

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 12월 20일 (20.12.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/173449 A2

- (51) 국제특허분류:
H04N 7/26 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/004807
- (22) 국제출원일: 2012년 6월 18일 (18.06.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0059293 2011년 6월 17일 (17.06.2011) KR
10-2012-0065076 2012년 6월 18일 (18.06.2012) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 한국 전자통신연구원 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 가정동 161번지, 305-700 Daejeon (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 김휘용 (KIM, Hui Yong) [KR/KR]; 대전시 유성구 지족동 열매마을 아파트 601동 201호, 305-770 Daejeon (KR). 임성창 (LIM, Sung Chang) [KR/KR]; 대전시 유성구 신성동 254-8번지 세종빌라 201호, 305-805 Daejeon (KR). 이진호 (LEE, Jin Ho) [KR/KR]; 대전시 유성구 신성동 210-51번지 우노빌 302호, 305-345 Daejeon (KR). 최진수 (CHOI, Jin Soo) [KR/KR]; 대전시 유성구 반석동 613번지 반석마을 6단지 아파트 609동 1605호, 305-750 Daejeon (KR). 김진웅 (KIM, Jin Woong) [KR/KR]; 대

전시 유성구 전민동 엑스포 아파트 305동 1603호, 305-761 Daejeon (KR). 김재곤 (KIM, Jae Gon) [KR/KR]; 경기도 고양시 일산동구 마두2동 강촌마을 110-1502, 410-715 Gyeonggi-do (KR). 박동일 (PARK, Dong Il) [KR/KR]; 서울 도봉구 방학3동 청구아파트 107동 902호, 132-767 Seoul (KR).

(74) 대리인: 양문옥 (YANG, Moon Ock); 서울 강남구 역삼동 735-10 삼흥역삼빌딩 2층 에센특허법률사무소, 135-080 Seoul (KR).

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

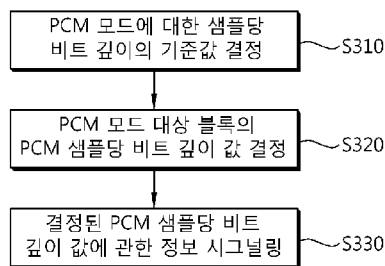
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: VIDEO ENCODING AND DECODING METHOD AND APPARATUS USING SAME

(54) 발명의 명칭: 비디오 인코딩 및 디코딩 방법과 이를 이용한 장치

[Fig. 3]



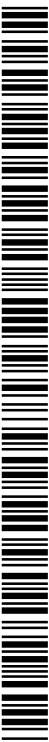
S310 ... Determine a reference value of bit depth per sample for a PCM mode

S320 ... Determine a bit depth value per PCM sample of a PCM mode target block

S330 ... Signal information on the determined bit depth value per PCM sample

(57) Abstract: The present invention relates to a video encoding method, to a video decoding method, and to an apparatus using same. The video encoding method according to one embodiment of the present invention comprises the steps of: determining a bit depth value per PCM sample for a current block to which a pulse coding modulation (PCM) is applied; and signaling information on the bit depth per PCM sample, wherein the information on the bit depth per PCM sample may contain the value of a difference with a reference value of the bit depth per PCM sample for the current block.

(57) 요약서: 본 발명은 비디오 인코딩 방법 및 비디오 디코딩 방법과 이를 이용하는 장치에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 비디오 인코딩 방법의 일 실시형태는 PCM(Pulse Coding Modulation)이 적용되는 현재 블록에 대하여 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 결정하는 단계 및 PCM 샘플당 비트 깊이에 관한 정보를 시그널링하는 단계를 포함하며, 상기 PCM 샘플당 비트 깊이에 관한 정보는, 상기 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이의 기준값에 대한 차이값을 포함할 수 있다.



WO 2012/173449 A2



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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

명세서

발명의 명칭: 비디오 인코딩 및 디코딩 방법과 이를 이용한 장치 기술분야

[0001] 본 발명은 비디오 인코딩/디코딩 방법 및 장치에 관한 것으로서, 구체적으로는 PCM(Pulse Coding Modulation) 모드에서 영상 정보를 인코딩하는 방법 및 장치와 디코딩 하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 멀티미디어(multimedia) 환경이 구축되면서, 다양한 단말과 네트워크가 이용되고 있으며, 이에 따른 사용자 요구도 다변화하고 있다.

[0003] 예컨대, 단말의 성능과 컴퓨팅 능력(computing ability)이 다양해짐에 따라서 지원하는 성능도 기기별로 다양해지고 있다. 또한 정보가 전송되는 네트워크 역시 유무선 네트워크와 같은 외형적인 구조뿐만 아니라, 전송하는 정보의 형태, 정보량과 속도 등 기능별로도 다양해지고 있다. 사용자는 원하는 기능에 따라서 사용할 단말과 네트워크를 선택하며, 사용자에게 기업이 제공하는 단말과 네트워크의 스펙트럼도 다양해지고 있다.

[0004] 최근에는 HD(High Definition) 해상도를 가지는 방송이 국내뿐만 아니라 세계적으로 확대되어 서비스되면서, 많은 사용자들이 고해상도, 고화질의 영상에 익숙해지고 있다. 이에 따라서 많은 영상 서비스 관련 기관들이 차세대 영상 기기에 대한 개발에 박차를 가하고 있다.

[0005] 또한 HDTV와 더불어 HDTV의 4배 이상의 해상도를 갖는 UHD(Ultra High Definition)에 대한 관심이 증대되면서 보다 높은 해상도, 고화질의 영상을 압축하여 처리하는 기술에 대한 요구는 더 높아지고 있다.

[0006] 영상을 압축하여 처리하기 위해, 시간적으로 이전 및/또는 이후의 픽처로부터 현재 픽처에 포함된 화소값을 예측하는 인터(inter) 예측 기술, 현재 픽처 내의 화소 정보를 이용하여 현재 픽처에 포함된 다른 화소값을 예측하는 인트라(intra) 예측 기술, 출현 빈도가 높은 심볼(symbol)에 짧은 부호를 할당하고 출현 빈도가 낮은 심볼에 긴 부호를 할당하는 엔트로피 인코딩 기술 등이 사용될 수 있다.

[0007] 고해상도, 고화질 영상 서비스에 대한 수요가 증가함에 따라서, 전송되는 정보량 혹은 처리되는 정보량을 적정하게 제어하거나 최소화하는 방법이 필요하다.

발명의 요약

기술적 과제

[0008] 본 발명의 목적은 PCM(Pulse Code Modulation) 모드의 인트라 코딩과 같이 샘플값 혹은 샘플값과 샘플 예측값의 차이에 해당하는 차분값을 주파수 변환 과정 없이 직접 부호화하는 모드에 있어 각 화면 혹은 각 블록의 발생 비트량을 제어할 수 없었던 종래 기술의 한계를 극복함으로써, 이러한 모드가

사용되더라도 비트율 제어가 용이하게 이루어질 수 있는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

- [0009] 본 발명의 다른 목적은 종래 기술의 한계를 극복하기 위해 PCM 모드와 같이 샘플값 혹은 차분값을 직접 인코딩할 블록들에 대해서 샘플당 비트 깊이 정보를 삽입하며, 이 정보를 상위 레벨의 값 또는 주변의 값으로부터 예측하여 사용함으로써 시그널링 오버헤드를 최소화하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 목적은 양자화 파라미터(QP)와 샘플당 비트 깊이와의 매핑 관계를 도입함으로써, QP 할당 및 시그널링만으로 부호화된 샘플값 혹은 차분값의 비트 깊이를 유도할 수 있도록 함으로써 부호화 대상 블록의 발생 비트량 제어를 용이하게 하거나, 반대로 부호화된 샘플값 혹은 차분값의 샘플당 비트 깊이 정보의 시그널링만으로 부호화 대상 블록의 QP값을 유도할 수 있도록 함으로써 부호화 대상 블록의 QP 정보 시그널링을 생략할 수 있도록 하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [0011] (1) 본 발명의 일 실시형태는 비디오 인코딩 방법에 관한 것으로서, PCM(Pulse Coding Modulation)이 적용되는 현재 블록에 대하여 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 결정하는 단계 및 PCM 샘플당 비트 깊이에 관한 정보를 시그널링하는 단계를 포함하며, 상기 PCM 샘플당 비트 깊이에 관한 정보는, 상기 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이의 기준값에 대한 차이값을 포함할 수 있다.
- [0012] (2) (1)에서, 상기 기준값은 상위 레벨 선택스를 통해 전송되는 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값일 수 있다.
- [0013] (3) (2)에서, 상기 시그널링 단계에서는, 상기 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값을 시퀀스 파라미터 셋 또는 픽처 파라미터 셋을 통해서 전송할 수 있다.
- [0014] (4) (2)에서, 상기 시그널링 단계에서는, 상기 차이값을 슬라이스 헤더 레벨 또는 처리 유닛 레벨에서 전송할 수 있다.
- [0015] (5) (1)에서, 상기 기준값은 상기 현재 블록의 주변 블록들 중에서 PCM 모드가 적용된 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이일 수 있다.
- [0016] (6) (5)에서, 상기 기준값은 PCM 모드가 적용된 블록들 중에서, 상기 현재 블록이 속하는 슬라이스 또는 픽처의 첫 번째 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이일 수 있다.
- [0017] (7) (5)에서, 상기 기준값은 PCM 모드가 적용된 블록들 중에서, 스캔 순서 또는 인코딩 순서상 현재 블록에 가장 가까운 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이일 수 있다.
- [0018] (8) 본 발명의 다른 실시형태는 비디오 인코딩 방법으로서, PCM(Pulse Coding Modulation)이 적용되는 현재 블록에 대하여 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 결정하는 단계 및 PCM 샘플당 비트 깊이에 관한 정보를 시그널링하는 단계를

