_active_minus1의 값은 16이 된다.

- [0133] S340 단계에서 생성된 참조 픽처 리스트에 기초하여 현재 픽처의 인터 예측을 수행할 수 있다(S350).
- [0134] 구체적으로, 참조 픽처 리스트로부터 현재 블록의 참조 인덱스에 대응하는 참조 픽처를 선택한다. 선택된 참조 픽처는 현재 블록과 동일 레이어에 있는 시간적 참조 픽처 또는 인터 레이어 참조 픽처(즉, 업샘플링된 액티브 참조 픽처 또는 액티브 참조 픽처)일 수 있다.
- [0135] 현재 블록의 모션 벡터에 기초하여 참조 픽처 내의 참조 블록을 특정하고, 특정된 참조 블록의 복원된 샘플값 또는 텍스처 정보를 이용하여 현재 블록의 샘플값 또는 텍스처 정보를 예측할 수 있다.
- [0136] 현재 블록의 참조 인덱스에 대응하는 참조 픽처가 인터레이어 참조 픽처인 경우, 상기 참조 블록은 현재 블록과 동일 위치의 블록(이하, 콜 블록이라 한다.)일 수 있다. 이를 위해, 현재 블록의 참조 픽처가 인터레이어 참조 픽처인 경우에는 현재 블록의 모션 벡터를 (0,0)으로 설정할 수도 있다.
- [0137] 또는, 현재 픽처는 다이렉트 디펜던시 타입에 따라 상기 인터레이어 참조 픽처를 이용하여 레이어 간 텍스처 예측 또는 레이어 간 모션 예측 중 적어도 하나를 수행할 수도 있다.
- [0138] 여기서, 다이렉트 디펜던시 타입은 i) 현재 픽처가 참조 레이어의 텍스처 정보만을 참조하는 제1 타입, ii) 현재 픽처가 참조 레이어의 모션 정보만을 참조하는 제2 타입 또는 iii) 현재 픽처가 참조 레이어의 텍스처 정보 및 모션 정보를 모두 참조하는 제3 타입 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0139] 현재 픽처는 상술한 제1 타입 내지 제3 타입 중 어느 하나를 선택적으로 이용할 수 있으며, 현재 픽처의 다이렉트 디펜던시 타입을 결정하는 방법에 대해서는 도 17 내지 도 18을 참조하여 살펴 보기로 한다.
- [0140] 도 4는 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는지를 고려하여 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)를 유도하는 방법을 도시한 것이다.
- [0141] 도 4를 참조하면, 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는지 여부를 결정할 수 있다(S400).
- [0142] 구체적으로, 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는지 여부는 최대 액티브 참조 플래그(max_one_active_ref_layer_flag)에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0143] 여기서, 최대 액티브 참조 플래그는 비디오 시퀀스의 각 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 1개인지 여부를 특정할 수 있다. 예를 들어, 최대 액티브 참조 플래그의 값이 1인 경우, 비디오 시퀀스의 각 픽처는 최대 1개의 액티브 참조 픽처를 이용하여 레이어 간 예측을 수행하는 것으로 제한될 수 있다. 반면, 최대 액티브 참조 플래그의 값이 0인 경우, 비디오 시퀀스의 각 픽처는 복수 개의 액티브 참조 픽처를 이용하여 레이어 간 예측을 수행할 수 있다. 상기 최대 액티브 참조 플래그는 비트스트림 특히, 수신되는 비디오 시퀀스에 포함된 픽처에 공통적으로 적용되는 비디오 파라미터 세트(video parameter set)로부터 획득될 수 있다.
- [0144] S400 단계에서 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되지 않는 것으로 결정된 경우, 비트스트림으로부터 인터레이어 참조 개수 정보(num_inter_layer_ref_pics_minus1)를 획득할 수 있다(S410).
- [0145] 여기서, 인터레이어 참조 개수 정보는 액티브 참조 픽처의 개수를 특정하기 위해 부호화된 정보이다. 예를 들어, 부호화 효율을 위해 상기 인터레이어 참조 개수 정보는 현재 픽처의 레이어 간 예측에 이용되는 액티브 참조 픽처의 개수에서 1을 뺀 값으로 부호화된 것일 수 있다.
- [0146] S410 단계에서 획득된 인터레이어 참조 개수 정보를 이용하여 현재 픽처의 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)를 유도할 수 있다(S420).
- [0147] 예를 들어, 상기 인터레이어 참조 개수 정보가 현재 픽처의 액티브 참조 픽처의 개수에서 1을 뺀 값으로 부호화된 경우, 상기 현재 픽처의 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)는 상기 인터레이어 참조 개수 정보에 1을 더한 값으로 유도될 수 있다.
- [0148] 한편, S400 단계에서 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는 것으로 결정된 경우, 액티브 참조 픽처의 제한된 최대 개수에 따라 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)를 유도할 수 있다(S430).
- [0149] 예를 들어, 최대 액티브 참조 플래그(max_one_active_ref_layer_flag)에 따라 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽

처의 최대 개수가 1개로 제한된 경우, 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)는 1로 설정될 수 있다.

- [0150] 도 5는 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 서브-레이어 개수 정보 및 최대 시간레벨 지시자를 이용하여 현재 픽처의 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)를 유도하는 방법을 도시한 것이다.
- [0151] 도 5를 참조하면, 비트스트림으로부터 참조 레이어의 서브-레이어 개수 정보 및 현재 레이어에 관한 최대 시간레벨 지시자를 획득할 수 있다(S500).
- [0152] 하나의 레이어는 시간적 해상도를 달리하여 스케일러블하게 부호화된 복수 개의 시간적 서브-레이어를 포함할 수 있다. 이 때, 하나의 레이어에 포함된 시간적 서브-레이어의 최대 개수는 부호화 효율을 높이기 위해 1을 뺀 값으로 부호화될 수 있고, 이를 서브-레이어 개수 정보라 한다. 따라서, 상기 서브-레이어 개수 정보는 참조 레이어에 포함된 시간적 서브-레이어의 최대 개수를 특정하기 위한 정보로 정의될 수 있다. 상기 서브-레이어 개수 정보를 획득하는 방법에 대해서는 도 7을 참조하여 자세히 살펴 보도록 한다.
- [0153] 한편, 현재 레이어에서 부호화하는 현재 픽처의 시간적 해상도가 낮은 경우(즉, 현재 픽처의 시간레벨 식별자(TemporalID)가 작은 값을 가지는 경우), 현재 픽처와 현재 레이어에 속한 기-디코딩된 다른 픽처 간의 디스플레이 순서 차이가 크게 된다. 이 경우에는 현재 픽처와 기-디코딩된 픽처들 간의 영상 특징이 서로 다를 가능성이 높아지기 때문에, 현재 레이어의 기-디코딩된 픽처들을 참조 픽처로 사용하기 보다는, 참조 레이어의 대응 픽처를 참조 픽처로 사용할 가능성이 높아진다.
- [0154] 반대로, 현재 레이어에서 부호화하는 현재 픽처의 시간적 해상도가 높은 경우(즉, 현재 픽처의 시간레벨 식별자(TemporalID)가 큰 값을 가지는 경우), 현재 픽처와 현재 레이어의 기-디코딩된 다른 픽처 간의 디스플레이 순서 차이가 크지 않게 된다. 이 경우에는 현재 픽처와 기-디코딩된 픽처들 간의 영상 특징이 유사할 가능성이 높아지기 때문에, 참조 레이어의 대응 픽처를 참조 픽처로 사용하기 보다는, 현재 레이어의 기-디코딩된 픽처들을 참조 픽처로 사용할 가능성이 높아진다.
- [0155] 이와 같이, 현재 픽처의 시간적 해상도가 낮을 때, 레이어 간 예측 방법이 효과적이기 때문에, 참조 레이어의 특정 시간레벨 식별자(TemporalID)를 고려하여 레이어 간 예측의 허용 여부를 결정할 필요가 있다. 이를 위해 현재 레이어의 레이어 간 예측이 허용되는 참조 레이어의 시간레벨 식별자의 최대값을 시그널링할 수 있으며, 이를 최대 시간레벨 지시자라 한다. 상기 최대 시간레벨 지시자를 획득하는 방법에 대해서는 도 8 내지 도 9를 참조하여 자세히 살펴 보도록 한다.
- [0156] 참조 레이어의 서브-레이어 개수 정보와 현재 레이어에 관한 최대 시간레벨 지시자를 이용하여 현재 픽처의 후보 참조 픽처(candidate reference picture)를 결정할 수 있다(S510).
- [0157] 구체적으로, 참조 레이어의 대응 픽처가 아래 제1 조건 및 제2 조건을 만족하는지를 고려하여 현재 픽처의 후보 참조 픽처를 결정할 수 있다. 여기서, 후보 참조 픽처는 현재 픽처의 레이어 간 예측에 이용 가능한 후보자를 의미하는 것이며, 이는 현재 픽처의 레이어 간 예측에 이용되는 액티브 참조 픽처와 구별된다.
- [0158] [제1 조건] 서브-레이어 개수 정보 \geq 대응 픽처의 시간레벨 식별자(TemporalId)
- [0159] [제2 조건] 최대 시간레벨 지시자 $>$ 대응 픽처의 시간레벨 식별자
- [0160] 참조 레이어의 대응 픽처가 상기 제1 조건 및 제2 조건을 만족하는 경우(즉, 상기 대응 픽처의 시간레벨 식별자가 상기 서브-레이어 개수 정보보다 작거나 같고, 상기 대응 픽처의 시간레벨 식별자가 상기 최대 시간레벨 지시자보다 작은 경우), 상기 대응 픽처는 현재 픽처의 레이어 간 예측을 위해 이용 가능한 후보 참조 픽처로 볼 수 있다.
- [0161] 이는 상기 최대 시간레벨 지시자가 현재 레이어의 레이어 간 예측이 허용되는 참조 레이어의 시간레벨 식별자의 최대값에서 1을 더한 값으로 정의될 경우, 현재 레이어는 참조 레이어의 픽처들 중에서 상기 최대 시간레벨 지시자보다 작은 값의 시간레벨 식별자를 가진 픽처만을 이용하여 레이어 간 예측을 수행하는 것이 허용되기 때문이다.
- [0162] 한편, 참조 레이어의 대응 픽처가 상기 제1 조건 또는 제2 조건 중 적어도 하나를 만족하지 아니하는 경우(즉, 대응 픽처의 시간레벨 식별자가 상기 서브-레이어 개수 정보보다 크거나, 상기 최대 시간레벨 지시자보다 크거나 같은 경우), 상기 대응 픽처는 현재 픽처의 레이어 간 예측에 이용이 제한되는 픽처로 볼 수 있다.

