



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년03월30일
(11) 등록번호 10-2094503
(24) 등록일자 2020년03월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/00 (2014.01)
(21) 출원번호 10-2013-0041277
(22) 출원일자 2013년04월15일
심사청구일자 2018년01월16일
(65) 공개번호 10-2013-0116217
(43) 공개일자 2013년10월23일
(30) 우선권주장
61/624,311 2012년04월15일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
Advanced video coding for generic audiovisual services(H.264), 2012년 1월*
KR100763179 B1
US20140064363 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
최병두
경기 시흥시 비둘기공원7길 37, 203동 801호 (대야동, 청구아파트)
박영오
서울 서초구 태봉로2길 10, 701동 1002호 (우면동, 서초네이처힐7단지)
(74) 대리인
리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

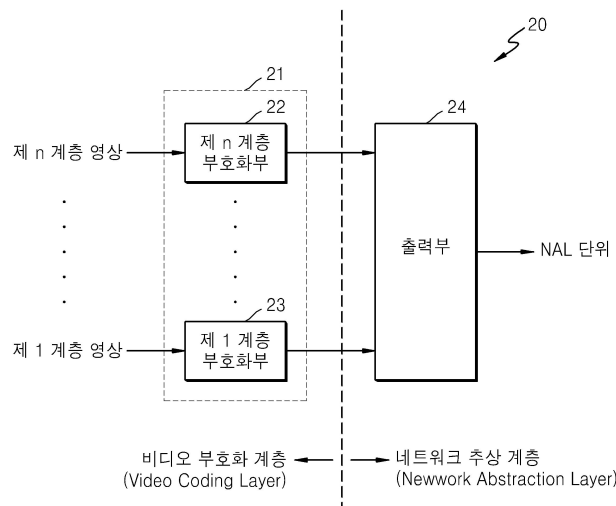
심사관 : 김영태

(54) 발명의 명칭 다계층 비디오 부호화 방법 및 장치, 다계층 비디오 복호화 방법 및 장치

(57) 요약

다계층 비디오의 부호화 방법 및 장치, 다계층 비디오의 복호화 방법 및 장치가 개시된다. 일 실시예에 따른 다계층 비디오 복호화 방법은 제 1 계층 영상 스트림에 포함된 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처와 대응되며, 제 2 계층 영상 스트림에 포함된 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 정보를 구비한 소정 데이터 단위 헤더로부터, 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC와 동일하게 설정된 상기 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC의 제 1 부분값을 결정하기 위한 제 1 POC 정보와 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC의 제 2 부분값에 대한 제 2 POC 정보를 획득하고, 제 1 POC 정보와 제 2 POC 정보를 이용하여 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC를 획득한다. 일 실시예에 따르면 각 계층의 서로 대응되는 랜덤 액세스 포인트 픽처들은 서로 동일한 POC를 가질 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김재현

서울 서초구 사평대로 142, 1동 401호 (반포동, 신
반포궁전아파트)

박정훈

서울특별시 관악구 관악로 285 110동 1506호 (봉
천동, 동아아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

다계층 비디오 복호화 방법에 있어서,

상기 다계층 비디오를 구성하는 복수 개의 다계층 영상 스트림들을 수신하는 단계;

상기 다계층 영상 스트림들 중 기본 계층인 제 1 계층 영상 스트림에 포함된 제 1 랜덤 액세스 포인트(Random Access Point) 픽처와 대응되며, 제 2 계층 영상 스트림에 포함된 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 정보를 구비한 소정 데이터 단위 헤더로부터, 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC(Picture Order Count)와 동일하게 설정된 상기 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC의 제 1 부분값을 결정하기 위한 제 1 POC 정보를 획득하는 단계;

상기 소정 데이터 단위 헤더로부터 상기 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC의 제 2 부분값에 대한 제 2 POC 정보를 획득하는 단계; 및

상기 획득된 제 1 POC 정보 및 제 2 POC 정보를 이용하여 상기 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC를 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 다계층 비디오 복호화 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC는 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처 이전의 IDR(Instantaneous Decoding Refresh) 픽처를 기준으로 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 디스플레이 순서를 가리키며, 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC에 대응되는 이진값이 m (m 은 정수) 개의 상위 비트들 및 n (n 은 정수) 개의 하위 비트들로 구성되는 경우, 상기 제 1 POC 정보는 상기 m 개의 상위 비트들에 대한 정보이며, 상기 제 2 POC 정보는 상기 n 개의 하위 비트들에 대한 정보인 것을 특징으로 하는 다계층 비디오 복호화 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC는 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처 이전의 IDR 픽처를 기준으로 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 디스플레이 순서를 가리키며, 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC에 대응되는 이진값이 m (m 은 정수) 개의 상위 비트들 및 n (n 은 정수) 개의 하위 비트들로 구성되고, 상기 n 개의 하위 비트들을 이용하여 표현가능한 (2^n) 개의 순서를 1사이클(cycle)로 정의할 때, 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처가 상기 IDR 픽처를 기준으로 $x \cdot (2^n)$ (x 는 정수)와 $\{(x+1) \cdot (2^n) - 1\}$ 번째 중 어느 하나의 순서에 디스플레이되는 경우 상기 제 1 POC 정보는 상기 1사이클의 반복 횟수를 나타내는 x 의 값이며, 상기 제 2 POC 정보는 상기 n 개의 하위 비트들에 대한 정보인 것을 특징으로 하는 다계층 비디오 복호화 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 1 POC 정보를 획득하는 단계는

상기 소정 데이터 단위 헤더로부터 상기 제 1 POC 정보의 이용 여부를 나타내는 소정의 플래그를 획득하고, 상기 획득된 플래그가 상기 제 1 POC 정보를 이용하는 것으로 판단된 경우에 상기 제 1 POC 정보를 획득하는 것을 특징으로 하는 다계층 비디오 복호화 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 랜덤 액세스 포인트 픽처는 CRA(Clean Random Access) 픽처 또는 BLA(Broken Link Access) 픽처인 것을

특징으로 하는 다계층 비디오 복호화 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 소정 데이터 단위 헤더는 SPS(Sequence Parameter Set), PPS(Picture Parameter Set), APS(Adaptation Parameter Set) 및 슬라이스 헤더 중 하나인 것을 특징으로 하는 다계층 비디오 복호화 방법.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제 1 계층 영상 스트림에 포함된 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 정보를 구비한 소정 데이터 단위 헤더로부터 획득된 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 제 1 POC 정보 및 제 2 POC 정보를 이용하여 결정되는 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC를 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 제 1 POC로 설정하고, 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처보다 이전의 IDR 픽처의 POC를 0으로 설정하고 상기 이전의 IDR 픽처 이후에 디스플레이 되는 픽처마다 상기 0으로 설정된 POC를 1씩 증가시킴으로써 획득된 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 제 2 POC와 상기 제 1 POC를 비교하여, 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 제 1 POC와 상기 제 2 POC가 차이가 나는 경우, 상기 다계층 영상 스트림들에 포함된 픽처의 손실이 발생된 것으로 판단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다계층 비디오 복호화 방법.

청구항 8

다계층 비디오 복호화 장치에 있어서,

상기 다계층 비디오를 구성하는 복수 개의 다계층 영상 스트림들을 수신하고, 상기 다계층 영상 스트림들 중 기본 계층인 제 1 계층 영상 스트림에 포함된 제 1 랜덤 액세스 포인트(Random Access Point) 픽처와 대응되며, 제 2 계층 영상 스트림에 포함된 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 정보를 구비한 소정 데이터 단위 헤더로부터, 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC(Picture Order Count)와 동일하게 설정된 상기 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC의 제 1 부분값을 결정하기 위한 제 1 POC 정보 및 상기 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC의 제 2 부분값에 대한 제 2 POC 정보를 획득하고, 상기 획득된 제 1 POC 정보 및 제 2 POC 정보를 이용하여 상기 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC를 획득하는 수신부; 및

상기 복수 개의 다계층 영상 스트림을 복호화하는 다계층 복호화부를 포함하는 것을 특징으로 하는 다계층 비디오 복호화 장치.

청구항 9

다계층 비디오 부호화 방법에 있어서,

상기 다계층 비디오를 구성하는 복수 개의 다계층 영상들을 부호화하여 복수 개의 다계층 영상 스트림들을 생성하는 단계;

상기 다계층 영상 스트림들 중 기본 계층인 제 1 계층 영상 스트림에 포함된 제 1 랜덤 액세스 포인트(Random Access Point) 픽처와 대응되며, 제 2 계층 영상 스트림에 포함된 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 정보를 구비한 소정 데이터 단위 헤더에, 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC(Picture Order Count)와 동일하게 설정된 상기 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC의 제 1 부분값을 결정하기 위한 제 1 POC 정보를 부가하는 단계; 및

상기 소정 데이터 단위 헤더에 상기 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC의 제 2 부분값에 대한 제 2 POC 정보를 부가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 다계층 비디오 부호화 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC는 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처 이전의 IDR(Instantaneous Decoding Refresh) 픽처를 기준으로 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 디스플레이 순서를 가리키며, 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC에 대응되는 이진값이 m (m 은 정수) 개의 상위 비트들 및 n (n 은 정수) 개의

하위 비트들로 구성되는 경우, 상기 제 1 POC 정보는 상기 m개의 상위 비트들에 대한 정보이며, 상기 제 2 POC 정보는 상기 n개의 하위 비트들에 대한 정보인 것을 특징으로 하는 다계층 비디오 부호화 방법.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC는 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처 이전의 IDR 픽처를 기준으로 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 디스플레이 순서를 가리키며, 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC에 대응되는 이진값이 m (m 은 정수) 개의 상위 비트들 및 n (n 은 정수) 개의 하위 비트들로 구성되고, 상기 n 개의 하위 비트들을 이용하여 표현가능한 (2^n) 개의 순서를 1사이클(cycle)로 정의할 때, 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처가 상기 IDR 픽처를 기준으로 $x \cdot (2^n)$ (x 는 정수)와 $\{(x+1) \cdot (2^n) - 1\}$ 번째 중 어느 하나의 순서에 디스플레이되는 경우 상기 제 1 POC 정보는 상기 1사이클의 반복 횟수를 나타내는 x 의 값이며, 상기 제 2 POC 정보는 상기 n 개의 하위 비트들에 대한 정보인 것을 특징으로 하는 다계층 비디오 부호화 방법.

청구항 12

제 9항에 있어서,

상기 소정 데이터 단위 헤더에 상기 제 1 POC 정보의 이용 여부를 나타내는 소정의 플래그를 추가하는 단계를 더 포함하고, 상기 플래그에 기초하여 상기 제 1 POC 정보가 이용되지 않는 경우 상기 제 1 POC 정보를 추가하는 단계를 스킵하는 것을 특징으로 하는 다계층 비디오 부호화 방법.

청구항 13

제 9항에 있어서,

상기 랜덤 액세스 포인트 픽처는 CRA(Clean Random Access) 픽처 또는 BLA(Broken Link Access) 픽처인 것을 특징으로 하는 다계층 비디오 부호화 방법.

청구항 14

제 9항에 있어서,

상기 소정 데이터 단위 헤더는 SPS(Sequence Parameter Set), PPS(Picture Parameter Set), APS(Adaptation Parameter Set) 및 슬라이스 헤더 중 하나인 것을 특징으로 하는 다계층 비디오 부호화 방법.

청구항 15

다계층 비디오 부호화 장치에 있어서,

상기 다계층 비디오를 구성하는 복수 개의 다계층 영상들을 부호화하여 복수 개의 다계층 영상 스트림들을 생성하는 다계층 영상 부호화부; 및

상기 다계층 영상 스트림들 중 기본 계층인 제 1 계층 영상 스트림에 포함된 제 1 랜덤 액세스 포인트(Random Access Point) 픽처와 대응되며, 제 2 계층 영상 스트림에 포함된 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 정보를 구비한 소정 데이터 단위 헤더에, 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC(Picture Order Count)와 동일하게 설정된 상기 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC의 제 1 부분값을 결정하기 위한 제 1 POC 정보를 추가하고, 상기 소정 데이터 단위 헤더에 상기 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC의 제 2 부분값에 대한 제 2 POC 정보를 추가하는 출력부를 포함하는 것을 특징으로 하는 다계층 비디오 부호화 장치.

청구항 16

삭제

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 비디오의 부호화, 복호화 방법 및 장치에 관한 것으로, 구체적으로는 다계층 비디오에 포함된 랜덤 액세스 포인트(Random Access Point) 픽처의 POC(Picture Order Count) 정보의 하이 레벨 신택스(High Level

[0001]

Syntax) 구조에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 영상 데이터는 소정의 데이터 압축 표준, 예를 들어 MPEG(Moving Picture Expert Group) 표준에 따른 코덱에 의하여 부호화된 후 비트스트림의 형태로 정보저장매체에 저장되거나 통신 채널을 통해 전송된다.
- [0003] 다양한 통신망과 단말기에 대응하여 정보의 양을 적절히 조정하고 전송하기 위한 비디오 압축 방식으로 스케일러블 비디오 코딩(SVC:Scalable Video Coding)이 있다. 스케일러블 비디오 코딩에서는 다양한 전송 네트워크와 다양한 수신 단말에 적응적으로 서비스가 가능한 기본 계층과 향상 계층의 영상을 제공한다.
- [0004] 최근에는 3차원 멀티미디어 기기 및 3차원 멀티미디어 콘텐츠의 보급에 따라서 3차원 비디오 코딩을 위한 다시점 비디오 코딩(Multiview Video Coding) 기술이 널리 확산되고 있다.
- [0005] 스케일러블 비디오 코딩이나 다시점 비디오 코딩과 같이 다계층으로 이루어진 비디오를 부호화하는 경우 다계층의 비디오 데이터량을 감소시키기 위한 효율적인 부호화 방법이 요구된다. 또한, 다계층 비디오에 포함된 각 계층의 대응되는 영상 사이의 동기화가 요구된다.

