

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 12월 15일 (15.12.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/200124 A1

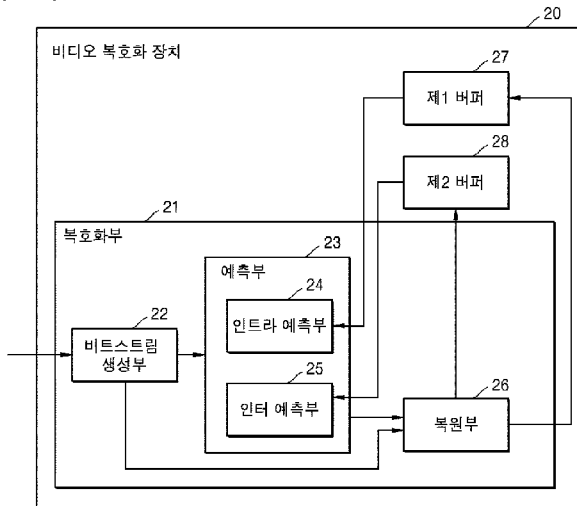
- (51) 국제특허분류:
H04N 19/146 (2014.01) H04N 19/103 (2014.01)
H04N 19/59 (2014.01) H04N 19/423 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/006025
- (22) 국제출원일: 2016년 6월 8일 (08.06.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0081530 2015년 6월 9일 (09.06.2015) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 서울대학교산학협력단 (SEOUL NATIONAL UNIVERSITY R&DB FOUNDATION) [KR/KR]; 08826 서울시 관악구 관악로 1, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 나상권 (NA, Sang-kwon); 01081 서울시 강북구 도봉로 81길 24-8, Seoul (KR). 채수익 (CHAE, Soo-ik); 08826 서울시 관악구 관악로 1 104-1 동 217호, Seoul (KR). 유기원 (YOO, Ki-won); 05711 서울시 송파구 송파대로 32길 8 6동 305호, Seoul (KR). 김재문 (KIM, Jae-moon); 16003 경기도 의왕시 포일세거리로 93 301동 504호, Gyeonggi-do (KR). 정우석 (JEONG, Woo-seok); 08826 서울시 관악구 관악로 1 104-1 동 217호, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 리앤록 특허법인 (Y.P.LEE, MOCK & PARTNERS); 06292 서울시 강남구 언주로 30길 13 대림아크로텔 12층, 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: VIDEO ENCODING METHOD AND APPARATUS THEREFOR, AND VIDEO DECODING METHOD AND APPARATUS THEREFOR

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

[도 1c]



- 20 ... Video decoding apparatus
21 ... Decoding unit
22 ... Bit stream generation unit
23 ... Prediction unit
24 ... Intra-prediction unit
25 ... Inter-prediction unit
26 ... Restoration unit
27 ... First buffer
28 ... Second buffer

(57) Abstract: Disclosed is a video decoding method for acquiring a residue of a first bit depth on a current block by decoding a bit stream, generating a prediction block of the current block by using a block, which was previously decoded using the first bit depth and stored in a buffer, when performing an intra-prediction of the current block, and generating a restoration block of the first bit depth by using the prediction block and the residue of the first bit depth. When an inter-prediction for the current block is performed in the disclosed video decoding method, a prediction block of a second bit depth is generated by using an image previously decoded by using a second bit depth, and the generated prediction block of the second bit depth is changed into the first bit depth such that the prediction block of the current block can be generated. At this time, the first bit depth is greater than the second bit depth.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

비트스트림을 복호화하여 현재 블록에 관한 제 1 비트 심도(bit depth)의 레지듀를 획득하고, 현재 블록을 인트라 예측할 때, 제 1 비트 심도로 이전에 복호화되어 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성하고, 예측 블록 및 제 1 비트 심도의 레지듀를 이용하여 제 1 비트 심도의 복원 블록을 생성하는 비디오 복호화 방법이 개시된다. 개시된 비디오 복호화 방법에서 현재 블록을 인트라 예측할 때, 제 2 비트 심도로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 제 2 비트 심도의 예측 블록이 생성되고, 생성된 제 2 비트 심도의 예측 블록이 제 1 비트 심도로 변경되어 현재 블록의 예측 블록이 생성될 수 있다. 이때, 제 1 비트 심도는 제 2 비트 심도보다 높다.

명세서

발명의 명칭: 비디오 부호화 방법 및 그 장치, 비디오 복호화 방법 및 그 장치

기술분야

- [1] 비트 심도 및 샘플링 레이트를 고려한 비디오 부호화 방법 및 그 장치, 비디오 복호화 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 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 부호화 단위에 기반하여 제한된 부호화 방식에 따라 부호화되고 있다.
- [3] 주파수 변환을 이용하여 공간 영역의 영상 데이터는 주파수 영역의 계수들로 변환된다. 비디오 코덱은, 주파수 변환의 빠른 연산을 위해 영상을 소정 크기의 블록들로 분할하고, 블록마다 DCT 변환을 수행하여, 블록 단위의 주파수 계수들을 부호화한다. 공간 영역의 영상 데이터에 비해 주파수 영역의 계수들이, 압축하기 쉬운 형태를 가진다. 특히 비디오 코덱의 인터 예측 또는 인트라 예측을 통해 공간 영역의 영상 화소값은 예측 오차로 표현되므로, 예측 오차에 대해 주파수 변환이 수행되면 많은 데이터가 0으로 변환될 수 있다. 비디오 코덱은 연속적으로 반복적으로 발생하는 데이터를 작은 크기의 데이터로 치환함으로써, 데이터량을 절감하고 있다.
- [4] 특히, 비디오 복호화 장치가 비디오 복호화 장치의 처리 능력에 따라 처리 가능한 비트 심도 또는 샘플링 레이트보다 높은 비트 심도 또는 샘플링 레이트의 레지듀를 포함하는 비트스트림을 수신하고, 수신한 비트스트림을 복호화하는 경우, 비트스트림에 포함된 레지듀의 비트 심도 또는 샘플링 레이트로 처리 가능한 비디오 복호화 장치에서 비트스트림이 복호화될 때보다 화질이 크게 저하되는 문제점이 있었다.

발명의 상세한 설명

과제 해결 수단

- [5] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 방법은 비트스트림을 복호화하여 현재 블록에 관한 제1 비트 심도(bit depth)의 레지듀를 획득하는 단계; 상기 현재 블록을 인트라 예측할 때, 상기 제1 비트 심도로 이전에 복호화되어 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 상기 현재 블록의 예측 블록을 생성하는 단계; 및 상기 예측 블록 및 상기 제1 비트 심도의 레지듀를 이용하여 상기 제1 비트 심도의 복원 블록을 생성하는 단계를 포함한다.
- [6] 다른 실시예에 따른 비디오 복호화 방법은 비트스트림을 복호화하여 현재

블록에 관한 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 획득하는 단계; 상기 현재 블록을 인트라 예측할 때, 상기 제1 샘플링 레이트로 이전에 복호화되어 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 상기 현재 블록의 예측 블록을 생성하는 단계; 및 상기 예측 블록 및 상기 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 이용하여 상기 제1 샘플링 레이트의 복원 블록을 생성하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [7] 비트 심도 및 샘플링 레이트를 고려하여 비디오를 부복호화함으로써 화질 저하를 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [8] 도 1a는 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
 [9] 도 1b는 일 실시예에 따른 비디오 부호화 방법의 흐름도를 도시한다.
 [10] 도 1c는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.
 [11] 도 1d는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 방법의 흐름도를 도시한다.
 [12] 도 2a는 다른 실시예에 따른 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
 [13] 도 2b는 다른 실시예에 따른 비디오 부호화 방법의 흐름도를 도시한다.
 [14] 도 2c는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.
 [15] 도 2d는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 방법의 흐름도를 도시한다.
 [16] 도 3은 일 실시예에 따라 고 비트 심도 비트스트림을 복호화하는 복호화 장치의 동작을 설명하기 위한 블록도이다.
 [17] 도 4는 다른 실시예에 따라 고 비트 심도 비트스트림을 복호화하는 복호화 장치의 동작을 설명하기 위한 복호화 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
 [18] 도 5는 다른 실시예에 따라 고 샘플링 레이트 비트스트림을 복호화하는 복호화 장치의 동작을 설명하기 위한 복호화 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
 [19] 도 6a-6e는 다른 실시예에 따라 현재 예측되는 픽셀의 타입에 따라 인트라 예측 방식을 달리하면서 고 샘플링 레이트 비트스트림을 복호화하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
 [20] 도 7은 다양한 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
 [21] 도 8은 다양한 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.
 [22] 도 9는 다양한 실시예에 따른 부호화 단위의 개념을 도시한다.
 [23] 도 10은 다양한 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 도시한다.
 [24] 도 11은 다양한 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부의 블록도를 도시한다.
 [25] 도 12는 다양한 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.
 [26] 도 13은 다양한 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.

- [27] 도 14는 다양한 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.
- [28] 도 15는 다양한 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.
- [29] 도 16, 17 및 18은 다양한 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [30] 도 19는 표 1의 부호화 정보 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [31] 도 20은 다양한 실시예에 따른 프로그램이 저장된 디스크의 물리적 구조를 예시한다.
- [32] 도 21은 디스크를 이용하여 프로그램을 기록하고 판독하기 위한 디스크드라이브를 도시한다.
- [33] 도 22는 콘텐츠 유통 서비스(content distribution service)를 제공하기 위한 콘텐츠 공급 시스템(content supply system)의 전체적 구조를 도시한다.
- [34] 도 23 및 24 는, 다양한 실시예에 따른 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법이 적용되는 휴대폰의 외부구조와 내부구조를 도시한다.
- [35] 도 25는 통신시스템이 적용된 디지털 방송 시스템을 도시한다.
- [36] 도 26은 다양한 실시예에 따른 비디오 부호화 장치 및 비디오 복호화 장치를 이용하는 클라우드 컴퓨팅 시스템의 네트워크 구조를 도시한다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [37] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 방법은 비트스트림을 복호화하여 현재 블록에 관한 제1 비트 심도(bit depth)의 레지듀를 획득하는 단계; 상기 현재 블록을 인트라 예측할 때, 상기 제1 비트 심도로 이전에 복호화되어 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 상기 현재 블록의 예측 블록을 생성하는 단계; 및 상기 예측 블록 및 상기 제1 비트 심도의 레지듀를 이용하여 상기 제1 비트 심도의 복원 블록을 생성하는 단계를 포함한다.
- [38] 상기 현재 블록을 인터 예측할 때, 제2 비트 심도로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 제2 비트 심도의 예측 블록이 생성되고, 상기 생성된 제2 비트 심도의 예측 블록이 상기 제1 비트 심도로 변경되어 상기 현재 블록의 예측 블록이 생성되고, 상기 제1 비트 심도는 상기 제2 비트 심도보다 높을 수 있다.
- [39] 한편, 상기 제1 비트 심도의 복원 블록을 상기 버퍼에 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [40] 상기 현재 블록 이후에 복호화될 블록을 인트라 예측할 때, 상기 제1 비트 심도의 복원 블록을 이용하여 상기 현재 블록 이후에 복호화될 블록의 예측 블록을 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [41] 상기 제1 비트 심도는 10비트이고, 상기 제2 비트 심도는 8비트일 수 있다.
- [42] 한편, 상기 비트스트림을 복호화하여 현재 블록에 관한 제1 비트 심도의 레지듀를 획득하는 단계는, 상기 비트스트림을 역양자화하여 상기 제1 비트 심도의 변환 계수를 생성하는 단계; 및 상기 생성된 제1 비트 심도의 변환 계수를

- 역변환하여 상기 제1 비트 심도의 레지듀를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [43] 상기 복원 블록은 상기 제1 비트 심도로 표현될 수 있는 값의 범위를 클리핑 범위로 하여 클리핑될 수 있다.
- [44] 다른 실시예에 따른 비디오 복호화 방법은 비트스트림을 복호화하여 현재 블록에 관한 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 획득하는 단계; 상기 현재 블록을 인트라 예측할 때, 상기 제1 샘플링 레이트로 이전에 복호화되어 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 상기 현재 블록의 예측 블록을 생성하는 단계; 및 상기 예측 블록 및 상기 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 이용하여 상기 제1 샘플링 레이트의 복원 블록을 생성하는 단계를 포함한다.
- [45] 상기 현재 블록을 인터 예측할 때, 제2 샘플링 레이트로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 제2 샘플링 레이트의 예측 블록이 생성되고, 상기 생성된 제2 샘플링 레이트의 예측 블록이 상기 제1 샘플링 레이트로 변경되어 상기 현재 블록의 예측 블록이 생성되고, 상기 제1 샘플링 레이트는 상기 제2 샘플링 레이트보다 높을 수 있다.
- [46] 한편, 상기 제1 샘플링 레이트의 복원 블록을 버퍼에 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [47] 또한 상기 현재 블록 이후에 복호화될 블록을 인트라 예측할 때, 상기 제1 샘플링 레이트의 복원 블록을 이용하여 상기 현재 블록 이후에 복호화될 블록의 예측 블록을 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [48] 상기 현재 블록을 인트라 예측할 때, 상기 제1 샘플링 레이트로 이전에 복호화되어 버퍼에 저장된 복원 블록을 이용하여 상기 현재 블록의 예측 블록을 생성하는 단계는, 상기 현재 블록에 포함된 픽셀들 중 상기 현재 블록 이후에 복호화될 블록이 인트라 예측될 때 이용될 참조 픽셀은 상기 제1 샘플링 레이트로 이전에 복호화되어 상기 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 예측되고, 상기 현재 블록에 포함된 픽셀들 중 상기 참조 픽셀이 아닌 나머지 픽셀은 이전에 복호화되어 상기 버퍼에 저장된 제2 샘플링 레이트의 블록을 이용하여 예측되고, 상기 제2 샘플링 레이트의 블록은 상기 제1 샘플링 레이트로 이전에 복호화된 블록이 상기 제2 샘플링 레이트로 변경되어 생성될 수 있다.
- [49] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치는 인트라 예측될 때 이용될 블록을 저장하는 버퍼; 및 비트스트림을 복호화 현재 블록에 관한 제1 비트 심도의 레지듀를 획득하고, 상기 현재 블록을 인트라 예측할 때, 상기 제1 비트 심도로 이전에 복호화되어 상기 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 상기 현재 블록의 예측 블록을 생성하고, 상기 예측 블록 및 상기 제1 비트 심도의 레지듀를 이용하여 상기 제1 비트 심도의 복원 블록을 생성하는 복호화부를 포함한다.
- [50] 상기 현재 블록을 인터 예측할 때, 제2 비트 심도로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 상기 제2 비트 심도의 예측 블록이 생성되고, 상기 생성된 제2 비트 심도의 예측 블록이 상기 제1 비트 심도로 변경되어 상기 현재 블록의 예측 블록이 생성되고, 상기 제1 비트 심도는 상기 제2 비트 심도보다 높을 수 있다.

- [51] 본 발명의 다른 실시예에 따른 비디오 복호화 장치는 인트라 예측할 때 이용될 블록을 저장하는 버퍼; 및 비트스트림을 복호화하여 현재 블록에 관한 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 획득하고, 상기 현재 블록을 인트라 예측할 때, 제1 샘플링 레이트로 이전에 복호화되어 상기 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 상기 현재 블록의 예측 블록을 생성하고, 상기 예측 블록 및 상기 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 이용하여 상기 제1 샘플링 레이트의 복원 블록을 생성하는 복호화부를 포함한다.
- [52] 상기 현재 블록을 인터 예측할 때, 제2 샘플링 레이트로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 상기 제2 샘플링 레이트의 예측 블록이 생성되고, 상기 생성된 제2 샘플링 레이트의 예측 블록이 상기 제1 샘플링 레이트로 변경되어 상기 현재 블록의 예측 블록이 생성되고, 상기 제1 샘플링 레이트는 상기 제2 샘플링 레이트보다 높을 수 있다.
- [53] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 방법은 현재 블록을 인트라 예측할 때, 제1 비트 심도로 이전에 복호화되어 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 상기 현재 블록의 예측 블록을 생성하는 단계; 및 상기 생성된 예측 블록을 이용하여 상기 제1 비트 심도의 레지듀를 결정하고, 상기 결정된 제1 비트 심도의 레지듀를 포함하는 비트스트림을 생성하는 단계를 포함한다.
- [54] 상기 현재 블록을 인터 예측할 때, 제2 비트 심도로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 제2 비트 심도의 예측 블록이 생성되고, 상기 생성된 제2 비트 심도의 예측 블록이 상기 제1 비트 심도로 변경되어 상기 현재 블록의 예측 블록이 생성되고, 상기 제1 비트 심도는 상기 제2 비트 심도보다 높을 수 있다.
- [55] 본 발명의 다른 실시예에 따른 비디오 부호화 방법은 현재 블록을 인트라 예측할 때, 제1 샘플링 레이트로 이전에 복호화되어 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 상기 현재 블록의 예측 블록을 생성하는 단계; 및 상기 예측 블록을 이용하여 상기 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 결정하고, 상기 결정된 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 포함하는 비트스트림을 생성하는 단계를 포함한다.
- [56] 상기 현재 블록을 인터 예측할 때, 상기 제2 샘플링 레이트로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 상기 제2 샘플링 레이트의 예측 블록이 생성되고, 상기 생성된 제2 샘플링 레이트의 예측 블록이 상기 제1 샘플링 레이트로 변경되어 상기 현재 블록의 예측 블록이 생성되고, 상기 제1 샘플링 레이트는 상기 제2 샘플링 레이트보다 높을 수 있다.
- [57] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치는 인트라 예측할 때 이용될 블록을 저장하는 버퍼; 및 현재 블록을 인트라 예측할 때, 제1 비트 심도로 이전에 복호화되어 상기 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 상기 현재 블록의 예측 블록을 생성하고, 상기 예측 블록을 이용하여 제1 비트 심도의 레지듀를 결정하고, 상기 결정된 제1 비트 심도의 레지듀를 결정하고, 상기 결정된 제1 비트 심도의 레지듀를 포함하는 비트스트림을 생성하는 부호화부를 포함한다.
- [58] 상기 현재 블록을 인터 예측할 때, 제2 비트 심도로 이전에 복호화된 영상을

이용하여 상기 제2 비트 심도의 예측 블록이 생성되고, 상기 생성된 제2 비트 심도의 예측 블록이 상기 제1 비트 심도로 변경되어 상기 현재 블록의 예측 블록이 생성되고, 상기 제1 비트 심도는 상기 제2 비트 심도보다 높을 수 있다.

[59] 본 발명의 다른 실시예에 따른 비디오 부호화 장치는 인트라 예측될 블록을 저장하는 버퍼; 및 현재 블록을 인트라 예측할 때, 제1 샘플링 레이트로 이전에 복호화되어 상기 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 상기 현재 블록의 예측 블록을 생성하고, 상기 예측 블록을 이용하여 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 결정하고, 상기 결정된 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 포함하는 비트스트림을 생성하는 부호화부를 포함한다.

[60] 상기 현재 블록을 인터 예측할 때, 제2 샘플링 레이트로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 상기 제2 샘플링 레이트의 예측 블록이 생성되고, 상기 생성된 제2 샘플링 레이트의 예측 블록이 상기 제1 샘플링 레이트로 변경되어 상기 현재 블록의 예측 블록이 생성되고, 상기 제1 샘플링 레이트는 상기 제2 샘플링 레이트보다 높을 수 있다.

[61] 또한, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 방법을 컴퓨터로 실행시키기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체가 제공된다.

발명의 실시를 위한 형태

[62] 본 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[63] 본 명세서에서 "일 실시예" 또는 "실시예"라는 것은 적어도 하나의 실시 예에 포함되는 실시예와 함께 설명된 특별한 특성, 구조, 특징 등을 의미하는 것이다. 그러므로, 본 명세서 전반에 걸쳐 다양한 곳에 등장하는 "일 실시예에서" 또는 "실시예에서"라는 어구의 등장은 반드시 모두 동일한 실시예를 가리키는 것은 아니다.

[64] 도 1 내지 도 6e를 참조하여, 다양한 실시예에 따른 비트 심도 또는 샘플링 레이트를 고려하는 비디오 부호화 기법 및 비디오 복호화 기법을 설명한다.

[65] 나아가, 도 7 내지 도 26을 참조하여, 다양한 실시예에 따른 트리 구조의 부호화 단위에 기초한 비디오 부호화 기법 및 비디오 복호화 기법이 개시된다. 이하, '영상'은 비디오의 정지영상이거나 동영상, 즉 비디오 그 자체를 나타낼 수 있다.

[66] 먼저, 도 1 내지 도 6e를 참조하여, 비트 심도 또는 샘플링 레이트 고려하는 비디오 부호화 기법 및 비디오 복호화 기법이 개시된다.

[67] 비디오 복호화 장치는 비디오 복호화 장치의 처리 능력에 따라 처리 가능한 비트 심도보다 더 높은 비트 심도(이하, 고 비트 심도라 한다) 또는 처리 가능한 샘플링 레이트보다 높은 샘플링 레이트(이하, 고 샘플링 레이트라 한다)의 레지듀를 복호화하는 경우, 고 비트 심도 또는 고 샘플링 레이트의 레지듀를 비디오 복호화 장치의 처리 능력에 따라 처리 가능한 비트 심도 또는 샘플링

레이트의 레지듀로 변경하는 과정을 거쳐 비디오 복호화 장치의 처리 능력에 따라 처리 가능한 비트 심도 또는 샘플링 레이트의 레지듀를 이용하여 영상을 복원하는 과정을 거치게 된다. 비디오 복호화 장치가 고 비트 심도 또는 고 샘플링 레이트의 레지듀를 비디오 복호화 장치의 처리 능력에 따라 처리 가능한 비트 심도 또는 샘플링 레이트의 레지듀로 변경하는 과정에서 정보의 손실이 발생하게 되고, 이러한 정보의 손실로 인해 복원된 영상의 화질이 저하되는 문제점이 있었다.

- [68] 다양한 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10,30) 및 비디오 복호화 장치(20,40)는 부복호화하는 과정 중 일부에서 고 비트 심도 또는 고 샘플링 레이트의 레지듀의 변경 없이, 고 비트 심도 또는 고 샘플링 레이트의 레지듀를 그대로 이용함으로써 비디오 부복호화 장치의 처리 능력을 넘어서는 비트 심도 또는 샘플링 레이트의 영상을 복원할 때 발생하는 영상의 화질 저하를 최소화할 수 있다.
- [69] 구체적으로, 비디오 부호화 장치(10,30) 및 비디오 복호화 장치(20,40)는 인트라 예측을 수행하는 과정에서 고 비트 심도 또는 고 샘플링 레이트의 레지듀를 그대로 이용하여 비디오 부복호화 장치의 처리 능력을 넘어서는 비트 심도 또는 샘플링 레이트의 영상을 복원할 때 발생하는 영상의 화질 저하를 최소화할 수 있다. 비디오 부호화 장치(10,30) 및 비디오 복호화 장치(20,40)는 고 비트 심도 또는 고 샘플링 레이트의 레지듀를 저장하는 버퍼를 구비하고 있고, 인트라 예측을 수행하는 과정에서 버퍼에 저장된 고 비트 심도 또는 고 샘플링 레이트의 레지듀를 그대로 이용하여 비디오 부복호화 장치의 처리 능력을 넘어서는 비트 심도 또는 샘플링 레이트의 영상을 복원할 때 발생하는 영상의 화질 저하 현상을 최소화할 수 있다.
- [70] 이하, 도 1a-1b 및 도 2a-2b를 참조하여 다양한 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10,30)의 동작을 상술하고, 도 1c-1d 및 도 2c-2d를 참조하여 다양한 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20,40)의 동작을 상술한다.
- [71] 도 1a는 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [72] 도 1a를 참조하면, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는 부호화부(11), 제1 버퍼(18) 및 제2 버퍼(19)를 포함한다.
- [73] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는 비디오의 슬라이스들과 같은 영상들을 입력 받아, 각각의 영상을 블록들로 구획하여 블록별로 부호화한다. 블록의 타입은 정사각형 또는 직사각형일 수 있으며, 임의의 기하학적 형태일 수도 있다. 일정한 크기의 데이터 단위로 제한되는 것은 아니다. 일 실시예에 따른 블록은, 트리구조에 따른 부호화단위들 중에서는, 최대부호화단위(Largest Coding Unit; LCU), 부호화 단위(Coding Unit; CU), 예측 단위(Prediction Unit) 또는 변환 단위(Transform Unit) 등일 수 있다. 트리구조에 따른 부호화단위들에 기초한 비디오 부복호화 방식은, 도 7 내지 26을 참조하여 후술한다. 한편, 부호화부(11)는 예측부(12), 레지듀 생성/변환/양자화부(15), 비트스트림

- 생성부(16), 역양자화/역변환/레지듀 합성부(17)를 포함할 수 있다.
- [74] 예측부(12)는 현재 영상 이전에 복호화된 영상을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 또는, 예측부(12)는 현재 블록 이전에 복호화된 블록 중 현재 영상에 포함된 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [75] 예측부(12)는 부호화되는 데이터의 양을 최소화하기 위해 현재 블록에서 공간적으로 인접한 복원 블록 또는 시간적으로 인접한 복원 영상을 이용하여 현재 블록에 대한 예측을 수행할 수 있다.
- [76] 예측부(12)는 인트라 예측부(13) 및 인터 예측부(14)를 포함할 수 있다.
- [77] 인트라 예측부(13)는 이전에 복호화된 블록들 중 현재 블록의 주변에 위치하는 주변 블록들을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [78] 예를 들어, 인트라 예측부(13)는 현재 블록의 좌측에 인접하는 픽셀들 및 현재 블록의 상단에 인접하는 픽셀들 중 참조할 적어도 하나의 참조 픽셀을 결정하고, 결정된 참조 픽셀을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [79] 구체적으로 인트라 예측부(13)는 참조 방향들에 따라 주변 픽셀들 중 참조 픽셀을 결정할 수 있다. 즉, 인트라 예측부(13)는 다양한 참조 방향들 중에서 RD 코스트(Rate-Distortion Cost)를 고려하여 현재 블록과 상관도가 높은 최적의 참조 방향을 결정할 수 있고, 이에 따라 주변 픽셀들 중 참조 픽셀이 결정될 수 있다.
- [80] 인트라 예측부(13)는 현재 블록을 인트라 예측할 때, 제1 비트 심도로 이전에 복호화되어 제1 버퍼(18)에 저장된 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 여기서 비트 심도란, 하나의 픽셀의 샘플값을 표현하기 위해 이용되는 비트수를 의미한다. 또한, 제1 비트 심도는 비트스트림에 포함된 레지듀의 비트 심도를 의미할 수 있다.
- [81] 예를 들어, 인트라 예측부(13)는 비트 심도 10으로 이전에 복호화되어 제1 버퍼(18)에 저장된 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 이때, 생성된 예측 블록의 비트 심도는 이전에 복호화되어 제1 버퍼(18)에 저장된 블록의 비트 심도와 동일한 제1 비트 심도일 수 있다.
- [82] 인터 예측부(14)는 현재 영상 이전에 복호화된 영상을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 예를 들어, 인터 예측부(14)는 현재 영상 이전에 복호화된 영상들 중 참조 영상을 결정하고, 참조 영상에서 현재 블록과 상관도가 높은 참조 블록을 결정할 수 있다.
- [83] 인터 예측부(14)는 현재 블록과 상관도가 높은 참조 블록을 결정함으로써 움직임 벡터, 참조픽처 인덱스, 픽처 리스트의 정보과 같은 움직임 정보를 결정할 수 있다.
- [84] 여기서 픽처 리스트의 정보는 하나 이상의 픽처 리스트 중 참조에 이용되는 영상을 포함하는 픽처 리스트를 나타내는 정보를 의미한다. 인터 예측부(14)는 L0 리스트 및 L1 리스트 중 예측에 이용할 적어도 하나의 픽처 리스트를 나타내는 픽처 리스트의 정보를 결정할 수 있다.
- [85] 참조 픽처 인덱스는 소정의 픽처 리스트 내의 복수의 픽처들 중 참조에

이용되는 픽처를 나타내는 정보를 의미한다. 인터 예측부(14)는 소정의 픽처 리스트에 포함된 복수의 픽처들 중 참조에 이용되는 픽처를 나타내는 참조 픽처 인덱스를 결정할 수 있다.

- [86] 움직임 벡터는 현재 블록과의 상관도가 높은 블록과 현재 블록 간의 위치차이를 나타내는 벡터를 의미한다. 인터 예측부(14)는 참조 픽처에 포함된 블록들 중 인터 예측에 이용될 참조 블록을 나타내는 움직임 벡터를 결정할 수 있다.
- [87] 인터 예측부(14)는 이전에 복호화된 영상에 포함된 참조 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [88] 인터 예측부(14)는 전송되는 움직임 정보의 크기를 줄이기 위해 현재 블록과 현재 블록의 주변 블록과의 움직임 정보의 상관도를 이용할 수 있다.
- [89] 예를 들어, 인터 예측부(14)는 현재 블록의 움직임 정보를 유도하기 위한 주변 블록들을 포함하는 리스트를 구성하고, 리스트 내의 소정의 주변 블록을 나타내는 정보만을 전송하여 현재 블록에 이용되는 움직임 정보의 크기를 줄일 수 있다.
- [90] 인터 예측부(14)는 현재 블록을 인터 예측할 때, 제2 비트 심도로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 제2 비트 심도의 예측 블록을 생성할 수 있다. 이때, 제2 비트 심도는 부호화되는 레지듀의 비트 심도인 제1 비트 심도와 다른 비트 심도를 의미한다. 이때, 제2 비트 심도는 제1 비트 심도보다 낮은 비트 심도일 수 있다.
- [91] 인터 예측부(14)는 제2 비트 심도의 예측 블록을 제1 비트 심도로 변경하여 제1 비트 심도의 예측 블록을 생성할 수 있다. 예를 들어, 인터 예측부(14)는 제2 비트 심도의 예측 블록에 대해 좌측 쉬프트 연산을 수행한다. 즉, 인터 예측부(14)는 제2 비트 심도의 예측 블록에 포함된 픽셀의 샘플값을 표현하는 비트들을 좌측으로 소정의 비트만큼 이동시키고, 쉬프트 연산으로 인해 생긴 빈 공간에 0을 할당한다. 따라서 인터 예측부(14)는 제2 비트 심도의 예측 블록을 제2 비트 심도보다 더 높은 제1 비트 심도로 변경할 수 있다. 예를 들어, 인터 예측부(14)는 현재 블록을 인터 예측할 때, 비트 심도 8로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 비트 심도가 8인 예측 블록을 생성할 수 있다. 그 다음에, 인터 예측부(14)는 비트 심도가 8인 예측 블록을 비트 심도가 10인 예측 블록으로 변경할 수 있다.
- [92] 레지듀 생성/변환/양자화부(15)는 예측부(12)에서 생성된 현재 블록의 예측 블록과 원본 영상과의 차이를 나타내는 레지듀를 결정한다.
- [93] 레지듀 생성/변환/양자화부(15)는 예측부(12)에서 생성된 제1 비트 심도의 예측 블록과 원본 영상과의 차이를 나타내는 레지듀를 결정한다. 이때, 결정된 레지듀는 제1 비트 심도의 레지듀일 수 있다.
- [94] 레지듀 생성/변환/양자화부(15)는 공간 영역에 대한 제1 비트 심도의 레지듀를 하마다드 영역 등과 같은 변환 영역으로 변환한다. 레지듀 생성/변환/양자화부(15)는 변환된 레지듀를 소정의 양자화 파라미터를 이용하여

양자화한다.

- [95] 비트스트림 생성부(16)는 레지듀 생성/변환/양자화부(15)에서 양자화된 레지듀를 포함하는 비트스트림을 생성한다. 예를 들어, 비트스트림 생성부(16)는 양자화된 제1 비트 심도의 레지듀를 포함하는 비트스트림을 생성할 수 있다.
- [96] 비트스트림 생성부(16)는 영상을 부호화하는 과정에서 결정된 부호화 파라미터 및 움직임 정보 등이 레지듀와 함께 비트스트림에 포함되도록 비트스트림을 생성할 수 있다.
- [97] 역양자화/역변환/레지듀 합성부(17)는 레지듀 생성/변환/양자화부(15)에서 양자화된 레지듀를 역양자화할 수 있다. 역양자화/역변환/레지듀 합성부(17)는 역양자화된 레지듀를 변환 영역에서 공간 영역으로 변환할 수 있다. 역양자화/역변환/레지듀 합성부(17)는 변환된 제1 비트 심도의 레지듀와 예측부(12)에서 생성된 예측 블록을 이용하여 현재 블록의 복원 블록을 생성할 수 있다.
- [98] 역양자화/역변환/레지듀 합성부(17)는 제1 비트 심도의 예측 블록 및 역변환된 제1 비트 심도의 레지듀를 이용하여 제1 비트 심도의 현재 블록의 복원 블록을 생성할 수 있다.
- [99] 예를 들어, 역양자화/역변환/레지듀 합성부(17)는 비트 심도가 10인 예측 블록 및 비트 심도가 10인 역변환된 레지듀를 이용하여 비트 심도가 10인 복원 블록을 생성할 수 있다.
- [100] 또한, 역양자화/역변환/레지듀 합성부(17)는 복원 블록들을 포함하는 복원 영상을 생성할 수 있다. 예를 들어, 역양자화/역변환/레지듀 합성부(17)는 제1 비트 심도의 복원 블록을 제2 비트 심도의 복원 블록으로 변경하고, 변경된 제2 비트 심도의 복원 블록을 포함하는 복원 영상을 생성할 수 있다.
- [101] 제1 버퍼(18)는 인트라 예측에 이용될 제1 비트 심도의 복원 블록을 저장할 수 있다. 예를 들어, 제1 버퍼(18)는 현재 블록 이전에 복원된 픽셀들 중 현재 블록에 인접한 주변 픽셀들을 저장할 수 있다.
- [102] 제2 버퍼(19)는 인터 예측에 이용될 제2 비트 심도의 복원 영상을 저장할 수 있다.
- [103] 제1 버퍼(18)에 저장된 복원 블록은 현재 블록 다음에 부호화되는 블록을 인트라 예측할 때 이용될 수 있다. 제2 버퍼(19)에 저장된 복원 영상은 현재 영상 다음에 부호화되는 영상을 인터 예측할 때 이용될 수 있다. 예를 들어, 인트라 예측부(13)는 제1 버퍼(18)에 저장된 제1 비트 심도의 복원 블록을 이용하여 현재 블록 다음에 부호화되는 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [104] 또한, 인터 예측부(14)는 제2 버퍼(19)에 저장된 제2 비트 심도의 복원 영상을 이용하여 현재 영상 다음에 부호화 되는 영상의 예측 블록을 생성할 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는 예측부(12), 레지듀 생성/변환/양자화부(15), 비트스트림 생성부(16), 역양자화/역변환/레지듀 합성부(17), 제1 버퍼(18) 및 제2 버퍼(19)를 총괄적으로 제어하는 중앙

프로세서(미도시)를 포함할 수 있다. 또는, 예측부(12), 예측부(12), 레지듀 생성/변환/양자화부(15), 비트스트림 생성부(16), 역양자화/역변환/레지듀 합성부(17), 제1 버퍼(18) 및 제2 버퍼(19)는 각각의 자체 프로세서(미도시)에 의해 작동되며, 프로세서(미도시)들이 상호 유기적으로 작동함에 따라 비디오 부호화 장치(10)가 전체적으로 작동될 수도 있다. 또는, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)의 외부 프로세서(미도시)의 제어에 따라, 예측부(12), 레지듀 생성/변환/양자화부(15), 비트스트림 생성부(16), 역양자화/역변환/레지듀 합성부(17), 제1 버퍼(18) 및 제2 버퍼(19)가 제어될 수도 있다.