- [0163] 이는 대응 픽처의 시간레벨 식별자는 참조 레이어에 포함된 시간적 서브-레이어의 최대 개수에서 1을 뺀 값보다 클 수가 없기 때문이다. 또한, 상술하 바와 같이 상기 참조 레이어의 최대 시간레벨 지시자가 현재 레이어의 레이어 간 예측이 허용되는 참조 레이어의 시간레벨 식별자의 최대값에서 1을 더한 값으로 정의될 경우, 참조 레이어의 픽처들 중 최대 시간레벨 식별자보다 큰 값의 시간레벨 식별자를 가진 대응 픽처에 대해서는 현재 레이어의 레이어 간 예측이 허용되지 아니하도록 제한되기 때문이다.
- [0164] 상술한 바와 같이, 현재 레이어와 다이렉트 디펜던시 관계에 있는 모든 참조 레이어 중에서 상기 제1 조건 및 제2 조건을 만족하는 대응 픽처를 선별하여, 이를 현재 픽처의 후보 참조 픽처로 결정할 수 있다.
- [0165] 또한, 상기 제1 조건 및 제2 조건을 만족하는 대응 픽처(즉, 후보 참조 픽처)의 개수를 카운팅하여 이를 후보 참조 개수(numRefLayerPics)로 설정할 수 있다. 만일 현재 레이어와 다이렉트 디펜던시 관계에 있는 모든 참조 레이어의 대응 픽처가 상기 제1 조건 및 제2 조건을 만족하지 아니하는 경우가 발생할 수 있으며, 이러한 경우 상기 후보 참조 개수(numRefLayerPics)는 0으로 설정될 것이다.
- [0166] 도 5를 참조하면, S510 단계에서 결정된 후보 참조 픽처의 개수(즉, 후보 참조 개수(numRefLayerPics))가 0인지 여부를 확인할 수 있다(S520).
- [0167] S520 단계에서의 확인 결과, 상기 후보 참조 개수(numRefLayerPics)가 0인 경우, 상기 현재 픽처의 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)는 0으로 설정될 수 있다(S530).
- [0168] 반면, 상기 후보 참조 개수(numRefLayerPics)가 0이 아닌 경우, 현재 픽처의 후보 참조 픽처 중에서 전부 또는 일부가 현재 픽처의 액티브 참조 픽처로 이용될 수 있다. 이와 같이 후보 참조 픽처의 선택적 이용을 위해 올 액티브 플래그(all_ref_layers_active_flag)에 기초하여 현재 픽처의 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)를 유도할 수 있으며(S540), 이에 대해서는 이하 도 6을 참조하여 자세히 살펴 보도록 한다.
- [0169] 도 6은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 올 액티브 플래그(all_ref_layers_active_flag)에 기초하여 현재 픽처의 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)를 유도하는 방법을 도시한 것이다.
- [0170] 도 6을 참조하면, 현재 픽처의 모든 후보 참조 픽처가 현재 레이어의 현재 픽처의 레이어 간 예측에 이용된다는 제약이 적용되는지 여부를 결정할 수 있다(S600).
- [0171] 구체적으로, 상기 모든 후보 참조 픽처가 현재 픽처의 레이어 간 예측에 이용된다는 제약이 적용되는지 여부는 올 액티브 플래그(all_ref_layers_active_flag)에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0172] 상기 올 액티브 플래그는 현재 레이어와 다이렉트 디펜던시 관계에 있는 참조 레이어의 대응 픽처 중에서 상기 서브-레이어 개수 정보 및 최대 시간레벨 지시자에 의해 특정된 후보 참조 픽처가 현재 픽처의 레이어 간 예측에 이용되는지 여부를 나타낼 수 있다.
- [0173] 예를 들어, 상기 올 액티브 플래그의 값이 1인 경우, 상기 현재 픽처의 후보 참조 픽처 전부가 현재 픽처의 레이어 간 예측에 이용된다. 반면, 상기 올 액티브 플래그의 값이 0인 경우, 상기 현재 픽처의 후보 참조 픽처 전부가 현재 픽처의 레이어 간 예측에 이용된다는 제약이 적용되지 아니한다. 즉, 상기 서브-레이어 개수 정보 및 최대 시간레벨 지시자에 의해 특정된 후보 참조 픽처 전부가 현재 픽처의 레이어 간 예측에 이용될 수도 있고, 일부만이 선택적으로 이용될 수 있다.
- [0174] S600 단계에서 상기 현재 픽처의 후보 참조 픽처 전부가 현재 픽처의 레이어 간 예측에 이용된다는 제약이 적용되는 경우, 상기 결정된 후보 참조 픽처의 개수로부터 현재 픽처의 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)를 유도할 수 있다(S610).
- [0175] 구체적으로, 현재 픽처의 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)는 현재 픽처의 후보 참조 픽처의 개수를 카운팅하여 유도된 후보 참조 개수(numRefLayerPics)와 동일한 값으로 설정될 수 있다.
- [0176] S600 단계에서 상기 현재 픽처의 후보 참조 픽처 전부가 현재 픽처의 레이어 간 예측에 이용된다는 제약이 적용되지 않는 경우, 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는지 여부를 결정할 수 있다(S600).
- [0177] 구체적으로, 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는지 여부는 최대 액티브 참조 플래그(max_one_active_ref_layer_flag)에 기초하여 결정될 수 있다.

- [0178] 여기서, 최대 액티브 참조 플래그는 비디오 시퀀스의 각 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 1개인지 여부를 특정할 수 있다. 예를 들어, 최대 액티브 참조 플래그의 값이 1인 경우, 비디오 시퀀스의 각 픽처는 최대 1개의 액티브 참조 픽처를 이용하여 레이어 간 예측을 수행하는 것으로 제한될 수 있다. 반면, 최대 액티브 참조 플래그의 값이 0인 경우, 비디오 시퀀스의 각 픽처는 복수 개의 액티브 참조 픽처를 이용하여 레이어 간 예측을 수행할 수 있다. 상기 최대 액티브 참조 플래그는 비트스트림 특히, 수신되는 비디오 시퀀스에 포함된 픽처에 공통적으로 적용되는 비디오 파라미터 세트(video parameter set)로부터 획득될 수 있다.
- [0179] S620 단계에서 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되지 않는 것으로 결정된 경우, 비트스트림으로부터 인터레이어 참조 개수 정보(num_inter_layer_ref_pics_minus1)를 획득할 수 있다(S630).
- [0180] 여기서, 인터레이어 참조 개수 정보는 액티브 참조 픽처의 개수를 특정하기 위해 부호화된 정보이다. 예를 들어, 부호화 효율을 위해 상기 인터레이어 참조 개수 정보는 현재 픽처의 레이어 간 예측에 이용되는 액티브 참조 픽처의 개수에서 1을 뺀 값으로 부호화된 것일 수 있다.
- [0181] S630 단계에서 획득된 인터레이어 참조 개수 정보를 이용하여 현재 픽처의 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)를 유도할 수 있다(S640).
- [0182] 예를 들어, 상기 인터레이어 참조 개수 정보가 현재 픽처의 액티브 참조 픽처의 개수에서 1을 뺀 값으로 부호화된 경우, 상기 현재 픽처의 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)는 상기 인터레이어 참조 개수 정보에 1을 더한 값으로 유도될 수 있다.
- [0183] 한편, S620 단계에서 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 제한되는 것으로 결정된 경우, 액티브 참조 픽처의 제한된 최대 개수에 따라 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)를 유도할 수 있다(S650).
- [0184] 예를 들어, 최대 액티브 참조 플래그(max_one_active_ref_layer_flag)에 따라 현재 픽처에 대한 액티브 참조 픽처의 최대 개수가 1개로 제한된 경우, 상기 현재 픽처에 대한 액티브 참조 개수(NumActiveRefLayerPics)는 1로 설정될 수 있다.
- [0185] 도 7은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 서브-레이어 개수 정보의 선택스 테이블을 도시한 것이다.
- [0186] 도 7을 참조하면, 비트스트림으로부터 서브-레이어 프레즌트 플래그(sub_layer_vps_max_minus1_present_flag)를 획득할 수 있다(S700).
- [0187] 여기서, 서브-레이어 프레즌트 플래그는 서브-레이어 개수 정보(sub_layer_vps_max_minus1[i])를 시그널링할지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 상기 서브-레이어 프레즌트 플래그의 값이 1인 경우, 서브-레이어 개수 정보를 시그널링하고, 상기 서브-레이어 프레즌트 플래그의 값이 0인 경우, 서브-레이어 개수 정보를 시그널링하지 아니한다.
- [0188] 도 7을 참조하면, 상기 서브-레이어 프레즌트 플래그의 값이 1인 경우, 비트스트림으로부터 서브-레이어 개수 정보(sub_layer_vps_max_minus1[i])를 획득할 수 있다(S710).
- [0189] 상기 서브-레이어 개수 정보(sub_layer_vps_max_minus1[i])는 i번째 레이어에 포함된 시간적 서브-레이어의 최대 개수에서 1을 뺀 값을 의미할 수 있다. 따라서, 상기 서브-레이어 개수 정보는 i번째 레이어에 포함된 시간적 서브-레이어에 할당된 시간레벨 식별자 중 최대값을 의미할 수도 있다.
- [0190] 한편, 상기 서브-레이어 개수 정보는 비디오 시퀀스에 포함된 레이어 별로 획득될 수 있다. 도 7에서 상기 서브-레이어 개수 정보는 비디오 파라미터 세트(video parameter set)에서 획득되는 것으로 도시하고 있으나, 이에 한정되지 아니하며, 시퀀스 파라미터 세트에서 획득될 수도 있다.
- [0191] 도 8은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 최대 시간레벨 프레즌트 플래그에 기초하여 최대 시간레벨 지시자를 획득하는 방법을 도시한 것이다.
- [0192] 도 8을 참조하면, 비트스트림으로부터 최대 시간레벨 프레즌트 플래그(max_tid_ref_present_flag)를 획득할 수 있다(S800).
- [0193] 여기서, 최대 시간레벨 프레즌트 플래그(max_tid_ref_present_flag)는 최대 시간레벨 지시자

