

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 9월 8일 (08.09.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/150823 A1

- (51) 국제특허분류:
H04N 19/107 (2014.01) H04N 19/109 (2014.01)
H04N 19/64 (2014.01) H04N 19/11 (2014.01)
H04N 19/105 (2014.01) H04N 19/119 (2014.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/001617
- (22) 국제출원일: 2017년 2월 14일 (14.02.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2016-0025187 2016년 3월 2일 (02.03.2016) KR
10-2016-0026257 2016년 3월 4일 (04.03.2016) KR
- (71) 출원인: 한국전자통신연구원 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) [KR/KR]; 34129 대전시 유성구 가정로 218, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 조승현 (CHO, Seung Hyun); 34020 대전시 유성구 배울 2로 61, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 성병기 (SUNG, Byung Kee) 등; 06654 서울시 서초구 서초중앙로 43 9층 마루특허법률사무소, Seoul (KR).

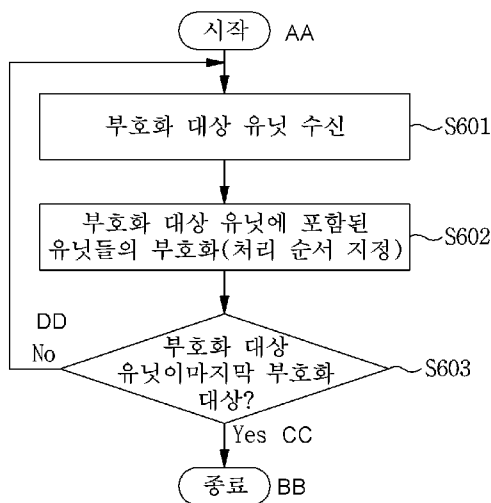
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, 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.

(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, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: VIDEO SIGNAL ENCODING/DECODING METHOD AND APPARATUS FOR SAME

(54) 발명의 명칭: 비디오 신호 부호화/복호화 방법 및 이를 위한 장치



(57) Abstract: The present disclosure relates to a method and an apparatus for designating a processing order between multiple units during video encoding, and decoding a video according to the designated processing order. To this end, a video signal encoding method comprises the steps of: dividing a block to be encoded into multiple sub-blocks; determining a processing order of the sub-blocks included in the block to be encoded; and entropy-decoding information on the processing order of the sub-blocks.

(57) 요약서: 본 개시는 비디오 부호화시 복수 유닛들 사이의 처리 순서를 지정하고, 지정된 처리 순서에 따라 비디오를 복호화하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 이를 위한 비디오 신호 부호화 방법은, 부호화 대상 블록을 복수의 서브 블록들로 분할하는 단계, 상기 부호화 대상 블록에 포함된 서브 블록들의 처리 순서를 결정하는 단계, 및 상기 서브 블록들의 처리 순서에 대한 정보를 엔트로피 복호화하는 단계를 포함한다.

- S601 ... Receive unit to be encoded
S602 ... Encode units included in unit to be encoded (designate processing order)
S603 ... Is unit to be encoded last one to be encoded?
AA ... Start
BB ... End
CC ... Yes
DD ... No



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, **공개:**

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,

KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). — 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 비디오 신호 부호화/복호화 방법 및 이를 위한 장치 기술분야

- [1] 본 개시는 비디오 부호화시 복수 유닛들 사이의 처리 순서를 지정하고, 지정된 처리 순서에 따라 비디오를 복호화하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 고해상도, 고프레임율, 고비트심도 등을 특징으로 하는 고품질 비디오 서비스에 대한 수요가 증대함에 따라 막대한 양의 비디오 데이터를 효율적으로 부호화 및 복호화 하기 위한 코덱의 필요성이 대두되고 있다.
- [3] 종래 비디오 코덱에서는, 코딩 트리 유닛은 래스터 스캔 순서에 기초하여 순차적으로 부호화/복호화되고, 코딩 트리 유닛 내 코딩 유닛은 지그재그 스캔 순서에 기초하여 순차적으로 부호화/복호화된다. 코딩 유닛 내 예측 유닛은 코딩 유닛의 분할 형태에 따라 예측 유닛에 부여되는 인덱스를 기초로 순차적으로 부호화/복호화된다.
- [4] 이처럼 종래의 비디오 코덱에서는, 유닛들의 처리 순서가 고정되어 있었다. 이처럼, 유닛들의 처리 순서를 제한할 경우, 유닛의 부호화/복호화시 상기 유닛 이전에 부호화/복호화된 유닛의 위치가 제한적이다. 즉, 유닛의 부호화/복호화시 참조할 수 있는 기 복호화된 유닛들의 위치가 한정되어 있기 때문에, 부호화/복호화 과정에서 효율성이 떨어지는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 개시의 기술적 과제는 유닛 간 처리 순서를 지정할 수 있도록 하는 비디오 부호화/복호화 방법 및 장치를 제공하는 것이다.
- [6] 구체적으로, 본 개시의 기술적 과제는 비디오 부호화 과정에서 유닛 간 처리 순서를 결정하고, 비디오 복호화 과정에서, 부호화 과정에서 결정된 처리 순서에 따라 유닛들을 순차적으로 처리하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.
- [7] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [8] 본 개시의 일 양상에 따르면, 부호화 대상 블록을 복수의 서브 블록들로 분할하는 단계, 상기 부호화 대상 블록에 포함된 서브 블록들의 처리 순서를 결정하는 단계, 및 상기 서브 블록들의 처리 순서에 대한 정보를 엔트로피 복호화하는 단계를 포함하는 비디오 신호 부호화 방법이 개시된다.
- [9] 이때, 상기 처리 순서는, 상기 서브 블록들을 이용하여 생성될 수 있는 복수의

처리 순서 조합들 중, 상기 처리 순서 조합들 각각을 이용하여 상기 부호화 대상 블록을 복호화하였을 때의 결과를 참조하여 선택될 수 있다.

[10] 이때, 상기 처리 순서는, 서브 블록의 크기, 서브 블록의 위치 또는 서브 블록에 대한 예측 모드 중 적어도 하나를 기초로 결정될 수 있다.

[11] 이때, 서브 블록의 크기가 클수록 상기 처리 순서가 앞서도록 결정될 수 있다.

[12] 이때, 화면 내 예측으로 부호화된 서브 블록보다, 화면 간 예측으로 부호화된 서브 블록의 처리 순서가 앞서도록 결정될 수 있다.

[13] 이때, 상기 부호화 대상 블록은 코딩 트리 유닛이고, 상기 서브 블록은 상기 코딩 트리 유닛에 포함된 코딩 유닛이며, 상기 코딩 트리 유닛은, 쿼드 트리 또는 바이너리 트리 형태로 분할될 수 있다.

[14] 이때, 상기 부호화 대상 블록은 코딩 유닛이고, 상기 서브 블록은 상기 코딩 유닛에 포함된 예측 유닛이며, 상기 코딩 유닛의 분할 형태는 예측 모드에 따라 결정될 수 있다.

[15] 이때, 상기 처리 순서는, 상기 예측 유닛의 인트라 예측 모드 또는 상기 예측 유닛의 인터 예측 모드에 기초하여 결정될 수 있다.

[16] 본 개시의 일 양상에 따르면, 복호화 대상 블록을 복수의 서브 블록들로 분할하는 단계, 상기 복호화 대상 블록에 포함된 서브 블록들의 처리 순서를 결정하는 단계, 및 상기 처리 순서를 기초로, 상기 서브 블록들을 순차적으로 복호화하는 단계를 포함하는 비디오 신호 복호화 방법이 개시된다.

[17] 이때, 상기 서브 블록들을 순차적으로 복호화하는 단계는, 상기 서브 블록들 중, 현재 순번에 대응하는 처리 순서를 갖는 서브 블록을 결정하는 단계, 상기 서브 블록을 복호화하는 단계, 및 상기 서브 블록이 상기 복호화 대상 블록 내 마지막 서브 블록이 아닌 경우, 상기 현재 순번을 증가시키는 단계를 포함할 수 있다.

[18] 이때, 현재 순번에 대응하는 처리 순서를 갖는 서브 블록이 복수개 존재하는 경우, 동순위 처리 순서를 갖는 서브 블록들은 병렬적으로 복호화될 수 있다.

[19] 이때, 현재 순번에서 복호화되어야 하는 서브 블록이 복수 존재하는 경우, 동순위 처리 순서를 갖는 서브 블록들은, 래스터 스캔 또는 지그재그 스캔 순서에 따라 처리 순서가 결정될 수 있다.

