



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년10월10일
 (11) 등록번호 10-1783968
 (24) 등록일자 2017년09월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 HO4N 19/82 (2014.01) HO4N 19/117 (2014.01)
 HO4N 19/119 (2014.01) HO4N 19/122 (2014.01)
 HO4N 19/157 (2014.01) HO4N 19/176 (2014.01)
 HO4N 19/46 (2014.01) HO4N 19/61 (2014.01)
 HO4N 19/96 (2014.01) HO4N 7/24 (2011.01)
- (52) CPC특허분류
 HO4N 19/82 (2015.01)
 HO4N 19/117 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2017-0076816(분할)
- (22) 출원일자 2017년06월16일
 심사청구일자 2017년06월16일
- (65) 공개번호 10-2017-0074229
- (43) 공개일자 2017년06월29일
- (62) 원출원 특허 10-2010-0065468
 원출원일자 2010년07월07일
 심사청구일자 2014년08월20일
- (30) 우선권주장
 61/320,847 2010년04월05일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 WO2009110160 A1
 WO2010002214 A2
 T. Chujoh, et al. Specification and experimental results of Quadtree-based Adaptive Loop Filter. ITU-T VCEG, VCEG-AK22, May. 2, 2009, pp.1-11
 US20040081238 A1

- (73) 특허권자
 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
- (72) 발명자
 이태미
 서울특별시 서초구 반포대로 275, 116동 1701호(반포동, 래미안퍼스티지아파트)
 한우진
 경기도 수원시 영통구 삼성로320번길 35, 102동 1104호(원천동)
 최병두
 경기도 수원시 영통구 광고호수로152번길 23, 2301동 903호(하동, 광고 LAKE PARK 한양수자인)
- (74) 대리인
 리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 이상래

(54) 발명의 명칭 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기반한 인루프 필터링을 수반하는 비디오 부호화 방법과 그 장치 및 복호화 방법과 그 장치

(57) 요약

하나의 픽처를 부호화하기 위한 최대 크기의 데이터 단위인 최대 부호화 단위로 분할하여, 최대 부호화 단위의 공간적 분할 횟수를 나타내는 심도에 따라 계층적으로 구성되는 심도별 부호화 단위들 중에서, 각각의 심도별 부호화 단위마다 부호화 결과를 출력할 부호화 심도의 부호화 단위를 독립적으로 결정하여, 최대 부호화 단위 내에서 동일 영역에서는 심도에 따라 계층적이고 다른 영역들에 대해서는 독립적인 부호화 심도의 부호화 단위들로 구성되는, 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 결정하고, 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 기초로, 상기 최대 부호화 단위와 원본 픽처와의 오차를 최소화하기 위한 인루프 필터링을 수행하기 위한 필터링 단위를 결정하여, 상기 필터링 단위를 기초로 인루프 필터링을 수행하기 위한 부호화 단위에 기반한 인루프 필터링을 수반하는 비디오 부호화 방법이 개시된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04N 19/119 (2015.01)
H04N 19/122 (2015.01)
H04N 19/157 (2015.01)
H04N 19/176 (2015.01)
H04N 19/46 (2015.01)
H04N 19/61 (2015.01)
H04N 19/96 (2015.01)
H04N 7/24 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

최대 부호화 단위의 크기 정보 및 최대 부호화 단위에서 인루프 필터링이 수행되는지 여부를 나타내는 인루프 필터링에 대한 정보를 수신된 비트스트림으로부터 획득하는 단계;

상기 최대 부호화 단위의 크기 정보를 이용하여 픽처를 분할하여 상기 최대 부호화 단위를 결정하는 단계;

상기 수신된 비트스트림으로부터 획득된, 부호화 단위에 대한 분할 정보를 이용하여, 상기 최대 부호화 단위로부터 하나 이상의 부호화 단위를 결정하는 단계;

상기 최대 부호화 단위의 복원된 영상 데이터를 생성하기 위해 상기 하나 이상의 부호화 단위를 복호화하는 단계; 및

상기 인루프 필터링에 대한 정보가 상기 최대 부호화 단위에서 인루프 필터링이 수행됨을 나타내는 경우 상기 수신된 비트스트림으로부터 상기 인루프 필터링의 타입이 에지 필터링 타입인지 여부를 나타내는 필터링 타입 정보를 획득하고, 상기 필터링 타입 정보가 상기 에지 필터링 타입을 나타낼 때 상기 최대 부호화 단위에 대해 상기 에지 필터링 타입의 인루프 필터링을 수행하는 단계를 포함하고,

상기 하나 이상의 부호화 단위 중 현재 부호화 단위로부터 상기 현재 부호화 단위에 대해 예측을 수행하는 둘 이상의 예측 단위가 분할되고,

상기 현재 부호화 단위는 상기 둘 이상의 예측 단위와는 독립적으로 하나 이상의 변환 단위로 분할되며,

상기 부호화 단위에 대한 분할 정보는 현재 레벨의 상기 현재 부호화 단위를 하위 레벨의 부호화 단위들로 분할할지 여부를 나타내는 것을 특징으로 하는, 인루프 필터링을 수반하는 비디오 복호화 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 최대 부호화 단위에 포함되는 부호화 단위들은, 상기 최대 부호화 단위 내에서 동일 영역에서는 심도에 따라 계층적이고 다른 영역들에 대해서는 독립적인 부호화 심도의 부호화 단위들이며,

상기 부호화 심도의 부호화 단위들은, 상기 최대 부호화 단위의 공간적 분할 횟수를 나타내는 심도에 따라 계층적으로 구성되는 심도별 부호화 단위들 중에서, 각각의 심도별 부호화 단위마다 독립적으로 부호화 결과를 출력 되도록 결정된 부호화 단위인 것을 특징으로 하는, 인루프 필터링을 수반하는 비디오 복호화 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 비디오 복호화 방법은,

상기 인루프 필터링이 수행된 현재 픽처를 참조하여, 다음 픽처에 대한 예측 복호화를 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 인루프 필터링을 수반하는 비디오 복호화 방법.

청구항 4

최대 부호화 단위의 크기 정보 및 최대 부호화 단위에서 인루프 필터링이 수행되는지 여부를 나타내는 인루프 필터링에 대한 정보를 수신된 비트스트림으로부터 획득하는 수신부;

상기 최대 부호화 단위의 크기 정보를 이용하여 픽처를 분할하여 상기 최대 부호화 단위를 결정하고, 상기 수신된 비트스트림으로부터 획득된 부호화 단위에 대한 분할 정보를 이용하여 상기 최대 부호화 단위로부터 하나 이상의 부호화 단위를 결정하고, 상기 최대 부호화 단위의 복원된 영상 데이터를 생성하기 위해 상기 하나 이상의 부호화 단위를 복호화하는 복호화부; 및

상기 인루프 필터링에 대한 정보가 상기 최대 부호화 단위에서 인루프 필터링이 수행됨을 나타내는 경우 상기 수신된 비트스트림으로부터 상기 인루프 필터링의 타입이 에지 필터링 타입인지 여부를 나타내는 필터링 타입

정보를 획득하고, 상기 필터링 타입 정보가 상기 에지 필터링 타입을 나타낼 때 상기 최대 부호화 단위에 대해 상기 에지 필터링 타입의 인루프 필터링을 수행하는 인루프 필터링 수행부를 포함하고,

상기 하나 이상의 부호화 단위 중 현재 부호화 단위로부터 상기 현재 부호화 단위에 대해 예측을 수행하는 둘 이상의 예측 단위가 분할되고,

상기 현재 부호화 단위는 상기 둘 이상의 예측 단위와는 독립적으로 하나 이상의 변환 단위로 분할되며,

상기 부호화 단위에 대한 분할 정보는 현재 레벨의 상기 현재 부호화 단위를 하위 레벨의 부호화 단위들로 분할할지 여부를 나타내는 것을 특징으로 하는, 인루프 필터링을 수반하는 비디오 복호화 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 비디오의 부호화 및 복호화에 관한 것이다.

배경 기술

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

[0003] 국부적으로 손상된 픽셀들에 대한 필터링 성능은 떨어지며, 손상된 픽셀들에 의해 비디오 압축률도 감소될 수 있다. 따라서 비디오 코덱은, 비디오 압축률을 향상하고 원본 영상과 복원 영상과의 오차를 감소하여 복원 영상의 화질을 향상시키기 위해 루프 필터링을 수행한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 다양한 실시예들에 따른 비디오의 부호화 및 복호화 방법 및 장치를 제공한다. 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 이하의 실시예들로부터 또 다른 기술적 과제들이 유추될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기반한 인루프 필터링을 수반하는 비디오 부호화 방법은, 하나의 픽처를 부호화하기 위한 최대 크기의 데이터 단위인 최대 부호화 단위로 분할하는 단계; 상기 최대 부호화 단위의 공간적 분할 횟수를 나타내는 심도에 따라 계층적으로 구성되는 심도별 부호화 단위들 중에서, 각각의 심도별 부호화 단위마다 부호화 결과를 출력할 부호화 심도의 부호화 단위를 독립적으로 결정하여, 상기 최대 부호화 단위 내에서 동일 영역에서는 심도에 따라 계층적이고 다른 영역들에 대해서는 독립적인 부호화 심도의 부호화 단위들로 구성되는, 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 결정하는 단계; 및 상기 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 기초로, 상기 최대 부호화 단위와 원본 픽처와의 오차를 최소화하기 위한 인루프 필터링을 수행하기 위한 필터링 단위를 결정하고, 상기 필터링 단위를 기초로 인루프 필터링을 수행하는 단계를 포함한다.

[0006] 일 실시예에 따른 상기 인루프 필터링 수행 단계는, 상기 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 기초로 상기 필터링 단위를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따른 상기 인루프 필터링 수행 단계는, 상기 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들 및 각각의 부호화 심도의 부호화 단위의 예측 부호화를 위한 데이터 단위인 파티션들을 기초로 상기 필터링 단위를 결정할 수 있다.

[0007] 일 실시예에 따른 상기 필터링 단위 결정 단계는, 상기 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 적어도 하나를 분할 또는 병합한 데이터 단위를 상기 필터링 단위로 결정할 수 있다. 일 실시예에 따른 상기 필터링 단위 결정 단계는, 상기 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 상기 필터링 단위의 예측값으로 이용할 수 있다.

[0008] 일 실시예에 따른 상기 필터링 단위 결정 단계는, 상기 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 심도별 부호화

단위 계층 중 필터링 계층을 결정하고, 상기 필터링 계층까지의 계층적 데이터 단위들을 상기 필터링 단위로 결정할 수 있다.

- [0009] 일 실시예에 따른 상기 필터링 계층은, 상기 최대 부호화 단위의 최저 계층로부터 상기 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 마지막 심도를 나타내는 최고 계층까지의 계층들 중 하나로 결정될 수 있다. 일 실시예에 따른 상기 필터링 계층에 대해, 상기 최고 계층 이하의 상한 계층이 설정될 수 있다.
- [0010] 일 실시예에 따른 상기 비디오 부호화 방법은, 상기 인루프 필터링에 대한 정보를 부호화하여, 상기 픽처의 부호화 데이터 및 상기 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 모드 정보와 함께, 상기 필터링 단위로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 상기 인루프 필터링에 대한 정보는, 상기 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 필터링 단위를 결정하기 위해 심도별 부호화 단위 계층들 중 하나로 결정되는 필터링 계층 정보, 상기 결정된 필터링 단위마다 상기 인루프 필터링의 수행 여부를 나타내는 인루프 필터링 수행 정보, 상기 인루프 필터링을 위한 필터 계수 정보 및 상기 필터링 계층의 상한 계층 및 하한 계층에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0011] 일 실시예에 따른 상기 인루프 필터링 수행 단계는, 상기 결정된 필터링 단위마다 상기 인루프 필터링의 수행 여부를 나타내는 인루프 필터링 수행 정보를 설정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 따른 상기 필터링 단위 결정 단계는, 컬러 성분 중 루마 성분을 위한 필터링 단위 및 크로마 성분을 위한 필터링 단위가 별개로 결정될 수 있다. 일 실시예에 따른 상기 필터링 단위 결정 단계는, 컬러 성분 중 루마 성분을 위한 필터링 단위를 참조하여, 크로마 성분을 위한 필터링 단위를 예측할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 따른 상기 필터링 단위 결정 단계는, 상기 픽처 내의 최대 부호화 단위들에 대해 동일한 필터링 단위를 적용하거나, 상기 픽처 및 상기 픽처의 시퀀스, 프레임, 필드 및 최대 부호화 단위 중 하나의 데이터 단위 별로 별개의 필터링 단위를 결정할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 따른 상기 인루프 필터링 수행 단계는, 복수 개의 필터 타입들 중 하나를 선택하여 상기 인루프 필터링을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따른 상기 인루프 필터링 수행 단계는, 상기 결정된 필터링 단위마다, 상기 인루프 필터링의 수행 여부와 상기 복수 개의 필터 타입들 중 이용되는 필터 타입을 나타내는 인루프 필터링 수행 정보를 설정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 따른 상기 인루프 필터링 수행 정보는, 상기 인루프 필터링을 위한 소정 필터 타입을 수행하거나 수행하지 않는 경우를 구별하기 위한 플래그이거나, 상기 필터링 단위의 소정 영상 특성 또는 코딩 심볼에 따라 분류되는 필터 타입들을 식별할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 따른 상기 인루프 필터링 수행 단계는, 상기 필터링 단위에 대한 인루프 필터링을 수행하기 위한 필터 계수를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 일 실시예에 따른 상기 전송 단계는, 상기 인루프 필터링에 대한 정보를 상기 픽처의 SPS(Sequence Parameter Set) 또는 PPS(Picture Parameter Set)에 삽입하여 전송할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기반한 인루프 필터링을 수반하는 비디오 복호화 방법은, 수신된 비트스트림을 파싱하여, 현재 픽처가 분할된 최대 부호화 단위들 중 각각의 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 따라, 부호화 단위별로 부호화된 영상 데이터, 상기 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 모드 정보 및 상기 최대 부호화 단위의 인루프 필터링에 대한 정보를 추출하는 단계; 상기 각각의 최대 부호화 단위에 대하여 추출된 상기 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 모드 정보에 기초하여, 상기 부호화 단위별로 부호화된 영상 데이터를 복호화하는 단계; 및 상기 인루프 필터링에 대한 정보를 이용하여, 상기 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 기초하여 인루프 필터링을 위한 필터링 단위를 결정하고, 상기 최대 부호화 단위의 복호화된 영상 데이터에 대해 상기 필터링 단위에 기초하여 상기 인루프 필터링을 수행하는 단계를 포함한다.
- [0019] 일 실시예에 따른 상기 비디오 복호화 방법의 인루프 필터링 수행 단계는, 인루프 필터링에 대한 정보에 기초하여, 상기 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 기초로 상기 필터링 단위를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 상기 비디오 복호화 방법의 인루프 필터링 수행 단계는, 상기 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들 및 각각의 부호화 심도의 부호화 단위의 예측 부호화를 위한 데이터 단위인 파티션들을 기초로 상기 필터링 단위를 결정할 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 따른 상기 비디오 복호화 방법의 필터링 단위 결정 단계는, 상기 인루프 필터링에 대한 정보에 기

초하여, 상기 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 적어도 하나를 분할 또는 병합한 데이터 단위를 상기 필터링 단위로 결정하거나, 상기 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 상기 필터링 단위의 예측값으로 이용하여 상기 필터링 단위를 예측할 수 있다.