- [105] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는, 예측부(12), 레지듀 생성/변환/양자화부(15), 비트스트림 생성부(16), 역양자화/역변환/레지듀 합성부(17), 제1 버퍼(18) 및 제2 버퍼(19)의 입출력 데이터가 저장되는 하나 이상의 데이터 저장부(미도시)를 포함할 수 있다. 비디오 부호화 장치(10)는, 데이터 저장부(미도시)의 데이터 입출력을 관할하는 메모리 제어부(미도시)를 포함할 수도 있다.
- [106] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)는, 비디오 부호화 결과를 출력하기 위해, 내부에 탑재된 비디오 인코딩 프로세서 또는 외부 비디오 인코딩 프로세서와 연계하여 작동함으로써, 변환을 포함한 비디오 부호화 동작을 수행할 수 있다.
- [107] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10)의 내부 비디오 인코딩 프로세서는, 별개의 프로세서로서 비디오 부호화 동작을 구현할 수 있다. 또한, 비디오 부호화 장치(10) 또는 중앙 연산 장치, 그래픽 연산 장치가 비디오 인코딩 프로세싱 모듈을 포함함으로써 기본적인 비디오 부호화 동작을 구현하는 경우도 가능하다.
- [108] 도 1b는 일 실시예에 따른 비디오 부호화 방법의 흐름도를 도시한다.
- [109] 1 단계에서, 비디오 부호화 장치(10)는 현재 블록을 인트라 예측할 때, 제1 비트 심도로 이전에 복호화되어 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 이때, 예측 블록의 비트 심도는 제1 비트 심도일 수 있다.
- [110] 3 단계에서, 비디오 부호화 장치(10)는 현재 블록의 예측 블록을 이용하여 제1 비트 심도의 레지듀를 결정할 수 있다. 비디오 부호화 장치(10)는 제1 비트 심도의 예측 블록과 원본 영상과의 차이를 나타내는 제1 비트 심도의 레지듀를 결정할 수 있다.
- [111] 5 단계에서, 비디오 부호화 장치(10)는 제1 비트 심도의 레지듀를 포함하는 비트스트림을 생성할 수 있다. 비디오 부호화 장치(10)는 현재 블록을 인터 예측할 때, 제2 비트 심도로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 이때, 제2 비트 심도는 제1 비트 심도와 다른 비트 심도를 의미한다. 예를 들어, 제1 비트 심도는 제2 비트 심도보다 높을 수 있다.
- [112] 비디오 부호화 장치(10)는 제2 심도로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 비트 심도가 제2 비트 심도인 현재 블록의 예측 블록을 생성한 후에, 제2 비트 심도의

예측 블록을 이용하여 비트 심도가 제1 비트 심도인 예측 블록을 생성할 수 있다. 즉, 비디오 부호화 장치(10)는 제2 비트 심도의 예측 블록을 제1 비트 심도로 변경하여 제1 비트 심도의 예측 블록을 생성할 수 있다.

[113] 도 1c는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.

[114] 도 1c를 참조하면, 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)는 복호화부(21), 제1 버퍼(27) 및 제2 버퍼(28)를 포함한다. 복호화부(21)는 비트스트림 획득부(22), 예측부(23), 복원부(26)를 포함할 수 있다.

[115] 비트스트림 획득부(22)는 레지듀, 부호화 파라미터 및 움직임 정보를 포함하는 비트스트림을 획득한다.

[116] 예측부(23)는 현재 영상 이전에 복호화된 영상을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 또는 예측부(23)는 현재 블록 이전에 복호화된 블록 중 현재 영상에 포함된 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다.

[117] 예측부(23)는 인트라 예측부(24) 및 인터 예측부(25)를 포함할 수 있다.

[118] 인트라 예측부(24)는 이전에 복호화된 블록들 중 현재 블록의 주변에 위치하는 주변 블록들을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 예를 들어, 인트라 예측부(24)는 현재 블록의 좌측에 인접하는 픽셀들 및 현재 블록의 상단에 인접하는 픽셀들 중 참조할 적어도 하나의 참조 픽셀을 결정하고, 결정된 참조 픽셀을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 예를 들어, 먼저 인트라 예측부(24)는 비트스트림으로부터 참조 방향을 획득할 수 있다. 그 후에, 인트라 예측부(24)는 획득된 참조 방향을 이용하여 주변 픽셀들 중 참조 픽셀을 결정하고, 결정된 참조 픽셀을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다.

[119] 인트라 예측부(24)는 현재 블록을 인트라 예측할 때, 제1 비트 심도로 이전에 복호화되어 제1 버퍼(27)에 저장된 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 예를 들어, 인트라 예측부(24)는 비트 심도 10으로 이전에 복호화되어 제1 버퍼(27)에 저장된 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 이때, 예측 블록의 비트 심도는 이전에 복호화되어 제1 버퍼(27)에 저장된 블록의 비트 심도와 동일한 제1 비트 심도일 수 있다.

[120] 인터 예측부(25)는 현재 영상 이전에 복호화되어 제2 버퍼(28)에 저장된 영상을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 예를 들어, 인터 예측부(25)는 비트스트림으로부터 움직임 벡터, 참조픽처 인덱스 및 픽처 리스트의 정보를 포함하는 움직임 정보를 획득할 수 있다. 인터 예측부(25)는 움직임 정보를 이용하여 현재 영상 이전에 복호화된 영상들이 포함된 픽처 리스트 중 하나의 픽처 리스트를 결정하고, 결정된 픽처 리스트에 포함된 영상들 중 참조 영상을 결정하고, 참조 영상에서 현재 블록을 예측하기 위해 이용되는 참조 블록을 결정한다. 인터 예측부(25)는 참조 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 결정할 수 있다.

[121] 인터 예측부(25)는 움직임 정보를 유도하기 위한 주변 블록들을 포함하는

리스트를 결정하고, 리스트 내에 포함된 주변 블록들 중 하나의 주변 블록을 나타내는 정보를 비트스트림으로부터 획득한다.

- [122] 인터 예측부(25)는 리스트 내에 포함된 주변 블록들 중 하나의 주변 블록을 나타내는 정보를 이용하여 하나의 주변 블록을 결정하고, 결정된 하나의 주변 블록의 움직임 정보를 이용하여 현재 블록의 움직임 정보를 결정할 수 있다. 즉, 인터 예측부(25)는 현재 블록의 움직임 벡터, 참조픽처 인덱스 및 픽처 리스트의 정보를 결정할 수 있다.
- [123] 인터 예측부(25)는 현재 블록을 인터 예측할 때, 제2 비트 심도로 이전에 복호화되어 제2 버퍼(28)에 저장된 영상을 이용하여 제2 비트 심도의 예측 블록을 생성할 수 있다. 이때, 제2 비트 심도는 제1 비트 심도와 다른 비트 심도를 의미한다. 예를 들어, 제1 비트 심도는 제2 비트 심도보다 높을 수 있다.
- [124] 인터 예측부(25)는 제2 비트 심도의 예측 블록을 제1 비트 심도로 변경하여 제1 비트 심도의 예측 블록을 생성할 수 있다. 인터 예측부(25)는 제2 비트 심도의 예측 블록을 제1 비트 심도로 변경할 때, 제2 비트 심도의 예측 블록에 대해 좌측 쉬프트 연산을 수행한다. 즉, 인터 예측부(25)는 제2 비트 심도의 예측 블록에 포함된 픽셀의 샘플값을 표현하는 비트들을 좌측으로 소정의 비트만큼 이동시키고, 쉬프트 연산으로 인해 생성된 우측 빈 공간에 0을 할당하여 제2 비트 심도의 예측 블록을 제2 비트 심도보다 더 높은 제1 비트 심도로 변경할 수 있다.
- [125] 예를 들어, 인터 예측부(25)는 현재 블록을 인터 예측할 때, 비트 심도 8로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 비트 심도가 8인 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [126] 인터 예측부(25)는 생성된 비트 심도가 8인 예측 블록을 비트 심도가 10인 예측 블록으로 변경할 수 있다.
- [127] 복원부(26)는 비트스트림 획득부(22)부터 획득된 제1 비트 심도의 레지듀를 역양자화할 수 있다. 복원부(26)는 역양자화된 레지듀를 변환 영역에서 공간 영역으로 역변환하여 제1 비트 심도의 레지듀를 획득할 수 있다.
- [128] 복원부(26)는 예측부(23)에서 생성된 현재 블록의 예측 블록 및 제1 비트 심도의 레지듀를 이용하여 현재 블록의 복원 블록을 생성할 수 있다. 이때, 예측 블록의 비트 심도는 제1 비트 심도일 수 있다. 또한, 복원 블록의 비트 심도는 제1 비트 심도일 수 있다.
- [129] 복원부(26)는 복원 블록들을 포함하는 복원 영상을 생성할 수 있다. 복원부(26)는 복원 영상을 생성할 때, 제1 비트 심도의 복원 블록들을 제2 비트 심도로 변경하고, 제2 비트 심도로 변경된 복원 블록들을 포함하는 제2 비트 심도의 복원 영상을 생성할 수 있다.
- [130] 제1 버퍼(27)는 복원부(26)에서 생성된 복원 블록을 저장할 수 있다. 예를 들어, 제1 버퍼(27)는 제1 비트 심도의 복원 블록을 저장할 수 있다.
- [131] 제2 버퍼(28)는 제2 비트 심도의 복원 블록들을 포함하는 복원 영상을 저장할 수 있다.

- [132] 제1 버퍼(27)에 저장된 복원 블록은 현재 블록 다음에 부호화되는 블록을 인트라 예측하는데 이용될 수 있다.
- [133] 제2 버퍼(28)에 저장된 복원 영상은 현재 영상 다음에 부호화되는 영상에 포함된 블록을 인트라 예측하는데 이용될 수 있다.
- [134] 예를 들어, 인트라 예측부(24)는 제1 버퍼(27)에 저장된 제1 비트 심도의 복원 블록을 이용하여 현재 블록 다음에 부호화되는 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 또한, 인트라 예측부(25)는 제2 버퍼(28)에 저장된 제2 비트 심도의 복원 영상을 이용하여 현재 블록 다음에 부호화되는 영상의 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [135] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)는, 비트스트림 획득부(22), 예측부(23), 복원부(26), 제1 버퍼(27) 및 제2 버퍼(28)를 총괄적으로 제어하는 중앙 프로세서(미도시)를 포함할 수 있다. 또는, 비트스트림 획득부(22), 예측부(23), 복원부(26), 제1 버퍼(27) 및 제2 버퍼(28)가 각각의 자체 프로세서(미도시)에 의해 작동되며, 프로세서(미도시)들이 상호 유기적으로 작동함에 따라 비디오 복호화 장치(20)가 전체적으로 작동될 수도 있다. 또는, 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)의 외부 프로세서(미도시)의 제어에 따라, 비트스트림 획득부(22), 예측부(23), 복원부(26), 제1 버퍼(27) 및 제2 버퍼(28)가 제어될 수도 있다.
- [136] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)는, 비트스트림 획득부(22), 예측부(23), 복원부(26), 제1 버퍼(27) 및 제2 버퍼(28)의 입출력 데이터가 저장되는 하나 이상의 데이터 저장부(미도시)를 포함할 수 있다. 비디오 복호화 장치(20)는, 데이터 저장부(미도시)의 데이터 입출력을 관할하는 메모리 제어부(미도시)를 포함할 수도 있다.
- [137] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)는, 비디오 복호화를 통해 비디오를 복원하기 위해, 내부에 탑재된 비디오 디코딩 프로세서 또는 외부 비디오 디코딩 프로세서와 연계하여 작동함으로써, 비디오 복호화 동작을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)의 내부 비디오 디코딩 프로세서는, 별개의 프로세서로서 기본적인 비디오 복호화 동작을 구현할 수 있다. 또한, 비디오 복호화 장치(20) 또는 중앙 연산 장치, 그래픽 연산 장치가 비디오 디코딩 프로세싱 모듈을 포함함으로써 기본적인 비디오 복호화 동작을 구현하는 경우도 포함할 수도 있다.
- [138] 도 1d는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [139] 2 단계에서, 비디오 복호화 장치(20)는 비트스트림을 복호화하여 현재 블록에 관한 제1 비트 심도의 레지듀를 획득한다. 비트스트림은 제1 비트 심도의 레지듀를 포함한다.
- [140] 4 단계에서, 비디오 복호화 장치(20)는 현재 블록을 예측할 때, 제1 비트 심도로 이전에 복호화되어 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성한다. 이때, 예측 블록은 제1 비트 심도의 예측 블록일 수 있다.

- [141] 6 단계에서, 비디오 복호화 장치(20)는 예측 블록 및 제1 비트 심도의 레지듀를 이용하여 제1 비트 심도의 복원 블록을 생성할 수 있다.
- [142] 비디오 복호화 장치(20)는 현재 블록을 인터 예측할 때, 제2 비트 심도로 이전에 복호화된 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 여기서 제2 비트 심도는 제1 비트 심도와 다른 비트 심도를 의미한다. 예를 들어, 제1 비트 심도는 제2 비트 심도보다 높을 수 있다.
- [143] 구체적으로 비디오 복호화 장치(20)는 제2 비트 심도로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 비트 심도가 제2 비트 심도인 현재 블록의 예측 블록을 생성한 후에, 제2 비트 심도의 예측 블록을 이용하여 비트 심도가 제1 비트 심도인 예측 블록을 생성할 수 있다. 즉, 비디오 복호화 장치(20)는 제2 비트 심도의 예측 블록을 제1 비트 심도로 변경하여 제1 비트 심도의 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [144] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20)는 현재 블록을 인트라 예측할 때, 비디오 복호화 장치(20)의 처리 능력에 따라 처리 가능한 제2 비트 심도보다 높은 제1 비트 심도로 이전에 복호화된 블록을 이용하여 제1 비트 심도의 예측 블록을 생성한다. 따라서 비디오 복호화 장치(20)는 처리 능력에 따라 처리 가능한 제2 비트 심도보다 높은 제1 비트 심도의 레지듀를 포함하는 비트스트림을 획득하여 영상을 복원할 때 발생할 수 있는 영상의 화질 열화 현상을 최소화할 수 있다.
- [145] 인터 예측에서 지원되는 비트 심도와 비디오 복호화 장치의 전력 소모량은 비례관계에 있다. 비디오 복호화 장치(20)는 인터 예측할 때, 제2 비트 심도로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 제2 비트 심도의 예측 블록을 생성한다. 비디오 복호화 장치(20)는 인터 예측할 때, 제1 비트 심도보다 낮은 제2 비트 심도를 이용하기 때문에 제1 비트 심도를 이용할 때보다 전력의 소모량을 크게 줄일 수 있다.
- [146] 도 2a는 다른 실시예에 따른 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [147] 도 2a를 참조하면, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(30)는 부호화부(31), 제1 버퍼(38) 및 제2 버퍼(39)를 포함한다.
- [148] 부호화부(31)는 예측부(32), 레지듀 생성/변환/양자화부(35), 비트스트림 생성부(36), 역양자화/역변환/레지듀 합성부(37), 제1 버퍼(38) 및 제2 버퍼(39)를 포함할 수 있다. 예측부(32)는 현재 영상 이전에 복호화된 영상을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 또는 예측부(32)는 현재 블록 이전에 복호화된 블록들 중 현재 영상에 포함된 블록을 이용하여 현재 영상의 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [149] 예측부(12)는 부호화되는 데이터의 양을 최소화하기 위해 현재 블록에서 공간적으로 인접한 복원 블록 또는 시간적으로 인접한 복원 영상을 이용하여 현재 블록에 대한 예측을 수행할 수 있다.
- [150] 예측부(32)는 인트라 예측부(33) 및 인터 예측부(34)를 포함할 수 있다.
- [151] 인트라 예측부(33)는 이전에 복호화된 블록들 중 현재 블록의 주변에 위치하는 주변 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 예를 들어,

인트라 예측부(33)는 현재 블록의 좌측에 인접하는 픽셀들 및 현재 블록의 상단에 인접하는 픽셀들 중 참조할 참조 픽셀을 결정한다.

[152] 예를 들어, 인트라 예측부(33)는 참조 방향들에 따라 주변 픽셀들 중 참조 픽셀을 결정할 수 있다. 즉, 인트라 예측부(33)는 다양한 참조 방향들 중에서 RD 코스트(Rate-Distortion Cost)를 고려하여 현재 블록과 상관도가 높은 최적의 참조 방향을 결정할 수 있고, 이에 따라 주변 픽셀들 중 참조 픽셀을 결정할 수 있다.

[153] 인트라 예측부(33)는 현재 블록을 인트라 예측할 때, 제1 샘플링 레이트로 이전에 복호화되어 제1 버퍼(38)에 저장된 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 예를 들어, 인트라 예측부(33)는 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:2로 이전에 복호화되어 제1 버퍼(38)에 저장된 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 이때, 생성된 예측 블록의 샘플링 레이트는 이전에 복호화되어 제1 버퍼(38)에 저장된 블록의 샘플링 레이트와 동일한 샘플링 레이트일 수 있다.

[154] 루마 샘플 정보에 비해 크로마 샘플 정보를 줄이기 위해 크로마 성분을 루마 성분보다 낮은 샘플링 레이트로 샘플링할 수 있다. 루마 샘플 정보에 비해 색차 샘플 정보를 줄이기 위해 크로마 성분을 루마 성분보다 낮은 샘플링 레이트로 샘플링하는 방식을 크로마 서브 샘플링이라 한다. 크로마 서브 샘플링을 수행할 때, 루마 크로마 샘플링 비율에 따라 크로마 서브 샘플링이 수행될 수 있다.

[155] 루마 크로마 샘플링 비율은 루마 성분의 샘플링 레이트와 크로마 성분의 샘플링 레이트의 비율을 의미한다.

[156] 루마 크로마 샘플링 비율의 일 예로 4:2:2, 4:2:0 및 4:4:4가 있다. 여기서 4:4:4는 크로마 성분과 동일한 샘플링 레이트로 루마 성분이 샘플링됨을 의미하고, 4:2:2는 루마 성분의 샘플링 레이트의 절반의 샘플링 레이트로 크로마 성분이 샘플링됨을 의미한다. 이때, 수평 크로마 샘플링 레이트가 절반이 된다. 4:2:0는 루마 성분의 샘플링 레이트의 1/4의 샘플링 레이트로 크로마 성분이 샘플링됨을 의미한다. 이때, 수평 및 수직 크로마 샘플링 레이트가 각각 절반이 된다.

[157] 인터 예측부(34)는 현재 영상 이전에 복호화된 영상을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 예를 들어, 인터 예측부(34)는 현재 영상 이전에 복호화된 영상들 중 참조 영상을 결정하고, 참조 영상에서 현재 블록과 상관도가 높은 참조 블록을 결정할 수 있다.

[158] 인터 예측부(34)는 현재 블록과 상관도가 높은 참조 블록을 결정함으로써 움직임 벡터, 참조픽처 인덱스, 픽처 리스트의 정보과 같은 움직임 정보를 결정할 수 있다.

[159] 인터 예측부(34)는 전송되는 움직임 정보의 크기를 줄이기 위해 현재 블록과 현재 블록의 주변 블록과의 움직임 정보의 상관도를 이용할 수 있다.

[160] 예를 들어, 인터 예측부(34)는 현재 블록의 움직임 정보를 유도하기 위한 주변 블록들을 포함하는 리스트를 구성하고, 리스트 내의 소정의 주변 블록을 나타내는 정보만을 전송하여 현재 블록에 이용되는 움직임 정보의 크기를 줄일

수 있다.

- [161] 인터 예측부(34)는 현재 블록을 인터 예측할 때, 제2 샘플링 레이트로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 제2 샘플링 레이트의 예측 블록을 생성할 수 있다. 이때, 제2 샘플링 레이트는 제1 샘플링 레이트와 다른 샘플링 레이트일 수 있다. 제1 샘플링 레이트는 제2 샘플링 레이트보다 높을 수 있다.
- [162] 인터 예측부(34)는 제2 샘플링 레이트의 예측 블록을 제1 샘플링 레이트로 변경하여 제1 샘플링 레이트의 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [163] 예를 들어, 인터 예측부(34)는 현재 블록을 인터 예측 할 때, 4:2:0의 루마 크로마 샘플링의 비율로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 4:2:0의 루마 크로마 샘플링 비율의 예측 블록을 생성할 수 있다. 인터 예측부(34)는 루마 크로마 샘플링의 비율이 4:2:0인 예측 블록을 루마 크로마 샘플링의 비율이 4:2:2인 예측 블록으로 변경할 수 있다.
- [164] 제2 샘플링 레이트의 데이터를 제1 샘플링 레이트로 변경하는 과정을 업샘플링이라고 한다. 예를 들어, 루마 크로마 샘플링의 비율을 크게 하는 방식으로 업샘플링할때, 인터 예측부(34)는 제2 샘플링 레이트에 따른 샘플링 위치의 샘플값을 이용하여 제1 샘플링 레이트에 따른 샘플링 위치의 샘플값을 생성함으로써 제1 샘플링 레이트의 샘플을 생성할 수 있다. 제1 샘플링 레이트에 따른 샘플링 위치는 제2 샘플링 레이트에 따른 샘플링 위치 및 서브 위치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 인터 예측부(34)는 제1 샘플링 레이트에 따른 샘플링 위치에 인접하는 제2 샘플링 레이트에 따른 샘플링 위치의 샘플 평균값을 이용하여 제1 샘플링 레이트에 따른 샘플링 위치의 샘플값을 생성할 수 있다.
- [165] 레지듀 생성/변환/양자화부(35)는 예측부(32)에서 생성된 현재 블록의 예측 블록과 원본 영상과의 차이를 나타내는 레지듀를 결정한다. 레지듀 생성/변환/양자화부(35)는 제1 샘플링 레이트의 예측 블록과 원본 영상과의 차이를 나타내는 레지듀를 결정한다. 이때, 레지듀는 제1 샘플링 레이트의 레지듀일 수 있다.
- [166] 레지듀 생성/변환/양자화부(35)는 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 공간 영역에서 변환 영역으로 변환한다. 레지듀 생성/변환/양자화부(35)는 변환된 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 소정의 양자화 파라미터를 이용하여 양자화할 수 있다. 비트스트림 생성부(36)는 레지듀 생성/변환/양자화부(35)에서 양자화된 레지듀를 포함하는 비트스트림을 생성한다. 예를 들어, 비트스트림 생성부(36)는 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 포함하는 비트스트림을 생성할 수 있다.
- [167] 비트스트림 생성부(36)는 영상을 부호화하는 과정에서 결정된 부호화 파라미터 및 움직임 정보 등을 레지듀와 함께 비트스트림에 포함되도록 비트스트림을 생성할 수 있다.
- [168] 역양자화/역변환/레지듀 합성부(37)는 양자화된 레지듀를 역양자화한다. 역양자화/역변환/레지듀 합성부(37)는 역양자화된 레지듀를 변환 영역에서 공간 영역으로 역변환할 수 있다. 역양자화/역변환/레지듀 합성부(37)는 역변환된

레지듀 및 예측부(32)에서 생성된 예측 블록을 이용하여 복원 블록을 생성할 수 있다.

- [169] 예를 들어, 역양자화/역변환/레지듀 합성부(37)는 루마 크로마 샘플링 비율이 4:2:2인 예측 블록 및 루마 크로마 샘플링 비율이 4:2:2인 레지듀를 이용하여 루마 크로마 샘플링 비율이 4:2:2인 복원 블록을 생성할 수 있다.
- [170] 또한, 역양자화/역변환/레지듀 합성부(37)는 복원 블록들을 포함하는 복원 영상을 생성할 수 있다. 예를 들어, 역양자화/역변환/레지듀 합성부(37)는 제1 샘플링 레이트의 복원 블록을 제2 샘플링 레이트의 복원 블록으로 변경하고, 변경된 제2 샘플링 레이트의 복원 블록을 포함하는 제2 샘플링 레이트의 복원 영상을 생성할 수 있다.
- [171] 제1 버퍼(38)는 제1 샘플링 레이트의 복원 블록을 저장할 수 있다. 제2 버퍼(39)는 제2 샘플링 레이트의 복원 영상을 저장할 수 있다.
- [172] 제1 버퍼(38)에 저장된 현재 블록의 복원 블록은 현재 블록 다음에 부호화되는 블록을 예측하기 위해 이용될 수 있다. 제2 버퍼(39)에 저장된 현재 블록을 포함하는 복원 영상은 현재 영상 다음에 부호화되는 영상을 예측하기 위해 이용될 수 있다.
- [173] 예를 들어, 인트라 예측부(33)는 제1 버퍼(38)에 저장된 제1 샘플링 레이트의 복원 블록을 이용하여 현재 블록 다음에 부호화되는 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 인터 예측부(34)는 제2 버퍼(39)에 저장된 제2 샘플링 레이트의 복원 영상을 이용하여 현재 영상 다음에 부호화되는 영상의 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [174] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(30)는, 예측부(32), 레지듀 생성/변환/양자화부(35), 비트스트림 생성부(36), 역양자화/역변환/레지듀 합성부(37), 제1 버퍼(38) 및 제2 버퍼(39)를 총괄적으로 제어하는 중앙 프로세서(미도시)를 포함할 수 있다. 또는, 예측부(32), 레지듀 생성/변환/양자화부(35), 비트스트림 생성부(36), 역양자화/역변환/레지듀 합성부(37), 제1 버퍼(38) 및 제2 버퍼(39)는 각각의 자체 프로세서(미도시)에 의해 작동되며, 프로세서(미도시)들이 상호 유기적으로 작동함에 따라 비디오 부호화 장치(30)가 전체적으로 작동될 수도 있다. 또는, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(30)의 외부 프로세서(미도시)의 제어에 따라, 예측부(32), 레지듀 생성/변환/양자화부(35), 비트스트림 생성부(36), 역양자화/역변환/레지듀 합성부(37), 제1 버퍼(38) 및 제2 버퍼(39)가 제어될 수도 있다.
- [175] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(30)는, 예측부(32), 레지듀 생성/변환/양자화부(35), 비트스트림 생성부(36), 역양자화/역변환/레지듀 합성부(37), 제1 버퍼(38) 및 제2 버퍼(39)의 입출력 데이터가 저장되는 하나 이상의 데이터 저장부(미도시)를 포함할 수 있다. 비디오 부호화 장치(30)는, 데이터 저장부(미도시)의 데이터 입출력을 관할하는 메모리 제어부(미도시)를 포함할 수도 있다.

- [176] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(30)는, 비디오 부호화 결과를 출력하기 위해, 내부에 탑재된 비디오 인코딩 프로세서 또는 외부 비디오 인코딩 프로세서와 연계하여 작동함으로써, 변환을 포함한 비디오 부호화 동작을 수행할 수 있다.
- [177] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(30)의 내부 비디오 인코딩 프로세서는, 별개의 프로세서로서 비디오 부호화 동작을 구현할 수 있다. 또한, 비디오 부호화 장치(30) 또는 중앙 연산 장치, 그래픽 연산 장치가 비디오 인코딩 프로세싱 모듈을 포함함으로써 기본적인 비디오 부호화 동작을 구현하는 경우도 가능하다.
- [178] 도 2b는 다른 실시예에 따른 비디오 부호화 방법의 흐름도를 도시한다.
- [179] 2000 단계에서, 비디오 부호화 장치(30)는 현재 블록을 인트라 예측할 때, 제1 샘플링 레이트로 이전에 복호화되어 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성한다.
- [180] 2200 단계에서, 비디오 부호화 장치(30)는 현재 블록을 인트라 예측할 때, 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 결정한다.
- [181] 2400 단계에서, 비디오 부호화 장치(30)는 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 포함하는 비트스트림을 생성한다.
- [182] 비디오 부호화 장치(30)는 현재 블록을 인터 예측할 때, 제2 샘플링 레이트로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 여기서 제2 샘플링 레이트는 제1 샘플링 레이트와 다른 샘플링 레이트를 의미한다. 예를 들어, 제1 샘플링 레이트는 제2 샘플링 레이트보다 높을 수 있다. 구체적으로 제1 샘플링 레이트는 4:2:2의 루마 크로마 샘플링 비율에 따른 샘플링 레이트, 제2 샘플링 레이트는 4:2:0의 루마 크로마 샘플링 비율에 따른 샘플링 레이트일 수 있다.
- [183] 비디오 부호화 장치(30)는 제2 샘플링 레이트로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 샘플링 레이트가 제2 샘플링 레이트인 현재 블록의 예측 블록을 생성한 후에, 제2 샘플링 레이트의 예측 블록을 이용하여 샘플링 레이트가 제1 샘플링 레이트인 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [184] 즉, 비디오 부호화 장치(30)는 제2 샘플링 레이트의 예측 블록을 제1 샘플링 레이트로 변경하여 제1 샘플링 레이트의 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [185] 도 2c는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [186] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(40)는 복호화부(41), 제1 버퍼(47) 및 제2 버퍼(48)를 포함한다.
- [187] 복호화부(41)는 비트스트림 획득부(42), 예측부(43), 복원부(46)를 포함할 수 있다.
- [188] 비트스트림 획득부(42)는 레지듀, 부호화 파라미터 및 움직임 정보를 포함하는 비트스트림을 획득한다.
- [189] 예측부(43)는 현재 영상 이전에 복호화된 영상을 이용하여 현재 블록의 예측

- 블록을 생성할 수 있다. 또는 예측부(43)는 현재 블록 이전에 복호화된 블록 중 현재 영상에 포함된 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [190] 예측부(43)는 인트라 예측부(44) 및 인터 예측부(45)를 포함할 수 있다.
- [191] 인트라 예측부(44)는 이전에 복호화된 블록들 중 현재 블록의 주변에 위치하는 주변 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 예를 들어, 인트라 예측부(44)는 현재 블록의 좌측에 인접하는 픽셀들 및 현재 블록의 상단에 인접하는 픽셀들 중 참조할 참조 픽셀을 결정할 수 있다.
- [192] 예를 들어, 먼저 인트라 예측부(44)는 비트스트림으로부터 참조 방향을 획득할 수 있다. 그 후에, 인트라 예측부(44)는 획득된 참조 방향을 이용하여 주변 픽셀들 중 참조 픽셀을 결정하고, 결정된 참조 픽셀을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [193] 인트라 예측부(44)는 현재 블록을 인트라 예측할 때, 제1 샘플링 레이트로 이전에 복호화되어 제1 버퍼(47)에 저장된 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 예를 들어, 인트라 예측부(44)는 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:2로 이전에 복호화되어 제1 버퍼(47)에 저장된 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 이때, 예측 블록의 루마 크로마 샘플링 비율은 이전에 복호화되어 제1 버퍼(47)에 저장된 블록의 루마 크로마 샘플링 비율과 동일한 루마 크로마 샘플링 비율일 수 있다.
- [194] 인터 예측부(45)는 현재 영상 이전에 복호화된 영상을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 예를 들어, 인터 예측부(45)는 비트스트림으로부터 움직임 벡터, 참조픽처 인덱스 및 픽처 리스트의 정보를 포함하는 움직임 정보를 획득할 수 있다.
- [195] 인터 예측부(45)는 움직임 정보를 이용하여 현재 영상 이전에 복호화된 영상들이 포함된 픽처 리스트 중 하나의 픽처 리스트를 결정하고, 결정된 픽처 리스트에 포함된 영상들 중 참조 영상을 결정하고, 참조 영상에서 현재 블록을 예측하기 위해 이용되는 참조 블록을 결정한다. 인터 예측부(45)는 참조 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 결정할 수 있다.
- [196] 인터 예측부(45)는 움직임 정보를 유도하기 위한 주변 블록들을 포함하는 리스트를 결정하고, 리스트 내에 포함된 주변 블록들 중 하나의 주변 블록을 나타내는 정보를 비트스트림으로부터 획득한다. 인터 예측부(45)는 리스트 내에 포함된 주변 블록들 중 하나의 주변 블록을 나타내는 정보를 이용하여 하나의 주변 블록을 결정하고, 결정된 하나의 주변 블록의 움직임 정보를 이용하여 현재 블록의 움직임 정보를 결정할 수 있다. 즉, 인터 예측부(45)는 현재 블록의 움직임 벡터, 참조픽처 인덱스 및 픽처 리스트의 정보를 결정할 수 있다.
- [197] 인터 예측부(45)는 현재 블록을 인터 예측할 때, 제2 샘플링 레이트로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 제2 샘플링 레이트의 예측 블록을 생성할 수 있다. 인터 예측부(45)는 제2 샘플링 레이트의 예측 블록을 제1 샘플링 레이트로 변경하여 제1 샘플링 레이트의 예측 블록을 생성할 수 있다. 예를 들어, 인터

예측부(45)는 현재 블록을 인터 예측 할 때, 4:2:0의 루마 크로마 샘플링 비율로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 루마 크로마 샘플링 비율이 4:2:0인 예측 블록을 생성할 수 있다. 인터 예측부(45)는 루마 크로마 샘플링 비율이 4:2:0인 예측 블록을 변경하여 루마 크로마 샘플링 비율이 4:2:2인 예측 블록을 생성할 수 있다. 인터 예측부(45)는 제2 샘플링 레이트를 제1 샘플링 레이트로 변경할 때, 업샘플링을 수행할 수 있다. 예를 들어, 루마 크로마 샘플링의 비율을 크게 하는 방식으로 업샘플링할 때, 인터 예측부(34)는 제2 샘플링 레이트에 따른 샘플링 위치의 샘플값을 이용하여 제1 샘플링 레이트에 따른 샘플링 위치의 샘플값을 생성함으로써 제1 샘플링 레이트의 샘플을 생성할 수 있다. 제1 샘플링 레이트에 따른 샘플링 위치는 제2 샘플링 레이트에 따른 샘플링 위치 및 서브 위치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 인터 예측부(34)는 제1 샘플링 레이트에 따른 샘플링 위치에 인접하는 제2 샘플링 레이트에 따른 샘플링 위치의 샘플 평균값을 이용하여 제1 샘플링 레이트에 따른 샘플링 위치의 샘플값을 생성할 수 있다.

- [198] 복원부(46)는 획득된 비트스트림으로부터 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 획득할 수 있다. 구체적으로, 복원부(46)는 비트스트림을 역양자화하여 역양자화된 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 획득하고, 역양자화된 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 변환 영역에서 공간 영역으로 역변환하여 역변환된 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 획득할 수 있다.
- [199] 복원부(46)는 제1 샘플링 레이트의 레지듀 및 예측부(43)에서 생성된 현재 블록의 예측 블록을 이용하여 현재 블록의 복원 블록을 생성할 수 있다.
- [200] 이때, 예측 블록의 샘플링 레이트는 제1 샘플링 레이트일 수 있다. 또한, 복원 블록의 샘플링 레이트는 제1 샘플링 레이트일 수 있다.
- [201] 복원부(46)는 복원 블록들을 포함하는 복원 영상을 생성할 수 있다.
- [202] 예를 들어, 복원부(46)는 복원 영상을 생성할 때, 제1 샘플링 레이트의 복원 블록들을 제2 샘플링 레이트의 복원 블록으로 변경하고, 제2 샘플링 레이트로 변경된 복원블록들을 포함하는 제2 샘플링 레이트의 복원 영상을 생성할 수 있다.
- [203] 제1 버퍼(47)는 복원부(46)에서 생성된 복원 블록을 저장할 수 있다. 제2 버퍼(48)는 제2 샘플링 레이트의 복원 영상을 저장할 수 있다. 제1 버퍼(47)에 저장된 복원 블록은 현재 블록 다음에 부호화되는 블록을 인트라 예측하기 위해 이용될 수 있다.
- [204] 제2 버퍼(48)에 저장된 복원 영상은 현재 영상 다음에 부호화되는 영상에 포함된 블록을 인터 예측하기 위해 이용될 수 있다.
- [205] 예를 들어, 인트라 예측부(44)는 제1 버퍼(47)에 저장된 제1 샘플링 레이트의 복원 블록을 이용하여 현재 블록 다음에 부호화되는 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 또한, 인터 예측부(45)는 제2 버퍼(48)에 저장된 제2 샘플링 레이트의 복원 영상을 이용하여 현재 블록 다음에 부호화되는 영상의 예측 블록을 생성할 수 있다.