[20] 이때, 상기 처리 순서는 비트스트림으로부터 엔트로피 복호화되는 처리 순서 정보에 의해 결정되고, 상기 처리 순서 정보는, 서브 블록이 현재 순번에서 복호화되는지 여부를 지시하는 플래그를 포함할 수 있다.

[21] 이때, 상기 처리 순서는, 서브 블록의 크기, 서브 블록의 위치 또는 서브 블록에 대한 예측 모드 중 적어도 하나를 기초로 결정될 수 있다.

[22] 이때, 서브 블록의 크기가 클수록 상기 처리 순서가 앞서도록 결정될 수 있다.

[23] 이때, 화면 내 예측으로 부호화된 서브 블록보다, 화면 간 예측으로 부호화된 서브 블록의 처리 순서가 앞서도록 결정될 수 있다.

[24] 본 개시의 일 양상에 따르면, 부호화 대상 블록을 복수의 서브 블록들로 분할하고, 상기 부호화 대상 블록에 포함된 서브 블록들의 처리 순서를 결정하는

예측부, 및 상기 서브 블록들의 처리 순서에 대한 정보를 엔트로피 복호화하는 엔트로피 복호화부를 포함하는 비디오 신호 부호화 장치가 개시된다.

- [25] 또한, 본 개시의 일 양상에 따르면, 복호화 대상 블록을 복수의 서브 블록들로 분할하고, 상기 복호화 대상 블록에 포함된 서브 블록들의 처리 순서를 결정하며, 상기 처리 순서를 기초로, 상기 서브 블록들을 순차적으로 복호화하는 예측부를 포함하는 비디오 신호 복호화 장치가 개시된다.

- [26] 본 개시에 대하여 위에서 간략하게 요약된 특징들은 후술하는 본 개시의 상세한 설명의 예시적인 양상일 뿐이며, 본 개시의 범위를 제한하는 것은 아니다.

발명의 효과

- [27] 본 개시에 따르면, 유닛 간 처리 순서를 지정하여, 비디오 부호화/복호화 효율을 향상시킬 수 있는 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [28] 구체적으로, 본 개시에 따르면, 비디오 부호화 과정에서 유닛 간 처리 순서를 결정하고, 비디오 복호화 과정에서, 부호화 과정에서 결정된 처리 순서에 따라 유닛들을 순차적으로 처리하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [29] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [30] 도 1은 본 발명이 적용되는 부호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.
- [31] 도 2는 본 발명이 적용되는 복호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.
- [32] 도 3은 영상을 부호화 및 복호화할 때, 영상의 분할 구조를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [33] 도 4는 부호화 유닛(CU)이 포함할 수 있는 예측 유닛(PU)의 형태를 도시한 도면이다.
- [34] 도 5는 부호화 유닛(CU)이 포함할 수 있는 변환 유닛(TU)의 형태를 도시한 도면이다.
- [35] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른, 영상 프레임의 부호화 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [36] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 코딩 트리 유닛 내 코딩 유닛의 처리 순서를 지정하기 위한 부호화를 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [37] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 코딩 유닛의 부호화 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [38] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 프레임의 복호화 방법을 나타내는 흐름도이다.

- [39] 도 10은 복호화 대상 유닛별 복호화 순서가 결정되는 예를 도시한 도면이다.
- [40] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 코딩 트리 유닛의 복호화 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [41] 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 코딩 유닛의 복호화 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [42] 도 13은 본 발명의 일 실시 예에 따른 현재 블록과 현재 블록의 참조 샘플의 위치를 도식화 한 것이다.
- [43] 도 14는 본 발명의 일 실시 예에 따른 현재 블록의 부호화 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [44] 도 15 및 도 16은 비가용 샘플을 대체하는 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [45] 도 17은 플래너 모드에 기반하여 화면 내 예측을 수행하는 예를 도시한 도면이다.
- [46] 도 18은 단방향성 예측 모드에 기반한 화면 내 예측 방향을 도식화한 도면이다.
- [47] 도 19는 단방향성 예측 모드에 기반한 화면 내 예측 방향을 도식화한 도면이다.
- [48] 도 20은 양방향성 예측 모드에 기반한 화면 내 예측 방향을 도식화한 것이다.
- [49] 도 21은 양방향성 예측 모드 하에서 예측 샘플을 생성하는 예를 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [50] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다. 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다. 후술하는 예시적 실시예들에 대한 상세한 설명은, 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 실시예를 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 다양한 실시예들은 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 실시예의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 예시적 실시예들의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다.
- [51] 본 발명에서 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기

용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

- [52] 본 발명의 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 “연결되어” 있다거나 “접속되어” 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있으나, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 “직접 연결되어” 있다거나 “직접 접속되어” 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [53] 본 발명의 실시예에 나타나는 구성부들은 서로 다른 특징적인 기능들을 나타내기 위해 독립적으로 도시되는 것으로, 각 구성부들이 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 합쳐져 하나의 구성부로 이루어지거나, 하나의 구성부가 복수 개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있고 이러한 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.
- [54] 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 발명에서, “포함하다” 또는 “가지다” 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 즉, 본 발명에서 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.
- [55] 본 발명의 일부의 구성 요소는 본 발명에서 본질적인 기능을 수행하는 필수적인 구성 요소는 아니고 단지 성능을 향상시키기 위한 선택적 구성 요소일 수 있다. 본 발명은 단지 성능 향상을 위해 사용되는 구성 요소를 제외한 본 발명의 본질을 구현하는데 필수적인 구성부만을 포함하여 구현될 수 있고, 단지 성능 향상을 위해 사용되는 선택적 구성 요소를 제외한 필수 구성 요소만을 포함한 구조도 본 발명의 권리범위에 포함된다.
- [56] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 형태에 대하여 구체적으로 설명한다. 본 명세서의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은

생략하고, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

- [57] 또한, 이하에서 영상은 동영상(video)을 구성하는 하나의 픽처를 의미할 수 있으며, 동영상 자체를 나타낼 수도 있다. 예를 들면, "영상의 부호화 및/또는 복호화"는 "비디오의 부호화 및/또는 복호화"를 의미할 수 있으며, "비디오를 구성하는 영상들 중 하나의 영상의 부호화 및/또는 복호화"를 의미할 수도 있다. 여기서, 픽처는 영상과 동일한 의미를 가질 수 있다.
- [58] 본 개시에서 사용될 용어의 정의는 다음과 같다.
- [59] 부호화기(Encoder): 부호화를 수행하는 장치를 의미할 수 있다.
- [60] 복호화기(Decoder): 복호화를 수행하는 장치를 의미할 수 있다.
- [61] 파싱(Parsing): 엔트로피 복호화하여 구문 요소(Syntax Element)의 값을 결정하는 것을 의미하거나, 엔트로피 복호화 자체를 의미할 수 있다.
- [62] 블록(Block): 샘플(Sample)의 $M \times N$ 배열을 의미한다. 여기서 M 과 N 은 양의 정수 값을 의미한다. 블록은 흔히 2차원 형태의 샘플 배열을 의미할 수 있다.
- [63] 샘플: 블록을 구성하는 기본 단위이며, 비트 깊이 (bit depth, B_d)에 따라 0부터 $2^{B_d} - 1$ 까지의 값을 표현 할 수 있다. 본 발명에서, 화소 및 픽셀은 샘플과 같은 의미로 사용될 수 있다.
- [64] 유닛(Unit): 영상 부호화 및 복호화의 단위를 의미할 수 있다. 영상의 부호화 및 복호화에 있어서, 유닛은 하나의 영상의 분할에 의해 생성된 영역일 수 있다. 또한, 유닛은, 하나의 영상을 세분화 된 유닛으로 분할하여 부호화 혹은 복호화 할 때 그 분할된 단위를 의미할 수 있다. 영상의 부호화 및 복호화에 있어서, 유닛 별로 기정의된 처리가 수행될 수 있다. 하나의 유닛은 유닛에 비해 더 작은 크기를 갖는 하위 유닛으로 더 분할될 수도 있다. 기능에 따라서, 유닛은 블록(Block), 매크로블록(Macroblock), 부호화 트리 유닛(Coding Tree Unit), 부호화 트리 블록(Coding Tree Block), 부호화 유닛(Coding Unit), 부호화 블록(Coding Block), 예측 유닛(Prediction Unit), 예측 블록(Prediction Block), 변환 유닛(Transform Unit), 변환 블록(Transform Block) 등을 의미할 수 있다. 필요한 경우, 유닛 및 블록의 구분을 위해, 유닛은 휘도(Luma) 성분 블록, 상기 휘도 성분 블록에 대응하는 색차(Chroma) 성분 블록 및 각 컬러 성분 블록에 대한 구문 요소를 포함하는 것으로 이해될 수도 있다. 유닛은 다양한 크기와 형태를 가질 수 있다. 특히 유닛의 형태는, 직사각형뿐만 아니라 정사각형, 사다리꼴, 삼각형, 오각형 등 2차원으로 표현할 수 있는 기하학적 도형을 포함할 수 있다. 또한, 유닛 정보에는 부호화 유닛, 예측 유닛, 변환 유닛 등을 가리키는 유닛의 타입, 유닛의 크기, 유닛의 깊이, 유닛의 부호화 및 복호화 순서 등 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [65] 복원된 주변 유닛(Reconstructed Neighbor Unit): 부호화/복호화 대상 유닛 주변에 공간적(Spatial)/시간적(Temporal)으로 이미 부호화 혹은 복호화되어 복원된 유닛을 의미할 수 있다.