(max_tid_il_ref_pics_plus1[i])를 시그널링하는지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 상기 최대 시간레벨 프레즌트 플래그의 값이 1인 경우, 최대 시간레벨 지시자를 시그널링하고, 상기 최대 시간레벨 프레즌트 플래그의 값이 0인 경우, 최대 시간레벨 지시자를 시그널링하지 아니한다.

- [0194] 도 8을 참조하면, 상기 최대 시간레벨 프레즌트 플래그의 값이 1인 경우, 비트스트림으로부터 최대 시간레벨 지시자(max_tid_il_ref_pics_plus1[i])를 획득할 수 있다(S810).
- [0195] 여기서, 최대 시간레벨 지시자(max_tid_il_ref_pics_plus1[i])는 i번째 레이어에서 레이어 간 예측에 이용되는 시간레벨 식별자 중 최대값에서 1을 더한 값을 의미할 수 있다.
- [0196] 예를 들어, 최대 시간레벨 지시자의 값이 0이면, 비디오 시퀀스의 복수 개의 레이어 중에서 i번째 레이어의 픽처는 레이어 간 예측을 위한 참조 픽처로 사용되지 아니한다. 여기서, i번째 레이어의 픽처는 랜덤 액세스 픽처가 아닌 픽처(non-Random Access Picture)일 수 있다.
- [0197] 한편, 최대 시간레벨 지시자의 값이 0보다 큰 경우, 비디오 시퀀스의 복수 개의 레이어 중에서 i번째 레이어에 속한 픽처인 동시에 최대 시간레벨 식별자보다 큰 값의 시간레벨 식별자를 가진 픽처는 레이어 간 예측을 위한 참조 픽처로 사용되지 아니한다.
- [0198] 따라서, 최대 시간레벨 지시자의 값이 0보다 크고, 비디오 시퀀스의 복수 개의 레이어 중에서 i번째 레이어에 속한 픽처가 최대 시간레벨 식별자보다 작거나 같은 값의 시간레벨 식별자를 가진 경우에 한하여, 상기 i번째 레이어에 속한 픽처는 레이어 간 예측을 위한 참조 픽처로 사용될 수 있다. 여기서, 최대 시간레벨 식별자는 최대 시간레벨 지시자로부터 유도된 값이며, 예를 들어 최대 시간레벨 식별자는 최대 시간레벨 지시자의 값에서 1을 뺀 값으로 유도될 수 있다.
- [0199] 한편, S810 단계에서 획득되는 최대 시간레벨 지시자는 기-결정된 범위 내의 값(예를 들어, 0 내지 7)을 가질 수 있다. 만일, S810 단계에서 획득된 최대 시간레벨 지시자의 값이 기-결정된 범위 내의 값 중 최대값에 해당 하는 경우에는, 참조 레이어의 대응 픽처의 시간레벨 식별자(TemporalID)와 무관하게 참조 레이어의 대응 픽처는 현재 레이어의 인터레이어 참조 픽처로 이용될 수 있다.
- [0200] 다만, 도 8에서 상술한 실시예와 같이 각 레이어 별로 최대 시간레벨 지시자를 시그널링할 경우에는 해당 레이어와 다이렉트 디펜던시를 갖는 모든 레이어에서 동일한 최대 시간레벨 지시자의 값을 갖게 되고, 이 경우 레이어 간 예측의 효율이 떨어지는 문제가 발생할 수 있다. 이를 해결하기 위해 디펜던시를 갖는 레이어 쌍(pair) 별로, 참조되는 레이어에서 레이어 간 예측에 이용되는 픽처의 시간레벨 식별자의 최대값을 다르게 설정할 수 있으며, 이하 도 9를 참조하여 살펴 보기로 한다.
- [0201] 도 9는 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 다이렉트 디펜던시를 고려하여 최대 시간레벨 지시자를 획득하는 방법을 도시한 것이다.
- [0202] 도 9를 참조하면, 비트스트림으로부터 최대 시간레벨 프레즌트 플래그(max_tid_ref_present_flag)를 획득할 수 있다(S900).
- [0203] 여기서, 상기 최대 시간레벨 프레즌트 플래그는 최대 시간레벨 지시자의 존재를 특정하는 정보이며, 이는 도 8에서 자세히 살펴 보았는바, 여기서 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0204] 도 9를 참조하면, 상기 최대 시간레벨 프레즌트 플래그의 값이 1인 경우, j번째 레이어가 i번째 레이어와 다이렉트 디펜던시(direct dependency)를 갖는 레이어인지를 결정할 수 있다(S910).
- [0205] 예를 들어, j번째 레이어가 i번째 레이어와 다이렉트 디펜던시 갖는 레이어인지는 다이렉트 디펜던시 플래그(direct_dependency_flag[j][i])에 기초하여 결정될 수 있다. 즉, 상기 다이렉트 디펜던시 플래그의 값이 1인 경우, j번째 레이어는 i번째 레이어와 다이렉트 디펜던시를 갖는다. 상기 다이렉트 디펜던시 플래그의 값이 1인 경우, i번째 레이어는 j번째 레이어의 레이어 간 예측에 이용될 수 있다. 반대로, 상기 다이렉트 디펜던시 플래그의 값이 0인 경우, i번째 레이어는 j번째 레이어의 레이어 간 예측에 이용되지 아니할 것이다.
- [0206] S900 단계에서 j번째 레이어가 i번째 레이어와 다이렉트 디펜던시를 갖는 것으로 결정된 경우에 한하여 비트스트림으로부터 최대 시간레벨 지시자(max_tid_il_ref_pics_plus1[i][j])를 획득할 수 있다(S920).
- [0207] 다시 말해, 최대 시간레벨 지시자(max_tid_il_ref_pics_plus1[i][j])는 다이렉트 디펜던시를 갖는 레이어 쌍

(pair) 별로 즉, 참조하는 레이어와 참조되는 레이어 별로 획득될 수 있다.

