

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2011년 1월 27일 (27.01.2011)



PCT



(10) 국제공개번호

WO 2011/010900 A2

(51) 국제특허분류:

H04N 7/24 (2006.01) H04N 7/32 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2010/004868

(22) 국제출원일:

2010년 7월 23일 (23.07.2010)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2009-0067827 2009년 7월 24일 (24.07.2009) KR

(71) 출원인(US을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 경기도 수원시 영통구 매탄동 416번지, 442-742 Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자; 겸

(75) 발명자/출원인(US에 한하여): 정해경 (JUNG, Hae-Kyung) [KR/KR]; 서울시 송파구 풍납2동 403번지 광진빌딩 4층, 138-879 Seoul (KR). 천민수 (CHEON, Min-Su) [KR/KR]; 경기도 수원시 권선구 곡반정동 549-3, 303, 441-400 Gyeonggi-do (KR). 민정혜 (MIN, Jung-Hye) [KR/KR]; 경기도 용인시 기흥구 서천동

SK 아파트 104동 401호, 446-959 Gyeonggi-do (KR).

김일구 (KIM, Il-Koo) [KR/KR]; 경기도 오산시 청호동 GS 자이아파트 109동 1903호, 447-756 Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 리 앤 모크 특허법인 (Y.P. LEE, MOCK & PARTNERS); 서울특별시 서초구 서초동 고려빌딩 1575-1, 137-875 Seoul (KR).

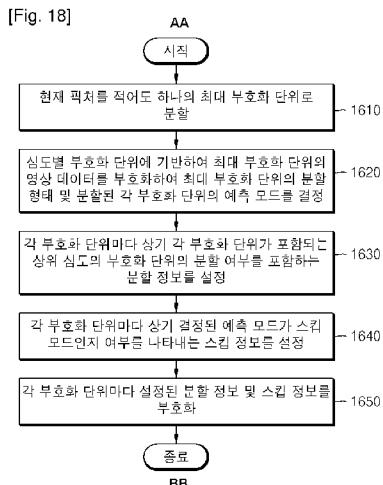
(81) 지정국(별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국(별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR ENCODING IMAGES AND METHOD AND APPARATUS FOR DECODING IMAGES

(54) 발명의 명칭: 영상의 부호화 방법 및 장치, 영상 복호화 방법 및 장치



AA ... Start

BB ... End

1610 ... Divide the current picture into one or more maximum encoding units

1620 ... Encode image data of the maximum encoding units on the basis of encoding units for each depth to determine the dividing form of the maximum encoding units and a prediction mode for each of the divided encoding units

1630 ... Set, for each of the encoding units, dividing information containing whether or not the encoding units of the upper level depth, including each of the encoding units, are divided

1640 ... Set, for each of the encoding units, skip information for indicating whether or not the determined prediction mode is a skip mode

1650 ... Encode the dividing information and the skip information set for each of the encoding units

(57) Abstract: Disclosed are a method and an apparatus for encoding images and a method and an apparatus for decoding images. The method for encoding images comprises: dividing the current picture into maximum encoding units; encoding image data of the maximum encoding units on the basis of encoding units for each depth to determine the dividing form of the maximum encoding units and the prediction mode and partition for each of the divided encoding units; setting, for each of the encoding units, dividing information, skip mode information and dividing information containing whether or not the encoding units of the upper level depth, including each of the encoding units, are divided; and encoding the dividing information and the skip information set for each of the encoding units.

(57) 요약서: 현재 꾹쳐를 최대 부호화 단위로 분할하고, 심도별 부호화 단위에 기반하여 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 부호화하여 최대 부호화 단위의 분할 형태 및 분할된 각 부호화 단위의 예측 모드와 파티션을 결정하며, 각 부호화 단위마다 분할 정보, 스kip 모드 정보 및 각 부호화 단위가 포함되는 상위 심도의 부호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할 정보를 설정하고, 각 부호화 단위마다 설정된 분할 정보 및 스kip 정보를 부호화하는 영상 부호화 방법 및 장치, 그 복호화 방법 및 장치가 개시된다.

WO 2011/010900 A2

공개:

ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를
별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 영상의 부호화 방법 및 장치, 영상 복호화 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 영상의 부호화 및 복호화에 관한 것이다.
- [2] 영상의 예측 부호화에는 인트라 예측 및 인터 예측 방식이 있다. 인트라 예측은 단일 프레임 내에서 인접한 픽셀들의 상관관계(correlation)에 기초한 예측 방식이다. 인터 예측은 움직임 예측 및 보상을 통해 인접 프레임으로부터 부호화되는 데이터와 유사한 영역을 예측하는 방식이다.
- [3] 일반적으로 어느 블록의 움직임 벡터는 인접 블록의 움직임 벡터와 밀접한 상관 관계를 가진다. 그렇기 때문에 인접 블록으로부터 현재 블록의 움직임 벡터를 예측하고 현재 블록의 움직임 벡터와 예측 움직임 벡터와의 차분 움직임 벡터만을 부호화함으로써, 부호화시에 발생되는 비트량을 줄일 수 있다.
- [4] 스kip 모드는 매크로블록의 움직임 벡터가 주변 블록의 움직임 벡터를 이용하여 예측된 예측 움직임 벡터와 동일하고, 예측 오차가 충분히 작은 경우 선택되는 모드이다. 매크로블록의 예측 모드로서 스kip 모드가 선택된 경우 부호화기는 매크로블록이 스kip 모드 정보만을 전송하며 레지듀얼 데이터는 전송하지 않는다. 복호화기에서는 스kip 모드로 부호화된 매크로블록에 대해서 그 주변 블록으로부터 예측된 예측 움직임 벡터를 이용하여 움직임 보상을 수행하여 매크로블록을 복원할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 다양한 크기의 계층적 부호화 단위에 기초하여 부호화된 영상의 분할 형태 정보 및 각 부호화 단위의 스kip 모드 정보를 효율적으로 전송하는 영상 부호화, 복호화 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [6] 본 발명은 다양한 크기의 계층적 부호화 단위에 기초하여 부호화된 영상의 분할 형태 정보 및 각 부호화 단위의 스kip 모드 정보를 효율적으로 전송하는 영상 부호화, 복호화 방법 및 장치를 제공한다.

발명의 효과

- [7] 본 발명은 다양한 크기의 계층적 부호화 단위에 기초하여 부호화된 영상의 분할 형태 정보 및 각 부호화 단위의 스kip 모드 정보를 효율적으로 전송하는

영상 부호화, 복호화 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [8] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치의 블록도이다.
- [9] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [10] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 계층적 부호화 단위를 도시한다.
- [11] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 나타낸 것이다.
- [12] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부의 블록도를 나타낸 것이다.
- [13] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 예측 단위를 도시한다.
- [14] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [15] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.
- [16] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.
- [17] 도 10 내지 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 주파수 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [18] 도 13은 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [19] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따라 심도별 부호화 단위에 기반하여 결정된 최대 부호화 단위의 분할 형태의 일 예이다.
- [20] 도 15은 도 12의 심도 2의 부호화 단위(1220)가 갖는 축소 정보를 설명하기 위한 도면이다.
- [21] 도 16은 도 12의 심도 3의 부호화 단위(1230)가 갖는 축소 정보를 설명하기 위한 도면이다.
- [22] 도 17은 본 발명의 일 실시예에서 따른 부호화 단위의 처리 순서의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [23] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.
- [24] 도 19은 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 부호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.
- [25] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.
- [26] 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 방법에 따라 최대 크기 복호화 단위를 분할하는 과정 및 스킵 정보를 복호화하는 과정을 나타낸 플로우 차트이다.
- [27] 도 22은 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 복호화 방법을 나타낸 플로우

차트이다.

- [28] 도 23은 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 복호화 방법에 따라 최대 크기 복호화 단위를 분할하는 과정 및 스kip 정보를 복호화하는 과정을 나타낸 플로우 차트이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [29] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법은 현재 빙처를 최대 크기의 부호화 단위인 적어도 하나의 최대 부호화 단위로 분할하는 단계; 심도가 증가함에 따라 계층적으로 분할되는 심도별 부호화 단위에 기반하여 상기 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 부호화하여 상기 최대 부호화 단위의 분할 형태 및 분할된 각 부호화 단위의 예측 모드를 결정하는 단계; 상기 각 부호화 단위마다 상기 각 부호화 단위가 포함되는 상위 심도의 부호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할 정보를 설정하는 단계; 상기 각 부호화 단위마다 상기 결정된 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 나타내는 스kip 정보를 설정하는 단계; 및 상기 각 부호화 단위마다 설정된 분할 정보 및 스kip 정보를 부호화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [30] 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 부호화 방법은 현재 빙처를 최대 크기의 부호화 단위인 적어도 하나의 최대 부호화 단위로 분할하는 단계; 심도가 증가함에 따라 계층적으로 분할되는 심도별 부호화 단위에 기반하여 상기 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 부호화하여 상기 최대 부호화 단위의 분할 형태 및 분할된 각 부호화 단위의 예측 모드를 결정하는 단계; 상기 각 부호화 단위마다 상기 각 부호화 단위 및 상기 각 부호화 단위가 포함되는 상위 심도의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 포함하는 스kip 정보를 설정하는 단계; 상기 각 부호화 단위마다 상기 각 부호화 단위가 포함되는 상위 심도의 부호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할 정보를 설정하는 단계; 및 상기 각 부호화 단위마다 설정된 분할 정보 및 스kip 정보를 부호화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [31] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 방법은 심도가 증가함에 따라 계층적으로 분할되는 심도별 부호화 단위에 기반하여 최대 크기의 부호화 단위인 최대 부호화 단위별로 부호화된 영상 데이터로부터, 복호화되는 현재 복호화 단위가 포함되는 상위 심도의 복호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할 정보를 추출하는 단계; 상기 영상 데이터로부터 상기 현재 복호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 나타내는 스kip 정보를 추출하는 단계; 상기 분할 정보에 따라서 상기 현재 복호화 단위가 포함된 최대 복호화 단위의 분할 형태를 결정하는 단계; 및 상기 스kip 정보에 따라서 상기 현재 복호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [32] 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 복호화 방법은 심도가 증가함에 따라 계층적으로 분할되는 심도별 부호화 단위에 기반하여 최대 크기의 부호화

단위인 최대 부호화 단위별로 부호화된 영상 데이터로부터, 복호화되는 현재 복호화 단위 및 상기 현재 복호화 단위가 포함되는 상위 심도의 복호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 나타내는 스kip 정보를 추출하는 단계; 상기 현재 복호화 단위가 포함되는 상위 심도의 복호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할 정보를 추출하는 단계; 상기 추출된 스kip 정보에 따라서 상기 현재 복호화 단위 및 상기 상위 심도의 복호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 판단하는 단계; 및 상기 축소 정보에 따라서 상기 현재 복호화 단위가 포함된 최대 복호화 단위의 분할 형태를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[33] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치는 현재 꾹처를 최대 크기의 부호화 단위인 적어도 하나의 최대 부호화 단위로 분할하는 최대 부호화 단위 분할부; 심도가 증가함에 따라 계층적으로 분할되는 심도별 부호화 단위에 기반하여 상기 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 부호화하여 상기 최대 부호화 단위의 분할 형태 및 분할된 각 부호화 단위의 예측 모드를 결정하는 부호화 심도 결정부; 상기 각 부호화 단위마다 상기 각 부호화 단위가 포함되는 상위 심도의 부호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할 정보 및 상기 각 부호화 단위마다 상기 결정된 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 나타내는 스kip 정보를 설정하고 상기 설정된 분할 정보 및 스kip 정보를 부호화하는 부호화 정보 부호화부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[34] 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 부호화 장치는 현재 꾹처를 최대 크기의 부호화 단위인 적어도 하나의 최대 부호화 단위로 분할하는 최대 부호화 단위 분할부; 심도가 증가함에 따라 계층적으로 분할되는 심도별 부호화 단위에 기반하여 상기 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 부호화하여 상기 최대 부호화 단위의 분할 형태 및 분할된 각 부호화 단위의 예측 모드를 결정하는 부호화 심도 결정부; 상기 각 부호화 단위마다 상기 각 부호화 단위 및 상기 각 부호화 단위가 포함되는 상위 심도의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 포함하는 스kip 정보 및 상기 각 부호화 단위마다 상기 각 부호화 단위가 포함되는 상위 심도의 부호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할 정보를 설정하고 상기 각 부호화 단위마다 상기 설정된 분할 정보 및 스kip 정보를 부호화하는 부호화 정보 부호화부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[35] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치는 심도가 증가함에 따라 계층적으로 분할되는 심도별 부호화 단위에 기반하여 최대 크기의 부호화 단위인 최대 부호화 단위별로 부호화된 영상 데이터로부터, 복호화되는 현재 복호화 단위가 포함되는 상위 심도의 복호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할 정보 및 상기 현재 복호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 나타내는 스kip 정보를 추출하는 부호화 정보 추출부; 및 상기 분할 정보에 따라서 상기 현재 복호화 단위가 포함된 최대 복호화 단위의 분할 형태를 결정하고, 상기 스kip 정보에 따라서 상기 현재 복호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 판단하는 복호화부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[36] 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 복호화 장치는 심도가 증가함에 따라 계층적으로 분할되는 심도별 부호화 단위에 기반하여 최대 크기의 부호화 단위인 최대 부호화 단위별로 부호화된 영상 데이터로부터, 복호화되는 현재 복호화 단위 및 상기 현재 복호화 단위가 포함되는 상위 심도의 복호화 단위의 예측 모드가 스킵 모드인지 여부를 나타내는 스kip 정보 및 상기 현재 복호화 단위가 포함되는 상위 심도의 복호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할 정보를 추출하는 부호화 정보 추출부; 및 상기 추출된 스kip 정보에 따라서 상기 현재 복호화 단위 및 상기 상위 심도의 복호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 판단하고, 상기 분할 정보에 따라서 상기 현재 복호화 단위가 포함된 최대 복호화 단위의 분할 형태를 결정하는 복호화부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 실시를 위한 형태

[37] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들에 따른 영상 부호화 장치 및 영상 복호화 장치, 영상 부호화 방법 및 영상 복호화 방법을 설명한다.

[38] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치의 블록도이다.

[39] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치(100)는 최대 부호화 단위 분할부(110), 부호화 심도 결정부(120), 영상 데이터 부호화부(130) 및 부호화 정보 부호화부(140)를 포함한다.

[40] 최대 부호화 단위 분할부(110)는 최대 크기의 부호화 단위인 최대 부호화 단위에 기반하여 현재 픽처 또는 현재 슬라이스를 분할한다. 현재 픽처 또는 현재 슬라이스는 적어도 하나의 최대 부호화 단위로 분할된다. 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. 분할된 영상 데이터는 적어도 하나의 최대 부호화 단위별로 부호화 심도 결정부(120)로 출력될 수 있다.

[41] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 최대 부호화 단위 및 심도를 이용해 부호화 단위가 표현될 수 있다. 최대 부호화 단위는 현재 픽처의 부호화 단위 중 크기가 가장 큰 부호화 단위를 나타내며, 심도는 최대 부호화 단위로부터 부호화 단위가 공간적으로 분할된 횟수를 나타낸다. 심도가 깊어질수록 심도별부호화 단위는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지 분할될 수 있으며, 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.