- [206] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(40)는, 비트스트림 획득부(42), 예측부(43), 복원부(46), 제1 버퍼(47) 및 제2 버퍼(48)를 총괄적으로 제어하는 중앙 프로세서(미도시)를 포함할 수 있다. 또는, 비트스트림 획득부(42), 예측부(43), 복원부(46), 제1 버퍼(47) 및 제2 버퍼(48)가 각각의 자체 프로세서(미도시)에 의해 작동되며, 프로세서(미도시)들이 상호 유기적으로 작동함에 따라 비디오 복호화 장치(40)가 전체적으로 작동될 수도 있다. 또는, 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(40)의 외부 프로세서(미도시)의 제어에 따라, 비트스트림 획득부(42), 예측부(43), 복원부(46), 제1 버퍼(47) 및 제2 버퍼(48)가 제어될 수도 있다.
- [207] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(40)는, 비트스트림 획득부(42), 예측부(43), 복원부(46), 제1 버퍼(47) 및 제2 버퍼(48)의 입출력 데이터가 저장되는 하나 이상의 데이터 저장부(미도시)를 포함할 수 있다. 비디오 복호화 장치(40)는, 데이터 저장부(미도시)의 데이터 입출력을 관할하는 메모리 제어부(미도시)를 포함할 수도 있다.
- [208] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(40)는, 비디오 복호화를 통해 비디오를 복원하기 위해, 내부에 탑재된 비디오 디코딩 프로세서 또는 외부 비디오 디코딩 프로세서와 연계하여 작동함으로써, 비디오 복호화 동작을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(40)의 내부 비디오 디코딩 프로세서는, 별개의 프로세서로서 기본적인 비디오 복호화 동작을 구현할 수 있다. 또한, 비디오 복호화 장치(40) 또는 중앙 연산 장치, 그래픽 연산 장치가 비디오 디코딩 프로세싱 모듈을 포함함으로써 기본적인 비디오 복호화 동작을 구현하는 경우도 포함할 수도 있다.
- [209] 도 2d는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 방법의 흐름도를 도시한다.
- [210] 2100 단계에서, 비디오 복호화 장치(40)는 현재 블록을 인터 예측할 때, 제1 샘플링 레이트로 이전에 복호화되어 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성한다.
- [211] 2300 단계에서, 비디오 복호화 장치(40)는 현재 블록의 예측 블록을 이용하여 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 결정한다.
- [212] 2500 단계에서, 비디오 복호화 장치(40)는 결정된 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 포함하는 비트스트림을 생성한다.
- [213] 비디오 복호화 장치(40)는 현재 블록을 인터 예측할 때, 제2 샘플링 레이트로 이전에 복호화된 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다. 여기서 제2 샘플링 레이트는 제1 샘플링 레이트와 다른 샘플링 레이트를 의미한다. 예를 들어, 제1 샘플링 레이트는 제2 샘플링 레이트보다 높을 수 있다.
- [214] 비디오 복호화 장치(40)는 제2 샘플링 레이트로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 샘플링 레이트가 제2 샘플링 레이트인 현재 블록의 예측 블록을 생성한 후에, 제2 샘플링 레이트의 예측 블록을 이용하여 샘플링 레이트가 제1 샘플링 레이트인 예측 블록을 생성할 수 있다. 즉, 비디오 복호화 장치(40)는 제2

샘플링 레이트의 예측 블록을 제1 샘플링 레이트로 변경하여 제1 샘플링 레이트의 예측 블록을 생성할 수 있다.

- [215] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(40)는 현재 블록을 인트라 예측할 때, 비디오 복호화 장치(40)의 처리 능력에 따라 처리 가능한 제2 샘플링 레이트보다 높은 제1 샘플링 레이트로 이전에 복호화된 블록을 이용하여 제1 샘플링 레이트의 예측 블록을 생성한다.
- [216] 따라서 비디오 복호화 장치(20)는 비디오 복호화 장치(20)의 처리 능력에 따라 처리 가능한 제2 샘플링 레이트보다 높은 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 포함하는 비트스트림을 획득하여 영상을 복원할 때 발생할 수 있는 영상의 화질 열화 현상을 최소화할 수 있다.
- [217] 비디오 복호화 장치(20)의 처리 능력에 따라 인터 예측할 때 처리 가능한 샘플링 레이트와 비디오 복호화 장치의 전력 소모량은 비례관계에 있다. 왜냐하면 샘플링 레이트는 처리되는 샘플의 개수에 비례하고, 샘플의 개수와 인터 예측이 수행됨에 따른 전력 소모량은 비례관계에 있기 때문이다. 비디오 복호화 장치(40)는 인터 예측할 때, 제2 샘플링 레이트로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 제2 샘플링 레이트의 예측 블록을 생성한다. 비디오 복호화 장치(20)는 인터 예측할 때, 제1 샘플링 레이트보다 낮은 제2 샘플링 레이트를 이용하기 때문에 제1 샘플링 레이트를 이용할 때보다 전력의 소모량을 크게 줄일 수 있다.
- [218] 도 3은 일 실시예에 따라 고 비트 심도 비트스트림을 복호화하는 복호화 장치의 동작을 설명하기 위한 블록도이다.
- [219] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(3000)는 역양자화부(3010), 역변환부(3020), 비트 심도 변경부(3030), 클리핑 수행부(3040), 참조 픽셀 버퍼(3050), 비트 심도 변경부(3060), 인트라 예측부(3070), 디블로킹 필터부(3080), SAO 수행부(3090), 참조 픽처 버퍼(3100), 인터 예측부(3110) 및 비트 심도 변경부(3120)를 포함할 수 있다.
- [220] 역양자화부(3010)는 현재 블록에 포함된 계수(coefficient)를 역양자화한다. 현재 블록에 포함된 계수는 비트스트림으로부터 획득될 수 있다.
- [221] 역양자화부(3010)는 양자화 파라미터를 획득하고, 획득된 양자화 파라미터를 이용하여 계수를 역양자화할 수 있다. 예를 들어, 역양자화부(3010)는 계수를 역양자화할 수 있다. 비트스트림으로부터 획득된 제1 비트 심도의 계수가 역양자화되면 제1 비트 심도의 변환 계수가 생성될 수 있다. 이때, 제1 비트 심도는 10일 수 있다.
- [222] 역변환부(3020)는 역양자화된 계수를 변환 영역에서 공간영역으로 역변환하여 역변환된 계수를 생성한다. 역변환된 계수는 공간 영역에서의 계수에 관한 레지듀를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 역변환부(3020)는 역양자화된 제1 비트 심도의 계수를 역변환하여 제1 비트 심도의 계수에 관한 레지듀를 생성할 수 있다.
- [223] 계수에 관한 레지듀는 부호 비트에 따라 양의 값인지 음의 값인지 결정된다.

따라서 역변환된 계수에 관한 레지듀는 비트 심도에 따른 비트 및 부호 비트를 더한 비트로 표현될 수 있다.

- [224] 인트라 예측부(3070)로부터 생성된 예측 블록은 제1 비트 심도의 예측 블록일 수 있다. 또한 인터 예측부(3110)를 거쳐 비트 심도 변경부(3120)로부터 생성된 예측 블록은 제1 비트 심도의 예측 블록일 수 있다.
- [225] 비디오 복호화 장치(3000)는 제1 비트 심도의 예측 블록 및 역변환된 계수에 관한 레지듀를 이용하여 제1 비트 심도의 계수를 복원할 수 있다. 즉, 비디오 복호화 장치(3000)는 제1 비트 심도의 예측 블록에 관한 샘플값과 역변환된 계수에 관한 레지듀의 샘플값을 합하여 제1 비트 심도의 계수를 복원할 수 있다.
- [226] 비디오 복호화 장치(3000)는 제1 비트 심도로 복원된 하나 이상의 계수를 포함하는 제1 비트 심도의 현재 블록을 복원할 수 있다.
- [227] 비트 심도 변경부(3030)는 제1 비트 심도로 복원된 현재 블록을 제2 비트 심도로 변경할 수 있다. 많은 비트수로 표현되는 샘플값이 적은 비트수로 표현되기 때문에 정보의 손실이 발생하게 된다. 여기서, 제2 비트 심도는 제1 비트 심도와 다른 심도를 의미한다. 제2 비트 심도는 제1 비트 심도보다 낮을 수 있다. 예를 들어, 제2 비트 심도는 8일 수 있다.
- [228] 비트 심도 변경부(3030)는 복원된 제1 비트 심도의 계수에 대해 우측으로 쉬프트 연산을 수행하여 제2 비트 심도의 계수로 변경할 수 있다.
- [229] 제1 비트 심도의 예측 블록의 샘플값과 역변환된 계수에 관한 레지듀의 샘플값을 합할 때, 합한 샘플값은 비트 심도로 표현되는 샘플값의 범위를 벗어날 수 있다.
- [230] 클리핑 수행부(3040)는 복원된 샘플값이 제2 비트 심도로 표현되는 샘플값의 범위를 벗어나는 경우, 그 값을 비트 제2 비트 심도로 표현될 수 있는 값 중 해당 샘플값과 가장 가까운 값으로 변경할 수 있다. 예를 들어, 복원된 비트 심도 8의 계수가 258인 경우, 258과 가장 가깝고 비트 심도 8로 표현되는 255로 값을 변경할 수 있다.
- [231] 참조 픽셀 버퍼(3050)는 제2 비트 심도의 계수를 저장할 수 있다. 비트 심도 변경부(3060)는 제2 비트 심도로 참조 픽셀 버퍼(3050)에 저장된 계수를 제1 비트 심도로 변경할 수 있다. 예를 들어, 비트 심도 변경부(3060)는 비트 심도가 8인 참조 픽셀 버퍼(3050)에 저장된 계수를 비트 심도가 10인 계수로 변경할 수 있다.
- [232] 비트 심도 변경부(3060)는 보다 높은 비트 심도로 변경할 때, 소정의 비트 심도에 따른 비트에 대해 좌측 쉬프트 연산을 수행하고, 쉬프트 연산으로 인해 생성된 빈 공간에 0을 할당하는 방식으로 비트 심도를 변경할 수 있다.
- [233] 인트라 예측부(3070)는 이전에 복원된 계수를 이용하여 현재 블록을 인트라 예측할 수 있다. 이때, 비트 심도 변경부(3060)에서 제1 비트 심도로 변경된 계수를 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [234] 디블로킹 필터부(3080)는 복원된 계수들을 포함하는 현재 블록의 복원 블록들에 대해 디블로킹 필터링을 수행한다. 여기서 디블로킹 필터링이란, 복원

블록의 경계에서 양자화 파라미터 값에 따라 불연속이 발생하는 왜곡 현상인 블로킹 열화를 개선하기 위해 복원 블록의 경계에 대해서 수행되는 필터링을 의미한다.

[235] 이때, 디블로킹 필터부(3080)는 제2 비트 심도로 복원된 계수들을 포함하는 복원 블록들에 대해 디블로킹 필터링을 수행한다.

[236] SAO 수행부(3090)는 디블로킹 필터링 수행된 블록의 샘플값들을 조정하여 원본영상에 가까운 영상을 복원한다. SAO 수행부(3090)는 디블로킹 필터부(3080)에서 제2 비트 심도로 디블로킹 필터링이 수행된 복원 블록들의 샘플값을 조정하여 원본 영상에 가까운 영상을 복원한다. 이때 제2 비트 심도로 복원된 영상이 출력된다.

[237] 참조 픽처 버퍼(3100)는 SAO 수행부(3090)에서 조정된 샘플값을 포함하는 복원 영상을 저장한다. 예를 들어, 참조 픽처 버퍼(3100)는 제2 비트 심도의 복원 영상을 저장할 수 있다.

[238] 인터 예측부(3110)는 현재 영상 이전에 복호화되어 참조 픽처 버퍼(3100)에 저장된 영상을 이용하여 현재 영상에 포함된 현재 블록에 대한 예측 블록을 생성한다. 이때, 인터 예측부(3110)는 참조 픽처 버퍼(3100)에 저장된 제2 비트 심도의 복원 영상을 이용하여 현재 블록을 인터 예측하게 된다.

[239] 비트 심도 변경부(3120)는 인터 예측부(3110)에서 변경된 제2 비트 심도의 예측 블록을 제1 비트 심도로 변경한다.

[240] 인트라 예측부(3070) 및 비트 심도 변경부(3120)에서 생성된 현재 블록의 예측 블록은 모두 제1 비트 심도일 수 있다. 따라서 제1 비트 심도의 예측 블록 및 역변환된 변환 계수를 이용하여 제1 비트 심도로 블록이 복원될 수 있다.

[241] 영역(3200)은 제2 비트 심도로 처리될 수 있는 영역이다. 즉, 영역(3200)은 제2 비트 심도로 처리되기 때문에 제2 비트 심도로 처리되는 저비용의 비디오 복호화 장치에 포함된 일부 모듈을 재활용할 수 있다.

[242] 만약 영역(3200)에 포함된 인터 예측부(3110)가 제2 비트 심도의 복원 영상을 이용하지 않고, 제1 비트 심도로 복원된 영상을 이용하는 경우, 버스 인터페이스(Bus interface)를 이용하는 인터 예측부(3110)가 소모하는 전력량이 상당히 커지게 된다. 마찬가지로 디블로킹 필터부(3080) 및 SAO 수행부(3090)와 같은 모듈도 버스 인터페이스를 이용하기 때문에 제2 비트 심도로 복원된 블록들을 이용하는 경우 소모되는 전력량이 상당히 커지게 된다. 따라서 전력을 상당부분 소모하는 영역(3200)에서 낮은 비트 심도로 작업을 수행하여 소모되는 전력의 효율을 높일 수 있다.

[243] 도 4는 다른 실시예에 따라 고 비트 심도 비트스트림을 복호화하는 복호화 장치의 동작을 설명하기 위한 복호화 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

[244] 도 3에 도시된 비디오 복호화 장치(3000)는 현재 블록을 인트라 예측하는 경우, 낮은 제2 비트 심도로 이전에 복호화되어 저장된 블록들을 높은 제1 비트 심도로 변경하고, 변경된 제1 비트 심도의 블록을 이용하여 인트라 예측을 수행하게

된다. 이때, 참조 픽셀 버퍼에 저장된 블록의 비트 심도가 낮아지기 때문에 정보가 손실되고, 다시 제1 비트 심도로 변경하더라도 손실된 정보를 복구할 수 없다. 따라서 인트라 예측으로 인해 생성된 예측 블록은 원본 블록과 상관도가 낮아지게 되고, 제1 비트 심도로 이전에 복호화된 블록을 이용하여 인트라 예측할 때 복원된 영상의 화질보다 화질이 상당히 안 좋아지는 화질 열화 현상이 발생한다.

- [245] 도 4를 참조하면, 도 3과 달리 제1 비트 심도로 작업을 수행하는 영역(4200)은 참조 픽셀 버퍼(4040) 및 인트라 예측부(4050)를 포함한다. 즉, 인트라 예측부(4050)는 참조 픽셀 버퍼(4040)에 저장된 제1 비트 심도의 복원 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성한다. 참조 픽셀 버퍼(4040)는 도 3에 도시된 참조 픽셀 버퍼(3050)와 달리 제2 비트 심도로 변경된 복원 블록을 저장하지 않고, 제1 비트 심도의 복원 블록을 저장한다.
- [246] 인트라 예측부(4050)는 이전에 복원되어 참조 픽셀 버퍼(4040)에 저장된 제1 비트 심도의 블록을 이용하여 제1 비트 심도의 예측 블록을 생성하기 때문에 영상의 화질 열화 현상을 최소화할 수 있다.
- [247] 비디오 복호화 장치(4000)에 포함된 모듈들 중 일부 모듈만이 제1 비트 심도로 동작함에 따라 제2 비트 심도를 지원하는 복호화 장치의 일부 모듈만을 변경하여 비용을 절감할 수 있다. 또한 버스 인터페이스를 사용하여 전력 소모의 상당 부분을 차지하는 인트라 예측부(4100) 및 디블로킹 필터부(4070) 및 SAO 수행부(4080)는 제2 비트 심도로 처리하여 저전력의 장치를 구현할 수 있다.
- [248] 도 4를 참조하면, 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(4000)는 역양자화부(4010), 역변환부(4020), 클리핑 수행부(4030), 참조 픽셀 버퍼(4040), 인트라 예측부(4050), 비트 심도 변경부(4060), 디블로킹 필터부(4070), SAO 수행부(4080), 참조 픽처 버퍼(4090), 인트라 예측부(4100) 및 비트 심도 변경부(4110)를 포함할 수 있다.
- [249] 역양자화부(4010)는 비트스트림으로부터 획득된 적어도 하나의 계수를 포함하는 블록을 역양자화한다. 이때, 역양자화부(4010)는 양자화 파라미터를 획득하고, 획득된 양자화 파라미터를 이용하여 계수를 역양자화할 수 있다. 이때, 양자화 파라미터는 비트스트림으로부터 획득될 수 있다.
- [250] 예를 들어, 역양자화부(4010)는 비트스트림에 포함된 제1 비트 심도의 계수를 역양자화하여 역양자화된 제1 비트 심도의 계수를 획득할 수 있다. 역양자화된 제1 비트 심도의 계수는 제1 비트 심도의 변환 계수일 수 있다.
- [251] 역변환부(4020)는 역양자화된 계수를 변환 영역에서 공간영역으로 역변환하여 역변환된 계수를 생성한다. 이때, 역변환된 변환 계수는 계수에 관한 레지듀를 나타낼 수 있다.
- [252] 예를 들어, 역변환부(4020)는 역양자화된 계수를 변환 영역에서 공간 영역으로 역변환하여 역변환된 제1 비트 심도의 계수를 획득할 수 있다. 이때, 제1 비트 심도는 10일 수 있다. 역변환된 계수는 공간 영역에서의 제1 비트 심도의 계수에

관한 레지듀를 나타낼 수 있다. 이때, 역변환된 계수의 제1 비트 심도는 10일 수 있다. 역변환되어 획득된 계수에 관한 레지듀는 부호 비트에 따라 양의 값인지 음의 값인지 결정된다. 따라서 역변환된 계수에 관한 레지듀는 비트 심도에 따른 비트에 부호 비트를 더한 비트로 표현될 수 있다.

- [253] 인트라 예측부(4050)로부터 생성된 예측 블록은 제1 비트 심도의 예측 블록일 수 있다. 또한 인터 예측부(4100)를 거쳐 비트 심도 변경부(4110)로부터 생성된 예측 블록은 제1 비트 심도의 예측 블록일 수 있다.
- [254] 비디오 복호화 장치(4000)는 제1 비트 심도의 예측 블록 및 역변환된 계수에 관한 레지듀를 이용하여 제1 비트 심도의 계수를 복원할 수 있다. 비디오 복호화 장치(4000)는 제1 비트 심도의 예측 블록의 샘플값과 역변환된 계수에 관한 레지듀의 샘플값을 합하여 제1 비트 심도의 계수를 복원할 수 있다. 비디오 복호화 장치(4000)는 제1 비트 심도로 복원된 하나 이상의 계수를 포함하는 제1 비트 심도의 블록을 복원할 수 있다.
- [255] 제1 비트 심도의 예측 블록의 샘플값과 역변환된 계수에 관한 레지듀의 샘플값을 합할 때, 합한 샘플값이 비트 심도로 표현되는 샘플값의 범위를 벗어날 수 있다.
- [256] 클리핑 수행부(4030)는 비트 심도로 표현되는 샘플값의 범위를 벗어나는 경우, 그 값을 비트 심도로 표현되는 값 중 해당 샘플값과 가장 가까운 값으로 변경할 수 있다. 클리핑 수행부(4030)는 제1 비트 심도로 표현되는 샘플값의 범위를 벗어나는 경우, 그 값을 제1 비트 심도로 표현되는 값 중 해당 샘플값과 가장 가까운 값으로 변경할 수 있다.
- [257] 예를 들어, 복원된 제1 비트 심도의 계수가 1028인 경우, 1028과 가장 가깝고 비트 심도 10으로 표현되는 1023으로 값을 변경할 수 있다.
- [258] 참조 픽셀 버퍼(4040)는 제1 비트 심도로 복원된 계수를 저장할 수 있다. 참조 픽셀 버퍼(4040)는 제1 비트 심도로 복원된 하나 이상의 복원된 계수를 포함하는 블록을 저장할 수 있다.
- [259] 인트라 예측부(4050)는 이전에 복원되어 참조 픽셀 버퍼(4040)에 저장된 계수를 이용하여 현재 블록을 복원할 수 있다.
- [260] 비트 심도 변경부(4060)는 제1 비트 심도로 복원된 계수를 제2 비트 심도로 변경할 수 있다. 이때, 많은 비트수로 표현되는 샘플값을 적은 비트수로 표현하게 되기 때문에 정보의 손실이 발생하게 된다. 예를 들어, 비트 심도 변경부(4060)는 제1 비트 심도로 복원된 계수에 대해 우측 쉬프팅 연산을 수행하여 제2 비트 심도의 계수로 변경할 수 있다.
- [261] 디블로킹 필터부(4070)는 복원된 계수들을 포함하는 복원 블록들에 대해 디블로킹 필터링을 수행한다. 이때, 디블로킹 필터부(4070)는 제2 비트 심도로 복원된 계수들을 포함하는 복원 블록들에 대해 디블로킹 필터링을 수행한다.
- [262] SAO 수행부(4080)는 디블로킹 필터링 수행된 블록의 샘플값들을 조정하여 원본영상에 가까운 영상을 복원한다. SAO 수행부(4080)는 디블로킹

- 필터부(4070)에서 제2 비트 심도로 디블로킹 필터링이 수행된 복원 블록들의 샘플값을 조정하여 원본 영상에 가까운 영상을 복원한다. 이때, 제2 비트 심도로 복원된 영상이 출력될 수 있다.
- [263] 참조 픽처 버퍼(4090)는 SAO 수행부(4080)에서 조정된 샘플값을 포함하는 복원 영상을 저장한다. 예를 들어, 참조 픽처 버퍼(4090)는 제2 비트 심도의 복원 영상을 저장한다.
- [264] 인터 예측부(4100)는 참조 픽처 버퍼(4090)에 저장된 영상을 이용하여 현재 블록의 예측블록을 생성한다. 이때, 인터 예측부(4100)는 참조 픽처 버퍼(4090)에 저장된 제2 비트 심도의 복원 영상을 이용하여 현재 블록을 인터 예측하게 된다. 비트 심도 변경부(4110)는 인터 예측부(4100)에서 변경된 제2 비트 심도의 예측 블록을 제1 비트 심도로 변경한다.
- [265] 인트라 예측부(4050) 및 비트 심도 변경부(4110)에서 생성된 예측 블록의 비트 심도는 모두 제1 비트 심도일 수 있다. 따라서 제1 비트 심도의 예측 블록 및 역변환된 계수를 이용하여 제1 비트 심도의 블록이 복원될 수 있다.
- [266] 도 5는 다른 실시예에 따라 고 샘플링 레이트 비트스트림을 복호화하는 복호화 장치의 동작을 설명하기 위한 복호화 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- [267] 도 5를 참조하면, 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(5000)는 역양자화부(5010), 역변환부(5020), 클리핑 수행부(5030), 참조 픽셀 버퍼(5040), 인트라 예측부(5050), 샘플링 레이트 변경부(5060), 디블로킹 필터부(5070), SAO 수행부(5080), 참조 픽처 버퍼(5090), 인터 예측부(5100) 및 샘플링 레이트 변경부(5110)를 포함할 수 있다.
- [268] 역양자화부(5010)는 비트스트림으로부터 획득된 계수를 포함하는 블록을 역양자화한다.
- [269] 이때, 역양자화부(5010)는 양자화 파라미터를 획득하고, 양자화 파라미터를 이용하여 계수를 역양자화할 수 있다. 예를 들어, 역양자화부(5010)는 비트스트림으로부터 획득된 제1 샘플링 레이트의 계수를 역양자화하여 역양자화된 제1 샘플링 레이트의 계수를 생성할 수 있다. 역양자화된 제1 샘플링 레이트의 계수는 제1 샘플링 레이트의 변환 계수일 수 있다. 역변환부(5020)는 역양자화된 계수를 변환 영역에서 공간 영역으로 역변환하여 역변환된 계수를 생성한다. 이때, 역변환된 계수는 공간 영역에 대한 계수에 관한 레지듀를 나타낼 수 있다.
- [270] 예를 들어, 역변환부(5020)는 역양자화된 계수를 변환 영역에서 공간 영역으로 역변환하여 제1 샘플링 레이트의 계수에 관한 레지듀를 생성할 수 있다. 이때, 역변환된 변환 계수의 제1 샘플링 레이트는 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:2에 따른 샘플링 레이트일 수 있다.
- [271] 인트라 예측부(5050) 및 샘플링 레이트 변경부(5110)로부터 생성된 예측 블록은 모두 제1 샘플링 레이트의 예측 블록일 수 있다. 비디오 복호화 장치(5000)는 제1 샘플링 레이트의 예측 블록 및 역변환된 계수에 관한 레지듀를

이용하여 제1 샘플링 레이트의 계수를 복원할 수 있다. 비디오 복호화 장치(5000)는 제1 샘플링 레이트의 예측 블록에 관한 샘플값과 역변환된 계수에 관한 레지듀의 샘플값을 합하여 제1 샘플링 레이트의 계수를 복원할 수 있다. 비디오 복호화 장치(5000)는 제1 샘플링 레이트의 계수를 포함하는 제1 샘플링 레이트의 블록을 복원할 수 있다.

[272] 제1 샘플링 레이트의 예측 블록에 관한 샘플값과 역변환된 계수에 관한 레지듀의 샘플값을 합할 때, 그 샘플값이 소정의 비트 심도로 표현되는 샘플값의 범위를 벗어날 수 있다.

[273] 클리핑 수행부(5030)는 소정의 비트 심도로 표현되는 샘플값의 범위를 벗어나는 경우, 그 값을 소정의 비트 심도로 표현되는 값 중 해당 샘플값과 가장 가까운 값으로 변경할 수 있다. 예를 들어, 복원된 계수가 1028인 경우, 1028과 가장 가까우면서 소정의 비트 심도 10으로 표현되는 1023으로 값을 변경할 수 있다.

[274] 참조 픽셀 버퍼(5040)는 제1 샘플링 레이트로 복원된 계수를 저장할 수 있다. 예를 들어 참조 픽셀 버퍼(5040)는 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:2로 복원된 계수를 저장할 수 있다. 인트라 예측부(5050)는 이전에 복원되어 참조 픽셀 버퍼(5040)에 저장된 제1 샘플링 레이트의 계수를 이용하여 현재 블록에 대한 인트라 예측을 수행할 수 있다.

[275] 샘플링 레이트 변경부(5060)는 제1 샘플링 레이트로 복원된 계수를 제2 샘플링 레이트로 변경할 수 있다. 이때, 높은 샘플링 레이트로 복원된 샘플들 중 일부 샘플을 이용하지 않는 방식으로 높은 샘플링 레이트에서 낮은 샘플링 레이트로 변경하기 때문에 정보의 손실이 발생하게 된다. 여기서 제2 샘플링 레이트는 제1 샘플링 레이트와 다른 샘플링 레이트를 의미하고, 제2 샘플링 레이트는 제1 샘플링 레이트보다 낮을 수 있다. 예를 들어, 제2 샘플링 레이트는 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:0일 수 있다.

[276] 예를 들어, 샘플링 레이트 변경부(5060)는 제1 샘플링 레이트로 복원된 샘플들 중 일부 샘플을 이용하지 않기 위해 다운 샘플링 동작을 수행하여 제1 샘플링 레이트에서 제2 샘플링 레이트로 변경할 수 있다.

[277] 디블로킹 필터부(5070)는 복원된 계수들을 포함하는 복원 블록들에 대해 디블로킹 필터링을 수행한다. 이때, 디블로킹 필터부(5070)는 제2 샘플링 레이트로 복원된 계수들을 포함하는 복원 블록들에 대해 디블로킹 필터링을 수행한다.

[278] SAO 수행부(5080)는 디블로킹 필터링 수행된 블록의 샘플값들을 조정하여 원본영상에 가까운 영상을 복원한다. SAO 수행부(5080)는 디블로킹 필터부(5070)에서 제2 샘플링 레이트로 디블로킹 필터링이 수행된 복원 블록들의 샘플값을 조정하여 원본 영상에 가까운 영상을 복원한다. 이때 제2 샘플링 레이트로 복원된 영상이 출력된다.

[279] 참조 픽처 버퍼(5090)는 SAO 수행부(5080)에서 조정된 샘플값을 포함하는

- 복원 영상을 저장한다. 이때 참조 픽처 버퍼(5090)에 저장된 영상은 제2 샘플링 레이트로 복원된 영상일 수 있다.
- [280] 인터 예측부(5100)는 참조 픽처 버퍼(5090)에 저장된 제2 샘플링 레이트의 영상을 이용하여 현재 블록의 예측블록을 생성한다. 이때, 인터 예측부(5100)는 참조 픽처 버퍼(5090)에 저장된 제2 샘플링 레이트의 복원 영상을 이용하여 현재 블록을 인터 예측하게 된다.
- [281] 샘플링 레이트 변경부(5110)는 인터 예측부(5100)에서 변경된 제2 샘플링 레이트의 예측 블록을 제1 샘플링 레이트로 변경한다.
- [282] 인트라 예측부(5050) 및 샘플링 레이트 변경부(5110)에서 생성된 예측 블록의 샘플링 레이트는 모두 제1 샘플링 레이트일 수 있다. 따라서 제1 샘플링 레이트의 예측 블록 및 역변환된 계수를 이용하여 제1 샘플링 레이트의 블록이 복원될 수 있다.
- [283] 제1 샘플링 레이트로 작업을 수행하는 영역(5200)은 참조 픽셀 버퍼(5040) 및 인트라 예측부(5050)를 포함한다.
- [284] 즉, 인트라 예측부(5050)는 참조 픽셀 버퍼(5040)에 저장된 제1 샘플링 레이트의 복원 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성한다. 참조 픽셀 버퍼(5040)는 제2 샘플링 레이트로 변경된 복원 블록을 저장하지 않고, 제1 샘플링 레이트의 복원 블록을 저장한다. 인트라 예측부(5050)는 이전에 복호화되어 참조 픽셀 버퍼(5040)에 저장된 제1 샘플링 레이트의 복원 블록을 이용하여 현재 블록의 예측 블록을 생성하기 때문에 영상의 화질 열화 현상을 최소화할 수 있다.
- [285] 비디오 복호화 장치(5000)에 포함된 모듈들 중 일부 모듈만이 제1 샘플링 레이트로 동작하기 때문에 제2 샘플링 레이트로 처리되는 복호화 장치의 일부 모듈을 그대로 이용하여 비용을 절감할 수 있다. 또한 버스 인터페이스를 사용하여 전력 소모의 상당 부분을 차지하는 인터 예측부(5100) 및 디블로킹 필터부(5070) 및 SAO 수행부(5080)는 제2 샘플링 레이트로 처리하여 저전력의 장치를 구현할 수 있다.
- [286] 도 6a는 다른 실시예에 따라 현재 예측되는 픽셀의 타입에 따라 인트라 예측 방식을 달리하면서 고 샘플링 레이트 비트스트림을 복호화하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [287] 도 6a를 참조하면, 도 5에 도시된 인트라 예측부(5050)와 달리 비디오 복호화 장치(6000)는 제1 인트라 예측부(6050) 및 제2 인트라 예측부(6080)를 포함한다. 또한 도 5에 도시된 참조 픽셀 버퍼(5040)와 달리 비디오 복호화 장치(6000)는 제1 참조 픽셀 버퍼(6040) 및 제2 참조 픽셀 버퍼(6070)를 포함한다. 즉 비디오 복호화 장치(6000)는 현재 예측되는 픽셀의 타입에 따라 인트라 예측 방법을 달리하는 제1 인트라 예측부(6050) 및 제2 인트라 예측부(6080)를 포함하고, 샘플링 레이트가 다른 블록을 저장하는 제1 참조 픽셀 버퍼(6040) 및 제2 참조 픽셀 버퍼(6070)를 포함한다.

- [288] 제1 참조 픽셀 버퍼(6040)는 복원된 제1 샘플링 레이트의 블록을 저장한다. 제2 참조 픽셀 버퍼(6070)는 제1 샘플링 레이트에서 제2 샘플링 레이트로 변경된 블록을 저장한다.
- [289] 제1 인트라 예측부(6050)는 현재 블록에 포함된 픽셀들 중 이후에 복호화되는 블록에서 이용될 수 있는 참조 픽셀들을 인트라 예측하는 경우, 이전에 제1 샘플링 레이트로 복호화되어 제1 참조 픽셀 버퍼(6040)에 저장된 블록을 이용하여 참조픽셀들을 예측할 수 있다. 이때, 제1 인트라 예측부(6050)에서 예측된 참조픽셀들은 제1 샘플링 레이트로 예측될 수 있다. 예를 들어, 예측된 참조픽셀들은 루마 크로마 샘플링 비율이 4:2:2인 샘플들일 수 있다. 제1 인트라 예측부(6050)가 현재 블록에 포함된 픽셀들 중 참조픽셀을 결정하는 구체적인 내용은 도 6b를 참조하여 후술하도록 한다. 참조 픽셀을 제외한 나머지 픽셀은 현재 블록에 포함된 픽셀들 중 이후에 복호화되는 블록에서 인트라 예측할 때 이용되지 않는 픽셀일 수 있다. 이하, 이러한 픽셀을 비참조픽셀이라 한다.
- [290] 제2 인트라 예측부(6080)는 현재 블록에 포함된 픽셀들 중 비참조 픽셀들을 인트라 예측하는 경우, 이전에 제2 샘플링 레이트로 복호화되어 제2 참조 픽셀 버퍼(6070)에 저장된 블록을 이용하여 비참조 픽셀을 예측할 수 있다. 이때, 제2 인트라 예측부(6080)에서 예측된 비참조픽셀들은 제2 샘플링 레이트로 예측될 수 있다. 예를 들어, 복호화된 비참조픽셀들은 루마 크로마 샘플링 비율이 4:2:0인 샘플들일 수 있다. 제2 인트라 예측부(6080)는 현재 블록을 인트라 예측할 때, 비트스트림으로부터 현재 블록에 대한 예측 방향을 획득할 수 있다. 이때 획득된 예측 방향은 제1 샘플링 레이트에 따라 결정된 예측 방향일 수 있다. 제2 샘플링 레이트로 비참조픽셀을 인트라 예측하려면 제1 샘플링 레이트에 따라 결정된 예측 방향을 변경하여 예측하여야 한다. 제2 인트라 예측부(6080)가 샘플링 레이트에 따라 예측 방향을 변경하는 내용은 도 6c를 참조하여 후술하도록 한다.
- [291] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(6000)는 역양자화부(6010), 역변환부(6020), 클리핑 수행부(6030), 샘플링 레이트 변경부(6060), 제1 참조 픽셀 버퍼(6040), 제1 인트라 예측부(6050), 제2 참조 픽셀 버퍼(6070), 제2 인트라 예측부(6080), 샘플링 레이트 변경부(6090), 더블로킹 필터부(6100), SAO 수행부(6110), 참조 픽처 버퍼(6120), 인터 예측부(6130) 및 샘플링 레이트 변경부(6140)를 포함할 수 있다.
- [292] 역양자화부(6010)는 비트스트림으로부터 획득된 계수를 역양자화한다. 이때, 역양자화부(6010)는 소정의 양자화 파라미터를 이용하여 계수를 역양자화할 수 있다. 예를 들어, 역양자화부(6010)는 비트스트림으로부터 획득된 제1 샘플링 레이트의 계수를 역양자화하여 역양자화된 제1 샘플링 레이트의 계수를 획득할 수 있다. 역양자화된 제1 샘플링 레이트의 계수는 제1 샘플링 레이트의 변환 계수일 수 있다.
- [293] 역변환부(6020)는 역양자화된 변환 계수를 변환 영역에서 공간영역으로

역변환하여 공간 영역에 대한 계수를 생성한다. 이때, 역변환된 변환 계수는 공간 영역에서의 계수에 관한 레지듀를 나타낼 수 있다.

- [294] 예를 들어, 역변환부(6020)는 역양자화된 제1 샘플링레이트의 계수를 역변환할 수 있다. 이때, 역변환된 변환 계수의 샘플링 레이트는 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:2일 수 있다.
- [295] 제1 인트라 예측부(6050) 및 샘플링 레이트 변경부(6090,6140)로부터 생성된 예측 블록은 모두 제1 샘플링 레이트의 예측 블록일 수 있다. 비디오 복호화 장치(6000)는 제1 샘플링 레이트의 예측 블록 및 역변환된 계수에 관한 레지듀를 이용하여 제1 샘플링 레이트의 계수를 복원할 수 있다. 비디오 복호화 장치(6000)는 제1 샘플링 레이트의 예측 블록에 관한 샘플값과 역변환된 계수에 관한 레지듀의 샘플값을 합하여 제1 샘플링 레이트의 계수를 복원할 수 있다. 비디오 복호화 장치(6000)는 제1 샘플링 레이트로 복원된 하나 이상의 계수를 포함하는 제1 샘플링 레이트의 블록을 복원할 수 있다.
- [296] 제1 샘플링 레이트의 예측 블록에 관한 샘플값과 역변환된 계수에 관한 레지듀의 샘플값을 합할 때, 합한 샘플값이 소정의 비트 심도로 표현되는 샘플값의 범위를 벗어날 수 있다.
- [297] 클리핑 수행부(6030)는 소정의 비트 심도로 표현되는 샘플값의 범위를 벗어나는 경우, 그 값을 소정의 비트 심도로 표현되는 값 중 해당 샘플값과 가장 가까운 값으로 변경할 수 있다. 예를 들어, 복원된 계수가 1028인 경우, 1028과 가장 가까우면서 소정의 비트 심도 10으로 표현되는 1023으로 값을 변경할 수 있다.
- [298] 제1 참조 픽셀 버퍼(6040)는 제1 샘플링 레이트로 복원된 계수를 저장할 수 있다. 예를 들어 제1 참조 픽셀 버퍼(6040)는 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:2로 복원된 계수를 저장할 수 있다. 이때, 이전에 복원된 블록들 중 현재 블록에 예측에 이용될 수 있는 현재 블록의 주변 픽셀(즉, 참조 픽셀)이 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:2로 인트라 예측되어 복원된 계수일 수 있고, 이를 제1 참조 픽셀 버퍼(6040)에 저장할 수 있다.
- [299] 제1 인트라 예측부(6050)는 이전에 복원되어 제1 참조 픽셀 버퍼(6040)에 저장된 제1 샘플링 레이트의 계수를 이용하여 현재 블록에 포함된 일부 픽셀들을 인트라 예측할 수 있다.
- [300] 샘플링 레이트 변경부(6060)는 제1 샘플링 레이트로 복원된 계수를 제2 샘플링 레이트로 변경할 수 있다. 이때, 높은 샘플링 레이트로 복원된 샘플들 중 일부 샘플을 버리는 방식으로 높은 샘플링 레이트에서 낮은 샘플링 레이트로 변경하기 때문에 정보의 손실이 발생하게 된다.
- [301] 예를 들어, 샘플링 레이트 변경부(6060)는 제1 샘플링 레이트로 복원된 샘플들 중 일부 샘플을 이용하지 않기 위해 다운 샘플링 동작을 수행하여 제1 샘플링 레이트에서 제2 샘플링 레이트로 변경할 수 있다.
- [302] 제2 참조 픽셀 버퍼(6070)는 샘플링 레이트 변경부(6060)에서 제2 샘플링

레이트로 변경된 계수를 포함하는 복원 블록을 저장할 수 있다.