- [0208] 여기서, 최대 시간레벨 지시자(max_tid_il_ref_pics_plus1[i][j])는 j번째 레이어의 레이어 간 예측이 허용되는 i번째 레이어의 시간레벨 식별자 중 최대값에서 1을 더한 값을 의미할 수 있다.
- [0209] 예를 들어, 최대 시간레벨 지시자의 값이 0이면, 비디오 시퀀스의 복수 개의 레이어 중에서 i번째 레이어의 픽처는 j번째 레이어에 속한 픽처의 레이어 간 예측을 위한 참조 픽처로 사용되지 아니한다. 여기서, i번째 레이어의 픽처는 랜덤 액세스 픽처가 아닌 픽처(non-Random Access Picture)일 수 있다.
- [0210] 한편, 최대 시간레벨 지시자의 값이 0보다 큰 경우, 비디오 시퀀스의 복수 개의 레이어 중에서 i번째 레이어에 속한 픽처인 동시에 최대 시간레벨 식별자보다 큰 값의 시간레벨 식별자를 가진 픽처는 j번째 레이어에 속한 픽처의 레이어 간 예측을 위한 참조 픽처로 사용되지 아니한다.
- [0211] 따라서, 최대 시간레벨 지시자의 값이 0보다 크고, 비디오 시퀀스의 복수 개의 레이어 중에서 i번째 레이어에 속한 픽처가 최대 시간레벨 식별자보다 작거나 같은 값의 시간레벨 식별자를 가진 경우에 한하여, 상기 i번째 레이어에 속한 픽처는 j번째 레이어에 속한 픽처의 레이어 간 예측을 위한 참조 픽처로 사용될 수 있다. 여기서, 최대 시간레벨 식별자는 최대 시간레벨 지시자로부터 유도된 값이며, 예를 들어 최대 시간레벨 식별자는 최대 시간레벨 지시자의 값에서 1을 뺀 값으로 유도될 수 있다.
- [0212] 한편, S920 단계에서 획득되는 최대 시간레벨 지시자는 기-결정된 범위 내의 값(예를 들어, 0 내지 7)을 가질 수 있다. 만일, S920 단계에서 획득된 최대 시간레벨 지시자의 값이 기-결정된 범위 내의 값 중 최대값에 해당하는 경우에는, 참조 레이어의 대응 픽처의 시간레벨 식별자(TemporalID)와 무관하게 참조 레이어의 대응 픽처는 현재 레이어의 인터레이어 참조 픽처로 이용될 수 있다.
- [0213] 이와 같이 각 레이어와 다이렉트 디펜던시를 갖는 레이어 별로 최대 시간레벨 식별자를 상이하게 설정하는 경우, 다이렉트 디펜던시를 갖는 모든 레이어에 동일한 최대 시간레벨 식별자를 설정하는 경우보다 레이어 간 예측의 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0214] 도 10은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 참조 레이어의 액티브 참조 픽처를 업샘플링하는 방법을 도시한 순서도이다.
- [0215] 도 10을 참조하면, 현재 레이어의 현재 샘플 위치에 대응하는 참조 레이어의 참조 샘플 위치를 유도할 수 있다(S1000).
- [0216] 현재 레이어와 참조 레이어의 해상도가 상이할 수 있으므로, 양자간의 해상도 차이를 고려하여 현재 샘플 위치에 대응하는 참조 샘플 위치를 유도할 수 있다. 즉, 현재 레이어의 픽처와 참조 레이어의 픽처 간의 가로/세로 비율을 고려할 수 있다. 또한, 참조 레이어의 업샘플링된 픽처가 현재 레이어의 픽처와 크기가 일치하지 않을 경우가 발생할 수도 있으므로, 이를 보정하기 위한 오프셋이 요구될 수도 있다.
- [0217] 예를 들어, 참조 샘플 위치는 스케일 팩터와 업샘플링된 참조 레이어 오프셋을 고려하여 유도될 수 있다.
- [0218] 여기서, 스케일 팩터는 현재 레이어의 현재 픽처와 참조 레이어의 액티브 참조 픽처 간의 너비와 높이의 비율에 기초하여 산출될 수 있다.
- [0219] 업샘플링된 참조 레이어 오프셋은 현재 픽처의 가장자리에 위치한 어느 하나의 샘플과 인터레이어 참조 픽처의 가장자리에 위치한 어느 하나의 샘플 간의 위치 차이 정보를 의미할 수 있다. 예를 들어, 업샘플링된 참조 레이어 오프셋은 현재 픽처의 좌상단 샘플과 인터레이어 참조 픽처의 좌상단 샘플 간의 수평/수직 방향으로의 위치 차이 정보 및 현재 픽처의 우하단 샘플과 인터레이어 참조 픽처의 우하단 샘플 간의 수평/수직 방향으로의 위치 차이 정보를 포함할 수 있다.
- [0220] 업샘플링된 참조 레이어 오프셋은 비트스트림으로부터 획득될 수 있다. 예를 들어, 업샘플링된 참조 레이어 오프셋은 비디오 파라미터 세트(Video Parameter Set), 시퀀스 파라미터 세트(Sequence Parameter Set), 픽처 파라미터 세트(Picture Parameter Set), 슬라이스 헤더(Slice Header) 중 적어도 하나로부터 획득될 수 있다.
- [0221] S1000에서 유도된 참조 샘플 위치의 위상을 고려하여 업샘플링 필터의 필터 계수를 결정할 수 있다(S1010).
- [0222] 여기서, 업샘플링 필터는 고정된 업샘플링 필터와 적응적 업샘플링 필터 중 어느 하나가 이용될 수 있다.

[0223]

1. 고정된 업샘플링 필터

[0224]

고정된 업샘플링 필터는 영상의 특징을 고려하지 아니하고, 기 결정된 필터 계수를 가진 업샘플링 필터를 의미할 수 있다. 고정된 업샘플링 필터로 tap 필터가 이용될 수 있으며, 이는 휘도 성분과 색차 성분에 대해서 각각 정의될 수 있다. 이하 표 1 내지 표 2를 참조하여 1/16 샘플 단위의 정확도를 가진 고정된 업샘플링 필터를 살펴 보기로 한다.

표 1

[0225]

위상 p	보간 필터 계수							
	f[p, 0]	f[p, 1]	f[p, 2]	f[p, 3]	f[p, 4]	f[p, 5]	f[p, 6]	f[p, 7]
0	0	0	0	64	0	0	0	0
1	0	1	-3	63	4	-2	1	0
2	-1	2	-5	62	8	-3	1	0
3	-1	3	-8	60	13	-4	1	0
4	-1	4	-10	58	17	-5	1	0
5	-1	4	-11	52	26	-8	3	-1
6	-1	3	-3	47	31	-10	4	-1
7	-1	4	-11	45	34	-10	4	-1
8	-1	4	-11	40	40	-11	4	-1
9	-1	4	-10	34	45	-11	4	-1
10	-1	4	-10	31	47	-9	3	-1
11	-1	3	-8	26	52	-11	4	-1
12	0	1	-5	17	58	-10	4	-1
13	0	1	-4	13	60	-8	3	-1
14	0	1	-3	8	62	-5	2	-1
15	0	1	-2	4	63	-3	1	0

[0226]

표 1은 휘도 성분에 대한 고정된 업샘플링 필터의 필터 계수를 정의한 테이블이다.

[0227]

상기 표 1에서 보듯이, 휘도 성분에 대한 업샘플링의 경우, 8-tap 필터가 적용된다. 즉, 현재 레이어의 현재 샘플에 대응하는 참조 레이어의 참조 샘플 및 상기 참조 샘플에 인접한 이웃 샘플을 이용하여 인터폴레이션을 수행할 수 있다. 여기서, 이웃 샘플은 인터폴레이션을 수행하는 방향에 따라 특정될 수 있다. 예를 들어, 수평 방향으로 인터폴레이션을 수행하는 경우, 상기 이웃 샘플은 참조 샘플을 기준으로 좌측으로 연속적인 3개의 샘플 및 우측으로 연속적인 4개의 샘플을 포함할 수 있다. 또는, 수직 방향으로 인터폴레이션을 수행하는 경우, 상기 이웃 샘플은 상기 참조 샘플을 기준으로 상단으로 연속적인 3개의 샘플 및 하단으로 연속적인 4개의 샘플을 포함할 수 있다.

[0228]

그리고, 1/16 샘플 단위의 정확도로 인터폴레이션을 수행하므로, 총 16개의 위상이 존재한다. 이는 2배, 1.5배 등 다양한 배율의 해상도를 지원하기 위한 것이다.

[0229]

또한, 고정된 업샘플링 필터는 각 위상(p) 별로 상이한 필터 계수를 사용할 수 있다. 위상(p)이 0인 경우를 제외하고, 각각의 필터 계수의 크기는 0 내지 63의 범위에 속하도록 정의될 수 있다. 이는 6bits의 정밀도를 가지고 필터링을 수행함을 의미한다. 여기서, 위상(p)이 0이라 함은 1/n 샘플 단위로 인터폴레이션 하는 경우, n배 수의 정수 샘플의 위치를 의미한다.

표 2

[0230]

위상 p	보간 필터 계수			
	f[p, 0]	f[p, 1]	f[p, 2]	f[p, 3]
0	0	64	0	0
1	-2	62	4	0
2	-2	58	10	-2
3	-4	56	14	-2
4	-4	54	16	-2
5	-6	52	20	-2
6	-6	46	28	-4
7	-4	42	30	-4

8	-4	36	36	-4
9	-4	30	42	-4
10	-4	28	46	-6
11	-2	20	52	-6
12	-2	16	54	-4
13	-2	14	56	-4
14	-2	10	58	-2
15	0	4	62	-2