- [66] 유닛 깊이(Depth): 유닛이 분할된 정도를 의미할 수 있다. 트리 구조(Tree Structure)에서 루트 노드(Root Node)는 가장 얕은 깊이를 의미하고, 리프 노드(Leaf Node)는 가장 깊은 깊이를 의미할 수 있다.
- [67] 심볼(Symbol): 부호화/복호화 대상 유닛 구문 요소 및 부호화 파라미터(coding parameter), 변환 계수(Transform Coefficient)의 값 등을 의미할 수 있다.
- [68] 파라미터 세트(Parameter Set): 비트스트림 내 구조 중 헤더 정보에 해당할 수 있다. 파라미터 세트는, 비디오 파라미터 세트(video parameter set), 시퀀스 파라미터 세트(sequence parameter set), 픽처 파라미터 세트(picture parameter set) 또는 적응 파라미터 세트(adaptation parameter set) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 파라미터 세트는, 슬라이스(slice) 헤더 및/또는 타일(tile) 헤더 정보 등을 포함하는 의미를 가질 수도 있다.
- [69] 비트스트림(Bitstream): 부호화된 영상 정보를 포함하는 비트의 열을 의미할 수 있다.
- [70] 예측 유닛(Prediction Unit): 화면 간 예측 또는 화면 내 예측 및 그에 대한 보상을 수행할 때의 기본 유닛을 의미할 수 있다. 하나의 예측 유닛은 크기가 작은 복수의 파티션(Partition)으로 분할 될 수 있다. 이 경우, 복수의 파티션 각각이 상기 예측 및 보상 수행 시의 기본 유닛이 될 수 있다. 이에 따라, 예측 유닛이 분할됨에 따라 형성된 파티션도 예측 유닛이라 호칭될 수 있다. 예측 유닛은 다양한 크기와 형태를 가질 수 있다. 특히 예측 유닛의 형태는 직사각형뿐만 아니라 정사각형, 사다리꼴, 삼각형, 오각형 등 2차원으로 표현할 수 있는 기하학적 도형을 포함할 수 있다.
- [71] 예측 유닛 파티션(Prediction Unit Partition): 예측 유닛이 분할된 형태를 의미할 수 있다.
- [72] 참조 영상 리스트(Reference Picture List): 화면 간 예측 혹은 움직임 보상에 사용되는 하나 이상의 참조 영상이 포함된 리스트를 의미할 수 있다. 참조 영상 리스트의 종류는 LC (List Combined), L0 (List 0), L1 (List 1), L2 (List 2) 및/또는 L3 (List 3) 등이 존재할 수 있다. 화면 간 예측에는 1개 이상의 참조 영상 리스트가 사용될 수 있다.
- [73] 화면 간 예측 지시자(Inter Prediction Indicator): 화면 간 예측 시, 부호화/복호화 대상 블록의 화면 간 예측 방향(단방향 예측, 쌍방향 예측 등)을 의미할 수 있다. 부호화/복호화 대상 블록이 예측 블록을 생성할 때 사용하는 참조 영상 수를 의미할 수 있다. 부호화/복호화 대상 블록이 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 수행할 때 사용하는 참조 블록(혹은, 예측 블록)의 수를 의미할 수 있다.
- [74] 참조 영상 색인(Reference Picture Index): 참조 영상 리스트에서 특정 참조 영상에 대한 색인을 의미할 수 있다.
- [75] 참조 영상(Reference Picture): 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 위해서 특정 유닛이 참조하는 영상을 의미할 수 있다. 참조 영상을 참조 픽처라고도 지칭할 수도 있다.

- [76] 움직임 벡터(Motion Vector): 화면 간 예측 혹은 움직임 보상에 사용되는 2차원 벡터이며, 부호화/복호화 대상 영상과 참조 영상 사이의 오프셋을 의미할 수 있다. 예를 들어, (mvX, mvY)는 움직임 벡터를 나타낼 수 있으며, mvX는 가로(horizontal) 성분, mvY는 세로(vertical) 성분을 나타낼 수 있다.
- [77] 정보, 참조 영상, 움직임 벡터 후보, 움직임 벡터 후보 색인 등 중 적어도 하나 이상을 포함하는 움직임 벡터 후보(Motion Vector Candidate): 움직임 벡터를 예측할 때 예측 후보가 되는 유닛 혹은 그 유닛의 움직임 벡터를 의미할 수 있다.
- [78] 움직임 벡터 후보 리스트(Motion Vector Candidate List): 움직임 벡터 후보를 이용하여 구성된 리스트를 의미할 수 있다.
- [79] 움직임 벡터 후보 색인(Motion Vector Candidate Index): 움직임 벡터 후보 리스트 내의 움직임 벡터 후보를 가리키는 지시자를 의미할 수 있다. 움직임 벡터 예측기(Motion Vector Predictor)의 색인(index)이라고 호칭할 수도 있다.
- [80] 움직임 정보(Motion Information): 움직임 벡터, 참조 영상 색인 및/또는 화면 간 예측 지시자(Inter Prediction Indicator) 등을 포함할 수 있다. 뿐만 아니라, 움직임 정보는 참조 영상 리스트 정보를 포함할 수도 있다.
- [81] 머지 후보 리스트(Merge Candidate List): 머지 후보를 이용하여 구성된 리스트를 의미할 수 있다.
- [82] 머지 후보(Merge Candidate): 공간적 머지 후보, 시간적 머지 후보, 조합된 머지 후보, 조합된 양예측 머지 후보, 제로 머지 후보 등을 포함할 수 있으며, 머지 후보는 예측 종류 정보(prediction type information), 각 리스트에 대한 참조 영상 색인(reference picture index), 움직임 벡터(motion vector) 등의 움직임 정보를 포함할 수 있다.
- [83] 머지 색인(Merge Index): 머지 후보 리스트 내 머지 후보를 지시하는 정보를 의미할 수 있다. 또한, 머지 색인은 공간적/시간적으로 현재 블록과 인접하게 복원된 블록들 중 머지 후보를 유도한 블록을 지시할 수 있다. 또한, 머지 색인은 머지 후보가 가지는 움직임 정보 중 적어도 하나 이상을 지시할 수 있다.
- [84] 변환 유닛(Transform Unit): 변환, 역변환, 양자화, 역양자화 및/또는 변환 계수 부호화/복호화와 같이, 잔여 신호(residual signal)의 부호화/복호화를 수행할 때의 기본 유닛을 의미할 수 있다. 하나의 변환 유닛은 분할되어 크기가 작은 복수의 변환 유닛으로 분할될 수 있다. 변환 유닛은 다양한 크기와 형태를 가질 수 있다. 특히 변환 유닛의 형태는 직사각형뿐만 아니라 정사각형, 사다리꼴, 삼각형, 오각형 등 2차원으로 표현할 수 있는 기하학적 도형을 포함할 수 있다.
- [85] 스케일링(Scaling): 변환 계수 레벨에 인수를 곱하는 과정을 의미할 수 있다. 스케일링의 결과로 변환 계수가 생성될 수 있다. 스케일링은 역양자화(dequantization)라고 호칭될 수도 있다.
- [86] 양자화 매개변수(Quantization Parameter): 양자화 및 역양자화에서 변환 계수 레벨(transform coefficient level)을 스케일링(scaling)할 때 사용하는 값을 의미할 수 있다. 이때, 양자화 매개변수는 양자화 스텝 크기(step size)에 매핑된 값일 수

있다.