[0021] 일 실시예에 따른 상기 비디오 복호화 방법의 필터링 단위 결정 단계는, 상기 필터링 계층 정보에 기초하여, 상기 필터링 계층까지의 계층적 데이터 단위들을 상기 필터링 단위로 결정할 수 있다. 일 실시예에 따른 상기 인루프 필터링 수행 단계는, 상기 인루프 필터링 수행 정보에 기초하여, 상기 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들 각각에 대한 인루프 필터링의 수행 여부를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0022] 일 실시예에 따른 상기 비디오 복호화 방법의 인루프 필터링 수행 단계는, 상기 인루프 필터링 수행 정보에 기초하여, 상기 복수 개의 필터 타입들 중 하나를 선택하여 상기 인루프 필터링을 수행할 수 있다.

[0023] 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기반한 인루프 필터링을 수반하는 비디오 복호화 방법은, 상기 인루프 필터링이 수행된 현재 픽처를 참조하여, 다음 픽처에 대한 예측 복호화를 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기반한 인루프 필터링을 수반하는 비디오 부호화 장치는, 하나의 픽처를 부호화하기 위한 분할된 최대 크기의 데이터 단위인 최대 부호화 단위들에 있어서, 상기 최대 부호화 단위의 공간적 분할 횟수를 나타내는 심도에 따라 계층적으로 구성되는 심도별 부호화 단위들 중에서, 각각의 심도별 부호화 단위마다 부호화 결과를 출력할 부호화 심도의 부호화 단위를 독립적으로 결정하여, 상기 최대 부호화 단위 내에서 동일 영역에서는 심도에 따라 계층적이고 다른 영역들에 대해서는 독립적인 부호화 심도의 부호화 단위들로 구성되는, 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 결정하는 부호화 단위 결정부; 상기 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 기초로, 상기 최대 부호화 단위와 원본 픽처와의 오차를 최소화하기 위한 인루프 필터링을 수행하기 위한 필터링 단위를 결정하고, 상기 필터링 단위를 기초로 인루프 필터링을 수행하는 인루프 필터링부; 및 상기 인루프 필터링에 대한 정보를 부호화하여, 상기 픽처의 부호화 데이터 및 상기 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 모드 정보와 함께, 상기 필터링 단위로 전송하는 전송부를 포함한다.

[0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기반한 인루프 필터링을 수반하는 비디오 복호화 장치는, 수신된 비트스트림을 파싱하여, 현재 픽처가 분할된 최대 부호화 단위들 중 각각의 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 따라, 부호화 단위별로 부호화된 영상 데이터, 상기 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 모드 정보 및 상기 최대 부호화 단위의 인루프 필터링에 대한 정보를 추출하는 수신 및 추출부; 상기 각각의 최대 부호화 단위에 대하여 추출된 상기 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 모드 정보에 기초하여, 상기 부호화 단위별로 부호화된 영상 데이터를 복호화하는 복호화부; 및 상기 인루프 필터링에 대한 정보를 이용하여, 상기 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 기초하여 인루프 필터링을 위한 필터링 단위를 결정하고, 상기 최대 부호화 단위의 복호화된 영상 데이터에 대해 상기 필터링 단위에 기초하여 상기 인루프 필터링을 수행하는 인루프 필터링 수행부를 포함한다.

[0026] 본 발명은, 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기반한 인루프 필터링을 수반하는 비디오 부호화 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체를 포함한다. 본 발명은, 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기반한 인루프 필터링을 수반하는 비디오 복호화 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기반한 인루프 필터링을 수반하는 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.

도 2은 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기반한 인루프 필터링을 수반하는 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위의 개념을 도시한다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 도시한다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부의 블록도를 도시한다.

도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 예측 단위를 도시한다.

- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.
- 도 10, 11 및 12는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 주파수 변환 단위의 관계를 도시한다.
- 도 13은 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- 도 14는 인루프 필터링을 수행하는 비디오 부호화 시스템의 블록도를 도시한다.
- 도 15 및 16는 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조의 필터링 단위들의 일례와 필터링 단위의 분할 정보 및 필터링 수행 정보를 도시한다.
- 도 17은 일 실시예에 따라, 최대 부호화 단위들, 각각의 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들 및 파티션들을 포함하는 데이터 단위들을 도시한다.
- 도 18, 19, 20 및 21은, 각각 도 17의 데이터 단위들에 대한 필터링 계층 0, 1, 2 및 3의 필터링 단위들을 도시한다.
- 도 22는 도 17의 데이터 단위들에 대한 필터링 계층 2의 필터링 단위들 및 인루프 필터링 수행 정보를 도시한다.
- 도 23은 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기반한 인루프 필터링을 수반하는 비디오 부호화 방법의 흐름도를 도시한다.
- 도 24은 본 발명의 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기반한 인루프 필터링을 수반하는 비디오 부호화 방법의 흐름도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기반한 인루프 필터링을 수반하는 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [0029] 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기반한 인루프 필터링을 수반하는 비디오 부호화 장치(100) (이하, '비디오 부호화 장치(100)'이라 축약한다.)는, 부호화 단위 결정부(110), 인루프 필터링부(120) 및 전송부(130)를 포함한다.
- [0030] 일 실시예에 따른 부호화 단위 결정부(110)는, 비디오의 하나의 픽처의 영상 데이터를 입력받아, 최대 크기의 데이터 단위인 최대 부호화 단위로 분할한다. 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위는 크기 32x32, 64x64, 128x128, 256x256 등의 데이터 단위로, 가로 및 세로 크기가 8보다 큰 2의 자승인 정사각형의 데이터 단위일 수 있다.
- [0031] 일 실시예에 따른 부호화 단위 결정부(110)는, 각각의 최대 부호화 단위마다, 공간적으로 분할된 영역별로 계층적 구조의 부호화 단위들을 결정한다. 최대 부호화 단위의 계층적 구조의 부호화 단위들은, 최대 부호화 단위의 공간적 분할 횟수를 나타내는 심도에 기초하여 표현된다. 바람직하게는, 트리 구조에 따른 부호화 단위들은, 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.
- [0032] 일 실시예에 따른 부호화 단위 결정부(110)는, 현재 최대 부호화 단위에 포함되는 심도별 부호화 단위들을 각각 부호화하고, 영역별로 상위 심도 및 하위 심도의 부호화 단위에 대한 부호화 결과를 비교하여 최적의 부호화 결과를 출력하는 부호화 단위 및 해당 심도인 부호화 심도를 결정할 수 있다. 또한, 현재 영역에 대한 부호화 심도는, 다른 영역에 대한 부호화 심도와 독립적으로 결정될 수 있다.
- [0033] 따라서 일 실시예에 따른 부호화 단위 결정부(110)는, 최대 부호화 단위마다, 영역별로 독립적으로 결정된 부호화 심도의 부호화 단위들로 구성된 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 결정할 수 있다. 또한 일 실시예에 따른 부호화 단위 결정부(110)는, 부호화 심도의 부호화 단위를 결정하는 과정에서 예측 부호화를 수행한다. 일 실시예에 따른 부호화 단위 결정부(110)는, 부호화 심도의 부호화 단위가 최적의 부호화 결과를 출력하기 위한 예측

부호화가 수행되는 데이터 단위인 예측 단위 또는 파티션을 결정할 수 있다. 예를 들어 크기 $2N \times 2N$ 의 부호화 단위에 대한 파티션 타입은, 크기 $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ 및 $N \times N$ 의 파티션들을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 파티션 타입은 부호화 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. 또한 파티션 타입의 예측 모드는, 인터 모드, 인트라 모드, 스킵 모드 등을 포함할 수 있다.

- [0034] 일 실시예에 따른 부호화 단위는 최대 크기 및 심도로 특징지어질 수 있다. 심도란 부호화 단위가 최대 부호화 단위로부터 계층적으로 분할되는 횟수에 따르는 지표이며, 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.
- [0035] 일 실시예에 따른 최대 심도는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 분할 횟수와 관련된 지표이다. 일 실시예에 따른 제 1 최대 심도는, 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낼 수 있다. 일 실시예에 따른 제 2 최대 심도는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 심도 레벨의 총 개수를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 최대 부호화 단위의 심도가 0이라고 할 때, 최대 부호화 단위가 1회 분할된 부호화 단위의 심도는 1로 설정되고, 2회 분할된 부호화 단위의 심도가 2로 설정될 수 있다. 이 경우, 최대 부호화 단위로부터 4회 분할된 부호화 단위가 최소 부호화 단위라면, 심도 0, 1, 2, 3 및 4의 심도 레벨이 존재하므로 제 1 최대 심도는 4, 제 2 최대 심도는 5로 설정될 수 있다.
- [0036] 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 파티션의 결정 방식에 대해서는, 도 3 내지 13을 참조하여 상세히 후술한다.
- [0037] 일 실시예에 따른 인루프 필터링부(120)는, 부호화 단위 결정부(110)에 의해 결정된 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 기초로, 인루프 필터링을 수행하기 위한 필터링 단위를 결정하고, 필터링 단위를 기초로 인루프 필터링을 수행한다.
- [0038] 일 실시예에 따른 인루프 필터링부(120)는, 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들 및 파티션들을 기초로 필터링 단위를 결정할 수 있다. 예를 들어 필터링 단위는, 트리 구조에 따른 부호화 단위들 및 파티션들 중 적어도 하나의 데이터 단위를 분할 또는 병합함으로써 결정될 수 있다. 또 다른 예로 트리 구조에 따른 부호화 단위들 및 파티션들이 필터링 단위의 예측값으로 이용되어, 필터링 단위가 예측될 수도 있다.
- [0039] 일 실시예에 따른 인루프 필터링부(120)는, 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중, 부호화 단위의 심도별 계층 중 필터링 계층을 결정하고, 결정된 필터링 계층까지의 계층적 부호화 단위들을 필터링 단위로 결정할 수 있다.
- [0040] 다른 실시예에 따른 인루프 필터링부(120)는, 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중, 부호화 단위의 심도별 계층들 뿐만 아니라 예측 단위인 파티션 계층까지 포함하여, 필터링 계층을 결정할 수도 있으며, 결정된 필터링 계층까지의 계층적 부호화 단위들 및 파티션들을 필터링 단위로 결정할 수 있다. 따라서, 일 실시예에 따른 필터링 계층은, 최대 부호화 단위의 최초 계층으로부터, 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 최소 부호화 단위 또는 예측 단위를 나타내는 최종 계층까지의 계층들 중 하나로 결정될 수 있다.
- [0041] 일 실시예에 따른 필터링 계층에 대해 최초 계층으로부터 최종 계층까지의 상한 계층 및 하한 계층이 설정되어, 필터링 계층은 상한 계층 및 하한 계층 사이에서 결정될 수도 있다.
- [0042] 일 실시예에 따른 인루프 필터링부(130)는, 필터링 단위마다 인루프 필터링의 수행 여부를 나타내는 인루프 필터링 수행 정보 및 필터링 계층의 최초 계층 및 최종 계층에 대한 정보, 필터링 계층의 상한 계층 및 하한 계층에 대한 정보 등을 설정할 수 있다.
- [0043] 일 실시예에 따른 인루프 필터링부(130)는, 컬러 성분 중 루마 성분에 대한 인루프 필터링 및 크로마 성분에 대한 인루프 필터링을 별도로 수행할 수 있다. 이에 따라 일 실시예에 따른 인루프 필터링부(130)는, 루마 성분을 위한 필터링 단위 및 크로마 성분을 위한 필터링 단위를 별개로 결정할 수 있다. 또한 일 실시예에 따른 인루프 필터링부(130)는, 루마 성분을 위한 필터링 단위를 참조하여, 크로마 성분을 위한 필터링 단위를 예측하도록, 필터링 단위를 예측 부호화할 수도 있다.