- [303] 제2 인트라 예측부(6080)는 이전에 복원되어 제2 참조 픽셀 버퍼(6070)에 저장된 제2 샘플링 레이트의 계수를 이용하여 제2 샘플링 레이트로 현재 블록에 포함된 일부 픽셀들을 인트라 예측할 수 있다. 샘플링 레이트 변경부(6090)는 제2 인트라 예측부(6080)에서 제2 샘플링 레이트로 예측된 블록을 제1 샘플링 레이트로 변경할 수 있다. 예를 들어, 샘플링 레이트 변경부(6090)는 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:0로 예측된 블록을 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:2로 복원할 수 있다.
- [304] 디블로킹 필터부(6100)는 복원된 계수들을 포함하는 복원 블록들에 대해 디블로킹 필터링을 수행한다. 이때, 디블로킹 필터부(6100)는 제2 샘플링 레이트로 복원된 계수들을 포함하는 복원 블록들에 대해 디블로킹 필터링을 수행한다.
- [305] SAO 수행부(6110)는 디블로킹 필터링 수행된 블록의 샘플값들을 조정하여 원본영상에 가까운 영상을 복원한다. SAO 수행부(6110)는 디블로킹 필터부(6100)에서 제2 샘플링 레이트로 디블로킹 필터링이 수행된 복원 블록들의 샘플값을 조정하여 원본 영상에 가까운 영상을 복원한다. 이때 제2 샘플링 레이트로 복원된 영상이 출력된다.
- [306] 참조 픽처 버퍼(6120)는 SAO 수행부(6110)에서 조정된 샘플값을 포함하는 복원 영상을 저장한다. 이때 참조 픽처 버퍼(6120)에 저장된 영상은 제2 샘플링 레이트로 복원된 영상일 수 있다.
- [307] 인터 예측부(6130)는 참조 픽처 버퍼(6120)에 저장된 제2 샘플링 레이트의 영상을 이용하여 현재 블록의 예측블록을 생성한다.
- [308] 샘플링 레이트 변경부(6140)는 인터 예측부(6130)에서 생성된 제2 샘플링 레이트의 예측 블록을 제1 샘플링 레이트로 변경한다.
- [309] 제1 인트라 예측부(6050) 및 샘플링 레이트 변경부(6090,6140)에서 생성된 예측 블록의 샘플링 레이트는 모두 제1 샘플링 레이트일 수 있다. 따라서 제1 샘플링 레이트의 예측 블록 및 역변환된 변환 계수를 이용하여 제1 샘플링 레이트로 블록이 복원될 수 있다.
- [310] 도 6a를 참조하면, 제1 샘플링 레이트로 처리되는 영역(6200)은 제1 참조 픽셀 버퍼(6040) 및 제1 인트라 예측부(6050)를 포함한다.
- [311] 제1 인트라 예측부(6050)에서는 제1 참조 픽셀 버퍼(6040)에 저장된 제1 샘플링 레이트의 복원 블록을 이용하여 현재 블록에 포함된 참조 픽셀들을 생성한다. 제1 참조 픽셀 버퍼(6040)는 제2 샘플링 레이트로 변경된 복원 블록을 저장하지 않고, 제1 샘플링 레이트의 복원 블록을 저장한다.
- [312] 제1 인트라 예측부(6050)는 이전에 복호화되어 제1 참조 픽셀 버퍼(6040)에 저장된 제1 샘플링 레이트의 복원 블록을 이용하여 현재 블록에 포함된 참조픽셀들을 예측하기 때문에 영상의 화질 열화 현상을 최소화할 수 있다.
- [313] 구체적으로 제1 샘플링 레이트의 복원 블록을 이용하여 참조픽셀들을

생성하기 때문에 참조픽셀들 자체에서 발생하는 영상의 화질 열화 현상을 최소화하고, 이후에 복호화되는 블록에서 인트라 예측할 때, 제1 샘플링 레이트로 복호화된 참조픽셀들을 이용하기 때문에 이후 복호화되는 블록의 영상의 화질 열화 현상을 최소화할 수 있다.

- [314] 이와 함께, 제2 인트라 예측부(6080)는 이전에 복호화되어 제2 참조 픽셀 버퍼(6070)에 저장된 제2 샘플링 레이트의 복원 블록을 이용하여 현재 블록에 포함된 비참조픽셀들을 예측한다. 이때, 비참조 픽셀은 현재 블록에 포함된 픽셀 중 제2 샘플링 레이트로 예측된 픽셀로 이후에 복호화되는 블록에서 인트라 예측할 때 이용되지 않는 픽셀을 의미한다.
- [315] 제2 샘플링 레이트로 비참조픽셀을 예측하기 때문에 도 5에 도시된 바와 같이 제1 샘플링 레이트로 인트라 예측할 때보다 예측하는 샘플의 개수가 줄어들어 연산량을 효과적으로 감소시킬 수 있다. 또한 비참조 픽셀들은 참조 픽셀과 달리 이후에 복호화되는 블록에서 인트라 예측할 때 이용되지 않기 때문에 비참조픽셀에 따른 영상의 화질 열화 현상을 최소화할 수 있다.
- [316] 비디오 복호화 장치(6000)에 포함된 모듈들 중 일부 모듈만이 제1 샘플링 레이트로 동작하기 때문에 제2 샘플링 레이트로 처리되는 복호화 장치의 일부 모듈을 그대로 이용하여 비용을 절감할 수 있다. 또한 버스 인터페이스를 사용하여 전력 소모의 상당 부분을 차지하는 인트라 예측부(6130) 및 디블로킹 필터부(6100) 및 SAO 수행부(6110)는 제2 샘플링 레이트로 처리하여 저전력의 장치를 구현할 수 있다.
- [317] 도 6b는 다른 실시예에 따라 이후에 복호화되는 블록에서 인트라 예측할 때 이용될 수 있는 참조픽셀을 결정하는 과정을 설명하기 위한 도면이다. 비디오 복호화 장치(6000)가 현재 블록(6210)을 복원하기 위해 인트라 예측한다고 가정한다. (이때, 현재 블록은 크로마 성분에 대한 블록일 수 있다.)
- [318] 도 6b를 참조하면, 비디오 복호화 장치(6000)는 이전에 복원된 블록을 이용하여 현재 블록을 인트라 예측할 수 있다.
- [319] 이때, 비디오 복호화 장치(6000)는 도 6a를 참조하여 전술한 바와 같이, 픽셀의 타입에 따라 제1 샘플링 레이트로 복원된 블록을 이용하여 인트라 예측할 것인지 제2 샘플링 레이트로 복원된 블록을 이용하여 인트라 예측할 것인지를 결정할 수 있다.
- [320] 구체적으로 비디오 복호화 장치(6000)는 현재 블록에 포함된 픽셀들 중 현재 블록 이후에 복호화되는 블록에서 인트라 예측할 때 이용될 수 있는 참조픽셀을 결정할 수 있다.
- [321] 도 6b를 참조하면, 현재 블록 이후에 복호화되는 블록은 현재 블록(6210)의 우측 혹은 하단에 위치하고 있다. 비디오 복호화 장치(6000)는 이후에 복호화되는 블록이 인트라 예측된다고 결정되면, 좌측 또는 상단에 인접하는 픽셀들을 이용하여 이후에 복호화되는 블록을 예측할 수 있다. 이때, 현재 블록 이후에 복호화되는 블록의 좌측 혹은 상단에 위치하는 영역에 포함된 현재 블록

내 픽셀들이 현재 블록 이후의 블록이 복호화될 때 이용되는 참조 픽셀로 결정될 수 있다.

- [322] 예를 들어, 비디오 복호화 장치(6000)가 현재 블록 이후에 복호화 되는 블록을 인트라 예측하는 경우, 이후에 복호화 되는 블록의 좌측 혹은 상단에 위치하는 영역(6230)에 포함된 픽셀들을 이용하여 인트라 예측할 수 있다. 즉, 영역(6230)에 포함된 픽셀이 현재 블록 이후의 블록이 복호화될 때 이용되는 참조 픽셀로 결정될 수 있다.
- [323] 따라서 비디오 복호화 장치(6000)가 현재 블록(6210)을 인트라 예측할 때, 제1 샘플링 레이트로 이전에 복원된 블록을 이용하여 영역(6230)에 포함된 픽셀들을 인트라 예측할 수 있다.
- [324] 비디오 복호화 장치(6000)는 제2 샘플링 레이트로 이전에 복원된 블록을 이용하여 비참조픽셀들을 인트라 예측할 수 있다. 이때, 현재 블록 이후에 복호화되는 블록의 좌측 혹은 상단에 위치하는 영역에 포함된 픽셀들을 제외한 현재 블록 내 위치하는 픽셀들이 현재 블록 이후의 블록이 복호화될 때 이용되는 비참조픽셀로 결정될 수 있다.
- [325] 예를 들어, 비디오 복호화 장치(6000)가 현재 블록을 인트라 예측할 때 현재 블록(6210)에 포함된 픽셀들 중 영역(6230)에 포함된 픽셀을 제외한 나머지 픽셀들을 제2 샘플링 레이트로 이전에 복원된 블록을 이용하여 인트라 예측할 수 있다.
- [326] 이하에서는 비디오 복호화 장치(6000)가 샘플링 레이트에 따라 현재 블록을 복호화하는 과정을 설명한다.
- [327] 비디오 복호화 장치(6000)는 샘플링 레이트에 따라 현재 블록의 크기를 결정하게 된다. 비디오 복호화 장치(6000)는 비트스트림으로부터 획득된 제1 샘플링 레이트의 레지듀에 기초하여 현재 블록의 크기를 결정할 수 있다. 제1 샘플링 레이트는 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:2에 따른 샘플링 레이트일 수 있다. 이때 현재 블록의 크기는 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:0일때의 블록의 크기보다 수직방향으로 2배 크고, 직사각형 모양의 블록일 수 있다.
- [328] 도 6b에 도시된 현재 블록(6210)은 샘플링 레이트가 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:2에 따른 샘플링 레이트일 때를 가정하여 복호화되는 블록이다. 만약 샘플링 레이트가 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:0에 따른 샘플링 레이트인 경우, 블록(6240)이 현재 블록(6210)으로 될 수 있음을 당업자는 용이하게 이해할 수 있다.
- [329] 이하 도 6c-6d를 참조하여 비디오 복호화 장치(6000)가 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:2에서 현재 블록(6210)을 복호화하는 과정을 설명한다. 도 6c-6d는 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:2에서 현재 블록(6210)의 복호화과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [330] 도 6c를 참조하면, 비디오 복호화 장치(6000)는 현재 블록에 대한 인트라 예측을 수행할 때, 정사각형 크기 단위로 블록에 대한 예측을 수행할 수 있다.

따라서 비디오 복호화 장치(6000)는 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:2에 따른 현재 블록(6210)의 예측 블록을 생성할 때, 예측 방향(6220)에 따라 블록(6240)에 인접하는 좌측 및 상단에 위치하는 픽셀들(6241) 중 일부 픽셀을 이용하여 블록(6240)의 예측 블록을 먼저 생성하고 예측 블록을 이용하여 블록(6240)을 복원한다.

[331] 도 6d를 참조하면, 블록(6240)을 복원한 후에, 예측 방향(6220)에 따라 블록(6245)에 인접하는 좌측 및 상단에 위치하는 픽셀들(6246) 중 일부 픽셀을 이용하여 블록(6245)의 예측 블록을 생성한다. 비디오 복호화 장치(6000)는 블록(6245)의 예측 블록을 이용하여 블록(6245)을 복원한다.

[332] 비디오 복호화 장치(6000)는 복원된 블록(6240) 및 복원된 블록(6245)을 이용하여 현재 블록(6210)을 복원할 수 있다. 만약 샘플링 레이트가 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:0에 따른 샘플링 레이트인 경우, 도 6d를 참조하여 설명된 복호화 과정을 거치지 않고, 도 6c를 참조하여 설명된 복호화 과정을 거쳐 복원된 블록(6240)을 이용하여 현재 블록(6210)을 복원할 수 있음은 당업자에게 자명하다.

[333] 도 6e는 다른 실시예에 따라 비디오 복호화 장치가 비참조픽셀을 인트라 예측할 때, 예측 방향을 결정하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[334] 도 6a에서 전술한 바와 같이, 비디오 복호화 장치(6000)는 현재 블록에 포함된 픽셀들 중 비참조 픽셀을 인트라 예측할 때, 제2 샘플링 레이트로 복원된 블록을 이용하여 제2 샘플링 레이트로 인트라 예측할 수 있다.

[335] 비디오 복호화 장치(6000)는 비트스트림으로부터 제1 샘플링 레이트에 따라 결정된 현재 블록의 예측 방향을 획득한다. 따라서 비디오 복호화 장치(6000)는 비참조 픽셀을 예측하기 위해 획득된 제1 샘플링 레이트의 예측 방향을 제2 샘플링 레이트의 예측 방향으로 변경할 수 있다.

[336] 여기서 샘플링 레이트에 따라 예측 방향을 변경하는 이유는 제1 샘플링 레이트에서 제2 샘플링 레이트로 인트라 예측하는 경우, 샘플링되는 픽셀의 개수가 줄어들게 되고, 이에 따라 예측하려는 현재 블록 및 예측에 이용되는 주변 블록의 크기가 줄어들기 때문이다. 비디오 복호화 장치(6000)는 줄어드는 블록의 크기를 고려하여 예측방향을 변경할 수 있다.

[337] 예를 들어, 도 6e를 참조하면 제1 샘플링 레이트가 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:2인 경우, 짝수열 또는 홀수열에서만 크로마 성분의 샘플값이 존재한다.

[338] 제2 샘플링 레이트가 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:0인 경우, 짝수행 또는 홀수행 중 하나의 행에서 짝수열 또는 홀수열 중 하나의 열에서만 크로마 성분의 샘플값이 존재한다.

[339] 따라서 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:2와 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:0을 비교할 때, 루마 크로마 샘플링의 비율이 4:2:2에서 4:2:0으로 변경되는 경우, 크로마 성분에 대한 수직 방향의 샘플 개수는 절반으로 줄어들게 된다.

[340] 도 6e를 참조하면, 현재 블록의 좌측 상단 샘플을 기준으로 하여 샘플들이 서로

접촉하도록 샘플들을 재배치하여 현재 블록을 재구성하게 되는 경우, 루마 크로마 샘플링의 비율이 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:2에서 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:0로 변경될 때, 크로마 성분에 대한 현재 블록(6210)의 크기는 수직방향으로 1/2가 되게 된다.

- [341] 따라서 루마 크로마 샘플링 비율이 4:2:2에서 4:2:0로 변경되는 경우, 재구성되는 블록의 크기를 고려하여 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:2의 예측 방향은 4:2:0의 예측 방향으로 변경될 필요가 있다.
- [342] 예를 들어, 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:2에 대한 예측 방향(6260)의 각도가 수평 방향 기준으로 $63.44^\circ(\arctan(2))$ 인 경우, 루마 크로마 샘플링 비율 4:2:0에 대한 예측 방향(6270)의 각도는 블록의 크기를 고려하여 $45^\circ(\arctan(1))$ 로 결정될 수 있다.
- [343] 비디오 복호화 장치(6000)는 제1 서브 샘플링 레이트의 예측 방향에 대응하는 제2 서브 샘플링 레이트의 예측방향을 나타내는 소정의 변경 테이블을 미리 가지고 있을 수 있다. 비디오 복호화 장치(6000)는 소정의 변경 테이블을 이용하여 제1 서브 샘플링 레이트의 예측 방향으로부터 제2 서브 샘플링 레이트의 예측 방향을 결정할 수 있다.
- [344] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치는 비디오 복호화 장치의 처리 능력에 따라 처리 가능한 비트 심도보다 높은 비트 심도의 레지듀를 포함하는 비트스트림을 수신하여 이를 이용하여 영상을 복원할 때, 비디오 복호화 장치는 비디오 복호화 장치의 처리 능력에 따라 처리 가능한 비트 심도보다 높은 비트 심도를 지원하는 일부 모듈(예를 들어, 인트라 예측부 및 참조 픽셀 버퍼, 특히 참조 픽셀 버퍼)을 포함하여 화질 열화 현상을 최소화할 수 있다. 또한 비디오 복호화 장치에서 처리 능력에 따라 처리 가능한 비트 심도로 처리되는 일부 모듈(인tra 예측부, SAO 수행부 및 디블로킹 필터부)들을 포함하여 저비용 저전력의 장치를 구현할 수 있다.
- [345] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치는 비디오 복호화 장치의 처리 능력에 따라 처리 가능한 샘플링 레이트보다 높은 샘플링 레이트의 레지듀를 포함하는 비트스트림을 수신하여 이를 이용하여 영상을 복원할 때, 비디오 복호화 장치는 비디오 복호화 장치의 처리 능력에 따라 처리 가능한 샘플링 레이트보다 높은 샘플링 레이트를 지원하는 일부 모듈(예를 들어, 인트라 예측부 및 참조 픽셀 버퍼, 특히 참조 픽셀 버퍼)을 포함하여 화질 열화 현상을 최소화할 수 있다. 또한 비디오 복호화 장치에서 비디오 복호화 장치의 처리 능력에 따라 처리 가능한 샘플링 레이트로 처리되는 일부 모듈(인tra 예측부, SAO 수행부 및 디블로킹 필터부)들을 포함하여 저비용 저전력의 장치를 구현할 수 있다.
- [346] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(10,30) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(20,40)에서, 비디오 데이터가 분할되는 블록들이 최대부호화단위들로 분할되고, 최대부호화단위마다 트리 구조의 부호화 단위들을 기초로 부복호화될 수 있음은 전술한 바와 같다. 이하 도 7 내지 도

26을 참조하여, 다양한 실시예에 따른 트리 구조의 부호화 단위에 기초한 비디오 부호화 기법 및 비디오 복호화 기법의 실시예가 개시된다.

[347] 도 7는 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 부호화 장치(100)의 블록도를 도시한다.

[348] 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 부호화 장치(100)는 최대부호화단위 분할부(110), 부호화 단위 결정부(120) 및 출력부(130)를 포함한다. 이하 설명의 편의를 위해, 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 부호화 장치(100)는 '비디오 부호화 장치(100)'로 축약하여 지칭한다.

[349] 최대부호화단위 분할부(110)는 영상의 현재 픽처를 위한 최대 크기의 부호화 단위인 최대부호화단위에 기반하여 현재 픽처를 구획할 수 있다. 현재 픽처가 최대부호화단위보다 크다면, 현재 픽처의 영상 데이터는 적어도 하나의 최대부호화단위로 분할될 수 있다. 일 실시예에 따른 최대부호화단위는 크기 32x32, 64x64, 128x128, 256x256 등의 데이터 단위로, 가로 및 세로 크기가 2의 자승인 정사각형의 데이터 단위일 수 있다. 영상 데이터는 적어도 하나의 최대부호화단위별로 부호화 단위 결정부(120)로 출력될 수 있다.

[350] 일 실시예에 따른 부호화 단위는 최대 크기 및 심도로 특징지어질 수 있다. 심도란 최대부호화단위로부터 부호화 단위가 공간적으로 분할한 횟수를 나타내며, 심도가 깊어질수록 심도별 부호화 단위는 최대부호화단위로부터 최소 부호화 단위까지 분할될 수 있다. 최대부호화단위의 심도가 최상위 심도이며 최소 부호화 단위가 최하위 부호화 단위로 정의될 수 있다. 최대부호화단위는 심도가 깊어짐에 따라 심도별 부호화 단위의 크기는 감소하므로, 상위 심도의 부호화 단위는 복수 개의 하위 심도의 부호화 단위를 포함할 수 있다.

[351] 전술한 바와 같이 부호화 단위의 최대 크기에 따라, 현재 픽처의 영상 데이터를 최대부호화단위로 분할하며, 각각의 최대부호화단위는 심도별로 분할되는 부호화 단위들을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 최대부호화단위는 심도별로 분할되므로, 최대부호화단위에 포함된 공간 영역(spatial domain)의 영상 데이터가 심도에 따라 계층적으로 분류될 수 있다.

[352] 최대부호화단위의 높이 및 너비를 계층적으로 분할할 수 있는 총 횟수를 제한하는 최대 심도 및 부호화 단위의 최대 크기가 미리 설정되어 있을 수 있다.

[353] 부호화 단위 결정부(120)는, 심도마다 최대부호화단위의 영역이 분할된 적어도 하나의 분할 영역을 부호화하여, 적어도 하나의 분할 영역 별로 최종 부호화 결과가 출력될 심도를 결정한다. 즉 부호화 단위 결정부(120)는, 현재 픽처의 최대부호화단위마다 심도별 부호화 단위로 영상 데이터를 부호화하여 가장 작은 부호화 오차가 발생하는 심도를 선택하여 심도로 결정한다. 결정된 심도 및 최대부호화단위별 영상 데이터는 출력부(130)로 출력된다.

[354] 최대부호화단위 내의 영상 데이터는 최대 심도 이하의 적어도 하나의 심도에

따라 심도별 부호화 단위에 기반하여 부호화되고, 각각의 심도별 부호화 단위에 기반한 부호화 결과가 비교된다. 심도별 부호화 단위의 부호화 오차의 비교 결과 부호화 오차가 가장 작은 심도가 선택될 수 있다. 각각의 최대화 부호화 단위마다 적어도 하나의 심도가 결정될 수 있다.

[355] 최대부호화단위의 크기는 심도가 깊어짐에 따라 부호화 단위가 계층적으로 분할되어 분할되며 부호화 단위의 개수는 증가한다. 또한, 하나의 최대부호화단위에 포함되는 동일한 심도의 부호화 단위들이라 하더라도, 각각의 데이터에 대한 부호화 오차를 측정하고 하위 심도로의 분할 여부가 결정된다. 따라서, 하나의 최대부호화단위에 포함되는 데이터라 하더라도 위치에 따라 심도별 부호화 오차가 다르므로 위치에 따라 심도가 달리 결정될 수 있다. 따라서, 하나의 최대부호화단위에 대해 심도가 하나 이상 설정될 수 있으며, 최대부호화단위의 데이터는 하나 이상의 심도의 부호화 단위에 따라 구축될 수 있다.

[356] 따라서, 일 실시예에 따른 부호화 단위 결정부(120)는, 현재 최대부호화단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위들이 결정될 수 있다. 일 실시예에 따른 '트리 구조에 따른 부호화 단위들'은, 현재 최대부호화단위에 포함되는 모든 심도별 부호화 단위들 중, 심도로 결정된 심도의 부호화 단위들을 포함한다. 심도의 부호화 단위는, 최대부호화단위 내에서 동일 영역에서는 심도에 따라 계층적으로 결정되고, 다른 영역들에 대해서는 독립적으로 결정될 수 있다. 마찬가지로, 현재 영역에 대한 심도는, 다른 영역에 대한 심도와 독립적으로 결정될 수 있다.

[357] 일 실시예에 따른 최대 심도는 최대부호화단위로부터 최소 부호화 단위까지의 분할 횟수와 관련된 지표이다. 일 실시예에 따른 제 1 최대 심도는, 최대부호화단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낼 수 있다. 일 실시예에 따른 제 2 최대 심도는 최대부호화단위로부터 최소 부호화 단위까지의 심도 레벨의 총 개수를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 최대부호화단위의 심도가 0이라고 할 때, 최대부호화단위가 1회 분할된 부호화 단위의 심도는 1로 설정되고, 2회 분할된 부호화 단위의 심도가 2로 설정될 수 있다. 이 경우, 최대부호화단위로부터 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.

[358] 최대부호화단위의 예측 부호화 및 변환이 수행될 수 있다. 예측 부호화 및 변환도 마찬가지로, 최대부호화단위마다, 최대 심도 이하의 심도마다 심도별 부호화 단위를 기반으로 수행된다.

[359] 최대부호화단위가 심도별로 분할될 때마다 심도별 부호화 단위의 개수가 증가하므로, 심도가 깊어짐에 따라 생성되는 모든 심도별 부호화 단위에 대해 예측 부호화 및 변환을 포함한 부호화가 수행되어야 한다. 이하 설명의 편의를 위해 적어도 하나의 최대부호화단위 중 현재 심도의 부호화 단위를 기반으로

예측 부호화 및 변환을 설명하겠다.

- [360] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 영상 데이터의 부호화를 위한 데이터 단위의 크기 또는 형태를 다양하게 선택할 수 있다. 영상 데이터의 부호화를 위해서는 예측 부호화, 변환, 엔트로피 부호화 등의 단계를 거치는데, 모든 단계에 걸쳐서 동일한 데이터 단위가 사용될 수도 있으며, 단계별로 데이터 단위가 변경될 수도 있다.
- [361] 예를 들어 비디오 부호화 장치(100)는, 영상 데이터의 부호화를 위한 부호화 단위 뿐만 아니라, 부호화 단위의 영상 데이터의 예측 부호화를 수행하기 위해, 부호화 단위와 다른 데이터 단위를 선택할 수 있다.
- [362] 최대부호화단위의 예측 부호화를 위해서는, 일 실시예에 따른 심도의 부호화 단위, 즉 더 이상한 분할되지 않는 부호화 단위를 기반으로 예측 부호화가 수행될 수 있다. 부호화 단위로부터 예측을 위한 파티션 안 예측 단위를 결정한다. 예측 단위는 부호화 단위 및 부호화 단위의 높이 및 너비 중 적어도 하나가 분할된 파티션을 포함할 수 있다. 파티션은 부호화 단위의 예측 단위가 분할된 형태의 데이터 단위이고, 부호화 단위와 동일한 크기의 파티션일 수 있다.
- [363] 예를 들어, 크기 $2N \times 2N$ (단, N 은 양의 정수)의 부호화 단위가 더 이상 분할되지 않는 경우, 크기 $2N \times 2N$ 의 예측 단위가 되며, 파티션의 크기는 $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $N \times N$ 등일 수 있다. 일 실시예에 따른 파티션 모드는 예측 단위의 높이 또는 너비가 대칭적 비율로 분할된 대칭적 파티션들뿐만 아니라, 1:n 또는 n:1과 같이 비대칭적 비율로 분할된 파티션들, 기하학적인 타입으로 분할된 파티션들, 임의적 형태의 파티션들 등을 선택적으로 포함할 수도 있다.
- [364] 예측 단위의 예측 모드는, 인트라 모드, 인터 모드 및 스킵 모드 중 적어도 하나일 수 있다. 예를 들어 인트라 모드 및 인터 모드는, $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $N \times N$ 크기의 파티션에 대해서 수행될 수 있다. 또한, 스킵 모드는 $2N \times 2N$ 크기의 파티션에 대해서만 수행될 수 있다. 부호화 단위 이내의 하나의 예측 단위마다 독립적으로 부호화가 수행되어 부호화 오차가 가장 작은 예측 모드가 선택될 수 있다.
- [365] 또한, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 영상 데이터의 부호화를 위한 부호화 단위 뿐만 아니라, 부호화 단위와 다른 데이터 단위를 기반으로 부호화 단위의 영상 데이터의 변환을 수행할 수 있다. 부호화 단위의 변환을 위해서는, 부호화 단위보다 작거나 같은 크기의 변환 단위를 기반으로 변환이 수행될 수 있다. 예를 들어 변환 단위는, 인트라 모드를 위한 데이터 단위 및 인터 모드를 위한 변환 단위를 포함할 수 있다.
- [366] 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위와 유사한 방식으로, 부호화 단위 내의 변환 단위도 재귀적으로 더 작은 크기의 변환 단위로 분할되면서, 부호화 단위의 레지듀얼 데이터가 변환 심도에 따라 트리 구조에 따른 변환 단위에 따라 구획될 수 있다.

- [367] 일 실시예에 따른 변환 단위에 대해서도, 부호화 단위의 높이 및 너비가 분할하여 변환 단위에 이르기까지의 분할 횟수를 나타내는 변환 심도가 설정될 수 있다. 예를 들어, 크기 $2N \times 2N$ 의 현재 부호화 단위의 변환 단위의 크기가 $2N \times 2N$ 이라면 변환 심도 0, 변환 단위의 크기가 $N \times N$ 이라면 변환 심도 1, 변환 단위의 크기가 $N/2 \times N/2$ 이라면 변환 심도 2로 설정될 수 있다. 즉, 변환 단위에 대해서도 변환 심도에 따라 트리 구조에 따른 변환 단위가 설정될 수 있다.
- [368] 심도별 부호화 정보는, 심도 뿐만 아니라 예측 관련 정보 및 변환 관련 정보가 필요하다. 따라서, 부호화 단위 결정부(120)는 최소 부호화 오차를 발생시킨 심도 뿐만 아니라, 예측 단위를 파티션으로 분할한 파티션 모드, 예측 단위별 예측 모드, 변환을 위한 변환 단위의 크기 등을 결정할 수 있다.
- [369] 일 실시예에 따른 최대부호화단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 예측단위/파티션, 및 변환 단위의 결정 방식에 대해서는, 도 7 내지 19을 참조하여 상세히 후술한다.
- [370] 부호화 단위 결정부(120)는 심도별 부호화 단위의 부호화 오차를 라그랑지 곱(Lagrangian Multiplier) 기반의 율-왜곡 최적화 기법(Rate-Distortion Optimization)을 이용하여 측정할 수 있다.
- [371] 출력부(130)는, 부호화 단위 결정부(120)에서 결정된 적어도 하나의 심도에 기초하여 부호화된 최대부호화단위의 영상 데이터 및 심도별 부호화 모드에 관한 정보를 비트스트림 형태로 출력한다.
- [372] 부호화된 영상 데이터는 영상의 레지듀얼 데이터의 부호화 결과일 수 있다.
- [373] 심도별 부호화 모드에 관한 정보는, 심도 정보, 예측 단위의 파티션 모드 정보, 예측 모드 정보, 변환 단위의 크기 정보 등을 포함할 수 있다.
- [374] 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 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 심도가 아니라면 하위 심도의 부호화 단위를 이용한 부호화를 시도해보아야 하므로, 현재 심도의 분할 정보는 하위 심도의 부호화 단위로 분할되도록 정의될 수 있다.
- [375] 현재 심도가 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.
- [376] 하나의 최대부호화단위 안에 트리 구조의 부호화 단위들이 결정되며 심도의 부호화 단위마다 적어도 하나의 부호화 모드에 관한 정보가 결정되어야 하므로, 하나의 최대부호화단위에 대해서는 적어도 하나의 부호화 모드에 관한 정보가

결정될 수 있다. 또한, 최대부호화단위의 데이터는 심도에 따라 계층적으로 구획되어 위치 별로 심도가 다를 수 있으므로, 데이터에 대해 분할정보가 설정될 수 있다.

- [377] 따라서, 일 실시예에 따른 출력부(130)는, 최대부호화단위에 포함되어 있는 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 적어도 하나에 대해, 해당 분할 정보를 할당될 수 있다.
- [378] 일 실시예에 따른 최소 단위는, 최하위 심도인 최소 부호화 단위가 4분할된 크기의 정사각형의 데이터 단위이다. 일 실시예에 따른 최소 단위는, 최대부호화단위에 포함되는 모든 부호화 단위, 예측 단위, 파티션 단위 및 변환 단위 내에 포함될 수 있는 최대 크기의 정사각 데이터 단위일 수 있다.
- [379] 예를 들어 출력부(130)를 통해 출력되는 부호화 정보는, 심도별 부호화 단위별 부호화 정보와 예측 단위별 부호화 정보로 분류될 수 있다. 심도별 부호화 단위별 부호화 정보는, 예측 모드 정보, 파티션 크기 정보를 포함할 수 있다. 예측 단위별로 전송되는 부호화 정보는 인터 모드의 추정 방향에 관한 정보, 인터 모드의 참조 영상 인덱스에 관한 정보, 움직임 벡터에 관한 정보, 인트라 모드의 크로마 성분에 관한 정보, 인트라 모드의 보간 방식에 관한 정보 등을 포함할 수 있다.
- [380] 픽처, 슬라이스 또는 GOP별로 정의되는 부호화 단위의 최대 크기에 관한 정보 및 최대 심도에 관한 정보는 비트스트림의 헤더, 시퀀스 파라미터 세트 또는 픽처 파라미터 세트 등에 삽입될 수 있다.
- [381] 또한 현재 비디오에 대해 허용되는 변환 단위의 최대 크기에 관한 정보 및 변환 단위의 최소 크기에 관한 정보도, 비트스트림의 헤더, 시퀀스 파라미터 세트 또는 픽처 파라미터 세트 등을 통해 출력될 수 있다. 출력부(130)는, 도 1a 내지 14를 참조하여 기술한 관련된 SAO 파라미터를 부호화하여 출력할 수 있다.
- [382] 비디오 부호화 장치(100)의 가장 간단한 형태의 실시예에 따르면, 심도별 부호화 단위는 한 계층 상위 심도의 부호화 단위의 높이 및 너비를 반분한 크기의 부호화 단위이다. 즉, 현재 심도의 부호화 단위의 크기가 $2N \times 2N$ 이라면, 하위 심도의 부호화 단위의 크기는 $N \times N$ 이다. 또한, $2N \times 2N$ 크기의 현재 부호화 단위는 $N \times N$ 크기의 하위 심도 부호화 단위를 최대 4개 포함할 수 있다.
- [383] 따라서, 비디오 부호화 장치(100)는 현재 픽처의 특성을 고려하여 결정된 최대부호화단위의 크기 및 최대 심도를 기반으로, 각각의 최대부호화단위마다 최적의 형태 및 크기의 부호화 단위를 결정하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 구성할 수 있다. 또한, 각각의 최대부호화단위마다 다양한 예측 모드, 변환 방식 등으로 부호화할 수 있으므로, 다양한 영상 크기의 부호화 단위의 영상 특성을 고려하여 최적의 부호화 모드가 결정될 수 있다.
- [384] 따라서, 영상의 해상도가 매우 높거나 데이터량이 매우 큰 영상을 기존 매크로블록 단위로 부호화한다면, 픽처당 매크로블록의 수가 과도하게 많아진다. 이에 따라, 매크로블록마다 생성되는 압축 정보도 많아지므로 압축

정보의 전송 부담이 커지고 데이터 압축 효율이 감소하는 경향이 있다. 따라서, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치는, 영상의 크기를 고려하여 부호화 단위의 최대 크기를 증가시키면서, 영상 특성을 고려하여 부호화 단위를 조절할 수 있으므로, 영상 압축 효율이 증대될 수 있다.