- [87] 잔여 양자화 매개변수(Delta Quantization Parameter): 예측된 양자화 매개변수와 부호화/복호화 대상 유닛의 양자화 매개변수의 차분값을 의미할 수 있다.
- [88] 스캔(Scan): 블록 혹은 행렬 내 계수의 순서를 정렬하는 방법을 의미할 수 있다. 예를 들어, 2차원 배열을 1차원 배열 형태로 정렬하는 것을 스캔이라고 할 수 있다. 1차원 배열을 2차원 배열 형태로 정렬하는 것은 스캔 혹은 역 스캔(Inverse Scan)이라 부를 수 있다.
- [89] 변환 계수(Transform Coefficient): 변환을 수행하고 나서 생성된 계수 값을 의미할 수 있다. 변환 계수에 양자화를 적용한 양자화된 변환 계수 레벨(transform coefficient level)도 변환 계수라 호칭될 수 있다.
- [90] нену로 변환 계수(Non-zero Transform Coefficient): 변환 계수 값의 크기가 0이 아닌 변환 계수 혹은 값의 크기가 0이 아닌 변환 계수 레벨을 의미할 수 있다.
- [91] 양자화 행렬(Quantization Matrix): 영상의 주관적 화질 혹은 객관적 화질을 향상시키기 위해서 양자화 혹은 역양자화 과정에서 이용하는 행렬을 의미할 수 있다. 양자화 행렬을 스케일링 리스트(scaling list)라고도 부를 수 있다.
- [92] 양자화 행렬 계수(Quantization Matrix Coefficient): 양자화 행렬 내의 각 원소(element)를 의미할 수 있다. 양자화 행렬 계수를 행렬 계수(matrix coefficient)라고도 할 수 있다.
- [93] 기본 행렬(Default Matrix): 부호화기와 복호화기에서 미리 정의되어 있는 소정의 양자화 행렬을 의미할 수 있다.
- [94] 비 기본 행렬(Non-default Matrix): 부호화기와 복호화기에서 미리 정의되지 않고, 사용자에게 의해서 전송/수신되는 양자화 행렬을 의미할 수 있다.
- [95] 상기 서술을 기초로, 본 발명에 대해 상세히 살펴보기로 한다.
- [96] 도 1은 본 발명이 적용되는 부호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.
- [97] 부호화 장치(100)는 비디오 부호화 장치 또는 영상 부호화 장치일 수 있다. 여기서, 비디오는 하나 이상의 영상을 포함할 수 있다. 부호화 장치(100)는 비디오의 하나 이상의 영상을 시간에 따라 순차적으로 부호화할 수 있다.
- [98] 도 1을 참조하면, 부호화 장치(100)는 움직임 예측부(111), 움직임 보상부(112), 인트라 예측부(120), 스위치(115), 감산기(125), 변환부(130), 양자화부(140), 엔트로피 부호화부(150), 역양자화부(160), 역변환부(170), 가산기(175), 필터부(180) 및 참조 픽처 버퍼(190)를 포함할 수 있다.
- [99] 부호화 장치(100)는 입력 영상에 대해 인트라 모드 및/또는 인터 모드로 부호화를 수행할 수 있다. 또한, 부호화 장치(100)는 입력 영상에 대한 부호화를 통해 비트스트림을 생성하고, 생성된 비트스트림을 출력할 수 있다. 예측 모드로 인트라 모드가 사용되는 경우, 스위치(115)는 인트라로 전환될 수 있다. 예측 모드로 인터 모드가 사용되는 경우 스위치(115)는 인터로 전환될 수 있다. 여기서, 인트라 모드는 화면 내 예측 모드를 의미하고, 인터 모드는 화면 간 예측

모드를 의미할 수 있다. 부호화 장치(100)는 입력 영상의 입력 블록에 대한 예측 블록을 생성할 수 있다. 또한, 부호화 장치(100)는 예측 블록이 생성된 후, 입력 블록 및 예측 블록의 차분(residual)을 부호화할 수 있다. 입력 영상은 현재 부호화의 대상인 현재 영상(또는 현재 픽처)으로 칭해질 수 있다. 입력 블록은 현재 부호화의 대상인 현재 블록 혹은 부호화 대상 블록으로 칭해질 수 있다.

- [100] 예측 모드가 인트라 모드인 경우, 인트라 예측부(120)는 현재 블록의 주변에 이미 부호화된 블록의 픽셀 값을 참조 화소로서 이용할 수 있다. 인트라 예측부(120)는 참조 화소를 이용하여 공간적 예측을 수행할 수 있고, 공간적 예측을 통해 입력 블록에 대한 예측 샘플들을 생성할 수 있다. 여기서 인트라 예측은 화면 내 예측을 의미할 수 있다.
- [101] 예측 모드가 인터 모드인 경우, 움직임 예측부(111)는, 움직임 예측 과정에서 참조 영상 내 입력 블록과 가장 매치가 잘 되는 영역을 검색할 수 있고, 검색된 영역을 이용하여 움직임 벡터를 도출할 수 있다. 참조 영상은 참조 픽처 버퍼(190)에 저장될 수 있다.
- [102] 움직임 보상부(112)는 움직임 벡터를 이용하는 움직임 보상을 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다. 여기서, 움직임 벡터는 인터 예측에 사용되는 2차원 벡터일 수 있다. 또한 움직임 벡터는 현재 영상 및 참조 영상 간의 오프셋(offset)을 나타낼 수 있다. 여기서 인터 예측은 화면 간 예측을 의미할 수 있다. 움직임 벡터의 값이 정수 값을 가지지 않을 경우, 상기 움직임 예측부(111)와 움직임 보상부(112)는, 참조 영상 내 일부 영역에 대해 보간 필터(Interpolation Filter)를 적용하여 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [103] 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 수행하기 위해, 예측 유닛의 움직임 예측 및 움직임 보상 방법을 판단할 수 있다. 이때, 예측 유닛의 움직임 예측 및 움직임 보상 방법은, 스킵 모드(Skip Mode), 머지 모드(Merge 모드), AMVP 모드(AMVP Mode) 중 적어도 하나로 결정될 수 있다. 움직임 예측부(111)와 움직임 보상부(112) 결정된 방법에 따라 예측 유닛에 대한 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 수행할 수 있다. 이때, 움직임 예측 및 움직임 보상 방법은, 부호화 유닛을 기준으로 결정될 수도 있다. 이 경우, 부호화 유닛에 대해 결정된 움직임 예측 및 움직임 보상 방법이, 해당 부호화 유닛에 포함된 예측 유닛에 적용될 수 있다.
- [104] 감산기(125)는 입력 블록 및 예측 블록의 차분을 사용하여 잔여 블록(residual block)을 생성할 수 있다. 잔여 블록은 잔여 신호로 호칭될 수도 있다.
- [105] 변환부(130)는 잔여 블록에 대해 변환(transform)을 수행하여 변환 계수(transform coefficient)를 생성할 수 있고, 변환 계수를 출력할 수 있다. 여기서, 변환 계수는 잔여 블록에 대한 변환을 수행함으로써 생성된 계수 값일 수 있다. 변환 생략(transform skip) 모드가 적용되는 경우, 변환부(130)는 잔여 블록에 대한 변환을 생략할 수도 있다.
- [106] 변환 계수에 양자화를 적용함으로써 양자화된 변환 계수 레벨(transform coefficient level)이 생성될 수 있다. 이하, 실시예들에서는 양자화된 변환 계수

레벨도 변환 계수로 칭해질 수 있다.