[42] 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. 본 발명의 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.

- [43] 최대 부호화 단위의 높이 및 너비를 계층적으로 분할할 수 있는 총 횟수를 제한하는 최대 심도 및 부호화 단위의 최대 크기가 미리 설정되어 있을 수 있다. 이러한 최대 부호화 단위 및 최대 심도는 꾹처 또는 슬라이스 단위로 설정될 수 있다. 즉, 꾹처 또는 슬라이스마다 상이한 최대 부호화 단위 및 최대 심도를 갖을 수 있으며, 최대 심도에 따라 최대 영상 부호화 단위에 포함된 최소 부호화 단위 크기를 가변적으로 설정할 수 있다. 이와 같이 꾹처 또는 슬라이스마다 최대 부호화 단위 및 최대 심도를 가변적으로 설정할 수 있게 함으로써, 평탄한 영역의 영상은 보다 큰 최대 부호화 단위를 이용하여 부호화함으로써 압축률을 향상시키고, 복잡도가 큰 영상은 보다 작은 크기의 부호화 단위를 이용하여 영상의 압축 효율을 향상시킬 수 있다.
- [44] 부호화 심도 결정부(120)는 최대 부호화 단위마다 심도를 결정한다. 심도는 R-D 코스트(Rate-Distortion Cost) 계산에 기초해 결정될 수 있다. 구체적으로, 부호화 심도 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 심도 결정부(120)는 현재 꾹처의 최대 부호화 단위마다 심도별 부호화 단위로 영상 데이터를 부호화하여 가장 작은 부호화 오차가 발생하는 심도를 선택하여 부호화 심도로 결정한다. 결정된 최대 심도는 부호화 정보 부호화부(140)로 출력되고, 최대 부호화 단위별 영상 데이터는 영상 데이터 부호화부(130)로 출력된다.
- [45] 최대 부호화 단위 내의 영상 데이터는 최대 심도 이하의 적어도 하나의 심도에 따라 심도별 부호화 단위에 기반하여 부호화되고, 각각의 심도별 부호화 단위에 기반한 부호화 결과가 비교된다. 심도별 부호화 단위의 부호화 오차의 비교 결과 부호화 오차가 가장 작은 심도가 선택될 수 있다. 각각의 최대 부호화 단위마다 적어도 하나의 부호화 심도가 결정될 수 있다.
- [46] 최대 부호화 단위의 크기는 심도가 깊어짐에 따라 부호화 단위가 계층적으로 분할되어 부호화 단위의 개수는 증가한다. 또한, 하나의 최대 부호화 단위에 포함되는 동일한 심도의 부호화 단위들이라 하더라도, 각각의 데이터에 대한 부호화 오차를 측정하고 하위 심도로의 축소 여부가 결정된다. 따라서, 하나의 최대 부호화 단위에 포함되는 데이터라 하더라도 위치에 따라 심도별 부호화 오차가 다르므로 위치에 따라 부호화 심도가 달리 결정될 수 있다. 다시 말해, 최대 부호화 단위에 포함되는 데이터라 하더라도 위치에 따라 심도별 오차가 다르므로 위치에 따라 부호화 심도가 다르게 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 분할될 수 있다.

- [47] 따라서, 일 실시예에 따른 부호화 심도 결정부(120)는, 현재 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 결정할 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.
- [48] 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.
- [49] 또한, 최대 부호화 단위의 예측 부호화 및 주파수 변환 수행시에도, 최대 부호화 단위마다, 최대 심도 이하의 심도마다 심도별 부호화 단위를 기반으로 수행될 수 있다. 다시 말해, 영상 부호화 장치(100)는 영상 부호화를 위한 복수의 처리 단계들을 다양한 크기 및 다양한 형태의 처리 단위에 기초해 수행할 수 있다. 영상 데이터의 부호화를 위해서는 예측, 주파수 변환, 엔트로피 부호화 등의 처리 단계를 거치는데, 모든 단계에 걸쳐서 동일한 크기의 처리 단위가 이용될 수도 있으며, 단계별로 상이한 크기의 처리 단위를 이용할 수 있다.
- [50] 예를 들어 영상 부호화 장치(100)는 부호화 단위를 예측하기 위해, 부호화 단위와 다른 처리 단위를 선택할 수 있다. 최대 부호화 단위의 예측 부호화를 위해서는, 일 실시예에 따른 부호화 심도의 부호화 단위, 즉 더 이상 분할되지 않는 부호화 단위를 기반으로 예측 부호화가 수행될 수 있다. 이하, 예측의 기초가 되는 데이터 단위는 '예측 단위'라 한다. 예측 단위가 분할된 파티션은 예측 단위 및 예측 단위의 높이 및 너비 중 적어도 하나가 분할된 데이터 단위를 포함할 수 있다.
- [51] 예를 들어, 크기 $2N \times 2N$ (단, N은 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 $n:1$ 과 같이 비대칭적 비율로 분할된 파티션들, 기하학적인 형태로 분할된 파티션들, 임의적 형태의 파티션들 등을 선택적으로 포함할 수도 있다.

- [52] 예측 단위의 예측 모드는 인트라 모드, 인터 모드 및 스킵 모드 중 적어도 하나일 수 있다. 예를 들어 인트라 모드 및 인터 모드는, $2Nx2N$, $2NxN$, $Nx2N$, NxN 크기의 파티션에 대해서 수행될 수 있다. 또한, 스킵 모드는 $2Nx2N$ 크기의 파티션에 대해서만 수행될 수 있다. 부호화 단위 내부에 복수의 예측 단위가 있다면, 각각의 예측 단위에 대해 독립적으로 부호화가 수행되어 부호화 오차가 가장 작은 예측 모드가 선택될 수 있다.
- [53] 또한, 영상 부호화 장치(100)는 부호화 단위와 다른 크기의 데이터 단위에 기초해 영상 데이터를 주파수 변환할 수 있다. 부호화 단위의 주파수 변환을 위해서 부호화 단위보다 작거나 같은 크기의 데이터 단위를 기반으로 주파수 변환이 수행될 수 있다. 이하, 주파수 변환의 기초가 되는 처리 단위를 '변환 단위'라 한다. 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.
- [54] 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 $2Nx2N$ 의 현재 부호화 단위의 변환 단위의 크기가 $2Nx2N$ 이라면 변환 심도 0, 변환 단위의 크기가 NxN 이라면 변환 심도 1, 변환 단위의 크기가 $N/2xN/2$ 이라면 변환 심도 2로 설정될 수 있다. 즉, 변환 단위에 대해서도 변환 심도에 따라 트리 구조에 따른 변환 단위가 설정될 수 있다. 부호화 심도별 부호화 정보는, 부호화 심도 뿐만 아니라 예측 관련 정보 및 주파수 변환 관련 정보가 필요하다. 따라서, 부호화 단위심도 결정부(120)는 최소 부호화 오차를 발생시킨 부호화 심도 뿐만 아니라, 부호화 심도의 부호화 예측 단위를 예측 단위 파티션으로 분할한 파티션 타입, 예측 단위별 예측 모드, 주파수 변환을 위한 변환 단위의 크기 등을 결정할 수 있다.
- [55] 부호화 심도 결정부(120)는 라그랑자 곱(Lagrangian Multiplier) 기반의 율-왜곡 최적화 기법(Rate-Distortion Optimization)을 이용하여 심도별 부호화 단위의 부호화 오차를 측정하여 최적의 부호화 오차를 갖는 최대 부호화 단위의 분할 형태를 결정할 수 있다. 다시 말해, 부호화 심도 결정부(120)는 최대 부호화 단위가 어떠한 형태의 복수의 서브 부호화 단위로 분할되는지 결정할 수 있는데, 여기서 복수의 서브 부호화 단위는 심도에 따라 크기가 상이하다.
- [56] 영상 데이터 부호화부(130)는, 부호화 심도 결정부(120)에서 결정된 적어도 하나의 부호화 심도에 기초하여 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 부호화하여 비트스트림을 출력한다. 부호화 심도 결정부(120)에서 최소 부호화 오차를 측정하기 위해 부호화가 이미 수행되었으므로, 이를 이용해 부호화된 데이터 스트림을 출력할 수도 있다.
- [57] 부호화 정보 부호화부(140)는, 부호화 심도 결정부(120)에서 결정된 적어도 하나의 부호화 심도에 기초하여, 최대 부호화 단위마다 심도별 부호화 모드에 관한 정보를 부호화하여 비트스트림을 출력한다. 심도별 부호화 모드에 관한

정보는, 부호화 심도 정보, 부호화 심도의 부호화 예측 단위를 예측 단위 파티션으로 분할할 파티션 타입, 예측 단위별 예측 모드 정보, 변환 단위의 크기 정보 등을 포함할 수 있다.

- [58] 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.
- [59] 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.
- [60] 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.
- [61] 따라서, 일 실시예에 따른 부호화 정보 부호화부(140)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 할당할 수 있다.
- [62] 일 실시예에 따른 최소 단위는, 최하위 부호화 심도인 최소 부호화 단위가 4분할된 크기의 정사각형의 데이터 단위이며, 최대 부호화 단위에 포함되는 모든 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위 내에 포함될 수 있는 최대 크기의 정사각 데이터 단위일 수 있다. 예를 들어 부호화 정보 부호화부(140)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. 또한, 픽처, 슬라이스 또는 GOP별로 정의되는 부호화 단위의 최대 크기에 관한 정보 및 최대 심도에 관한 정보는 비트스트림의 헤더에 삽입될 수 있다.
- [63] 영상 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 심도(k)의 부호화 단위의 크기가 $2N \times 2N$ 이라면, 하위 심도(k+1)의 부호화 단위의 크기는 $N \times N$ 이다. 따라서, $2N \times 2N$ 크기의 현재 부호화 단위는 $N \times N$ 크기의 하위 심도 부호화 단위를 최대 4개 포함할 수 있다.

[64] 따라서, 일 실시예에 따른 영상 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, 주파수 변환 방식 등으로 부호화할 수 있으므로, 다양한 영상 크기의 부호화 단위의 영상 특성을 고려하여 최적의 부호화 모드가 결정될 수 있다.

[65] 영상의 해상도가 매우 높거나 데이터량이 매우 큰 영상을 종래의 16×16 크기의 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, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치는, 영상의 크기를 고려하여 부호화 단위의 최대 크기를 증가시키면서, 영상 특성을 고려하여 부호화 단위를 조절할 수 있으므로, 영상 압축 효율이 증대될 수 있다.

[66] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치의 블록도를 도시한다.

[67] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치(200)는 영상 데이터 획득부(210), 부호화 정보 추출부(220) 및 영상 데이터 복호화부(230)를 포함한다. 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치(200)의 각종 프로세싱을 위한 부호화 단위, 심도, 예측 단위, 변환 단위, 각종 부호화 모드에 관한 정보 등 각종 용어의 정의는, 도 1 및 영상 부호화 장치(100)을 참조하여 전술한 바와 동일하다. 영상 관련 데이터 획득부(210)는 영상 복호화 장치(200)가 수신한 비트열을 파싱하여, 최대 부호화 단위별로 영상 데이터를 획득하여 영상 데이터 복호화부(230)로 출력한다. 영상 관련 데이터 획득부(210)는 현재 픽처 또는 슬라이스에 대한 헤더로부터 현재 픽처 또는 슬라이스의 최대 부호화 단위에 대한 정보를 추출할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치(200)는 최대 부호화 단위 단위별로 영상 데이터를 복호화한다.

[68] 부호화 정보 추출부(220)는 영상 복호화 장치(200)가 수신한 비트열을 파싱하여, 현재 픽처에 대한 헤더로부터 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.

[69] 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.

- [70] 부호화 정보 추출부(220)가 추출한 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보는, 일 실시예에 따른 영상 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, 영상 복호화 장치(200)는 최소 부호화 오차를 발생시키는 부호화 방식에 따라 데이터를 복호화하여 영상을 복원할 수 있다.
- [71] 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, 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.
- [72] 영상 데이터 복호화부(230)는 부호화 정보 추출부에서 추출된 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드 정보에 기초하여 각각의 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 복호화하여 현재 픽처를 복원한다. 즉, 영상 데이터 복호화부(230)는 최대 부호화 단위에 포함된 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 움직임 예측 과정, 및 주파수 역변환 과정을 포함할 수 있다.
- [73] 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. 또한, 영상 데이터 복호화부(230)는, 최대 부호화 단위별 역변환을 위해, 부호화 심도별 부호화 단위의 변환 단위의 크기 정보에 기초하여, 부호화 단위마다 각각의 변환 단위에 따라 역변환을 수행할 수 있다.
- [74] 영상 데이터 복호화부(230)는 심도별 분할 정보를 이용하는 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 분할 타입, 예측 모드 및 변환 단위 크기 정보를 이용하여 복호화할 수 있다. 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.

- [75] 일 실시예에 따른 영상 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 다른 부호화 단위들의 부호화된 영상 데이터의 복호화가 가능해진다. 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.
- [76] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 계층적 부호화 단위를 도시한다.
- [77] 도 3을 참조하면, 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.
- [78] 도 3에서 비디오 데이터(310)에 대해서는, 해상도는 1920x1080, 최대 부호화 단위의 크기는 64, 최대 심도가 2로 설정되어 있다. 또한, 비디오 데이터(320)에 대해서는, 해상도는 1920x1080, 부호화 단위의 최대 크기는 64, 최대 심도가 3로 설정되어 있다. 또한, 비디오 데이터(330)에 대해서는, 해상도는 352x288, 부호화 단위의 최대 크기는 16, 최대 심도가 1로 설정되어 있다. 도 3에 도시된 최대 심도는, 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낸다.
- [79] 해상도가 높거나 데이터량이 많은 경우 압축률 향상뿐만 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.
- [80] 비디오 데이터(310)의 최대 심도는 2이므로, 비디오 데이터(310)의 부호화 단위(315)는 장축 크기가 64인 최대 부호화 단위로부터, 2회 분할되어 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 단위로부터, 1회 분할되어 심도가 한 계층 깊어져서 장축 크기가 8인 부호화 단위들까지 포함할 수 있다.
- [81] 비디오 데이터(320)의 최대 심도는 3이므로, 비디오 데이터(320)의 부호화 단위(325)는 장축 크기가 64인 최대 부호화 단위로부터, 3회 분할되어 심도가 세

계층 깊어져서 장축 크기가 32, 16, 8인 부호화 단위들까지 포함할 수 있다. 심도가 깊어질수록 더 작은 부호화 단위에 기초해 영상을 부호화하므로 보다 세밀한 장면을 포함하고 있는 영상을 부호화하는데 적합해진다.