- 포함하며, 상기 PCM 샘플당 비트 깊이에 관한 정보는, 상기 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이에 매핑되는 QP(Quantization parameter)를 포함할 수 있다.
- [0019] (9) 본 발명의 또 다른 실시형태는 비디오 디코딩 방법으로서, PCM(Pulse Coding Modulation)이 적용되는 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이 정보를 수신하는 단계 및 상기 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이 정보를 기반으로 현재 블록을 복원하는 단계를 포함하며, 상기 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이 정보는, 상기 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이의 기준값에 대한 차이값을 포함할 수 있다.
- [0020] (10) (9)에서, 상기 기준값은 상위 레벨 신호를 통해 전송된 PCM 샘플당 비트 깊이가 기준값일 수 있다.
- [0021] (11) (10)에서, 상기 PCM 샘플당 비트 깊이가 기준값은 시퀀스 파라미터 셋 또는 픽처 파라미터 셋을 통해서 전송될 수 있다.
- [0022] (12) (10)에서, 상기 차이값은 슬라이스 헤더 레벨 또는 처리 유닛 레벨에서 전송될 수 있다.
- [0023] (13) (9)에서, 상기 기준값은 상기 현재 블록의 주변 블록들 중에서 PCM 모드가 적용된 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이가일 수 있다.
- [0024] (14) (13)에서, 상기 기준값은, PCM 모드가 적용된 블록들 중에서, 상기 현재 블록이 속하는 슬라이스 또는 픽처의 첫 번째 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이가일 수 있다.
- [0025] (15) (13)에서, 상기 기준값은 PCM 모드가 적용된 블록들 중에서, 스캔 순서 또는 디코딩 순서상 현재 블록에 가장 가까운 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이가일 수 있다.
- [0026] (16) 본 발명의 또 다른 실시형태는 비디오 디코딩 방법으로서, PCM(Pulse Coding Modulation)이 적용되는 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이 정보를 수신하는 단계 및 상기 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이 정보를 기반으로 현재 블록을 복원하는 단계를 포함하며, 상기 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이 정보는, 상기 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이에 매핑되는 QP(Quantization parameter)를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명에 의하면, PCM(Pulse Code Modulation) 모드의 인트라 코딩과 같이 샘플값 혹은 샘플값과 샘플 예측값의 차이에 해당하는 차분값을 주파수 변환 과정 없이 직접 부호화하는 모드에 있어 각 화면 혹은 각 블록의 발생 비트량을 제어할 수 없었던 종래 기술의 한계를 극복함으로써, 이러한 모드가 사용되더라도 비트율 제어가 용이하게 이루어질 수 있다.
- [0028] 본 발명에 의하면, 종래 기술의 한계를 극복하기 위해 PCM 모드와 같이 샘플값 혹은 차분값을 직접 인코딩할 블록들에 대해서 샘플당 비트 깊이 정보를 삽입하며, 이 정보를 상위 레벨의 값 또는 주변의 값으로부터 예측하여

사용함으로써 시그널링 오버헤드를 최소화할 수 있다.

- [0029] 본 발명에 의하면, 양자화 파라미터(QP)와 샘플당 비트 깊이와의 매핑 관계를 도입함으로써, QP 할당 및 시그널링만으로 부호화된 샘플값 혹은 차분값의 비트 깊이를 유도할 수 있도록 함으로써 부호화 대상 블록의 발생 비트량 제어를 용이하게 하거나, 반대로 부호화된 샘플값 혹은 차분값의 샘플당 비트 깊이 정보의 시그널링만으로 부호화 대상 블록의 QP값을 유도할 수 있도록 함으로써 부호화 대상 블록의 QP 정보 시그널링을 생략할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 인코딩 장치의 일 실시예에 따른 기본 구성을 나타내는 블록도이다.
 [0031] 도 2는 디코딩 장치의 일 실시예에 따른 기본 구성을 나타내는 블록도이다.
 [0032] 도 3은 본 발명에 따라서 인코딩 장치에서 수행되는 PCM 샘플에 대한 비트율 제어 동작의 일 예를 개략적으로 설명하는 플로우 차트이다.
 [0033] 도 4는 본 발명에 따라서 인코딩 장치에서 수행되는 PCM 샘플에 대한 비트율 제어 동작의 다른 예를 개략적으로 설명하는 플로우 차트이다.
 [0034] 도 5는 본 발명에 따라서 시그널링되는 PCM 모드에 대한 비트량 정보에 관하여 개략적으로 설명하는 도면이다.
 [0035] 도 6은 본 발명에 따라서 현재 블록의 주변 블록들 중 PCM 모드로 인코딩/디코딩된 블록의 정보를 이용하여 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이를 예측하는 방법을 개략적으로 설명하는 도면이다.
 [0036] 도 7은 본 발명에 따른 디코딩 장치에서 PCM 모드가 적용된 블록을 복원하는 방법을 개략적으로 설명하는 플로우 차트이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [0037] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 구체적으로 설명한다. 본 명세서의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 해당 설명을 생략할 수도 있다.
- [0038] 본 명세서에서 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 “연결되어” 있다거나 “접속되어” 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있는 것을 의미할 수도 있고, 중간에 다른 구성 요소가 존재하는 것을 의미할 수도 있다. 아울러, 본 명세서에서 특정 구성을 “포함”한다고 기술하는 내용은 해당 구성 이외의 구성을 배제하는 것이 아니며, 추가적인 구성이 본 발명의 실시 또는 본 발명의 기술적 사상의 범위에 포함될 수 있음을 의미한다.
- [0039] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성들은 상기 용어에 의해 한정되지 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성을 다른 구성으로부터 구별하는 목적으로 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성은 제2 구성으로 명명될 수 있고, 유사하게 제2

구성도 제1 구성으로 명명될 수 있다.

- [0040] 또한 본 발명의 실시예에 나타나는 구성부들은 서로 다른 특징적인 기능을 나타내기 위해 독립적으로 도시되는 것으로, 각 구성부들이 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성 단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 하나의 구성부를 이루거나, 하나의 구성부가 복수 개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있다. 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리 범위에 포함된다.
- [0041] 도 1은 인코딩 장치의 일 실시예에 따른 기본 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0042] 도 1을 참조하면, 인코딩 장치(100)는 인터 예측부(110), 인트라 예측부(120), 스위치(125), 감산기(130), 변환부(135), 양자화부(140), 엔트로피 인코딩부(150), 역양자화부(160), 역변환부(170), 가산기(175), 필터부(180) 및 픽처 버퍼(190)를 포함한다.
- [0043] 인코딩 장치(100)는 입력 영상에 대해 인트라(intra) 모드 또는 인터(inter) 모드로 인코딩을 수행하고 비트스트림(bitstream)을 출력할 수 있다. 인트라 모드인 경우 스위치(125)가 인트라로 전환되고, 인터 모드인 경우 스위치(125)가 인터로 전환된다. 인코딩 장치(100)는 입력 영상의 입력 블록에 대한 예측 블록을 생성한 후, 입력 블록과 예측 블록의 차분을 인코딩할 수 있다.
- [0044] 인트라 모드인 경우, 인트라 예측부(120)는 현재 블록 주변의 이미 인코딩된 블록의 화소값을 이용하여 공간적 예측을 수행하여 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [0045] 인터 모드인 경우, 인터 예측부(110)는 움직임 예측 과정에서 픽처 버퍼(190)에 저장되어 있는 참조 영상에서 입력 블록에 대응하는 영역을 찾아 움직임 벡터를 구할 수 있다. 인터 예측부(110)는 움직임 벡터와 픽처 버퍼(190)에 저장되어 있는 참조 영상을 이용하여 움직임 보상을 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [0046] 감산기(130)는 입력 블록과 생성된 예측 블록의 차분에 의해 레지듀얼 블록(residual block)을 생성할 수 있다. 변환부(135)는 레지듀얼 블록에 대해 변환(transform)을 수행하여 변환 계수(transform coefficient)를 출력할 수 있다. 그리고 양자화부(140)는 입력된 변환 계수를 양자화 파라미터에 따라 양자화하여 양자화된 계수(quantized coefficient)를 출력할 수 있다. 엔트로피 인코딩부(150)는, 양자화부(140)에서 산출된 값들 또는 인코딩 과정에서 산출된 인코딩 파라미터 값 등을 기초로, 양자화된 계수를 확률 분포에 따라 엔트로피 인코딩하여 비트스트림(bitstream)을 출력할 수 있다.
- [0047] 양자화된 계수는 역양자화부(160)에서 역양자화되고 역변환부(170)에서 역변환될 수 있다. 역양자화, 역변환된 계수는 가산기(175)를 통해 예측 블록과 더해지고 복원 블록이 생성될 수 있다.
- [0048] 복원 블록은 필터부(180)를 거치고, 필터부(180)는 디블록킹 필터(deblocking

filter), SAO(Sample Adaptive Offset), ALF(Adaptive Loop Filter) 중 적어도 하나 이상을 복원 블록 또는 복원 픽처에 적용할 수 있다. 필터부(180)에서는 SAO가 적용된 경우에 ALF를 적용할지를 결정할 수도 있다. 필터부(180)를 거친 복원 블록은 픽처 버퍼(190)에 저장될 수 있다.