- [107] 양자화부(140)는 변환 계수를 양자화 매개변수에 따라 양자화함으로써 양자화된 변환 계수 레벨(transform coefficient level)을 생성하고, 양자화된 변환 계수 레벨을 출력할 수 있다. 이때, 양자화부(140)에서는 양자화 행렬을 사용하여 변환 계수를 양자화할 수 있다.
- [108] 엔트로피 부호화부(150)는, 양자화부(140)에서 산출된 값들 또는 부호화 과정에서 산출된 부호화 파라미터(Coding Parameter) 값들 등에 대하여 확률 분포에 따른 엔트로피 부호화를 수행함으로써 비트스트림(bitstream)을 생성하고, 생성된 비트스트림을 출력할 수 있다. 엔트로피 부호화부(150)는 영상의 픽셀의 정보 외, 영상의 복호화를 위한 정보에 대한 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 예를 들면, 영상의 복호화를 위한 정보는 구문 요소(syntax element) 등을 포함할 수 있다.
- [109] 엔트로피 부호화가 적용되는 경우, 높은 발생 확률을 갖는 심볼(symbol)에 적은 수의 비트가 할당되고 낮은 발생 확률을 갖는 심볼에 많은 수의 비트가 할당되어 심볼이 표현됨으로써, 부호화 대상 심볼들에 대한 비트열의 크기가 감소될 수 있다. 따라서, 엔트로피 부호화를 통해서 영상 부호화의 압축 성능이 높아질 수 있다. 엔트로피 부호화부(150)는 엔트로피 부호화를 위해 지수 골롬(exponential golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding) 및/또는 CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 부호화 방법을 사용할 수 있다. 예를 들면, 엔트로피 부호화부(150)는 가변 길이 부호화(Variable Length Coding/Code; VLC) 테이블을 이용하여 엔트로피 부호화를 수행할 수 있다. 또한, 엔트로피 부호화부(150)는 대상 심볼의 이진화(binization) 방법 및 대상 심볼/빈(bin)의 확률 모델(probability model)을 도출한 후, 도출된 이진화 방법 또는 확률 모델을 사용하여 산출 부호화를 수행할 수도 있다.
- [110] 엔트로피 부호화부(150)는 변환 계수 레벨을 부호화하기 위해 변환 계수 스캐닝(Transform Coefficient Scanning) 방법을 통해 2차원의 블록 형태 계수를 1차원의 벡터 형태로 변경할 수 있다. 예를 들어, 업라이트(up right) 스캔, 수직 스캔 또는 수평 스캔 중 적어도 하나를 이용하여 블록의 계수를 스캔함으로써 2차원 형태의 계수를 1차원 벡터 형태로 변경시킬 수 있다. 여기서, 수직 스캔은, 2차원의 블록 형태 계수를 열 방향으로 스캔하는 것이고, 수평 스캔은 2차원의 블록 형태 계수를 행 방향으로 스캔하는 것이다. 스캔 방향은, 유닛의 크기 및 화면내 예측 모드 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다. 여기서, 유닛은 부호화 유닛, 변환 유닛 또는 예측 유닛을 의미할 수 있다. 일 예로, 변환 유닛의 크기 및 화면 내 예측 모드에 따라 업라이트 스캔, 수직 방향 스캔 및 수평 방향 스캔 중 어떠한 스캔 방법을 사용할 것인지가 결정될 수 있다.
- [111] 부호화 파라미터(Coding Parameter)는 구문 요소와 같이 부호화기에서 부호화되어 복호화기로 전송되는 정보뿐만 아니라, 부호화 혹은 복호화 과정에서 유추될 수 있는 정보 및 영상을 부호화하거나 복호화할 때 필요한

정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 화면 내 예측 모드, 화면 간 예측 모드, 화면 내 예측 방향, 움직임 정보, 움직임 벡터, 참조 영상 색인, 화면 간 예측 방향, 화면 간 예측 지시자, 참조 영상 리스트, 움직임 벡터 예측기, 움직임 병합 후보, 변환 종류, 변환 크기, 추가 변환 사용 유무, 루프 내 필터 정보, 잔여 신호 유무, 양자화 매개변수, 문맥 모델, 변환 계수, 변환 계수 레벨, 부호화 블록 패턴(Coded Block Pattern), 부호화 블록 플래그(Coded Block Flag), 영상 디스플레이/출력 순서, 슬라이스 정보, 타일 정보, 픽처 타입, 움직임 병합 모드 사용 유무, 스킵 모드 사용 유무, 블록 크기, 블록 깊이, 블록 분할 정보, 유닛 크기, 유닛 깊이, 유닛 분할 정보 등의 값 및/또는 통계 중 적어도 하나 이상이 부호화 파라미터에 포함될 수 있다.

- [112] 잔여 신호는 원 신호 및 예측 신호 간의 차이(difference)를 의미할 수 있다. 또는, 잔여 신호는 원신호 및 예측 신호 간의 차이를 변환(transform) 함으로써 생성된 신호일 수 있다. 또는, 잔여 신호는 원 신호 및 예측 신호 간의 차이를 변환 및 양자화함으로써 생성된 신호일 수 있다. 잔여 블록은 블록 단위의 잔여 신호일 수 있다.
- [113] 부호화 장치(100)가 인터 예측을 통한 부호화를 수행하는 경우, 현재 영상은 이후에 처리되는 다른 영상(들)에 대하여 참조 영상으로서 사용될 수 있다. 현재 영상을 다른 영상의 참조 영상으로 이용하기 위해, 부호화 장치(100)는 부호화된 현재 영상을 복호화하고, 복호화된 영상을 참조 영상으로 저장할 수 있다. 복호화를 위해 부호화된 현재 영상에 대한 역양자화 및 역변환이 처리될 수 있다.
- [114] 양자화된 계수는 역양자화부(160)에서 역양자화(dequantization)될 수 있고, 역변환부(170)에서 역변환(inverse transform)될 수 있다. 역양자화 및 역변환된 계수는 가산기(175)를 통해 예측 블록과 합해질 수 있다, 역양자화 및 역변환된 계수 및 예측 블록을 합함으로써 복원 블록(reconstructed block) 이 생성될 수 있다.
- [115] 복원 블록은 필터부(180)를 거칠 수 있다. 필터부(180)는 디블록킹 필터(deblocking filter), 샘플 적응적 오프셋(Sample Adaptive Offset; SAO), 적응적 루프 필터(Adaptive Loop Filter; ALF) 중 적어도 하나 이상을 복원 블록 또는 복원 영상에 적용할 수 있다. 필터부(180)는 인루프 필터(in-loop filter)로 칭해질 수도 있다.
- [116] 디블록킹 필터는 블록들 간의 경계에 생긴 블록 왜곡을 제거할 수 있다. 디블록킹 필터를 수행할지 여부를 판단하기 위해 블록에 포함된 하나 이상의 열 또는 행에 포함된 픽셀을 기초로 현재 블록에 디블록킹 필터를 적용할 것인지 여부를 판단할 수 있다. 블록에 디블록킹 필터를 적용하는 경우, 필요한 디블록킹 필터링 강도에 따라 강한 필터(Strong Filter) 또는 약한 필터(Weak Filter)가 적용될 수 있다. 또한, 디블록킹 필터를 적용함에 있어 수직 필터링 및 수평 필터링이 병행 처리되도록 할 수 있다.