발명의 내용

- [0006] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 다계층(multi-layer) 비디오의 부호화 및 복호화시에 이용되는 POC(Picture Order Count) 정보를 효율적으로 시그널링하는 방식을 제공하는 것이다.
- [0007] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 다계층에 포함된 서로 대응되는 랜덤 액세스 포인트 픽처들이 계층간 스위칭이나 계층간 랜덤 액세스시에도 서로 동일한 POC를 유지하여 각 계층 영상간의 동기화를 달성하기 위한 것이다.
- [0008] 이러한 기술적 과제를 해결하기 위한 일 실시예에 따른 다계층 비디오 복호화 방법은 상기 다계층 비디오를 구성하는 복수 개의 다계층 영상 스트림들을 수신하는 단계; 상기 다계층 영상 스트림들 중 기본 계층인 제 1 계층 영상 스트림에 포함된 제 1 랜덤 액세스 포인트(Random Access Point) 픽처와 대응되며, 제 2 계층 영상 스트림에 포함된 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 정보를 구비한 소정 데이터 단위 헤더로부터, 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC(Picture Order Count)와 동일하게 설정된 상기 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC의 제 1 부분값을 결정하기 위한 제 1 POC 정보를 획득하는 단계; 상기 소정 데이터 단위 헤더로부터 상기 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC의 제 2 부분값에 대한 제 2 POC 정보를 획득하는 단계; 및 상기 획득된 제 1 POC 정보 및 제 2 POC 정보를 이용하여 상기 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC를 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 일 실시예에 따른 다계층 비디오 복호화 장치는 상기 다계층 비디오를 구성하는 복수 개의 다계층 영상 스트림들을 수신하고, 상기 다계층 영상 스트림들 중 기본 계층인 제 1 계층 영상 스트림에 포함된 제 1 랜덤 액세스 포인트(Random Access Point) 픽처와 대응되며, 제 2 계층 영상 스트림에 포함된 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 정보를 구비한 소정 데이터 단위 헤더로부터, 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC(Picture Order Count)와 동일하게 설정된 상기 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC의 제 1 부분값을 결정하기 위한 제 1 POC 정보 및 상기 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC의 제 2 부분값에 대한 제 2 POC 정보를 획득하고, 상기 획득된 제 1 POC 정보 및 제 2 POC 정보를 이용하여 상기 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC를 획득하는 수신부; 및 상기 복수 개의 다계층 영상 스트림을 복호화하는 다계층 복호화부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 일 실시예에 따른 다계층 비디오 부호화 방법은 상기 다계층 비디오를 구성하는 복수 개의 다계층 영상들을 부호화하여 복수 개의 다계층 영상 스트림들을 생성하는 단계; 상기 다계층 영상 스트림들 중 기본 계층인 제 1 계층 영상 스트림에 포함된 제 1 랜덤 액세스 포인트(Random Access Point) 픽처와 대응되며, 제 2 계층 영상 스트림에 포함된 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 정보를 구비한 소정 데이터 단위 헤더에, 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC(Picture Order Count)와 동일하게 설정된 상기 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC의 제 1 부분값을 결정하기 위한 제 1 POC 정보를 부가하는 단계; 및 상기 소정 데이터 단위 헤더에 상기 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC의 제 2 부분값에 대한 제 2 POC 정보를 부가하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 일 실시예에 따른 다계층 비디오 부호화 장치는 상기 다계층 비디오를 구성하는 복수 개의 다계층 영상들을 부호화하여 복수 개의 다계층 영상 스트림들을 생성하는 다계층 영상 부호화부; 및 상기 다계층 영상 스트림들 중

기본 계층인 제 1 계층 영상 스트림에 포함된 제 1 랜덤 액세스 포인트(Random Access Point) 픽처와 대응되며, 제 2 계층 영상 스트림에 포함된 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 정보를 구비한 소정 데이터 단위 헤더에, 상기 제 1 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC(Picture Order Count)와 동일하게 설정된 상기 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC의 제 1 부분값을 결정하기 위한 제 1 POC 정보를 부가하고, 상기 소정 데이터 단위 헤더에 상기 제 2 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC의 제 2 부분값에 대한 제 2 POC 정보를 부가하는 출력부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 일 실시예에 따른 다계층 비디오의 영상 순서 결정 방법은 상기 다계층 비디오에 포함된 랜덤 액세스 포인트(Random Access Point) 픽처의 정보를 구비한 소정 데이터 단위의 헤더로부터, 상기 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC(Picture Order Count)의 상위 비트들에 대한 정보 및 상기 POC의 하위 비트들에 대한 정보를 획득하는 단계; 및 상기 획득된 상위 비트들에 대한 정보 및 하위 비트들에 대한 정보에 기초하여 상기 랜덤 액세스 포인트 픽처의 POC를 결정하는 단계를 포함한다.

[0013] 본 발명의 실시예들에 따르면, 계층간 스위칭이나 랜덤 액세스시에 복호화되는 RAP(Random Access Point) 픽처의 POC를 시그널링함으로써, 다계층 비디오 신호의 재생시 각 계층간의 동기화를 가능하게 한다. 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, RAP 픽처의 POC 정보를 이용하여 다계층 비디오 신호의 수신측에서 프레임 손실 여부나 에러 발생 여부를 판단할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 다계층 비디오에 포함된 제 1 계층의 픽처의 POC와, 제 1 계층의 픽처의 POC를 분류한 제 1 계층 POC_MSBs 및 제 1 계층 POC_LSBs 사이의 관계를 예시한다.

도 2는 일 실시예에 따른 다계층 비디오 부호화 장치의 구성을 나타낸다.

도 3은 일 실시예에 따른 NAL 단위를 나타낸 도면이다.

도 4 및 도 5는 일 실시예에 따른 NAL 단위의 식별자(nal_unit_type)의 값에 따라서 NAL 단위의 종류를 나타낸 예시들이다.

도 6은 일 실시예에 따른 NAL 단위에 포함되어 전송되는 CRA 픽처의 슬라이스 헤더 정보를 나타낸다.

도 7은 다른 실시예에 따른 NAL 단위에 포함되어 전송되는 CRA 픽처의 슬라이스 헤더 정보를 나타낸다.

도 8은 일 실시예에 따른 다계층 비디오의 부호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.

도 9는 일 실시예에 따른 다계층 비디오 복호화 장치의 구성을 나타낸다.

도 10은 일 실시예에 따른 다계층 비디오 복호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.

도 11은 일 실시예에 따른 다계층 비디오의 영상 순서 결정 방법을 나타낸 플로우 차트이다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위의 개념을 도시한다.

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 도시한다.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부의 블록도를 도시한다.

도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.

도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.

도 19는 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.

도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.

도 21, 22 및 23은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.

도 24는 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하 도 1 내지 도 11을 참조하여, 일 실시예에 따라 다계층 비디오 부호화 장치 및 다계층 비디오 복호화 장치와 다시점 비디오 부호화 방법, 다시점 비디오 복호화 방법이 개시된다. 또한, 도 12 내지 도 24를 참조하여, 일 실시예에 따른 트리 구조의 부호화 단위에 기초하는 비디오 부호화 장치 및 비디오 복호화 장치, 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법이 개시된다. 이하, 다계층 비디오는 다시점 비디오, 스케일러블 비디오, 3차원 비디오와 같이 복수 개의 계층들로 구성된 비디오를 나타낼 수 있다.
- [0016] 비디오 부호화 장치에서 부호화된 데이터는 통신 채널이나 저장 미디어, 비디오 편집 시스템, 미디어 프레임 워크(media framework) 등이 갖는 프로토콜(protocol)이나 포맷에 적합한 전송 데이터 단위를 이용하여 비디오 복호화 장치로 전송된다.
- [0017] 비디오 복호화 장치는 비디오 데이터를 재생하는 경우 트릭 플레이 방식, 노멀 플레이 방식 중 하나에 따라 비디오 데이터를 복원하여 재생할 수 있다. 트릭 플레이 방식은 랜덤 액세스(random access) 방식을 포함한다. 노멀 플레이 방식은 비디오 데이터에 포함된 모든 픽처를 순차적으로 처리하여 재생하는 방식이다. 랜덤 액세스 방식은 독립적으로 복원가능한 랜덤 액세스 포인트(Random Access Point, 이하 "RAP"라 함) 픽처부터 재생을 수행하는 방식이다. 종래 H.264 규격에 따르면, RAP 픽처로써 IDR(Instantaneous Decoder Refresh) 픽처만을 이용한다. IDR 픽처는 해당 픽처를 복호화하는 순간 복호화 장치를 리프레쉬하는 I 슬라이스로만 구성된 픽처이다. 구체적으로, IDR 픽처가 복호화되는 순간 DPB(Decoded Picture Buffer)는 IDR 픽처를 제외한 이전에 복호화된 픽처를 더 이상 참조되지 않는 픽처(used for reference)로 마킹하며, POC(Picture Order Count) 역시 초기화된다. 또한, IDR 픽처 이후에 복호화되는 픽처는 IDR 픽처보다 디스플레이 순서(display order)상 항상 뒤에 있으며, IDR 픽처 이전의 픽처를 참조하지 않고 복호화될 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따르면, IDR 픽처 이외에 RAP 픽처로서 CRA(Clean Random Access) 픽처 및 BLA(Broken Link Access) 픽처를 이용할 수 있다. CRA 픽처는 I 슬라이스로만 구성된 픽처로서, 디스플레이 순서상 앞서지만 부호화 순서상 CRA 픽처보다 늦게 부호화되는 픽처들을 갖는 픽처를 나타낸다. CRA 픽처보다 디스플레이 순서상 앞서지만 부호화 순서상 CRA 픽처보다 늦게 부호화되는 픽처를 리딩(leading) 픽처라고 정의한다. BLA 픽처는 스플라이싱(splicing) 위치에 따라서 CRA 픽처를 세분화한 픽처이다. CRA 픽처가 리딩 픽처를 갖는지 여부, CRA 픽처가 RADL(Random Access Decodable Leading) 픽처 또는 RASL(Random Access Skip Leading) 픽처를 갖는지 여부에 따라서 CRA 픽처는 BLA 픽처로 분류될 수 있다. BLA 픽처의 처리 방식은 기본적으로 CRA 픽처와 동일하므로, 이하의 설명에서는 RAP 픽처로서 CRA 픽처를 이용하는 경우를 중심으로 설명한다. 복호화 순서와 부호화 순서는 각각 복호화 장치 및 부호화 장치에서 픽처를 처리하는 순서를 의미한다. 부호화 장치는 입력된 픽처의 순서에 따라서 픽처를 순차적으로 부호화하여 출력하고, 복호화 장치는 부호화된 픽처를 수신한 순서에 따라서 복호화하므로 픽처의 부호화 순서는 복호화 순서와 동일하다.
- [0019] IDR 픽처와 CRA 픽처는 모두 다른 픽처를 참조하지 않고 부호화될 수 있는 RAP 픽처라는 점에서 공통점을 갖는다. 그러나, IDR 픽처에 비하여 부호화 순서에 있어서 후행하는(trailing) 픽처가, 디스플레이 순서상 IDR 픽처를 앞서는 경우는 없지만, CRA 픽처의 경우 부호화 순서상 CRA 픽처에 비하여 후행하지만 디스플레이 순서상 앞서는 리딩 픽처가 존재한다.
- [0020] IDR 픽처를 기준으로 각 픽처의 디스플레이 순서를 나타내는 POC는 복호화된 픽처의 출력 시점을 결정하고 각 픽처의 예측 복호화에 이용되는 참조 픽처 세트(Reference Picture Set) 등을 결정하는데 이용되므로 픽처의 POC 정보는 비디오 처리시 중요한 역할을 한다.
- [0021] POC는 IDR 픽처의 복호화 순간에 0으로 리셋되며, IDR 픽처 이후에 다음 IDR 픽처를 복호화하기 전까지 디스플레이되는 픽처들은 +1씩 증가되는 POC를 갖는다. POC를 시그널링하는 방식으로 명시(explicit) 방식이 있다. 명시 방식은 POC를 소정의 m(m은 정수)개의 상위비트들로 구성된 MSBs(Most Significant Bits)와 소정의 n(n은 정수) 개의 하위 비트들로 구성된 LSBs(Least Significant Bits)로 분류하고, 각 픽처의 POC 정보로서 LSBs를 전송하는 방식을 의미한다. 복호화 측에서는 이전 픽처의 POC의 MSBs 및 LSBs와 수신된 현재 픽처의 POC의 LSBs 정보에 기초하여 현재 픽처의 POC의 MSBs를 획득할 수 있다.
- [0022] 도 1은 다계층 비디오에 포함된 제 1 계층의 픽처의 POC와, 제 1 계층의 픽처의 POC를 분류한 제 1 계층 POC_MSBs 및 제 1 계층 POC_LSBs 사이의 관계를 예시한다. 도 1에서 화살표는 참조 방향을 가리킨다. 또한, I#은 #번째에 복호화되는 I 픽처를 의미하며, b# 또는 B#은 화살표에 따른 참조 픽처를 참조하여 양방향 예측되

는 #번째 복호화되는 B 픽처를 의미한다. 예를 들어, B2 픽처는 I0 픽처 및 I1 픽처를 참조하여 복호화된다.