[0049] 도 2는 디코딩 장치의 일 실시예에 따른 기본 구성을 나타내는 블록도이다.

[0050] 도 2를 참조하면, 디코딩 장치(200)는 엔트로피 디코딩부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 인트라 예측부(240), 인터 예측부(250), 필터부(260) 및 픽처 버퍼(270)를 포함한다.

[0051] 디코딩 장치(200)는 인코딩 장치에서 출력된 비트스트림을 입력 받아 인트라 모드 또는 인터 모드로 디코딩을 수행하고 재구성된 영상, 즉 복원 영상을 출력할 수 있다. 인트라 모드인 경우 스위치가 인트라로 전환되고, 인터 모드인 경우 스위치가 인터로 전환될 수 있다.

[0052] 디코딩 장치(200)는 입력 받은 비트스트림으로부터 복원된 레지듀얼 블록(residual block)을 얻고 예측 블록을 생성한 후 복원된 레지듀얼 블록과 예측 블록을 더하여 재구성된 블록, 즉 복원 블록을 생성할 수 있다.

[0053] 엔트로피 디코딩부(210)는, 입력된 비트스트림을 확률 분포에 따라 엔트로피 디코딩한다. 엔트로피 디코딩에 의해, 양자화된 (변환) 계수가 생성될 수 있다.

[0054] 양자화된 계수는 역양자화부(220)에서 역양자화되고 역변환부(230)에서 역변환되며, 양자화된 계수가 역양자화/역변환된 결과, 복원된 레지듀얼 블록(residual block)이 생성될 수 있다.

[0055] 인트라 모드인 경우, 인트라 예측부(240)는 현재 블록 주변의 이미 인코딩된 블록의 화소값을 이용하여 공간적 예측을 수행하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 인터 모드인 경우, 인터 예측부(250)는 움직임 벡터 및 픽처 버퍼(270)에 저장되어 있는 참조 영상을 이용하여 움직임 보상을 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0056] 복원된 레지듀얼 블록과 예측 블록은 가산기(255)를 통해 더해지고, 더해진 블록은 필터부(260)를 거친다. 필터부(260)는 더블록킹 필터, SAO, ALF 중 적어도 하나를 복원 블록 또는 복원 픽처에 적용할 수 있다. 필터부(260)에서는 SAO가 적용된 경우에 ALF를 적용할지를 결정할 수도 있다. 필터부(260)는 재구성된 영상, 즉 복원 영상을 출력한다. 복원 영상은 픽처 버퍼(270)에 저장되어 화면 간 예측에 사용될 수 있다.

[0057] 한편, 현재 블록에 대한 예측 모드가 인트라 모드인 경우에, 인코딩 장치 및 디코딩 장치는 무손실(lossless) 코딩을 위해 상술한 인트라 예측 모드 외에 PCM(Pulse Coding Modulation) 모드를 이용할 수 있다.

[0058] PCM 모드는 인코딩 대상 블록의 압축 비트량이 원본 비트량보다 커지는 것을 막기 위한 안전 장치로서, 예측/변환 과정을 거치지 않고, 샘플값을 직접 인코딩한다.

[0059] 현재 블록에 대해 PCM 모드가 적용되는 경우, 인코딩 장치는 예측/변환 과정을

- 거치지 않고, PCM 모드가 적용된 현재 블록의 샘플값을 직접 인코딩하여 디코딩 장치로 전송할 수 있다.
- [0060] 디코딩 장치는 PCM 모드가 적용되는 블록에 대해서는 예측/변환 등을 수행하지 않을 수 있다. PCM 모드가 적용된 블록에 대해서, 디코딩 장치는 인코딩 장치로부터 전송된 비트스트림을 파싱한 후, 파싱된 픽셀 값을 기반으로 복원 블록(reconstructed block)을 구성할 수 있다.
- [0061] PCM 모드가 적용되는 경우에, 인코딩 장치는 현재 블록에 대해 PCM 모드가 적용되는지를 지시하는 정보를 디코딩 장치로 전송할 수 있다. 디코딩 장치는 인코딩 장치로부터 수신한 정보를 기반으로 현재 블록에 PCM 모드를 적용할지를 결정할 수 있다. 이때, PCM 모드가 적용되는 블록은 CU, PU 또는 TU 중 어느 하나의 처리 유닛일 수도 있다. 또한, PCM 모드가 적용되는지를 지시하는 정보는 플래그(flag)로 전송될 수도 있다.
- [0062] PCM 모드로 복원된 블록에 인루프 필터가 적용될 수도 있다, 예컨대, PCM 모드로 복원된 블록에, 더블록킹 필터, SAO 및/또는 ALF가 적용될 수 있다.
- [0063] 한편, 방송 환경과 같이 CBR(Constant Bit-Rate)가 적용되는 환경에서 영상 코딩을 수행할 경우에는, 각 화면 혹은 각 화면을 구성하는 블록에 할당되는 양자화 간격을 양자화 파라미터(Quantization Parameter: QP)를 조정함에 의해 제어함으로써, 고정 비트율 전송이 가능하도록 비트율을 제어한다.
- [0064] 하지만, PCM 모드의 경우에는 샘플 값을 양자화 과정 없이 직접 코딩하므로, 양자화 간격을 제어할 수 없다. 따라서, PCM 모드가 적용되는 블록 또는 픽처에 대하여는 양자화 간격 제어 외의 다른 방법으로 비트율을 제어할 수 있다.
- [0065] 구체적으로, 본 발명에 따라서 PCM 모드를 적용하는 경우에는, PCM 모드를 적용할 블록에 대하여 인코딩 장치가 샘플 비트 깊이(bit depth)를 디코딩 장치로 시그널링할 수 있다.
- [0066] 또한, 본 발명에 따라서 PCM 모드를 적용하는 경우에는 현재 블록에 적용되는 PCM 모드의 정보, 예컨대 비트 깊이에 관한 정보의 일부 또는 전부가 디코딩 장치에서 예측되도록 할 수도 있다. 비트 깊이 정보의 일부 또는 전부를 디코딩 장치에서 예측함으로써 PCM 모드가 적용된 블록의 샘플(설명의 편의를 위해, 이하 ‘PCM 샘플’이라 함)의 비트 깊이에 관한 정보를 전송하는데 필요한 비트량을 줄일 수 있다.
- [0067] 또한, 일반적인 비트율 제어는 QP 값 제어를 통해 정보 전송 시에 발생하는 발생 비트량을 제어하므로, 본 발명에 따라서 PCM 모드를 적용하는 경우에 QP와 PCM 샘플의 비트 깊이를 매핑함으로써, PCM 모드가 적용된 블록에 대해서도 QP를 이용한 비트율 제어가 수행되도록 할 수도 있다. 이때, 인코딩 장치가 PCM 샘플당 비트 깊이 정보를 전송하여 디코딩 장치가 QP를 도출하는 매핑 관계를 이용할 수도 있고, 인코딩 장치가 QP를 전송하여 디코딩 장치가 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 도출하는 매핑 관계를 이용할 수도 있다.
- [0068] 이하, 도면과 표를 참조하여 본 발명에 대하여 구체적으로 설명한다.