- [117] 샘플 적응적 오프셋은 부호화 에러를 보상하기 위해, 픽셀 값에 적정 오프셋(offset) 값을 가감함으로써 수행될 수 있다. 샘플 적응적 오프셋이 적용되는 경우, 디블록킹을 수행한 영상에 대해 픽셀 단위로 원본 영상과의 오프셋이 보정될 수 있다. 특정 픽처에 대한 오프셋 보정을 수행하기 위해 영상에 포함된 픽셀을 일정한 수의 영역으로 구분한 후 오프셋을 수행할 영역을 결정하고 해당 영역에 오프셋을 적용하는 방법 또는 각 픽셀의 에지 정보를 고려하여 오프셋을 적용하는 방법을 사용할 수 있다.
- [118] 적응적 루프 필터의 경우, 복원 영상 및 원래의 영상을 비교한 값에 기반하여 필터링이 수행될 수 있다. 영상에 포함된 픽셀을 소정의 그룹으로 나눈 후 해당 그룹에 적용될 하나의 필터를 결정하고, 그룹마다 차별적으로 필터링을 수행할 수 있다. 적응적 루프 필터를 적용할지 여부에 관련된 정보는 부호화 유닛(Coding Unit, CU), 변환 유닛, 예측 유닛 또는 부호화 트리 유닛 별로 전송될 수 있다. 아울러, 적응적 루프 필터를 적용할 것인지 여부에 대한 정보는 컬러 성분별로 전송될 수도 있다. 일 예로, 휘도 신호에 대해 적응적 루프 필터를 적용할지 여부는 부호화 유닛 별로 전송될 수 있다. 각각의 블록에 따라 적용될 적응적 루프 필터의 모양 및 필터 계수는 달라질 수 있다. 또한, 적용 대상 블록의 특성에 상관없이 동일한 형태(고정된 형태)의 적응적 루프 필터가 적용될 수도 있다.
- [119] 필터부(180)를 거친 복원 블록은 참조 픽처 버퍼(190)에 저장될 수 있다.
- [120] 도 2는 본 발명이 적용되는 복호화 장치의 일 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다.
- [121] 복호화 장치(200)는 비디오 복호화 장치 또는 영상 복호화 장치일 수 있다.
- [122] 도 2를 참조하면, 복호화 장치(200)는 엔트로피 복호화부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 인트라 예측부(240), 움직임 보상부(250), 가산기(255), 필터부(260) 및 참조 픽처 버퍼(270)를 포함할 수 있다.
- [123] 복호화 장치(200)는 부호화 장치(100)에서 출력된 비트스트림을 수신할 수 있다. 복호화 장치(200)는 비트스트림에 대하여 인트라 모드 또는 인터 모드로 복호화를 수행할 수 있다. 또한, 복호화 장치(200)는 복호화를 통해 복원 영상을 생성할 수 있고, 복원 영상을 출력할 수 있다.
- [124] 복호화에 사용되는 예측 모드가 인트라 모드인 경우 스위치가 인트라로 전환될 수 있다. 복호화에 사용되는 예측 모드가 인터 모드인 경우 스위치가 인터로 전환될 수 있다.
- [125] 복호화 장치(200)는 입력된 비트스트림으로부터 복원된 잔여 블록(reconstructed residual block)을 획득할 수 있다. 아울러, 복호화 장치(200)는 예측 블록을 생성할 수 있다. 복원된 잔여 블록 및 예측 블록이 획득되면, 복호화 장치(200)는 복원된 잔여 블록과 및 예측 블록을 더함으로써 복호화 대상 블록인 복원 블록을 생성할 수 있다. 복호화 대상 블록은 현재 블록으로 칭해질 수 있다.
- [126] 엔트로피 복호화부(210)는 비트스트림에 대한 확률 분포에 따른 엔트로피

복호화를 수행함으로써 심볼들을 생성할 수 있다. 생성된 심볼들은 양자화된 변환 계수 레벨(transform coefficient level) 형태의 심볼을 포함할 수 있다. 여기에서, 엔트로피 복호화 방법은 상술된 엔트로피 부호화 방법과 유사할 수 있다. 예를 들면, 엔트로피 복호화 방법은 상술된 엔트로피 부호화 방법의 역과정일 수 있다.

- [127] 엔트로피 복호화부(210)는 변환 계수 레벨을 복호화하기 위해 변환 계수 스캐닝(Transform Coefficient Scanning)을 수행할 수 있다. 변환 계수 스캐닝 방법을 통해 1차원의 벡터 형태 계수가 2차원의 블록 형태로 변경될 수 있다. 예를 들어, 업라이트(up right) 스캔, 수직 스캔 또는 수평 스캔 중 적어도 하나를 이용하여 블록의 계수를 스캔함으로써 1차원의 벡터 형태 계수를 2차원 블록 형태로 변경시킬 수 있다. 스캔 방향은, 유닛의 크기 및 화면내 예측 모드 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다. 여기서, 유닛은 부호화 유닛, 변환 유닛 또는 예측 유닛을 의미할 수 있다. 일 예로, 변환 유닛의 크기 및 화면 내 예측 모드에 따라 업라이트 스캔, 수직 방향 스캔 및 수평 방향 스캔 중 어떠한 스캔 방법이 사용될지 여부를 결정할 수 있다.
- [128] 양자화된 변환 계수 레벨은 역양자화부(220)에서 역양자화될 수 있고, 역변환부(230)에서 역변환될 수 있다. 양자화된 변환 계수 레벨이 역양자화 및 역변환된 결과로서, 복원된 잔여 블록이 생성될 수 있다. 이때, 역양자화부(220)는 양자화된 변환 계수 레벨에 양자화 행렬을 적용할 수 있다.
- [129] 인트라 모드가 사용되는 경우, 인트라 예측부(240)는 복호화 대상 블록 주변의 이미 복호화된 블록의 픽셀 값을 이용하는 공간적 예측을 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [130] 인터 모드가 사용되는 경우, 움직임 보상부(250)는 움직임 벡터 및 참조 픽처 버퍼(270)에 저장되어 있는 참조 영상을 이용하는 움직임 보상을 수행함으로써 예측 블록을 생성할 수 있다. 움직임 벡터의 값이 정수 값을 가지지 않을 경우, 상기 움직임 보상부(250)는, 참조 영상 내의 일부 영역에 대해 보간 필터(Interpolation Filter)를 적용하여 예측 블록을 생성할 수 있다.
- [131] 움직임 보상을 수행하기 위해, 예측 유닛의 움직임 예측 및 움직임 보상 방법을 판단할 수 있다. 이때, 예측 유닛의 움직임 예측 및 움직임 보상 방법은, 스킵 모드(Skip Mode), 머지 모드(Merge 모드), AMVP 모드(AMVP Mode) 중 적어도 하나로 결정될 수 있다. 인트라 예측부(240) 및 움직임 보상부(250)는 결정된 방법에 따라 예측 유닛에 대한 화면 간 예측 혹은 움직임 보상을 수행할 수 있다. 이때, 움직임 예측 및 움직임 보상 방법은, 부호화 유닛을 기준으로 결정될 수도 있다. 이 경우, 부호화 유닛에 대해 결정된 움직임 예측 및 움직임 보상 방법이, 해당 부호화 유닛에 포함된 예측 유닛에 적용될 수 있다.
- [132] 복원된 잔여 블록 및 예측 블록은 가산기(255)를 통해 더해질 수 있다. 복원된 잔여 블록 및 예측 블록이 더해짐에 따라 생성된 블록은 필터부(260)를 거칠 수 있다. 필터부(260)는 디블록킹 필터, 샘플 적응적 오프셋 및 적응적 루프 필터 중

적어도 하나 이상을 복원 블록 또는 복원 영상에 적용할 수 있다. 필터부(260)는 복원 영상을 출력할 수 있다. 복원 영상은 참조 픽처 버퍼(270)에 저장되어 인터 예측에 사용될 수 있다.

- [133] 도 3은 영상을 부호화 및 복호화할 때, 영상의 분할 구조를 개략적으로 나타낸 도면이다. 도 3은 하나의 유닛이 복수의 하위 유닛으로 분할되는 실시예를 개략적으로 나타낸다.
- [134] 영상을 효율적으로 분할하기 위해, 부호화 및 복호화에 있어서, 부호화 유닛(혹은, 코딩 유닛)(Coding Unit; CU)이 사용될 수 있다. 여기서, 유닛은 1) 구문 요소(syntax element) 및 2) 영상 샘플들을 포함하는 블록을 합쳐서 지칭할 수도 있다. 예를 들면, "유닛의 분할"은 "유닛에 해당하는 블록의 분할"을 의미할 수 있다. 블록 분할 정보에는 유닛의 깊이(depth)에 관한 정보가 포함될 수 있다. 깊이 정보는 유닛이 분할되는 회수 및/또는 정도를 나타낼 수 있다.
- [135] 도 3을 참조하면, 영상(300)은 최대 부호화 유닛(Largest Coding Unit; LCU) 단위로 순차적으로 분할되고, LCU 단위로 분할 구조가 결정된다. 여기서, LCU는 부호화 트리 유닛(Coding Tree Unit; CTU)과 동일한 의미로 사용될 수 있다. 하나의 유닛은 트리 구조(tree structure)를 기초로 깊이 정보(depth)를 가지고 계층적으로 분할될 수 있다. 각각의 분할된 하위 유닛은 깊이 정보를 가질 수 있다. 상기 깊이 정보는 유닛이 분할된 횟수 및/또는 정도를 나타내므로, 상기 깊이 정보는 상기 하위 유닛의 크기에 관한 정보를 포함할 수도 있다.
- [136] 분할 구조는 LCU(310) 내에서의 부호화 유닛(Coding Unit; CU)의 분포를 의미할 수 있다. CU는 영상을 효율적으로 부호화하기 위한 유닛일 수 있다. CU의 분포는 하나의 CU를 복수(2, 4, 8, 16 등을 포함하는 2 이상의 양의 정수)의 CU들로 분할할 것인지 여부에 따라 결정될 수 있다. 분할에 의해 생성된 CU의 가로 크기 및/또는 세로 크기는 분할 전 CU의 가로 크기 및/또는 세로 크기보다 작은 크기를 가질 수 있다. 일 예로, 도 3에서는, 분할에 의해 생성된 CU의 가로 크기 및 세로 크기는, 각각 분할 전의 CU의 가로 크기의 절반 및/또는 세로 크기의 절반인 것으로 예시되었다. 도시된 예에 그치지 않고, 분할에 의해 생성된 CU의 가로 크기 및/또는 세로 크기는, 분할 전 CU의 가로 크기 및/또는 세로 크기의 1/2, 1/3 또는 1/4 등일 수도 있다. 분할된 CU는 동일한 분할 방식 또는 상이한 분할 방식으로 가로 크기 및/또는 세로 크기가 감소된 복수의 CU로 재귀적으로 분할될 수 있다.
- [137] CU의 분할은 기정의된 깊이까지 재귀적으로 이루어질 수 있다. 깊이 정보는 CU의 크기를 나타내는 정보일 수 있고 각 CU마다 저장될 수 있다. 예컨대, LCU의 깊이는 0일 수 있고, 최소 부호화 유닛(Smallest Coding Unit; SCU)의 깊이는 기정의된 최대 깊이일 수 있다. 여기서, LCU는 상술된 것과 같이 최대의 부호화 유닛 크기를 가지는 부호화 유닛일 수 있고, SCU는 최소의 부호화 유닛 크기를 가지는 부호화 유닛일 수 있다.
- [138] 도 3은 하나의 CU가 4개의 CU로 분할되는 형태가 도시되어 있다. 도 3을