- [0044] 일 실시예에 따른 인루프 필터링부(130)는, 픽처 내의 최대 부호화 단위들에 대해 모두 동일한 필터링 단위를 적용할 수 있다. 또는 일 실시예에 따른 인루프 필터링부(130)는, 현재 프레임에 대해 동일한 필터링 단위를 적용할 수도 있다.
- [0045] 일 실시예에 따른 인루프 필터링부(130)는, 픽처 내의 각각의 최대 부호화 단위에 대해 별개의 필터링 단위를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 일 실시예에 따른 필터링 단위는, 시퀀스, 픽처, 프레임, 필드, 최대 부호화 단위 중 하나의 데이터 단위별로 결정되어, 동일한 데이터 단위에서는 동일한 필터링 단위가 적용될 수 있다.
- [0046] 일 실시예에 따른 인루프 필터링부(130)는, 필터링 단위마다 인루프 필터링의 수행 여부를 나타내는 인루프 필터링 수행 정보를 설정할 수 있다. 또한 일 실시예에 따른 인루프 필터링부(130)는, 복수 개의 필터 타입들 중 하나를 선택하여 인루프 필터링을 수행할 수 있다. 이에 따라 일 실시예에 따른 인루프 필터링부(130)는, 결정된 필터링 단위마다, 인루프 필터링의 수행 여부와 복수 개의 필터 타입들 중 이용된 필터 타입을 통합적으로 나타내는 인루프 필터링 수행 정보를 설정할 수도 있다.
- [0047] 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행 정보는, 인루프 필터링을 위한 소정 필터 타입을 수행하거나 수행하지 않는 경우를 구별하기 위한 플래그일 수 있다. 또는 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행 정보는, 인루프 필터링을 위해 이용되는 소정 특성에 따라 분류되는 필터 타입들을 구별하도록 설정될 수 있다. 또한, 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행 정보는, 코딩 심볼에 따라 분류되는 필터 타입들을 구별하도록 설정될 수 있다.
- [0048] 인루프 필터링은, 예측된 픽처와 원본 픽처와의 오차를 최소화하기 위해 수행된다. 따라서 일 실시예에 따른 인루프 필터링부(120)는, 예측된 픽처의 최대 부호화 단위와 원본 픽처의 해당 영역과의 오차를 최소화하기 위해 적응적 필터를 이용할 수 있다. 따라서 일 실시예에 따른 인루프 필터링부(120)는, 필터링 단위에 대한 인루프 필터링을 수행하기 위한 필터 계수를 생성할 수 있으며, 필터 계수 정보를 설정할 수도 있다.
- [0049] 일 실시예에 따른 전송부(130)는, 인루프 필터링부(120)에 의해 결정된 인루프 필터링에 대한 정보를 부호화하여, 픽처의 부호화된 데이터 및 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 모드 정보와 함께 전송할 수 있다. 일 실시예에 따른 전송부(130)는, 인루프 필터링에 대한 정보, 부호화된 데이터 및 부호화 단위들에 대한 부호화 정보를, 필터링 단위로 전송할 수 있다.
- [0050] 일 실시예에 따른 인루프 필터링에 대한 정보는, 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 필터링 계층 정보, 필터링 단위마다 인루프 필터링의 수행 여부를 나타내는 인루프 필터링 수행 정보, 인루프 필터링을 위한 필터 계수 정보 및 필터링 계층의 상한 계층 및 하한 계층에 대한 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0051] 일 실시예에 따른 전송부(130)는, 인루프 필터링에 대한 정보를 픽처의 SPS(Sequence Parameter Set) 또는 PPS(Picture Parameter Set)에 삽입하여 전송할 수 있다.
- [0052] 일 실시예에 따른 인루프 필터링을 위한 필터링 단위의 결정 및 인루프 필터링 수행 정보의 부호화에 대해서는, 도 14 내지 24를 참조하여 상세히 후술된다.
- [0053] 일 실시예에 따른 부호화 단위 결정부(120)는 현재 픽처의 특성을 고려하여 결정된 최대 부호화 단위의 크기 및 최대 심도를 기반으로, 각각의 최대 부호화 단위마다 최적의 형태 및 크기의 부호화 단위를 결정할 수 있다. 또한, 각각의 최대 부호화 단위마다 다양한 예측 모드, 주파수변환 방식 등으로 부호화할 수 있으므로, 다양한 영상 크기의 부호화 단위의 영상 특성을 고려하여 최적의 부호화 모드가 결정될 수 있다.
- [0054] 영상의 해상도가 매우 높거나 데이터량이 매우 큰 영상을 크기가 16x16 또는 8x8로 고정되어 있는 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 부호화 단위 결정부(120)는, 영상의 크기를 고려하여 부호화 단위의 최대 크기를 증가시키면서, 영상 특성을 고려하여 부호화 단위를 조절할 수 있으므로, 비디오에 대한 최종적인 압축 효율이 증대될 수 있다.
- [0055] 또한, 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기반한 인루프 필터링을 통해, 인루프 필터링이 수행된 참조 픽처를 이용함으로써 원본 픽처와의 오차를 감소시키는 예측 부호화가 수행될 수 있다. 또한 일 실시예에 따른 인루프 필터링부(100)가, 이미 결정된 부호화 단위들을 기초로 인루프 필터링을 위한 필터링 단위를 결정하므로, 인루프 필터링을 위해 추가 정보를 전송하기 위한 비트량이 감소될 수 있다.
- [0056] 도 2은 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기반한 인루프 필터링을 수반하는 비디오 복호화 장

치의 블록도를 도시한다.

- [0057] 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기반한 인루프 필터링을 수행하는 비디오 복호화 장치(200) (이하, '비디오 복호화 장치(200)'이라 축약한다.)는, 수신 및 추출부(210), 복호화부(220) 및 인루프 필터링 수행부(230)를 포함한다.
- [0058] 일 실시예에 따른 수신 및 추출부(210)는, 비디오에 대한 비트스트림을 수신하여 파싱하여, 최대 부호화 단위별로, 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 따라 부호화 단위별로 부호화된 영상 데이터, 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 모드 정보 및 인루프 필터링에 대한 정보를 추출한다. 일 실시예에 따른 수신 및 추출부(210)는, 파싱된 비트스트림으로부터, 인루프 필터링에 대한 정보, 부호화된 데이터 및 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 모드 정보를, 필터링 단위로 추출할 수 있다. 일 실시예에 따른 수신 및 추출부(210)는, 인루프 필터링에 대한 정보를 픽처의 SPS 또는 PPS로부터 추출할 수도 있다.
- [0059] 일 실시예에 따른 복호화부(220)는, 수신 및 추출부(210)에 의해 추출된 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 모드 정보에 기초하여, 부호화 단위별로 부호화된 영상 데이터를 복호화한다.
- [0060] 일 실시예에 따른 복호화부(220)는, 최대 부호화 단위별 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 모드 정보에 기초하여, 최대 부호화 단위 내에 포함되는 부호화 심도의 부호화 단위 및 해당 부호화 단위의 파티션 타입, 예측 모드, 변환 단위 등을 판독할 수 있다.
- [0061] 일 실시예에 따른 복호화부(220)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 복호화함으로써, 최대 부호화 단위의 부호화된 영상 데이터를 복호화할 수 있다.
- [0062] 복호화부(220)에 의해 복호화된 영상 데이터 및, 수신 및 추출부(210)에 의해 추출된 인루프 필터링에 대한 정보가 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행부(230)에 입력된다.
- [0063] 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행부(230)는, 인루프 필터링에 대한 정보를 이용하여, 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 기초하여 인루프 필터링을 위한 필터링 단위를 결정한다. 예를 들어 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행부(230)는, 인루프 필터링에 대한 정보에 기초하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 적어도 하나의 부호화 단위를 분할 또는 병합하여 필터링 단위로 결정할 수 있다. 다른 예로 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행부(230)는, 인루프 필터링에 대한 정보에 기초하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 예측값으로써 이용하여 현재 최대 부호화 단위를 위한 필터링 단위를 예측할 수도 있다. 또한, 인루프 필터링 수행부(230)는 최대 부호화 단위의 필터링 단위에 기초하여, 인루프 필터링에 대한 정보를 이용하여, 복호화된 영상 데이터에 대해 인루프 필터링을 수행 여부를 결정할 수 있다.
- [0064] 다른 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행부(230)는, 인루프 필터링에 대한 정보를 이용하여, 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들 및 파티션들에 기초하여 인루프 필터링을 위한 필터링 단위를 결정할 수도 있다.
- [0065] 일 실시예에 따른 인루프 필터링에 대한 정보에 대해 구체적으로 보면, 일 실시예에 따른 수신 및 추출부(210)는 필터링 계층 정보, 인루프 필터링 수행 정보, 필터 계층 정보 및 필터링 계층의 상한 계층 및 하한 계층에 대한 정보 등을 추출하여, 인루프 필터링 수행부(230)로 전달할 수 있다.
- [0066] 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행부(230)는, 필터링 계층 정보에 기초하여, 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 필터링 계층까지의 부호화 단위를 필터링 단위로 결정할 수 있다. 또한 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행부(230)는, 인루프 필터링 수행 정보에 기초하여, 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들 각각에 대한 인루프 필터링의 수행 여부를 결정할 수 있다.
- [0067] 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행부(230)는, 필터링 계층 정보에 기초하여, 루마 성분을 위한 필터링 단위 및 크로마 성분을 위한 필터링 단위를 별개로 결정하여, 루마 성분 및 크로마 성분별로 인루프 필터링을 수행할 수 있다. 또는 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행부(230)는, 필터링 계층 정보에 기초하여, 루마 성분을 위한 필터링 단위를 참조하여, 크로마 성분을 위한 필터링 단위를 예측하고, 루마 성분 및 크로마 성분별로 인루프 필터링을 수행할 수도 있다.
- [0068] 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행부(230)는, 픽처 내의 최대 부호화 단위들에 대해 동일한 필터링 단위를 적용하거나, 현재 프레임에 대해 동일한 필터링 단위를 적용할 수도 있다.

- [0069] 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행부(230)는, 현재 시퀀스, 픽처, 프레임, 필드 및 최대 부호화 단위 중 하나의 데이터 단위별로 별개의 필터링 단위를 결정할 수도 있다.
- [0070] 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행부(230)는, 인루프 필터링 수행 정보에 기초하여, 복수 개의 필터 타입들 중 하나를 선택하여 인루프 필터링을 수행할 수 있다. 또한 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행부(230)는, 각각의 필터링 단위마다, 인루프 필터링 수행 정보에 기초하여 인루프 필터링의 수행 여부를 결정하고, 인루프 필터링을 수행한다면 복수 개의 필터 타입들 중 이용되는 필터 타입을 더 결정할 수도 있다.
- [0071] 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행 정보는, 인루프 필터링을 위한 소정 필터 타입을 수행하거나 수행하지 않는 경우를 구별하기 위한 플래그일 수 있다. 이 경우 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행부(230)는, 인루프 필터링 수행 플래그에 기초하여, 각각의 필터링 단위에 대한 인루프 필터링의 수행 여부를 결정할 수 있다.
- [0072] 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행부(230)는, 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행 정보를 이용하여 소정 특성에 따라 분류되는 필터 타입들을 구별하여 인루프 필터링을 수행할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행부(230)는, 필터링 영역의 영상 특성을 고려하여 결정된 필터 타입을 분류하기 위한 인루프 필터링 수행 정보에 기초하여, 인루프 필터링을 수행하지 않는 경우, 인루프 필터링을 수행한다면 평탄 영역을 위한 필터 타입을 이용하는 경우, 에지 영역을 위한 필터 타입을 이용하는 경우, 텍스처 영역을 위한 필터 타입을 이용하는 경우 중 하나를 결정하여, 인루프 필터링을 수행할 수 있다.
- [0073] 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행부(230)는, 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행 정보를 이용하여 코딩 심볼에 따라 분류되는 필터 타입들을 구별하여 인루프 필터링을 수행할 수 있다. 코딩 심볼은, 움직임 벡터(Motion Vector; MV), 차분 움직임 벡터(Motion Vector Difference; MVD), 부호화 블록 패턴 정보(Coded Block Pattern; CBP), 예측 모드 등을 포함할 수 있다.
- [0074] 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행부(230)는, 필터 계수 정보에 기초하여, 인루프 필터링을 위한 필터를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 일 실시예에 따른 인루프 필터는 위너 필터 기반일 수 있다. 필터 계수 정보가 위너 필터 계수의 차분 정보인 경우, 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행부(230)는, 기존 필터 계수 및 차분 정보를 이용하여 현재 필터 계수를 예측할 수도 있다.
- [0075] 일 실시예에 따른 인루프 필터링은 2차원 계수의 필터를 이용하거나, 연속적인 1차원 계수 필터링에 의할 수도 있다.
- [0076] 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행부(230)를 통해 인루프 필터링이 수행된 현재 픽처를 참조하여, 다음 픽처에 대한 예측 복호화가 수행될 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에 따르면, 인루프 필터링이 수행된 참조 픽처를 이용하여 다음 픽처가 예측 복호화되므로, 복원 영상과 원본 영상 간의 오차가 감소할 수 있다.
- [0077] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위의 개념을 도시한다.
- [0078] 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 예측 단위들로 분할될 수 있고, 크기 32x32의 부호화 단위는 크기 32x32, 32x16, 16x32, 16x16의 예측 단위들로, 크기 16x16의 부호화 단위는 크기 16x16, 16x8, 8x16, 8x8의 예측 단위들로, 크기 8x8의 부호화 단위는 크기 8x8, 8x4, 4x8, 4x4의 예측 단위들로 분할될 수 있다.
- [0079] 비디오 데이터(310)에 대해서는, 해상도는 1920x1080, 부호화 단위의 최대 크기는 64, 최대 심도가 2로 설정되어 있다. 비디오 데이터(320)에 대해서는, 해상도는 1920x1080, 부호화 단위의 최대 크기는 64, 최대 심도가 3로 설정되어 있다. 비디오 데이터(330)에 대해서는, 해상도는 352x288, 부호화 단위의 최대 크기는 16, 최대 심도가 1로 설정되어 있다. 도 10에 도시된 최대 심도는, 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낸다.
- [0080] 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.
- [0081] 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. 또한, 비디오 데이터(330)의 최대 심도는 1이므로, 비디오 데이터(330)의 부호화 단위(335)는 장축 크기

가 16인 부호화 단위들로부터, 1회 분할하며 심도가 한 계층 깊어져서 장축 크기가 8인 부호화 단위들까지 포함할 수 있다.