- [0231] 표 2는 색차 성분에 대한 고정된 업샘플링 필터의 필터 계수를 정의한 테이블이다.
- [0232] 표 2에서 보듯이, 색차 성분에 대한 업샘플링의 경우, 휘도 성분과 달리 4-tap 필터가 적용될 수 있다. 즉, 현재 레이어의 현재 샘플에 대응하는 참조 레이어의 참조 샘플 및 상기 참조 샘플에 인접한 이웃 샘플을 이용하여 인터플레이션을 수행할 수 있다. 여기서, 이웃 샘플은 인터플레이션을 수행하는 방향에 따라 특정될 수 있다. 예를 들어, 수평 방향으로 인터플레이션을 수행하는 경우, 상기 이웃 샘플은 참조 샘플을 기준으로 좌측으로 연속적인 1개의 샘플 및 우측으로 연속적인 2개의 샘플을 포함할 수 있다. 또는, 수직 방향으로 인터플레이션을 수행하는 경우, 상기 이웃 샘플은 상기 참조 샘플을 기준으로 상단으로 연속적인 1개의 샘플 및 하단으로 연속적인 2개의 샘플을 포함할 수 있다.
- [0233] 한편, 휘도 성분과 마찬가지로 1/16 샘플 단위의 정확도로 인터플레이션을 수행하므로 총 16개의 위상이 존재하며, 각 위상(p) 별로 상이한 필터 계수를 사용할 수 있다. 그리고, 위상(p)이 0인 경우를 제외하고 각각의 필터 계수의 크기는 0 내지 62의 범위에 속하도록 정의될 수 있다. 이 역시 6bits의 정밀도를 가지고 필터링을 수행함을 의미한다.
- [0234] 앞서 휘도 성분에 대해서는 8-tap 필터가, 색차 성분에 대해서는 4-tap 필터가 각각 적용되는 경우를 예로 들어 살펴 보았으나, 이에 한정되지 아니하며, tap 필터의 차수는 코딩 효율을 고려하여 가변적으로 결정될 수 있는 물론이다.
- [0235] 2. 적응적 업샘플링 필터
- [0236] 고정된 필터 계수를 사용하지 아니하고, 영상의 특징을 고려하여 인코더에서 최적의 필터 계수를 결정하고, 이를 시그널링하여 디코더로 전송할 수 있다. 이와 같이 인코더에서 적응적으로 결정된 필터 계수를 이용하는 것이 적응적 업샘플링 필터이다. 픽처 단위로 영상의 특징이 다르기 때문에, 모든 경우에 고정된 업샘플링 필터를 사용하는 것보다 영상의 특징을 잘 표현할 수 있는 적응적 업샘플링 필터를 사용하면 코딩 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0237] S1010 단계에서 결정된 필터 계수를 참조 레이어의 액티브 참조 픽처에 적용하여 인터레이어 참조 픽처를 생성할 수 있다(S1020).
- [0238] 구체적으로, 결정된 업샘플링 필터의 필터 계수를 액티브 참조 픽처의 샘플들에 적용하여 인터플레이션을 수행할 수 있다. 여기서, 인터플레이션은 1차적으로 수평 방향으로 수행하고, 수평 방향의 인터플레이션 후 생성된 샘플에 대해서 2차적으로 수직 방향으로 수행될 수 있다.
- [0239] 도 11은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 디코딩 픽처 버퍼에 저장되는 근거리 참조 픽처를 특정하는 방법을 도시한 것이다.
- [0240] 시간적 참조 픽처는 디코딩 픽처 버퍼(DPB)에 저장될 수 있고, 현재 픽처의 인터 예측을 위해 필요한 경우에 참조 픽처로 이용될 수 있다. 디코딩 픽처 버퍼에 저장된 시간적 참조 픽처는 근거리 참조 픽처(short-term reference picture)를 포함할 수 있다. 근거리 참조 픽처는 현재 픽처와 POC 값의 차이가 크지 않은 픽처를 의미한다.
- [0241] 현재 시점에서 디코딩 픽처 버퍼에 저장해야 하는 근거리 참조 픽처를 특정하는 정보는 참조 픽처의 출력 순서(POC)와 현재 픽처에서 직접 참조하는지 여부를 나타내는 플래그(예를 들어, used_by_curr_pic_s0_flag, used_by_curr_pic_s1_flag)로 구성되어 있고, 이를 참조 픽처 세트(reference picture set)라 한다. 구체적으로 상기 used_by_curr_pic_s0_flag[i]의 값이 0인 경우, 근거리 참조 픽처 세트 중 i번째 근거리 참조 픽처가 현재 픽처의 출력 순서(POC)보다 작은 값을 가지면, i번째 근거리 참조 픽처는 현재 픽처의 참조 픽처로 사용되

지 아니함을 나타낸다. 그리고, 상기 `used_by_curr_pic_s1_flag[i]`의 값이 0인 경우, 근거리 참조 픽처 세트 중 i 번째 근거리 참조 픽처가 현재 픽처의 출력 순서(POC)보다 큰 값을 가지면, i 번째 근거리 참조 픽처는 현재 픽처의 참조 픽처로 사용되지 아니함을 나타낸다.

[0242] 도 11을 참조하면, POC 값이 26인 픽처의 경우, 인터 예측 시 근거리 참조 픽처로 모두 3개의 픽처(즉, POC 값이 25, 24, 20인 픽처)가 이용될 수 있다. 다만, POC 값이 25인 픽처의 `used_by_curr_pic_s0_flag` 값은 0이므로, POC 값이 25인 픽처는 POC 값이 26인 픽처의 인터 예측에 직접적으로 사용되지 않는다.

[0243] 이와 같이 참조 픽처의 출력 순서(POC)와 현재 픽처에 의해서 참조 픽처로 이용되는지 여부를 나타내는 플래그에 기초하여 근거리 참조 픽처를 특정할 수 있다.

[0244] 한편, 현재 픽처에 대한 참조 픽처 세트에 나타나 있지 않은 픽처에 대해서는 참조 픽처로 사용하지 않는다는 표시(예를 들어, `unused for reference`)를 할 수 있고, 나아가 디코딩 픽처 버퍼에서 제거할 수도 있다.

[0245] 도 12는 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 장거리 참조 픽처(long-term reference picture)를 특정하는 방법을 도시한 것이다.

[0246] 장거리 참조 픽처의 경우에는 현재 픽처와 POC 값의 차이가 크기 때문에 POC 값의 최하위 비트(least significant bit, LSB)와 최상위 비트(most significant bit, MSB)를 이용하여 표현할 수 있다.

[0247] 따라서, 장거리 참조 픽처의 POC 값은 참조 픽처의 POC 값의 LSB 값, 현재 픽처의 POC 값 및 현재 픽처의 POC 값의 MSB와 참조 픽처의 POC 값의 MSB 간의 차이를 이용하여 유도될 수 있다.

[0248] 예를 들어, 현재 픽처의 POC 값이 331이고, LSB로 표현 가능한 최대값이 32이며, 장거리 참조 픽처로 POC 값이 308인 픽처가 이용된다고 가정한다.

[0249] 이 경우, 현재 픽처의 POC 값인 331은 $32 \times 10 + 11$ 로 표현할 수 있으며, 이때 10이 MSB 값이 되고, 11이 LSB 값이 된다. 장거리 참조 픽처의 POC 값인 308은 $32 \times 9 + 20$ 으로 표현되며, 이때 9는 MSB 값이 되고, 20은 LSB 값이 된다. 이때 장거리 참조 픽처의 POC 값은 도 12에 도시된 수식과 같이 유도될 수 있다.

[0250] 도 13은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 근거리 참조 픽처와 장거리 참조 픽처를 이용하여 참조 픽처 리스트를 구성하는 방법을 도시한 것이다.

[0251] 도 13을 참조하면, 시간적 참조 픽처를 포함한 참조 픽처 리스트는 시간적 참조 픽처가 근거리 참조 픽처인지 여부와 근거리 참조 픽처의 POC 값을 고려하여 생성될 수 있다. 여기서, 참조 픽처 리스트는 L0 예측을 위한 참조 픽처 리스트 0와 L1 예측을 위한 참조 픽처 리스트 1 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0252] 구체적으로, 참조 픽처 리스트 0에서는 현재 픽처보다 작은 POC 값을 가진 근거리 참조 픽처(`RefPicSetCurr0`), 현재 픽처보다 큰 POC 값을 가진 근거리 참조 픽처(`RefPicSetCurr1`), 장거리 참조 픽처(`RefPicSetLtCurr`)의 순서로 배열될 수 있다.

[0253] 한편, 참조 픽처 리스트 1에서는 현재 픽처보다 큰 POC 값을 가진 근거리 참조 픽처(`RefPicSetCurr1`), 현재 픽처보다 작은 POC 값을 가진 근거리 참조 픽처(`RefPicSetCurr0`), 장거리 참조 픽처(`RefPicSetLtCurr`)의 순서로 배열될 수 있다.

[0254] 또한, 시간적 참조 픽처의 참조 인덱스에 대한 부호화 효율을 향상시키기 위해서 참조 픽처 리스트에 포함된 복수 개의 시간적 참조 픽처들을 재배열할 수 있다. 이는 리스트 재배열 플래그(`list_modification_present_flag`)에 기초하여 적응적으로 수행될 수 있다. 여기서, 리스트 재배열 플래그는 참조 픽처 리스트 내의 참조 픽처들이 재배열되는지 여부를 특정하는 정보이다. 상기 리스트 재배열 플래그는 참조 픽처 리스트 0와 참조 픽처 리스트 1에 대해서 각각 시그널링될 수 있다.

[0255] 예를 들어, 상기 리스트 재배열 플래그(`list_modification_present_flag`)의 값이 0인 경우, 참조 픽처 리스트 내의 참조 픽처들은 재배열되지 아니하며, 리스트 재배열 플래그(`list_modification_present_flag`)의 값이 1인 경우에 한하여 참조 픽처 리스트 내의 참조 픽처들은 재배열될 수 있다.

[0256] 만일, 리스트 재배열 플래그(`list_modification_present_flag`)의 값이 1인 경우에는 리스트 엔트리 정보(`list_entry[i]`)를 이용하여 참조 픽처 리스트 내의 참조 픽처들을 재배열할 수 있다. 여기서, 리스트 엔트리

정보(list_entry[i])는 참조 픽처 리스트에서 현재 포지션(즉, i번째 엔트리)에 위치하게 되는 참조 픽처의 참조 인덱스를 특정할 수 있다.

[0257] 구체적으로, 기 생성된 참조 픽처 리스트에서 상기 리스트 엔트리 정보(list_entry[i])에 대응하는 참조 픽처를 특정하고, 특정된 참조 픽처를 참조 픽처 리스트에서 i번째 엔트리에 재배열할 수 있다.

[0258] 상기 리스트 엔트리 정보는 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처의 개수만큼 또는 참조 픽처 리스트의 참조 인덱스 최대값만큼 획득될 수 있다. 또한, 리스트 엔트리 정보는 현재 픽처의 슬라이스 타입을 고려하여 획득될 수 있다. 즉, 현재 픽처의 슬라이스 타입이 P 슬라이스인 경우에는 참조 픽처 리스트 0에 대한 리스트 엔트리 정보(list_entry_10[i])를 획득하고, 현재 픽처의 슬라이스 타입이 B 슬라이스인 경우에는 참조 픽처 리스트 1에 대한 리스트 엔트리 정보(list_entry_11[i])를 추가적으로 획득할 수 있다.

[0259] 도 14 내지 도 16은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 멀티레이어 구조에서 참조 픽처 리스트를 구성하는 방법을 도시한 것이다.