- [385] 도 7의 비디오 부호화 장치(100)는, 도 1a 및 6을 참조하여 전술한 비디오 부호화 장치(10,30)의 동작을 수행할 수 있다.
- [386] 도 8은 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 복호화 장치(200)의 블록도를 도시한다.
- [387] 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 복호화 장치(200)는 수신부(210), 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220) 및 영상 데이터 복호화부(230)를 포함한다. 이하 설명의 편의를 위해, 일 실시예에 따라 트리 구조에 따른 부호화 단위에 기초한 비디오 예측을 수반하는 비디오 복호화 장치(200)는 '비디오 복호화 장치(200)'로 축약하여 지칭한다.
- [388] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 복호화 동작을 위한 부호화 단위, 심도, 예측 단위, 변환 단위, 각종 부호화 모드에 관한 정보 등 각종 용어의 정의는, 도 15 및 비디오 부호화 장치(100)를 참조하여 전술한 바와 동일하다.
- [389] 수신부(210)는 부호화된 비디오에 대한 비트스트림을 수신하여 파싱한다. 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 파싱된 비트스트림으로부터 최대부호화단위별로 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 따라 부호화 단위마다 부호화된 영상 데이터를 추출하여 영상 데이터 복호화부(230)로 출력한다. 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 현재 픽처에 대한 헤더, 시퀀스 파라미터 세트 또는 픽처 파라미터 세트로부터 현재 픽처의 부호화 단위의 최대 크기에 관한 정보를 추출할 수 있다.
- [390] 또한, 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 파싱된 비트스트림으로부터 최대부호화단위별로 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 분할 정보 및 부호화 정보를 추출한다. 추출된 분할 정보 및 부호화 정보는 영상 데이터 복호화부(230)로 출력된다. 즉, 비트열의 영상 데이터를 최대부호화단위로 분할하여, 영상 데이터 복호화부(230)가 최대부호화단위마다 영상 데이터를 복호화하도록 할 수 있다.
- [391] 최대부호화단위별 분할 정보 및 부호화 정보, 분할 정보 및 부호화 정보는, 하나 이상의 분할 정보에 대해 설정될 수 있으며, 심도별 부호화 정보는, 해당 부호화 단위의 파티션 모드모드 정보, 예측 모드 정보 및 변환 단위의 분할 정보 등을 포함할 수 있다. 또한, 최종 심도 정보로서, 심도별 분할 정보가 추출될 수도 있다.
- [392] 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)가 추출한 최대부호화단위별 분할 정보 및 부호화 정보는, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)와 같이 부호화단에서, 최대부호화단위별 심도별 부호화 단위마다 반복적으로 부호화를

수행하여 최소 부호화 오차를 발생시키는 것으로 결정된 분할 정보 및 부호화 정보이다. 따라서, 비디오 복호화 장치(200)는 최소 부호화 오차를 발생시키는 부호화 방식에 따라 데이터를 복호화하여 영상을 복원할 수 있다.

- [393] 일 실시예에 따른 분할 정보 및 부호화 정보는, 해당 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 소정 데이터 단위에 대해 할당되어 있을 수 있으므로, 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 소정 데이터 단위별로 분할 정보 및 부호화 정보를 추출할 수 있다. 소정 데이터 단위별로, 해당 최대부호화단위의 분할 정보 및 부호화 정보가 기록되어 있다면, 동일한 분할 정보 및 부호화 정보를 갖고 있는 소정 데이터 단위들은 동일한 최대부호화단위에 포함되는 데이터 단위로 유추될 수 있다.
- [394] 영상 데이터 복호화부(230)는 최대부호화단위별 분할 정보 및 부호화 정보에 기초하여 각각의 최대부호화단위의 영상 데이터를 복호화하여 현재 픽처를 복원한다. 즉 영상 데이터 복호화부(230)는, 최대부호화단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 가운데 각각의 부호화 단위마다, 판독된 파티션 모드, 예측 모드, 변환 단위에 기초하여 부호화된 영상 데이터를 복호화할 수 있다. 복호화 과정은 인트라 예측 및 움직임 보상을 포함하는 예측 과정, 및 역변환 과정을 포함할 수 있다.
- [395] 영상 데이터 복호화부(230)는, 심도별 부호화 단위의 예측 단위의 파티션 모드 정보 및 예측 모드 정보에 기초하여, 부호화 단위마다 각각의 파티션 및 예측 모드에 따라 인트라 예측 또는 움직임 보상을 수행할 수 있다.
- [396] 또한, 영상 데이터 복호화부(230)는, 최대부호화단위별 역변환을 위해, 부호화 단위별로 트리 구조에 따른 변환 단위 정보를 판독하여, 부호화 단위마다 변환 단위에 기초한 역변환을 수행할 수 있다. 역변환을 통해, 부호화 단위의 공간 영역의 화소값이 복원할 수 있다.
- [397] 영상 데이터 복호화부(230)는 심도별 분할 정보를 이용하여 현재 최대부호화단위의 최종 심도를 결정할 수 있다. 만약, 분할 정보가 현재 심도에서 더 이상 분할되지 않음을 나타내고 있다면 현재 심도가 최종 심도다. 따라서, 영상 데이터 복호화부(230)는 현재 최대부호화단위의 영상 데이터에 대해 현재 심도의 부호화 단위를 예측 단위의 파티션 모드, 예측 모드 및 변환 단위 분할 정보를 이용하여 복호화할 수 있다.
- [398] 즉, 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 소정 데이터 단위에 대해 설정되어 있는 부호화 정보를 관찰하여, 동일한 분할 정보를 포함한 부호화 정보를 보유하고 있는 데이터 단위가 모여, 영상 데이터 복호화부(230)에 의해 동일한 부호화 모드로 복호화할 하나의 데이터 단위로 간주될 수 있다. 이런 식으로 결정된 부호화 단위마다 부호화 모드에 대한 정보를 획득하여 현재 부호화 단위의 복호화가 수행될 수 있다.
- [399] 나아가, 도 8의 비디오 복호화 장치(200)는, 도 2a를 참조하여 전술한 비디오 복호화 장치(20,40)의 동작을 수행할 수 있다.

- [400] 도 9는 다양한 실시예에 따른 부호화 단위의 개념을 도시한다.
- [401] 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.
- [402] 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 17에 도시된 최대 심도는, 최대부호화단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낸다.
- [403] 해상도가 높거나 데이터량이 많은 경우 부호화 효율의 향상 뿐만 아니라 영상 특성을 정확히 반형하기 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.
- [404] 비디오 데이터(310)의 최대 심도는 2이므로, 비디오 데이터(310)의 부호화 단위(315)는 장축 크기가 64인 최대부호화단위로부터, 2회 분할하며 심도가 두 계층 깊어져서 장축 크기가 32, 16인 부호화 단위들까지 포함할 수 있다. 반면, 비디오 데이터(330)의 최대 심도는 1이므로, 비디오 데이터(330)의 부호화 단위(335)는 장축 크기가 16인 부호화 단위들로부터, 1회 분할하며 심도가 한 계층 깊어져서 장축 크기가 8인 부호화 단위들까지 포함할 수 있다.
- [405] 비디오 데이터(320)의 최대 심도는 3이므로, 비디오 데이터(320)의 부호화 단위(325)는 장축 크기가 64인 최대부호화단위로부터, 3회 분할하며 심도가 세 계층 깊어져서 장축 크기가 32, 16, 8인 부호화 단위들까지 포함할 수 있다. 심도가 깊어질수록 세부 정보의 표현능력이 향상될 수 있다.
- [406] 도 10은 다양한 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부(400)의 블록도를 도시한다.
- [407] 일 실시예에 따른 영상 부호화부(400)는, 비디오 부호화 장치(100)의 픽처 부호화부(120)에서 영상 데이터를 부호화하는데 거치는 작업들을 수행한다. 즉, 인트라 예측부(420)는 현재 영상(405) 중 인트라 모드의 부호화 단위에 대해 예측 단위별로 인트라 예측을 수행하고, 인터 예측부(415)는 인터 모드의 부호화 단위에 대해 예측단위별로 현재 영상(405) 및 복원 픽처 버퍼(410)에서 획득된 참조 영상을 이용하여 인터 예측을 수행한다. 현재 영상(405)은 최대부호화 단위로 분할된 후 순차적으로 인코딩이 수행될 수 있다. 이때, 최대 부호화 단위가 트리 구조로 분할될 부호화 단위에 대해 인코딩을 수행될 수 있다.
- [408] 인트라 예측부(420) 또는 인터 예측부(415)로부터 출력된 각 모드의 부호화

단위에 대한 예측 데이터를 현재 영상(405)의 인코딩되는 부호화 단위에 대한 데이터로부터 빼줌으로써 레지듀 데이터를 생성하고, 레지듀 데이터는 변환부(425) 및 양자화부(430)를 거쳐 변환 단위별로 양자화된 변환 계수로 출력된다. 양자화된 변환 계수는 역양자화부(445), 역변환부(450)을 통해 공간 영역의 레지듀 데이터로 복원된다. 복원된 공간 영역의 레지듀 데이터는 인트라 예측부(420) 또는 인터 예측부(415)로부터 출력된 각 모드의 부호화 단위에 대한 예측 데이터와 더해짐으로써 현재 영상(405)의 부호화 단위에 대한 공간 영역의 데이터로 복원된다. 복원된 공간 영역의 데이터는 디블로킹부(455) 및 SAO 수행부(460)를 거쳐 복원 영상으로 생성된다. 생성된 복원 영상은 복원 픽처 버퍼(410)에 저장된다. 복원 픽처 버퍼(410)에 저장된 복원 영상들은 다른 영상의 인터예측을 위한 참조 영상으로 이용될 수 있다. 변환부(425) 및 양자화부(430)에서 양자화된 변환 계수는 엔트로피 부호화부(435)를 거쳐 비트스트림(440)으로 출력될 수 있다.

[409] 일 실시예에 따른 영상 부호화부(400)가 비디오 부호화 장치(100)에 적용되기 위해서, 영상 부호화부(400)의 구성 요소들인 인터 예측부(415), 인트라 예측부(420), 변환부(425), 양자화부(430), 엔트로피 부호화부(435), 역양자화부(445), 역변환부(450), 디블로킹부(455) 및 SAO 수행부(460)가 최대 부호화 단위마다 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위에 기반한 작업을 수행할 수 있다.

[410] 특히, 인트라 예측부(420) 및 인터 예측부(415)는 현재 최대 부호화 단위의 최대 크기 및 최대 심도를 고려하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위의 파티션 모드 및 예측 모드를 결정하며, 변환부(425)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위 내의 쿼드 트리에 따른 변환 단위의 분할 여부를 결정할 수 있다.

[411] 도 11은 다양한 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부(500)의 블록도를 도시한다.

[412] 엔트로피 복호화부(515)는 비트스트림(505)으로부터 복호화 대상인 부호화된 영상 데이터 및 복호화를 위해 필요한 부호화 정보를 파싱한다. 부호화된 영상 데이터는 양자화된 변환계수로서, 역양자화부(520) 및 역변환부(525)는 양자화된 변환 계수로부터 레지듀 데이터를 복원한다.

[413] 인트라 예측부(540)는 인트라 모드의 부호화 단위에 대해 예측 단위 별로 인트라 예측을 수행한다. 인터 예측부(535)는 현재 영상 중 인터 모드의 부호화 단위에 대해 예측 단위 별로 복원 픽처 버퍼(530)에서 획득된 참조 영상을 이용하여 인터 예측을 수행한다.

[414] 인트라 예측부(540) 또는 인터 예측부(535)를 거친 각 모드의 부호화 단위에 대한 예측 데이터와 레지듀 데이터가 더해짐으로써 현재 영상(405)의 부호화 단위에 대한 공간 영역의 데이터가 복원되고, 복원된 공간 영역의 데이터는 디블로킹부(545) 및 샘플 보상부(550)를 거쳐 복원 영상(560)으로 출력될 수

있다. 또한, 복원 픽처 버퍼(530)에 저장된 복원 영상들은 참조 영상으로서 출력될 수 있다.

- [415] 비디오 복호화 장치(200)의 픽처 복호화부(230)에서 영상 테이터를 복호화하기 위해, 일 실시예에 따른 영상 복호화부(500)의 엔트로피 복호화부(515) 이후의 단계별 작업들이 수행될 수 있다.
- [416] 영상 복호화부(500)가 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에 적용되기 위해서, 영상 복호화부(500)의 구성 요소들인 엔트로피 복호화부(515), 역양자화부(520), 역변환부(525), 인트라 예측부(540), 인터 예측부(535), 디블로킹부(545) 및 샘플 보상부(550)가 최대 부호화 단위마다 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위에 기반하여 작업을 수행할 수 있다.
- [417] 특히, 인트라 예측부(540) 및 인터 예측부(535)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위마다 파티션 모드 및 예측 모드를 결정하며, 역변환부(525)는 부호화 단위마다 쿼드 트리구조에 따른 변환단위의 분할 여부를 결정할 수 있다.
- [418] 도 12는 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.
- [419] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 영상 특성을 고려하기 위해 계층적인 부호화 단위를 사용한다. 부호화 단위의 최대 높이 및 너비, 최대 심도는 영상의 특성에 따라 적응적으로 결정될 수도 있으며, 사용자의 요구에 따라 다양하게 설정될 수도 있다. 미리 설정된 부호화 단위의 최대 크기에 따라, 심도별 부호화 단위의 크기가 결정될 수 있다.
- [420] 일 실시예에 따른 부호화 단위의 계층 구조(600)는 부호화 단위의 최대 높이 및 너비가 64이며, 최대 심도가 4인 경우를 도시하고 있다. 이 때, 최대 심도는 최대부호화단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낸다. 일 실시예에 따른 부호화 단위의 계층 구조(600)의 세로축을 따라서 심도가 깊어지므로 심도별 부호화 단위의 높이 및 너비가 각각 분할한다. 또한, 부호화 단위의 계층 구조(600)의 가로축을 따라, 각각의 심도별 부호화 단위의 예측 부호화의 기반이 되는 예측 단위 및 파티션이 도시되어 있다.
- [421] 즉, 부호화 단위(610)는 부호화 단위의 계층 구조(600) 중 최대부호화단위로서 심도가 0이며, 부호화 단위의 크기, 즉 높이 및 너비가 64x64이다. 세로축을 따라 심도가 깊어지며, 크기 32x32인 심도 1의 부호화 단위(620), 크기 16x16인 심도 2a의 부호화 단위(630), 크기 8x8인 심도 3의 부호화 단위(640)가 존재한다. 크기 4x4인 심도 3의 부호화 단위(640)는 최소 부호화 단위이다.
- [422] 각각의 심도별로 가로축을 따라, 부호화 단위의 예측 단위 및 파티션들이 배열된다. 즉, 심도 0의 크기 64x64의 부호화 단위(610)가 예측 단위라면, 예측 단위는 크기 64x64의 부호화 단위(610)에 포함되는 크기 64x64의 파티션(610), 크기 64x32의 파티션들(612), 크기 32x64의 파티션들(614), 크기 32x32의 파티션들(616)로 분할될 수 있다.

- [423] 마찬가지로, 심도 1의 크기 32x32의 부호화 단위(620)의 예측 단위는, 크기 32x32의 부호화 단위(620)에 포함되는 크기 32x32의 파티션(620), 크기 32x16의 파티션들(622), 크기 16x32의 파티션들(624), 크기 16x16의 파티션들(626)로 분할될 수 있다.
- [424] 마찬가지로, 심도 2의 크기 16x16의 부호화 단위(630)의 예측 단위는, 크기 16x16의 부호화 단위(630)에 포함되는 크기 16x16의 파티션(630), 크기 16x8의 파티션들(632), 크기 8x16의 파티션들(634), 크기 8x8의 파티션들(636)로 분할될 수 있다.
- [425] 마찬가지로, 심도 3의 크기 8x8의 부호화 단위(640)의 예측 단위는, 크기 8x8의 부호화 단위(640)에 포함되는 크기 8x8의 파티션(640), 크기 8x4의 파티션들(642), 크기 4x8의 파티션들(644), 크기 4x4의 파티션들(646)로 분할될 수 있다.
- [426] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 부호화 단위 결정부(120)는, 최대부호화단위(610)의 최종 심도를 결정하기 위해, 최대부호화단위(610)에 포함되는 각각의 심도의 부호화 단위마다 부호화를 수행하여야 한다.
- [427] 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.
- [428] 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. 최대부호화단위(610) 중 최소 부호화 오차가 발생하는 심도 및 파티션이 최대부호화단위(610)의 최종 심도 및 파티션 모드모드로 선택될 수 있다.
- [429] 도 13은 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [430] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 또는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는, 최대부호화단위마다 최대부호화단위보다 작거나 같은 크기의 부호화 단위로 영상을 부호화하거나 복호화한다. 부호화 과정 중 변환을 위한 변환 단위의 크기는 각각의 부호화 단위보다 크지 않은 데이터 단위를 기반으로 선택될 수 있다.
- [431] 예를 들어, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 또는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에서, 현재 부호화 단위(710)가 64x64 크기일 때, 32x32 크기의 변환 단위(720)를 이용하여 변환이 수행될 수 있다.
- [432] 또한, 64x64 크기의 부호화 단위(710)의 데이터를 64x64 크기 이하의 32x32,

16x16, 8x8, 4x4 크기의 변환 단위들로 각각 변환을 수행하여 부호화한 후, 원본과의 오차가 가장 적은 변환 단위가 선택될 수 있다.

[433] 도 14는 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.

[434] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 출력부(130)는 부호화 모드에 관한 정보로서, 각각의 최종 심도의 부호화 단위마다 파티션 모드에 관한 정보(800), 예측 모드에 관한 정보(810), 변환 단위 크기에 대한 정보(820)를 부호화하여 전송할 수 있다.

[435] 파티션 모드에 대한 정보(800)는, 현재 부호화 단위의 예측 부호화를 위한 데이터 단위로서, 현재 부호화 단위의 예측 단위가 분할된 파티션의 타입에 대한 정보를 나타낸다. 예를 들어, 크기 $2N \times 2N$ 의 현재 부호화 단위 CU_0는, 크기 $2N \times 2N$ 의 파티션(802), 크기 $2N \times N$ 의 파티션(804), 크기 $N \times 2N$ 의 파티션(806), 크기 $N \times N$ 의 파티션(808) 중 어느 하나의 타입으로 분할되어 이용될 수 있다. 이 경우 현재 부호화 단위의 파티션 모드에 관한 정보(800)는 크기 $2N \times 2N$ 의 파티션(802), 크기 $2N \times N$ 의 파티션(804), 크기 $N \times 2N$ 의 파티션(806) 및 크기 $N \times N$ 의 파티션(808) 중 하나를 나타내도록 설정된다.

[436] 예측 모드에 관한 정보(810)는, 각각의 파티션의 예측 모드를 나타낸다. 예를 들어 예측 모드에 관한 정보(810)를 통해, 파티션 모드에 관한 정보(800)가 가리키는 파티션이 인트라 모드(812), 인터 모드(814) 및 스킵 모드(816) 중 하나로 예측 부호화가 수행되는지 여부가 설정될 수 있다.

[437] 또한, 변환 단위 크기에 관한 정보(820)는 현재 부호화 단위를 어떠한 변환 단위를 기반으로 변환을 수행할지 여부를 나타낸다. 예를 들어, 변환 단위는 제 1 인트라 변환 단위 크기(822), 제 2 인트라 변환 단위 크기(824), 제 1 인터 변환 단위 크기(826), 제 2 인트라 변환 단위 크기(828) 중 하나일 수 있다.

[438] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(210)는, 각각의 심도별 부호화 단위마다 파티션 모드에 관한 정보(800), 예측 모드에 관한 정보(810), 변환 단위 크기에 대한 정보(820)를 추출하여 복호화에 이용할 수 있다.

[439] 도 15는 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.

[440] 심도의 변화를 나타내기 위해 분할 정보가 이용될 수 있다. 분할 정보는 현재 심도의 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위로 분할될지 여부를 나타낸다.

[441] 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 모드(912), $2N_0 \times N_0$ 크기의 파티션 모드(914), $N_0 \times 2N_0$ 크기의 파티션 모드(916), $N_0 \times N_0$ 크기의 파티션 모드(918)를 포함할 수 있다. 예측 단위가 대칭적 비율로 분할된 파티션들(912, 914, 916, 918)만이 예시되어 있지만, 전술한 바와 같이 파티션 모드는 이에 한정되지 않고 비대칭적 파티션, 임의적 형태의 파티션, 기하학적 형태의 파티션 등을 포함할 수 있다.

[442] 파티션 모드마다, 한 개의 $2N_0 \times 2N_0$ 크기의 파티션, 두 개의 $2N_0 \times N_0$

크기의 파티션, 두 개의 $N_0 \times 2N_0$ 크기의 파티션, 네 개의 $N_0 \times N_0$ 크기의 파티션마다 반복적으로 예측 부호화가 수행되어야 한다. 크기 $2N_0 \times 2N_0$, 크기 $N_0 \times 2N_0$ 및 크기 $2N_0 \times N_0$ 및 크기 $N_0 \times N_0$ 의 파티션에 대해서는, 인트라 모드 및 인터 모드로 예측 부호화가 수행될 수 있다. 스킵 모드는 크기 $2N_0 \times 2N_0$ 의 파티션에 예측 부호화가 대해서만 수행될 수 있다.

[443] 크기 $2N_0 \times 2N_0$, $2N_0 \times N_0$ 및 $N_0 \times 2N_0$ 의 파티션 모드(912, 914, 916) 중 하나에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 더 이상 하위 심도로 분할할 필요 없다.

[444] 크기 $N_0 \times N_0$ 의 파티션 모드(918)에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 심도 0를 1로 변경하며 분할하고(920), 심도 2 및 크기 $N_0 \times N_0$ 의 파티션 모드의 부호화 단위들(930)에 대해 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 검색해 나갈 수 있다.

[445] 심도 1 및 크기 $2N_1 \times 2N_1 (=N_0 \times N_0)$ 의 부호화 단위(930)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(940)는, 크기 $2N_1 \times 2N_1$ 의 파티션 모드(942), 크기 $2N_1 \times N_1$ 의 파티션 모드(944), 크기 $N_1 \times 2N_1$ 의 파티션 모드(946), 크기 $N_1 \times N_1$ 의 파티션 모드(948)을 포함할 수 있다.

[446] 또한, 크기 $N_1 \times N_1$ 크기의 파티션 모드(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.

[447] 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 모드(992), 크기 $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 파티션 모드(994), 크기 $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 의 파티션 모드(996), 크기 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 파티션 모드(998)을 포함할 수 있다.

[448] 파티션 모드 가운데, 한 개의 크기 $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 의 파티션, 두 개의 크기 $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 파티션, 두 개의 크기 $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 의 파티션, 네 개의 크기 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 파티션마다 반복적으로 예측 부호화를 통한 부호화가 수행되어, 최소 부호화 오차가 발생하는 파티션 모드가 검색될 수 있다.

[449] 크기 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 파티션 모드(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 최대부호화단위(900)에 대한 심도가 심도 $d-1$ 로 결정되고, 파티션 모드는 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 로 결정될 수 있다. 또한 최대 심도가 d 이므로, 심도 $d-1$ 의 부호화 단위(952)에 대해 분할 정보는 설정되지 않는다.

[450] 데이터 단위(999)은, 현재 최대부호화단위에 대한 '최소 단위'라 지칭될 수 있다. 일 실시예에 따른 최소 단위는, 최하위 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, 심도를 결정하고, 해당 파티션 모드 및 예측 모드가 심도의 부호화 모드로 설정될 수 있다.

- [451] 이런 식으로 심도 0, 1, ..., d-1, d의 모든 심도별 최소 부호화 오차를 비교하여 오차가 가장 작은 심도가 선택되어 심도로 결정될 수 있다. 심도, 및 예측 단위의 파티션 모드 및 예측 모드는 부호화 모드에 관한 정보로써 부호화되어 전송될 수 있다. 또한, 심도 0으로부터 심도에 이르기까지 부호화 단위가 분할되어야 하므로, 심도의 분할 정보만이 '0'으로 설정되고, 심도를 제외한 심도별 분할 정보는 '1'로 설정되어야 한다.
- [452] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 부호화 단위(900)에 대한 심도 및 예측 단위에 관한 정보를 추출하여 부호화 단위(912)를 복호화하는데 이용할 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 심도별 분할 정보를 이용하여 분할 정보가 '0'인 심도를 심도로 파악하고, 해당 심도에 대한 부호화 모드에 관한 정보를 이용하여 복호화에 이용할 수 있다.
- [453] 도 16, 17 및 18는 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [454] 부호화 단위(1010)는, 최대부호화단위에 대해 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)가 결정한 심도별 부호화 단위들이다. 예측 단위(1060)는 부호화 단위(1010) 중 각각의 심도별 부호화 단위의 예측 단위들의 파티션들이며, 변환 단위(1070)는 각각의 심도별 부호화 단위의 변환 단위들이다.
- [455] 심도별 부호화 단위들(1010)은 최대부호화단위의 심도가 0이라고 하면, 부호화 단위들(1012, 1054)은 심도가 1, 부호화 단위들(1014, 1016, 1018, 1028, 1050, 1052)은 심도가 2, 부호화 단위들(1020, 1022, 1024, 1026, 1030, 1032, 1048)은 심도가 3, 부호화 단위들(1040, 1042, 1044, 1046)은 심도가 4이다.
- [456] 예측 단위들(1060) 중 일부 파티션(1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, 1054)는 부호화 단위가 분할된 형태이다. 즉, 파티션(1014, 1022, 1050, 1054)은 $2N \times N$ 의 파티션 모드며, 파티션(1016, 1048, 1052)은 $N \times 2N$ 의 파티션 모드, 파티션(1032)은 $N \times N$ 의 파티션 모드다. 심도별 부호화 단위들(1010)의 예측 단위 및 파티션들은 각각의 부호화 단위보다 작거나 같다.
- [457] 변환 단위들(1070) 중 일부(1052)의 영상 데이터에 대해서는 부호화 단위에 비해 작은 크기의 데이터 단위로 변환 또는 역변환이 수행된다. 또한, 변환 단위(1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, 1054)는 예측 단위들(1060) 중 해당 예측 단위 및 파티션과 비교해보면, 서로 다른 크기 또는 형태의 데이터 단위이다. 즉, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 동일한 부호화 단위에 대한 인트라 예측/움직임

추정/움직임 보상 작업, 및 변환/역변환 작업이라 할지라도, 각각 별개의 데이터 단위를 기반으로 수행할 수 있다.

- [458] 이에 따라, 최대부호화단위마다, 영역별로 계층적인 구조의 부호화 단위들마다 재귀적으로 부호화가 수행되어 최적 부호화 단위가 결정됨으로써, 재귀적 트리 구조에 따른 부호화 단위들이 구성될 수 있다. 부호화 정보는 부호화 단위에 대한 분할 정보, 파티션 모드 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.

- [459] 표 1

[표1]

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

- [460] 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.
- [461] 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 최종 심도이므로, 최종 심도에 대해서 파티션 모드 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.
- [462] 예측 모드는, 인트라 모드, 인터 모드 및 스kip 모드 중 하나로 나타낼 수 있다. 인트라 모드 및 인터 모드는 모든 파티션 모드에서 정의될 수 있으며, 스kip 모드는 파티션 모드 $2N \times 2N$ 에서만 정의될 수 있다.
- [463] 파티션 모드 정보는, 예측 단위의 높이 또는 너비가 대칭적 비율로 분할된 대칭적 파티션 모드 $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ 및 $N \times N$ 과, 비대칭적 비율로 분할된

비대칭적 파티션 모드 $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, $nR \times 2N$ 를 나타낼 수 있다.

비대칭적 파티션 모드 $2N \times nU$ 및 $2N \times nD$ 는 각각 높이가 1:3 및 3:1로 분할된 형태이며, 비대칭적 파티션 모드 $nL \times 2N$ 및 $nR \times 2N$ 은 각각 너비가 1:3 및 3:1로 분할된 형태를 나타낸다.

- [464] 변환 단위 크기는 인트라 모드에서 두 종류의 크기, 인터 모드에서 두 종류의 크기로 설정될 수 있다. 즉, 변환 단위 분할 정보가 0 이라면, 변환 단위의 크기가 현재 부호화 단위의 크기 $2N \times 2N$ 로 설정된다. 변환 단위 분할 정보가 1이라면, 현재 부호화 단위가 분할된 크기의 변환 단위가 설정될 수 있다. 또한 크기 $2N \times 2N$ 인 현재 부호화 단위에 대한 파티션 모드가 대칭형 파티션 모드이라면 변환 단위의 크기는 $N \times N$, 비대칭형 파티션 모드이라면 $N/2 \times N/2$ 로 설정될 수 있다.
- [465] 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위들의 부호화 정보는, 심도의 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 단위 중 적어도 하나에 대해 할당될 수 있다. 심도의 부호화 단위는 동일한 부호화 정보를 보유하고 있는 예측 단위 및 최소 단위를 하나 이상 포함할 수 있다.
- [466] 따라서, 인접한 데이터 단위들끼리 각각 보유하고 있는 부호화 정보들을 확인하면, 동일한 심도의 부호화 단위에 포함되는지 여부가 확인될 수 있다. 또한, 데이터 단위가 보유하고 있는 부호화 정보를 이용하면 해당 심도의 부호화 단위를 확인할 수 있으므로, 최대부호화단위 내의 심도들의 분포가 유추될 수 있다.
- [467] 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.
- [468] 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.
- [469] 도 19는 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [470] 최대부호화단위(1300)는 심도의 부호화 단위들(1302, 1304, 1306, 1312, 1314, 1316, 1318)을 포함한다. 이 중 하나의 부호화 단위(1318)는 심도의 부호화 단위이므로 분할 정보가 0으로 설정될 수 있다. 크기 $2N \times 2N$ 의 부호화 단위(1318)의 파티션 모드 정보는, 파티션 모드 $2N \times 2N$ (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.
- [471] 변환 단위 분할 정보(TU size flag)는 변환 인덱스의 일종으로서, 변환 인덱스에 대응하는 변환 단위의 크기는 부호화 단위의 예측 단위 타입 또는 파티션 모드에 따라 변경될 수 있다.

- [472] 예를 들어, 파티션 모드 정보가 대칭형 파티션 모드 $2N \times 2N$ (1322), $2N \times N$ (1324), $N \times 2N$ (1326) 및 $N \times N$ (1328) 중 하나로 설정되어 있는 경우, 변환 단위 분할 정보가 0이면 크기 $2N \times 2N$ 의 변환 단위(1342)가 설정되고, 변환 단위 분할 정보가 1이면 크기 $N \times N$ 의 변환 단위(1344)가 설정될 수 있다.
- [473] 파티션 모드 정보가 비대칭형 파티션 모드 $2N \times nU$ (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.
- [474] 도 12를 참조하여 전송된 변환 단위 분할 정보(TU size flag)는 0 또는 1의 값을 갖는 플래그이지만, 일 실시예에 따른 변환 단위 분할 정보가 1비트의 플래그로 한정되는 것은 아니며 설정에 따라 0, 1, 2, 3.. 등으로 증가하며 변환 단위가 계층적으로 분할될 수도 있다. 변환 단위 분할 정보는 변환 인덱스의 한 실시예로써 이용될 수 있다.
- [475] 이 경우, 일 실시예에 따른 변환 단위 분할 정보를 변환 단위의 최대 크기, 변환 단위의 최소 크기와 함께 이용하면, 실제로 이용된 변환 단위의 크기가 표현될 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 최대 변환 단위 크기 정보, 최소 변환 단위 크기 정보 및 최대 변환 단위 분할 정보를 부호화할 수 있다. 부호화된 최대 변환 단위 크기 정보, 최소 변환 단위 크기 정보 및 최대 변환 단위 분할 정보는 SPS에 삽입될 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 최대 변환 단위 크기 정보, 최소 변환 단위 크기 정보 및 최대 변환 단위 분할 정보를 이용하여, 비디오 복호화에 이용할 수 있다.
- [476] 예를 들어, (a) 현재 부호화 단위가 크기 64×64 이고, 최대 변환 단위 크기는 32×32 이라면, (a-1) 변환 단위 분할 정보가 0일 때 변환 단위의 크기가 32×32 , (a-2) 변환 단위 분할 정보가 1일 때 변환 단위의 크기가 16×16 , (a-3) 변환 단위 분할 정보가 2일 때 변환 단위의 크기가 8×8 로 설정될 수 있다.
- [477] 다른 예로, (b) 현재 부호화 단위가 크기 32×32 이고, 최소 변환 단위 크기는 32×32 이라면, (b-1) 변환 단위 분할 정보가 0일 때 변환 단위의 크기가 32×32 로 설정될 수 있으며, 변환 단위의 크기가 32×32 보다 작을 수는 없으므로 더 이상의 변환 단위 분할 정보가 설정될 수 없다.
- [478] 또 다른 예로, (c) 현재 부호화 단위가 크기 64×64 이고, 최대 변환 단위 분할 정보가 1이라면, 변환 단위 분할 정보는 0 또는 1일 수 있으며, 다른 변환 단위 분할 정보가 설정될 수 없다.
- [479] 따라서, 최대 변환 단위 분할 정보를 'MaxTransformSizeIndex', 최소 변환 단위 크기를 'MinTransformSize', 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기를 'RootTuSize'라고 정의할 때, 현재 부호화 단위에서 가능한 최소 변환 단위 크기 'CurrMinTuSize'는 아래 관계식 (1) 과 같이 정의될 수 있다.
- [480] CurrMinTuSize
- [481] = max (MinTransformSize, RootTuSize/($2^{\text{MaxTransformSizeIndex}}$)) ... (1)

- [482] 현재 부호화 단위에서 가능한 최소 변환 단위 크기 'CurrMinTuSize'와 비교하여, 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기인 'RootTuSize'는 시스템상 채택 가능한 최대 변환 단위 크기를 나타낼 수 있다. 즉, 관계식 (1)에 따르면, ' $\text{RootTuSize}/(2^{\text{MaxTransformSizeIndex}})$ '는, 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기인 'RootTuSize'를 최대 변환 단위 분할 정보에 상응하는 횟수만큼 분할한 변환 단위 크기이며, 'MinTransformSize'는 최소 변환 단위 크기이므로, 이들 중 작은 값이 현재 현재 부호화 단위에서 가능한 최소 변환 단위 크기 'CurrMinTuSize'일 수 있다.
- [483] 일 실시예에 따른 최대 변환 단위 크기 RootTuSize는 예측 모드에 따라 달라질 수도 있다.
- [484] 예를 들어, 현재 예측 모드가 인터 모드라면 RootTuSize는 아래 관계식 (2)에 따라 결정될 수 있다. 관계식 (2)에서 'MaxTransformSize'는 최대 변환 단위 크기, 'PUSize'는 현재 예측 단위 크기를 나타낸다.
- [485] $\text{RootTuSize} = \min(\text{MaxTransformSize}, \text{PUSize}) \dots\dots\dots (2)$
- [486] 즉 현재 예측 모드가 인터 모드라면, 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기인 'RootTuSize'는 최대 변환 단위 크기 및 현재 예측 단위 크기 중 작은 값으로 설정될 수 있다.
- [487] 현재 파티션 단위의 예측 모드가 예측 모드가 인트라 모드라면 모드라면 'RootTuSize'는 아래 관계식 (3)에 따라 결정될 수 있다. 'PartitionSize'는 현재 파티션 단위의 크기를 나타낸다.
- [488] $\text{RootTuSize} = \min(\text{MaxTransformSize}, \text{PartitionSize}) \dots\dots\dots (3)$
- [489] 즉 현재 예측 모드가 인트라 모드라면, 변환 단위 분할 정보가 0인 경우의 변환 단위 크기인 'RootTuSize'는 최대 변환 단위 크기 및 현재 파티션 단위 크기 중 작은 값으로 설정될 수 있다.
- [490] 다만, 파티션 단위의 예측 모드에 따라 변동하는 일 실시예에 따른 현재 최대 변환 단위 크기 'RootTuSize'는 일 실시예일 뿐이며, 현재 최대 변환 단위 크기를 결정하는 요인이 이에 한정되는 것은 아님을 유의하여야 한다.
- [491] 도 7 내지 19를 참조하여 전송된 트리 구조의 부호화 단위들에 기초한 비디오 부호화 기법에 따라, 트리 구조의 부호화 단위들마다 공간영역의 영상 데이터가 부호화되며, 트리 구조의 부호화 단위들에 기초한 비디오 복호화 기법에 따라 최대부호화단위마다 복호화가 수행되면서 공간 영역의 영상 데이터가 복원되어, 픽처 및 픽처 시퀀스인 비디오가 복원될 수 있다. 복원된 비디오는 재생 장치에 의해 재생되거나, 저장 매체에 저장되거나, 네트워크를 통해 전송될 수 있다.
- [492] 또한, 픽처마다 또는 슬라이스마다 또는 최대부호화 단위마다, 또는 트리 구조에 따른 부호화단위마다, 또는 부호화 단위의 예측단위마다, 또는 부호화 단위의 변환단위마다, 오프셋 파라미터가 시그널링될 수 있다. 일례로, 최대부호화단위마다 수신된 오프셋 파라미터에 기초하여 복원된 오프셋값을

이용하여 최대부호화단위의 복원픽셀값들을 조정함으로써, 원본블록과의 오차가 최소화되는 최대부호화단위가 복원될 수 있다.