- [82] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 나타낸 것이다. 일 실시예에 따른 영상 부호화부(400)는, 전술한 비디오 부호화 장치(100)의 부호화 심도 결정부(120)에서 영상 데이터를 부호화하는데 수행하는 작업들을 포함하여 수행한다.
- [83] 도 4를 참조하면, 인트라 예측부(410)는 현재 프레임(405) 중 인트라 모드의 예측 단위에 대해 인트라 예측을 수행하고, 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)는 인터 모드의 예측 단위에 대해 현재 프레임(405) 및 참조 프레임(495)을 이용해 인터 예측 및 움직임 보상을 수행한다.
- [84] 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)로부터 출력된 예측 단위에 기초해 레지듀얼 값들이 생성되고, 생성된 레지듀얼 값들은 주파수 변환부(430) 및 양자화부(440)를 거쳐 양자화된 변환 계수로 출력된다.
- [85] 양자화된 변환 계수는 역양자화부(460), 주파수 역변환부(470)를 통해 다시 레지듀얼 값으로 복원되고, 복원된 레지듀얼 값들은 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.
- [86] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법에 따라 부호화하기 위해, 영상 부호화부(400)의 구성 요소들인 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420), 움직임 보상부(425), 주파수 변환부(430), 양자화부(440), 엔트로피 부호화부(450), 역양자화부(460), 주파수 역변환부(470), 디블로킹부(480) 및 루프 필터링부(490)는 모두 최대 부호화 단위마다 최대 심도를 고려하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위에 기초해 영상 부호화 과정들을 처리한다. 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, 주파수 변환부(430)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위 내의 변환 단위의 크기를 고려하여 변환 단위의 크기를 결정하여야 한다.
- [87] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부의 블록도를 나타낸 것이다.
- [88] 도 5를 참조하면, 비트스트림(505)이 파싱부(510)를 거쳐 복호화 대상인 부호화된 영상 데이터 및 복호화를 위해 필요한 부호화 정보가 파싱된다. 부호화된 영상 데이터는 엔트로피 복호화부(520) 및 역양자화부(530)를 거쳐 역양자화된 데이터로 출력되고, 주파수 역변환부(540)를 거쳐 레지듀얼 값들로 복원된다. 레지듀얼 값들은 인트라 예측부(550)의 인트라 예측의 결과 또는

움직임 보상부(560)의 움직임 보상 결과와 가산되어 부호화 단위 별로 복원된다. 복원된 부호화 단위는 디블로킹부(570) 및 루프 필터링부(580)를 거쳐 다음 부호화 단위 또는 다음 픽처의 예측에 이용된다.

[89] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 방법에 따라 복호화하기 위해 영상 복호화부(400)의 구성 요소들인 파싱부(510), 엔트로피 복호화부(520), 역 양자화부(530), 주파수 역 변환부(540), 인트라 예측부(550), 움직임 보상부(560), 디블로킹부(570) 및 루프 필터링부(580)가 모두 최대 부호화 단위마다 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 기반하여 영상 복호화 과정들을 처리한다. 특히, 인트라 예측부(550), 움직임 보상부(560)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 각각마다 파티션 및 예측 모드를 결정하며, 주파수 역 변환부(540)는 부호화 단위마다 변환 단위의 크기를 결정하여야 한다.

[90] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 예측 파티션을 도시한다.

[91] 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 영상 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 수도 있다.

[92] 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위의 계층 구조(600)는 부호화 단위의 최대 높이 및 너비가 64이며, 최대 심도가 4인 경우를 도시하고 있다. 일 실시예에 따른 부호화 단위의 계층 구조(600)의 세로축을 따라서 심도가 깊어지므로 심도별 부호화 단위의 높이 및 너비가 각각 분할된다. 또한, 부호화 단위의 계층 구조(600)의 가로축을 따라, 각각의 심도별 부호화 단위의 예측 기반이 되는 예측 단위 및 파티션이 도시되어 있다.

[93] 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.

[94] 또한 도 6을 참조하면, 각각의 심도별로 가로축을 따라, 부호화 단위의 예측 단위 및 파티션들이 배열된다. 즉, 심도 0의 크기 64x64의 최대 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.

[95] 유사하게, 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.

- [96] 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.
- [97] 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.
- [98] 마지막으로, 심도 4의 크기 4x4의 부호화 단위(650)는 최소 부호화 단위이며 최상위 심도의 부호화 단위이고, 해당 예측 단위도 크기 4x4의 파티션(650)으로만 설정될 수도 있다.
- [99] 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치의 부호화 심도 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.
- [100] 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.
- [101] 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 심도를 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 태입으로 선택될 수 있다.
- [102] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [103] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치(100) 및 영상 복호화 장치(200)는, 최대 부호화 단위마다 최대 부호화 단위보다 작거나 같은 크기의 부호화 단위로 영상을 분할하여 부호화하거나 복호화한다. 부호화 과정 중 주파수 변환을 위한 변환 단위의 크기는 각각의 부호화 단위보다 크지 않은 데이터 단위를 기반으로 선택될 수 있다. 예를 들어, 현재 부호화 단위(710)가 64x64 크기일 때, 32x32 크기의 변환 단위(720)를 이용하여 주파수 변환이 수행될 수 있다. 또한, 64x64 크기의 부호화 단위(710)의 데이터를 64x64 크기 이하의 32x32, 16x16, 8x8, 4x4 크기의 변환 단위들로 각각 주파수 변환을 수행하여 부호화한 후, 원본과의 오차가 가장 적은 변환 단위가 선택될 수 있다.

- [104] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.
- [105] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치(100)의 부호화 정보 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.
- [106] 파티션 타입에 대한 정보(800)는, 현재 부호화 단위의 움직임 예측을 위한 데이터 단위로서, 현재 부호화 단위의 예측 단위가 분할된 파티션의 형태에 대한 정보를 나타낸다. 예를 들어, 크기 $2Nx2N$ 의 현재 부호화 단위 CU_0는, 크기 $2Nx2N$ 의 파티션(802), 크기 $2NxN$ 의 파티션 (804), 크기 $Nx2N$ 의 파티션 (806), 크기 NxN 의 파티션 (808) 중 어느 하나의 타입으로 분할되어 이용될 수 있다. 이 경우 현재 부호화 단위의 파티션 타입에 관한 정보(800)는 크기 $2Nx2N$ 의 파티션 (802), 크기 $2NxN$ 의 파티션 (804), 크기 $Nx2N$ 의 파티션 (806) 및 크기 NxN 의 파티션(808) 중 하나를 나타내도록 설정된다.
- [107] 예측 모드에 관한 정보(810)는, 각각의 파티션의 움직임 예측 모드를 나타낸다. 예를 들어 예측 모드에 관한 정보(810)를 통해, 분할 타입에 관한 정보(800)가 가리키는 파티션이 인트라 모드(812), 인터 모드(814) 및 스킵 모드(816) 중 하나로 움직임 예측이 수행되는지 여부가 설정될 수 있다.
- [108] 또한, 변환 단위 크기에 관한 정보(820)는 현재 부호화 단위를 어떠한 변환 단위를 기반으로 주파수 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 인트라 변환 단위 크기(828) 중 하나일 수 있다.
- [109] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치(200)의 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.
- [110] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.
- [111] 심도의 변화 여부를 나타내기 위해 분할 정보가 이용될 수 있다. 분할 정보는 현재 심도의 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위로 분할될지 여부를 나타낸다.
- [112] 심도 0 및 $2N_0 \times 2N_0$ 크기의 부호화 단위(900)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(910)는 $2N_0 \times 2N_0$ 크기의 파티션 타입(912), $2N_0 \times N_0$ 크기의 파티션 타입(914), $N_0 \times 2N_0$ 크기의 파티션 타입(916), $N_0 \times N_0$ 크기의 파티션 타입(918)을 포함할 수 있다. 예측 단위가 대칭적 비율로 분할된 파티션들(912, 914, 916, 918)만이 예시되어 있지만, 전술한 바와 같이 파티션 타입은 이에 한정되지 않고 비대칭적 파티션, 임의적 형태의 파티션, 기하학적 형태의 파티션 등을 포함할 수 있다.
- [113] 파티션 타입마다, 한 개의 $2N_0 \times N_0$ 크기의 파티션, 두 개의 $2N_0 \times N_0$ 크기의 파티션, 두 개의 $N_0 \times 2N_0$ 크기의 파티션, 네 개의 $N_0 \times N_0$ 크기의 파티션마다

반복적으로 예측 부호화가 수행되어야 한다. 크기 $2N_0xN_0$, 크기 N_0xN_0 , 크기 N_0x2N_0 및 크기 N_0xN_0 의 파티션에 대해서는 인트라 모드 및 인터 인터 모드로 예측부호화가 수행될 수 있다. 스킵 모드는 크기 $2N_0x2N_0$ 의 파티션에 대해서 수행될 수 있다. 크기 $2N_0x2N_0$, $2N_0xN_0$ 및 N_0x2N_0 의 파티션 타입(912, 914, 916) 중 하나에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 더 이상 하위 심도로 분할할 필요 없다.

- [114] 크기 N_0xN_0 의 파티션 타입(918)에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 심도 0를 1로 변경하여 분할하고 (920), 심도 2 및 크기 N_0xN_0 의 파티션 타입의 부호화 단위들(930)에 대해 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 검색해 나갈 수 있다.
- [115] 심도 1 및 크기 $2N_1x2N_1 (=N_0xN_0)$ 의 부호화 단위(930)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(940)는, 크기 $2N_1x2N_1$ 의 파티션 타입(942), 크기 $2N_1xN_1$ 의 파티션 타입(944), 크기 N_1x2N_1 의 파티션 타입(946), 크기 N_1xN_1 의 파티션 타입(948)을 포함할 수 있다.
- [116] 또한, 크기 N_1xN_1 크기의 파티션 타입(948)에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 심도 1을 심도 2로 변경하여 분할하고(950)시키면서, 심도 2 및 크기 N_2xN_2 의 부호화 단위들(960)에 대해 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 검색해 나갈 수 있다.
- [117] 최대 심도가 d인 경우, 심도별 축소 정보는 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 $2N_{(d-1)}x2N_{(d-1)}$ 의 부호화 단위(980)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(990)는, 크기 $2N_{(d-1)}x2N_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(992), 크기 $2N_{(d-1)}xN_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(994), 크기 $N_{(d-1)}x2N_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(996), 크기 $N_{(d-1)}xN_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(998)을 포함할 수 있다.
- [118] 파티션 타입 가운데, 한 개의 크기 $2N_{(d-1)}x2N_{(d-1)}$ 의 파티션, 두 개의 크기 $2N_{(d-1)}xN_{(d-1)}$ 의 파티션, 두 개의 크기 $N_{(d-1)}x2N_{(d-1)}$ 의 파티션, 네 개의 크기 $N_{(d-1)}xN_{(d-1)}$ 의 파티션마다 반복적으로 예측 부호화를 통한 부호화가 수행되어야 최소 부호화 오차가 발생하는 파티션 타입이 검색될 수 있다. 크기 $N_{(d-1)}xN_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(998)에 의한 부호화 오차가 가장 작더라도, 최대 심도가 d이므로, 심도 d-1의 부호화 단위 $CU_{(d-1)}$ 는 더 이상 더 이상 하위 심도로의 분할 과정을 거치지 않으며, 현재 최대 부호화 단위(900)에 대한 부호화 심도가 심도 d-1로 결정되고, 파티션 타입은 $N_{(d-1)}xN_{(d-1)}$ 로 결정될 수 있다. 또한, 최대 심도가 d이므로, 심도 d-1의 부호화 단위(952)에 대해 분할 정보는 설정되지 않는다.
- [119] 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.

- [120] 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.
- [121] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치(200)의 부호화 정보 추출부(220)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 영상 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.
- [122] 도 10 내지 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 주파수 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [123] 부호화 단위(1010)는, 최대 부호화 단위(1000)에 대해 일 실시예에 따른 영상 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.
- [124] 심도별 부호화 단위들(1010)은 최대 부호화 단위(1000)의 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, 1038)은 심도가 3, 부호화 단위들(1040, 1042, 1044, 1046)은 심도가 4이다.
- [125] 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 2NxN의 파티션 타입이며, 파티션(1016, 1048, 1052)는 Nx2N의 파티션 타입, 파티션(1032)는 NxN의 파티션 타입이다. 심도별 부호화 단위들(1010)의 예측 단위 및 파티션들은 각각의 부호화 단위보다 작거나 같다.
- [126] 변환 단위들(1070) 중 일부(1052, 1054)의 영상 데이터에 대해서는 부호화 단위에 비해 작은 크기의 데이터 단위로 주파수 변환 또는 주파수 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, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치(100) 및 영상 복호화 장치(200)는 동일한 부호화 단위에 대한 예측 및 주파수

변환/역변환 작업이라 할지라도, 각각 별개의 데이터 단위를 기반으로 수행할 수 있다. 단위들마다 재귀적으로 부호화가 수행되어 최적 부호화 단위가 결정됨으로써, 재귀적 트리 구조에 따른 부호화 단위들이 구성될 수 있다

- [127] 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.

[128] 표 1

분할 정보 0 (현재 심도 d의 크기 $2Nx2N$ 의 부호화 단위에 대한 부호화)					분할 정보 1
예측 모드	파티션 타입		변환 단위 크기		
인트라 인터스킵 ($2Nx2N$ 만)	대칭형 파티션 타입	비 대칭 형 파티션 타입	변환 단위 분할 정보 0	변환 단위 분할 정보 1	하위 심도 $d+1$ 의 부호화 단위들마다 반복적 부호화
	$2Nx2N$ $NxNNx2$ $NNxN$	$2NxnU2$ $NxnDnL$ $x2NnRx2$ N	$2Nx2N$	NxN (대칭형 파티션 타입) $N/2xN/2$ (비 대칭형 파티션 타입)	

- [129] 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.

- [130] 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.

- [131] 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 $2Nx2N$ 에서만 정의될 수 있다.

- [132] 파티션 타입 정보는, 예측 단위의 높이 또는 너비가 대칭적 비율로 분할된 대칭적 파티션 타입 $2Nx2N$, $2NxN$, $Nx2N$ 및 NxN 과, 비대칭적 비율로 분할된 비대칭적 파티션 타입 $2NxnU$, $2NxnD$, $nLx2N$, $nRx2N$ 를 나타낼 수 있다.

비대칭적 파티션 타입 $2Nx_nU$ 및 $2Nx_nD$ 는 각각 높이가 1:3 및 3:1로 분할된 형태이며, 비대칭적 파티션 타입 $nLx2N$ 및 $nRx2N$ 은 각각 너비가 1:3 및 3:1로 분할된 형태를 나타낸다.