- [0069] PCM 모드로 부호화된 블록의 비트량을 조절하기 위해서, 인코딩 장치는 PCM 샘플당 비트 깊이에 관한 정보를 포함하는 비트스트림을 디코딩 장치에 전송한다. 디코딩 장치는 수신한 비트스트림을 파싱하여 PCM 샘플당 비트 깊이에 관한 정보를 획득한다. 디코딩 장치는 상기 PCM 샘플당 비트 깊이를 기반으로 PCM 모드가 적용된 블록을 복원할 수 있다.
- [0070] 여기서, PCM 샘플당 비트 깊이는 PCM 모드로 인코딩/디코딩할 때 루마 신호(luma component) 및/또는 크로마 신호(chroma component)의 샘플 값을 몇 비트로 나타낼 것인지를 지시한다.
- [0071] 인코딩 장치는 PCM 샘플당 비트 깊이를 지시하기 위해, PCM 샘플당 비트 깊이의 기준값(이하, 설명의 편의를 위해 'PCM 샘플당 비트 깊이 기준값'이라 함)을 설정할 수 있다. 인코딩 장치는 현재 블록에 PCM 모드가 적용되는 경우에, 설정된 PCM 샘플당 비트 깊이의 기준값과 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이의 차이값을 전송할 수 있다. 디코딩 장치는 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값 및 상기 기준값과 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이 간의 차이값(이하, 설명의 편의를 위해 'PCM 샘플당 비트 깊이 차이값'이라고 함)을 인코딩 장치로부터 수신할 수 있다. 디코딩 장치는 수신한 상기 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값과 상기 차이값에 기반하여 PCM 모드가 적용된 블록을 복원할 수 있다.
- [0072] 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해, 루마 신호에 대하여 적용되는 방법 및 장치를 설명하지만, 크로마 신호에 대하여도 동일한 방법 및 장치를 통해서 적용될 수 있다.
- [0073] 도 3은 본 발명에 따라서 인코딩 장치에서 수행되는 PCM 샘플에 대한 비트율 제어 동작의 일 예를 개략적으로 설명하는 플로우 차트이다.
- [0074] 도 3을 참조하면, 인코딩 장치는 PCM 모드에 대한 샘플당 비트 깊이 기준값을 결정한다(S310).
- [0075] 인코딩 장치는 PCM 모드가 적용되는 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 결정한다(S320).
- [0076] 인코딩 장치는 PCM 샘플당 비트 깊이 값에 관한 정보를 시그널링한다(S330). PCM 샘플당 비트 깊이 값에 관한 정보는 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값 및 PCM 샘플당 비트 깊이 차이값을 포함한다. 인코딩 장치는 PCM 샘플당 비트 정보를 PCM 모드가 적용되는 블록마다 직접 시그널링하는 대신, 시그널링되는 비트량을 줄이기 위해 슬라이스, 픽처, 시퀀스와 같은 상위 레벨의 헤더에서 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값을 시그널링하고, 하위 레벨에서 PCM 샘플당 비트 깊이 차이값을 시그널링할 수 있다.
- [0077] 여기서는 설명의 편의를 위해 인코딩 장치가 비트량을 제어하는 것으로 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 도 1에 도시된 인코딩 장치의 내부 구성 중 S310 단계는 양자화부에서 수행되고, S320 단계는 엔트로피 인코딩부에서 수행될 수도 있다.
- [0078] 한편, 상술한 바와 같이, PCM 모드를 적용하는 경우에 QP와 PCM 샘플의 비트

깊이를 매핑함으로써, PCM 모드가 적용된 블록에 대해서도 QP를 이용한 비트율 제어가 수행되도록 할 수도 있다.

- [0079] 도 4는 본 발명에 따라서 인코딩 장치에서 수행되는 PCM 샘플에 대한 비트율 제어 동작의 다른 예를 개략적으로 설명하는 플로우 차트이다. 도 4의 경우에는, QP와 PCM 샘플의 비트 깊이를 매핑하여 PCM 모드가 적용되는 블록에 대하여 비트량 제어가 수행된다.
- [0080] 도 4의 예에서는, 도 3의 경우와 달리 우선적으로 QP와 PCM 샘플당 비트 깊이 정보를 매핑한다(S410). 인코딩 장치는 후술하는 바와 같이 매핑 테이블 또는 매핑 계산식을 이용하여 PCM 샘플당 비트 깊이 정보와 QP를 매핑할 수 있다. 인코딩 장치는 현재 블록에 적용될 샘플당 비트 깊이에 대응하는 QP에 매핑되는 PCM 샘플당 깊이 정보를 결정할 수 있다.
- [0081] 이어서, 인코딩 장치는 도 3에서와 같이, PCM 모드에 대한 샘플당 비트 깊이 기준값을 결정한다(S420).
- [0082] 인코딩 장치는 PCM 모드가 적용되는 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 결정한다(S430).
- [0083] 인코딩 장치는 PCM 샘플당 비트 깊이 값에 관한 정보를 시그널링한다(S440).
- [0084] PCM 샘플당 비트 깊이 값에 관한 정보는 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값 및 PCM 샘플당 비트 깊이 차이값을 포함한다. 인코딩 장치는 PCM 샘플당 비트 정보를 PCM 모드가 적용되는 블록마다 직접 시그널링하는 대신, 시그널링되는 비트량을 줄이기 위해 슬라이스, 픽처, 시퀀스와 같은 상위 레벨의 헤더에서 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값을 시그널링하고, 하위 레벨에서 PCM 샘플당 비트 깊이 차이값을 시그널링할 수 있다.
- [0085] 도 4에서는 QP에 대응하는 PCM 샘플당 비트 깊이 정보를 전송하여 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 제어하는 것을 설명하였으나, 반대로 PCM 샘플당 비트 깊이를 결정하고, 대응하는 QP 값을 전송하여 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 제어하도록 할 수도 있다. 이 경우에 전송되는 QP 값은 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 제어하는 외에도 역양자화, 필터링 등에 이용될 수 있다.
- [0086] 도 4의 예에서도 설명의 편의를 위해 인코딩 장치가 비트량을 제어하는 것으로 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 도 1에 도시된 인코딩 장치의 내부 구성 중, S410 단계 및 S420 단계는 양자화부에서 수행될 수 있고, S430 단계는 엔트로피 인코딩부에서 수행될 수도 있다.
- [0087] 도 3 및 도 4의 예에서와 같이, 본 발명에서는 PCM 샘플당 깊이 차이값을 시그널링해서 PCM 모드에 대한 비트량을 제어할 수 있다.
- [0088] 도 5는 본 발명에 따라서 시그널링되는 PCM 모드에 대한 비트량 정보에 관하여 개략적으로 설명하는 도면이다.
- [0089] 도 5를 참조하면, 상위 레벨의 시퀀스 파라미터 셋(SPS) 또는 픽처 파라미터 셋(PPS)에서 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값(510)이 전송된다.
- [0090] 하위 레벨에서는 실제 적용되는 PCM 샘플당 비트 깊이값이 결정되어 전소될

수 있다. 예컨대 슬라이스 헤더에서 PCM 샘플당 비트 깊이값(520)이 결정되거나, CU, PU, TU 와 같은 처리 유닛 레벨에서 PCM 샘플당 비트 깊이 값(530)이 결정될 수 있다.

[0091] 이때, 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이값은 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값과의 차이값 형태로 전송될 수 있다.

[0092] 예컨대, 처리 유닛(CU, PU, TU 등)의 PCM 샘플당 비트 깊이값(530)을 시그널링하고자 하는 경우에는, PCM 샘플당 비트 깊이 기준값(510)과의 차이값(530)을 처리 유닛 레벨에서 시그널링할 수 있다.

[0093] 또한, 슬라이스 헤더 레벨의 PCM 샘플당 비트 깊이 값(520)을 매개하여, 처리 유닛 레벨의 PCM 샘플당 비트 깊이 값(530)을 전송할 수도 있다. 예컨대, 슬라이스 헤더 레벨의 PCM 샘플당 비트 깊이 값(520)을 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값(510)과의 차이값(540)을 전송하여 지시할 수 있다. 처리 유닛 레벨에서의 PCM 샘플당 비트 깊이 값(530)은 슬라이스 헤더 레벨의 PCM 샘플당 비트 깊이 값(520)과의 차이값(550)을 전송하여 지시할 수 있다. 이때, 인코딩 장치와 디코딩 장치가 슬라이스 헤더 레벨의 PCM 샘플당 비트 깊이 값만을 송수신하거나, 이용하도록 설정된 경우에는, 슬라이스 헤더 레벨의 PCM 샘플당 비트 깊이 값(520)과의 차이값(550)을 전송하지 않을 수도 있다.

[0094] 표 1은 각 레벨에서 전송되는 PCM 샘플당 비트 깊이에 관한 선택스의 일 예이다.

[0095] <표 1>

[0096]

시그널링 위치	선택스(syntax)	시맨틱스(semantic)
시퀀스 파라미터 셋(SPS) 또는 픽처 파라미터 셋(PPS)	pcm_bit_depth_luma	루마 성분의 각 PCM 샘플 값을 나타내는 데 이용되는 비트 수(the number of bits used to represent each of PCM sample values of luma component)
슬라이스 헤더	pcm_bit_depth_delta_luma	루마 성분의 각 PCM 샘플 값을 나타내는 실제 비트를 만들기 위해 pcm_bit_depth_luma 에 더해지는 비트량(the amount of bits to be added to the pcm_bit_depth_luma to form the actual bits to represent each of PCM sample values of luma component) SlicePCMBitDepthLuma = pcm_bit_depth_luma + pcm_bit_depth_delta_luma
CU, PU, TU	pcm_bit_depth_delta_luma	루마 성분의 각 PCM 샘플 값을 나타내는 실제 비트를 만들기 위해 pcm_bit_depth_luma 에 더해지는 비트량(the amount of bits to be added to the pcm_bit_depth_luma to form the actual bits to represent each of PCM sample values of luma component) BlockPCMBitDepthLuma = SlicePCMBitDepthLuma + pcm_bit_depth_delta_luma

[0097] 표 1을 참조하면, SPS 또는 PPS에서는 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값이 전송된다. SPS 또는 PPS에서 전송되는 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값은 해당

시퀀스 또는 해당 픽처에 공통적으로 적용된다.