참조하면, LCU(310)로부터 분할이 시작되고, 분할에 의해 CU의 가로 크기 및 세로 크기가 줄어든 때마다 CU의 깊이는 1씩 증가한다. 각각의 깊이 별로, 분할되지 않는 CU는 $2N \times 2N$ 크기를 가질 수 있다. 분할되는 CU의 경우, $2N \times 2N$ 크기의 CU가 $N \times N$ 크기를 가지는 복수의 CU들로 분할될 수 있다. N 의 크기는 깊이가 1씩 증가할 때마다 절반으로 감소한다.

- [139] 예를 들어, 하나의 부호화 유닛이 4개의 부호화 유닛으로 분할될 경우, 분할된 4개의 부호화 유닛의 가로 및 세로 크기는 분할되기 전 부호화 유닛의 가로 및 세로 크기와 비교하여 각각 절반의 크기를 가질 수 있다. 일 예로, 32×32 크기의 부호화 유닛이 4개의 부호화 유닛으로 분할될 경우, 분할된 4개의 부호화 유닛은 각각 16×16 의 크기를 가질 수 있다. 하나의 부호화 유닛이 4개의 부호화 유닛으로 분할될 경우, 부호화 유닛은 쿼드트리(quad-tree) 형태로 분할되었다고 할 수 있다.
- [140] 도 3을 참조하면, 깊이가 0인 LCU는 64×64 화소들일 수 있다. 0은 최소 깊이일 수 있다. 깊이가 3인 SCU는 8×8 화소들일 수 있다. 3은 최대 깊이일 수 있다. 이때, LCU인 64×64 화소들의 CU는 깊이 0으로 표현될 수 있다. 32×32 화소들의 CU는 깊이 1로 표현될 수 있다. 16×16 화소들의 CU는 깊이 2로 표현될 수 있다. SCU인 8×8 화소들의 CU는 깊이 3으로 표현될 수 있다.
- [141] 도 3에 도시되지는 않았지만, 하나의 CU는 4개보다 적은 수 혹은 4개보다 많은 수의 CU로 분할될 수도 있다. 예를 들어, 하나의 부호화 유닛이 2개의 부호화 유닛으로 분할될 경우, 분할된 2개의 부호화 유닛의 가로 혹은 세로 크기는 분할되기 전 부호화 유닛의 가로 혹은 세로 크기와 비교하여 절반의 크기를 가질 수 있다. 일 예로, 32×32 크기의 부호화 유닛이 2개의 부호화 유닛으로 세로로 분할될 경우, 분할된 2개의 부호화 유닛은 각각 16×32 의 크기를 가질 수 있다. 일 예로, 32×32 크기의 부호화 유닛이 2개의 부호화 유닛으로 가로로 분할될 경우, 분할된 2개의 부호화 유닛은 각각 32×16 의 크기를 가질 수 있다. 하나의 부호화 유닛이 2개의 부호화 유닛으로 분할될 경우, 부호화 유닛은 이진트리(binary-tree) 형태로 분할되었다고 할 수 있다.
- [142] CU가 분할되는지 여부에 대한 정보는 CU의 분할 정보를 통해 표현될 수 있다. 분할 정보는 1비트의 정보일 수 있다. SCU를 제외한 모든 CU는 분할 정보를 포함할 수 있다. 예를 들면, 분할 정보의 값이 0이면, CU가 분할되지 않을 수 있고, 분할 정보의 값이 1이면, CU가 분할될 수 있다. 이때, CU 별로, 쿼드트리 형태로의 분할 여부를 나타내는 정보 및 이진 트리 형태로의 분할 여부를 나타내는 정보가 개별적으로 시그널링될 수도 있다.
- [143] 도 4는 부호화 유닛(CU)이 포함할 수 있는 예측 유닛(PU)의 형태를 도시한 도면이다.
- [144] LCU로부터 분할된 CU 중 더 이상 분할되지 않는 CU는 하나 이상의 예측 유닛(Prediction Unit; PU)들로 나뉘어질 수 있다. 이러한 처리 또한, 분할로 칭해질 수 있다.

- [145] PU는 예측에 대한 기본 단위일 수 있다. PU는 스킵(skip) 모드, 화면 간 모드 및 화면 내 모드 중 어느 하나로 부호화 및 복호화될 수 있다. PU는 모드에 따라서 다양한 형태로 분할될 수 있다.
- [146] 또한, 부호화 유닛은 복수의 예측 유닛으로 분할되지 않을 수도 있다. 이 경우, 부호화 유닛과 예측 유닛은 동일한 크기를 갖는다.
- [147] 도 4를 참조하여, CU의 분할 형태에 대해 살펴본다.
- [148] 스킵 모드에서는, CU가 분할되지 않을 수 있다. 이에 따라, 스킵 모드에서는 분할 없이 CU와 동일한 크기를 갖는 $2N \times 2N$ 모드(410)가 지원될 수 있다.
- [149] 화면 간 모드에서는, CU의 8가지 분할 형태들이 지원될 수 있다. 예를 들면, 화면 간 모드에서는 $2N \times 2N$ 모드(410), $2N \times N$ 모드(415), $N \times 2N$ 모드(420), $N \times N$ 모드(425), $2N \times nU$ 모드(430), $2N \times nD$ 모드(435), $nL \times 2N$ 모드(440) 및 $nR \times 2N$ 모드(445)가 지원될 수 있다.
- [150] 화면 내 모드에서는, $2N \times 2N$ 모드(410) 및 $N \times N$ 모드(425)가 지원될 수 있다.
- [151] 스킵 모드, 화면 간 모드 또는 화면 내 모드에서 지원하는 분할 형태들이 상기 설명한 예에 한정되는 것은 아니다. 아울러, CU는 도 4에 도시된 것과 다른 형태로 분할될 수도 있다 할 것이다.
- [152] 살펴본 바와 같이, 하나의 부호화 유닛은 하나 이상의 예측 유닛으로 분할될 수 있다. 하나의 예측 유닛도 하나 이상의 예측 유닛으로 분할될 수 있다.
- [153] 예를 들어, 하나의 예측 유닛이 4개의 예측 유닛으로 분할될 경우, 분할된 4개의 예측 유닛의 가로 및 세로 크기는 분할되기 전 예측 유닛의 가로 및 세로 크기와 비교하여 각각 절반의 크기를 가질 수 있다. 일 예로, 32×32 크기의 예측 유닛이 4개의 예측 유닛으로 분할될 경우, 분할된 4개의 예측 유닛은 각각 16×16 의 크기를 가질 수 있다. 하나의 예측 유닛이 4개의 예측 유닛으로 분할될 경우, 예측 유닛은 쿼드트리(quad-tree) 형태로 분할되었다고 할 수 있다.
- [154] 예를 들어, 하나의 예측 유닛이 2개의 예측 유닛으로 분할될 경우, 분할된 2개의 예측 유닛의 가로 혹은 세로 크기는 분할되기 전 예측 유닛의 가로 혹은 세로 크기와 비교하여 절반의 크기를 가질 수 있다. 일 예로, 32×32 크기의 예측 유닛이 2개의 예측 유닛으로 세로로 분할될 경우, 분할된 2개의 예측 유닛은 각각 16×32 의 크기를 가질 수 있다. 일 예로, 32×32 크기의 예측 유닛이 2개의 예측 유닛으로 가로로 분할될 경우, 분할된 2개의 예측 유닛은 각각 32×16 의 크기를 가질 수 있다. 하나의 예측 유닛이 2개의 예측 유닛으로 분할될 경우, 예측 유닛은 이진트리(binary-tree) 형태로 분할되었다고 할 수 있다.
- [155] 도 5는 부호화 유닛(CU)이 포함할 수 있는 변환 유닛(TU)의 형태를 도시한 도면이다.
- [156] 변환 유닛(Transform Unit; TU)은 CU 내에서 변환, 양자화, 역변환 및 역양자화의 과정을 위해 사용되는 기본 단위일 수 있다. TU는 정사각형 형태 또는 직사각형 등의 형태를 가질 수 있다. TU는 CU의 크기 및/또는 형태에 의존적으로(dependent) 결정될 수도 있다.