[0023] 도 1을 참조하면, 제 1 계층의 픽처들은 I0, I1, B2, b3, b4, I5, B6, b7, b8의 순서로 복호화된다. POC값에 따라서 제 1 계층의 픽처들은 I0, b3, B2, b4, I1, b7, B6, b9, I5의 순서로 표시된다. 복호화 순서와 차이가 나는 디스플레이 순서를 결정하기 위하여 제 1 계층의 픽처들의 POC 정보를 시그널링하여야 한다. 전술한 바와 같이 명시 모드에서 POC는 상위 비트들로 구성된 MSBs와 하위 비트들로 구성된 LSBs로 분류되고, 하위 비트들인 LSBs만이 POC 정보로 전송될 수 있다.

[0024] I0 픽처(10)는 제 1 계층의 픽처들 중 최초로 복호화되는 픽처로 IDR 픽처이다. 전술한 바와 같이, IDR 픽처의 복호화 순간에는 POC가 0으로 리셋되므로 I0 픽처(10)는 0인 POC를 갖는다. POC의 LSBs의 비트수가 2비트라고 가정하면, 도시된 바와 같이 제 1 계층에 포함된 픽처들의 POC의 LSBs는 "00 01 10 11"가 반복되는 형태를 갖는다. POC의 MSBs는 하위 비트들을 이용하여 표현가능한 "00 01 10 11"의 1사이클(cycle)이 완료되면 +1씩 증가된다. 복호화 장치에서는 POC의 LSBs의 정보만을 수신한 경우에도 복호화 과정에서 디스플레이되는 픽처들의 1사이클이 완료되면 POC의 MSBs의 값을 +1만큼 증가시킴으로써 제 1 계층의 픽처들의 POC의 MSBs를 획득할 수 있다. 그리고, 복호화 장치에서는 MSBs와 LSBs를 이용하여 픽처의 POC를 복원할 수 있다. 예를 들어, I1 픽처(11)의 POC를 복원하는 과정을 설명한다. I1 픽처(11)에 대하여 소정 데이터 단위를 통해 POC의 LSBs의 정보 "00"이 획득된다. I1 픽처(11)보다 이전에 표시된 이전 픽처 b4의 POC의 LSBs의 값이 "11"이고, I1 픽처(11)의 POC의 LSBs의 값은 "00"이므로 이전 픽처 b4의 POC의 MSBs의 값을 +1만큼 증가시켜 I1 픽처(11)의 POC의 MSBs의 값으로 "01"(13)가 획득될 수 있다. MSBs 및 LSBs가 획득되면, MSBs+LSBs를 통해서 I1 픽처(11)의 POC 값인 4에 해당하는 이진값 "0100"을 획득될 수 있다.

[0025] 이와 같이 POC의 LSBs 정보만을 전송하는 것은 단일 계층(uni-layer) 비디오에서는 큰 문제가 없지만, 다계층 비디오에서 계층간 랜덤 액세스나 계층간 스위칭이 발생하는 경우 계층간 픽처들의 POC의 비동기화(asynchronous)를 유발할 수 있다. 예를 들어, 제 1 계층의 영상을 재생하는 도중에, 제 2 계층의 영상으로 랜덤 액세스 또는 계층 스위칭이 발생하여 제 2 계층의 RAP 픽처인 I 픽처(12)부터 재생이 수행되는 경우를 가정한다. 복호화 장치는 랜덤 액세스를 통해 최초 복호화되는 제 2 계층의 I 픽처(12)의 POC의 MSBs를 0으로 리셋하게 된다. 따라서, 제 1 계층의 I 픽처(11)의 POC는 "01"(13)의 MSBs를 갖는데 반하여 제 2 계층의 I 픽처(12)의 POC는 랜덤 액세스로 인해 "00"으로 리셋된 MSBs를 갖는다. 이로 인해 동일한 시간에 표시되어야 하는 제 1 계층의 I 픽처(11)와 제 2 계층의 I 픽처(12)는 서로 다른 POC를 갖게 되고, 제 1 계층의 영상의 디스플레이 순서와 제 2 계층의 영상의 디스플레이 순서의 불일치가 발생할 수 있다.

[0026] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따르면 다계층 비디오에서 계층간 랜덤 액세스나 재생되는 계층이 변경되는 계층 스위칭이 발생하는 경우에도 각 계층간 동일 시간에 표시되어야 하는 픽처들의 동기화를 위해서 RAP 픽처들 중 CRA 픽처 및 BLA 픽처에 대해서 POC의 LSBs 정보뿐만 아니라 POC의 MSBs의 정보를 함께 전송한다. IDR 픽처의 경우에는 POC의 MSBs 및 LSBs가 모두 0으로 리셋되어 0인 POC값을 갖는다. 따라서, 부호화 측에서는 동일한 액세스 단위에 포함된 어느 한 계층의 픽처가 IDR 픽처인 경우 대응되는 다른 계층의 픽처들을 모두 IDR 픽처로 설정함으로써, IDR 픽처에 대해서는 별도로 POC 정보를 전송하지 않도록 한다. 계층간 랜덤 액세스가 발생되어 RAP 픽처 중 IDR 픽처부터 재생이 수행되는 경우, IDR 픽처들은 POC 값이 0으로 리셋되기 때문에 각 계층간 IDR 픽처들은 모두 동일한 POC값을 가지므로 동기화가 가능하다.

[0027] 도 2는 일 실시예에 따른 다계층 비디오 부호화 장치의 구성을 나타낸다.

[0028] 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 다계층 비디오 부호화 장치(20)는 다계층 부호화부(21) 및 출력부(24)를 포함한다.

[0029] 다계층 부호화부(21)는 비디오 부호화 계층(Video Coding Layer)에 해당한다. 출력부(24)는 부호화된 다계층 비디오 데이터 및 부가 정보를 소정 포맷에 따른 전송 단위 데이터를 생성하는 네트워크 추상 계층(Network Abstraction Layer)에 해당한다. 일 실시예에 따르면, 전송 단위 데이터는 NAL 단위일 수 있다. 또한, CRA 픽처 및 BLA 픽처의 POC 정보는 SPS(Sequence Parameter Set), PPS(Picture Parameter Set), APS(Adaptation Parameter Set) 및 슬라이스 헤더 중 어느 하나에 포함될 수 있다. CRA 픽처 및 BLA 픽처의 POC 정보를 포함하는 소정 데이터 단위의 헤더 정보는 소정 식별자를 갖는 NAL 단위에 포함되어 전송될 수 있다.

[0030] 일 실시예에 따른 다계층 부호화부(21)는 다계층 비디오를 구성하는 n(n은 정수)개의 다계층 영상들을 부호화하여 복수 개의 다계층 영상 스트림들을 생성한다. 다계층 부호화부(21)는 n개의 다계층 영상들을 부호화하는 n개의 계층 부호화부들(22, 23)을 포함할 수 있다. 다계층 영상들이 다시점 영상들인 경우 다계층 부호화부(2

1)은 기본 시점 영상들과 부가시점 영상들을 부호화한다. 예를 들어 중앙시점 영상이 기본 계층 영상으로서 제 1 계층 부호화부(23)에서 부호화되고, 좌시점 영상들과 우시점 영상들은 제 2 계층 부호화부나 제 3 계층 부호화부를 통해서 각각 부호화될 수 있다. n 개의 다시점 영상들을 구성하는 각 시점의 영상은 각각 다계층 부호화부(21)를 통해 부호화되어 n개 시점의 영상 스트림이 출력될 수 있다. 또한, 다계층 영상들이 다시점 컬러 비디오와 다시점 컬러 비디오에 대응되는 깊이맵인 경우, 다계층 부호화부(21)는 다시점 컬러 비디오와 깊이맵 각각을 부호화하여 다계층 영상 스트림을 생성할 수 있다. 다계층 영상들이 스케일러블 비디오인 경우, 다계층 부호화부(21)은 기본 계층 영상과 향상 계층 영상을 부호화하여 기본 계층 영상 스트림과 향상 계층 영상 스트림을 출력할 수 있다.

[0031] 일 실시예에 따른 다계층 비디오 부호화 장치(20)는 계층적 구조를 갖는 트리구조의 부호화 단위를 이용하여 각 계층의 영상을 부호화할 수 있다. 트리구조의 부호화 단위는 최대 부호화 단위, 부호화 단위, 예측 단위, 변환 단위 등일 수 있다. 트리구조에 따른 부호화 단위들에 기초한 비디오 부호화 및 복호화 방식은, 도 12 내지 도 24를 참조하여 후술한다.

[0032] 출력부(24)는 각 계층의 영상 스트림들에 포함된 CRA 픽처의 정보를 구비한 소정 데이터 단위 헤더에 CRA 픽처의 POC의 제 1 부분값인 MSBs를 결정하기 위한 제 1 POC 정보와, 제 2 부분값인 LSBs에 대한 제 2 POC 정보를 부가한다. 다계층 영상에서 각 계층의 서로 대응되는 CRA 픽처는 동일한 POC 값을 갖도록 동일한 MSBs 와 LSBs 를 갖는다.

[0033] 출력부(24)는 제 1 계층의 IDR 픽처를 기준으로 제 1 계층에 포함된 CRA 픽처의 디스플레이 순서를 결정할 수 있다. 즉, 출력부(24)는 CRA 픽처 이전의 IDR 픽처를 기준으로 CRA 픽처가 몇 번째 디스플레이되는지를 판단하여 CRA 픽처의 POC를 결정한다. 그리고, 출력부(24)는 CRA 픽처의 POC에 대응되는 이진값이 m(m은 정수) 개의 상위 비트들 및 n(n은 정수) 개의 하위 비트들로 구성되는 경우, m개의 상위 비트들에 대한 정보인 제 1 POC 정보와, n개의 하위 비트들에 관한 정보인 제 2 POC 정보를 CRA 픽처에 대한 정보를 구비하는 소정 데이터 단위 헤더에 부가할 수 있다. POC의 값이 2비트의 상위 비트들(MSBs)과 2비트의 하위 비트들(LSBs)로 구성된다고 가정한다. 이 경우, 이전 IDR 픽처를 기준으로 7번째 디스플레이되어 7인 POC의 값을 갖는 CRA 픽처의 POC 정보로서, POC의 값 7에 대응되는 이진값 "0111"을 상위 2개의 비트들 "01"과 하위 2개의 비트들 "11"로 분류하고, 상위 비트들(MSBs)과 하위 비트들(LSBs)의 정보를 CRA 픽처의 정보를 구비한 슬라이스 헤더, SPS, PPS, APS 중 하나에 부가할 수 있다.

[0034] 또한, 출력부(24)는 n개의 하위 비트들을 이용하여 표현가능한 (2^n) 개의 순서를 1사이클(cycle)로 정의할 때, CRA 픽처가 IDR 픽처를 기준으로 $x*(2^n)$ (x는 정수)와 $\{(x+1)*(2^n)-1\}$ 번째 중 어느 하나의 순서에 디스플레이 되는 경우 제 1 POC 정보로서 1사이클의 반복 횟수를 나타내는 x의 값을 슬라이스 헤더, SPS, PPS, APS 중 하나에 부가할 수 있다.

[0035] 출력부(24)는 BLA 픽처에 대해서도 CRA 픽처와 동일하게 BLA 픽처의 POC의 MSBs를 결정하기 위한 제 1 POC 정보와 LSB에 대한 제 2 POC 정보를 슬라이스 헤더, SPS, PPS, APS 중 하나에 부가할 수 있다.

[0036] 도 3은 일 실시예에 따른 NAL 단위를 나타낸 도면이다.

[0037] NAL 단위(30)는 크게 NAL 헤더(31) 및 RBSP(Raw Byte Sequence Payload)(32)의 두 부분으로 구성된다. RBSP 채워넣기 비트(33)는 RBSP(32)의 길이를 8비트의 배수로 표현하기 위해 RBSP(32)의 가장 뒤에 붙여넣은 길이 조절용 비트이다. RBSP 채워넣기 비트(33)는 '1'부터 시작하여 그 후 RBSP(32)의 길이에 따라 결정되는 연속적인 '0'으로 구성되어 '100....'과 같은 패턴을 가는다. RBSP 채워넣기 비트(33)의 최초의 비트값인 '1'을 검색함으로써 그 직전에 있는 RBSP(32)의 마지막 비트 위치를 결정할 수 있다.

[0038] NAL 헤더(31)에는 0의 값을 갖는 forbidden_zero_bit(34) 이외에 해당 NAL 단위(30)가 어떤 정보를 포함하고 있는지 식별하기 위한 식별자인 nal_unit_type(35)을 포함한다. 일 실시예에 따른 CRA 픽처의 POC 정보는 CRA 픽처의 정보를 구비하는 것으로 미리 정해진 NAL 단위에 전송된다.