- [0082] 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.
- [0083] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 도시한다.
- [0084] 일 실시예에 따른 영상 부호화부(400)는, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)에 대응될 수 있다. 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)를 이용하여 인터 추정 및 움직임 보상을 수행한다.
- [0085] 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)로부터 출력된 데이터는 주파수변환부(430) 및 양자화부(440)를 거쳐 양자화된 변환 계수로 출력된다. 양자화된 변환 계수는 역양자화부(460), 역주파수변환부(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.
- [0086] 일 실시예에 따른 영상 부호화부(400)의 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420), 움직임 보상부(425), 주파수변환부(430) 및 양자화부(440), 역양자화부(460), 역주파수변환부(470), 디블로킹부(480) 및 루프 필터링부(490)는 최대 부호화 단위별로 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 고려하여 동작할 수 있다.
- [0087] 특히, 루프 필터링부(490)는 부호화 단위의 최대 크기 및 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 기초하여 필터링 단위를 결정하고, 각각의 필터링 단위에 대한 인루프 필터링수행 여부를 결정하여, 이를 기초로 인루프 필터링을 수행할 수 있다. 또한 루프 필터링부(490)는 필터링 계층, 인루프 필터링 수행 여부, 필터 타입 등에 관한 정보를 설정하여 출력할 수도 있다.
- [0088] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부의 블록도를 도시한다.
- [0089] 비트스트림(505)이 파싱부(510)를 거쳐 복호화 대상인 부호화된 비디오 데이터 및 복호화를 위해 필요한 부호화에 관한 정보가 파싱된다. 부호화된 비디오 데이터는 엔트로피 복호화부(520) 및 역양자화부(530)를 거쳐 역양자화된 데이터로 출력되고, 역주파수변환부(540)를 거쳐 공간 영역의 영상 데이터가 복원된다.
- [0090] 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 인터 모드의 부호화 단위에 대해 움직임 보상을 수행한다.
- [0091] 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.
- [0092] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 복호화부(220)에서 영상 데이터를 복호화하기 위해, 일 실시예에 따른 영상 복호화부(500)의 파싱부(510) 이후의 단계별 동작들이 수행될 수 있다.
- [0093] 일 실시예에 따른 영상 복호화부(500)는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에 상응하므로, 영상 복호화부(500)의 파싱부(510), 엔트로피 복호화부(520), 역양자화부(530), 역주파수변환부(540), 인트라 예측부(550), 움직임 보상부(560), 디블로킹부(570) 및 루프 필터링부(580)가, 최대 부호화 단위마다 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 기반하여 작업을 수행하여야 한다.
- [0094] 특히, 루프 필터링부(490)는, 필터링 계층, 인루프 필터링 수행 여부, 필터 타입 등에 관한 정보를 이용하여, 부호화 단위의 최대 크기 및 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 기초한 필터링 단위를 결정하고, 각각의 필터링 단위에 대한 인루프 필터링수행 여부를 결정하여 이를 기초로 인루프 필터링을 수행할 수 있다.
- [0095] 도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 예측 단위를 도시한다.
- [0096] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(100)는 영상 특성을 고려하기 위해 영역별로 독립적으로 결정된 트리 구조에 따른 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.

- [0097] 일 실시예에 따른 부호화 단위의 계층 구조(600)는 부호화 단위의 최대 높이 및 너비가 64이며, 최대 심도가 5인 경우를 도시하고 있다. 도 6에 도시된 최대 심도는, 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 심도 레벨의 총 개수를 나타낸다.
- [0098] 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 예측 부호화의 기반이 되는 부분적 데이터 단위인 예측 단위(또는 파티션)가 도시되어 있다.
- [0099] 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.
- [0100] 각각의 심도별로 가로축을 따라, 부호화 단위의 예측 단위로서, 파티션들이 배열된다. 즉, 심도 0의 크기 64x64의 부호화 단위(610)의 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)일 수 있다. 반대로 보면, 부호화 단위는 예측 단위들(610, 612, 614, 616)을 포함하는 최소 크기의 정사각형의 데이터 단위일 수 있다.
- [0101] 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)일 수 있다.
- [0102] 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)일 수 있다.
- [0103] 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)일 수 있다.
- [0104] 마지막으로, 심도 4의 크기 4x4의 부호화 단위(650)는 최소 부호화 단위이며 최하위 심도의 부호화 단위이고, 크기 4x4의 부호화 단위(650)의 예측 단위는, 크기 4x4의 파티션(650), 크기 4x2의 파티션들(652), 크기 2x4의 파티션들(654), 크기 2x2의 파티션들(656)일 수 있다.
- [0105] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 부호화 단위 결정부(110)는, 최대 부호화 단위(610)의 부호화 심도를 결정하기 위해, 최대 부호화 단위(610)에 포함되는 각각의 심도의 부호화 단위마다 부호화를 수행하여야 한다.
- [0106] 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, 심도 2의 부호화 단위는 네 개가 포함된다. 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.
- [0107] 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 수 있다. 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 예측 단위가 최대 부호화 단위(610)의 부호화 심도 및 파티션 타입으로 선택될 수 있다.
- [0108] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [0109] 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 주파수변환을 위한 변환 단위의 크기는 각각의 부호화 단위보다 크지 않은 데이터 단위를 기반으로 선택될 수 있다.

- [0110] 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 주파수변환이 수행될 수 있다.
- [0111] 또한, 64x64 크기의 부호화 단위(710)의 데이터를 64x64 크기 이하의 32x32, 16x16, 8x8, 4x4 크기의 변환 단위들로 각각 주파수변환을 수행하여 부호화한 후, 원본과의 오차가 가장 적은 변환 단위가 선택될 수 있다.
- [0112] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 모드 정보들을 도시한다.
- [0113] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 모드 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.
- [0114] 파티션 타입에 대한 정보(800)는, 현재 부호화 단위의 예측 부호화를 위해 예측 단위(파티션)로서, 현재 부호화 단위가 분할된 타입에 대한 정보를 나타낸다. 예를 들어, 심도 0 및 크기 2Nx2N의 현재 부호화 단위 CU₀는, 크기 2Nx2N의 예측 단위(802), 크기 2NxN의 예측 단위(804), 크기 Nx2N의 예측 단위(806), 크기 NxN의 예측 단위(808) 중 어느 하나의 타입으로 분할되어 예측 단위로 이용될 수 있다. 이 경우 현재 부호화 단위의 파티션 타입에 관한 정보(800)는 크기 2Nx2N의 예측 단위(802), 크기 2NxN의 예측 단위(804), 크기 Nx2N의 예측 단위(806) 및 크기 NxN의 예측 단위(808) 중 하나를 나타내도록 설정된다.
- [0115] 예측 모드에 관한 정보(810)는, 각각의 예측 단위의 예측 모드를 나타낸다. 예를 들어 예측 모드에 관한 정보(810)를 통해, 파티션 타입에 관한 정보(800)가 가리키는 예측 단위가 인트라 모드(812), 인터 모드(814) 및 스킵 모드(816) 중 하나로 예측 부호화가 수행되는지 여부가 설정될 수 있다.
- [0116] 또한, 변환 단위 크기에 관한 정보(820)는 현재 부호화 단위를 어떠한 변환 단위를 기반으로 주파수변환을 수행할지 여부를 나타낸다. 예를 들어, 변환 단위는 인트라 모드의 제 1 크기(822) 및 제 2 크기(824), 인터 모드의 제 1 크기(826) 및 제 2 크기(828) 중 하나일 수 있다.
- [0117] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 수신 및 추출부(210)는, 각각의 심도별 부호화 단위마다 파티션 타입에 관한 정보(800), 예측 모드에 관한 정보(810), 변환 단위 크기에 대한 정보(820)를 추출하고, 복호화부(220)가 이 정보(800, 810, 820)를 복호화에 이용할 수 있다.
- [0118] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.
- [0119] 심도의 변화를 나타내기 위해 분할 정보가 이용될 수 있다. 분할 정보는 현재 심도의 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위로 분할될지 여부를 나타낸다.
- [0120] 심도 0 및 2N₀x2N₀ 크기의 부호화 단위(900)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(910)는 2N₀x2N₀ 크기의 파티션 타입(912), 2N₀xN₀ 크기의 파티션 타입(914), N₀x2N₀ 크기의 파티션 타입(916), N₀xN₀ 크기의 파티션 타입(918)을 포함할 수 있다. 부호화 단위가 대칭적 비율로 분할된 파티션들(912, 914, 916, 918)만이 예시되어 있지만, 전술한 바와 같이 파티션 타입은 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0121] 파티션 타입마다, 한 개의 2N₀x2N₀ 크기의 예측 단위, 두 개의 2N₀xN₀ 크기의 예측 단위, 두 개의 N₀x2N₀ 크기의 예측 단위, 네 개의 N₀xN₀ 크기의 예측 단위마다 반복적으로 예측 부호화가 수행되어야 한다. 크기 2N₀x2N₀, 크기 N₀x2N₀ 및 크기 2N₀xN₀ 및 크기 N₀xN₀의 예측 단위에 대해서는, 인트라 모드 및 인터 모드로 예측 부호화가 수행될 수 있다. 스킵 모드는 크기 2N₀x2N₀의 예측 단위에 예측 부호화가 대해서만 수행될 수 있다.
- [0122] 크기 2N₀x2N₀, 2N₀xN₀ 및 N₀x2N₀의 파티션 타입(912, 914, 916) 중 하나에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 더 이상 하위 심도로 분할할 필요 없다.
- [0123] 크기 N₀xN₀의 파티션 타입(918)에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 심도 0를 1로 변경하며 분할하고(920), 심도 2 및 크기 N₀xN₀의 파티션 타입의 부호화 단위들(930)에 대해 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 검색해 나갈 수 있다.
- [0124] 심도 1 및 크기 2N₁x2N₁ (=N₀xN₀)의 부호화 단위(930)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(940)는, 크기

$2N_1 \times 2N_1$ 의 파티션 타입(942), 크기 $2N_1 \times N_1$ 의 파티션 타입(944), 크기 $N_1 \times 2N_1$ 의 파티션 타입(946), 크기 $N_1 \times N_1$ 의 파티션 타입(948)을 포함할 수 있다. 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.

- [0125] 최대 심도가 d 인 경우, 심도별 부호화 단위는 심도 $d-1$ 일 때까지 설정되고, 분할 정보는 심도 $d-2$ 까지 설정될 수 있다. 즉, 심도 $d-2$ 로부터 분할(970)되어 심도 $d-1$ 까지 부호화가 수행될 경우, 심도 $d-1$ 및 크기 $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 의 부호화 단위(980)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(990)는, 크기 $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(992), 크기 $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(994), 크기 $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(996), 크기 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(998)을 포함할 수 있다.
- [0126] 파티션 타입 중, 한 개의 크기 $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 의 예측 단위, 두 개의 크기 $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 예측 단위, 두 개의 크기 $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 의 예측 단위, 네 개의 크기 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 예측 단위마다 반복적으로 예측 부호화를 통한 부호화가 수행되어, 최소 부호화 오차가 발생하는 파티션 타입이 검색될 수 있다.
- [0127] 크기 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(998)에 의한 부호화 오차가 가장 작더라도, 최대 심도가 d 이므로, 심도 $d-1$ 의 부호화 단위 $CU_{(d-1)}$ 는 더 이상 하위 심도로의 분할 과정을 거치지 않으며, 현재 최대 부호화 단위(900)에 대한 부호화 심도가 심도 $d-1$ 로 결정되고, 파티션 타입은 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 로 결정될 수 있다. 또한 최대 심도가 d 이므로, 심도 $d-1$ 의 부호화 단위(952)에 대해 분할 정보는 설정되지 않는다.
- [0128] 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 단위이며, 최대 부호화 단위에 포함되는 모든 부호화 심도의 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위에 포함될 수 있는 최대 크기의 정사각 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.
- [0129] 이런 식으로 심도 0, 1, ..., $d-1$, d 의 모든 심도별 최소 부호화 오차를 비교하여 오차가 가장 작은 심도가 선택되어 부호화 심도로 결정될 수 있다. 부호화 심도 및 해당 심도의 예측 단위는 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.
- [0130] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 수신 및 추출부(210)는 부호화 단위(900)에 대한 부호화 심도 및 예측 단위에 관한 정보를 추출하여 부호화 단위(900)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 해당 부호화 단위의 부호화된 데이터를 복호화할 수 있다.
- [0131] 도 10, 11 및 12는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 주파수 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [0132] 부호화 단위 그룹(1010)은, 현재 최대 부호화 단위에 대해 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)가 결정된 트리 구조에 따른 부호화 단위들이다. 예측 단위 그룹(1060)은 부호화 단위 그룹(1010) 중 각각의 부호화 심도의 부호화 단위의 예측 단위들이며, 변환 단위 그룹(1070)은 각각의 부호화 심도별 부호화 단위의 변환 단위들이다.
- [0133] 부호화 단위 그룹(1010)은 최대 부호화 단위의 심도가 0이라고 하면, 심도 1의 부호화 단위들(1012, 1054), 심도 2의 부호화 단위들(1014, 1016, 1018, 1028, 1050, 1052), 심도 3의 부호화 단위들(1020, 1022, 1024, 1026, 1030, 1032, 1048), 심도 4의 부호화 단위들(1040, 1042, 1044, 1046)를 포함한다.
- [0134] 예측 단위들(1060) 중 일부(1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, 1054)는 각각의 부호화 단위가 분할된 타입이다. 즉, 예측 단위(1014, 1022, 1050, 1054)는 $2N \times N$ 의 파티션 타입이며, 예측 단위(1016, 1048, 1052)는 $N \times 2N$ 의 파티션 타입, 예측 단위(1032)는 $N \times N$ 의 파티션 타입이다. 즉, 예측 단위는 각각의 부호화 단위보다 작거나 같다.
- [0135] 변환 단위들(1070) 중 일부(1052)의 영상 데이터에 대해서는 부호화 단위에 비해 작은 크기의 데이터 단위로 주파수변환 또는 역주파수변환이 수행된다. 또한, 변환 단위(1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, 1054)

는 해당 부호화 단위의 예측 단위와 서로 다른 크기 또는 형태의 데이터 단위이다. 즉, 하나의 부호화 단위의 변환 단위 및 예측 단위는 각각 독립적으로 결정된다. 따라서, 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 주파수변환/역변환 작업이라 할지라도, 각각 별개의 데이터 단위를 기반으로 수행할 수 있다.

[0136] 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.

[0137] 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 이용될 수 있는 부호화 모드 정보의 일례를 도시한다.

표 1

분할 정보 0 (현재 심도 d의 크기 2Nx2N의 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 (2Nx2N만)	2Nx2N 2NxN Nx2N NxN	2NxN 2NxN nLx2N nRx2N	2Nx2N	

[0139] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 전송부(130)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 모드 정보를 출력하고, 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 수신 및 추출부(210)는 수신된 비트스트림으로부터 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 모드 정보를 추출할 수 있다.