- [133] 변환 단위 크기는 인트라 모드에서 두 종류의 크기, 인터 모드에서 두 종류의 크기로 설정될 수 있다. 즉, 변환 단위 분할 정보가 0이라면, 변환 단위의 크기가 현재 부호화 단위의 크기 $2Nx2N$ 로 설정된다. 변환 단위 분할 정보가 1이라면, 현재 부호화 단위가 분할된 크기의 변환 단위가 설정될 수 있다. 또한 크기 $2Nx2N$ 인 현재부호화 단위에 대한 파티션 타입이 대칭형 파티션 타입이라면 변환 단위의 크기는 NxN , 비대칭형 파티션 타입이라면 $N/2xN/2$ 로 설정될 수 있다.
- [134] 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.
- [135] 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.
- [136] 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.
- [137] 또 다른 실시예로, 현재 부호화 단위가 주변 부호화 단위를 참조하여 예측 부호화가 수행되는 경우, 인접하는 심도별 부호화 단위의 부호화 정보를 이용하여, 심도별 부호화 단위 내에서 현재 부호화 단위에 인접하는 데이터가 검색됨으로써 주변 부호화 단위가 참조될 수도 있다.
- [138] 도 13은 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [139] 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 $2Nx2N$ 의 부호화 단위(1318)의 파티션 타입 정보는, 파티션 타입 $2Nx2N$ (1322), $2NxN$ (1324), $Nx2N$ (1326), NxN (1328), $2Nx_nU$ (1332), $2Nx_nD$ (1334), $nLx2N$ (1336) 및 $nRx2N$ (1338) 중 하나로 설정될 수 있다.
- [140] 파티션 타입 정보가 대칭형 파티션 타입 $2Nx2N$ (1322), $2NxN$ (1324), $Nx2N$ (1326) 및 NxN (1328) 중 하나로 설정되어 있는 경우, 변환 단위 분할 정보(TU size flag)가 0이면 크기 $2Nx2N$ 의 변환 단위(1342)가 설정되고, 변환 단위 분할 정보가 1이면 크기 NxN 의 변환 단위(1344)가 설정될 수 있다.

- [141] 파티션 타입 정보가 비대칭형 파티션 타입 2NxN(1332), 2NxN(1334), nLx2N(1336) 및 nRx2N(1338) 중 하나로 설정된 경우, 변환 단위 분할 정보(TU size flag)가 0이면 크기 2Nx2N의 변환 단위(1352)가 설정되고, 변환 단위 분할 정보가 1이면 크기 N/2xN/2의 변환 단위(1354)가 설정될 수 있다.
- [142] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따라 심도별 부호화 단위에 기반하여 부호화된 최대 부호화 단위의 분할 형태 정보를 나타내는 분할 정보(split flag)와 최대 부호화 단위에 포함된 각 부호화 단위의 예측 모드가 스킵 모드인지 여부를 나타내는 스kip 정보를 계층적으로 부호화하는 방법에 대하여 구체적으로 설명한다. 이하의 설명에서, 부호화 단위는 영상의 부호화 단계에서 지정되는 용어이며, 영상의 복호화 단계의 측면에서 부호화 단위는 복호화 단위로 정의될 수 있다. 즉, 부호화 단위와 복호화 단위라는 용어는 영상의 부호화 단계 및 복호화 단계 중 어느 단계에서 지정되느냐의 차이만 있을 뿐이며 부호화 단계에서의 부호화 단위는 복호화 단계에서의 복호화 단위로 불리울 수 있다. 용어의 통일성을 위하여 특별한 경우를 제외하고는 부호화 단계 및 복호화 단계에서 동일하게 부호화 단위로 통일하여 부르기로 한다.
- [143] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.
- [144] 도 1 및 도 18을 참조하면, 단계 1610에서 최대 부호화 단위 분할부(110)는 현재 꾹처를 최대 크기의 부호화 단위인 적어도 하나의 최대 부호화 단위로 분할한다.
- [145] 단계 1620에서, 부호화 심도 결정부(120)는 심도가 깊어짐에 따라 계층적으로 분할되는 심도별 부호화 단위에 기반하여 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 부호화하여 최대 부호화 단위의 분할 형태 및 분할된 각 부호화 단위의 예측 모드를 결정한다. 전술한 바와 같이, 부호화 심도 결정부(120)는 현재 꾹처의 최대 부호화 단위마다 심도별 부호화 단위로 영상 데이터를 부호화하여 가장 작은 부호화 오차가 발생하는 심도를 선택하여 선택된 심도를 부호화 심도로 결정한다. 구체적으로, 부호화 심도 결정부(120)는 최대 부호화 단위 내의 영상 데이터를 최대 심도 이하의 적어도 하나의 심도에 따라 심도별 부호화 단위에 기반하여 부호화하고, 각각의 심도별 부호화 단위에 기반한 부호화 결과를 비교하여 비교 결과 부호화 오차가 가장 작은 심도를 선택한다. 또한, 부호화 심도 결정부(120)는 하나의 최대 부호화 단위에 포함되는 동일한 심도의 부호화 단위들이라 하더라도, 각각의 데이터에 대한 부호화 오차를 측정하고 하위 심도로의 분할 여부를 결정한다.
- [146] 단계 1630에서, 부호화 정보 부호화부(140)는 각 부호화 단위마다 각 부호화 단위가 포함되는 상위 심도의 부호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할 정보를 설정한다. 분할 정보를 설정하는 과정에 대하여는 도 14 내지 도 16를 참조하여 후술한다.
- [147] 단계 1640에서 부호화 정보 부호화부(140)는 각 부호화 단위마다 결정된 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 나타내는 스kip 정보를 설정한다. 단계 1650에서 각

부호화 단위마다 설정된 분할 정보 및 스킵 정보를 부호화한다.

[148] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따라 심도별 부호화 단위에 기반하여 결정된 최대 부호화 단위의 분할 형태의 일 예이다.

[149] 도 14에서, 도면 부호 1200으로 표시된 가장 큰 블록이 최대 부호화 단위이며, 최대 부호화 단위(1200)은 최대 심도 3의 값을 갖는다고 가정한다. 즉, 최대 부호화 단위(1200)의 크기를 $2N \times 2N$ 이라고 하면, 최대 부호화 단위(1200)는 $N \times N$ 크기의 심도 1의 부호화 단위(1210), $(N/2) \times (N/2)$ 크기의 심도 2의 부호화 단위(1220) 및 $(N/4) \times (N/4)$ 크기의 심도 3의 부호화 단위(1220)들을 이용하여 분할될 수 있다. 도 14에 도시된 바와 같은 최대 부호화 단위(1200)의 분할 형태를 전송하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따르면 부호화 정보 부호화부(140)는 각 부호화 단위마다 각 부호화 단위가 포함되는 상위 심도의 부호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할 정보를 설정한다. 예를 들어, $N \times N$ 크기의 심도 1의 부호화 단위(1210)는 그 상위 부호화 단위인 심도 0의 최대 부호화 단위(1200)의 분할 여부를 나타내는 1bit의 분할 정보를 갖는다. 분할 정보의 각 비트가 "1"의 값을 갖는 경우 해당 심도의 부호화 단위가 분할되는 경우를 나타내며, 분할 정보의 각 비트가 "0"의 값을 갖는 경우 해당 심도의 부호화 단위가 분할되지 않는 경우라고 한다면, 도 14에 도시된 바와 같은 분할 형태를 갖기 위해서 심도 1의 부호화 단위(1210)은 "1"의 값을 갖는 분할 정보를 갖는다.

[150] 도 15는 도 14의 심도 2의 부호화 단위(1220)가 갖는 분할 정보를 설명하기 위한 도면이다. 도 15의 도면 부호 1320은 도 14에 도시된 심도 2의 부호화 단위(1220)에 대응된다.

[151] 도 15를 참조하면, 부호화 정보 부호화부(140)는 심도 2의 부호화 단위(1320)의 분할 정보로서 심도 2의 부호화 단위(1320)가 포함되는 심도 1의 부호화 단위(1310) 및 심도 0의 최대 부호화 단위(1300)의 분할 여부를 나타내는 2bit의 분할 정보를 설정한다. 분할 정보의 각 비트가 "1"의 값을 갖는 경우 해당 심도의 부호화 단위가 분할되는 경우를 나타내며, 분할 정보의 각 비트가 "0"의 값을 갖는 경우 해당 심도의 부호화 단위가 분할되지 않는 경우라고 한다면, 심도 2의 부호화 단위(1320)는 심도 1의 부호화 단위(1310) 및 심도 0의 최대 부호화 단위(1300)가 모두 분할되어야지만 생성될 수 있기 때문에, 심도 2의 부호화 단위(1320)는 "11"이라는 2bit의 분할 정보를 갖는다.

[152] 도 16는 도 14의 심도 3의 부호화 단위(1230)가 갖는 분할 정보를 설명하기 위한 도면이다. 도 16의 도면 부호 1430은 도 14에 도시된 심도 3의 부호화 단위(1230)에 대응된다.

[153] 도 16을 참조하면, 부호화 정보 부호화부(140)는 심도 3의 부호화 단위(1430)의 분할 정보로서 심도 3의 부호화 단위(1430)가 포함되는 심도 2의 부호화 단위(1420), 심도 1의 부호화 단위(1410) 및 최대 부호화 단위(1400)의 분할 여부를 나타내는 3bit의 분할 정보를 갖는다. 분할 정보의 각 비트가 "1"의 값을 갖는 경우 해당 심도의 부호화 단위가 분할되는 경우를 나타내며, 분할 정보의

각 비트가 "0"의 값을 갖는 경우 해당 심도의 부호화 단위가 분할되지 않는 경우라고 한다면, 심도 3의 부호화 단위(1430)는 심도 2의 부호화 단위(1420), 심도 1의 부호화 단위(1410) 및 심도 0의 최대 부호화 단위(1400)가 모두 분할되어야지만 생성될 수 있기 때문에, 심도 3의 부호화 단위(1430)는 "111"이라는 3bit의 분할 정보를 갖는다.

- [154] 이와 같이 부호화 정보 부호화부(140)는 최대 부호화 단위로부터 최하위 부호화 단위까지 현재 부호화 단위의 높이 및 너비를 계층적으로 분할한 횟수를 나타내는 최대 심도를 d (d 는 정수), 현재 부호화 단위의 심도를 n ($0 \leq n \leq (d-1)$, n 은 정수)이라고 할 때, 현재 부호화 단위가 포함되는 상위 심도의 부호화 단위의 분할 여부를 n 비트의 분할 정보를 이용하여 설정할 수 있다. n 비트의 분할 정보의 각 비트는 심도 0부터 심도 $(n-1)$ 까지의 현재 부호화 단위보다 상위 심도의 부호화 단위들의 분할 여부를 나타내도록 설정된다. 이 때, n 비트의 분할 정보 중 MSB(Most Significant Bit) 및 LSB(Least Significant Bit) 중 어떤 순서로 상위 심도의 분할 여부를 나타낼 것인지는 필요에 따라 변경 가능할 것이다.
- [155] 한편, 이와 같이 현재 부호화 단위가 포함된 상위 심도의 분할 여부를 분할 정보로서 각 부호화 단위마다 설정하는 경우 최대 부호화 단위에서 각 부호화 단위가 속하는 위치는 부호화단과 복호화단에서 동일한 처리 순서에 따라 부호화 단위를 처리하는 경우 분할 여부에 대한 정보로부터 쉽게 결정될 수 있을 것이다. 예를 들어, 도 17에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에서 최대 부호화 단위(1500) 내의 각 부호화 단위는 동일 심도의 부호화 단위를 지그재그 스캔 순서로 처리되며, 복호화시에도 동일한 지그재그 스캔 순서로 동일 심도의 복호화 단위를 처리한다고 하면, 전술한 각 부호화 단위가 갖는 상위 심도의 부호화 단위의 분할여부를 나타내는 분할 정보로부터 부호화시에 결정된 최대 부호화 단위의 분할 형태를 복원하는 것이 가능하다. 본 발명의 일 실시예에 따른 블록 처리 순서는 예시한 지그재그 스캔 순서 이외에 다양하게 설정될 수 있지만 복호화시에 최대 부호화 단위의 분할 형태를 결정할 수 있도록 하기 위해서 부호화시와 복호화시에 동일하게 부호화 단위의 처리 순서를 설정하는 것이 필요하다.
- [156] 부호화 정보 부호화부(140)는 각 부호화 단위의 결정된 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 나타내는 스kip 정보를 각 부호화 단위마다 1비트를 할당하여 설정한다. 예를 들어, 스kip 정보의 비트가 "1"의 값을 갖는 경우 해당 부호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드임을 나타내며, "0"의 값을 갖는 경우 해당 부호화 단위가 스kip 모드 이외의 다른 예측 모드에 따라 예측된 것임을 나타낼 수 있다. 이와 같이 부호화 단위마다 스kip 정보를 설정하는 이유는 스kip 모드의 경우 별도의 예측 과정없이 주변 부호화 단위의 움직임 정보로부터 복원될 수 있고, 또한 스kip 모드로 결정된 부호화 단위는 복호화시에 별도의 분할 과정이 생략될 수 있어서 영상의 압축 효율 및 처리 성능을 향상시킬 수 있기 때문이다.
- [157] 도 19은 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 부호화 방법을 나타낸 플로우

차트이다.

- [158] 도 19을 참조하면, 단계 1710에서 최대 부호화 단위 분할부(110)는 현재 꽈처를 최대 크기의 부호화 단위인 적어도 하나의 최대 부호화 단위로 분할한다.
- [159] 단계 1720에서, 부호화 심도 결정부(120)는 심도가 증가함에 따라 계층적으로 분할되는 심도별 부호화 단위에 기반하여 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 부호화하여 최대 부호화 단위의 분할 형태 및 분할된 각 부호화 단위의 예측 모드를 결정한다. 전술한 바와 같이, 부호화 심도 결정부(120)는 현재 꽈처의 최대 부호화 단위마다 심도별 부호화 단위로 영상 데이터를 부호화하여 가장 작은 부호화 오차가 발생하는 심도를 선택하여 선택된 심도를 부호화 심도로 결정한다.
- [160] 단계 1730에서, 부호화 정보 부호화부(140)는 각 부호화 단위마다 각 부호화 단위 및 상기 각 부호화 단위가 포함되는 상위 심도의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 포함하는 스kip 정보를 설정한다. 즉, 본 발명의 다른 실시예에 따르면 각 부호화 단위의 스kip 정보는 현재 부호화 단위뿐만 아니라 현재 부호화 단위가 포함되는 상위 심도의 부호화 단위의 스kip 모드를 포함하도록 할 수 있다. 구체적으로, 최대 부호화 단위로부터 최하위 부호화 단위까지 현재 부호화 단위의 높이 및 너비를 계층적으로 분할한 횟수를 나타내는 최대 심도를 d (d 는 정수), 현재 부호화 단위의 심도를 n ($0 \leq n \leq (d-1)$, n 은 정수)이라고 할 때, 부호화 정보 부호화부(140)는 현재 부호화 단위 및 상위 $(n-1)$ 개의 심도의 부호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 n 비트의 스kip 정보를 이용하여 설정할 수 있다. $n=1$ 인 경우, 즉 현재 부호화 단위가 심도 1의 크기를 갖는 부호화 단위라면 바로 상위 심도의 부호화 단위는 최대 부호화 단위가 되므로 이 경우에는 자신의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 나타내는 1비트의 스kip 정보만을 갖는다. 예를 들어, 도 14에서 심도 1의 부호화 단위(1210)는 자신의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 나타내는 1 bit의 스kip 정보를 갖는다.
- [161] 다른 예로서, 도 15을 참조하면 부호화 정보 부호화부(140)는 심도 2의 부호화 단위(1320)의 스kip 정보로서 심도 2의 부호화 단위(1320)의 스kip 정보를 나타내는 1 bit와, 심도 2의 부호화 단위(1320)가 포함되는 심도 1의 부호화 단위(1310)의 스kip 정보를 나타내는 1bit의 총 2bit의 스kip 정보를 설정한다. 또 다른 예로서, 도 16를 참조하면, 부호화 정보 부호화부(140)는 심도 3의 부호화 단위(1430)의 스kip 정보로서 심도 3의 부호화 단위(1430)의 스kip 정보, 심도 3의 부호화 단위(1430)가 포함되는 심도 2의 부호화 단위(1420)의 스kip 정보 및 심도 1의 부호화 단위(1410)의 스kip 정보의 총 3bit의 스kip 정보를 갖도록 설정할 수 있다.
- [162] 다시 도 19을 참조하면, 단계 1740에서 각 부호화 단위마다 각 부호화 단위가 포함되는 하위 심도의 부호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할 정보를 설정한다. 단계 1740에 따른 분할 정보를 설정하는 단계는 전술한 본 발명의 일 실시예와 동일한 바 구체적인 설명은 생략한다.