[0039] 도 4 및 도 5는 일 실시예에 따른 NAL 단위의 식별자(nal_unit_type)의 값에 따라서 NAL 단위의 종류를 나타낸 예시들이다.

[0040] 도 4를 참조하면, nal_unit_type이 4의 값을 갖는 NAL 단위는 CRA 픽처에 대한 정보를 구비하는 것으로 정해질 수 있다. 이와 같은 경우 출력부(24)는 CRA 픽처의 POC의 MSBs를 결정하기 위한 제 1 POC 정보와 LSBs를 나타내는 제 2 POC 정보를 nal_unit_type이 4의 값을 갖는 NAL 단위에 포함된 CRA 픽처의 슬라이스 헤더에 부가하여 전송한다. 도 5를 참조하면, nal_unit_type이 5의 값을 갖는 NAL 단위가 CRA 픽처에 대한 정보를 구비하는 것

으로 정해질 수 있다. 이와 같은 경우 출력부(24)는 CRA 픽처의 POC의 MSBs를 결정하기 위한 제 1 POC 정보와 LSBs를 나타내는 제 2 POC 정보를 nal_unit_type이 5의 값을 갖는 NAL 단위에 부가하여 전송한다. 도 4 및 도 5에 도시된 예시에 한정되지 않고 CRA 픽처에 대한 정보를 구비하는 NAL 단위의 식별자(nal_unit_type)의 값은 변경될 수 있다.

- [0041] 도 6은 일 실시예에 따른 NAL 단위에 포함되어 전송되는 CRA 픽처의 슬라이스 헤더 정보를 나타낸다.
- [0042] CRA 픽처에 대한 정보를 구비하는 nal_unit_type이 4라고 가정한다. 현재 NAL 단위가 CRA 픽처에 대한 슬라이스 헤더 정보를 포함하는 경우, 슬라이스 헤더에는 CRA 픽처의 POC의 MSBs를 결정하기 위한 제 1 POC 정보(poc_msb_cycle)(61)가 포함된다. 제 1 POC 정보(poc_msb_cycle)(61)는 CRA 픽처의 POC의 m개의 상위 비트들에 대한 정보일 수 있다. 또한, 제 1 POC 정보(poc_msb_cycle)(61)는 CRA 픽처가 이전 IDR 픽처를 기준으로 $x \cdot (2^n)$ (x는 정수)와 $\{(x+1) \cdot (2^n) - 1\}$ 번째 중 어느 하나의 순서에 디스플레이되는 경우 1사이클의 반복 횟수를 나타내는 x의 값일 수 있다.
- [0043] 슬라이스 헤더에는 CRA 픽처의 POC의 LSBs를 나타내는 제 2 POC 정보(pic_order_cnt_lsb)(62)가 포함된다.
- [0044] 도 7은 다른 실시예에 따른 NAL 단위에 포함되어 전송되는 CRA 픽처의 슬라이스 헤더 정보를 나타낸다.
- [0045] 도 7을 참조하면, 제 1 POC 정보(poc_order_cnt_msb)(71)의 이용 여부를 소정의 플래그(msb_poc_flag)를 통해 표시할 수 있다. 복호화 측에서는 플래그(msb_poc_flag)의 값이 1인 경우에만 CRA 픽처의 제 1 POC 정보(poc_order_cnt_msb)(71)를 획득하고, 플래그(msb_poc_flag)의 값이 0인 경우에는 CRA 픽처의 제 1 POC 정보(poc_order_cnt_msb)(71)를 이용하지 않을 수 있다. 제 1 POC 정보(poc_order_cnt_msb)(71)는 CRA 픽처의 POC의 m개의 상위 비트들에 대한 정보이거나, CRA 픽처가 이전 IDR 픽처를 기준으로 $x \cdot (2^n)$ (x는 정수)와 $\{(x+1) \cdot (2^n) - 1\}$ 번째 중 어느 하나의 순서에 디스플레이되는 경우 1사이클의 반복 횟수를 나타내는 x의 값일 수 있다.
- [0046] 도 8은 일 실시예에 따른 다계층 비디오의 부호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.
- [0047] 도 2 및 도 8을 참조하면, 단계 81에서 다계층 부호화부(21)은 다계층 비디오를 구성하는 복수 개의 다계층 영상들을 부호화하여 복수 개의 다계층 영상 스트림들을 생성한다.
- [0048] 단계 82에서, 출력부(24)는 각 계층의 영상 스트림들에 포함된 CRA 픽처의 정보를 구비한 소정 데이터 단위 헤더에 CRA 픽처의 POC의 제 1 부분값인 MSBs를 결정하기 위한 제 1 POC 정보를 부가한다. 출력부(24)는 IDR 픽처를 기준으로 CRA 픽처의 POC를 결정할 수 있다. 출력부(24)는 CRA 픽처의 POC에 대응되는 이진값이 m개의 상위 비트들 및 n개의 하위 비트들로 구성되는 경우, m개의 상위 비트들에 대한 정보인 제 1 POC 정보와, n개의 하위 비트들에 관한 정보인 제 2 POC 정보를 CRA 픽처에 대한 정보를 구비하는 슬라이스 헤더, SPS, PPS, APS 중 하나에 부가할 수 있다.
- [0049] 또한, 출력부(24)는 n개의 하위 비트들을 이용하여 표현가능한 (2^n) 개의 순서를 1사이클(cycle)로 정의할 때, CRA 픽처가 IDR 픽처를 기준으로 $x \cdot (2^n)$ (x는 정수)와 $\{(x+1) \cdot (2^n) - 1\}$ 번째 중 어느 하나의 순서에 디스플레이되는 경우 제 1 POC 정보로서 1사이클의 반복 횟수를 나타내는 x의 값을 슬라이스 헤더, SPS, PPS, APS 중 하나에 부가할 수 있다.
- [0050] 단계 83에서, 출력부(24)는 CRA 픽처의 POC의 하위의 n개의 비트들인 LSBs를 나타내는 제 2 POC 정보를 CRA 픽처에 대한 정보를 구비하는 슬라이스 헤더, SPS, PPS, APS 중 하나에 부가할 수 있다.
- [0051] 각 계층의 대응되는 CRA 픽처들이 동일한 POC를 갖도록, 대응되는 CRA 픽처들의 POC의 제 1 POC 정보와 제 2 POC 정보는 동일한 값을 갖는다.
- [0052] 도 9는 일 실시예에 따른 다계층 비디오 복호화 장치의 구성을 나타낸다.
- [0053] 도 9를 참조하면, 일 실시예에 따른 다계층 비디오 복호화 장치(90)는 수신부(91) 및 다계층 복호화부(92)를 포함한다.
- [0054] 수신부(91)는 부호화된 다계층 비디오를 구성하는 복수 개의 다계층 영상 스트림들을 수신한다. 다계층 영상 스트림은 NAL 단위로 수신될 수 있다. 수신부(91)는 각 계층의 RAP 픽처의 정보를 구비한 소정 데이터 단위 헤더로부터 RAP 픽처의 POC의 MSBs를 결정하기 위한 제 1 POC 정보와 RAP 픽처의 POC의 LSBs를 결정하기 위한 제 2 POC 정보를 획득한다. 전송한 바와 같이 RAP 픽처는 CRA 픽처 또는 BLA 픽처일 수 있다.

- [0055] 구체적으로, 수신부(910)는 CRA 픽처의 POC에 대응되는 이진값이 m개의 상위 비트들인 MSBs 및 n개의 하위 비트들인 LSBs로 구성되는 경우, MSBs에 대한 제 1 POC 정보와, LSBs에 대한 제 2 POC 정보를 CRA 픽처에 대한 정보를 구비하는 소정 데이터 단위 헤더로부터 독출할 수 있다. 전술한 바와 같이, 데이터 단위 헤더는 CRA 픽처의 정보를 구비하는 슬라이스 헤더, SPS, PPS, APS 중 하나일 수 있다.
- [0056] 수신부(910)는 CRA 픽처의 POC의 MSBs 및 LSBs에 대한 정보가 획득되면 MSBs+LSBs를 통해 CRA 픽처의 POC를 복원할 수 있다.
- [0057] 만약 CRA 픽처가 IDR 픽처를 기준으로 $x \cdot (2^n)$ (x는 정수)와 $\{(x+1) \cdot (2^n) - 1\}$ 번째 중 어느 하나의 순서에 디스플레이되어, 제 1 POC 정보로서 1사이클의 반복 횟수를 나타내는 x의 값이 전송된 경우, 1사이클의 크기를 MaxPicOrderCntLsb라고 할 때, $x \cdot \text{MaxPicOrderCntLsb}$ 의 값을 계산함으로써 POC의 MSBs 정보를 획득할 수 있다. 전술한 예와 같이, n개의 하위 비트들을 이용하는 경우 MaxPicOrderCntLsb는 (2^n) 이며, 제 1 POC 정보로서 1사이클의 반복 횟수를 나타내는 x의 값이 전송된 경우 $x \cdot (2^n)$ 을 통해 POC의 MSBs를 복원할 수 있다.
- [0058] 일 실시예에 따르면 기본 계층인 제 1 계층 영상 스트림을 복호화하는 도중에 계층간 스위칭이나 제 2 계층 영상으로의 랜덤 액세스가 발생하는 경우에도, 각 계층의 RAP 픽처의 POC를 복원할 수 있으므로, 각 계층의 대응되는 픽처 사이의 POC는 동일하게 유지될 수 있다.
- [0059] 한편 수신부(91)는 전송 에러 등으로 인해 현재 복호화되는 CRA 픽처나 BLA 픽처의 POC의 MSBs를 수신하지 못한 경우, 이전에 디스플레이되는 이전 픽처의 POC의 MSB값으로부터 현재 CRA 픽처나 BLA 픽처의 POC의 MSBs를 유도할 수 있다. 예를 들어, 전술한 도 1을 참조하면 I1 픽처(11)에 대한 POC의 MSBs가 전송 에러 등으로 인해 전달되지 않은 경우, 수신부(91)는 이전에 표시된 이전 픽처 b4의 POC의 LSBs의 값이 "11"이고, I1 픽처(11)의 POC의 LSBs의 값은 주기적인 값을 갖는 LSBs의 값들 중 마지막에 해당하는 "00"이므로 이전 픽처 b4의 POC의 MSBs의 값을 +1만큼 증가시켜 I1 픽처(11)의 POC의 MSBs의 값으로 "01"(13)을 획득할 수 있다. 만약, 랜덤 액세스나 계층간 스위칭을 통해 이전 픽처로부터 POC의 MSBs를 유도할 수 없는 경우, 수신부(91)는 현재 복호화되는 CRA 픽처나 BLA 픽처의 POC의 MSBs를 미리 설정된 초기값, 예를 들어 0으로 설정할 수 있다.
- [0060] 다계층 복호화부(92)는 복수 개의 다계층 영상 스트림을 복호화한다. 다계층 복호화부(92)는 n개의 다계층 영상들을 복호화하는 n개의 계층 복호화부들(93, 94)을 포함할 수 있다. 다계층 영상들이 다시점 영상들이나 다계층 복호화부(92)는 기본 시점 영상들과 부가시점 영상들을 복호화한다. 부호화된 다계층 영상이 n개의 다시점 영상들로 구성된 경우, 다계층 복호화부(92)는 n개 시점의 영상들을 복호화한다. 또한, 부호화된 다계층 영상들이 다시점 컬러 비디오와 다시점 컬러 비디오에 대응되는 깊이맵인 경우, 다계층 복호화부(92)는 다시점 컬러 비디오와 깊이맵 각각을 복호화하여 출력한다. 부호화된 다계층 영상들이 스케일러블 비디오인 경우, 다계층 복호화부(92)는 기본 계층 영상과 향상 계층 영상을 복호화하여 출력한다.
- [0061] 한편, 수신부(91)는 획득된 제 1 POC 정보 및 제 2 POC 정보를 이용하여 획득된 RAP 픽처의 POC와, RAP 픽처보다 이전의 IDR 픽처의 POC를 0으로 설정하고 이전의 IDR 픽처 이후에 디스플레이되는 픽처마다 POC를 1씩 증가시킴으로써 획득된 RAP 픽처의 POC를 비교하여, 다계층 영상 스트림들에 포함된 픽처의 손실 여부를 판단할 수 있다. 즉, 수신부(91)는 현재 RAP 픽처의 제 1 POC 정보 및 제 2 POC 정보에 기초하여 획득된 RAP 픽처의 POC가 이전에 디스플레이된 픽처의 POC를 1만큼 증가시킨 POC의 값과 차이가 나는 경우 RAP 픽처 사이의 일부 픽처의 손실이 발생한 것으로 판단할 수 있다.
- [0062] 도 10은 일 실시예에 따른 다계층 비디오 복호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.
- [0063] 도 9 및 도 10을 참조하면, 단계 101에서, 수신부(91)는 다계층 비디오를 구성하는 복수 개의 다계층 영상 스트림들을 수신한다.
- [0064] 단계 102에서, 수신부(92)는 다계층 영상 스트림들 중 기본 계층인 제 1 계층 영상 스트림에 포함된 제 1 RAP 픽처와 대응되며, 제 2 계층 영상 스트림에 포함된 제 2 RAP 픽처의 정보를 구비한 소정 데이터 단위 헤더로부터, 제 1 RAP 픽처의 POC와 동일하게 설정된 제 2 RAP 픽처의 POC의 제 1 부분값을 결정하기 위한 제 1 POC 정보를 획득한다. 전술한 바와 같이, RAP 픽처는 CRA 픽처 또는 BLA 픽처이며, 데이터 단위 헤더는 슬라이스 헤더, SPS, PPS, APS 중 하나일 수 있다. 또한, 제 1 POC 정보는 POC의 MSBs를 결정하기 위한 정보로서, 제 2 RAP 픽처의 POC에 대응되는 이진값이 m개의 상위 비트들 및 n개의 하위 비트들로 구성되는 경우, 제 1 POC 정보는 m개의 상위 비트들에 대한 정보일 수 있다. 제 2 RAP 픽처가 IDR 픽처를 기준으로 $x \cdot (2^n)$ (x는 정수)와 $\{(x+1) \cdot (2^n) - 1\}$ 번째 중 어느 하나의 순서에 디스플레이되는 경우 제 1 POC 정보는 1사이클의 반복 횟수를 나타내는 x의 값일 수 있다.