[0260] 도 14를 참조하면, 멀티레이어 구조에서의 참조 픽처 리스트 0는 현재 픽처의 POC 값보다 POC 값이 작은 근거리 참조 픽처(이하, 제1 근거리 참조 픽처라 함), 현재 픽처의 POC 값보다 POC 값이 큰 근거리 참조 픽처(이하, 제2 근거리 참조 픽처라 함), 장거리 참조 픽처의 순서로 구성될 수 있다. 참조 픽처 리스트 1은 제2 근거리 참조 픽처, 제1 근거리 참조 픽처, 장거리 참조 픽처의 순서로 구성될 수 있다. 그리고, 인터레이어 참조 픽처는 참조 픽처 리스트 0과 참조 픽처 리스트 1에서 장거리 참조 픽처 다음에 추가될 수 있다.

[0261] 다만, 멀티레이어 구조에서 인헨스먼트 레이어의 영상이 베이스 레이어의 영상과 유사한 경우, 인헨스먼트 레이어는 베이스 레이어의 인터레이어 참조 픽처를 사용하는 경우가 자주 발생할 수 있다. 이러한 경우 인터레이어 참조 픽처를 참조 픽처 리스트의 마지막에 추가한다면 참조 픽처 리스트의 부호화 성능이 떨어질 수도 있다. 따라서, 도 15 및 도 16에 도시된 바와 같이, 인터레이어 참조 픽처를 장거리 참조 픽처 이전에 추가함으로써, 참조 픽처 리스트의 부호화 성능을 향상시킬 수도 있다.

[0262] 도 15를 참조하면, 인터레이어 참조 픽처는 참조 픽처 리스트 내의 근거리 참조 픽처들 사이에 배열될 수도 있다. 멀티레이어 구조에서의 참조 픽처 리스트 0는 제1 근거리 참조 픽처, 인터레이어 참조 픽처, 제2 근거리 참조 픽처, 장거리 참조 픽처의 순서로 구성될 수 있다. 참조 픽처 리스트 1은 제2 근거리 참조 픽처, 인터레이어 참조 픽처, 제1 근거리 참조 픽처, 장거리 참조 픽처의 순서로 구성될 수 있다.

[0263] 또는, 인터레이어 참조 픽처는 참조 픽처 리스트 내의 근거리 참조 픽처와 장거리 참조 픽처 사이에 배열될 수도 있다. 도 16을 참조하면, 멀티레이어 구조에서의 참조 픽처 리스트 0는 제1 근거리 참조 픽처, 제2 근거리 참조 픽처, 인터레이어 참조 픽처, 장거리 참조 픽처의 순서로 구성될 수 있다. 참조 픽처 리스트 1은 제2 근거리 참조 픽처, 제1 근거리 참조 픽처, 인터레이어 참조 픽처, 장거리 참조 픽처의 순서로 구성될 수 있다.

[0264] 한편, 도 14 내지 도 16에서는 참조 픽처 리스트를 구성하는 일례로 현재 픽처보다 POC 값이 작은 근거리 참조 픽처, 현재 픽처보다 POC 값이 큰 근거리 참조 픽처, 장거리 참조 픽처, 인터레이어 참조 픽처가 각각 1개인 경우를 도시하고 있으나, 이는 참조 픽처들이 배열되는 순서를 도시한 것에 불과하며, 복수 개의 근거리 참조 픽처들(즉, 근거리 참조 픽처 세트), 장거리 참조 픽처들(즉, 장거리 참조 픽처 세트), 인터레이어 참조 픽처들(즉, 인터레이어 참조 픽처 세트)가 이용될 수 있음은 물론이다.

[0265] 나아가, 복수 개의 인터레이어 참조 픽처들이 이용되는 경우, 복수 개의 인터레이어 참조 픽처들은 제1 인터레이어 참조 픽처 세트와 제2 인터레이어 참조 픽처 세트로 분리되어 참조 픽처 리스트를 구성할 수도 있다.

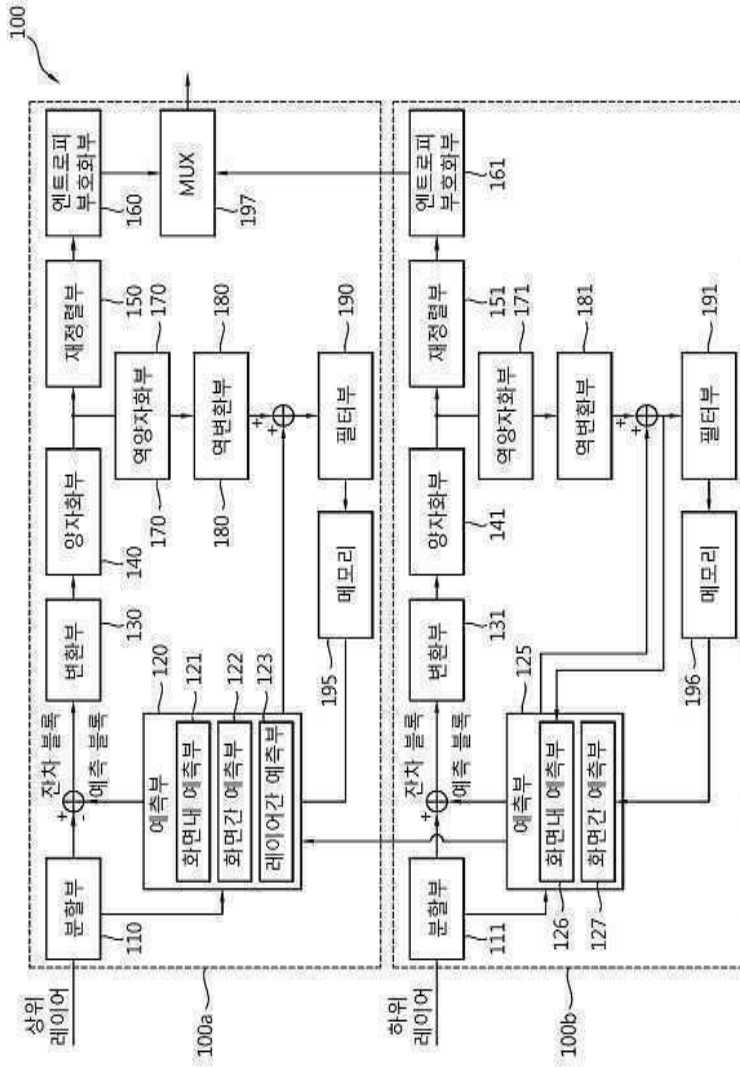
[0266] 구체적으로, 제1 인터레이어 참조 픽처 세트는 제1 근거리 참조 픽처와 제2 근거리 참조 픽처 사이에 배열될 수 있고, 제2 인터레이어 참조 픽처 세트는 장거리 참조 픽처 다음에 배열될 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 아니하며, 도 14 내지 도 16에 도시된 실시예들 간의 조합으로부터 가능한 모든 실시예를 포함할 수 있다.

[0267] 여기서, 제1 인터레이어 참조 픽처 세트는 현재 레이어의 레이어 식별자(CurrLayerId)보다 작은 참조 레이어 식별자(RefPicLayerId)를 가진 참조 레이어의 참조 픽처들을 의미할 수 있고, 제2 인터레이어 참조 픽처 세트는 현재 레이어의 레이어 식별자(CurrLayerId)보다 큰 참조 레이어 식별자(RefPicLayerId)를 가진 참조 레이어의 참조 픽처들을 의미할 수 있다.