[0140] 분할 정보는 현재 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위들로 분할되는지 여부를 나타낸다. 현재 심도 d의 분할 정보가 0이라면, 현재 부호화 단위가 더 이상 분할되지 않는 부호화 심도이므로, 부호화 심도에 대해서 파티션 타입 정보, 예측 모드, 변환 단위 크기 정보가 정의될 수 있다. 분할 정보가 1이라면 하위 심도로 한 단계 더 분할되므로, 분할된 4개의 하위 심도의 부호화 단위마다 독립적으로 부호화가 수행되어야 한다.

[0141] 예측 모드 정보는, 인트라 모드, 인터 모드 및 스킵 모드 중 하나로 나타낼 수 있다. 인트라 모드 및 인터 모드는 모든 파티션 타입 정보에서 정의될 수 있으며, 스킵 모드는 파티션 타입 2Nx2N에서만 정의될 수 있다.

[0142] 파티션 타입 정보는, 대칭적 파티션 타입 2Nx2N, 2NxN, Nx2N 및 NxN과, 부호화 단위의 높이 또는 너비가 높이 또는 너비가 비대칭적 비율로 분할된 비대칭적 파티션 타입 2NxN, 2NxN, nLx2N, nRx2N를 나타낼 수 있다. 비대칭적 파티션 타입 2NxN 및 2NxN은 각각 높이가 1:3 및 3:1로 분할된 형태이며, 비대칭적 파티션 타입 nLx2N 및 nRx2N은 각각 너비가 1:3 및 3:1로 분할된 형태를 나타낸다.

[0143] 변환 단위 크기 정보는, 변환 단위 분할 정보에 따라 두 종류의 크기로 설정될 수 있다. 즉, 변환 단위 분할 정보가 0 이라면, 변환 단위의 크기 2Nx2N이 현재 부호화 단위의 크기로 설정된다. 변환 단위 분할 정보가 1이라면, 현재 부호화 단위가 분할된 크기의 변환 단위가 설정될 수 있다. 또한 현재 부호화 단위에 대한 파티션 타입이 대칭형 파티션 타입이라면 변환 단위의 크기는 NxN, 비대칭형 파티션 타입이라면 N/2xN/2로 설정될 수 있다.

[0144] 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위들의 부호화 모드 정보는, 부호화 심도의 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 단위 중 적어도 하나에 대해 할당될 수 있다. 부호화 심도의 부호화 단위는 동일한 부호화 정보를 보유하고 있는 예측 단위 및 최소 단위를 하나 이상 포함할 수 있다. 따라서, 인접한 데이터 단위들끼리 각각 할당된 부호화 정보들을 확인하면, 동일한 부호화 심도의 부호화 단위에 포함되는지 여부가 확인될 수 있다.

다. 또한, 데이터 단위에 할당된 부호화 정보를 이용하면 해당 부호화 심도의 부호화 단위를 확인할 수 있으므로, 최대 부호화 단위 내의 부호화 심도들의 분포가 유추될 수 있다.

- [0145] 따라서 이 경우 현재 부호화 단위가 주변 데이터 단위를 참조하여 예측 부호화하기 위해, 현재 부호화 단위에 인접하는 심도별 부호화 단위 내의 데이터 단위의 부호화 정보가 직접 참조되어 이용될 수 있다.
- [0146] 또 다른 실시예로, 현재 부호화 단위가 주변 부호화 단위를 참조하여 예측 부호화가 수행되는 경우, 인접하는 심도별 부호화 단위의 부호화 정보를 이용하여 심도별 부호화 단위 내에서 현재 부호화 단위에 인접하는 데이터를 검색함으로써, 주변 부호화 단위가 참조될 수도 있다.
- [0147] 도 13은 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [0148] 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 예측 단위의 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.
- [0149] 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 정보(TU size flag)가 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.
- [0150] 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.
- [0151] 도 14는 인루프 필터링을 수행하는 비디오 부복호화 시스템의 블록도를 도시한다.
- [0152] 비디오 부복호화 시스템(1400)의 부호화단(1410)은 비디오의 부호화된 데이터스트림을 전송하고, 복호화단(1450)은 데이터스트림을 수신하여 복호화함으로써 복원 영상을 출력한다.
- [0153] 부호화단(1400)에서, 예측 부호화부(1415)는 인터 예측 및 인트라 예측을 통해 참조 영상을 출력하고, 참조 영상과 현재 입력 영상 간의 잔차 성분이 변환 및 양자화부(1420)를 거쳐 양자화된 변환 계수로 출력된다. 양자화된 변환 계수는 엔트로피 부호화부(1425)를 거쳐 부호화된 데이터스트림으로 출력된다. 양자화된 변환 계수는 역양자화 및 역변환부(1430)을 거쳐 공간 영역의 데이터로 복원되고, 복원된 공간 영역의 데이터는 디블로킹 필터링부(1435) 및 루프 필터링부(1440)를 거쳐 복원 영상으로 출력된다. 복원 영상은 예측 부호화부(1415)를 거쳐 다음 입력 영상의 참조 영상으로 사용될 수 있다.
- [0154] 복호화단(1450)로 수신된 데이터스트림 중 부호화된 영상 데이터는, 엔트로피 복호화부(1455) 및 역양자화 및 역변환부(1460)를 거쳐 공간 영역의 잔차 성분으로 복원된다. 예측 복호화부(1475)로부터 출력된 참조 영상 및 잔차 성분을 통해 공간 영역의 영상 데이터가 구성되고, 디블로킹 필터링부(1465) 및 루프 필터링부(1470)를 통해 현재 원본 영상에 대한 복원 영상이 출력될 수 있다. 복원 영상은 예측 복호화부(1475)에 의해 다음 원본 영상에 대한 참조 영상으로서 이용될 수 있다.
- [0155] 부호화단(1400)의 루프 필터링부(1440)는 사용자 입력 또는 시스템 설정에 따라 입력된 필터 정보를 이용하여 루프 필터링을 수행한다. 루프 필터링부(1440)에 의해 사용된 필터 정보는 엔트로피 부호화부(1410)로 출력되어, 부호화된 영상 데이터와 함께 복호화단(1450)으로 전송된다. 복호화단(1450)의 루프 필터링부(1470)는 복호화단(1455)으로부터 입력된 필터 정보에 기초하여 루프 필터링을 수행할 수 있다.
- [0156] 도 15 및 16는 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조의 필터링 단위들의 일례와 필터링 단위의 분할 정보 및 필터링 수행 정보를 도시한다.
- [0157] 부호화단(1400)의 루프 필터링부(1440) 및 복호화단(1450)의 루프 필터링부(1470)의 필터링 단위가, 본 발명의 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위와 같이, 최대 부호화 단위 내에서 영역별로 계층적인 데이터 단위로 구성된다면, 필터 정보는 트리 구조에 따른 필터링 단위를 나타내기 위한 데이터 단위의 분할 플래그 및 필터링 단위에 대한 루프 필터링 수행 여부를 나타내는 루프 필터링 플래그를 포함할 수 있다.
- [0158] 최대 부호화 단위(1500)에 포함된 트리 구조의 필터링 단위들은 계층 순으로, 계층 1의 필터링 단위들(1510, 1540), 계층 2의 필터링 단위들(1550, 1552, 1554, 1562, 1564, 1566), 계층 3의 필터링 단위들(1570, 1572, 1574, 1576, 1592, 1594, 1596), 계층 4의 필터링 단위들(1580, 1582, 1584, 1586)을 포함한다.

- [0159] 최대 부호화 단위(1500)에 포함된 필터링 단위들의 트리 구조(1600)는, 데이터 단위의 계층별 분할 플래그 및 필터링 플래그를 도시한다. 원형 플래그는 해당 데이터 단위에 대한 분할 플래그를 나타내며, 마름모형 플래그는 필터링 플래그를 나타낸다.
- [0160] 원형 플래그 옆의 부제번호는 최대 부호화 단위(1500) 내의 데이터 단위를 나타내며, 원형 플래그가 1인 경우 현재 계층의 데이터 단위가 하위 계층의 데이터 단위로 분할됨을 나타내며, 0인 경우 현재 계층의 데이터 단위가 더 이상 분할되지 않고 필터링 단위로 결정됨을 나타낸다.
- [0161] 필터링 플래그는 필터링 단위에 대해 결정되므로, 마름모형 플래그는 원형 플래그가 0인 경우에만 설정된다. 마름모형 플래그가 1인 경우 해당 필터링 단위에 대해 루프 필터링이 수행됨을 나타내며, 0인 경우 루프 필터링이 수행되지 않음을 나타낸다.
- [0162] 최대 부호화 단위(1550)에 대한 필터링 계층이 0, 1, 2, 3, 4인 경우, 분할 정보 및 필터링 수행 여부는 아래 표 2와 같이 부호화될 수 있다.

표 2

계층	분할 정보	필터링 수행 여부
0	1(1500)	
1	0(1510) 1(1520) 1(1530) 0(1540)	0(1610) 1(1640)
2	0(1550) 0(1552) 0(1554) 1(1556) 1(1560) 0(1562) 0(1564) 0(1566)	1(1650) 1(1652) 1(1654) 0(1662) 0(1664) 1(1666)
3	0(1570) 0(1572) 0(1574) 0(1576) 1(1580) 0(1582) 0(1584) 0(1586)	1(1670) 0(1672) 0(1674) 0(1676) 0(1682) 0(1684) 1(1686)
4	0(1590) 0(1592) 0(1594) 0(1596)	1(1690) 0(1692) 0(1694) 1(1696)

- [0164] 즉, 적응적 루프 필터링부(1440) 및 적응적 루프 필터링부(1470)에 의해 필터링의 대상이 되는 트리 구조의 필터링 단위를 위한 결정하기 위한 데이터 단위의 계층별 분할 플래그가 필터 정보로서 모두 부호화되어 전송되어야 한다.
- [0165] 일 실시예에 따라 구성된 트리 구조에 따른 부호화 단위들은, 원본 영상과의 오차를 최소화하는 형태로 구성된 부호화 단위이므로, 부호화 단위 내에서 공간적 상관도가 높다고 예상된다. 따라서, 부호화 단위에 기반하여 필터링 단위가 결정함으로써, 부호화 단위의 결정과 별도로 필터링 단위를 결정하는 동작이 생략될 수도 있다. 또한 이에 따라, 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기반하여 필터링 단위를 결정함으로써 필터링 단위의 계층별 분할 플래그를 생략할 수 있으므로 필터 정보의 전송 비트레이트를 절감할 수 있다. 이하 내지 22를 이용하여, 일 실시예에 따른 필터링 단위 결정 방법 및 필터 정보가 상술된다.
- [0166] 도 17은 일 실시예에 따라, 최대 부호화 단위들, 각각의 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들 및 파티션들을 포함하는 데이터 단위들을 도시한다.
- [0167] 데이터 단위 그룹 1700은, 크기 32x32의 9개의 최대 부호화 단위들의 부호화 심도의 부호화 단위들을 포함하고 있다. 또한 각각의 최대 부호화 단위들은, 트리 구조에 따른 부호화 단위들 및 파티션들을 포함하고 있다. 부호화 심도의 부호화 단위들은 실선으로 도시되어 있으며, 부호화 심도의 부호화 단위가 분할된 형태의 파티션들은 부호화 단위 내에 점선으로 분할되어 있다. 트리 구조의 부호화 단위의 부호화 심도 0, 1, 2이며, 최대 계층 개수인 최대 심도는 3으로 설정될 수 있다.
- [0168] 도 18, 19, 20 및 21은, 각각 도 17의 데이터 단위들에 대한 필터링 계층 0, 1, 2 및 3의 필터링 단위들을 도시한다.
- [0169] 일 실시예에 따른 인루프 필터링부(120) 및 인루프 필터링 수행부(230)는, 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들 및 파티션들 중, 부호화 단위의 심도별 계층 및 파티션 계층 중 필터링 계층을 결정하고, 최대 부호화 단위로부터 결정된 필터링 계층의 데이터 단위들까지의 계층별 데이터 단위들을 필터링 단위로 결정할 수 있다.
- [0170] 일 실시예에 따른 인루프 필터링부(120) 및 인루프 필터링 수행부(230)는, 필터링 단위를 결정하기 위해 필터링 계층을 이용한다. 데이터 단위 그룹 1700을 예로 들어, 9개의 최대 부호화 단위에 대해 동일한 필터링 계층 정보가 설정될 수 있다. 일 실시예에 따른 필터링 계층 정보에 따르면, 심도 0으로부터 부호화 심도까지의 부호화

단위들 중, 최대 부호화 단위로부터 필터링 계층의 심도까지의 부호화 단위들은 모드 필터링 단위로 결정될 수 있다. 다만 이미 부호화 심도인 부호화 단위들이, 필터링 계층에 따라 하위 심도로 분할되지는 않는다.