- [0065] 단계 103에서, 수신부(92)는 소정 데이터 단위 헤더로부터 제 2 RAP 픽처의 POC의 제 2 부분값에 대한 제 2 POC 정보를 획득한다. 전술한 바와 같이, 제 2 POC 정보는 제 2 RAP 픽처의 POC의 LSBs일 수 있다.
- [0066] 단계 104에서, 수신부(92)는 획득된 제 1 POC 정보 및 제 2 POC 정보를 이용하여 제 2 RAP 픽처의 POC를 획득한다. 수신부(910)는 제 2 RAP 픽처의 POC의 MSBs 및 LSBs에 대한 정보가 획득되면 MSBs+LSBs를 통해 제 2 RAP 픽처의 POC를 복원할 수 있다.
- [0067] 도 11은 일 실시예에 따른 다계층 비디오의 영상 순서 결정 방법을 나타낸 플로우 차트이다.
- [0068] 도 11을 참조하면, 단계 111에서 수신부(92)는 다계층 비디오에 포함된 RAP 픽처의 정보를 구비한 소정 데이터 단위의 헤더로부터, RAP 픽처의 POC의 상위 비트들인 MSBs에 대한 정보 및 POC의 하위 비트들인 LSBs에 대한 정보를 획득한다. RAP 픽처들은 CRA 픽처 또는 BLA 픽처일 수 있다. 소정 데이터 단위의 헤더는 슬라이스 헤더, SPS, PPS, APS 중 하나일 수 있다. RAP 픽처의 정보를 구비한 소정 데이터 단위의 헤더는 소정 식별자를 갖는 NAL 단위를 통해 수신될 수 있다.
- [0069] 단계 112에서, 수신부(92)는 RAP 픽처의 POC의 MSBs 및 LSBs에 대한 정보가 획득되면 MSBs+LSBs를 통해 RAP 픽처의 POC를 복원할 수 있다.
- [0070] 한편, 일 실시예에 따른 다계층 비디오 부호화 장치(20) 및 일 실시예에 따른 다계층 비디오 복호화 장치(90)는, 계층적 구조를 갖는 트리구조의 부호화 단위를 이용하여 각 계층의 영상을 부호화하거나 복호화할 수 있다. 이하 도 12 내지 24를 참조하여, 일 실시예에 따른 트리 구조의 부호화 단위에 기초한 비디오 부호화 방법 및 그 장치, 비디오 복호화 방법 및 그 장치가 개시된다. 이하 설명되는 트리 구조의 부호화 단위를 이용한 비디오 부호화 방식은 도 2의 다계층 비디오 부호화 장치(20)의 다계층 부호화부(21)에 포함된 n개의 계층 부호화부(22, 23) 중 하나의 계층 부호화부에서 수행되는 하나의 계층의 비디오 부호화에 적용될 수 있다. 또한, 이하 설명되는 비디오 복호화 방법 및 장치는 도 9의 다계층 비디오 복호화 장치(90)의 다계층 복호화부(92)에 포함된 n개의 계층 복호화부(93, 94) 중 하나의 계층 복호화부에서 수행되는 하나의 계층의 비디오 복호화에 적용될 수 있다.
- [0071] 이하, 도 12 내지 24를 참조하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 기초로 예측 단위 및 파티션에 대해 예측부호화를 수행하는 비디오 부호화 방법 및 장치, 그리고 예측복호화를 수행하는 비디오 복호화 방법 및 장치가 상술된다.
- [0072] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [0073] 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 부호화 장치(100)는 최대 부호화 단위 분할부(110), 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.
- [0074] 최대 부호화 단위 분할부(110)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. 영상 데이터는 적어도 하나의 최대 부호화 단위별로 부호화 단위 결정부(120)로 출력될 수 있다.
- [0075] 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.
- [0076] 전술한 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.

- [0077] 최대 부호화 단위의 높이 및 너비를 계층적으로 분할할 수 있는 총 횡수를 제한하는 최대 심도 및 부호화 단위의 최대 크기가 미리 설정되어 있을 수 있다.
- [0078] 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.
- [0079] 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 최대화 부호화 단위마다 적어도 하나의 부호화 심도가 결정될 수 있다.
- [0080] 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.
- [0081] 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.
- [0082] 일 실시예에 따른 최대 심도는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 분할 횡수와 관련된 지표이다. 일 실시예에 따른 제 1 최대 심도는, 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횡수를 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.
- [0083] 최대 부호화 단위의 예측부호화 및 변환이 수행될 수 있다. 예측부호화 및 변환도 마찬가지로, 최대 부호화 단위마다, 최대 심도 이하의 심도마다 심도별 부호화 단위를 기반으로 수행된다.
- [0084] 최대 부호화 단위가 심도별로 분할될 때마다 심도별 부호화 단위의 개수가 증가하므로, 심도가 깊어짐에 따라 생성되는 모든 심도별 부호화 단위에 대해 예측부호화 및 변환을 포함한 부호화가 수행되어야 한다. 이하 설명의 편의를 위해 적어도 하나의 최대 부호화 단위 중 현재 심도의 부호화 단위를 기반으로 예측부호화 및 변환을 설명하겠다.
- [0085] 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 예측부호화, 변환, 엔트로피 부호화 등의 단계를 거치는데, 모든 단계에 걸쳐서 동일한 데이터 단위가 사용될 수도 있으며, 단계별로 데이터 단위가 변경될 수도 있다.
- [0086] 예를 들어 비디오 부호화 장치(100)는, 영상 데이터의 부호화를 위한 부호화 단위 뿐만 아니라, 부호화 단위의 영상 데이터의 예측부호화를 수행하기 위해, 부호화 단위와 다른 데이터 단위를 선택할 수 있다.
- [0087] 최대 부호화 단위의 예측부호화를 위해서는, 일 실시예에 따른 부호화 심도의 부호화 단위, 즉 더 이상한 분할되지 않는 부호화 단위를 기반으로 예측부호화가 수행될 수 있다. 이하, 예측부호화의 기반이 되는 더 이상한 분할되지 않는 부호화 단위를 '예측 단위'라고 지칭한다. 예측 단위가 분할된 파티션은, 예측 단위 및 예측 단

위의 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.

- [0088] 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.
- [0089] 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.
- [0090] 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.
- [0091] 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.
- [0092] 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.
- [0093] 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.
- [0094] 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 예측단위/파티션, 및 변환 단위의 결정 방식에 대해서는, 도 17 내지 24를 참조하여 상세히 후술한다.
- [0095] 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.
- [0096] 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.
- [0097] 부호화된 영상 데이터는 영상의 레지듀얼 데이터의 부호화 결과일 수 있다.
- [0098] 심도별 부호화 모드에 관한 정보는, 부호화 심도 정보, 예측 단위의 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보, 변환 단위의 크기 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0099] 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.
- [0100] 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.

- [0101] 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.
- [0102] 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.
- [0103] 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.
- [0104] 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.
- [0105] 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.
- [0106] 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, 도 5 내지 8을 참조하여 기술한 부호화 단위의 스케일러빌터리에 관한 정보 등을 부호화하여 출력할 수 있다.
- [0107] 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 $2N_x2N_y$ 이라면, 하위 심도의 부호화 단위의 크기는 N_xN_y 이다. 또한, $2N_x2N_y$ 크기의 현재 부호화 단위는 N_xN_y 크기의 하위 심도 부호화 단위를 최대 4개 포함할 수 있다.
- [0108] 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.
- [0109] 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.
- [0110] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [0111] 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.
- [0112] 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 12 및 비디오 부호화 장치(100)를 참조하여 기술한 바와 동일하다.
- [0113] 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 단위

마다 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.

- [0114] 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.
- [0115] 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.
- [0116] 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.
- [0117] 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.
- [0118] 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.
- [0119] 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.
- [0120] 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.
- [0121] 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.
- [0122] 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.
- [0123] 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.
- [0124] 따라서, 높은 해상도의 영상 또는 데이터량이 과도하게 많은 영상이라도 부호화단으로부터 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.

- [0125] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위의 개념을 도시한다.
- [0126] 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.
- [0127] 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 9에 도시된 최대 심도는, 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낸다.
- [0128] 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.
- [0129] 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.
- [0130] 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.
- [0131] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 도시한다.
- [0132] 일 실시예에 따른 영상 부호화부(400)는, 비디오 부호화 장치(100)의 부호화 단위 결정부(120)에서 영상 데이터를 부호화하는데 거치는 작업들을 포함한다. 즉, 인트라 예측부(410)는 현재 프레임(405) 중 인트라 모드의 부호화 단위에 대해 인트라 예측을 수행하고, 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)는 인터 모드의 현재 프레임(405) 및 참조 프레임(495)을 이용하여 인터 추정 및 움직임 보상을 수행한다.
- [0133] 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)로부터 출력된 데이터는 변환부(430) 및 양자화부(440)를 거쳐 양자화된 변환 계수로 출력된다. 양자화된 변환 계수는 역양자화부(460), 역변환부(470)을 통해 공간 영역의 데이터로 복원되고, 복원된 공간 영역의 데이터는 디블로킹부(480) 및 루프 필터링부(490)를 거쳐 후처리되어 참조 프레임(495)으로 출력된다. 양자화된 변환 계수는 엔트로피 부호화부(450)를 거쳐 비트스트림(455)으로 출력될 수 있다.
- [0134] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)에 적용되기 위해서는, 영상 부호화부(400)의 구성 요소들인 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420), 움직임 보상부(425), 변환부(430), 양자화부(440), 엔트로피 부호화부(450), 역양자화부(460), 역변환부(470), 디블로킹부(480) 및 루프 필터링부(490)가 모두, 최대 부호화 단위마다 최대 심도를 고려하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위에 기반한 작업을 수행하여야 한다.
- [0135] 특히, 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)는 현재 최대 부호화 단위의 최대 크기 및 최대 심도를 고려하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위의 파티션 및 예측 모드를 결정하며, 변환부(430)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위 내의 변환 단위의 크기를 결정하여야 한다.
- [0136] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부의 블록도를 도시한다.
- [0137] 비트스트림(505)이 파싱부(510)를 거쳐 복호화 대상인 부호화된 영상 데이터 및 복호화를 위해 필요한 부호화에 관한 정보가 파싱된다. 부호화된 영상 데이터는 엔트로피 복호화부(520) 및 역양자화부(530)를 거쳐 역양자화된

데이터로 출력되고, 역변환부(540)를 거쳐 공간 영역의 영상 데이터가 복원된다.

- [0138] 공간 영역의 영상 데이터에 대해서, 인트라 예측부(550)는 인트라 모드의 부호화 단위에 대해 인트라 예측을 수행하고, 움직임 보상부(560)는 참조 프레임(585)를 함께 이용하여 인트라 모드의 부호화 단위에 대해 움직임을 수행한다.
- [0139] 인트라 예측부(550) 및 움직임 보상부(560)를 거친 공간 영역의 데이터는 디블로킹부(570) 및 루프 필터링부(580)를 거쳐 후처리되어 복원 프레임(595)으로 출력될 수 있다. 또한, 디블로킹부(570) 및 루프 필터링부(580)를 거쳐 후처리된 데이터는 참조 프레임(585)으로서 출력될 수 있다.
- [0140] 비디오 복호화 장치(200)의 영상 데이터 복호화부(230)에서 영상 데이터를 복호화하기 위해, 일 실시예에 따른 영상 복호화부(500)의 파싱부(510) 이후의 단계별 작업들이 수행될 수 있다.
- [0141] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에 적용되기 위해서는, 영상 복호화부(500)의 구성 요소들인 파싱부(510), 엔트로피 복호화부(520), 역양자화부(530), 역변환부(540), 인트라 예측부(550), 움직임 보상부(560), 디블로킹부(570) 및 루프 필터링부(580)가 모두, 최대 부호화 단위마다 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 기반하여 작업을 수행하여야 한다.
- [0142] 특히, 인트라 예측부(550), 움직임 보상부(560)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 각각마다 파티션 및 예측 모드를 결정하며, 역변환부(540)는 부호화 단위마다 변환 단위의 크기를 결정하여야 한다.
- [0143] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.
- [0144] 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.
- [0145] 일 실시예에 따른 부호화 단위의 계층 구조(600)는 부호화 단위의 최대 높이 및 너비가 64이며, 최대 심도가 4인 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 부호화 단위의 높이 및 너비가 각각 분할한다. 또한, 부호화 단위의 계층 구조(600)의 가로축을 따라, 각각의 심도별 부호화 단위의 예측부호화의 기반이 되는 예측 단위 및 파티션이 도시되어 있다.
- [0146] 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), 크기 4x4인 심도 4의 부호화 단위(650)가 존재한다. 크기 4x4인 심도 4의 부호화 단위(650)는 최소 부호화 단위이다.
- [0147] 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.
- [0148] 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.
- [0149] 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.
- [0150] 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.
- [0151] 마지막으로, 심도 4의 크기 4x4의 부호화 단위(650)는 최소 부호화 단위이며 최하위 심도의 부호화 단위이고, 해당 예측 단위도 크기 4x4의 파티션(650)으로만 설정될 수 있다.