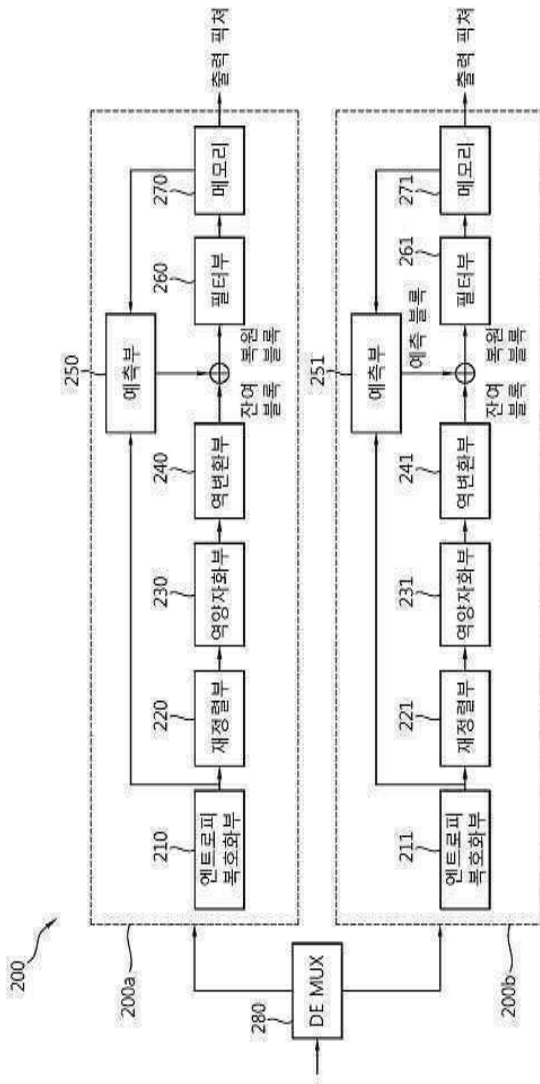
- [0268] 도 17은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 다이렉트 디펜던시 타입 정보(direct_dependency_type)에 기초하여 현재 픽처의 다이렉트 디펜던시 타입을 결정하는 방법을 도시한 것이다.
- [0269] 도 17을 참조하면, 비트스트림으로부터 다이렉트 디펜던시 타입 정보(direct_dependency_type[i][j])를 획득할 수 있다(S1700).
- [0270] 상기 다이렉트 디펜던시 타입 정보는 현재 레이어의 레이어 간 예측을 위한 다이렉트 디펜던시 타입을 식별하는 정보를 의미할 수 있다. 상기 다이렉트 디펜던시 타입 정보는 현재 레이어의 레이어 간 예측에 이용되는 참조 레이어 별로 획득될 수 있다.
- [0271] 구체적으로, 상기 다이렉트 디펜던시 타입 정보의 값이 0이면 i번째 레이어는 j번째 레이어의 텍스처 정보만을 참조하고, 상기 다이렉트 디펜던시 타입 정보의 값이 1이면 i번째 레이어는 j번째 레이어의 모션 정보만을 참조하며, 상기 다이렉트 디펜던시 타입 정보의 값이 2이면 i번째 레이어는 j번째 레이어의 텍스처 정보 및 모션 정보를 모두 참조할 수 있다.
- [0272] 이와 같이, 다이렉트 디펜던시 타입 정보에 따라 각 참조 레이어와의 관계에서 현재 레이어의 다이렉트 디펜던시 타입을 결정하고, 결정된 다이렉트 디펜던시 타입에 따라 현재 픽처의 레이어 간 텍스처 예측 또는 레이어 간 모션 예측 중 적어도 하나를 수행할 수 있다.
- [0273] 도 18은 본 발명이 적용되는 일실시예로서, 디폴트 다이렉트 디펜던시 프레즌트 플래그에 기초하여 현재 픽처의 다이렉트 디펜던시 타입을 결정하는 방법을 도시한 것이다.
- [0274] 도 18을 참조하면, 비트스트림으로부터 디폴트 다이렉트 디펜던시 프레즌트 플래그(default_direct_dependency_present_flag)를 획득할 수 있다(S1800).
- [0275] 상기 디폴트 다이렉트 디펜던시 프레즌트 플래그는 비디오 시퀀스 전체에서 동일한 다이렉트 디펜던시 타입을 사용하는지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 상기 디폴트 다이렉트 디펜던시 프레즌트 플래그의 값이 1인 경우, 이는 비디오 시퀀스 전체에서 동일한 다이렉트 디펜던시 타입이 사용됨을 나타내고, 상기 디폴트 다이렉트 디펜던시 프레즌트 플래그의 값이 0인 경우, 이는 비디오 시퀀스 전체에서 동일한 다이렉트 디펜던시 타입이 사용되지 않음을 나타낼 수 있다. 즉, 상기 디폴트 다이렉트 디펜던시 프레즌트 플래그의 값이 0인 경우, 현재 레이어에 대한 참조 레이어 별로 상이한 다이렉트 디펜던시 타입이 사용될 수 있다.
- [0276] S1800 단계의 디폴트 다이렉트 디펜던시 프레즌트 플래그의 값이 1인 경우, 디폴트 다이렉트 디펜던시 타입 정보(default_direct_dependency_type)를 획득할 수 있다(S1810).
- [0277] 여기서, 디폴트 다이렉트 디펜던시 타입 정보는 비디오 시퀀스 전체에서 사용하는 다이렉트 디펜던시 타입을 나타낼 수 있다. 구체적으로, 상기 디폴트 다이렉트 디펜던시 타입 정보의 값이 0이면 비디오 시퀀스에서의 모든 레이어 간 예측은 참조 레이어의 텍스처 정보만을 참조하여 수행되고, 상기 디폴트 다이렉트 디펜던시 타입 정보의 값이 1이면 비디오 시퀀스에서의 모든 레이어 간 예측은 참조 레이어의 모션 정보만을 참조하여 수행되며, 상기 디폴트 다이렉트 디펜던시 타입 정보의 값이 2이면 비디오 시퀀스에서의 모든 레이어 간 예측은 참조 레이어의 텍스처 정보 및 모션 정보를 모두 참조하여 수행됨을 나타낼 수 있다.
- [0278] 따라서, 비디오 시퀀스 전체에 적용되는 상기 디폴트 다이렉트 디펜던시 타입 정보의 값에 따라 현재 픽처의 다이렉트 디펜던시 타입이 결정될 수 있다.
- [0279] 반면, S1800 단계의 디폴트 다이렉트 디펜던시 프레즌트 플래그의 값이 0인 경우, 다이렉트 디펜던시 타입 정보(direct_dependency_type[i][j])를 획득할 수 있다(S1820).
- [0280] 상기 다이렉트 디펜던시 타입 정보(direct_dependency_type[i][j])는 i번째 레이어(즉, 현재 레이어)의 레이어 간 예측에 이용되는 j번째 레이어(즉, 참조 레이어) 별로 획득되는 것으로서, j번째 레이어와의 관계에서 i번째 레이어의 레이어 간 예측을 위한 다이렉트 디펜던시 타입을 식별할 수 있다. 이에 대해서는 도 17을 참조하여 살펴보았는바, 여기서 자세한 설명은 생략하기로 한다.