[0098] 본 발명에서는 슬라이스 헤더에서 PCM 샘플당 비트 깊이 차이값이 전송될 수 있다. PCM 샘플당 비트 깊이 차이값은 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값과 합쳐져서 실제 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 나타낼 수 있다. 슬라이스 헤더에서 전송되는 PCM 샘플당 비트 깊이 차이값은 해당 슬라이스에 공통적으로 적용된다.

[0099] 본 발명에서는 CU, PU, TU 등의 처리 유닛 레벨에서 PCM 샘플당 비트 깊이 차이값이 전송될 수도 있다. PCM 샘플당 비트 깊이 차이값은 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값과 합쳐져서 실제 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 나타낼 수 있다. 처리 유닛 레벨에서 전송되는 PCM 샘플당 비트 깊이 차이값은 해당 처리 유닛 레벨에 공통적으로 적용된다.

[0100] 표 1에서는 루마 성분에 관해서만 설명하고 있으나, 상술한 바와 같이 본 발명은 크로마 성분에도 동일하게 적용될 수 있다. 따라서, 크로마 성분에 대하여 SPS 또는 PPS 레벨에서 전송되는 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값은 `pcm_bit_depth_chroma` 또는 `pcm_bit_depth_cr/pcm_bit_depth_cb`가 될 수 있다. 슬라이스 헤더 혹은 처리 유닛 레벨에서 전송되는 PCM 샘플당 비트 깊이 차이값은 `pcm_bit_depth_delta_chroma` 또는 `pcm_bit_depth_delta_cr/pcm_bit_depth_delta_cb`가 될 수 있다.

[0101] 표 1과 같은 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값을 시그널링할 때, 이미 인코딩된 샘플당 비트 깊이 정보를 이용하여 시그널링 비트 수를 줄일 수도 있다.

[0102] 예컨대, SPS의 정보를 통해 샘플당 비트 깊이 값이 `bit_depth_luma_minus8`로 전송되는 경우를 가정하자. 이 경우에는, PCM 샘플당 비트 깊이 기준값을 표 1과 같이 직접 시그널링하는 대신, 아래 표 2와 같이 이미 시그널링된 샘플당 비트 깊이와의 차이값을 시그널링할 수도 있다.

[0103] <표 2>

[0104]
$$\text{pcm_bit_depth_luma_delta} = \text{bit_depth_luma_minus8} + 8 - \text{pcm_bit_depth_luma}$$

[0105] PCM 샘플당 비트 깊이에 관한 정보는 대상 블록에 PCM 모드가 적용되는 경우에만 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 인코딩 장치는 표 3의 예와 같이, 현재 블록의 예측 모드가 인트라 예측 모드로서 PCM 모드가 적용되는 경우에, PCM 샘플당 비트 깊이 기준값(`pcm_bit_depth_luma`, `pcm_bit_depth_cr`, `pcm_bit_depth_cbluma`)을 전송할 수 있다.

[0106] <표 3>

[0107]
$$\text{IF}(\text{PredictionMode} == \text{I_PCM}) \{ \text{pcm_bit_depth_luma} \}$$

[0108] 이때, PCM 샘플당 비트 깊이 값은 PCM 샘플당 비트 깊이 차이값(`pcm_bit_depth_delta_luma`, `pcm_bit_depth_delta_cr`, `pcm_bit_depth_delta_cb`)을 통해서 표 4의 예와 같이 전송될 수 있다.

[0109] <표 4>

[0110]

IF(PredictionMode == I_PCM) {pcm_bit_depth_delta_luma}
--

[0111] 한편, 상위 레벨의 PCM 샘플당 비트 깊이 정보와의 차이값을 전송하는 대신, 이미 PCM 모드로 인코딩된 주변 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이값을 이용하여 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 예측 인코딩 할 수도 있다.

[0112] 도 6은 본 발명에 따라서 현재 블록의 주변 블록들 중 PCM 모드로 인코딩/디코딩된 블록의 정보를 이용하여 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 예측하는 방법을 개략적으로 설명하는 도면이다.

[0113] 도 6과 같이 CU, PU 또는 TU가 분할되었고, 이미 블록 P1, P2, P3이 PCM 모드로 인코딩/디코딩 되었다고 하자. 현재 블록 X 즉, 예측 대상 블록 또는 인코딩/디코딩 대상 블록에 PCM 모드가 적용되는 경우에, 현재 블록 X의 PCM 샘플당 비트 깊이를 블록 P1, P2, P3 중 적어도 하나의 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 이용하여 예측할 수 있다. 따라서, 인코딩 장치는 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이 값과 상기 예측값의 차이값만을 시그널링할 수 있다. 디코딩 장치는 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이 값과 상기 예측값의 차이값을 수신하고, 예측값에 상기 차이값을 더하여 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 도출할 수 있다.

[0114] 예컨대, 도 6에서 이미 PCM 모드로 코딩된 블록들 중에서 코딩 순서상 현재 블록과 가장 가까운 블록을 이용하여 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이를 예측할 수 있다. 따라서, 인코딩 장치에서는 이미 PCM 모드로 인코딩 되었고, 인코딩 순서상 현재 블록과 가장 가까운 블록을 이용하여 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이를 예측할 수 있고, 디코딩 장치에서는 이미 PCM 모드로 디코딩 되었고, 디코딩 순서상 현재 블록과 가장 가까운 블록을 이용하여 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이를 예측 할 수 있다.

[0115] 구체적으로, 인코딩 또는 디코딩 순서가 LCU 단위로 래스터 스캔의 순서이며, LCU 내에서는 깊이 우선 스캔이라면, 도 6에서 현재 블록 X의 PCM 샘플당 비트 깊이 값은 P3 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이를 기반으로 예측될 수 있다.

[0116] 즉, P2 블록에 적용된 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 현재 블록 X에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이 예측 값으로 할 수 있다. 인코딩 장치는 P2 블록에 적용된 PCM 샘플당 비트 깊이 값과 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이 값의 차이를 시그널링 할 수 있다. 디코딩 장치는 P2 블록에 적용된 PCM 샘플당 깊이 값을 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이 예측 값으로 하고, 인코딩 장치로부터 수신한 PCM 샘플당 비트 깊이의 차이값을 더해서 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 도출할 수 있다.

[0117] 현재 픽처 혹은 현재 슬라이스에서 현재 블록이 최초로 PCM 모드에 의해 인코딩되거나 디코딩되는 경우(예컨대, 도 6의 P1 블록)에는, 이미 PCM 모드로 인코딩되거나 디코딩된 주변 블록이 없으므로, 앞서 설명한 바와 같이 상위

레벨의 PCM 관련 정보(PCM 샘플당 비트 깊이 기준 값, 슬라이스 헤더의 PCM 샘플당 비트 깊이 값 등)을 일종의 예측 값으로 이용할 수 있다.

[0118] PCM 모드가 적용되는 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이 값이 구해지면, 이 비트 깊이를 이용하여 현재 블록의 샘플 값을 복원할 수 있다.

[0119] PCM 샘플 값 복원은 PCM 샘플당 비트 수로 표현된 PCM 샘플 값들을 복원되어야 할 샘플당 비트 수에 맞도록 변환하는 과정이다.

[0120] 표 5는 PCM 샘플 값을 복원하는 방법의 일 예를 나타낸 것이다.

[0121] <표 5>

```
[0122]
FOR(i=0; i<currBlockWidth*curBlockHeight; i++) {
    x = i % currBlockWidth;
    y = i / currBlockWidth;
    ReconstructedLumaBlock[x][y] = PCMSampleLuma[i] <<
(BitDepthLuma - PCMBitDepthLuma);
}
```

[0123] ReconstructedLumaBlock[x][y]는 현재 블록 위치(x, y)에서의 복원된 루마 신호 값을 나타낸다. 각 신호 값은 BitDepthLuma 만큼의 비트 수로 표현된다.

[0124] PCMSampleLuma[i]는 현재 블록의 래스터 스캔 순서상 i 번째 위치에서의 PCM 루마 샘플 값을 나타낸다. 각 샘플 값은 PCMBitDepthLuma 만큼의 비트 수로 표현된다. 현재 블록에 대한 PCMBitDepthLuma 값은 현재 블록의 각 PCM 루마 샘플 값을 나타내기 위해 사용되는 비트 수이다.

[0125] 표 5와 같은 변환 과정은 인코딩 장치와 디코딩 장치에서 동일하게 수행될 수 있다. 다만, 인코딩 장치에서는 표 5의 변환 과정에 앞서, 현재 블록의 샘플 값을 PCM 샘플값으로 변환하여 인코딩하는 과정이 추가될 수 있다.

[0126] 표 6은 현재 블록의 샘플 값들 PCM 샘플값으로 변환하여 인코딩하는 방법의 일 예를 나타낸 것이다.

[0127] <표 6>

```
[0128]
FOR(i=0; i<currBlockWidth*curBlockHeight; i++) {

    x = i % currBlockWidth;

    y = i / currBlockWidth;

    PCMSampleLuma[i] = LumaBlock[x][y] >> (BitDepthLuma -
PCMBitDepthLuma);

}
```

[0129] 표 6의 예에서는 루마 블록의 픽셀 값을 샘플당 비트 깊이 값과 PCM 샘플당 비트 깊이 값의 차로 쉬프트 하여 PCM 샘플 값으로 변환하는 것을 방법을 나타내고 있다.