- [0152] 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.
- [0153] 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.
- [0154] 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.
- [0155] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [0156] 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.
- [0157] 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.
- [0158] 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.
- [0159] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.
- [0160] 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.
- [0161] 파티션 타입에 대한 정보(800)는, 현재 부호화 단위의 예측부호화를 위한 데이터 단위로서, 현재 부호화 단위의 예측 단위가 분할된 파티션의 형태에 대한 정보를 나타낸다. 예를 들어, 크기 2Nx2N의 현재 부호화 단위 CU_0는, 크기 2Nx2N의 파티션(802), 크기 2NxN의 파티션(804), 크기 Nx2N의 파티션(806), 크기 NxN의 파티션(808) 중 어느 하나의 타입으로 분할되어 이용될 수 있다. 이 경우 현재 부호화 단위의 파티션 타입에 관한 정보(800)는 크기 2Nx2N의 파티션(802), 크기 2NxN의 파티션(804), 크기 Nx2N의 파티션(806) 및 크기 NxN의 파티션(808) 중 하나를 나타내도록 설정된다.
- [0162] 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 예측부호화가 수행되는지 여부가 설정될 수 있다.
- [0163] 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.
- [0164] 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.
- [0165] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.
- [0166] 심도의 변화를 나타내기 위해 분할 정보가 이용될 수 있다. 분할 정보는 현재 심도의 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위로 분할될지 여부를 나타낸다.

- [0167] 심도 0 및 $2N_0 \times 2N_0$ 크기의 부호화 단위(900)의 예측부호화를 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.
- [0168] 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 예측부호화가 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 예측부호화가 수행될 수 있다. 스킵 모드는 크기 $2N_0 \times 2N_0$ 의 파티션에 예측부호화가 대해서만 수행될 수 있다.
- [0169] 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.
- [0170] 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.
- [0171] 심도 1 및 크기 $2N_1 \times 2N_1 (=N_0 \times N_0)$ 의 부호화 단위(930)의 예측부호화를 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.
- [0172] 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.
- [0173] 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 예측부호화를 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.
- [0174] 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 예측부호화를 통한 부호화가 수행되어, 최소 부호화 오차가 발생하는 파티션 타입이 검색될 수 있다.
- [0175] 크기 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(998)에 의한 부호화 오차가 가장 작더라도, 최대 심도가 d이므로, 심도 d-1의 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-1로 결정되고, 파티션 타입은 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 로 결정될 수 있다. 또한 최대 심도가 d이므로, 심도 d-1의 부호화 단위(952)에 대해 분할 정보는 설정되지 않는다.
- [0176] 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.
- [0177] 이런 식으로 심도 0, 1, ..., d-1, d의 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.
- [0178] 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.

- [0179] 도 21, 22 및 23은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [0180] 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.
- [0181] 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.
- [0182] 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.
- [0183] 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.
- [0184] 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 1은, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에서 설정할 수 있는 일례를 나타낸다.

표 1

| 분할 정보 0 (현재 심도 d의 크기 $2N \times 2N$ 의 부호화 단위에 대한 부호화) | | | | | 분할 정보 1 |
|---|--|--|----------------|---|------------------------------|
| 예측 모드 | 파티션 타입 | | 변환 단위 크기 | | 하위 심도 d+1의 부호화 단위들마다 반복적 부호화 |
| 인트라 인터 | 대칭형 파티션 타입 | 비대칭형 파티션 타입 | 변환 단위 분할 정보 0 | 변환 단위 분할 정보 1 | |
| 스킵 ($2N \times 2N$ 만) | $2N \times 2N$ $2N \times N$ $N \times 2N$ $N \times N$ | $2N \times nU$ $2N \times nD$ $nL \times 2N$ $nR \times 2N$ | $2N \times 2N$ | $N \times N$ (대칭형 파티션 타입) $N/2 \times N/2$ (비대칭형 파티션 타입) | |

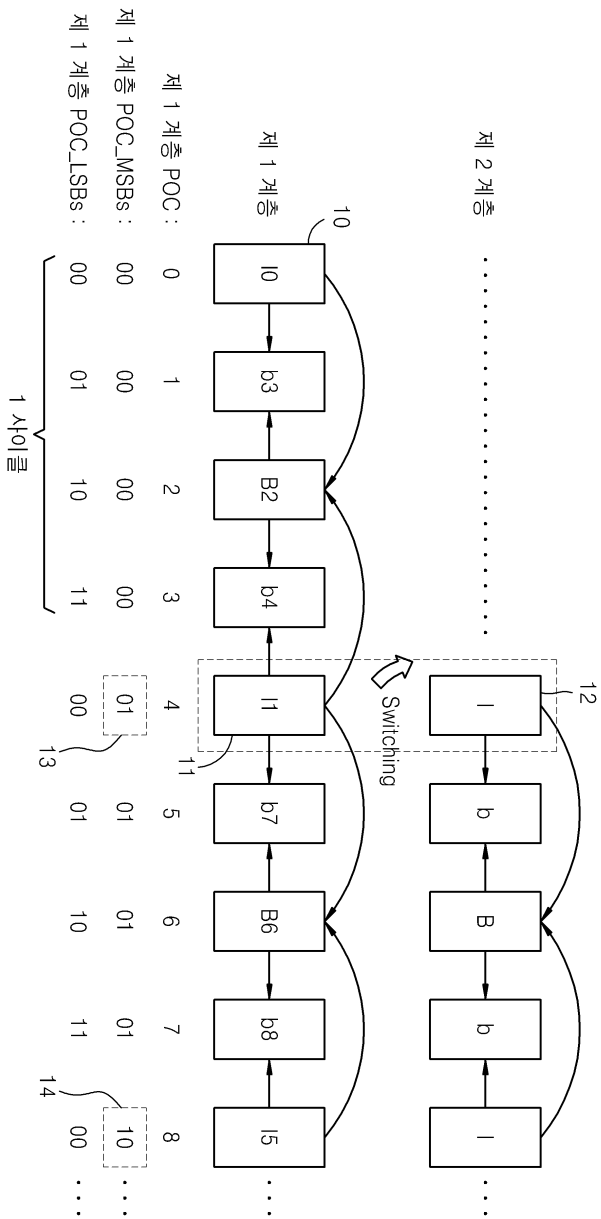
- [0186] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 출력부(130)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 정보를 출력하고, 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 부호화 정보 추출부(220)는 수신된 비트스트림으로부터 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 정보를 추출할 수 있다.
- [0187] 분할 정보는 현재 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위들로 분할되는지 여부를 나타낸다. 현재 심도 d의 분할 정보가 0이라면, 현재 부호화 단위가 현재 부호화 단위가 하위 부호화 단위로 더 이상 분할되지 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.
- [0188] 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 $2N \times 2N$ 에서만 정의될 수 있다.
- [0189] 파티션 타입 정보는, 예측 단위의 높이 또는 너비가 대칭적 비율로 분할된 대칭적 파티션 타입 $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ 및 $N \times N$ 과, 비대칭적 비율로 분할된 비대칭적 파티션 타입 $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, $nR \times 2N$ 를 나타낼 수 있다. 비대칭적 파티션 타입 $2N \times nU$ 및 $2N \times nD$ 는 각각 높이가 1:3 및 3:1로 분할된 형태이며, 비대칭적 파티션 타

입 $nL \times 2N$ 및 $nR \times 2N$ 은 각각 너비가 1:3 및 3:1로 분할된 형태를 나타낸다.

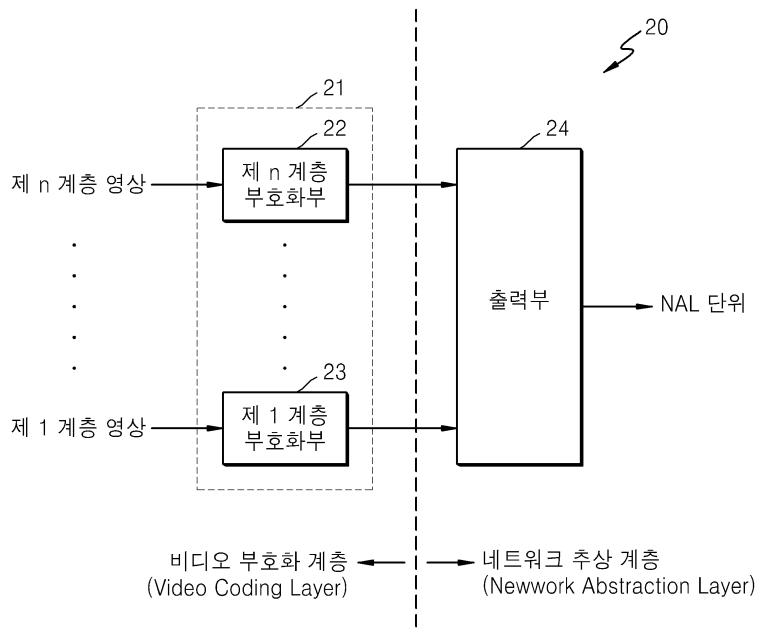
- [0190] 변환 단위 크기는 인트라 모드에서 두 종류의 크기, 인터 모드에서 두 종류의 크기로 설정될 수 있다. 즉, 변환 단위 분할 정보가 0 이라면, 변환 단위의 크기가 현재 부호화 단위의 크기 $2N \times 2N$ 로 설정된다. 변환 단위 분할 정보가 1이라면, 현재 부호화 단위가 분할된 크기의 변환 단위가 설정될 수 있다. 또한 크기 $2N \times 2N$ 인 현재 부호화 단위에 대한 파티션 타입이 대칭형 파티션 타입이라면 변환 단위의 크기는 $N \times N$, 비대칭형 파티션 타입이라면 $N/2 \times N/2$ 로 설정될 수 있다.
- [0191] 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.
- [0192] 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.
- [0193] 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.
- [0194] 또 다른 실시예로, 현재 부호화 단위가 주변 부호화 단위를 참조하여 예측부호화가 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.
- [0195] 도 24는 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [0196] 최대 부호화 단위(1300)는 부호화 심도의 부호화 단위들(1302, 1304, 1306, 1312, 1314, 1316, 1318)을 포함한다. 이 중 하나의 부호화 단위(1318)는 부호화 심도의 부호화 단위이므로 분할 정보가 0으로 설정될 수 있다. 크기 $2N \times 2N$ 의 부호화 단위(1318)의 파티션 타입 정보는, 파티션 타입 $2N \times 2N$ (1322), $2N \times N$ (1324), $N \times 2N$ (1326), $N \times N$ (1328), $2N \times nU$ (1332), $2N \times nD$ (1334), $nL \times 2N$ (1336) 및 $nR \times 2N$ (1338) 중 하나로 설정될 수 있다.
- [0197] 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.
- [0198] 예를 들어, 파티션 타입 정보가 대칭형 파티션 타입 $2N \times 2N$ (1322), $2N \times N$ (1324), $N \times 2N$ (1326) 및 $N \times N$ (1328) 중 하나로 설정되어 있는 경우, 변환 단위 분할 정보가 0이면 크기 $2N \times 2N$ 의 변환 단위(1342)가 설정되고, 변환 단위 분할 정보가 1이면 크기 $N \times N$ 의 변환 단위(1344)가 설정될 수 있다.
- [0199] 파티션 타입 정보가 비대칭형 파티션 타입 $2N \times nU$ (1332), $2N \times nD$ (1334), $nL \times 2N$ (1336) 및 $nR \times 2N$ (1338) 중 하나로 설정된 경우, 변환 단위 분할 정보(TU size flag)가 0이면 크기 $2N \times 2N$ 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.
- [0200] 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는, ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광데이터 저장 장치 등이 포함된다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 저장되고 실행될 수 있다.
- [0201] 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. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