- [163] 단계 1750에서, 각 부호화 단위마다 설정된 분할 정보 및 스킵 정보를 부호화한다.
- [164] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 방법은 도 18에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따라서 부호화된 비트스트림을 복호화하는 경우에 대응된다.
- [165] 도 2 및 도 20을 참조하면, 단계 1810에서 부호화 정보 추출부(220)는 심도가 증가함에 따라 계층적으로 분할되는 심도별 부호화 단위에 기반하여 최대 크기의 부호화 단위인 최대 부호화 단위별로 부호화된 영상 데이터로부터, 복호화되는 현재 복호화 단위가 포함되는 상위 심도의 복호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할 정보를 추출한다.
- [166] 단계 1820에서, 부호화 정보 추출부(220)는 영상 데이터로부터 현재 복호화 단위의 예측 모드가 스킵 모드인지 여부를 나타내는 스kip 정보를 추출한다.
- [167] 단계 1830에서, 복호화부(230)는 분할 정보에 따라서 현재 복호화 단위가 포함된 최대 복호화 단위의 분할 형태를 결정한다. 전술한 바와 같이, 분할 정보는 현재 복호화 단위가 포함되는 상위 심도의 복호화 단위의 분할 여부를 나타내는 n 비트의 분할 정보를 포함하고 있으므로, 이러한 분할 정보를 이용하여 최대 복호화 단위를 현재 복호화 단위가 갖는 심도의 부호화 단위까지 분할할 수 있다.
- [168] 단계 1840에서, 복호화부(230)는 스kip 정보에 따라서 현재 복호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 판단한다. 만약 현재 복호화 단위가 스kip 모드로 예측된 경우 분할 과정은 중단되고 부호화 정보에 포함된 다른 정보 등이 복호화되기 시작된다.
- [169] 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 방법에 따라 최대 크기 복호화 단위를 분할하는 과정 및 스kip 정보를 복호화하는 과정을 나타낸 플로우 차트이다.
- [170] 도 21를 참조하면, 단계 1910에서 최대 부호화 단위에 속한 부호화 단위들의 부호화 정보가 추출된다. 전술한 바와 같이 부호화 단위에는 분할 정보 및 스kip 정보가 포함되어 있다.
- [171] 단계 1920에서, 분할 정보를 복호화하고 단계 1930에서 복호화된 분할 정보에 따라서 현재 설정된 심도에 따라 최대 복호화 단위를 분할하여 현재 복호화 단위가 갖는 심도까지 현재 복호화 단위가 분할되었는지 여부를 판단한다. 일 예로, 전술한 바와 같이 현재 복호화 단위가 "11"의 분할 정보를 갖는 심도 2의 복호화 단위라면 현재 복호화 단위는 최대 복호화 단위를 2번 분할한 부호화 단위에 포함되어야 한다.
- [172] 단계 1930의 판단결과, 현재 복호화 단위가 갖는 심도까지 최대 복호화 단위가 분할되지 않은 경우라면 단계 1935에서 심도를 하나 증가시킨다.
- [173] 단계 1930의 판단 결과, 현재 복호화 단위가 갖는 심도까지 최대 복호화 단위가

분할된 경우라면 단계 1940에서 스킵 정보를 복호화한다. 단계 1950에서 현재 복호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 판단하여, 만약 스kip 모드라면 단계 1960에서 현재 복호화 단위가 마지막 복호화 단위인지를 판단하여 다음 최대 복호화 단위의 복호화로 진행하거나(단계 1970) 복호화 단위의 인덱스 값을 한 단계 증가시켜 다음 복호화 단위의 복호화가 진행되도록 한다(단계 1980)

- [174] 단계 1950의 판단 결과, 단계 1955에서 현재 복호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드라면 분할 정보 및 스kip 정보 이외의 다른 영상 데이터에 관한 정보를 복호화한다.
- [175] 도 22는 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 복호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 복호화 방법은 도 19에 도시된 본 발명의 다른 실시예에 따라서 부호화된 비트스트림을 복호화하는 경우에 대응된다.
- [176] 도 2 및 도 22을 참조하면, 단계 2010에서 부호화 정보 추출부(220)는 심도가 증가함에 따라 계층적으로 분할되는 심도별 부호화 단위에 기반하여 최대 크기의 부호화 단위인 최대 부호화 단위별로 부호화된 영상 데이터로부터, 복호화되는 현재 복호화 단위 및 현재 복호화 단위가 포함되는 상위 심도의 복호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 나타내는 스kip 정보를 추출한다.
- [177] 단계 2020에서, 부호화 정보 추출부(220)는 영상 데이터로부터 현재 복호화 단위가 포함되는 상위 심도의 복호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할 정보를 추출한다.
- [178] 단계 2030에서, 복호화부(230)는 추출된 스kip 정보에 따라서 현재 복호화 단위 및 상위 심도의 복호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 판단한다. 이와 같이 본 발명의 다른 실시예에 따라서 분할 정보를 복호화하기 이전에 스kip 정보를 먼저 복호화하는 경우 스kip 모드로 판단된 복호화 단위에 대해서는 분할 과정이 생략될 수 있기 때문에 영상의 처리 성능을 향상시킬 수 있다.
- [179] 단계 2040에서 스kip 모드로 판단되지 않은 복호화 단위에 대하여 분할 정보에 따라서 현재 복호화 단위가 포함된 최대 복호화 단위의 분할 형태를 결정한다.
- [180] 도 23은 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 복호화 방법에 따라 최대 크기 복호화 단위를 분할하는 과정 및 스kip 정보를 복호화하는 과정을 나타낸 플로우 차트이다.
- [181] 도 23을 참조하면, 단계 2110에서 최대 부호화 단위에 속한 부호화 단위들의 부호화 정보가 추출된다. 전술한 바와 같이 부호화 단위에는 분할 정보 및 스kip 정보가 포함되어 있다.
- [182] 단계 2120에서, 스kip 정보를 복호화하고, 단계 2130에서 복호화된 스kip 정보에 따라서 현재 복호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 판단한다. 현재 복호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인 경우, 현재 복호화 단위가 마지막 복호화 단위인지 여부를 판단하여(단계 2135) 마지막 복호화 단위라면 다음 최대

복호화 단위의 복호화로 진행하고(단계 2140), 마지막 복호화 단위가 아니라면 복호화 단위 인덱스를 하나 증가시켜 다음 복호화 단위에 대한 복호화가 진행되도록 한다(단계 2145). 현재 복호화 단위의 예측 모드가 스킵 모드가 아니라면, 단계 2150에서 현재 복호화 단위의 분할 정보를 복호화한다.

[183] 단계 2160에서 복호화된 분할 정보에 따라서 현재 설정된 심도에 따라 최대 복호화 단위를 분할하여 현재 복호화 단위가 갖는 심도까지 분할되었는지 여부를 판단한다. 일 예로, 전술한 바와 같이 현재 복호화 단위가 "11"의 분할 정보를 갖는 심도 2의 복호화 단위라면 최대 복호화 단위를 2번 분할하여야 한다.

[184] 단계 2160의 판단결과, 현재 복호화 단위가 갖는 심도까지 최대 복호화 단위가 분할되지 않은 경우라면 단계 2180에서 심도를 하나 증가시키고, 단계 2160의 판단 결과 현재 복호화 단위가 갖는 심도까지 최대 복호화 단위가 분할된 경우라면 단계 2170에서 분할 정보 및 스kip 정보 이외의 다른 영상 데이터에 관한 정보를 복호화를 개시한다.

[185] 본 발명에 따른 영상의 부호화, 복호화 방법은 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, 광 데이터 저장장치 등이 포함된. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

[186] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 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 특히 청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

[187]

청구범위

[청구항 1]

영상 부호화 방법에 있어서,
 현재 위치를 최대 크기의 부호화 단위인 적어도 하나의 최대
 부호화 단위로 분할하는 단계;
 심도가 증가함에 따라 계층적으로 분할되는 심도별 부호화 단위에
 기반하여 상기 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 부호화하여
 상기 최대 부호화 단위의 분할 형태 및 분할된 각 부호화 단위의
 예측 모드를 결정하는 단계;
 상기 각 부호화 단위마다 상기 각 부호화 단위가 포함되는 상위
 심도의 부호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할 정보를
 설정하는 단계;
 상기 각 부호화 단위마다 상기 결정된 예측 모드가 스킵 모드인지
 여부를 나타내는 스킵 정보를 설정하는 단계; 및
 상기 각 부호화 단위마다 설정된 분할 정보 및 스킵 정보를
 부호화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화
 방법.

[청구항 2]

제 1 항에 있어서,
 상기 최대 부호화 단위의 분할 형태 및 분할된 각 부호화 단위의
 예측 모드를 결정하는 단계는,
 상기 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 상기 심도별 부호화
 단위에 기반하여 부호화하고, 상기 부호화 결과 가장 작은 부호화
 오차가 발생하는 심도 및 예측 모드를 이용하여 상기 분할 형태 및
 예측 모드를 결정하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

[청구항 3]

제 1항에 있어서, 상기 분할 정보를 설정하는 단계는
 상기 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지 현재 부호화
 단위의 높이 및 너비를 계층적으로 분할한 횟수를 나타내는 최대
 심도를 d (d 는 정수), 상기 현재 부호화 단위의 심도를 n ($0 \leq n \leq (d-1)$),
 n 은 정수)이라고 할 때,
 상기 현재 부호화 단위가 포함되는 상위 심도의 부호화 단위의
 분할 여부를 n 비트의 분할 정보를 이용하여 설정하는 것을
 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

[청구항 4]

제 3항에 있어서, 상기 n 비트의 분할 정보의 각 비트는
 심도 0부터 심도 $(n-1)$ 까지의 상기 현재 부호화 단위보다 상위
 심도의 부호화 단위들의 분할 여부를 나타내는 것을 특징으로
 하는 영상 부호화 방법.

[청구항 5]

제 1항에 있어서, 상기 스킵 정보를 설정하는 단계는
 상기 각 부호화 단위의 결정된 예측 모드가 스킵 모드인지 여부를

나타내는 1비트를 이용하여 설정되는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

[청구항 6]

영상 부호화 방법에 있어서,

현재 꾹처를 최대 크기의 부호화 단위인 적어도 하나의 최대 부호화 단위로 분할하는 단계;

심도가 증가함에 따라 계층적으로 분할되는 심도별 부호화 단위에 기반하여 상기 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 부호화하여 상기 최대 부호화 단위의 분할 형태 및 분할된 각 부호화 단위의 예측 모드를 결정하는 단계;

상기 각 부호화 단위마다 상기 각 부호화 단위 및 상기 각 부호화 단위가 포함되는 상위 심도의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 포함하는 스kip 정보를 설정하는 단계;

상기 각 부호화 단위마다 상기 각 부호화 단위가 포함되는 상위 심도의 부호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할 정보를 설정하는 단계; 및

상기 각 부호화 단위마다 설정된 분할 정보 및 스kip 정보를 부호화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

[청구항 7]

제 6 항에 있어서,

상기 최대 부호화 단위의 분할 형태 및 분할된 각 부호화 단위의 예측 모드를 결정하는 단계는,

상기 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 상기 심도별 부호화 단위에 기반하여 부호화하고, 상기 부호화 결과 가장 작은 부호화 오차가 발생하는 심도 및 예측 모드를 이용하여 상기 분할 형태 및 예측 모드를 결정하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

[청구항 8]

제 6항에 있어서, 상기 스kip 정보를 설정하는 단계는

상기 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지 현재 부호화 단위의 높이 및 너비를 계층적으로 분할한 횟수를 나타내는 최대 심도를 d (d 는 정수), 상기 현재 부호화 단위의 심도를 $n(0 \leq n \leq d-1)$, n 은 정수)이라고 할 때,

상기 현재 부호화 단위 및 상위 $(n-1)$ 개의 심도의 부호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 n 비트의 스kip 정보를 이용하여 설정하는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

[청구항 9]

제 8항에 있어서, 상기 n 비트의 스kip 정보의 각 비트는

상기 현재 부호화 단위와, 심도 1부터 심도 $(n-1)$ 까지의 상기 현재 부호화 단위보다 상위 심도의 $(n-1)$ 개의 부호화 단위들의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 나타내는 것을 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

[청구항 10]

제 6항에 있어서, 상기 분할 정보를 설정하는 단계는
 상기 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지 현재 부호화
 단위의 높이 및 너비를 계층적으로 분할한 횟수를 나타내는 최대
 심도를 d(d는 정수), 상기 현재 부호화 단위의 심도를 n($0 \leq n \leq (d-1)$,
 n 은 정수)이라고 할 때,
 상기 현재 부호화 단위가 포함되는 상위 심도의 부호화 단위의
 분할 여부를 n 비트의 분할 정보를 이용하여 설정하는 것을
 특징으로 하는 영상 부호화 방법.

[청구항 11]

제 10항에 있어서, 상기 n 비트의 분할 정보의 각 비트는
 심도 0부터 심도 (n-1)까지의 상기 현재 부호화 단위보다 상위
 심도의 부호화 단위들의 분할 여부를 나타내는 것을 특징으로
 하는 영상 부호화 방법.

[청구항 12]

영상 복호화 방법에 있어서,
 심도가 증가함에 따라 계층적으로 분할되는 심도별 부호화 단위에
 기반하여 최대 크기의 부호화 단위인 최대 부호화 단위별로
 부호화된 영상 데이터로부터, 복호화되는 현재 복호화 단위가
 포함되는 상위 심도의 복호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할
 정보를 추출하는 단계;
 상기 영상 데이터로부터 상기 현재 복호화 단위의 예측 모드가
 스kip 모드인지 여부를 나타내는 스kip 정보를 추출하는 단계;
 상기 분할 정보에 따라서 상기 현재 복호화 단위가 포함된 최대
 복호화 단위의 분할 형태를 결정하는 단계; 및
 상기 스kip 정보에 따라서 상기 현재 복호화 단위의 예측 모드가
 스kip 모드인지 여부를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로
 하는 영상 복호화 방법.