[0130] 표 7은 현재 블록의 샘플 값을 PCM 샘플값으로 변환하여 인코딩하는 방법의 다른 예를 나타낸 것이다.

[0131] <표 7>

[0132]

```

FOR(i=0; i<currBlockWidth*curBlockHeight; i++) {
    x = i % currBlockWidth;
    y = i / currBlockWidth;
    PCMSampleLuma[i] = ((LumaBlock[x][y]<<1)+1) >> (BitDepthLuma
- PCMBitDepthLuma+1);
}

```

[0133] 표 7의 예에서는 루마 블록의 픽셀 값을 샘플당 비트 깊이 값과 PCM 샘플당 비트 깊이 값의 차로 쉬프트 할 때, 라운딩 값을 고려하여 PCM 샘플 값으로 변환하는 것을 방법을 나타내고 있다.

[0134] 한편, 상술한 바와 같이, 인코딩 장치와 디코딩 장치는 QP와 PCM 샘플당 비트 깊이 정보를 매핑해서 샘플의 비트량을 제어하는 방법을 사용할 수도 있다.

[0135] 일반적인 비트율 제어 방법에 의하면, QP 값을 제어함으로써 샘플의 발생 비트량을 제어한다. 따라서, QP와 PCM 샘플 비트 깊이 정보 사이의 매핑 관계를 도입하면, QP를 할당하고 시그널링함으로써 PCM 모드 블록에 대한 발생 비트량도 제어할 수 있다. 또한, PCM 샘플당 비트 깊이를 결정하고 대응하는 QP를 할당하여 해당 QP를 통해 PCM 샘플당 비트 깊이를 제어할 수도 있다.

[0136] QP와 PCM 샘플당 비트 깊이 사이의 매핑 관계는 매핑 테이블을 이용하여 정의할 수 있다.

[0137] 표 8은 QP와 PCM 샘플당 비트 깊이와의 매핑 관계를 나타내는 매핑 테이블의 일 예이다.

[0138] <표 8>

[0139]

QP	1, ..., 6	7, ..., 12	13, ..., 18	19, ..., 24	25, ..., 30	31, ..., 38
PCM 샘플당 비트 깊이	8	8	8	7	6	5
QP	37, ..., 42	43, ..., 48	49, ..., 54	...	17, ..., 19	...
PCM 샘플당 비트 깊이	4	3	3	...	8, ..., 5	...
QP	27	...	37	...
PCM 샘플당 비트 깊이	7, ..., 4	...	5, 4	...

[0140] 표 8에 나타난 것과 같이, QP와 비트 깊이 사이의 매핑 관계는 1 대 1뿐만 아니라, 다수 대 1, 1 대 다수, 다수 대 다수일 수 있다. 주어진 QP에 대하여, 대응하는 PCM 샘플당 비트 깊이를 이용하고자 하는 경우에, 대응하는 PCM 샘플당 비트 깊이가 다수 존재한다면, 인코딩 장치는 어떤 PCM 샘플당 비트 깊이를 사용할 것인지를 추가적으로 시그널링할 수 있다. 혹은 주어진 PCM 샘플당 비트 깊이에 대응하는 QP를 이용하고자 하는 경우에, 대응하는 QP가

여러 개라면, 마찬가지로 인코딩 장치는 어떤 QP를 이용할 것인지를 추가로 시그널링 할 수도 있다.

- [0141] QP와 PCM 샘플당 비트 깊이와의 매핑 관계는 매핑 테이블이 아닌 계산식을 이용하여 정의할 수도 있다.
- [0142] 수식 1은 QP와 PCM 샘플당 비트 깊이와의 매핑 관계를 나타내는 식의 일 예이다.
- [0143] <수식 1>
- [0144] $PCMSampleBitDepth = \text{MAX}(8 - \text{Max}(QP - 13, 0) / 6, 3)$
- [0145] QP와 PCM 샘플당 비트 깊이 값 사이의 매핑 관계가 미리 설정되어 있는 경우에, 인코딩 장치는 PCM 샘플당 비트 깊이 값 또는 QP 값을 매번 시그널링할 필요가 없다. 디코딩 장치는 시그널링된 QP 값을 기반으로 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 도출하거나 시그널링된 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 기반으로 QP 값을 도출할 수 있다.
- [0146] QP와 PCM 샘플당 비트 깊이 값 사이의 매핑 관계는 인코딩 장치와 디코딩 장치 사이에 미리 동일하게 설정되어 있을 수 있다.
- [0147] 혹은, 인코딩 장치가 QP와 PCM 샘플당 비트 깊이 값 사이의 매핑 관계를 설정하는데 필요한 정보, 예컨대, 매핑 테이블 또는 매핑 식의 파라미터들을 시퀀스 파라미터 셋, 픽처 파라미터 셋, 슬라이스 파라미터 셋 등을 통해서 별도로 전송할 수도 있다.
- [0148] 또한, QP와 PCM 샘플당 비트 깊이 값 사이의 매핑 관계가 설정된다고 할 때, QP 값을 이용하여 구한 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이 예측값으로 하고, 시퀀스 파라미터 셋, 픽처 파라미터 셋, 슬라이스 헤더, 혹은 처리 유닛 레벨에서, PCM 모드가 적용된 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이 값과 예측값의 차이 값을 전송할 수도 있다.
- [0149] 도 7은 본 발명에 따른 디코딩 장치에서 PCM 모드가 적용된 블록을 복원하는 방법을 개략적으로 설명하는 플로우 차트이다.
- [0150] 도 7을 참조하면, 디코딩 장치는 인코딩 장치로부터 PCM 샘플당 비트 깊이 값에 관한 정보를 수신한다(S710).
- [0151] 디코딩 장치가 수신하는 PCM 샘플당 비트 깊이 값에 관한 정보는 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값과 PCM 샘플당 비트 깊이 차이값을 포함한다. PCM 샘플당 비트 깊이 기준값은 SPS 또는 PPS를 통해 전송될 수 있다. PCM 샘플당 비트 깊이 차이값은 처리 유닛 레벨에서 혹은 슬라이스 헤더와 처리 유닛 레벨에서 각각 전송될 수 있다.
- [0152] 또한, 디코딩 장치가 수신하는 PCM 샘플당 비트 깊이 값에 관한 정보는 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이 값과 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이 예측값과의 차이값일 수도 있다. 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이 예측값은 현재 블록의 주변 블록 중 먼저 PCM 모드로 디코딩된 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이 값이다. 디코딩 장치는 수신한 차이값을 PCM 샘플당 비트 깊이 예측값과

더하여 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이값을 도출할 수 있다. 주변의 PCM 모드로 디코딩된 블록들 중 어느 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이값을 예측값으로 사용할 것인지는 미리 설정되어 있을 수도 있고, 인코딩 장치로부터 시그널링될 수도 있다. 예컨대, 현재 픽처 또는 현재 슬라이스에서 가장 먼저 PCM 모드로 디코딩된 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이값을 PCM 모드가 적용되는 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이 예측 값으로 사용할 수 있다. 혹은, 현재 픽처 또는 현재 슬라이스에서 가장 먼저 PCM 모드로 디코딩된 블록들 중 스캐닝 순서상 혹은 디코딩 순서상 현재 블록에 가장 가까운 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이값을 PCM 모드가 적용되는 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이 예측 값으로 사용할 수도 있다.

- [0153] 또한, 디코딩 장치가 수신하는 PCM 샘플당 비트 깊이 값은 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이에 매핑되는 QP 값을 포함할 수도 있다.
- [0154] 디코딩 장치는 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 결정할 수 있다(S720). 디코딩 장치는 상술한 바와 같이 수신한 정보들을 기반으로 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이를 결정할 수 있다.
- [0155] 예컨대, PCM 샘플당 비트 깊이 기준값과 PCM 샘플당 비트 깊이 차이값을 수신한 경우에, 디코딩 장치는, PCM 샘플당 비트 깊이 기준값과 PCM 샘플당 비트 깊이 차이값을 더해서, 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이를 도출할 수 있다.
- [0156] 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이값과 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이 예측값과의 차이값을 수신한 경우에, 디코딩 장치는 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이값과 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이 예측값과의 차이값을 더하여 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이를 도출할 수 있다.
- [0157] 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이에 매핑되는 QP 값을 수신한 경우에, 디코딩 장치는 수신한 QP 값에 기반해서 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이를 도출할 수 있다.
- [0158] 디코딩 장치는 현재 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이를 기반으로 현재 블록을 복원할 수 있다(S730). PCM 샘플값을 현재 블록의 샘플 값으로 변환하는 방법으로서, 표 6 또는 표 7의 예에서 사용된 변환의 역변환을 이용할 수 있다.
- [0159] 도 7의 예에서는 설명의 편의를 위해, 각 단계를 디코딩 장치가 수행하는 것으로 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 도 7의 각 단계는, 예컨대 도 2에 도시된 디코딩 장치의 내부 구성 유닛들에 의해 수행될 수도 있다. 예를 들어, PCM 모드가 적용된 경우에 S710 단계 및 S720 단계는 엔트로피 디코딩부에서 수행될 수 있고, S730 단계는 역양자화부에서 수행될 수도 있다.
- [0160]
- [0161] 본 명세서에서 어떤 정보를 시그널링 한다는 것은 인코딩 장치에서 해당 정보를 비트스트림에 삽입하여 디코딩 장치에서 알 수 있도록 한다는 것을 의미하며, 디코딩 장치에서는 비트스트림을 파싱하여 정보를 얻어낸다는 것을

의미한다.