- [493] 설명의 편의를 위해 앞서 도 1a 내지 18을 참조하여 전술된 비디오 부호화 방법은, '비디오 부호화 방법'으로 통칭한다. 또한, 앞서 도 1a 내지 18을 참조하여 전술된 비디오 복호화 방법은 '비디오 복호화 방법'으로 지칭한다.
- [494] 또한, 앞서 도 1a 내지 18을 참조하여 전술된 비디오 부호화 장치(10), 비디오 부호화 장치(100) 또는 영상 부호화부(400)로 구성된 비디오 부호화 장치는, '비디오 부호화 장치'로 통칭한다. 또한, 앞서 도 2a 내지 19를 참조하여 전술된 비디오 복호화 장치(20), 비디오 복호화 장치(200) 또는 영상 복호화부(500)로 구성된 비디오 복호화 장치는, '비디오 복호화 장치'로 통칭한다.
- [495] 일 실시예에 따른 프로그램이 저장되는 컴퓨터로 판독 가능한 저장매체가 디스크(26000)인 실시예를 이하 상술한다.
- [496] 도 20은 일 실시예에 따른 프로그램이 저장된 디스크(26000)의 물리적 구조를 예시한다. 저장매체로서 전술된 디스크(26000)는, 하드드라이브, 시디롬(CD-ROM) 디스크, 블루레이(Blu-ray) 디스크, DVD 디스크일 수 있다. 디스크(26000)는 다수의 동심원의 트랙(tr)들로 구성되고, 트랙들은 둘레 방향에 따라 소정 개수의 섹터(Se)들로 분할된다. 상기 전술된 일 실시예에 따른 프로그램을 저장하는 디스크(26000) 중 특정 영역에, 전술된 양자화 파라미터 결정 방법, 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법을 구현하기 위한 프로그램이 할당되어 저장될 수 있다.
- [497] 전술된 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법을 구현하기 위한 프로그램을 저장하는 저장매체를 이용하여 달성된 컴퓨터 시스템이 도 14를 참조하여 후술된다.
- [498] 도 21은 디스크(26000)를 이용하여 프로그램을 기록하고 판독하기 위한 디스크드라이브(26800)를 도시한다. 컴퓨터 시스템(26700)은 디스크드라이브(26800)를 이용하여 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법 중 적어도 하나를 구현하기 위한 프로그램을 디스크(26000)에 저장할 수 있다. 디스크(26000)에 저장된 프로그램을 컴퓨터 시스템(26700)상에서 실행하기 위해, 디스크 드라이브(26800)에 의해 디스크(26000)로부터 프로그램이 판독되고, 프로그램이 컴퓨터 시스템(26700)에게로 전송될 수 있다.
- [499] 도 20 및 21에서 예시된 디스크(26000) 뿐만 아니라, 메모리 카드, 롬 카세트, SSD(Solid State Drive)에도 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법 중 적어도 하나를 구현하기 위한 프로그램이 저장될 수 있다.
- [500] 전술된 실시예에 따른 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법이 적용된 시스템이 후술된다.
- [501] 도 22는 콘텐츠 유통 서비스(content distribution service)를 제공하기 위한 콘텐츠 공급 시스템(content supply system)(11000)의 전체적 구조를 도시한다. 통신시스템의 서비스 영역은 소정 크기의 셀들로 분할되고, 각 셀에 베이스

- 스테이션이 되는 무선 기지국(11700, 11800, 11900, 12000)이 설치된다.
- [502] 콘텐츠 공급 시스템(11000)은 다수의 독립 디바이스들을 포함한다. 예를 들어, 컴퓨터(12100), PDA(Personal Digital Assistant)(12200), 카메라(12300) 및 휴대폰(12500)과 같은 독립디바이스들이, 인터넷 서비스 공급자(11200), 통신망(11400), 및 무선 기지국(11700, 11800, 11900, 12000)을 거쳐 인터넷(11100)에 연결된다.
- [503] 그러나, 콘텐츠 공급 시스템(11000)은 도 16에 도시된 구조에만 한정되는 것이 아니며, 디바이스들이 선택적으로 연결될 수 있다. 독립 디바이스들은 무선 기지국(11700, 11800, 11900, 12000)을 거치지 않고 통신망(11400)에 직접 연결될 수도 있다.
- [504] 비디오 카메라(12300)는 디지털 비디오 카메라와 같이 비디오 영상을 촬영할 수 있는 촬상 디바이스이다. 휴대폰(12500)은 PDC(Personal Digital Communications), CDMA(code division multiple access), W-CDMA(wideband code division multiple access), GSM(Global System for Mobile Communications), 및 PHS(Personal Handyphone System)방식과 같은 다양한 프로토콜들 중 적어도 하나의 통신방식을 채택할 수 있다.
- [505] 비디오 카메라(12300)는 무선기지국(11900) 및 통신망(11400)을 거쳐 스트리밍 서버(11300)에 연결될 수 있다. 스트리밍 서버(11300)는 사용자가 비디오 카메라(12300)를 사용하여 전송한 콘텐츠를 실시간 방송으로 스트리밍 전송할 수 있다. 비디오 카메라(12300)로부터 수신된 콘텐츠는 비디오 카메라(12300) 또는 스트리밍 서버(11300)에 의해 부호화될 수 있다. 비디오 카메라(12300)로 촬영된 비디오 데이터는 컴퓨터(12100)를 거쳐 스트리밍 서버(11300)로 전송될 수도 있다.
- [506] 카메라(12600)로 촬영된 비디오 데이터도 컴퓨터(12100)를 거쳐 스트리밍 서버(11300)로 전송될 수도 있다. 카메라(12600)는 디지털 카메라와 같이 정지영상과 비디오 영상을 모두 촬영할 수 있는 촬상 장치이다. 카메라(12600)로부터 수신된 비디오 데이터는 카메라(12600) 또는 컴퓨터(12100)에 의해 부호화될 수 있다. 비디오 부호화 및 복호화를 위한 소프트웨어는 컴퓨터(12100)가 액세스할 수 있는 시디롬 디스크, 플로피디스크, 하드디스크 드라이브, SSD, 메모리 카드와 같은 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [507] 또한 휴대폰(12500)에 탑재된 카메라에 의해 비디오가 촬영된 경우, 비디오 데이터가 휴대폰(12500)으로부터 수신될 수 있다.
- [508] 비디오 데이터는, 비디오 카메라(12300), 휴대폰(12500) 또는 카메라(12600)에 탑재된 LSI(Large scale integrated circuit) 시스템에 의해 부호화될 수 있다.
- [509] 일 실시예에 따른 콘텐츠 공급 시스템(11000)에서, 예를 들어 콘서트의 현장녹화 콘텐츠와 같이, 사용자가 비디오 카메라(12300), 카메라(12600), 휴대폰(12500) 또는 다른 촬상 디바이스를 이용하여 녹화된 콘텐츠가

부호화되고, 스트리밍 서버(11300)로 전송된다. 스트리밍 서버(11300)는 콘텐츠 데이터를 요청한 다른 클라이언트들에게 콘텐츠 데이터를 스트리밍 전송할 수 있다.

- [510] 클라이언트들은 부호화된 콘텐츠 데이터를 복호화할 수 있는 디바이스이며, 예를 들어 컴퓨터(12100), PDA(12200), 비디오 카메라(12300) 또는 휴대폰(12500)일 수 있다. 따라서, 콘텐츠 공급 시스템(11000)은, 클라이언트들이 부호화된 콘텐츠 데이터를 수신하여 재생할 수 있도록 한다. 또한 콘텐츠 공급 시스템(11000)은, 클라이언트들이 부호화된 콘텐츠 데이터를 수신하여 실시간으로 복호화하고 재생할 수 있도록 하여, 개인방송(personal broadcasting)이 가능하게 한다.
- [511] 콘텐츠 공급 시스템(11000)에 포함된 독립 디바이스들의 부호화 동작 및 복호화 동작에 비디오 부호화 장치 및 비디오 복호화 장치가 적용될 수 있다.
- [512] 도 23 및 24을 참조하여 콘텐츠 공급 시스템(11000) 중 휴대폰(12500)의 일 실시예가 상세히 후술된다.
- [513] 도 23은, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법이 적용되는 휴대폰(12500)의 외부 구조를 도시한다. 휴대폰(12500)은 기능이 제한되어 있지 않고 응용 프로그램을 통해 상당 부분의 기능을 변경하거나 확장할 수 있는 스마트폰일 수 있다.
- [514] 휴대폰(12500)은, 무선기지국(12000)과 RF신호를 교환하기 위한 내장 안테나(12510)을 포함하고, 카메라(12530)에 의해 촬영된 영상들 또는 안테나(12510)에 의해 수신되어 복호화된 영상들을 디스플레이하기 위한 LCD(Liquid Crystal Display), OLED(Organic Light Emitting Diodes)화면 같은 디스플레이화면(12520)을 포함한다. 스마트폰(12510)은 제어버튼, 터치패널을 포함하는 동작 패널(12540)을 포함한다. 디스플레이화면(12520)이 터치스크린인 경우, 동작 패널(12540)은 디스플레이화면(12520)의 터치감지패널을 더 포함한다. 스마트폰(12510)은 음성, 음향을 출력하기 위한 스피커(12580) 또는 다른 형태의 음향출력부와, 음성, 음향이 입력되는 마이크로폰(12550) 또는 다른 형태의 음향입력부를 포함한다. 스마트폰(12510)은 비디오 및 정지영상을 촬영하기 위한 CCD 카메라와 같은 카메라(12530)를 더 포함한다. 또한, 스마트폰(12510)은 카메라(12530)에 의해 촬영되거나 이메일(E-mail)로 수신되거나 다른 형태로 획득된 비디오나 정지영상들과 같이, 부호화되거나 복호화된 데이터를 저장하기 위한 저장매체(12570); 그리고 저장매체(12570)를 휴대폰(12500)에 장착하기 위한 슬롯(12560)을 포함할 수 있다. 저장매체(12570)는 SD카드 또는 플라스틱 케이스에 내장된 EEPROM(electrically erasable and programmable read only memory)와 같은 다른 형태의 플래쉬 메모리일 수 있다.
- [515] 도 16은 휴대폰(12500)의 내부 구조를 도시한다. 디스플레이화면(12520) 및 동작 패널(12540)로 구성된 휴대폰(12500)의 각 파트를 조직적으로 제어하기

- 위해, 전력공급회로(12700), 동작입력제어부(12640), 영상부호화부(12720), 카메라 인터페이스(12630), LCD제어부(12620), 영상복호화부(12690), 멀티플렉서/디멀티플렉서(multiplexer/demultiplexer)(12680), 기록/판독부(12670), 변조/복조(modulation/demodulation)부(12660) 및 음향처리부(12650)가, 동기화 버스(12730)를 통해 중앙제어부(12710)에 연결된다.
- [516] 사용자가 전원 버튼을 동작하여 '전원꺼짐' 상태에서 '전원켜짐' 상태로 설정하면, 전력공급회로(12700)는 배터리팩으로부터 휴대폰(12500)의 각 파트에 전력을 공급함으로써, 휴대폰(12500)이 동작 모드로 셋팅될 수 있다.
- [517] 중앙제어부(12710)는 CPU, ROM(Read Only Memory) 및 RAM(Random Access Memory)을 포함한다.
- [518] 휴대폰(12500)이 외부로 통신데이터를 송신하는 과정에서는, 중앙제어부(12710)의 제어에 따라 휴대폰(12500)에서 디지털 신호가 생성된다, 예를 들어, 음향처리부(12650)에서는 디지털 음향신호가 생성되고, 영상 부호화부(12720)에서는 디지털 영상신호가 생성되며, 동작 패널(12540) 및 동작 입력제어부(12640)를 통해 메시지의 텍스트 데이터가 생성될 수 있다. 중앙제어부(12710)의 제어에 따라 디지털 신호가 변조/복조부(12660)에게 전달되면, 변조/복조부(12660)는 디지털 신호의 주파수대역을 변조하고, 통신회로(12610)는 대역변조된 디지털 음향신호에 대해 D/A변환(Digital-Analog conversion) 및 주파수변환(frequency conversion) 처리를 수행한다.
- [519] 통신회로(12610)로부터 출력된 송신신호는 안테나(12510)를 통해 음성통신기지국 또는 무선기지국(12000)으로 송출될 수 있다.
- [520] 예를 들어, 휴대폰(12500)이 통화 모드일 때 마이크로폰(12550)에 의해 획득된 음향신호는, 중앙제어부(12710)의 제어에 따라 음향처리부(12650)에서 디지털 음향신호로 변환된다. 생성된 디지털 음향신호는 변조/복조부(12660) 및 통신회로(12610)를 거쳐 송신신호로 변환되고, 안테나(12510)를 통해 송출될 수 있다.
- [521] 데이터통신 모드에서 이메일과 같은 텍스트 메시지가 전송되는 경우, 동작 패널(12540)을 이용하여 메시지의 텍스트 데이터가 입력되고, 텍스트 데이터가 동작 입력제어부(12640)를 통해 중앙제어부(12610)로 전송된다. 중앙제어부(12610)의 제어에 따라, 텍스트 데이터는 변조/복조부(12660) 및 통신회로(12610)를 통해 송신신호로 변환되고, 안테나(12510)를 통해 무선기지국(12000)에게로 송출된다.
- [522] 데이터통신 모드에서 영상 데이터를 전송하기 위해, 카메라(12530)에 의해 촬영된 영상 데이터가 카메라 인터페이스(12630)를 통해 영상부호화부(12720)로 제공된다. 카메라(12530)에 의해 촬영된 영상 데이터는 카메라 인터페이스(12630) 및 LCD제어부(12620)를 통해 디스플레이화면(12520)에 곧바로 디스플레이될 수 있다.
- [523] 영상부호화부(12720)의 구조는, 전송된 비디오 부호화 장치의 구조와 상응할

- 수 있다. 영상부호화부(12720)는, 카메라(12530)로부터 제공된 영상 데이터를, 전술된 비디오 부호화 방식에 따라 부호화하여, 압축 부호화된 영상 데이터로 변환하고, 부호화된 영상 데이터를 다중화/역다중화부(12680)로 출력할 수 있다.
- [524] 카메라(12530)의 녹화 중에 휴대폰(12500)의 마이크로폰(12550)에 의해 획득된 음향신호도 음향처리부(12650)를 거쳐 디지털 음향데이터로 변환되고, 디지털 음향데이터는 다중화/역다중화부(12680)로 전달될 수 있다.
- [525] 다중화/역다중화부(12680)는 음향처리부(12650)로부터 제공된 음향데이터와 함께 영상부호화부(12720)로부터 제공된 부호화된 영상 데이터를 다중화한다. 다중화된 데이터는 변조/복조부(12660) 및 통신회로(12610)를 통해 송신신호로 변환되고, 안테나(12510)를 통해 송출될 수 있다.
- [526] 휴대폰(12500)이 외부로부터 통신데이터를 수신하는 과정에서는, 안테나(12510)를 통해 수신된 신호를 주파수복원(frequency recovery) 및 A/D변환(Analog-Digital conversion) 처리를 통해 디지털 신호를 변환한다. 변조/복조부(12660)는 디지털 신호의 주파수대역을 복조한다. 대역복조된 디지털 신호는 종류에 따라 비디오 복호화부(12690), 음향처리부(12650) 또는 LCD제어부(12620)로 전달된다.
- [527] 휴대폰(12500)은 통화 모드일 때, 안테나(12510)를 통해 수신된 신호를 증폭하고 주파수변환 및 A/D변환(Analog-Digital conversion) 처리를 통해 디지털 음향 신호를 생성한다. 수신된 디지털 음향 신호는, 중앙제어부(12710)의 제어에 따라 변조/복조부(12660) 및 음향처리부(12650)를 거쳐 아날로그 음향 신호로 변환되고, 아날로그 음향 신호가 스피커(12580)를 통해 출력된다.
- [528] 데이터통신 모드에서 인터넷의 웹사이트로부터 액세스된 비디오 파일의 데이터가 수신되는 경우, 안테나(12510)를 통해 무선기지국(12000)으로부터 수신된 신호는 변조/복조부(12660)의 처리결과 다중화된 데이터를 출력하고, 다중화된 데이터는 다중화/역다중화부(12680)로 전달된다.
- [529] 안테나(12510)를 통해 수신한 다중화된 데이터를 복호화하기 위해, 다중화/역다중화부(12680)는 다중화된 데이터를 역다중화하여 부호화된 비디오 데이터스트림과 부호화된 오디오 데이터스트림을 분리한다. 동기화 버스(12730)에 의해, 부호화된 비디오 데이터스트림은 비디오 복호화부(12690)로 제공되고, 부호화된 오디오 데이터스트림은 음향처리부(12650)로 제공된다.
- [530] 영상복호화부(12690)의 구조는, 전술된 비디오 복호화 장치의 구조와 상응할 수 있다. 영상복호화부(12690)는 전술된 비디오 복호화 방법을 이용하여, 부호화된 비디오 데이터를 복호화하여 복원된 비디오 데이터를 생성하고, 복원된 비디오 데이터를 LCD제어부(1262)를 거쳐 디스플레이화면(1252)에게 복원된 비디오 데이터를 제공할 수 있다.
- [531] 이에 따라 인터넷의 웹사이트로부터 액세스된 비디오 파일의 비디오 데이터가 디스플레이화면(1252)에서 디스플레이될 수 있다. 이와 동시에

음향처리부(1265)도 오디오 데이터를 아날로그 음향 신호로 변환하고, 아날로그 음향 신호를 스피커(1258)로 제공할 수 있다. 이에 따라, 인터넷의 웹사이트로부터 액세스된 비디오 파일에 포함된 오디오 데이터도 스피커(1258)에서 재생될 수 있다.

- [532] 휴대폰(1250) 또는 다른 형태의 통신단말기는 비디오 부호화 장치 및 비디오 복호화 장치를 모두 포함하는 송수신 단말기이거나, 전송된 비디오 부호화 장치만을 포함하는 송신단말기이거나, 비디오 복호화 장치만을 포함하는 수신단말기일 수 있다.
- [533] 통신시스템은 도 23을 참조하여 전송한 구조에 한정되지 않는다. 예를 들어, 도 25은 일 실시예에 따른 통신시스템이 적용된 디지털 방송 시스템을 도시한다. 도 25의 일 실시예에 따른 디지털 방송 시스템은, 비디오 부호화 장치 및 비디오 복호화 장치를 이용하여, 위성 또는 지상파 네트워크를 통해 전송되는 디지털 방송을 수신할 수 있다.
- [534] 구체적으로 보면, 방송국(12890)은 전파를 통해 비디오 데이터스트림을 통신위성 또는 방송위성(12900)으로 전송한다. 방송위성(12900)은 방송신호를 전송하고, 방송신호는 가정에 있는 안테나(12860)에 의해 위성방송수신기로 수신된다. 각 가정에서, 부호화된 비디오스트림은 TV수신기(12810), 셋탑박스(set-top box)(12870) 또는 다른 디바이스에 의해 복호화되어 재생될 수 있다.
- [535] 재생장치(12830)에서 비디오 복호화 장치가 구현됨으로써, 재생장치(12830)가 디스크 및 메모리 카드와 같은 저장매체(12820)에 기록된 부호화된 비디오스트림을 판독하여 복호화할 수 있다. 이에 따라 복원된 비디오 신호는 예를 들어 모니터(12840)에서 재생될 수 있다.
- [536] 위성/지상파 방송을 위한 안테나(12860) 또는 케이블TV 수신을 위한 케이블 안테나(12850)에 연결된 셋탑박스(12870)에도, 비디오 복호화 장치가 탑재될 수 있다. 셋탑박스(12870)의 출력데이터도 TV모니터(12880)에서 재생될 수 있다.
- [537] 다른 예로, 셋탑박스(12870) 대신에 TV수신기(12810) 자체에 비디오 복호화 장치가 탑재될 수도 있다.
- [538] 적절한 안테나(12910)를 구비한 자동차(12920)가 위성(12800) 또는 무선기지국(11700)으로부터 송출되는 신호를 수신할 수도 있다. 자동차(12920)에 탑재된 자동차 네비게이션 시스템(12930)의 디스플레이 화면에 복호화된 비디오가 재생될 수 있다.
- [539] 비디오 신호는, 비디오 부호화 장치에 의해 부호화되어 저장매체에 기록되어 저장될 수 있다. 구체적으로 보면, DVD 레코더에 의해 영상 신호가 DVD디스크(12960)에 저장되거나, 하드디스크 레코더(12950)에 의해 하드디스크에 영상 신호가 저장될 수 있다. 다른 예로, 비디오 신호는 SD카드(12970)에 저장될 수도 있다. 하드디스크 레코더(12950)가 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치를 구비하면, DVD디스크(12960), SD카드(12970) 또는

다른 형태의 저장매체에 기록된 비디오 신호가 모니터(12880)에서 재생될 수 있다.

- [540] 자동차 네비게이션 시스템(12930)은 도 25의 카메라(12530), 카메라 인터페이스(12630) 및 영상 부호화부(12720)를 포함하지 않을 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터(12100) 및 TV수신기(12810)도, 도 25의 카메라(12530), 카메라 인터페이스(12630) 및 영상 부호화부(12720)를 포함하지 않을 수 있다.
- [541] 도 26은 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치 및 비디오 복호화 장치를 이용하는 클라우드 컴퓨팅 시스템의 네트워크 구조를 도시한다.
- [542] 클라우드 컴퓨팅 시스템은 클라우드 컴퓨팅 서버(14100), 사용자 DB(14100), 컴퓨팅 자원(14200) 및 사용자 단말기를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [543] 클라우드 컴퓨팅 시스템은, 사용자 단말기의 요청에 따라 인터넷과 같은 정보 통신망을 통해 컴퓨팅 자원의 온 디맨드 아웃소싱 서비스를 제공한다. 클라우드 컴퓨팅 환경에서, 서비스 제공자는 서로 다른 물리적인 위치에 존재하는 데이터 센터의 컴퓨팅 자원을 가상화 기술로 통합하여 사용자들에게 필요로 하는 서비스를 제공한다. 서비스 사용자는 어플리케이션(Application), 스토리지(Storage), 운영체제(OS), 보안(Security) 등의 컴퓨팅 자원을 각 사용자 소유의 단말에 설치하여 사용하는 것이 아니라, 가상화 기술을 통해 생성된 가상 공간상의 서비스를 원하는 시점에 원하는 만큼 골라서 사용할 수 있다.
- [544] 특정 서비스 사용자의 사용자 단말기는 인터넷 및 이동통신망을 포함하는 정보통신망을 통해 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)에 접속한다. 사용자 단말기들은 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)로부터 클라우드 컴퓨팅 서비스 특히, 동영상 재생 서비스를 제공받을 수 있다. 사용자 단말기는 테스트탑 PC(14300), 스마트TV(14400), 스마트폰(14500), 노트북(14600), PMP(Portable Multimedia Player)(14700), 태블릿 PC(14800) 등, 인터넷 접속이 가능한 모든 전자 기기가 될 수 있다.
- [545] 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)는 클라우드 망에 분산되어 있는 다수의 컴퓨팅 자원(14200)을 통합하여 사용자 단말기에게 제공할 수 있다. 다수의 컴퓨팅 자원(14200)은 여러가지 데이터 서비스를 포함하며, 사용자 단말기로부터 업로드된 데이터를 포함할 수 있다. 이런 식으로 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)는 여러 곳에 분산되어 있는 동영상 데이터베이스를 가상화 기술로 통합하여 사용자 단말기가 요구하는 서비스를 제공한다.
- [546] 사용자 DB(14100)에는 클라우드 컴퓨팅 서비스에 가입되어 있는 사용자 정보가 저장된다. 여기서, 사용자 정보는 로그인 정보와, 주소, 이름 등 개인 신용 정보를 포함할 수 있다. 또한, 사용자 정보는 동영상의 인덱스(Index)를 포함할 수 있다. 여기서, 인덱스는 재생을 완료한 동영상 목록과, 재생 중인 동영상 목록과, 재생 중인 동영상의 정지 시점 등을 포함할 수 있다.
- [547] 사용자 DB(14100)에 저장된 동영상에 대한 정보는, 사용자 디바이스들 간에 공유될 수 있다. 따라서 예를 들어 노트북(14600)으로부터 재생 요청되어

노트북(14600)에게 소정 동영상 서비스를 제공한 경우, 사용자 DB(14100)에 소정 동영상 서비스의 재생 히스토리가 저장된다. 스마트폰(14500)으로부터 동일한 동영상 서비스의 재생 요청이 수신되는 경우, 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)는 사용자 DB(14100)을 참조하여 소정 동영상 서비스를 찾아서 재생한다. 스마트폰(14500)이 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)를 통해 동영상 데이터스트림을 수신하는 경우, 동영상 데이터스트림을 복호화하여 비디오를 재생하는 동작은, 앞서 도 23을 참조하여 전술한 휴대폰(12500)의 동작과 유사하다.

- [548] 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)는 사용자 DB(14100)에 저장된 소정 동영상 서비스의 재생 히스토리를 참조할 수도 있다. 예를 들어, 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)는 사용자 단말기로부터 사용자 DB(14100)에 저장된 동영상에 대한 재생 요청을 수신한다. 동영상에 그 전에 재생 중이었던 것이면, 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)는 사용자 단말기로의 선택에 따라 처음부터 재생하거나, 이전 정지 시점부터 재생하느냐에 따라 스트리밍 방법이 달라진다. 예를 들어, 사용자 단말기가 처음부터 재생하도록 요청한 경우에는 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)가 사용자 단말기에게 해당 동영상을 첫 프레임부터 스트리밍 전송한다. 반면, 단말기가 이전 정지시점부터 이어서 재생하도록 요청한 경우에는, 클라우드 컴퓨팅 서버(14100)가 사용자 단말기에게 해당 동영상을 정지시점의 프레임부터 스트리밍 전송한다.
- [549] 이 때 사용자 단말기는, 도 1a 내지 26을 참조하여 전술한 비디오 복호화 장치를 포함할 수 있다. 다른 예로, 사용자 단말기는, 도 1a 내지 26을 참조하여 전술한 비디오 부호화 장치를 포함할 수 있다. 또한, 사용자 단말기는, 도 1a 내지 26을 참조하여 전술한 비디오 부호화 장치 및 비디오 복호화 장치를 모두 포함할 수도 있다.
- [550] 도 1a 내지 26을 참조하여 전술된 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법, 비디오 부호화 장치 및 비디오 복호화 장치가 활용되는 다양한 실시예들이 도 13 내지 도 19에서 전술되었다. 하지만, 도 1a 내지 19를 참조하여 전술된 비디오 부호화 방법 및 비디오 복호화 방법이 저장매체에 저장되거나 비디오 부호화 장치 및 비디오 복호화 장치가 디바이스에서 구현되는 다양한 실시예들은, 도 20 내지 도 26의 실시예들에 한정되지 않는다.
- [551] 본 명세서에서, "A는 a1, a2 및 a3 중 하나를 포함할 수 있다"는 기술은, A라는 엘리먼트(element)에 포함될 수 있는 예시적인 엘리먼트가 a1, a2 또는 a3라는 넓은 의미이다.
- [552] 상기 기술로 인해 엘리먼트 A를 구성할 수 있는 엘리먼트가 반드시 a1, a2 또는 a3로 국한된다는 것은 아니다. 따라서 A를 구성할 수 있는 엘리먼트가, a1, a2 및 a3 이외에 예시되지 않은 다른 엘리먼트들을 배제한다는 의미로, 배타적으로 해석되지 않음에 유의하여야 한다.
- [553] 또한, 상기 기술은, A는 a1를 포함하거나, a2를 포함하거나, 또는 a3를 포함할

수 있다는 의미이다. 상기 기술이 A를 구성하는 엘리먼트들이 반드시 소정 집합 내에서 선택적으로 결정된다는 것을 의미하지는 않는다. 예를 들어 상기 기술이, 반드시 a1, a2 및 a3를 포함하는 집합으로부터 선택된 a1, a2, 또는 a3가 컴포넌트 A를 구성한다는 것으로, 제한적으로 해석되지 않음에 유의하여야 한다.

[554] 또한 본 명세서에서, "a1, a2 또는(및) a3 중 적어도 하나"는 기술은, a1; a2; a3; a1와 a2; a1와 a3; a2와 a3; a1와 a2와 a3 중에서 한 가지를 나타낸다.

[555] 따라서, "a1 중 적어도 하나, a2 중 적어도 하나 또는(및) a3 중 적어도 하나"라고 명시적으로 기술하지 않는 이상, "a1, a2 또는(및) a3 중 적어도 하나"는 기술이 "a1 중 적어도 하나, a2 중 적어도 하나 또는(및) a3 중 적어도 하나"라고 해석되지 않음에 유의하여야 한다.

[556] 한편, 상술한 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등)와 같은 저장매체를 포함한다.

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

청구범위

- [청구항 1] 비트스트림을 복호화하여 현재 블록에 관한 제1 비트 심도(bit depth)의 레지듀를 획득하는 단계;
 상기 현재 블록을 인트라 예측할 때, 상기 제1 비트 심도로 이전에 복호화되어 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 상기 현재 블록의 예측 블록을 생성하는 단계; 및
 상기 예측 블록 및 상기 제1 비트 심도의 레지듀를 이용하여 상기 제1 비트 심도의 복원 블록을 생성하는 단계를 포함하고,
 상기 현재 블록을 인터 예측할 때, 제2 비트 심도로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 제2 비트 심도의 예측 블록이 생성되고, 상기 생성된 제2 비트 심도의 예측 블록이 상기 제1 비트 심도로 변경되어 상기 현재 블록의 예측 블록이 생성되고,
 상기 제1 비트 심도는 상기 제2 비트 심도보다 높은 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 비트 심도의 복원 블록을 상기 버퍼에 저장하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
 상기 현재 블록 이후에 복호화될 블록을 인트라 예측할 때, 상기 제1 비트 심도의 복원 블록을 이용하여 상기 현재 블록 이후에 복호화될 블록의 예측 블록을 생성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서
 상기 제1 비트 심도는 10비트이고, 상기 제2 비트 심도는 8비트인 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
 상기 비트스트림을 복호화하여 현재 블록에 관한 제1 비트 심도의 레지듀를 획득하는 단계는,
 상기 비트스트림을 역양자화하여 상기 제1 비트 심도의 변환 계수를 생성하는 단계; 및
 상기 생성된 제1 비트 심도의 변환 계수를 역변환하여 상기 제1 비트 심도의 레지듀를 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
 상기 복원 블록은 상기 제1 비트 심도로 표현될 수 있는 값의 범위를 클리핑 범위로 하여 클리핑(clipping)된 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.

- [청구항 7] 비트스트림을 복호화하여 현재 블록에 관한 제1 샘플링 레이트(sampling rate)의 레지듀를 획득하는 단계;
 상기 현재 블록을 인트라 예측할 때, 상기 제1 샘플링 레이트로 이전에 복호화되어 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 상기 현재 블록의 예측 블록을 생성하는 단계; 및
 상기 예측 블록 및 상기 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 이용하여 상기 제1 샘플링 레이트의 복원 블록을 생성하는 단계를 포함하고,
 상기 현재 블록을 인터 예측할 때, 제2 샘플링 레이트로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 제2 샘플링 레이트의 예측 블록이 생성되고, 상기 생성된 제2 샘플링 레이트의 예측 블록이 상기 제1 샘플링 레이트로 변경되어 상기 현재 블록의 예측 블록이 생성되고,
 상기 제1 샘플링 레이트는 상기 제2 샘플링 레이트보다 높은 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
 상기 제1 샘플링 레이트의 복원 블록을 버퍼에 저장하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.
- [청구항 9] 제 7 항에 있어서,
 상기 현재 블록 이후에 복호화될 블록을 인트라 예측할 때, 상기 제1 샘플링 레이트의 복원 블록을 이용하여 상기 현재 블록 이후에 복호화될 블록의 예측 블록을 생성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.
- [청구항 10] 제 7 항에 있어서,
 상기 현재 블록을 인트라 예측할 때, 상기 제1 샘플링 레이트로 이전에 복호화되어 버퍼에 저장된 복원 블록을 이용하여 상기 현재 블록의 예측 블록을 생성하는 단계는,
 상기 현재 블록에 포함된 픽셀들 중 상기 현재 블록 이후에 복호화될 블록이 인트라 예측될 때 이용될 참조 픽셀은 상기 제1 샘플링 레이트로 이전에 복호화되어 상기 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 예측되고,
 상기 현재 블록에 포함된 픽셀들 중 상기 참조 픽셀이 아닌 나머지 픽셀은 이전에 복호화되어 상기 버퍼에 저장된 제2 샘플링 레이트의 블록을 이용하여 예측되고,
 상기 제2 샘플링 레이트의 블록은 상기 제1 샘플링 레이트로 이전에 복호화된 블록이 상기 제2 샘플링 레이트로 변경되어 생성된 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 방법.
- [청구항 11] 인트라 예측할 때 이용될 블록을 저장하는 버퍼; 및
 비트스트림을 복호화하여 현재 블록에 관한 제1 비트 심도의 레지듀를 획득하고, 상기 현재 블록을 인트라 예측할 때, 상기 제1 비트 심도로 이전에 복호화되어 상기 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 상기 현재

블록의 예측 블록을 생성하고, 상기 예측 블록 및 상기 제1 비트 심도의 레지듀를 이용하여 상기 제1 비트 심도의 복원 블록을 생성하는 복호화부를 포함하고,

상기 현재 블록을 인터 예측할 때, 제2 비트 심도로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 상기 제2 비트 심도의 예측 블록이 생성되고, 상기 생성된 제2 비트 심도의 예측 블록이 상기 제1 비트 심도로 변경되어 상기 현재 블록의 예측 블록이 생성되고,

상기 제1 비트 심도는 상기 제2 비트 심도보다 높은 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 장치.

- [청구항 12] 인터 예측할 때 이용될 블록을 저장하는 버퍼; 및 비트스트림을 복호화하여 현재 블록에 관한 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 획득하고, 상기 현재 블록을 인터 예측할 때, 제1 샘플링 레이트로 이전에 복호화되어 상기 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 상기 현재 블록의 예측 블록을 생성하고, 상기 예측 블록 및 상기 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 이용하여 상기 제1 샘플링 레이트의 복원 블록을 생성하는 복호화부를 포함하고, 상기 현재 블록을 인터 예측할 때, 제2 샘플링 레이트로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 상기 제2 샘플링 레이트의 예측 블록이 생성되고, 상기 생성된 제2 샘플링 레이트의 예측 블록이 상기 제1 샘플링 레이트로 변경되어 상기 현재 블록의 예측 블록이 생성되고, 상기 제1 샘플링 레이트는 상기 제2 샘플링 레이트보다 높은 것을 특징으로 하는 비디오 복호화 장치.

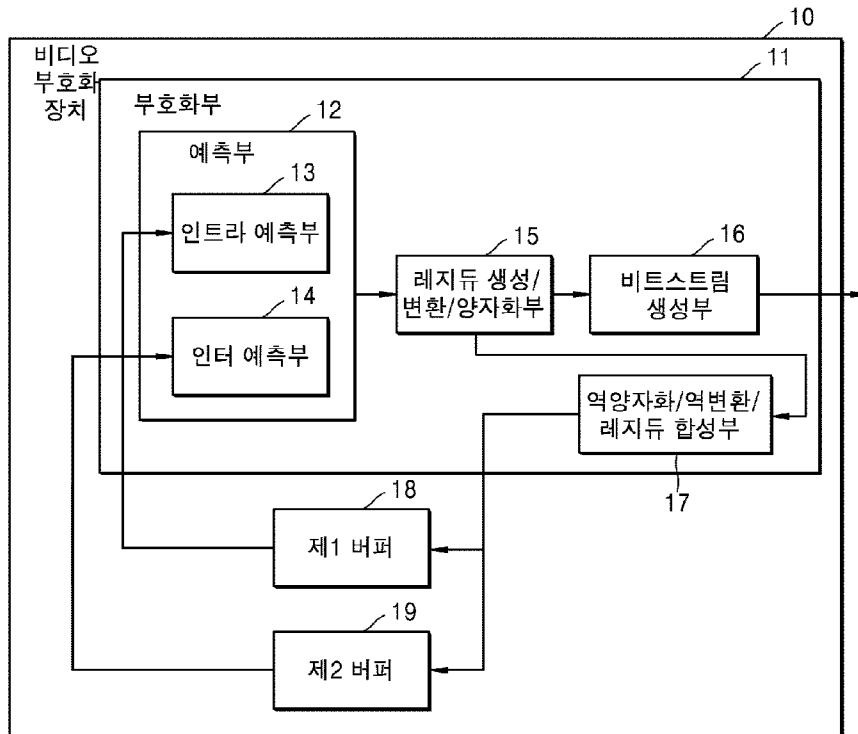
- [청구항 13] 현재 블록을 인터 예측할 때, 제1 비트 심도로 이전에 복호화되어 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 상기 현재 블록의 예측 블록을 생성하는 단계; 및 상기 생성된 예측 블록을 이용하여 상기 제1 비트 심도의 레지듀를 결정하고, 상기 결정된 제1 비트 심도의 레지듀를 포함하는 비트스트림을 생성하는 단계를 포함하고, 상기 현재 블록을 인터 예측할 때, 제2 비트 심도로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 상기 제2 비트 심도의 예측 블록이 생성되고, 상기 생성된 제2 비트 심도의 예측 블록이 상기 제1 비트 심도로 변경되어 상기 현재 블록의 예측 블록이 생성되고, 상기 제1 비트 심도는 상기 제2 비트 심도보다 높은 것을 특징으로 하는 비디오 부호화 방법.