[청구항 13]

제 12항에 있어서, 상기 분할 정보는
 상기 최대 복호화 단위로부터 최소 복호화 단위까지 현재 복호화
 단위의 높이 및 너비를 계층적으로 분할한 횟수를 나타내는 최대
 심도를 d(d는 정수), 상기 현재 복호화 단위의 심도를 n($0 \leq n \leq (d-1)$,
 n 은 정수)이라고 할 때,

상기 현재 복호화 단위가 포함되는 상위 심도의 복호화 단위의
 분할 여부를 나타내는 n 비트의 분할 정보를 포함하는 것을
 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

[청구항 14]

제 13항에 있어서, 상기 n 비트의 분할 정보의 각 비트는
 심도 0부터 심도 (n-1)까지의 상기 현재 복호화 단위보다 상위
 심도의 복호화 단위들의 분할 여부를 나타내는 것을 특징으로
 하는 영상 복호화 방법.

[청구항 15]

제 12항에 있어서, 상기 스kip 정보는

상기 현재 복호화 단위의 예측 모드가 스킵 모드인지 여부를 나타내는 1비트의 정보인 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

[청구항 16]

심도가 증가함에 따라 계층적으로 분할되는 심도별 부호화 단위에 기반하여 최대 크기의 부호화 단위인 최대 부호화 단위별로 부호화된 영상 데이터로부터, 복호화되는 현재 복호화 단위 및 상기 현재 복호화 단위가 포함되는 상위 심도의 복호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 나타내는 스kip 정보를 추출하는 단계;

상기 현재 복호화 단위가 포함되는 상위 심도의 복호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할 정보를 추출하는 단계;

상기 추출된 스kip 정보에 따라서 상기 현재 복호화 단위 및 상기 상위 심도의 복호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 판단하는 단계; 및

상기 분할 정보에 따라서 상기 현재 복호화 단위가 포함된 최대 복호화 단위의 분할 형태를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

[청구항 17]

상기 최대 복호화 단위로부터 최소 복호화 단위까지 현재 복호화 단위의 높이 및 너비를 계층적으로 분할한 횟수를 나타내는 최대 심도를 d (d 는 정수), 상기 현재 복호화 단위의 심도를 n ($0 \leq n \leq (d-1)$, n 은 정수)이라고 할 때,

상기 현재 복호화 단위 및 상위 $(n-1)$ 개의 심도의 복호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 나타내는 n 비트의 스kip 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

[청구항 18]

제 17항에 있어서, 상기 n 비트의 스kip 정보의 각 비트는 상기 현재 복호화 단위와, 심도 1부터 심도 $(n-1)$ 까지의 상기 현재 복호화 단위보다 상위 심도의 $(n-1)$ 개의 복호화 단위들의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 나타내는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

[청구항 19]

제 16항에 있어서, 상기 분할 정보는 상기 최대 복호화 단위로부터 최소 복호화 단위까지 현재 복호화 단위의 높이 및 너비를 계층적으로 분할한 횟수를 나타내는 최대 심도를 d (d 는 정수), 상기 현재 복호화 단위의 심도를 n ($0 \leq n \leq (d-1)$, n 은 정수)이라고 할 때,

상기 현재 복호화 단위가 포함되는 상위 심도의 복호화 단위의 분할 여부를 나타내는 n 비트의 분할 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 방법.

[청구항 20]

제 19항에 있어서, 상기 n 비트의 분할 정보의 각 비트는
심도 0 부터 심도 (n-1)까지의 상기 현재 복호화 단위보다 상위
심도의 복호화 단위들의 분할 여부를 나타내는 것을 특징으로
하는 영상 복호화 방법.

[청구항 21]

영상 부호화 장치에 있어서,
현재 꾹처를 최대 크기의 부호화 단위인 적어도 하나의 최대
부호화 단위로 분할하는 최대 부호화 단위 분할부;
심도가 증가함에 따라 계층적으로 분할되는 심도별 부호화 단위에
기반하여 상기 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 부호화하여
상기 최대 부호화 단위의 분할 형태 및 분할된 각 부호화 단위의
예측 모드를 결정하는 부호화 심도 결정부;
상기 각 부호화 단위마다 상기 각 부호화 단위가 포함되는 상위
심도의 부호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할 정보 및 상기
결정된 예측 모드가 스킵 모드인지 여부를 나타내는 스kip 정보를
설정하고 상기 설정된 분할 정보 및 스kip 정보를 부호화하는
부호화 정보 부호화부를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상
부호화 장치.

[청구항 22]

영상 부호화 장치에 있어서,
현재 꾹처를 최대 크기의 부호화 단위인 적어도 하나의 최대
부호화 단위로 분할하는 최대 부호화 단위 분할부;
심도가 증가함에 따라 계층적으로 분할되는 심도별 부호화 단위에
기반하여 상기 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 부호화하여
상기 최대 부호화 단위의 분할 형태 및 분할된 각 부호화 단위의
예측 모드를 결정하는 부호화 심도 결정부;
상기 각 부호화 단위마다 상기 각 부호화 단위 및 상기 각 부호화
단위가 포함되는 상위 심도의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를
포함하는 스kip 정보 및 상기 각 부호화 단위가 포함되는 상위
심도의 부호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할 정보를
설정하고 상기 설정된 분할 정보 및 스kip 정보를 부호화하는
부호화 정보 부호화부를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상
부호화 장치.

[청구항 23]

영상 복호화 장치에 있어서,
심도가 증가함에 따라 계층적으로 분할되는 심도별 부호화 단위에
기반하여 최대 크기의 부호화 단위인 최대 부호화 단위별로
부호화된 영상 데이터로부터, 복호화되는 현재 복호화 단위가
포함되는 상위 심도의 복호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할
정보 및 상기 현재 복호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인지
여부를 나타내는 스kip 정보를 추출하는 부호화 정보 추출부; 및

상기 축소 정보에 따라서 상기 현재 복호화 단위가 포함된 최대 복호화 단위의 분할 형태를 결정하고, 상기 스kip 정보에 따라서 상기 현재 복호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 판단하는 복호화부를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 장치.

[청구항 24]

심도가 증가함에 따라 계층적으로 분할되는 심도별 부호화 단위에 기반하여 최대 크기의 부호화 단위인 최대 부호화 단위별로 부호화된 영상 데이터로부터, 복호화되는 현재 복호화 단위 및 상기 현재 복호화 단위가 포함되는 상위 심도의 복호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 나타내는 스kip 정보 및 상기 현재 복호화 단위가 포함되는 상위 심도의 복호화 단위의 분할 여부를 포함하는 분할 정보를 추출하는 부호화 정보 추출부; 및 상기 추출된 스kip 정보에 따라서 상기 현재 복호화 단위 및 상기 상위 심도의 복호화 단위의 예측 모드가 스kip 모드인지 여부를 판단하고, 상기 분할 정보에 따라서 상기 현재 복호화 단위가 포함된 최대 복호화 단위의 분할 형태를 결정하는 복호화부를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 복호화 장치.

[청구항 25]

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항의 영상 부호화 방법을 실행하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

[청구항 26]

제 6 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항의 영상 부호화 방법을 실행하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

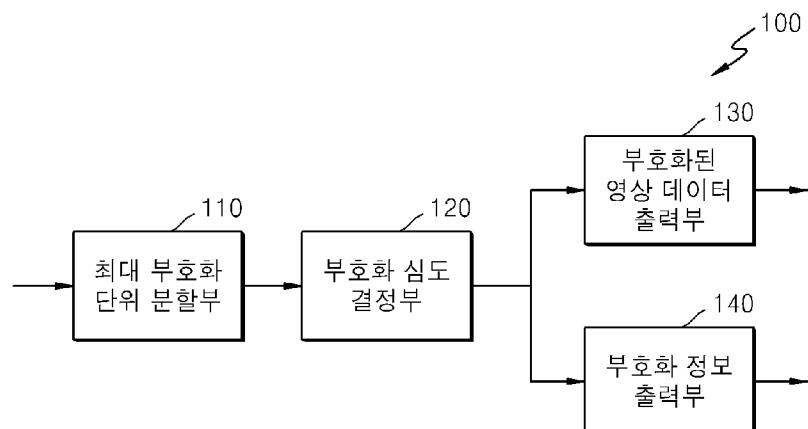
[청구항 27]

제 12 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항의 영상 복호화 방법을 실행하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

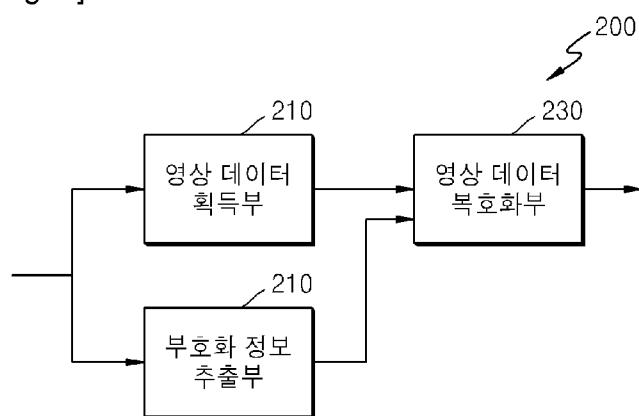
[청구항 28]

제 16 항 내지 제 20 항 중 어느 한 항의 영상 복호화 방법을 실행하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

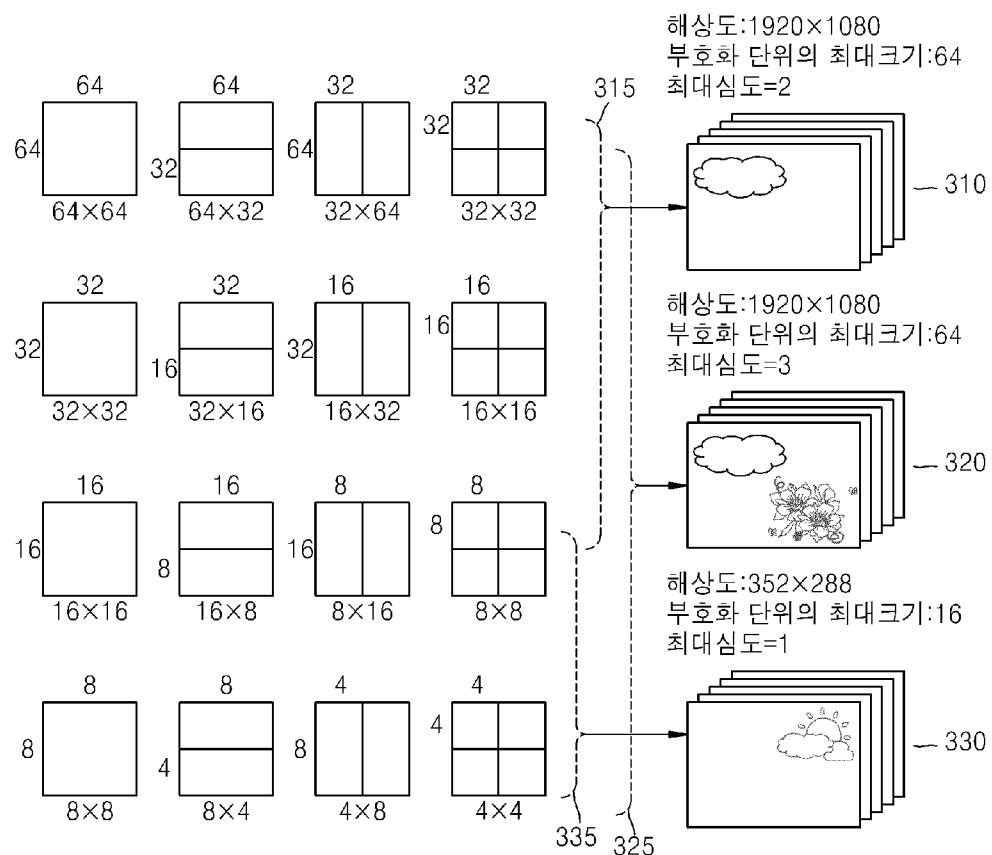
[Fig. 1]



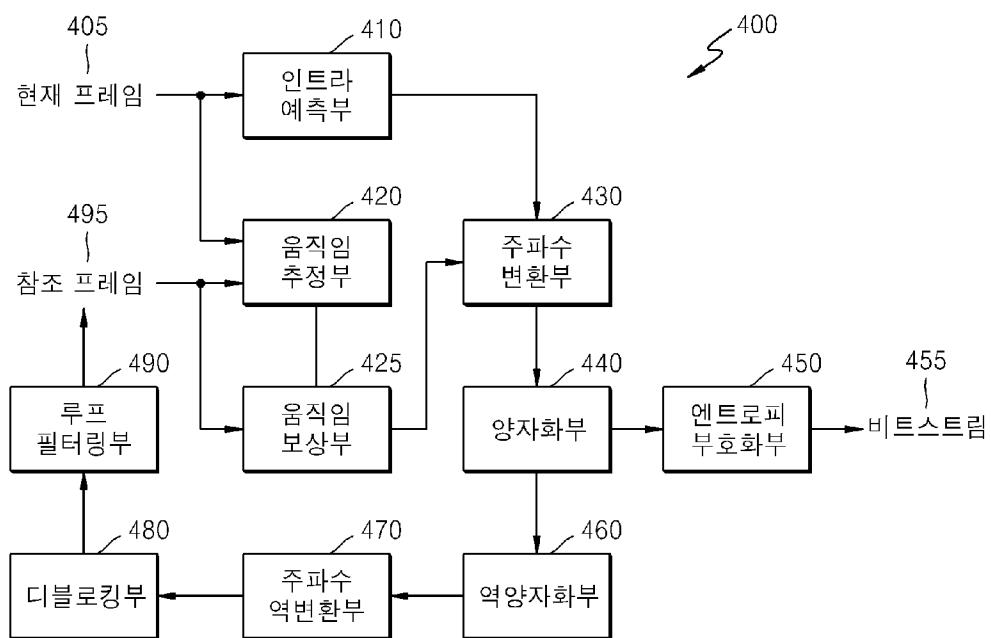
[Fig. 2]



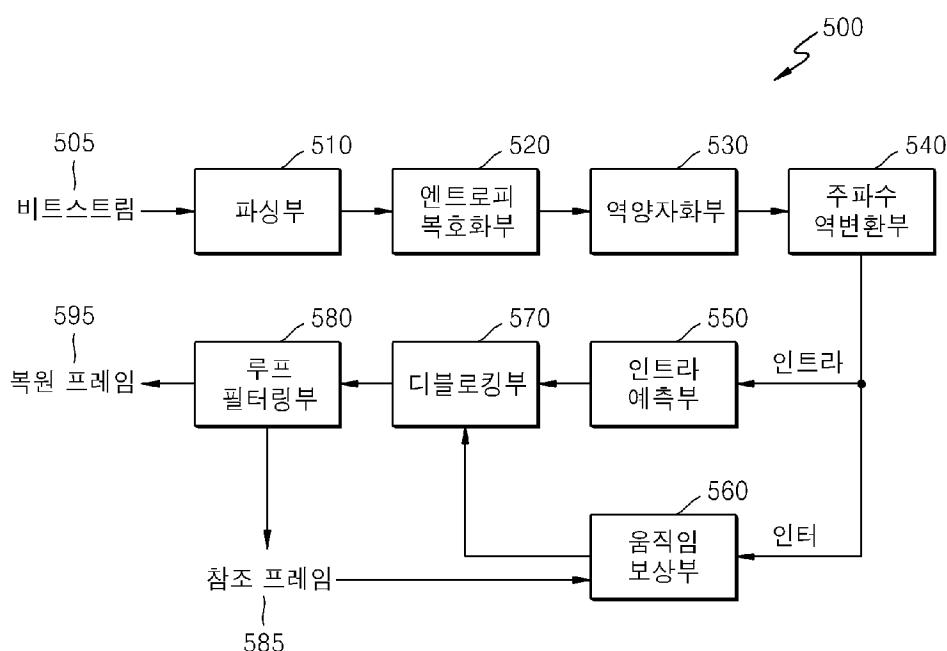
[Fig. 3]