- [0162] 또한, 상술한 예시적인 시스템에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 상술한 실시예들은 다양한 양태의 예시들을 포함한다. 예컨대, 각 실시예의 조합 역시 본 발명의 일 실시예로서 이해되어야 할 것이다.

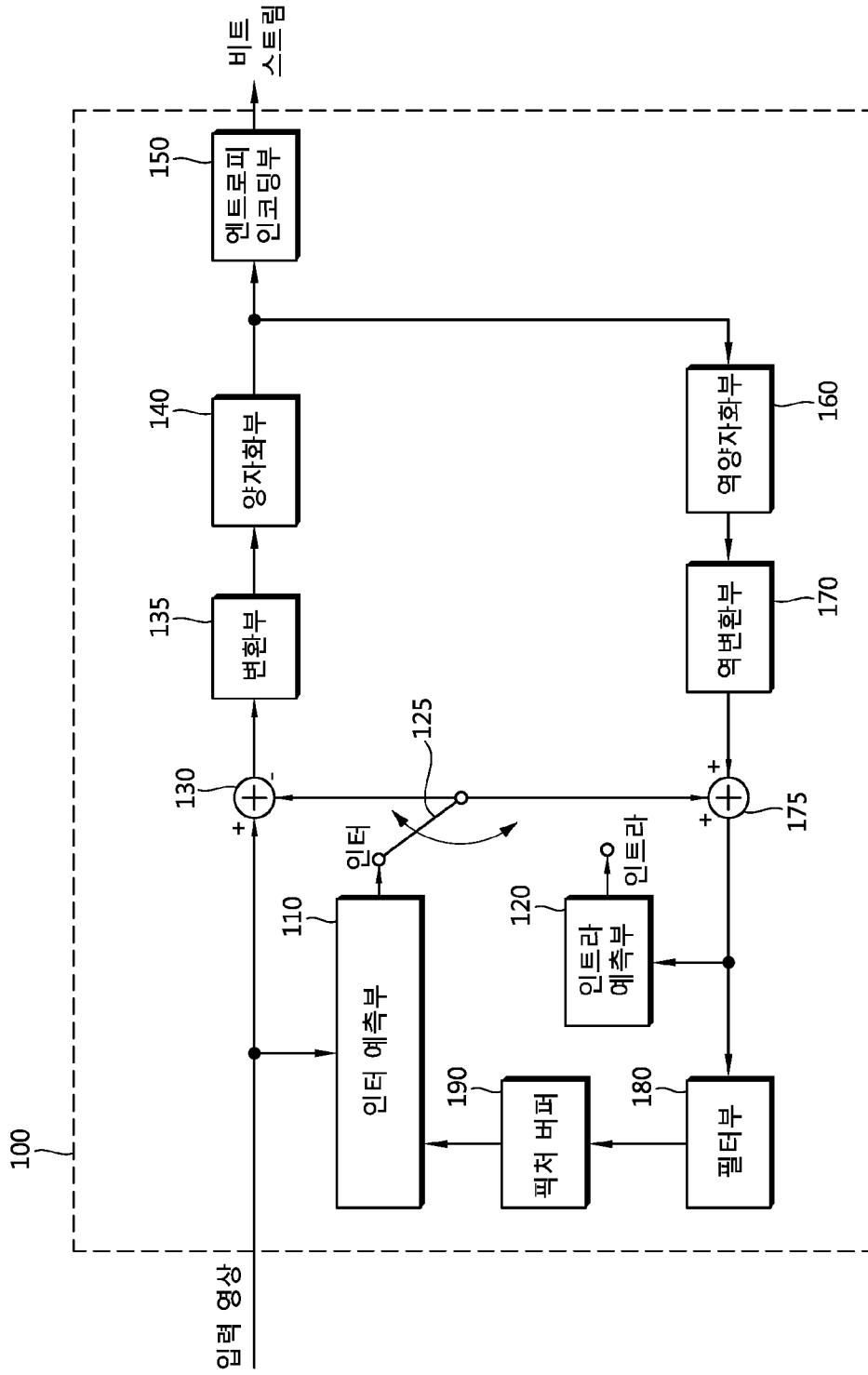
청구범위

- [청구항 1] PCM(Pulse Coding Modulation)이 적용되는 현재 블록에 대하여 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 결정하는 단계; 및 PCM 샘플당 비트 깊이에 관한 정보를 시그널링하는 단계를 포함하며, 상기 PCM 샘플당 비트 깊이에 관한 정보는, 상기 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이의 기준값에 대한 차이값을 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 인코딩 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 기준값은 상위 레벨 신택스를 통해 전송되는 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값인 것을 특징으로 하는 비디오 인코딩 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 시그널링 단계에서는, 상기 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값을 시퀀스 파라미터 셋 또는 픽처 파라미터 셋을 통해서 전송하는 것을 특징으로 하는 비디오 인코딩 방법.
- [청구항 4] 제2항에 있어서, 상기 시그널링 단계에서는, 상기 차이값을 슬라이스 헤더 레벨 또는 처리 유닛 레벨에서 전송하는 것을 특징으로 하는 비디오 인코딩 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 기준값은 상기 현재 블록의 주변 블록들 중에서 PCM 모드가 적용된 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이인 것을 특징으로 하는 비디오 인코딩 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 기준값은, PCM 모드가 적용된 블록들 중에서, 상기 현재 블록이 속하는 슬라이스 또는 픽처의 첫 번째 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이인 것을 특징으로 하는 비디오 인코딩 방법.
- [청구항 7] 제5항에 있어서, 상기 기준값은 PCM 모드가 적용된 블록들 중에서, 스캔 순서 또는 인코딩 순서상 현재 블록에 가장 가까운 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이인 것을 특징으로 하는 비디오 인코딩 방법.
- [청구항 8] PCM(Pulse Coding Modulation)이 적용되는 현재 블록에 대하여 PCM 샘플당 비트 깊이 값을 결정하는 단계; 및 PCM 샘플당 비트 깊이에 관한 정보를 시그널링하는 단계를 포함하며, 상기 PCM 샘플당 비트 깊이에 관한 정보는, 상기 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이에 매핑되는 QP(Quantization parameter)를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오

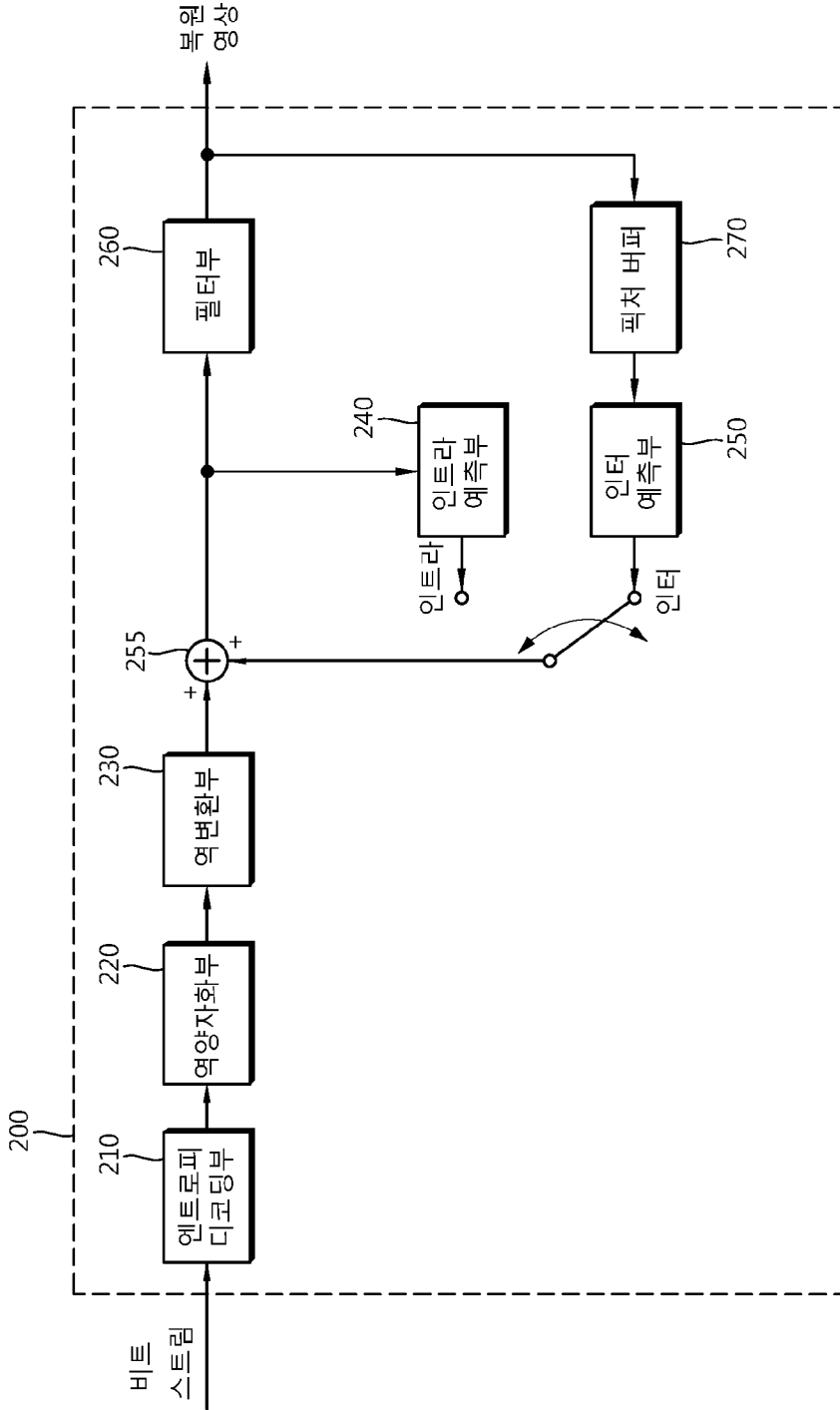
인코딩 방법.