- [0171] 구체적으로, 필터링 계층 0인 경우 부호화 심도 0인 부호화 단위들, 즉 최대 부호화 단위들이 필터링 단위로 결정될 수 있다. 따라서 필터링 단위 그룹 1800은 심도 0인 부호화 단위들을 포함할 수 있다.
- [0172] 필터링 계층 1인 경우, 최대 부호화 단위로부터 부호화 심도 1인 부호화 단위들까지 필터링 단위로 결정될 수 있다. 따라서 필터링 단위 그룹 1900은 심도 0인 부호화 단위들 및 심도 1인 부호화 단위들을 포함할 수 있다. 다만, 부호화 심도가 0인 최대 부호화 단위 내의 심도 1의 부호화 단위들은 포함되지 않는다.
- [0173] 필터링 계층 2인 경우, 최대 부호화 단위로부터 부호화 심도 2인 부호화 단위들까지 필터링 단위로 결정될 수 있다. 따라서 필터링 단위 그룹 2000은 부호화 심도 0인 부호화 단위들, 부호화 심도 1인 부호화 단위들 및 부호화 심도 2인 부호화 단위들을 포함할 수 있다. 다만, 부호화 심도가 0인 최대 부호화 단위 내의 심도 1 및 2의 부호화 단위들 및 부호화 심도가 1인 최대 부호화 단위 내의 심도 2의 부호화 단위들은 포함되지 않는다.
- [0174] 필터링 계층 3인 경우, 필터링 계층이 부호화 단위의 최대 심도와 동일하고, 이 경우 최대 부호화 단위로부터 모든 부호화 심도의 부호화 단위들과 함께 파티션들까지 필터링 단위로 결정될 수 있다. 따라서 필터링 단위 그룹 2100은 부호화 심도 0인 부호화 단위들, 부호화 심도 1인 부호화 단위들, 부호화 심도 2인 부호화 단위들 및 파티션들을 포함할 수 있다. 마찬가지로, 부호화 심도가 0인 최대 부호화 단위 내의 심도 1 및 2의 부호화 단위, 부호화 심도가 1인 최대 부호화 단위 내의 심도 2의 부호화 단위들은 포함되지 않는다.
- [0175] 도 22는 도 17의 데이터 단위들에 대한 필터링 계층 1의 필터링 단위들 및 인루프 필터링 수행 정보를 도시한다.
- [0176] 일 실시예에 따른 필터링 계층이 1로 결정된 경우, 필터링 단위 그룹 1900이 최종적으로 필터링 단위 그룹 2200으로 결정될 수 있다. 따라서, 필터링 단위 그룹 2200의 필터링 단위는 심도 0인 데이터 단위 및 심도 1인 부호화 단위들을 포함하고, 각각의 필터링 단위에 대해 인루프 필터링 수행 정보가 설정될 수 있다. 도 22에 예시된 인루프 필터링 수행 정보는, 해당 필터링 단위에 대해 인루프 필터링을 수행할지 또는 수행하지 않을지를 나타내는 플래그로서, 필터링 그룹 2200의 필터링 단위별로 0 또는 1의 인루프 필터링 수행 정보가 할당될 수 있다. 이 경우, 필터링 단위 그룹 2200을 위한 필터링 단위에 대한 정보는 필터링 계층이 1인 필터링 계층 정보 및 플래그 형태의 인루프 필터링 수행 정보를 포함할 수 있다.
- [0177] 인루프 필터링 수행 정보는, 플래그 형태 뿐만 아니라, 인루프 필터링의 수행 여부와 복수 개의 필터 타입들 중 이용된 필터 타입을 지칭하도록 설정될 수도 있다. 예를 들어, 인루프 필터링 수행 정보가 0, 1, 2, 3인 경우 각각 '인루프 필터링이 수행되지 않는 경우', '필터 타입 1가 사용되는 경우', '필터 타입 2가 사용되는 경우', '필터 타입 3가 사용되는 경우'를 정의할 수 있다.
- [0178] 또는 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행 정보는, 필터링 단위의 소정 영상 특성에 따라 분류되는 필터 타입들을 구별하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 필터링 영역의 영상 특성을 고려하여, 인루프 필터링이 수행되지 않는 경우, 인루프 필터링이 수행된다면 '평탄 영역을 위한 필터 타입이 이용되는 경우', '에지 영역을 위한 필터 타입이 이용되는 경우', '텍스처 영역을 위한 필터 타입이 이용되는 경우' 중 하나를 나타내도록, 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행 정보가 설정될 수 있다.
- [0179] 또한 일 실시예에 따른 인루프 필터링 수행 정보는, 코딩 심볼에 따라 분류되는 필터 타입들을 구별하도록 설정될 수 있다. 코딩 심볼은, 움직임 벡터(Motion Vector; MV), 움직임 벡터 차분값(Motion Vector Difference; MVD), 부호화 블록 패턴 정보(Coded Block Pattern; CBP), 예측 모드 등을 포함한다.
- [0180] 움직임 벡터 차분값은, 움직임 벡터 차분의 수직 성분 및 수평 성분의 절대값의 합을 나타낸다. 또한, 현재 영역에 0이 아닌 양자화된 변환 계수(non-zero coefficient)이 존재한다면 부호화 블록 패턴 정보는 1로 설정되고, 존재하지 않는다면 0으로 설정된다.
- [0181] 코딩 심볼은 영상의 부호화 결과 생성되므로, 유사한 코딩 심볼이 설정된 영역은 유사한 영상 특성의 영역일 가능성이 높다. 예를 들어, 일반적으로 움직임 벡터 차분값이 소정 임계치보다 크거나 부호화 블록 패턴 정보가 1인 영역은 텍스처 성분이 많고, 움직임 벡터 차분값이 소정 임계치보다 작거나 부호화 블록 패턴 정보가 0인 영역은 비교적 예측 부호화가 잘 이루어져 양자화 오차가 최소화된 영역이거나 평탄한 영역일 가능성이 높다.
- [0182] 이에 따라, 소정 필터링 단위를 위한 필터 타입은, 필터링 단위의 움직임 벡터 차분값이 임계치보다 작은 영역을 위한 필터 및 큰 영역을 위한 필터로 구별될 수 있다. 또한, 소정 필터링 단위를 위한 필터 타입은, 부호화

블록 패턴 정보가 0인 영역을 위한 필터 및 1인 영역을 위한 필터로 구별될 수 있다. 또한 소정 필터링 단위를 위한 필터 타입은, 움직임 벡터 차분값 및 부호화 블록 패턴 정보의 조건이 조합된 4가지 경우에 따라, 필터링 단위의 움직임 벡터 차분값이 임계치보다 작고 부호화 블록 패턴 정보가 0인 영역을 위한 필터, 움직임 벡터 차분값이 임계치보다 작고 부호화 블록 패턴 정보가 1인 영역을 위한 필터 움직임 벡터 차분값이 임계치보다 크고 부호화 블록 패턴 정보가 0인 영역을 위한 필터, 및 움직임 벡터 차분값이 임계치보다 크고 부호화 블록 패턴 정보가 1인 영역을 위한 필터로 구별될 수도 있다.

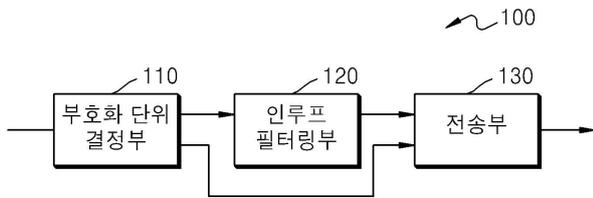
- [0183] 예측 모드도, 영상의 시공간적 특성을 반영하여 부호화한 결과 생성된 정보이므로, 필터링 단위의 예측 모드에 따라 필터 타입이 결정될 수도 있다.
- [0184] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 인루프 필터링부(120)는, 필터링 단위마다 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 필터링 계층 정보, 인루프 필터링 수행 정보 및 인루프 필터링을 위한 필터 계수 정보, 필터링 계층의 상한 계층 및 하한 계층에 대한 정보 등을 포함하는 필터 정보를 설정할 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 전송부(130)는, 인루프 필터링에 대한 정보를 부호화된 데이터 및 부호화 단위들에 대한 부호화 정보와 함께 전송할 수 있다.
- [0185] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 수신 및 추출부(210)는 필터 정보에 기초하여 필터링 단위를 파악하고, 필터링 단위의 필터링 수행 여부 또는 필터 타입을 분석하여 인루프 필터링을 수행할 수 있다.
- [0186] 따라서, 부호화 단위와 독립적인 인루프 필터링을 위한 필터링 단위를 별도로 결정하기 위한 연산 부담이 감소하며, 필터링 단위를 결정하기 위한 계층별 분할 정보는 필요 없이 필터링 계층 정보만으로 필터링 단위가 설정되므로 전송 비트레이트도 감소될 수 있다.
- [0187] 도 23은 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기반한 인루프 필터링을 수반하는 비디오 부호화 방법의 흐름도를 도시한다.
- [0188] 단계 2310에서, 하나의 픽처가 부호화하기 위한 최대 크기의 데이터 단위인 최대 부호화 단위로 분할된다. 단계 2320에서, 최대 부호화 단위의 심도별 부호화 단위들 중에서, 각각의 심도별 부호화 단위마다 부호화 심도의 부호화 단위가 독립적으로 결정됨으로써, 트리 구조에 따른 부호화 단위들이 결정된다.
- [0189] 단계 2330에서, 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 기초로, 인루프 필터링을 수행하기 위한 필터링 단위가 결정되고, 필터링 단위를 기초로 인루프 필터링이 수행된다.
- [0190] 단계 2340에서, 인루프 필터링에 대한 정보가 부호화되어, 픽처의 부호화 데이터 및 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 모드 정보와 함께, 필터링 단위로 전송된다. 일 실시예에 따른 필터링 정보는 필터링 계층 정보, 필터링 수행 정보, 필터 계수 정보 및 필터링 계층의 상한 계층 및 하한 계층에 대한 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0191] 도 24은 본 발명의 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기반한 인루프 필터링을 수반하는 비디오 복호화 방법의 흐름도를 도시한다.
- [0192] 단계 2410에서, 수신된 비트스트림이 파싱되고, 현재 픽처의 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 따라, 부호화 단위별로 부호화된 영상 데이터, 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 모드 정보 및 최대 부호화 단위의 인루프 필터링에 대한 정보가 추출된다. 일 실시예에 따른 필터링 정보로서, 필터링 계층 정보, 필터링 수행 정보, 필터 계수 정보 및 필터링 계층의 상한 계층 및 하한 계층에 대한 정보 등이 추출될 수 있다.
- [0193] 단계 2420에서, 각각의 최대 부호화 단위에 대하여 추출된 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 모드 정보에 기초하여, 부호화 단위별로 부호화된 영상 데이터가 복호화된다. 단계 2430에서, 추출된 인루프 필터링에 대한 정보를 이용하여, 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 기초하여 인루프 필터링을 위한 필터링 단위가 결정되고, 최대 부호화 단위의 복호화된 영상 데이터에 대해 필터링 단위에 기초하여 인루프 필터링이 수행된다.
- [0194] 한편, 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등) 및 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등)와 같은 저장매체를 포함한다.

[0195]