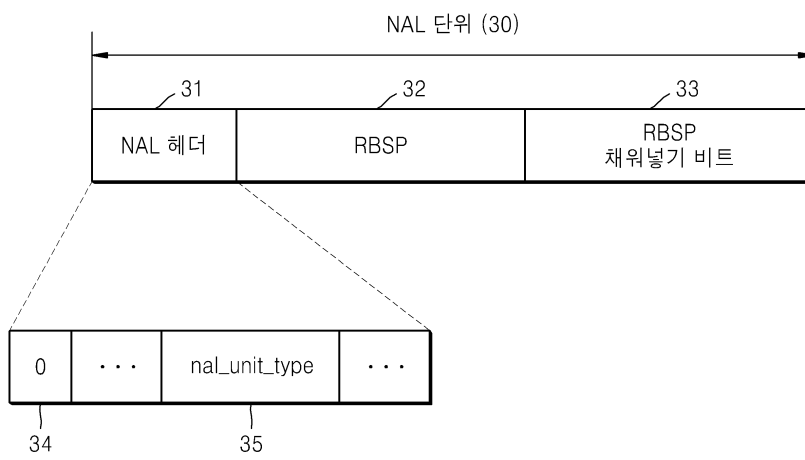
도면1



도면2



도면3



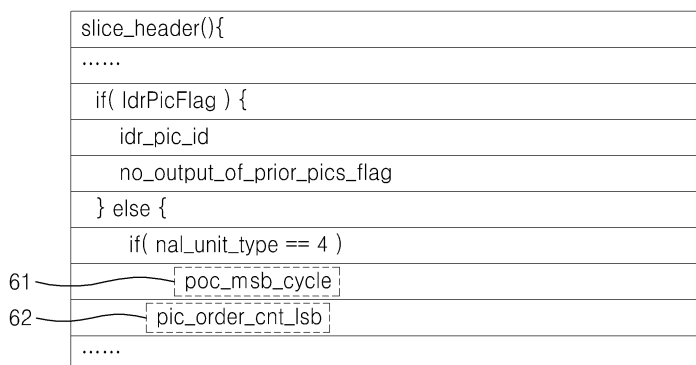
도면4

| nal_unit_type | Content of NAL unit |
|---------------|---|
| 0 | Unspecified |
| 1 | Coded slice of non-IDR, non-CRA and non-TLA picture |
| 2 | Reserved |
| 3 | Coded slice of a TLA picture |
| 4 | Coded slice of a CRA picture |
| 5 | Coded slice of a IDR picture |
| 6 | Supplemental enhancement information (SEI) |
| 7 | SPS |
| 8 | PPS |
| 9 | Access Unit Delimiter |
| 10-11 | Reserved |
| 12 | Filler data |
| 13 | Reserved |
| 14 | APS |
| 15-23 | Reserved |
| 24-63 | Unspecified |

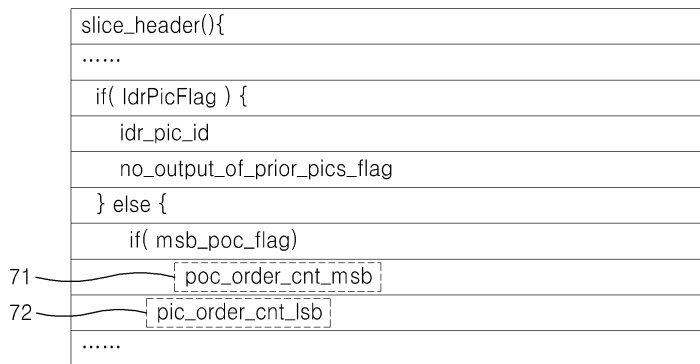
도면5

| nal_unit_type | Content of NAL unit and RBSP syntax structure |
|----------------|--|
| 0 1 | Coded slice segment of a non-TSA, non-STSA trailing picture slice_segment_layer_rbsp() |
| 2 3 | Coded slice segment of a TSA picture slice_segment_layer_rbsp() |
| 4 5 | Coded slice segment of an STSA picture slice_layer_rbsp() |
| 6 7 | Coded slice segment of a RADL picture slice_layer_rbsp() |
| 8 9 | Coded slice segment of a RASL picture slice_layer_rbsp() |
| 10 12 14 | Reserved |
| 11 13 15 | Reserved // reserved non-RAP sub-layer reference VCL NAL unit types |
| 16 17 18 | Coded slice segment of a BLA picture slice_segment_layer_rbsp() |
| 19 20 | Coded slice segment of an IDR picture slice_segment_layer_rbsp() |
| 21 | Coded slice segment of a CRA picture slice_segment_layer_rbsp() |
| 22 23 | Reserved |
| 24..31 | Reserved |
| 32 | Video parameter set video_parameter_set_rbsp() |
| 33 | Sequence parameter set seq_parameter_set_rbsp() |
| 34 | Picture parameter set pic_parameter_set_rbsp() |
| 35 | Access unit delimiter access_unit_delimiter_rbsp() |
| 36 | End of sequence end_of_seq_rbsp() |
| 37 | End of bitstream end_of_bitstream_rbsp() |
| 38 | Filler data filler_data_rbsp() |
| 39 40 | Supplemental enhancement information (SEI) sei_rbsp() |
| 41..47 | Reserved |
| 48..63 | Unspecified |