- [청구항 9] PCM(Pulse Coding Modulation)이 적용되는 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이 정보를 수신하는 단계; 및
상기 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이 정보를 기반으로 현재 블록을 복원하는 단계를 포함하며,
상기 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이 정보는,
상기 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이의 기준값에 대한 차이값을 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 디코딩 방법.
- [청구항 10] 제9항에 있어서, 상기 기준값은
상위 레벨 신택스를 통해 전송된 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값인 것을 특징으로 하는 비디오 디코딩 방법.
- [청구항 11] 제10항에 있어서, 상기 PCM 샘플당 비트 깊이 기준값은 시퀀스 파라미터 셋 또는 픽처 파라미터 셋을 통해서 전송된 것을
특징으로 하는 비디오 디코딩 방법.
- [청구항 12] 제10항에 있어서, 상기 차이값은 슬라이스 헤더 레벨 또는 처리 유닛 레벨에서 전송되는 것을 특징으로 하는 비디오 디코딩 방법.
- [청구항 13] 제9항에 있어서, 상기 기준값은
상기 현재 블록의 주변 블록들 중에서 PCM 모드가 적용된 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이인 것을 특징으로 하는 비디오 디코딩 방법.
- [청구항 14] 제13항에 있어서, 상기 기준값은,
PCM 모드가 적용된 블록들 중에서, 상기 현재 블록이 속하는 슬라이스 또는 픽처의 첫 번째 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이인 것을 특징으로 하는 비디오 디코딩 방법.
- [청구항 15] 제13항에 있어서, 상기 기준값은
PCM 모드가 적용된 블록들 중에서, 스캔 순서 또는 디코딩 순서상 현재 블록에 가장 가까운 블록의 PCM 샘플당 비트 깊이인 것을 특징으로 하는 비디오 인코딩 방법.
- [청구항 16] PCM(Pulse Coding Modulation)이 적용되는 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이 정보를 수신하는 단계; 및
상기 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이 정보를 기반으로 현재 블록을 복원하는 단계를 포함하며,
상기 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이 정보는,
상기 현재 블록에 대한 PCM 샘플당 비트 깊이에 매핑되는 QP(Quantization parameter)를 포함하는 것을 특징으로 하는 비디오 디코딩 방법.

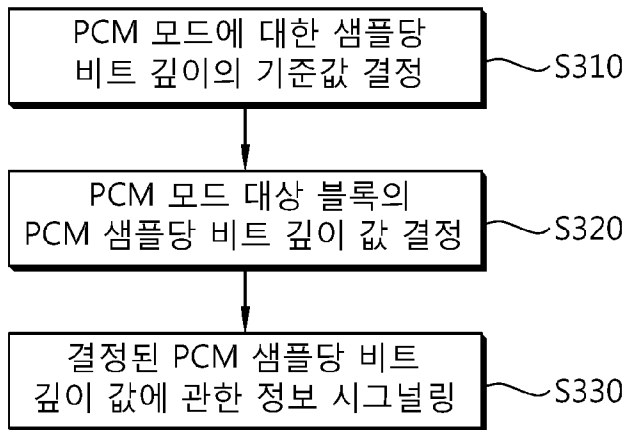
[Fig. 1]



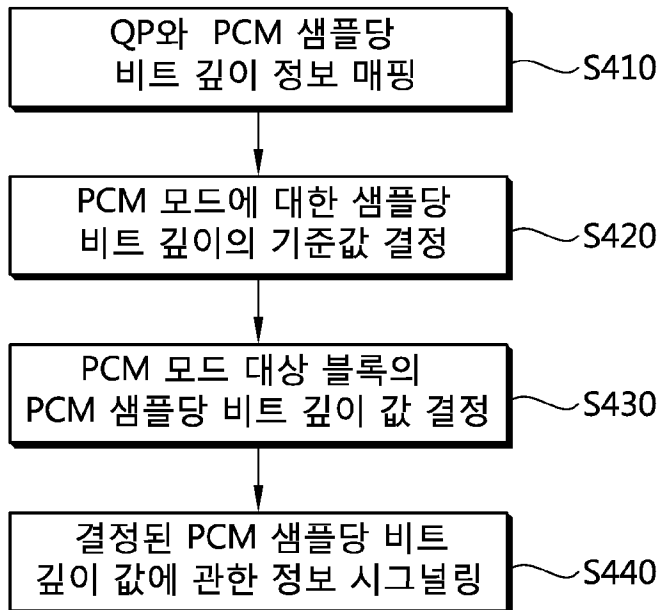
[Fig. 2]



[Fig. 3]

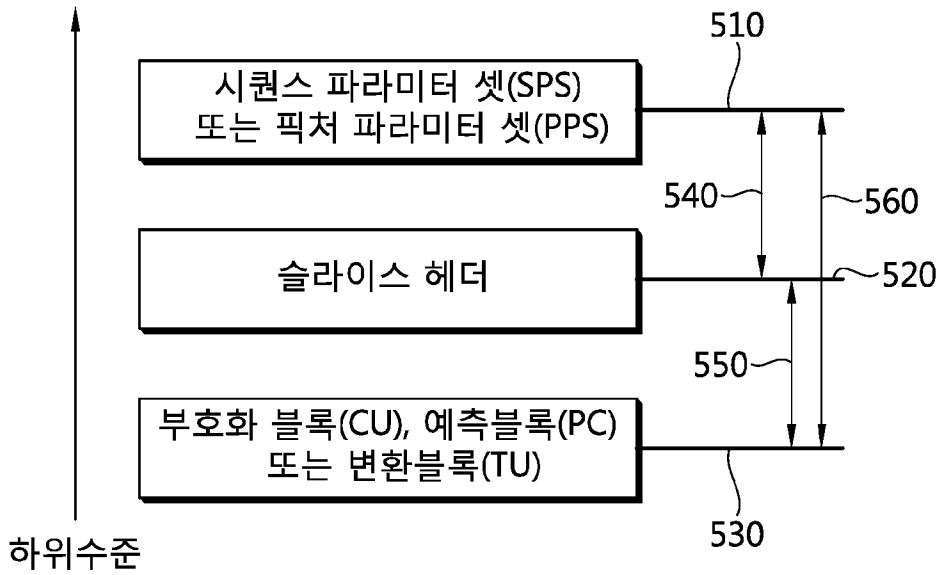


[Fig. 4]

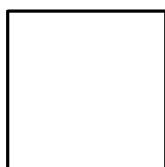
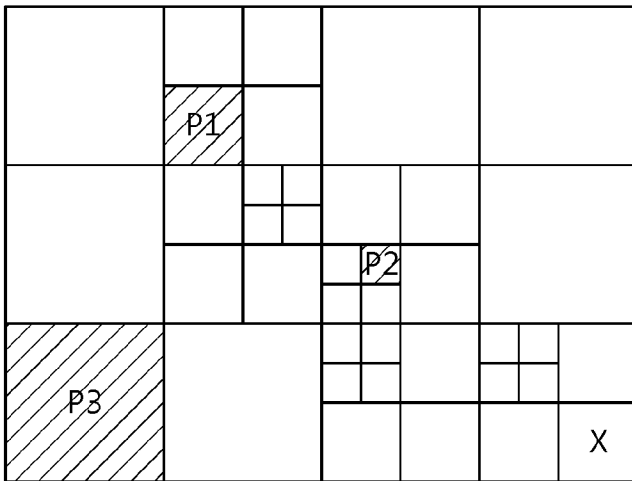


[Fig. 5]

상위수준



[Fig. 6]



가장 큰 부호화 대상 블록 (LCU)



부호화 대상 블록 (CU, 혹은 PU, 혹은 TU)



PCM 모드로 부호화된 블록

[Fig. 7]