- [청구항 14] 현재 블록을 인터 예측할 때, 제1 샘플링 레이트로 이전에 복호화되어 버퍼에 저장된 블록을 이용하여 상기 현재 블록의 예측 블록을 생성하는 단계; 및 상기 예측 블록을 이용하여 상기 제1 샘플링 레이트의 레지듀를

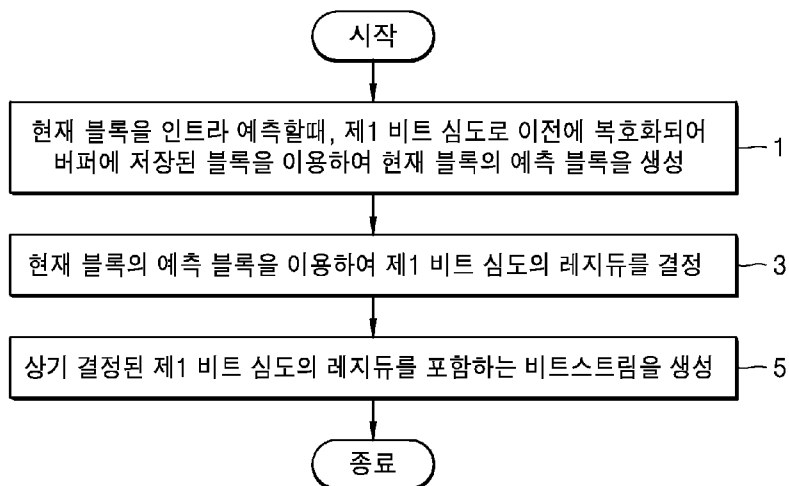
결정하고, 상기 결정된 제1 샘플링 레이트의 레지듀를 포함하는 비트스트림을 생성하는 단계를 포함하고, 상기 현재 블록을 인터 예측할 때, 상기 제2 샘플링 레이트로 이전에 복호화된 영상을 이용하여 상기 제2 샘플링 레이트의 예측 블록이 생성되고, 상기 생성된 제2 샘플링 레이트의 예측 블록이 상기 제1 샘플링 레이트로 변경되어 상기 현재 블록의 예측 블록이 생성되고, 상기 제1 샘플링 레이트는 상기 제2 샘플링 레이트보다 높은 것을 특징으로 하는 비디오 부호화 방법.

[청구항 15] 제 1 항 내지 제 10 항 및 제 13 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항의 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체.

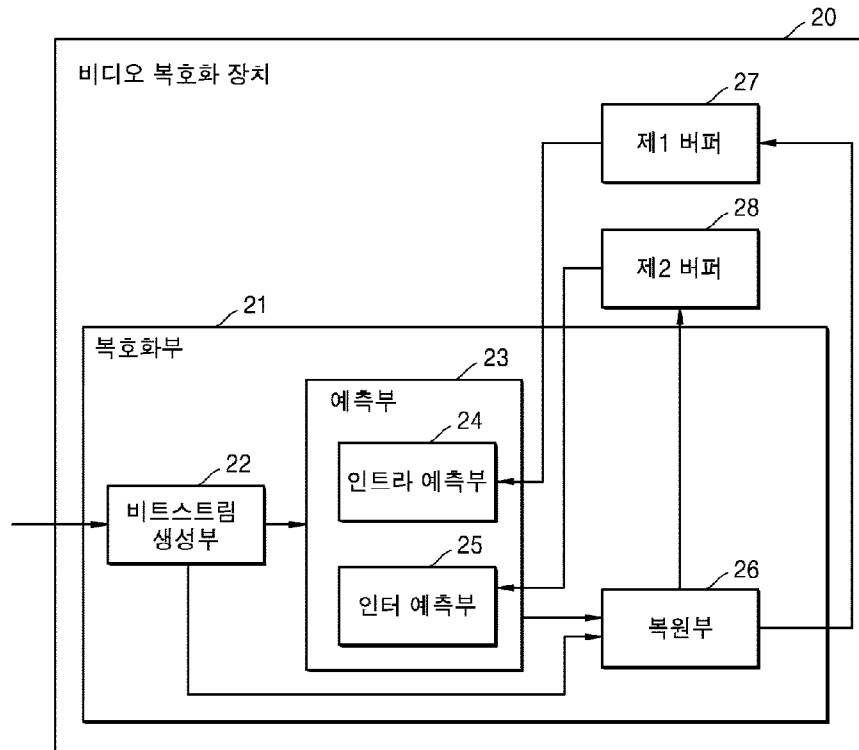
[도 1a]



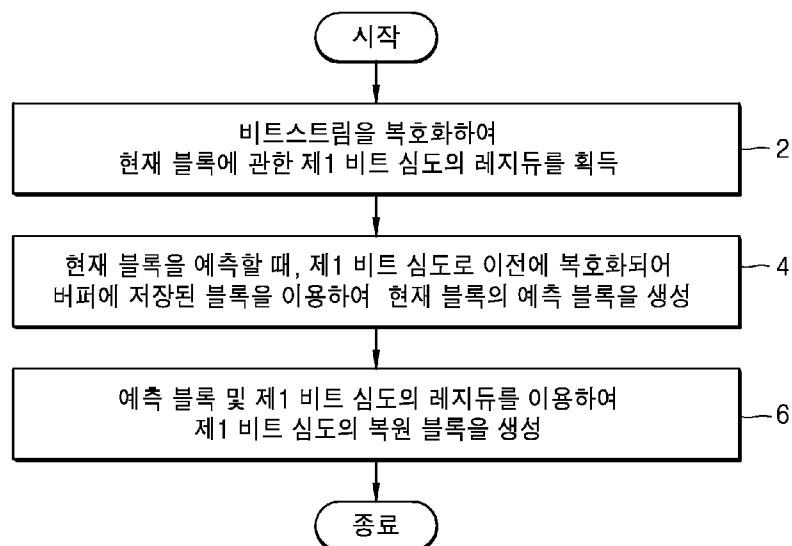
[도 1b]



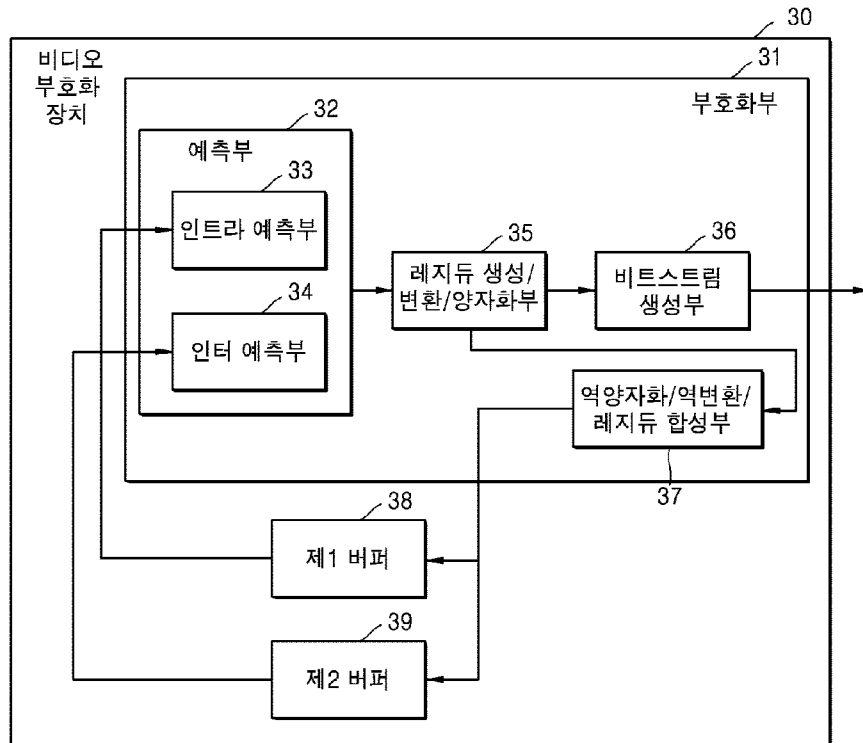
[도1c]



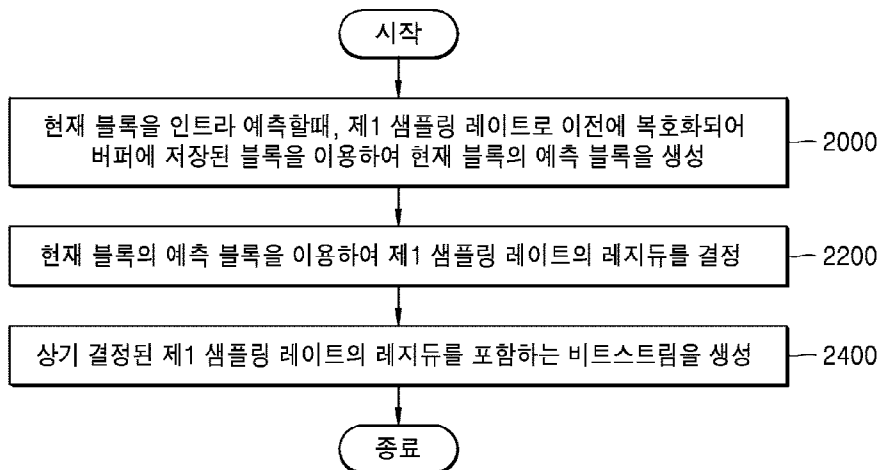
[도1d]



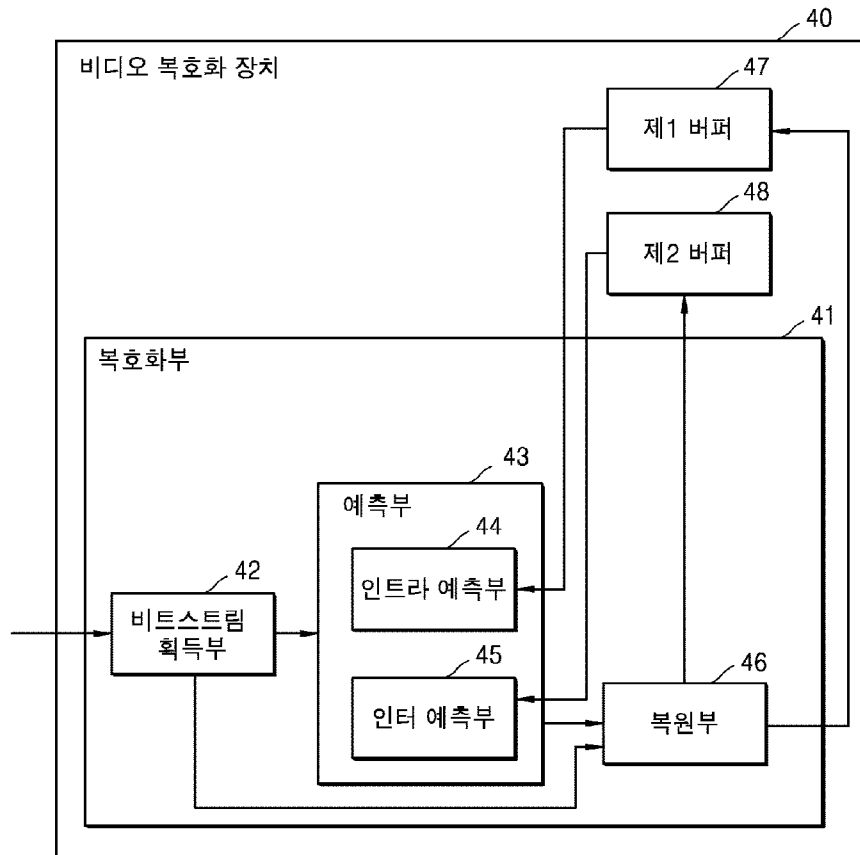
[도2a]



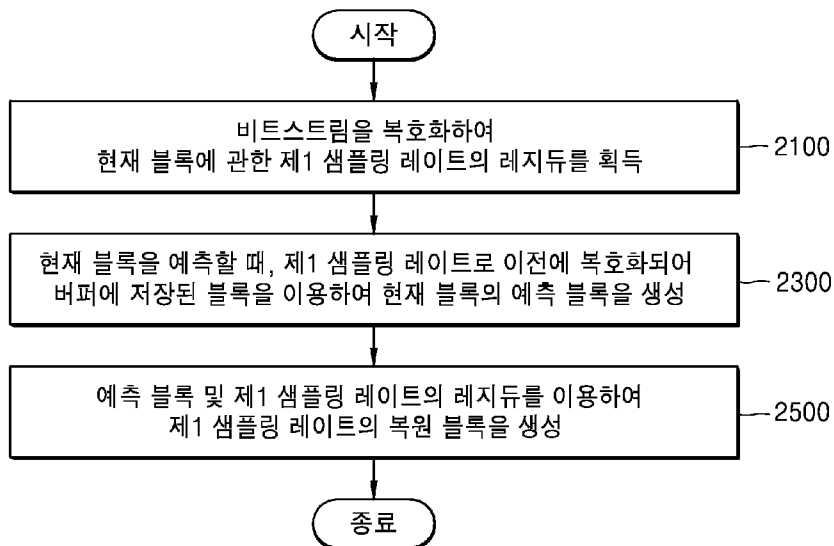
[도2b]



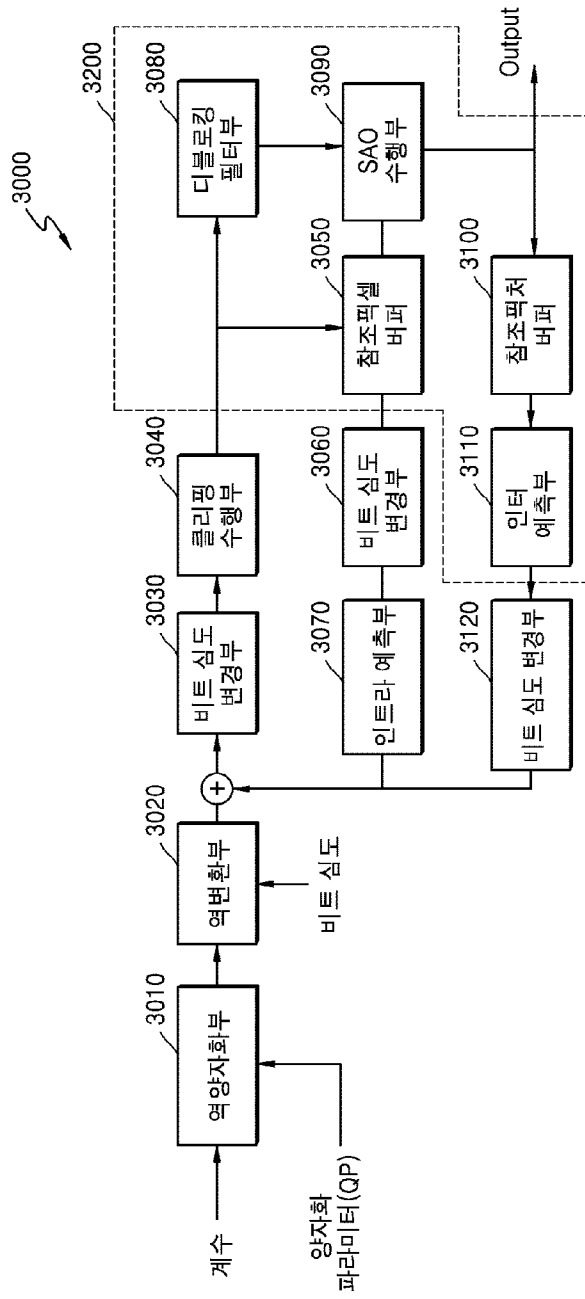
[도2c]



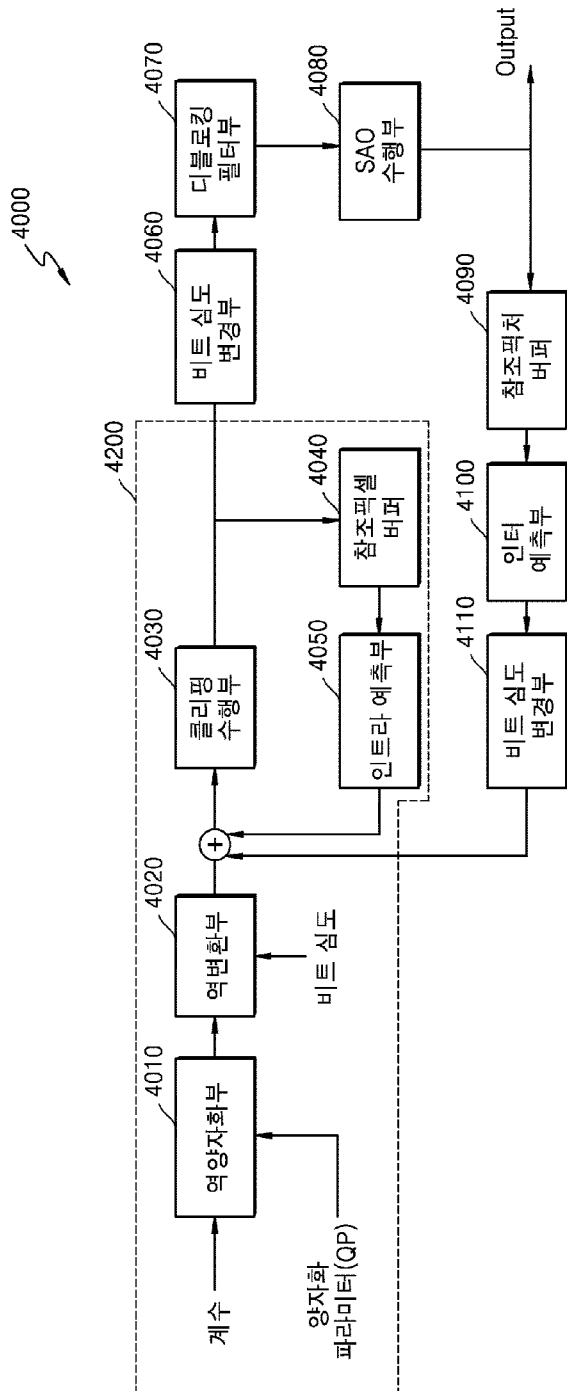
[도2d]



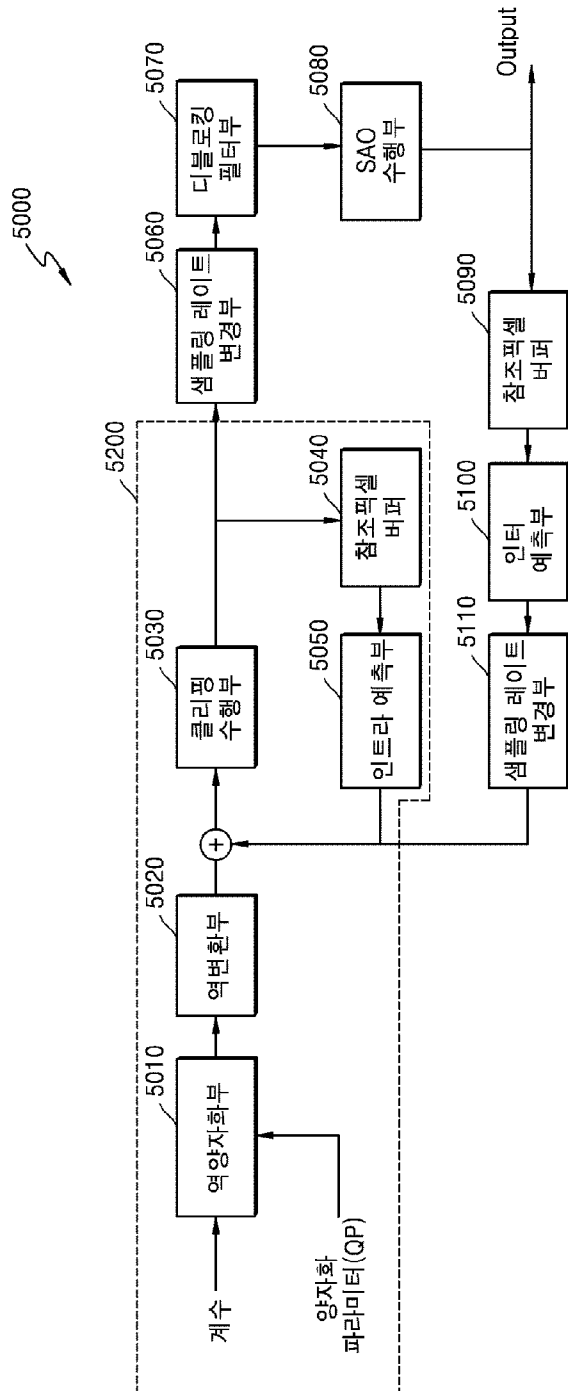
[도3]



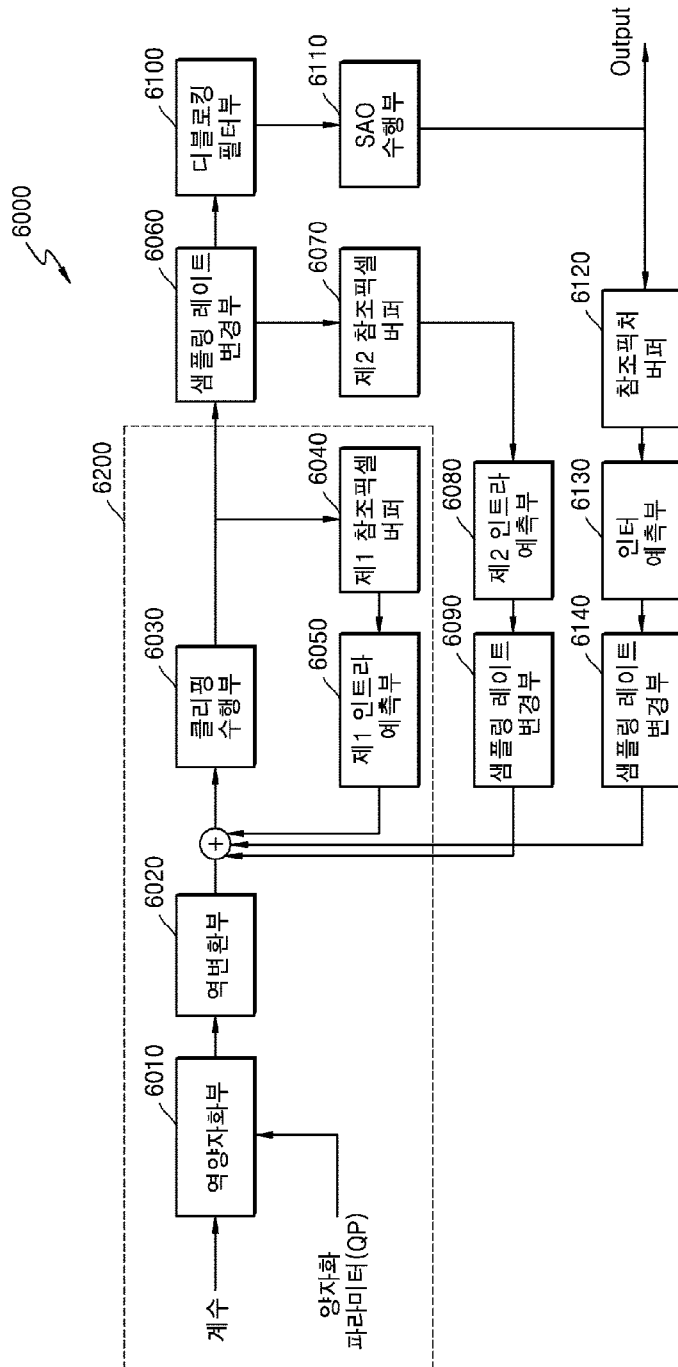
[도4]



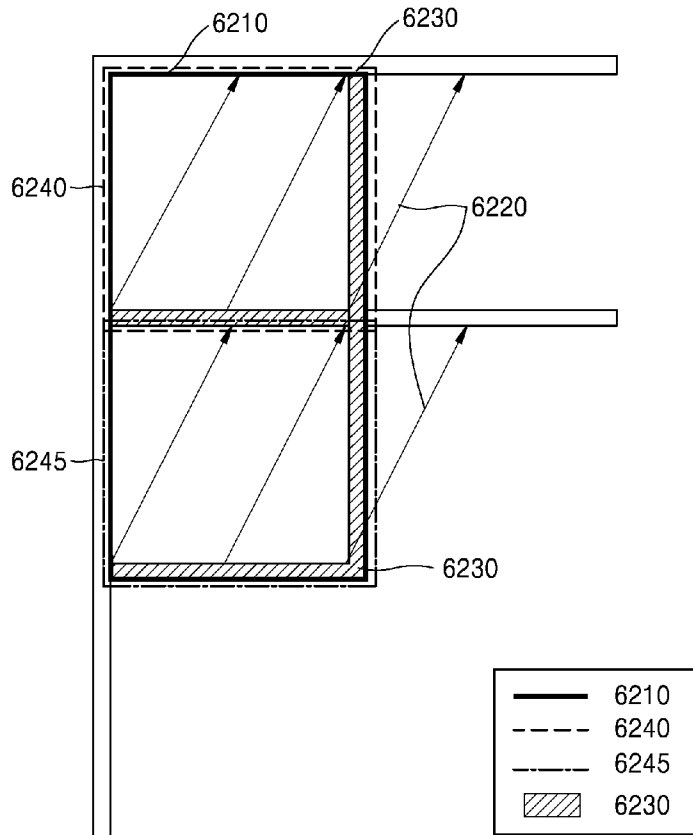
[도5]



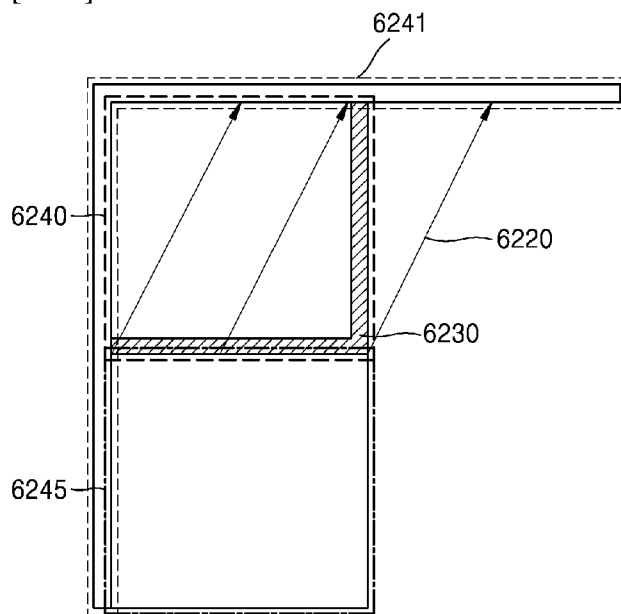
[E6a]



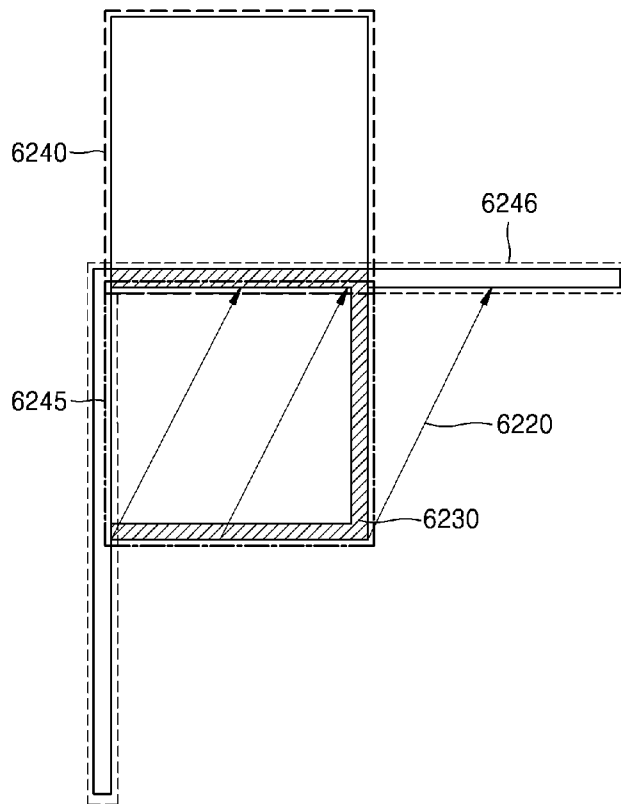
[도6b]



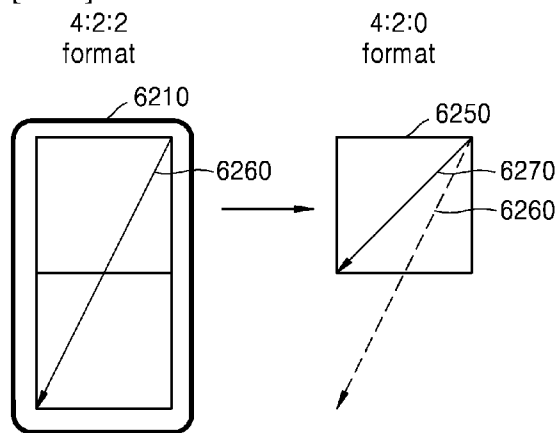
[도6c]



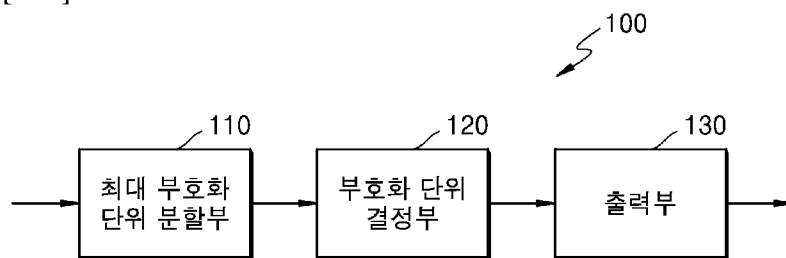
[도6d]



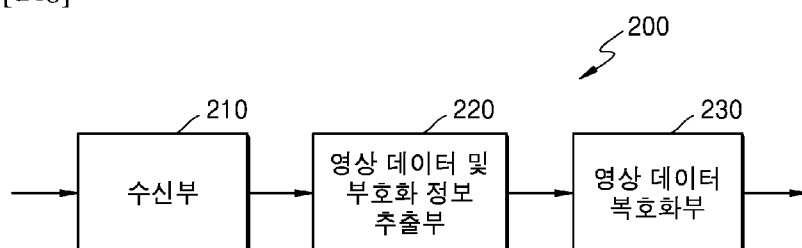
[도6e]



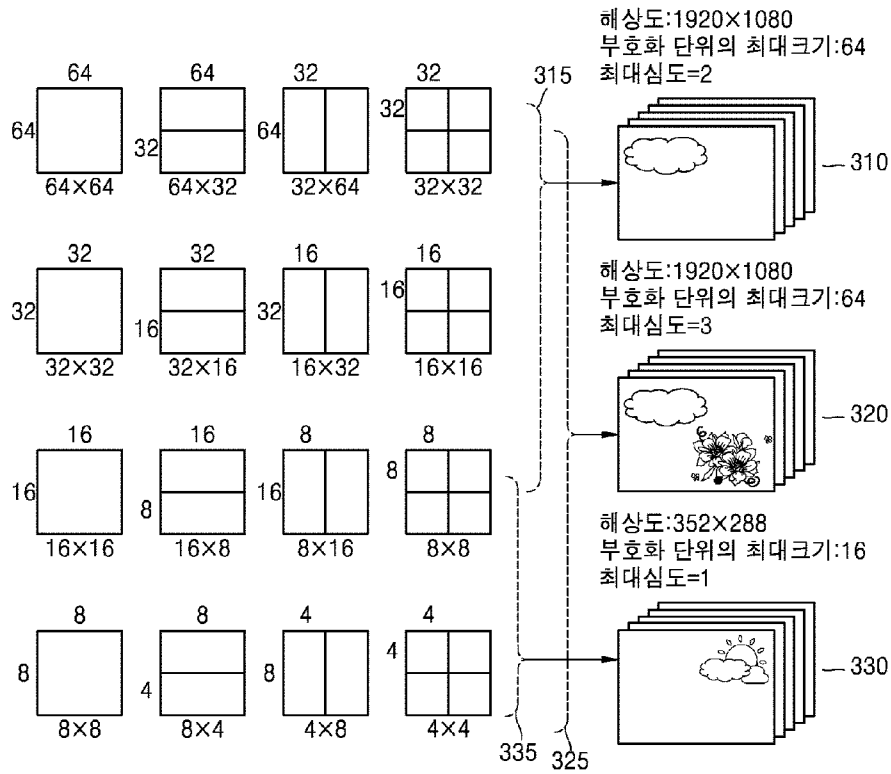
[도7]



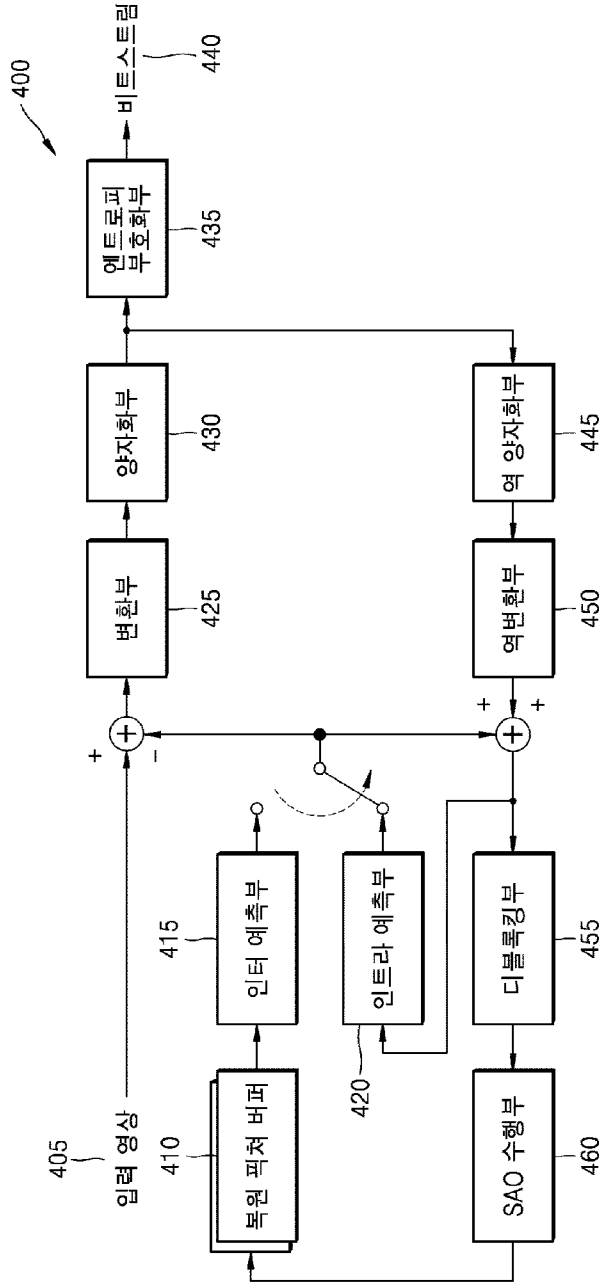
[도8]