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

도면

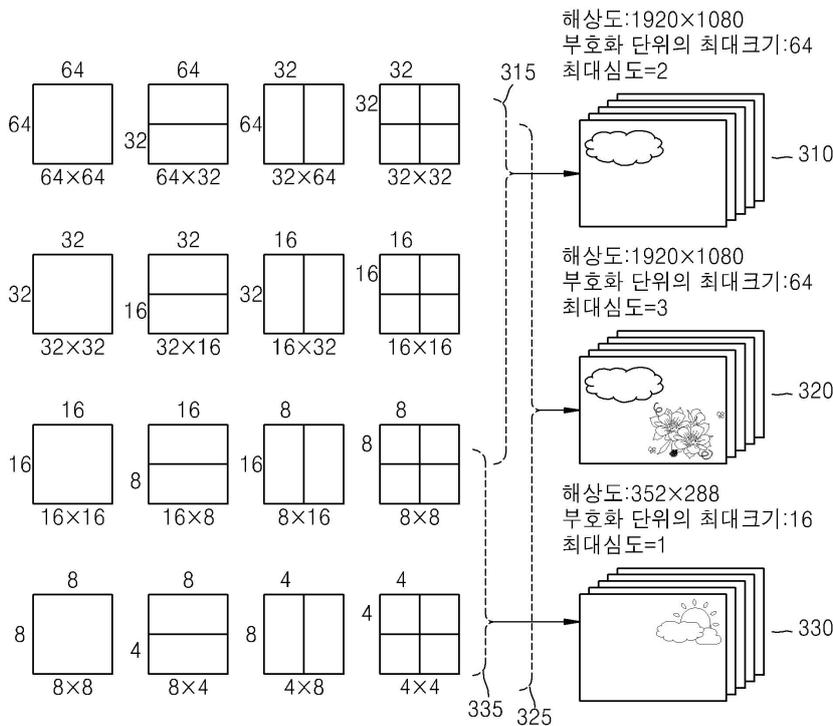
도면1



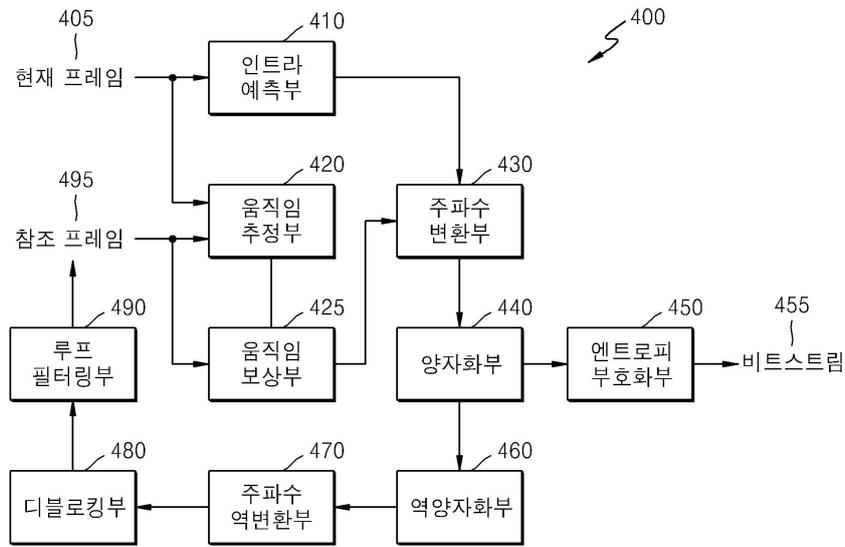
도면2



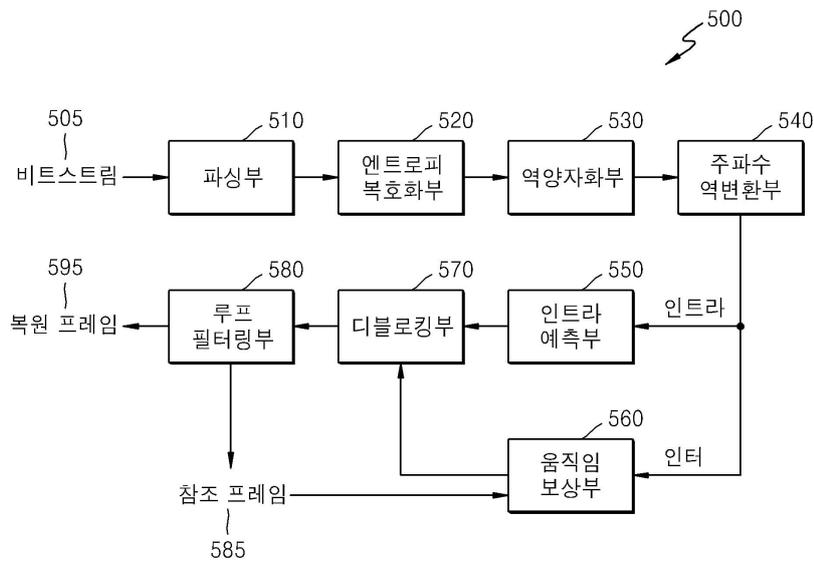
도면3



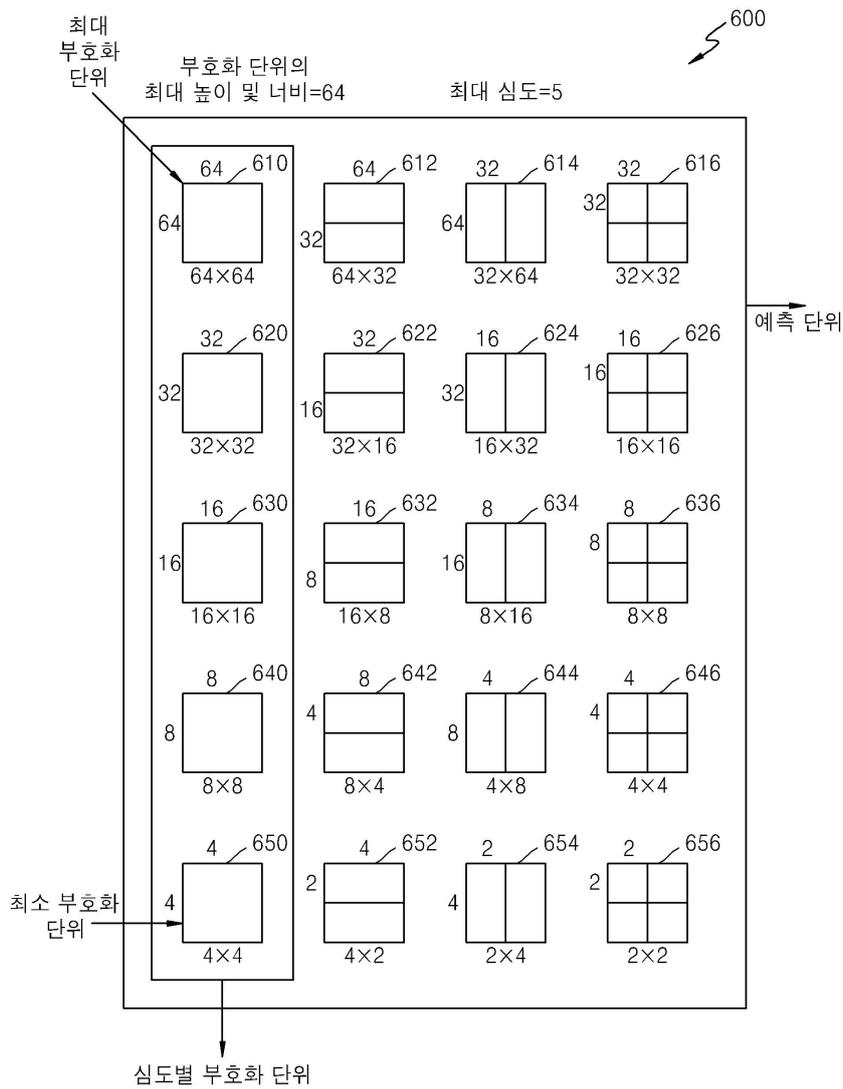
도면4



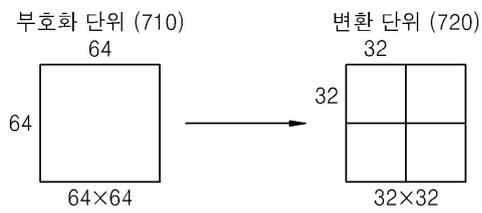
도면5



도면6

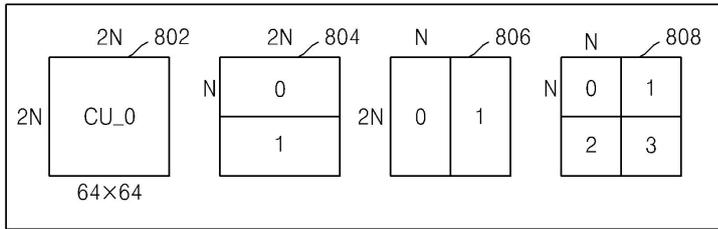


도면7

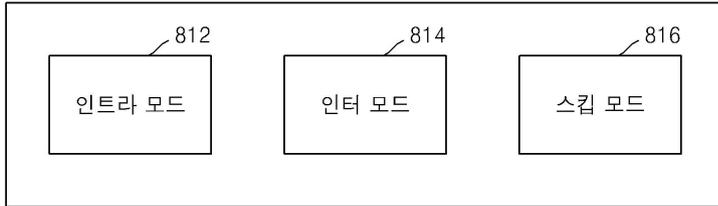


도면8

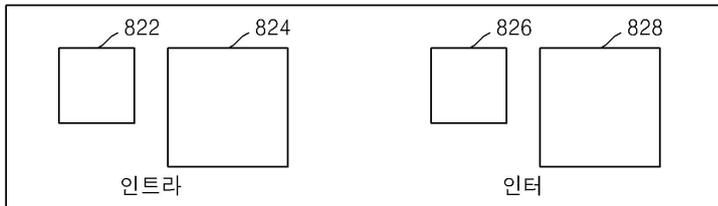
파티션 타입 (800)



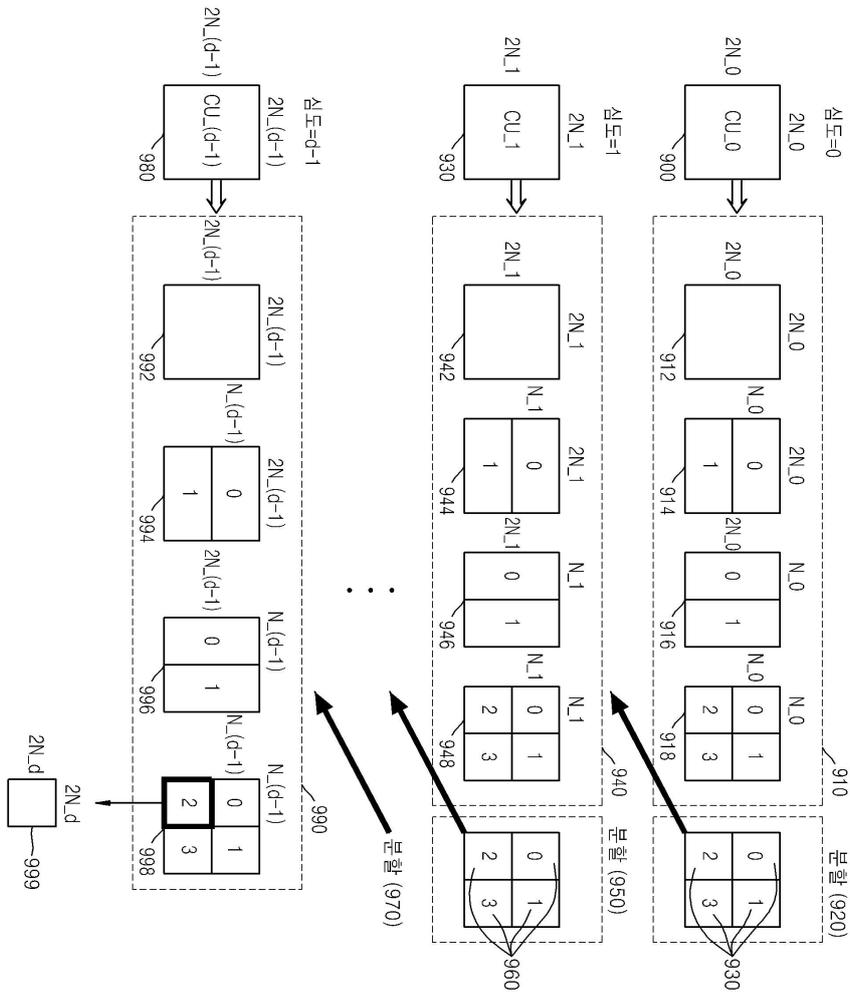
예측모드 (810)



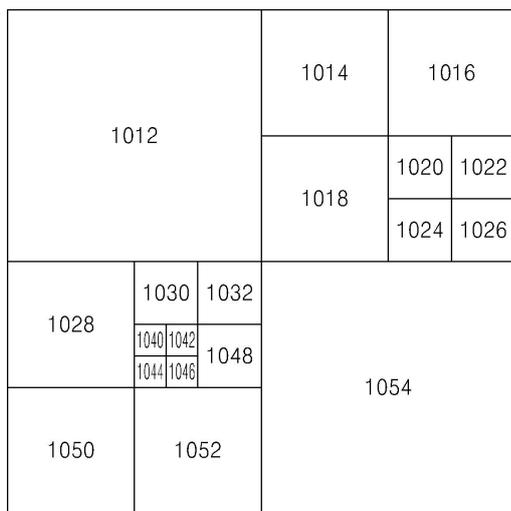
변환 단위 크기 (820)



도면9

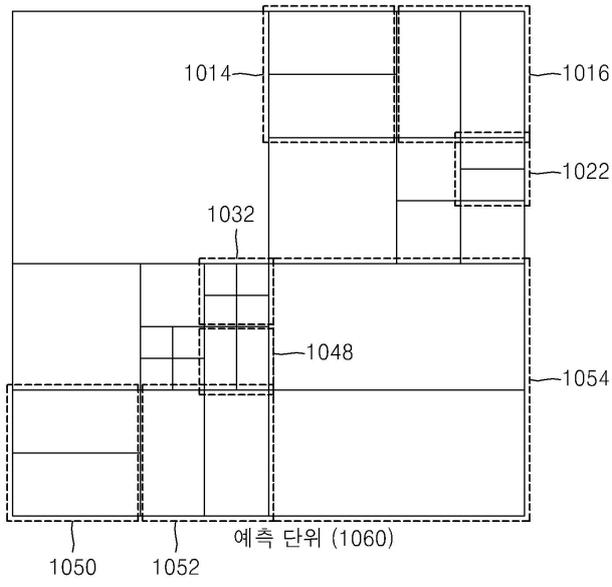


도면10

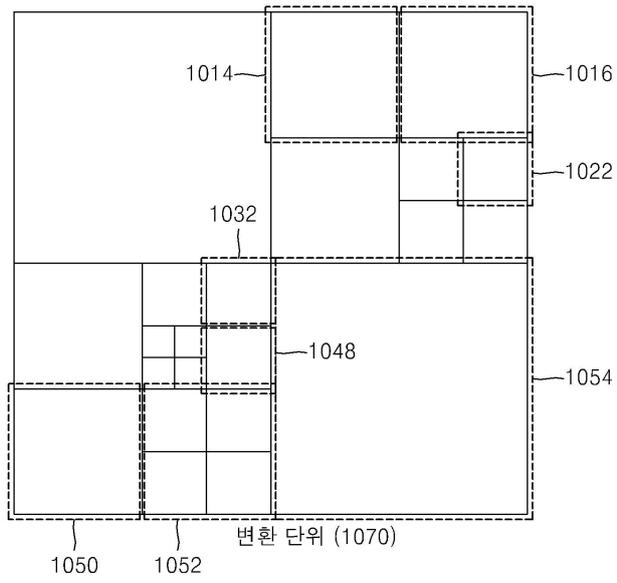


부호화 단위 (1010)