도면

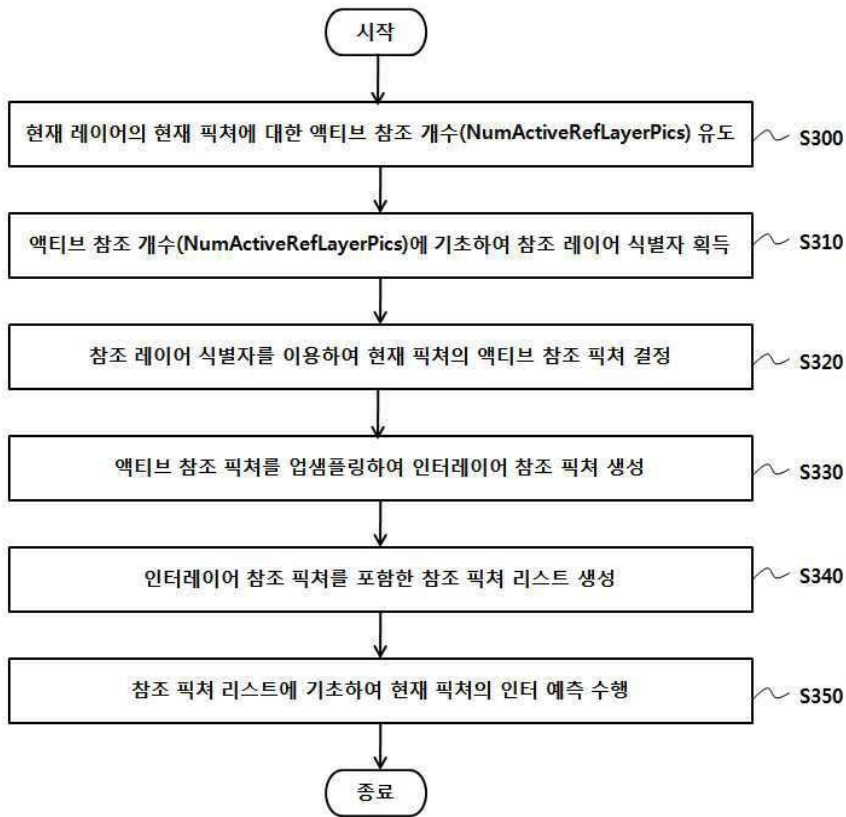
도면1



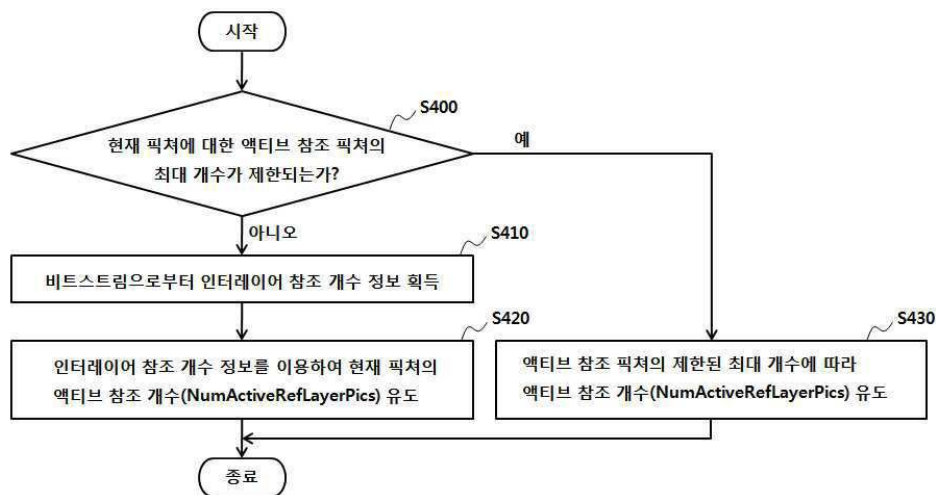
도면2



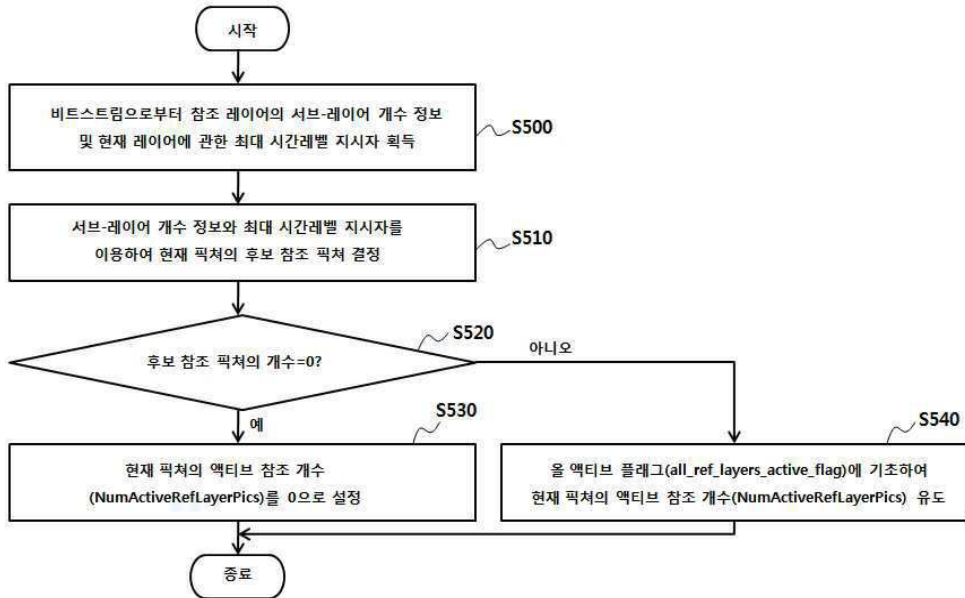
도면3



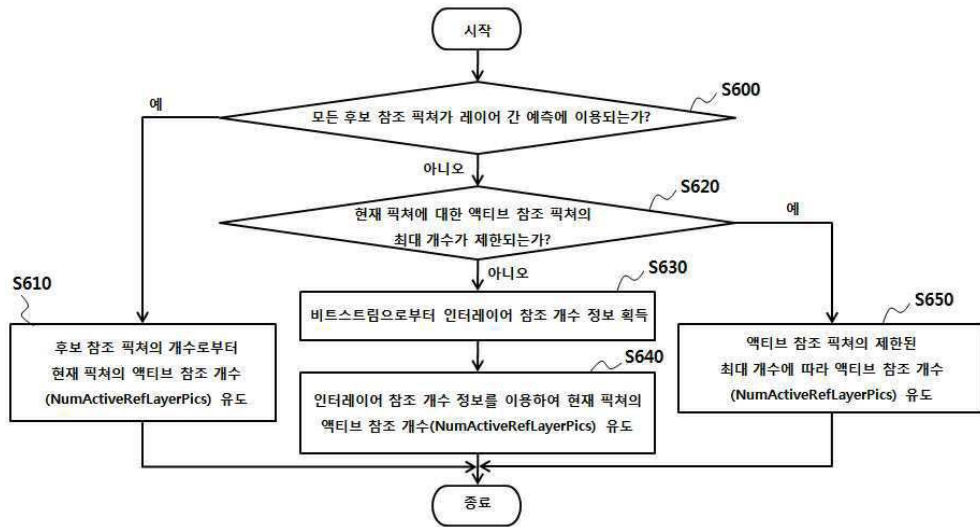
도면4



도면5



도면6



도면7

	vps_extension() {	Descriptor
	...	
S700	sub_layers_vps_max_minus1_present_flag	u(1)
	if(sub_layers_vps_max_minus1_present_flag)	
	for(i=0; i<= vps_max_layers_minus1; i++)	
S710	sub_layers_vps_max_minus1[i]	u(3)
	max_tid_ref_present_flag	u(1)
	if(max_tid_ref_present_flag)	
	for(i=0; i< vps_max_layers_minus1; i++)	
	for(j=i+1; j<= vps_max_layers_minus1; j++)	
	if(direct_dependency_flag[j][i])	
	max_tid_il_ref_pics_plus1[i][j]	u(3)
	...	
	}	

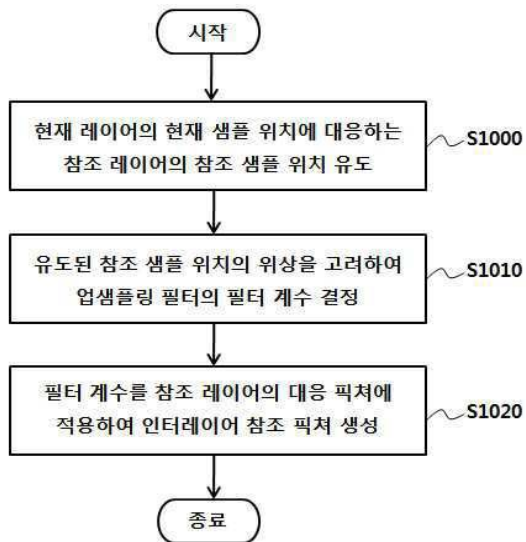
도면8

	vps_extension() {	Descriptor
	
S800	max_tid_ref_present_flag	u(1)
	if(max_tid_ref_present_flag)	
	for(i=0; i<= vps_max_layers_minus1; i++)	
S810	max_tid_il_ref_pics_plus1[i]	u(3)
	
	}	

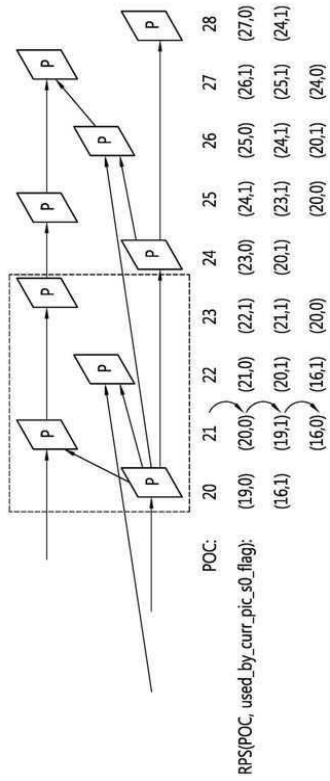
도면9

	vps_extension() {	Descriptor
	
S900	max_tid_ref_present_flag	u(1)
	if(max_tid_ref_present_flag)	
	for(i=0; i< vps_max_layers_minus1; i++)	
	for(j=i+1; j<= vps_max_layers_minus1; j++)	
S910	if(direct_dependency_flag[j][i])	
S920	max_tid_il_ref_pics_plus1[i][j]	u(3)
	
	}	

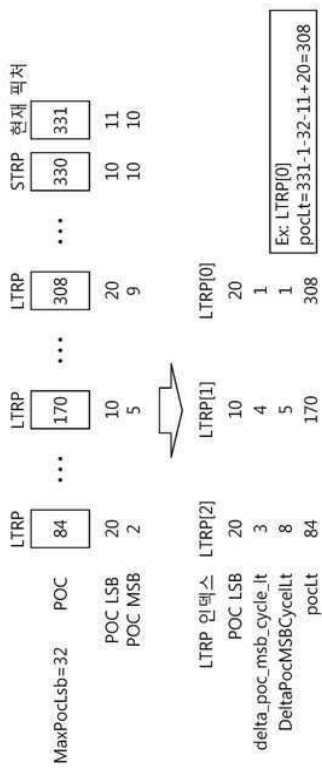
도면10



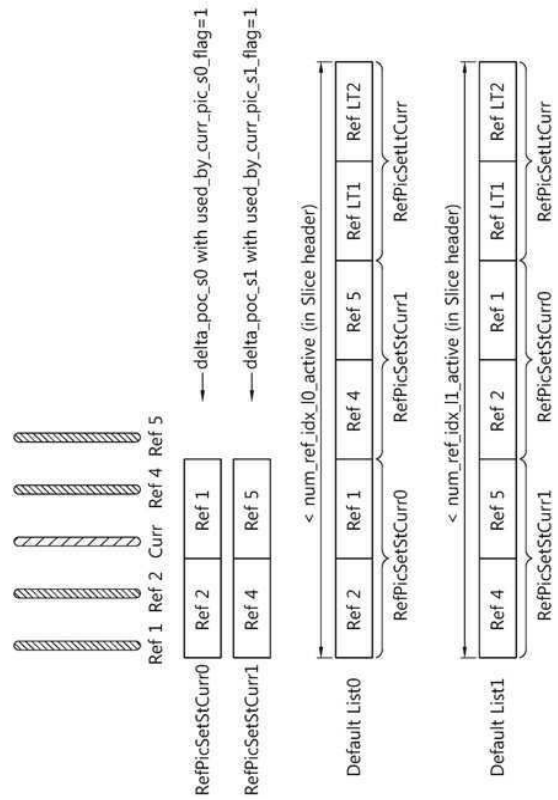
도면11



도면12



도면13



도면14



도면15



도면16

참조 픽처 리스트 0



참조 픽처 리스트 1



도면17

	vps_extension() {	Descriptor
	...	
	for(i = 1; i <= vps_max_layers_minus1; i++)	
	for(j = 0; j <= j_max; j++)	
	direct_dependency_flag[i][j]	u(1)
	...	
	for(i = 1; i <= vps_max_layers_minus1; i++)	
	for(j = 0; j <= j_max; j++)	
	if(direct_dependency_flag[i][j])	
S1700	direct_dependency_type[i][j]	u(v)
	...	
	}	

도면18

	vps_extension() {	Descriptor
	...	
	for(i = 1; i <= vps_max_layers_minus1; i++)	
	for(j = 0; j <= j_max; j++)	
	direct_dependency_flag[i][j]	u(1)
	...	
S1800	default_direct_dependency_present_flag	u(1)
	if(default_direct_dependency_present_flag)	
S1810	default_direct_dependency_type	u(v)
	else {	
	for(i = 1; i <= vps_max_layers_minus1; i++)	
	for(j = 0; j <= j_max; j++)	
	if(direct_dependency_flag[i][j])	
S1820	direct_dependency_type[i][j]	u(v)
	}	
	}	
	...	
	}	