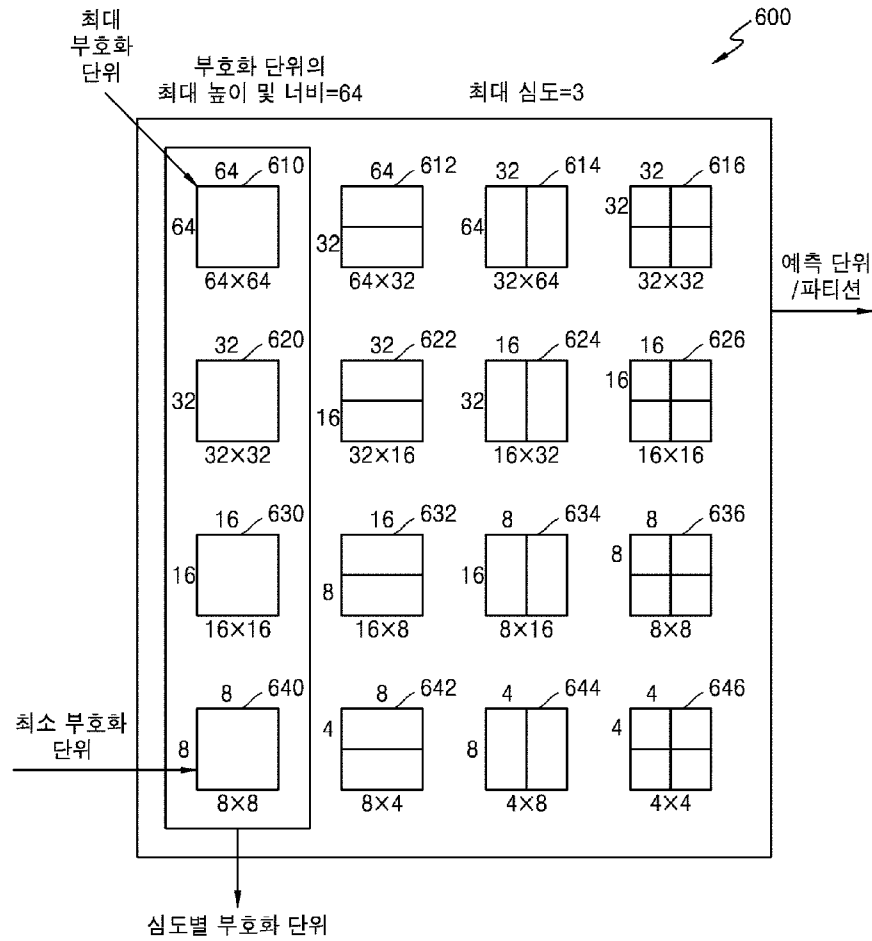
[도9]



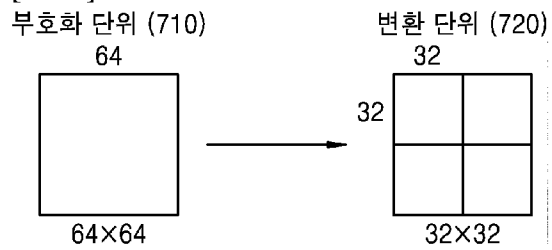
[도10]



[도12]

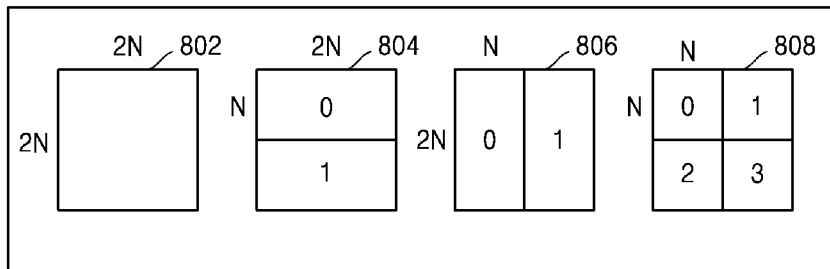


[도13]

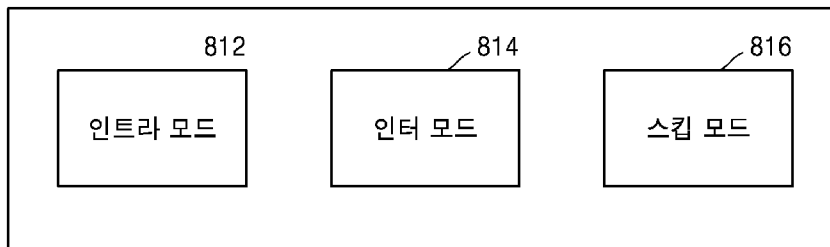


[도14]

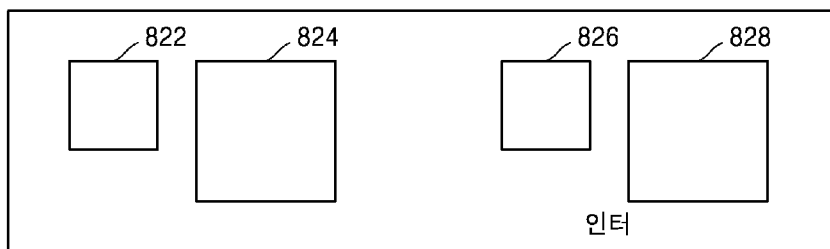
파티션 모드 (800)



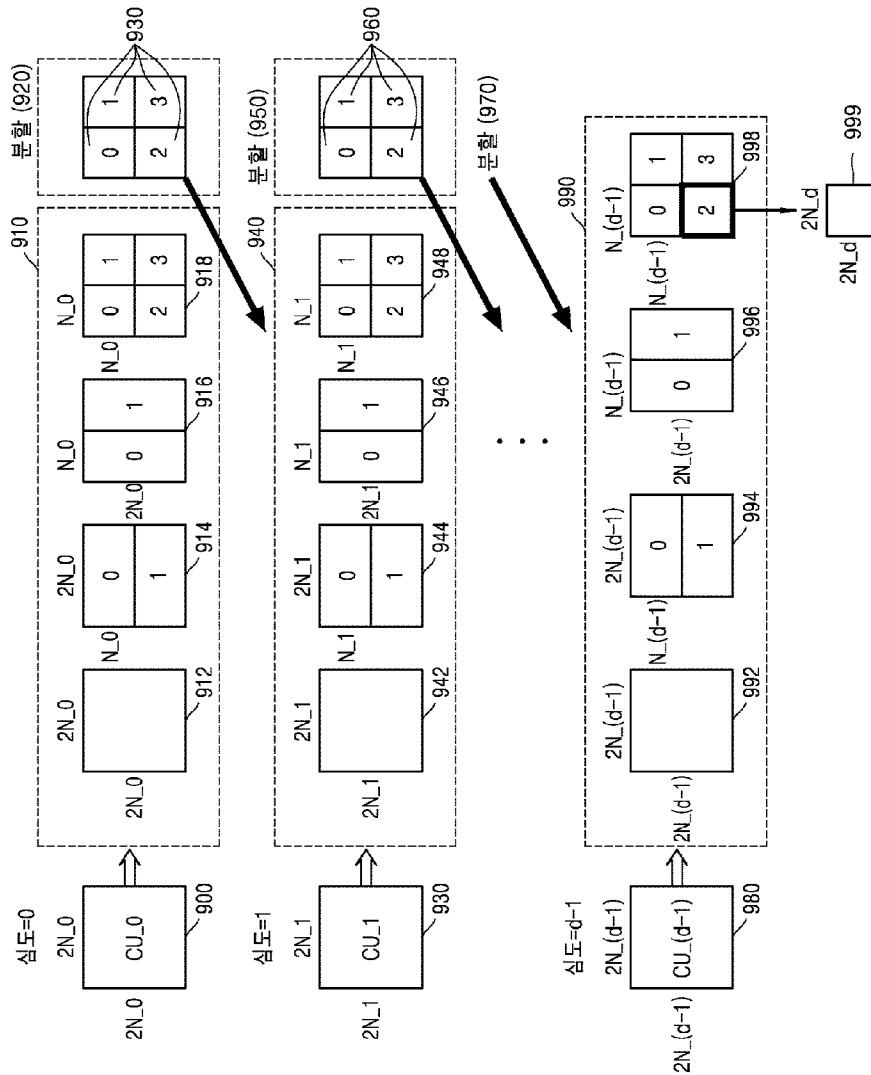
예측모드 (810)



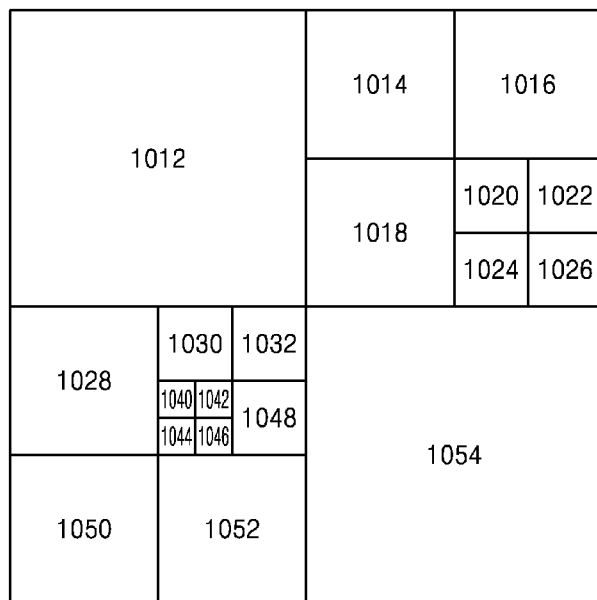
변환 단위 크기 (820)



[도15]

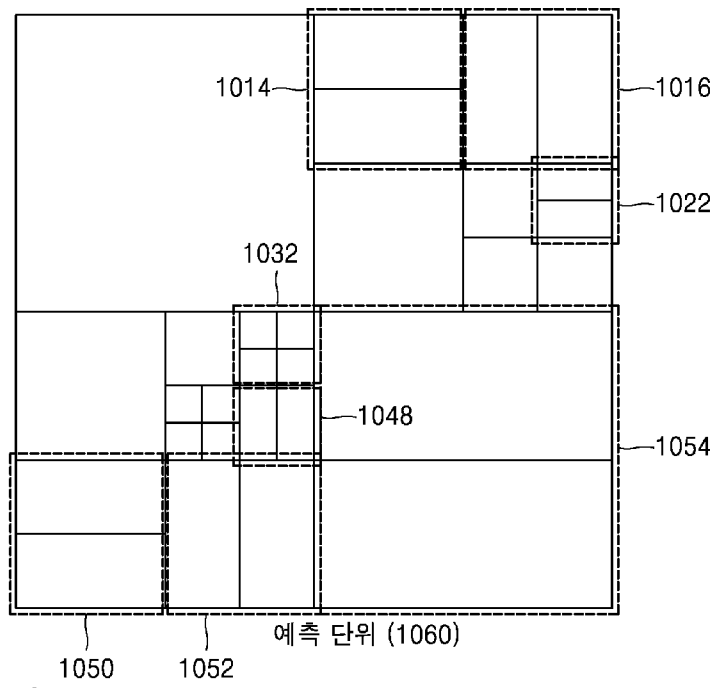


[도16]

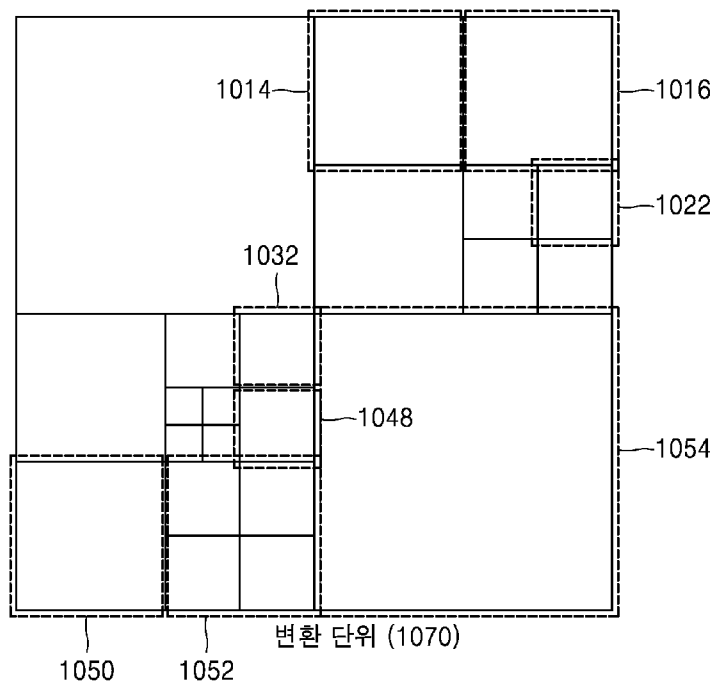


부호화 단위 (1010)

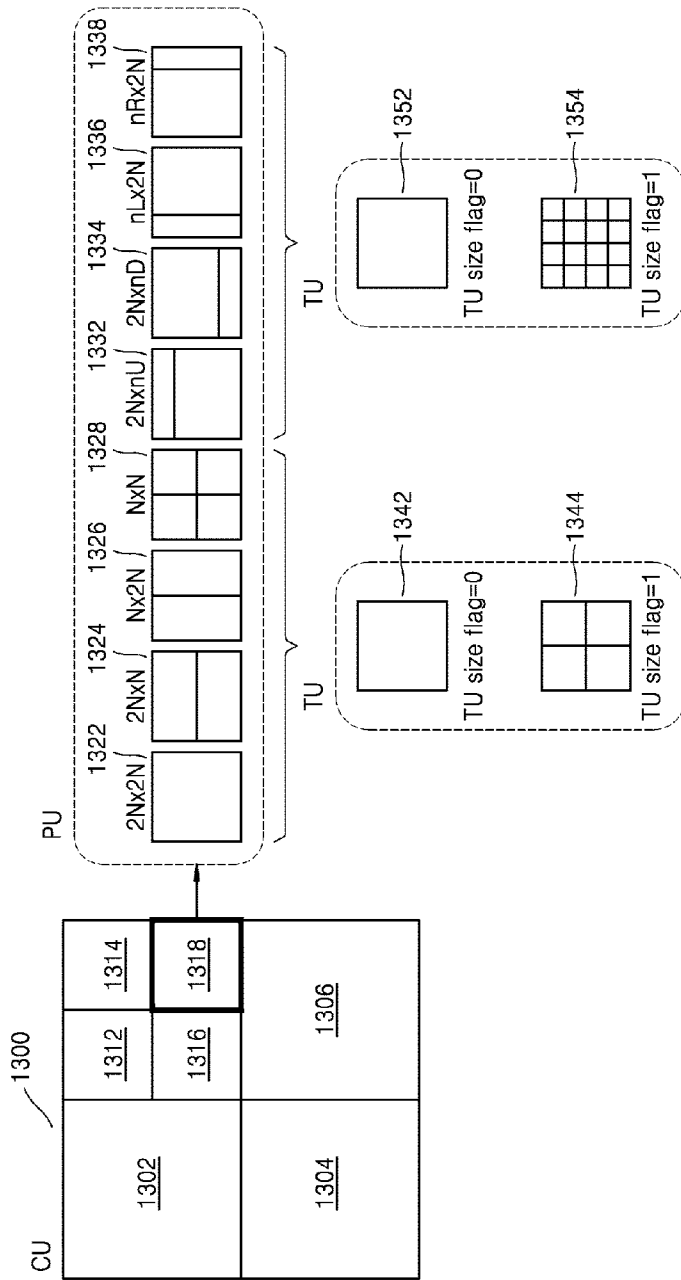
[도17]



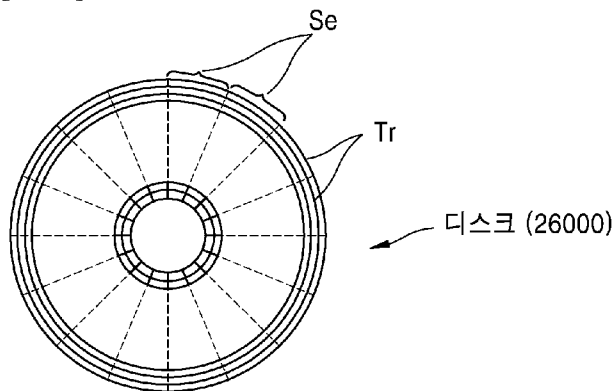
[도18]



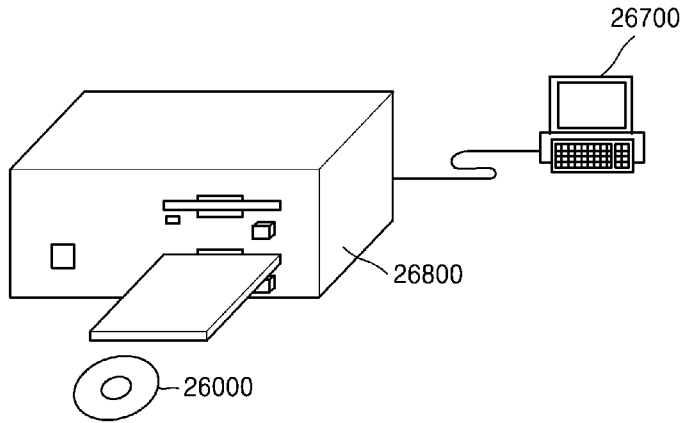
[도19]



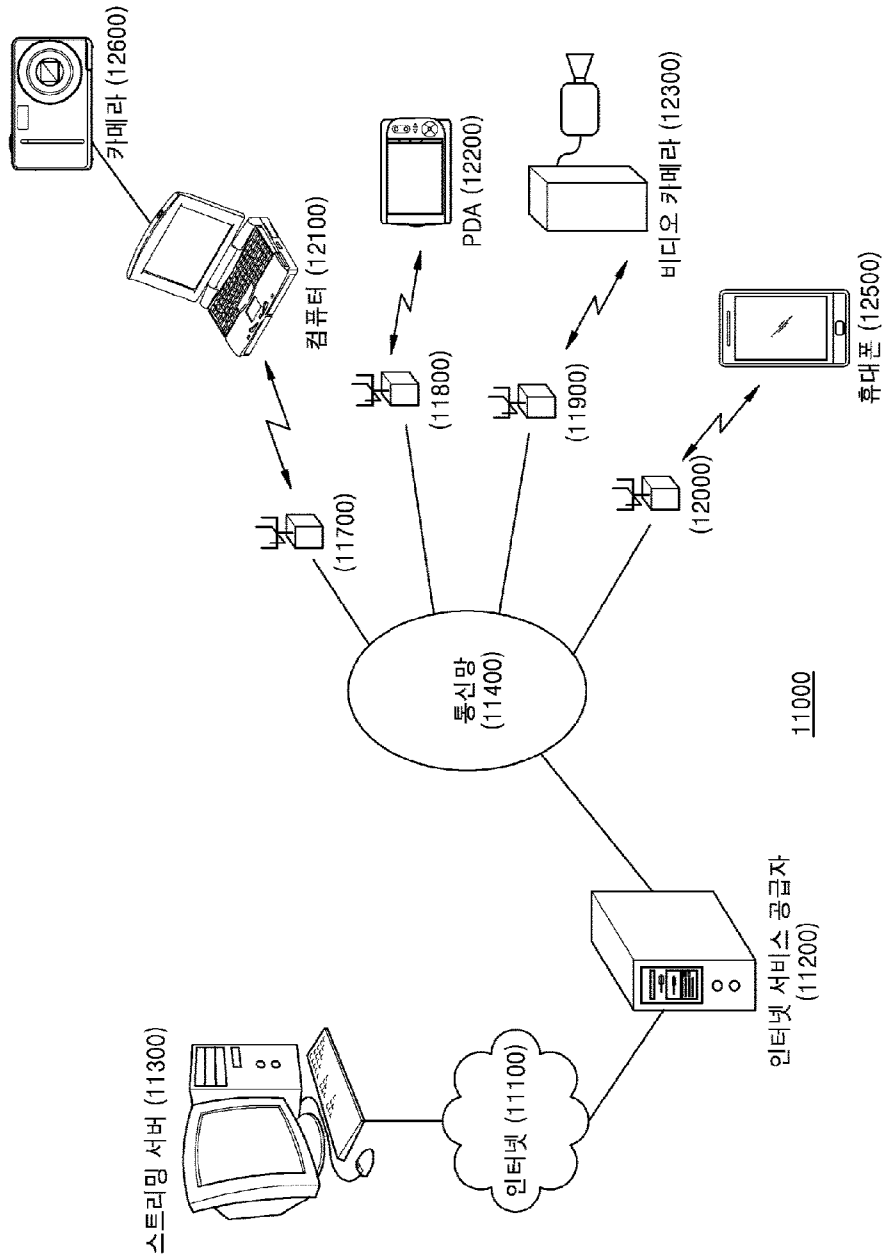
[도20]



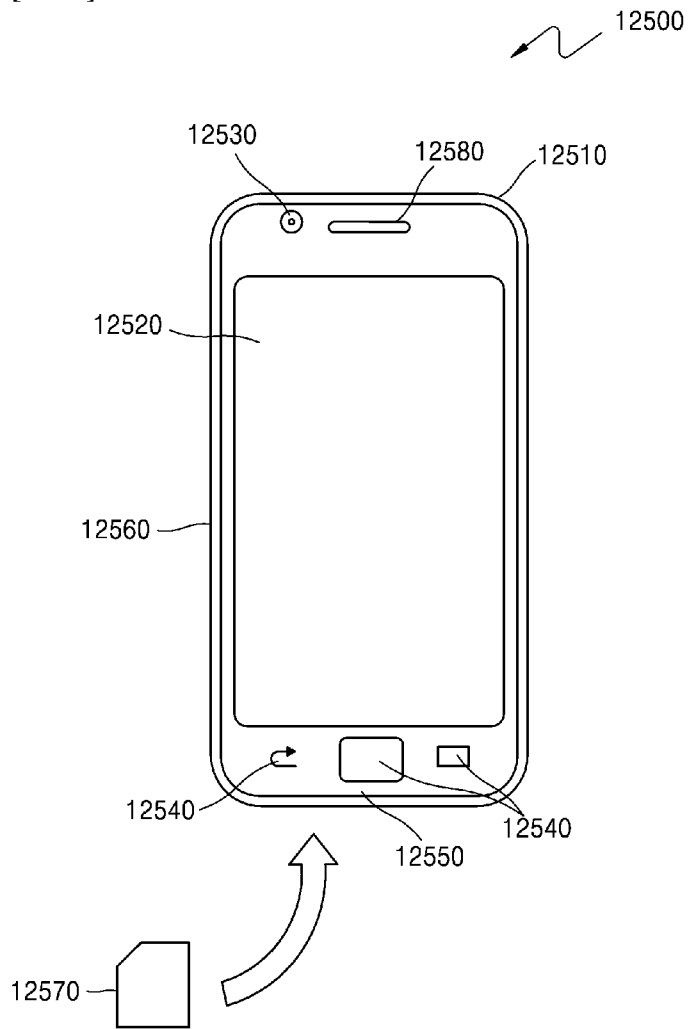
[도21]



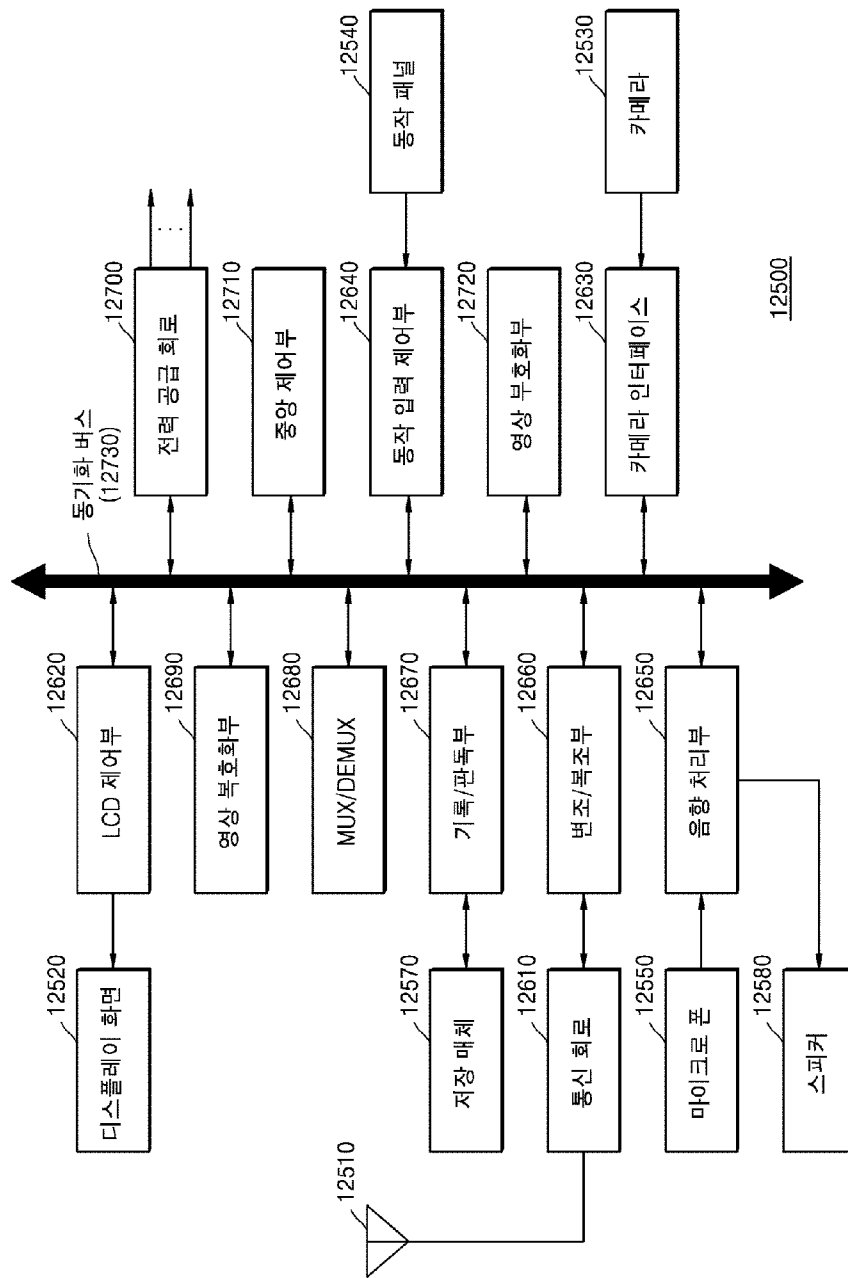
[도22]



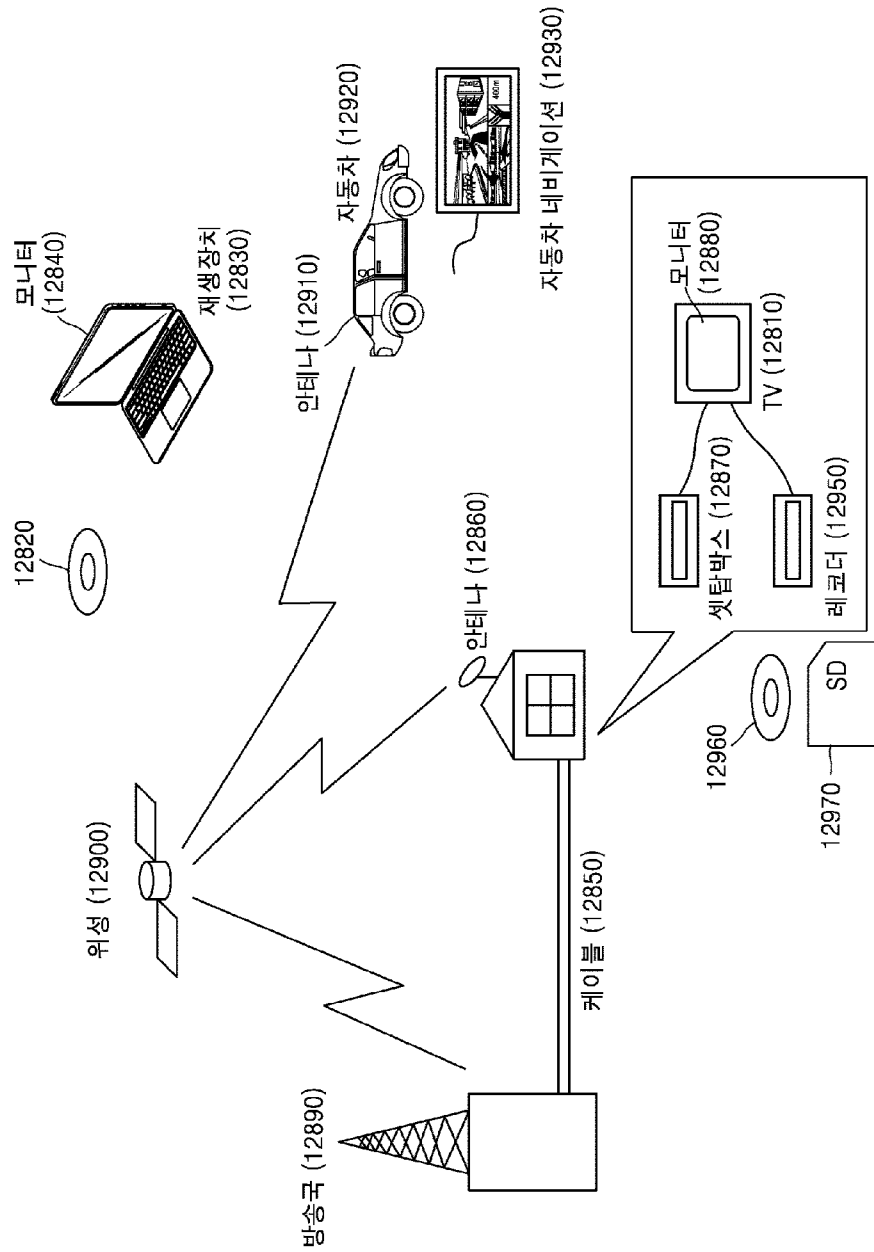
[도23]



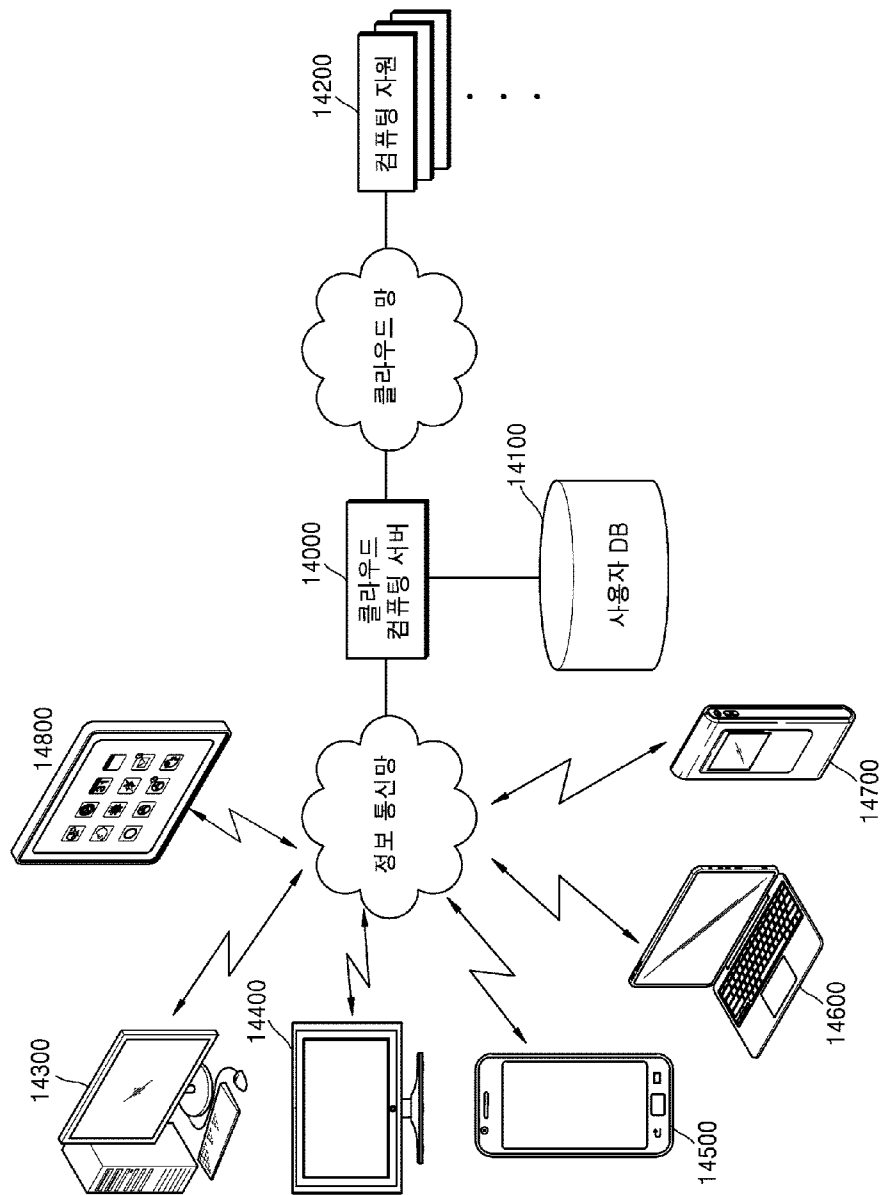
[도24]



[도25]



[도26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/006025**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H04N 19/146(2014.01)i, H04N 19/59(2014.01)i, H04N 19/176(2014.01)i, H04N 19/103(2014.01)i, H04N 19/423(2014.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N 19/146; H04N 1/46; H04N 19/186; H04N 1/60; H04N 19/51; H04N 7/32; H04N 19/60; H04N 19/50; H04N 19/59;
H04N 19/176; H04N 19/103; H04N 19/423

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: bit stream, depth, residue, decoding, block, change

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2012-134878 A (NIPPON TELEGR. & TELEPH. CORP. <NTT>) 12 July 2012 See paragraph [0054]; claims 1, 4, 10, 13; and figure 7.	1-6,11,13,15
A		7-10,12,14
A	JP 2012-129650 A (NIPPON HOSO KYOKAI <NHK>) 05 July 2012 See paragraphs [0042], [0054]; and figure 4.	1-15
A	JP 2015-095833 A (NIPPON TELEGR. & TELEPH. CORP. <NTT>) 18 May 2015 See paragraphs [0021]-[0026]; and figure 1.	1-15
A	JP 2014-131172 A (CANON INC.) 10 July 2014 See paragraphs [0014]-[0030]; and figure 1.	1-15
A	KR 10-1362757 B1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 14 February 2014 See paragraphs [0029], [0041]-[0044], [0060]; and figure 2.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 AUGUST 2016 (24.08.2016)

Date of mailing of the international search report

01 SEPTEMBER 2016 (01.09.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/006025

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2012-134878 A	12/07/2012	JP 05844969 B2	20/01/2016
JP 2012-129650 A	05/07/2012	JP 05512502 B2	04/06/2014
JP 2015-095833 A	18/05/2015	NONE	
JP 2014-131172 A	10/07/2014	CN 104885468 A	02/09/2015
		EP 2939430 A1	04/11/2015
		KR 10-2015-0100802 A	02/09/2015
		US 2016-0198175 A1	07/07/2016
		WO 2014-103294 A1	03/07/2014
KR 10-1362757 B1	14/02/2014	CN 101325713 A	17/12/2008
		CN 101325713 B	27/06/2012
		JP 05133135 B2	30/01/2013
		JP 2008-306719 A	18/12/2008
		US 2008-0304759 A1	11/12/2008
		US 8111914 B2	07/02/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 19/146(2014.01)I, H04N 19/59(2014.01)I, H04N 19/176(2014.01)I, H04N 19/103(2014.01)I, H04N 19/423(2014.01)I

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 19/146; H04N 1/46; H04N 19/186; H04N 1/60; H04N 19/51; H04N 7/32; H04N 19/60; H04N 19/50; H04N 19/59; H04N 19/176; H04N 19/103; H04N 19/423

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 비트스트림, 심도, 레지듀, 복호화, 블록, 변경

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2012-134878 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP. <NTT>) 2012.07.12 단락 [0054]; 청구항 1, 4, 10, 13; 및 도면 7 참조.	1-6, 11, 13, 15
A		7-10, 12, 14
A	JP 2012-129650 A (NIPPON HOSO KYOKAI <NHK>) 2012.07.05 단락 [0042], [0054]; 및 도면 4 참조.	1-15
A	JP 2015-095833 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP. <NTT>) 2015.05.18 단락 [0021]-[0026]; 및 도면 1 참조.	1-15
A	JP 2014-131172 A (CANON INC.) 2014.07.10 단락 [0014]-[0030]; 및 도면 1 참조.	1-15
A	KR 10-1362757 B1 (삼성전자주식회사) 2014.02.14 단락 [0029], [0041]-[0044], [0060]; 및 도면 2 참조.	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 08월 24일 (24.08.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 09월 01일 (01.09.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

안정환

전화번호 +82-42-481-8633



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2012-134878 A	2012/07/12	JP 05844969 B2	2016/01/20
JP 2012-129650 A	2012/07/05	JP 05512502 B2	2014/06/04
JP 2015-095833 A	2015/05/18	없음	
JP 2014-131172 A	2014/07/10	CN 104885468 A EP 2939430 A1 KR 10-2015-0100802 A US 2016-0198175 A1 WO 2014-103294 A1	2015/09/02 2015/11/04 2015/09/02 2016/07/07 2014/07/03
KR 10-1362757 B1	2014/02/14	CN 101325713 A CN 101325713 B JP 05133135 B2 JP 2008-306719 A US 2008-0304759 A1 US 8111914 B2	2008/12/17 2012/06/27 2013/01/30 2008/12/18 2008/12/11 2012/02/07