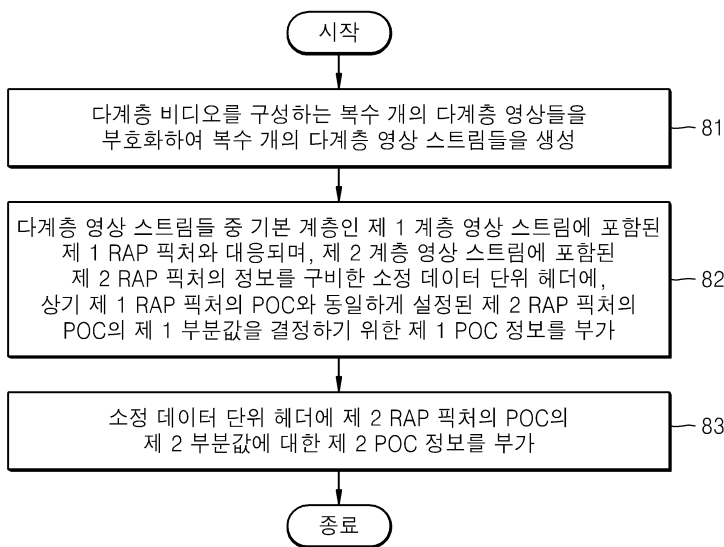
도면6



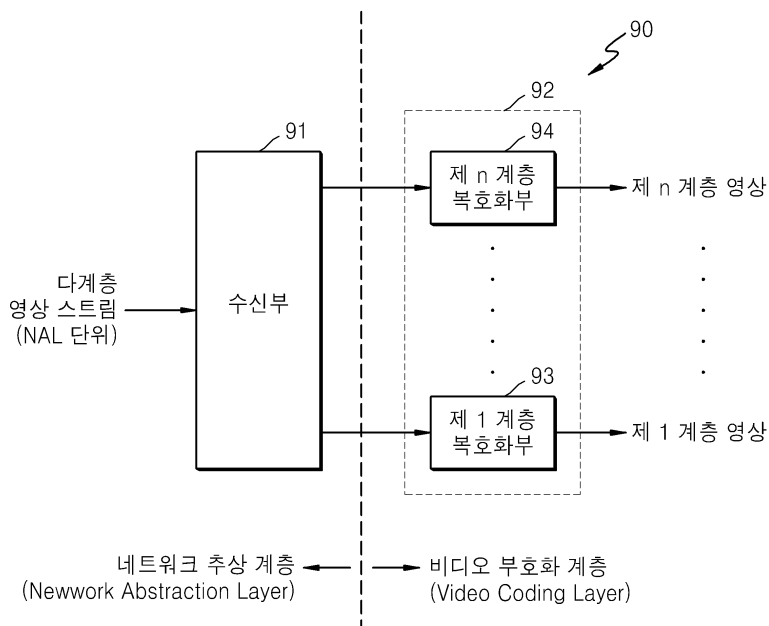
도면7



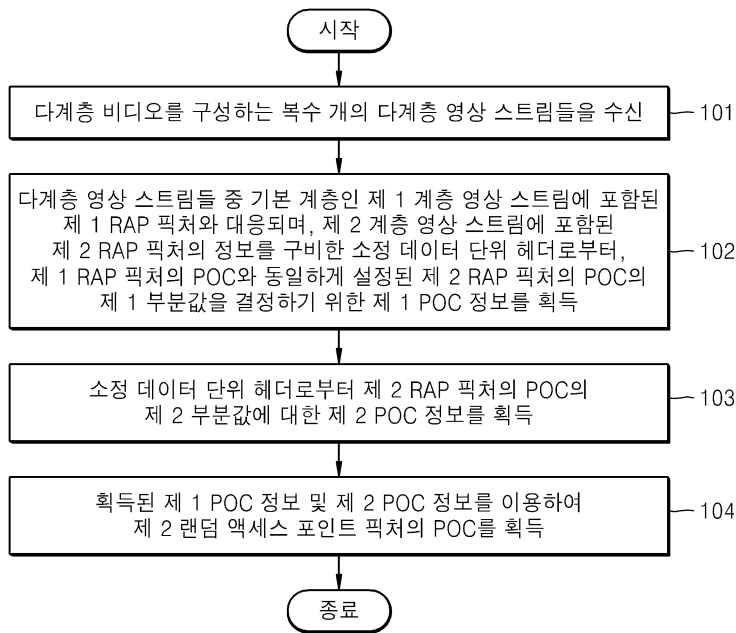
도면8



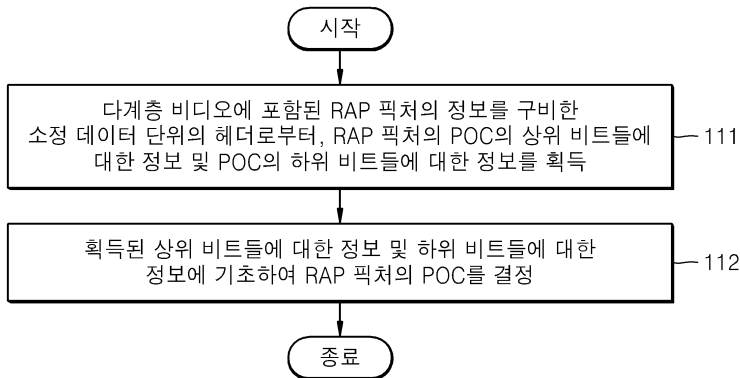
도면9



도면10



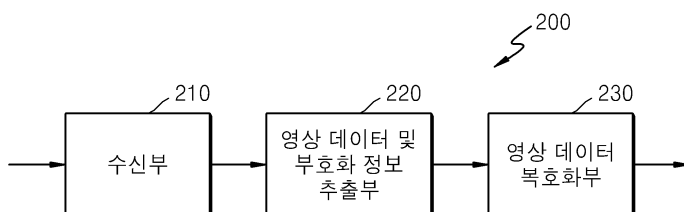
도면11



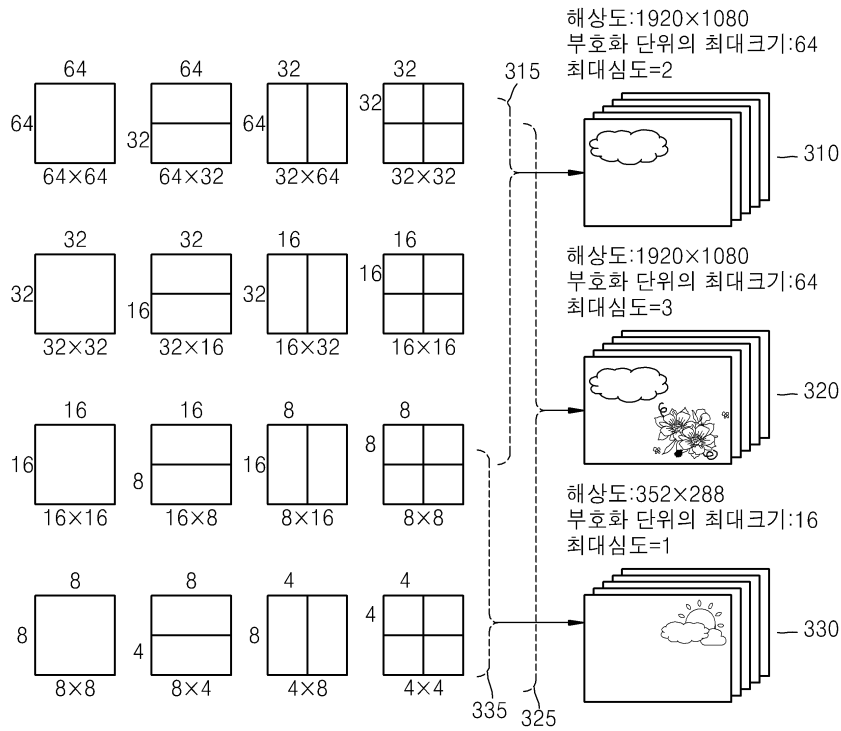
도면12



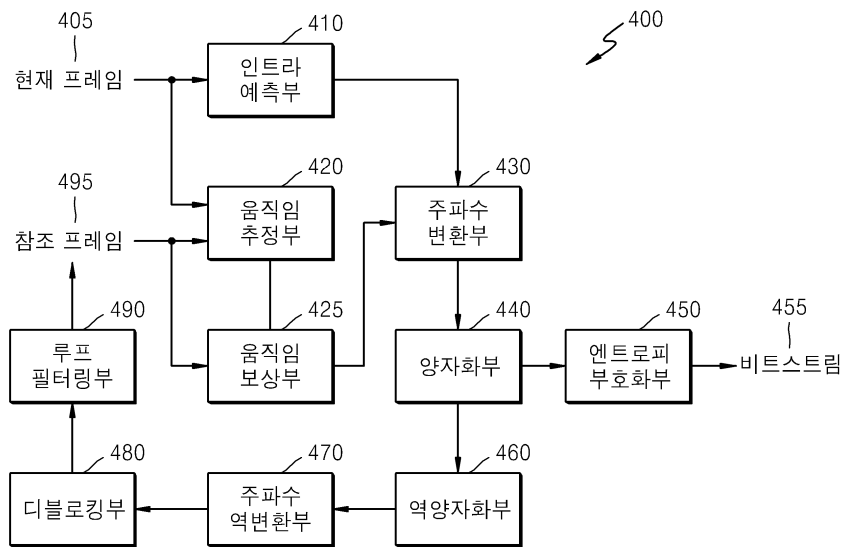
도면13



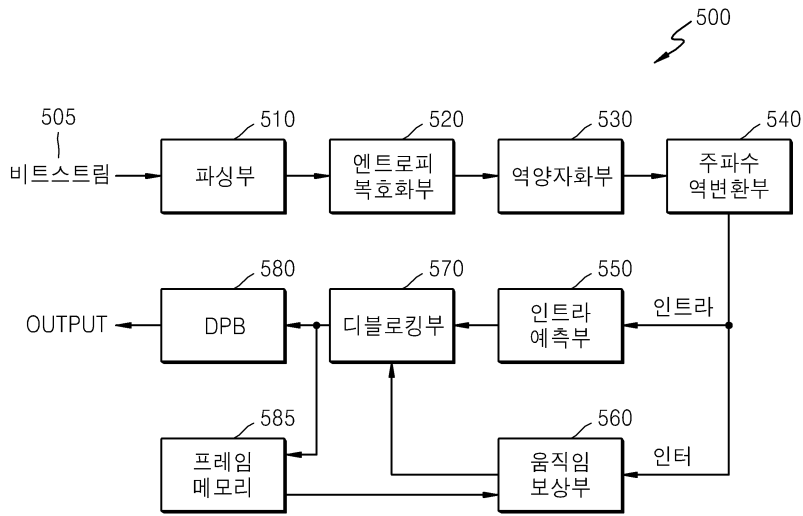
도면14



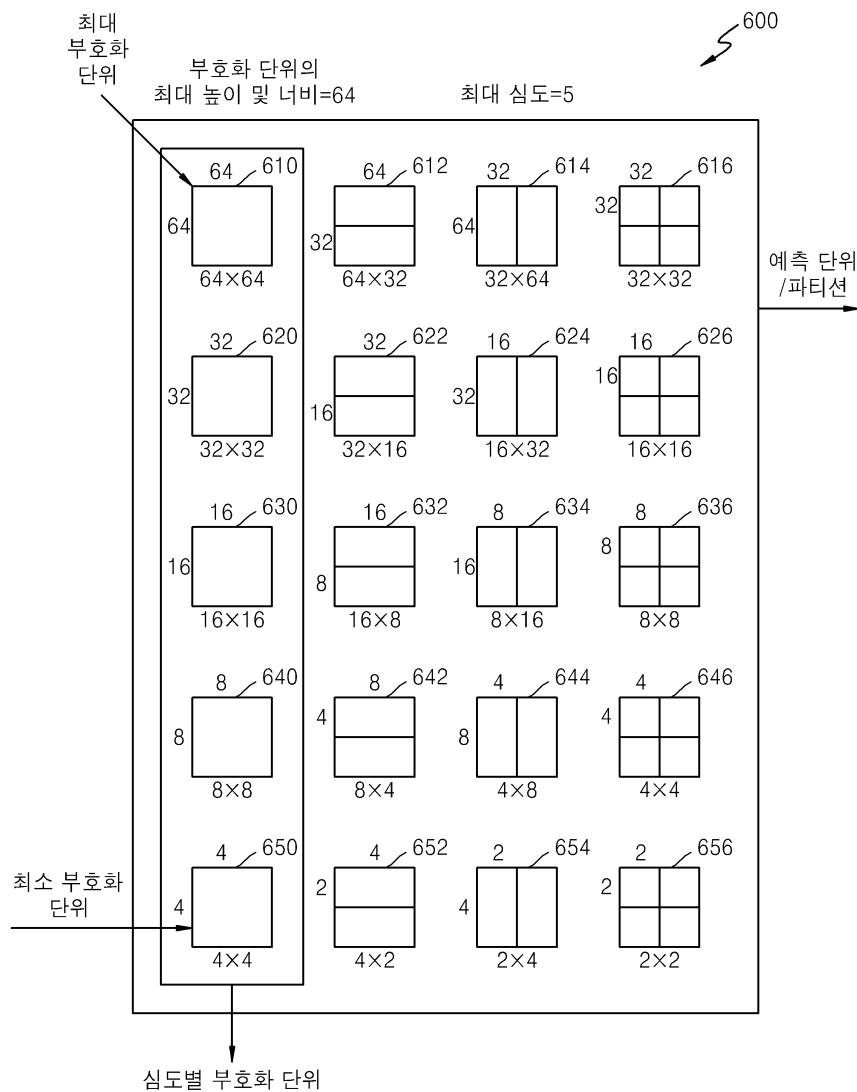
도면15



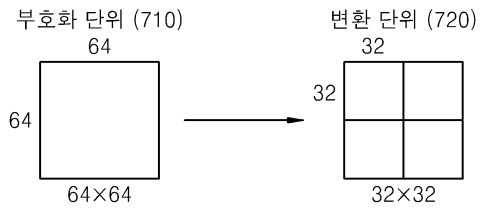
도면16



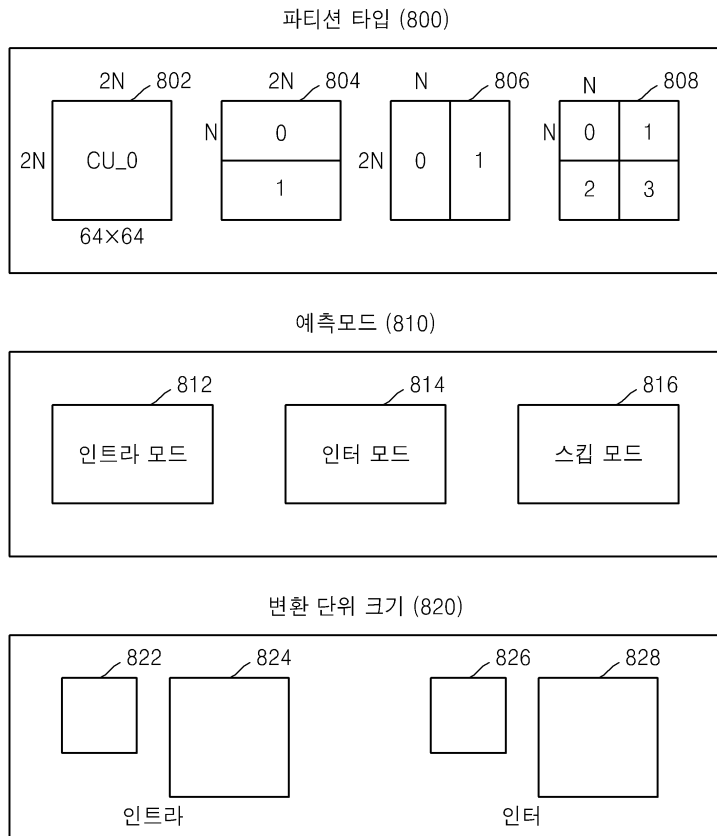
도면17



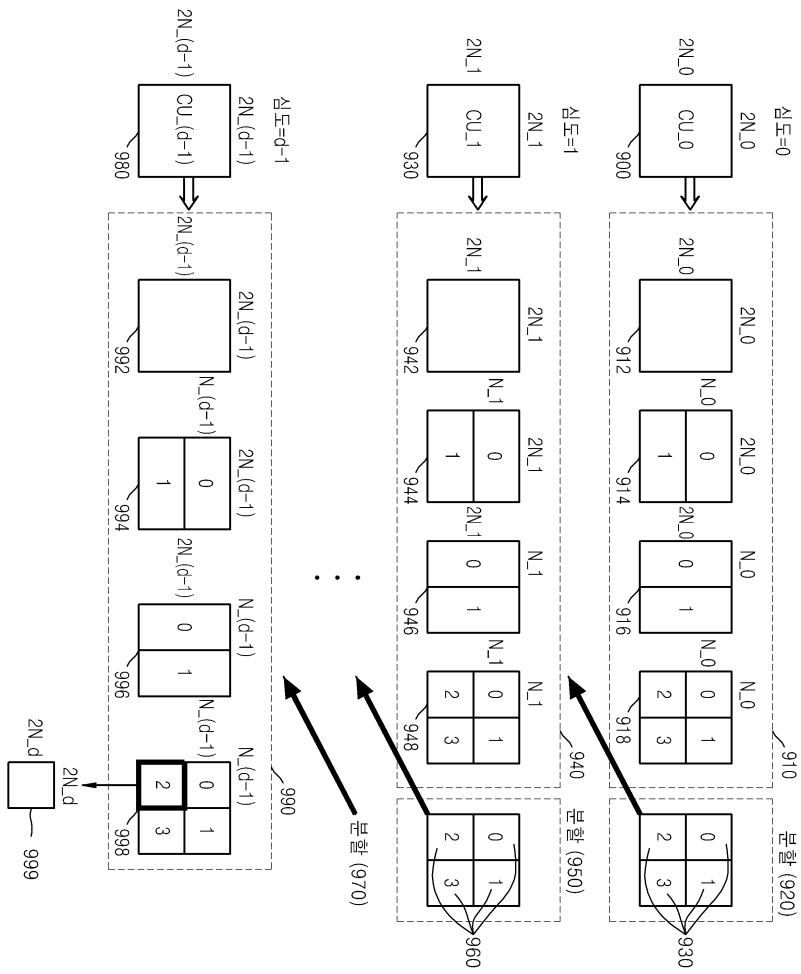
도면18



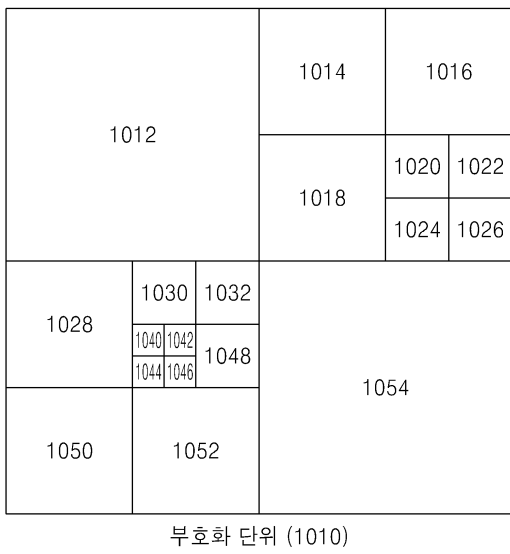
도면19



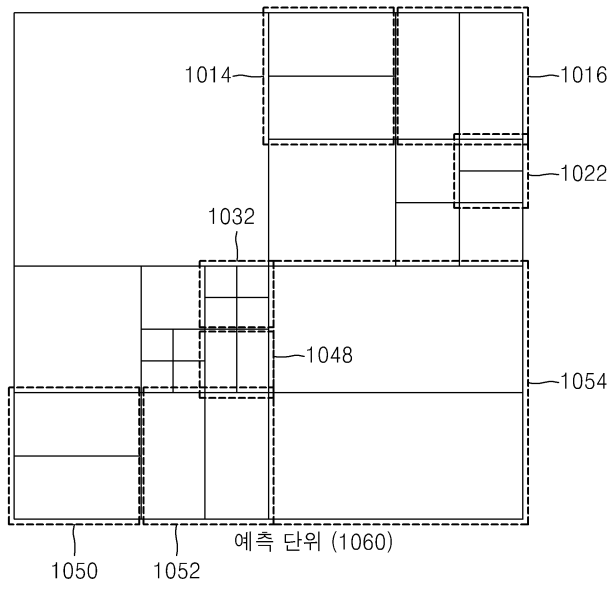
도면20



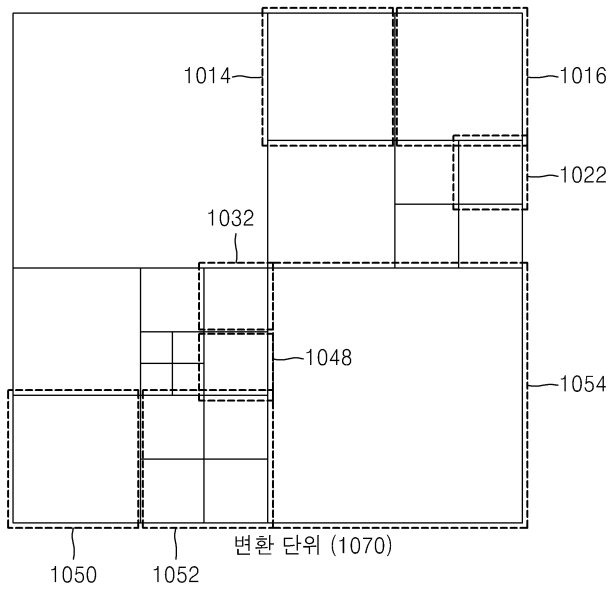
도면21



도면22



도면23



도면24