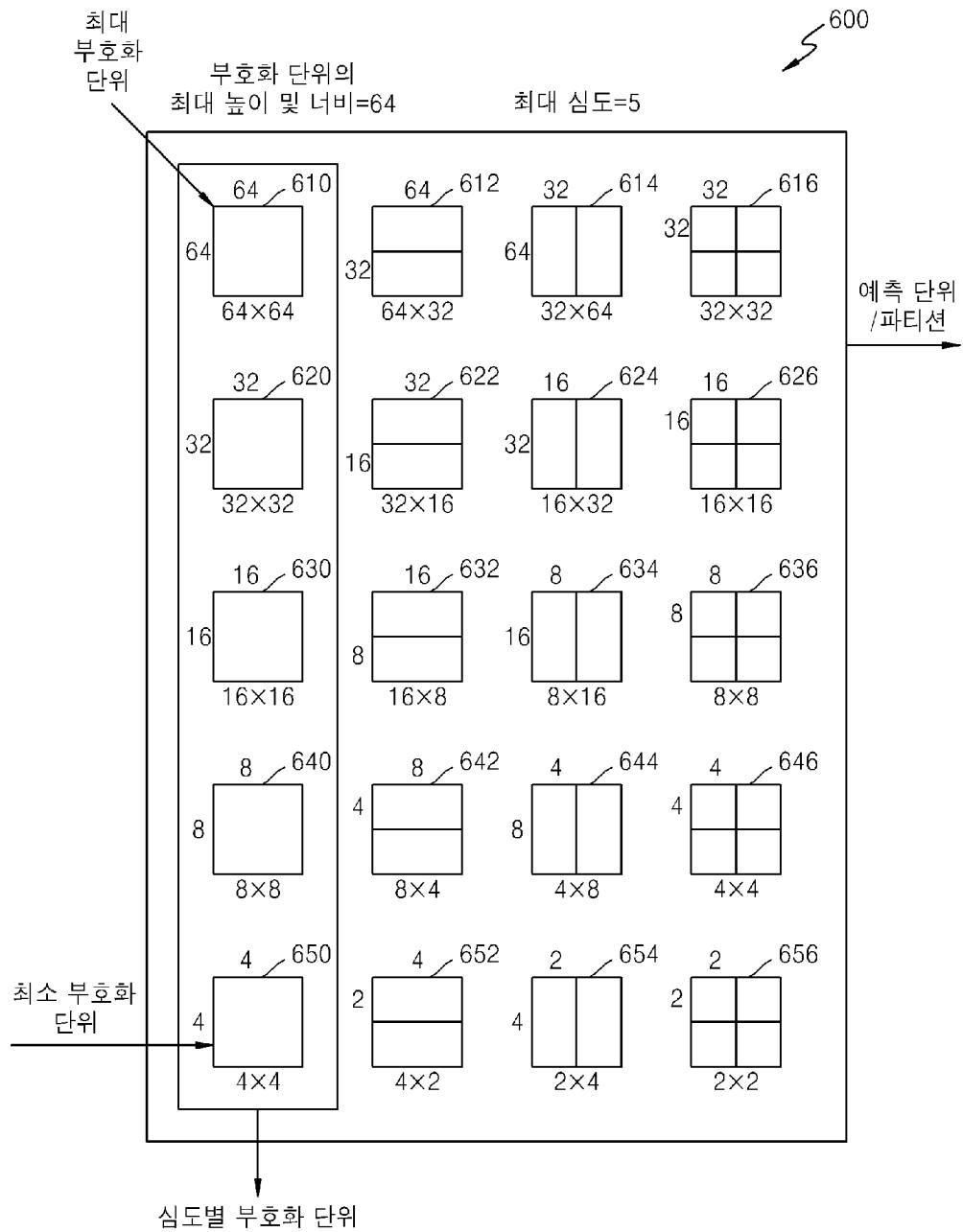
[Fig. 4]



[Fig. 5]

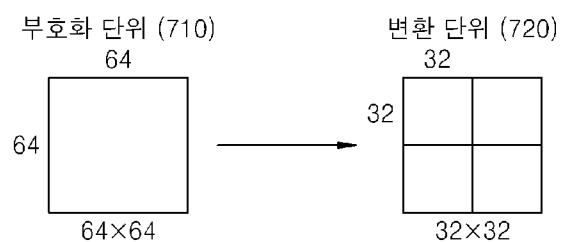


[Fig. 6]



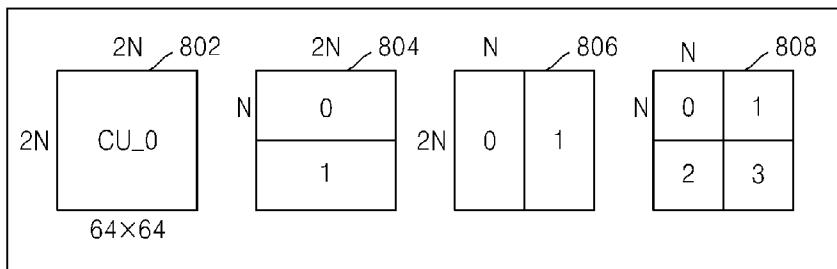
심도별 부호화 단위

[Fig. 7]

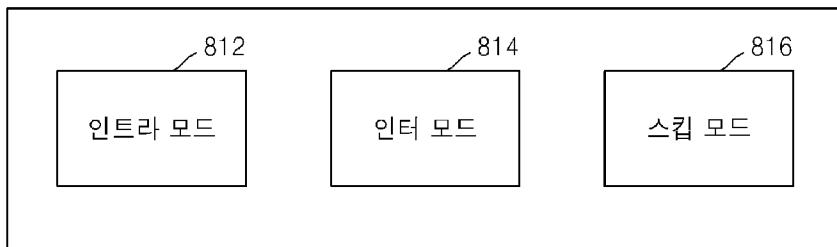


[Fig. 8]

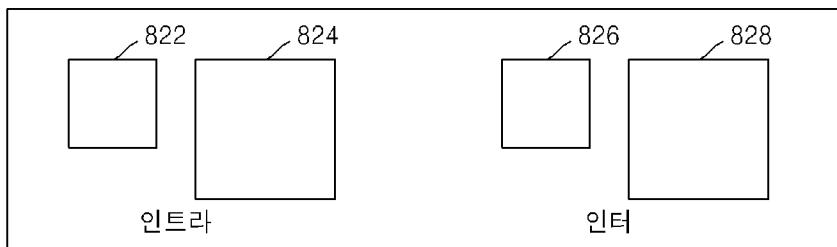
파티션 타입 (800)



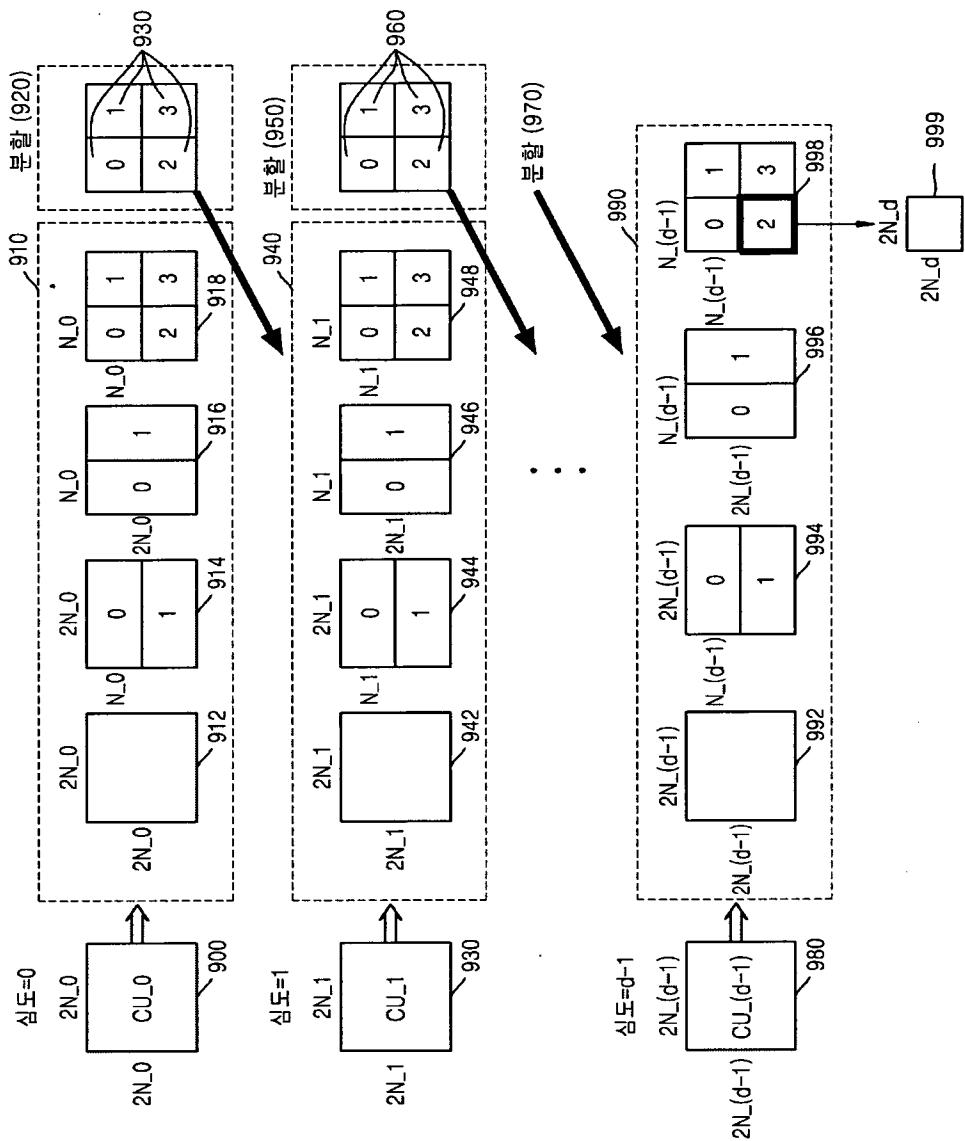
예측모드 (810)



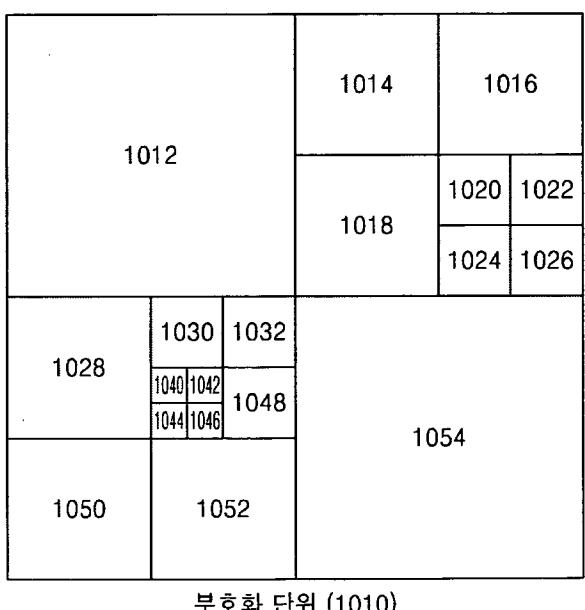
변환 단위 크기 (820)



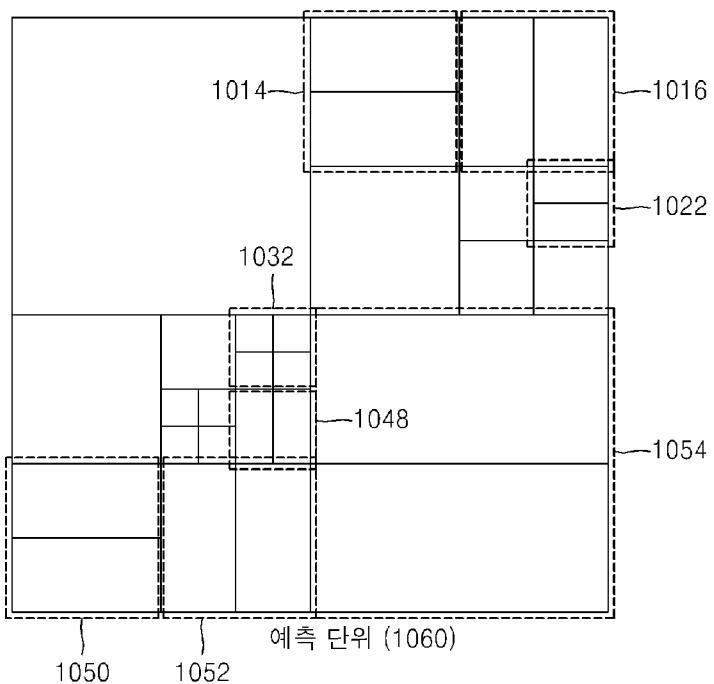
[Fig. 9]



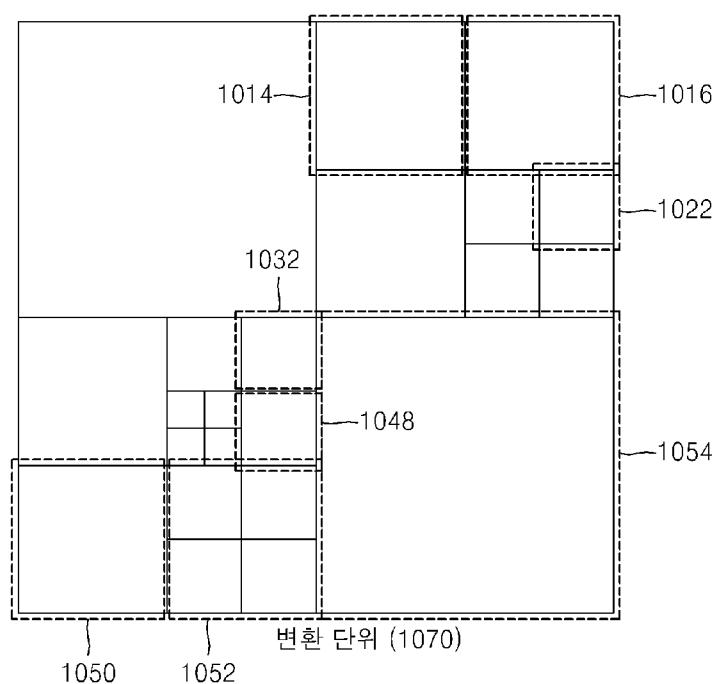
[Fig. 10]