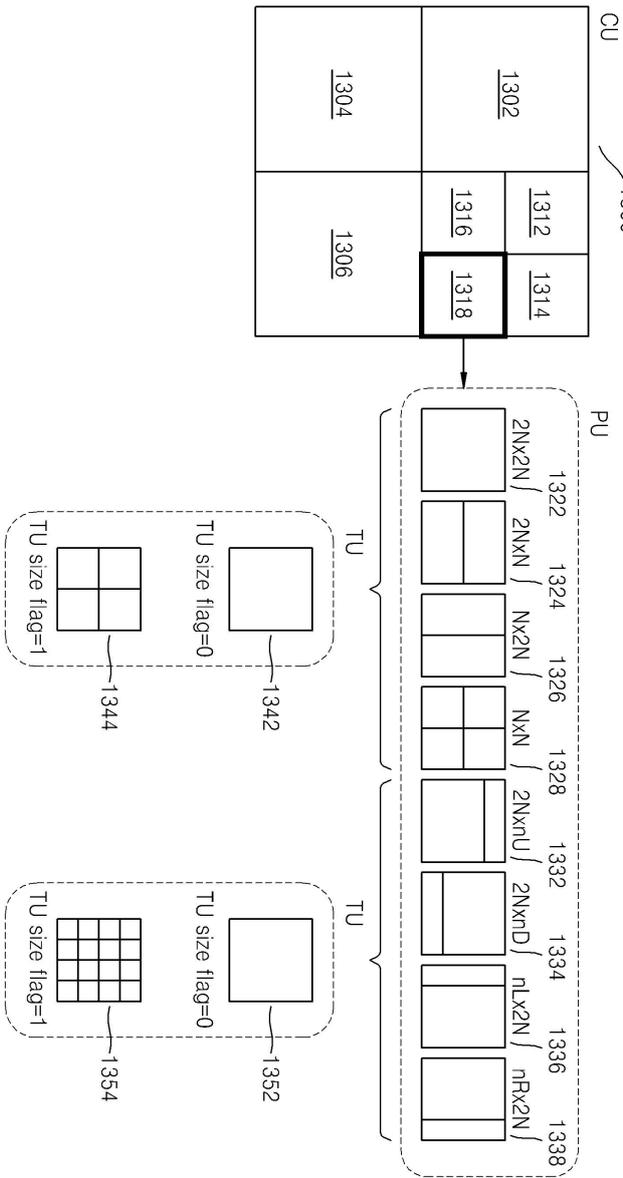
도면11



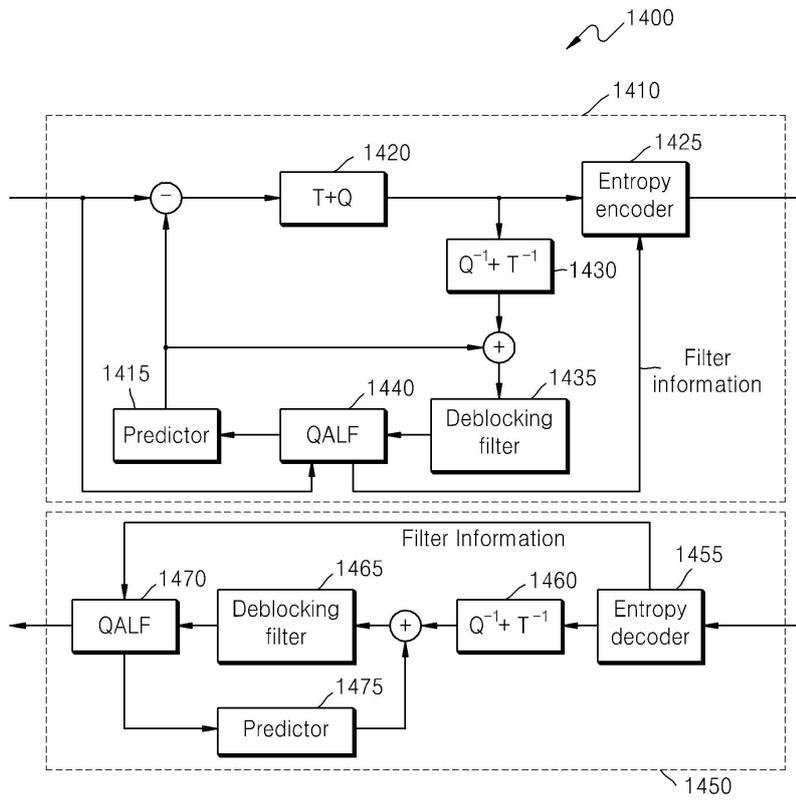
도면12



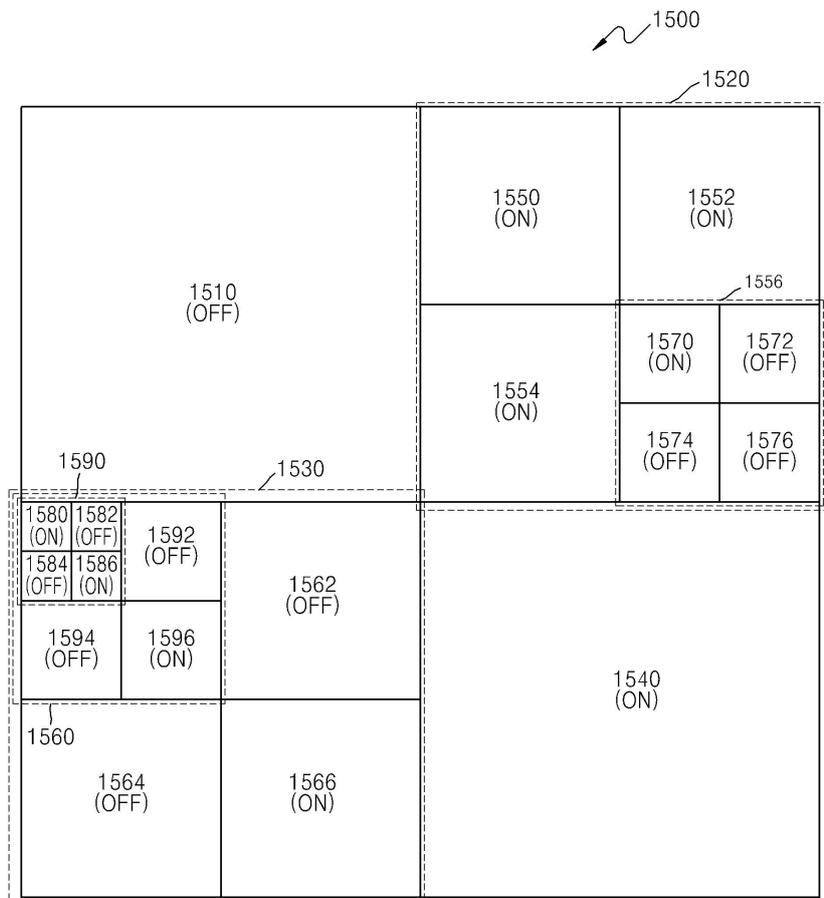
도면13



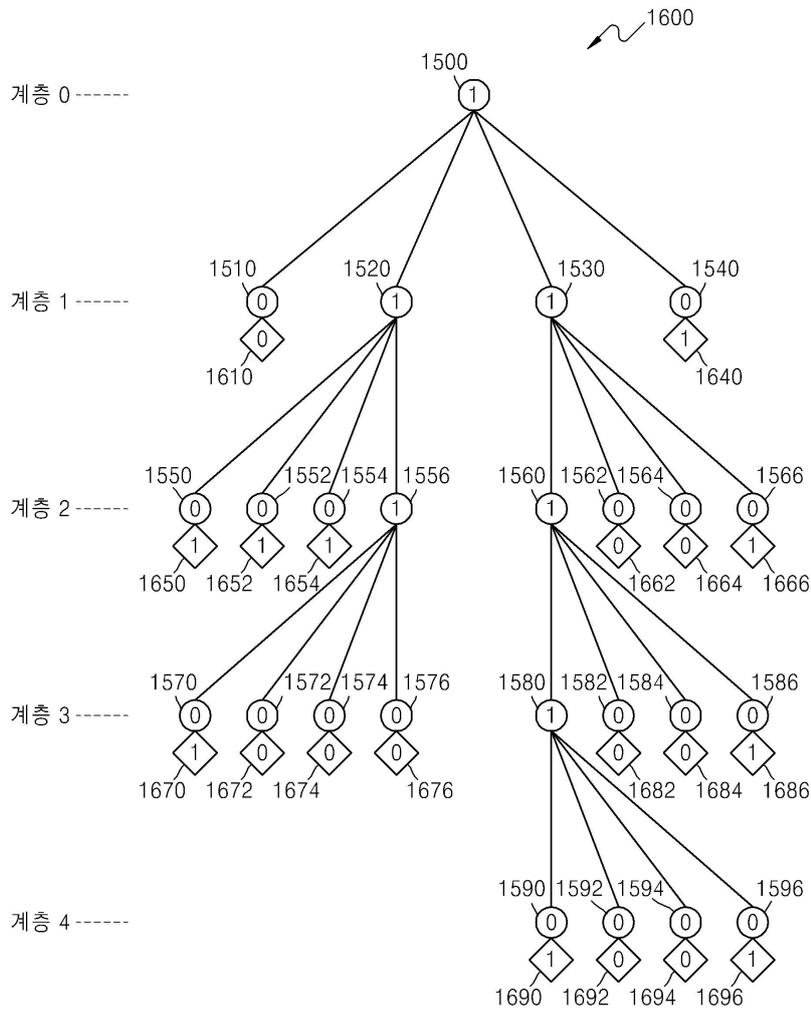
도면14



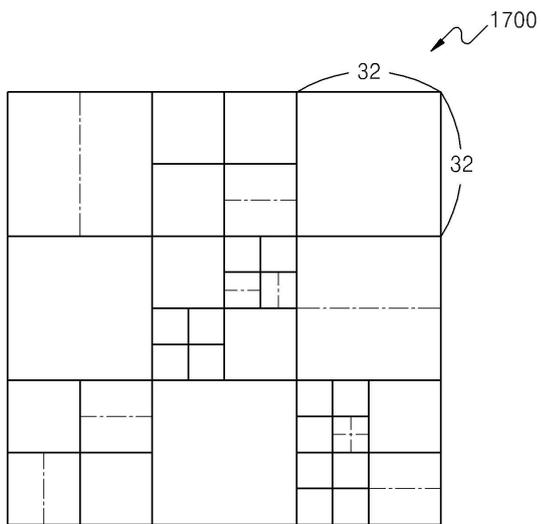
도면15



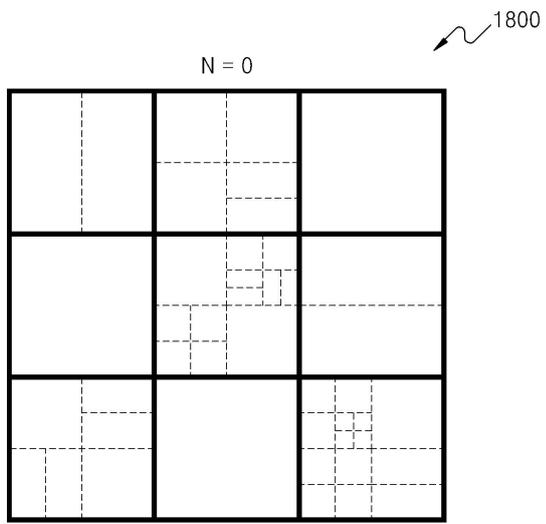
도면16



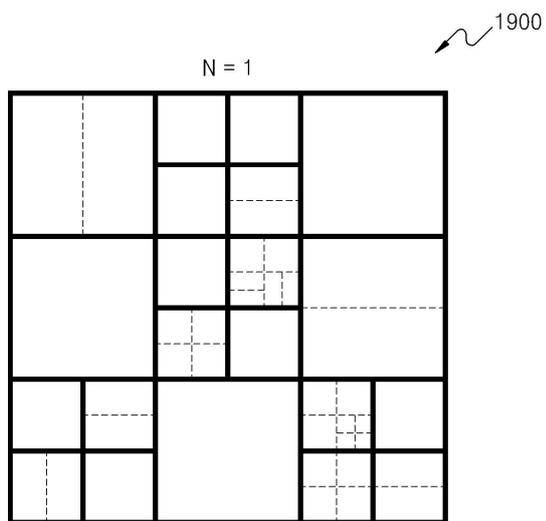
도면17



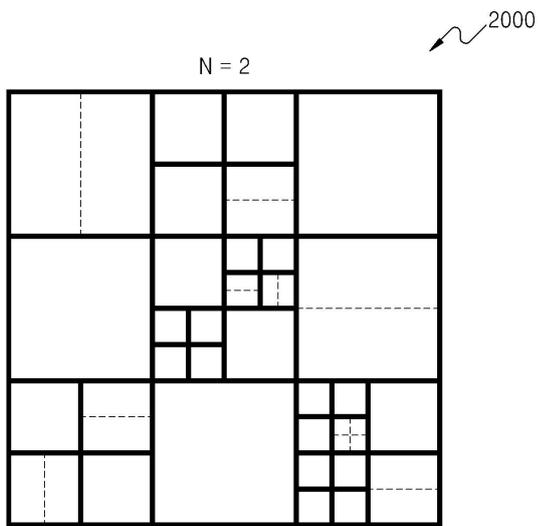
도면18



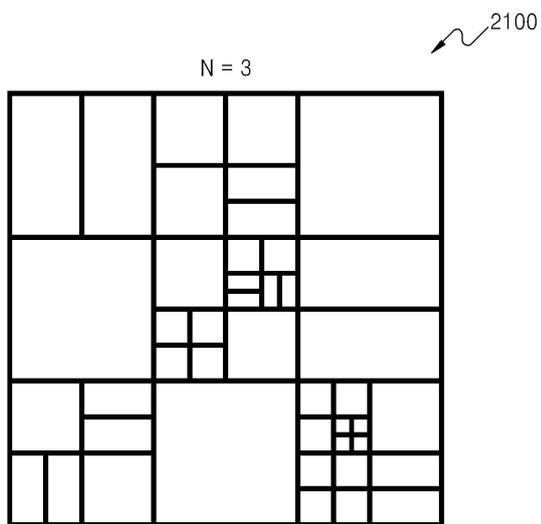
도면19



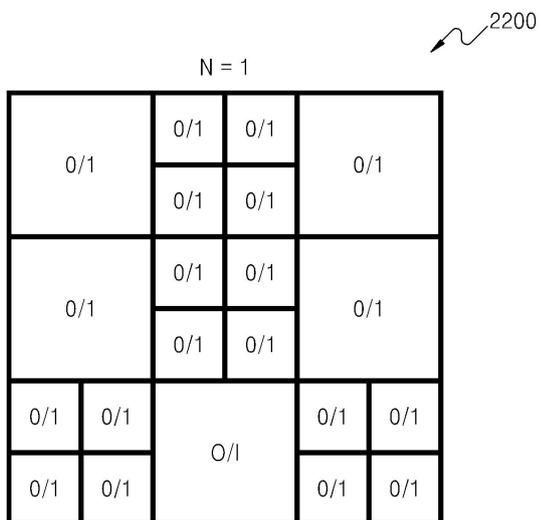
도면20



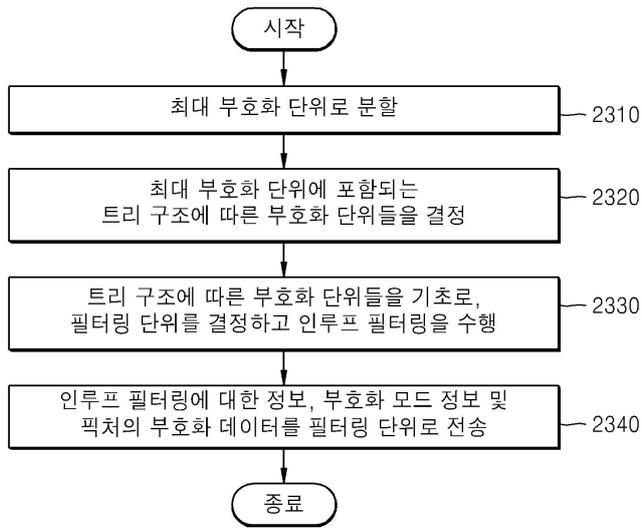
도면21



도면22



도면23



도면24