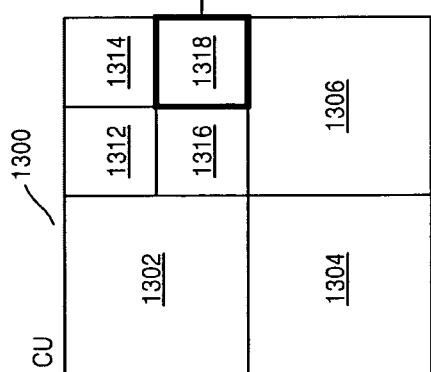
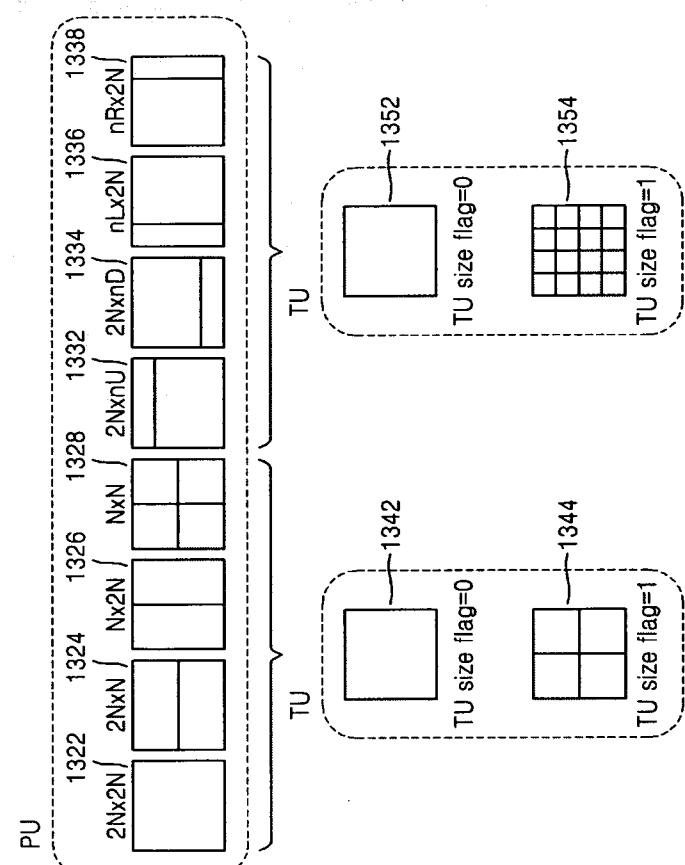
[Fig. 11]



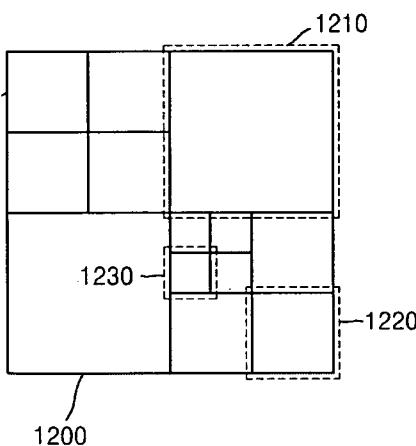
[Fig. 12]



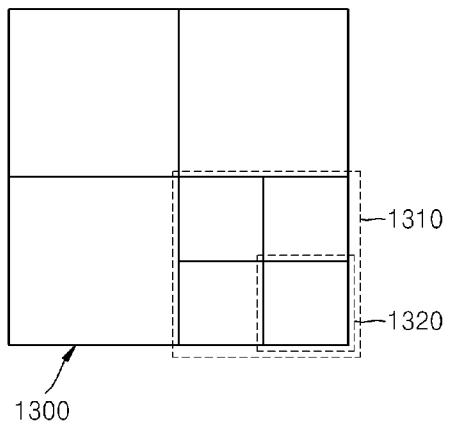
[Fig. 13]



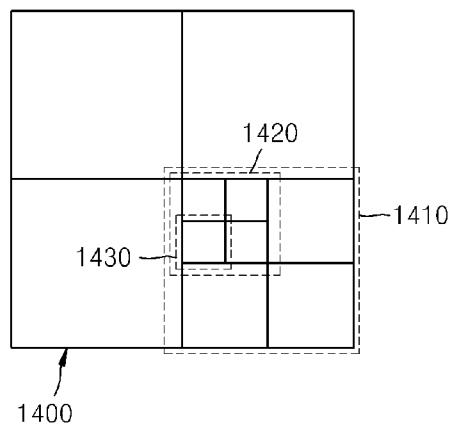
[Fig. 14]



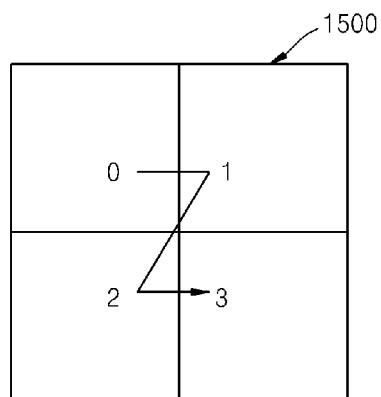
[Fig. 15]



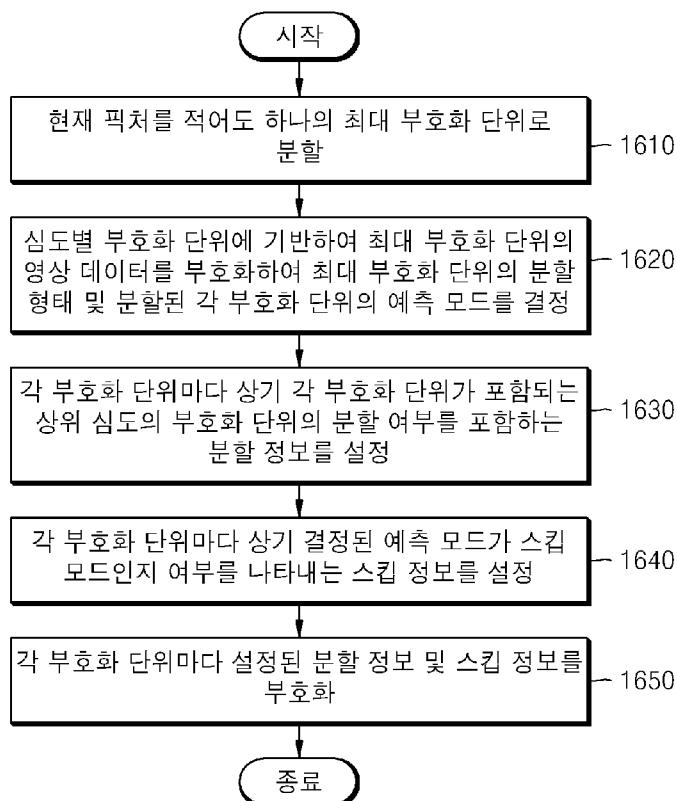
[Fig. 16]



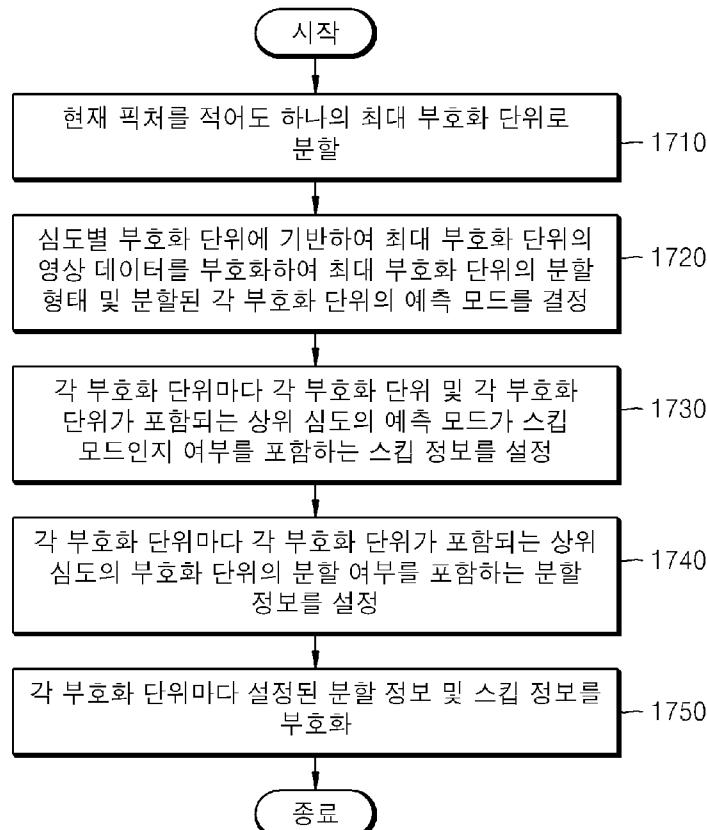
[Fig. 17]



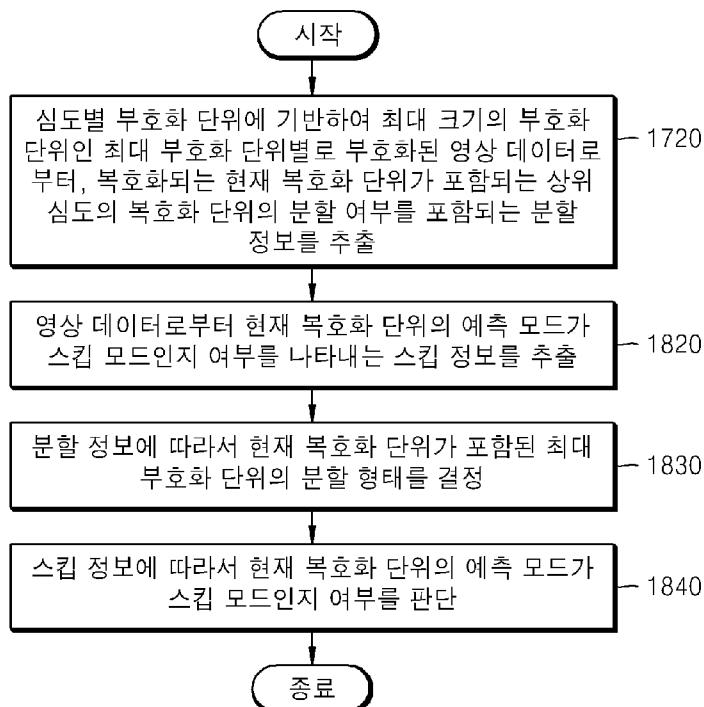
[Fig. 18]



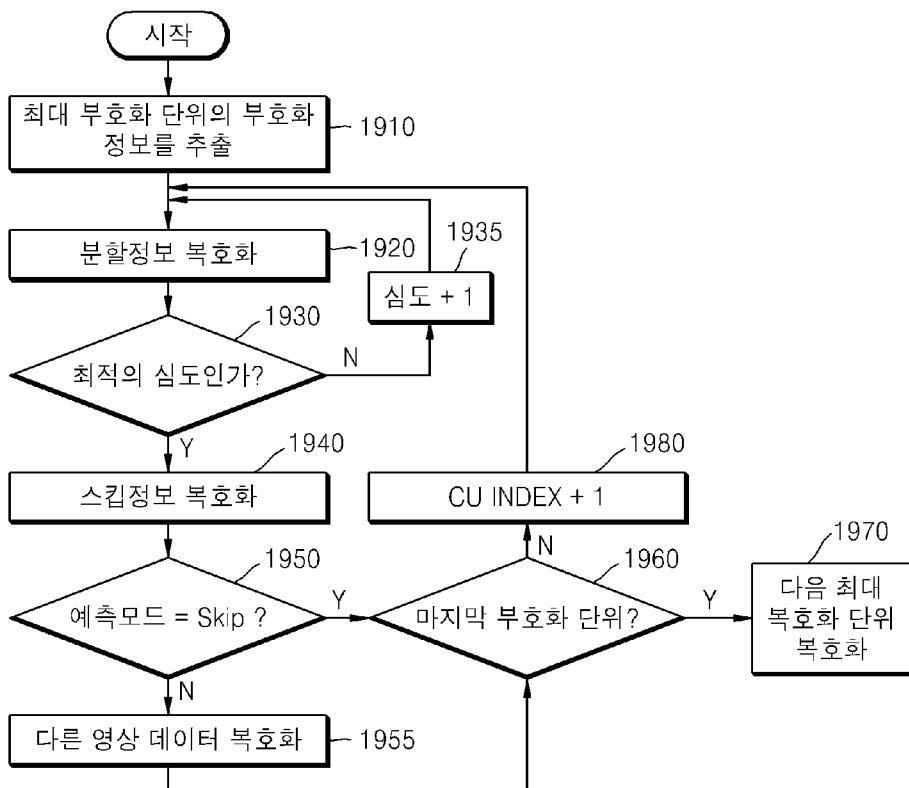
[Fig. 19]



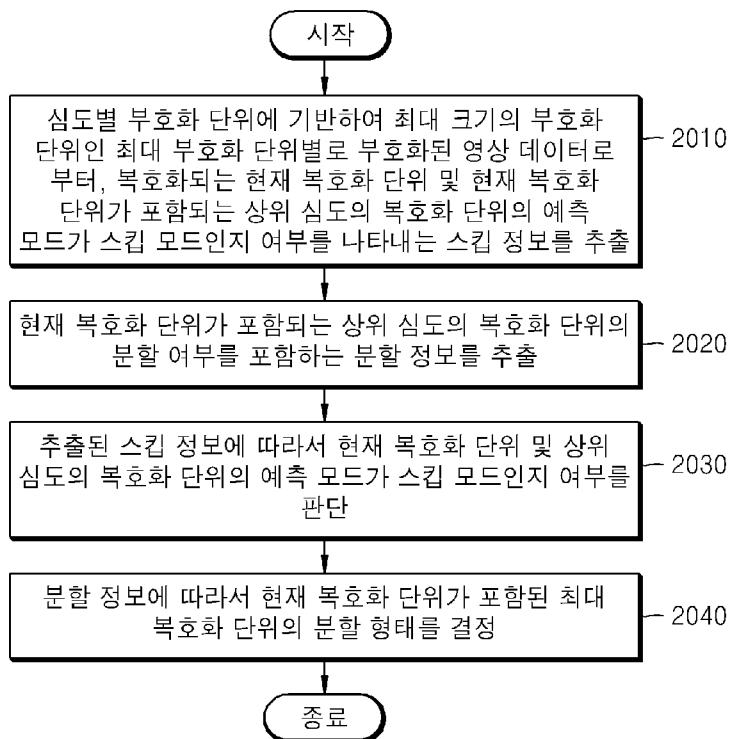
[Fig. 20]



[Fig. 21]



[Fig. 22]



[Fig. 23]