- [157] LCU로부터 분할된 CU 중, 더 이상 CU들로 분할되지 않는 CU는 하나 이상의 TU들로 분할될 수 있다. 이때, TU의 분할 구조는 쿼드트리(quad-tree) 구조일 수 있다. 예컨대, 도 5에서 도시된 것과 같이, 하나의 CU(510)가 쿼드트리 구조에 따라서 한 번 혹은 그 이상 분할될 수 있다. 하나의 CU가 한 번 이상 분할되는 경우를 일컬어, 재귀적 분할이라 할 수 있다. 분할을 통해, 하나의 CU(510)는 다양한 크기의 TU를 포함할 수 있다.
- [158] CU는, CU를 분할하는 수직선(vertical line) 및/또는 수평선(horizontal line)의 개수에 기초하여 하나 이상의 TU로 분할될 수도 있다. CU는 대칭형의 TU로 분할될 수도 있고, 비대칭형의 TU로 분할될 수도 있다. CU가 비대칭형 TU로 분할되는 경우, TU의 크기/형태에 관한 정보가 시그널링될 수 있다. 다른 예로, TU의 크기/형태에 관한 정보는, CU의 크기/형태에 관한 정보 또는 PU의 크기/형태에 관한 정보로부터 유도될 수도 있다.
- [159] 부호화 유닛은 복수의 변환 유닛으로 분할되지 않을 수도 있다. 이 경우, 부호화 유닛은 변환 유닛과 동일한 크기를 가질 수 있다.
- [160] 살펴본 바와 같이, 하나의 부호화 유닛은 하나 이상의 변환 유닛으로 분할될 수 있다. 아울러, 하나의 변환 유닛도 하나 이상의 변환 유닛으로 분할될 수 있다.
- [161] 예를 들어, 하나의 변환 유닛이 4개의 변환 유닛으로 분할될 경우, 분할된 4개의 변환 유닛의 가로 및 세로 크기는 분할되기 전 변환 유닛의 가로 및 세로 크기와 비교하여 각각 절반의 크기를 가질 수 있다. 일 예로, 32x32 크기의 변환 유닛이 4개의 변환 유닛으로 분할 될 경우, 분할된 4개의 변환 유닛은 각각 16x16의 크기를 가질 수 있다. 하나의 변환 유닛이 4개의 변환 유닛으로 분할 될 경우, 변환 유닛은 쿼드트리(quad-tree) 형태로 분할되었다고 할 수 있다.
- [162] 예를 들어, 하나의 변환 유닛이 2개의 변환 유닛으로 분할 될 경우, 분할된 2개의 변환 유닛의 가로 혹은 세로 크기는 분할되기 전 변환 유닛의 가로 혹은 세로 크기와 비교하여 절반의 크기를 가질 수 있다. 일 예로, 32x32 크기의 변환 유닛이 2개의 변환 유닛으로 세로로 분할 될 경우, 분할된 2개의 변환 유닛은 각각 16x32의 크기를 가질 수 있다. 일 예로, 32x32 크기의 변환 유닛이 2개의 변환 유닛으로 가로로 분할될 경우, 분할된 2개의 변환 유닛은 각각 32x16의 크기를 가질 수 있다. 하나의 변환 유닛이 2개의 변환 유닛으로 분할될 경우, 변환 유닛은 이진트리(binary-tree) 형태로 분할되었다고 할 수 있다.
- [163] 변환 유닛에 대해 변환이 수행되는 경우, 잔여 블록은 기-정의된 복수의 변환 방법 중 적어도 하나를 이용하여 변환될 수 있다. 여기서, 기-정의된 복수의 변환 방법은, DCT(Discrete Cosine Transform), DST(Discrete Sine Transform) 또는 KLT 등을 포함할 수 있다. 잔여 블록의 변환 방법은, 예측 유닛의 화면 간 예측 모드 정보, 화면 내 예측 모드 정보, 블록의 크기/형태 중 적어도 하나를 이용하여 결정될 수 있다. 여기서, 블록은 변환 블록, 예측 블록, 부호화 블록 중 적어도 하나를 의미할 수 있다. 다른 예로, 잔여 블록의 변환 방법은, 부호화기로부터 시그널링되는 정보에 의해 지시될 수도 있다.

- [164] 상술한 설명을 기초로, 부호화/복호화 대상 유닛의 처리 순서를 결정하는 방법에 대해 상세히 살펴보기로 한다. 여기서, 부호화/복호화 대상 유닛은, '부호화/복호화 대상 블록'이라 호칭될 수도 있다. 또한, 부호화/복호화 대상 유닛에 포함된 유닛들을, '서브 유닛' 또는 '서브 블록'이라 호칭할 수도 있다.
- [165] 설명의 편의를 위해, 후술되는 실시예는 하나의 부호화 트리 유닛 내 코딩 유닛들의 처리 순서 또는 하나의 코딩 유닛 내 예측 유닛 또는 변환 유닛들의 처리 순서에 대해 설명하기로 한다. 다만, 후술되는 실시예는, 슬라이스 또는 타일 내 부호화 트리 유닛들의 처리 순서, 픽처 내 슬라이스 또는 타일의 처리 순서를 부호화/복호화하는 것에도 적용될 수 있다 할 것이다.
- [166] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른, 영상 프레임의 부호화 방법을 나타내는 흐름도이다. 구체적으로, 도 6은 유닛들의 처리 순서를 지정하는 부호화 방법을 나타낸 흐름도이다. 여기서, 처리 순서는 복호화 순서를 나타낸다. 아울러, 본 실시예는 코딩 트리 유닛에 포함된 부호화 유닛들 사이의 처리 순서, 또는 부호화 유닛에 포함된 예측 유닛들 또는 변환 유닛들 사이의 처리 순서를 나타내는 것일 수 있다.
- [167] 먼저, 부호화 장치는 부호화 대상 유닛을 수신한다(S601). 여기서, 부호화 대상 유닛은, 코딩 트리 유닛 또는 코딩 유닛 등을 포함할 수 있다. 이 단계에서, 부호화 장치는 하나의 부호화 대상 코딩 트리 유닛 또는 코딩 유닛을 수신하거나, 복수개의 코딩 트리 유닛 또는 코딩 유닛을 수신하여 버퍼에 저장할 수 있다. 처리해야 할 부호화 대상 유닛이 이미 버퍼에 저장되어 있는 경우, 본 단계는 생략될 수 있다.
- [168] 이후, 부호화 장치는 수신한 부호화 대상 유닛에 포함된 유닛들의 처리 순서 지정을 위한 부호화를 수행할 수 있다(S602). 이 단계에서, 부호화 장치는 코딩 트리 유닛에 포함된 유닛들의 처리 순서를 결정할 수 있다. 부호화기는 부호화 대상 유닛에 포함된 유닛들의 크기, 위치 또는 예측 모드 등을 기초로 처리 순서를 결정하거나, RD(Rate Distortion) 비용에 따라 처리 순서를 결정할 수 있다. 필요한 경우, 부호화 대상 유닛에 포함된 유닛들의 처리 순서는 비트스트림을 통해 복호화기로 시그널링될 수도 있다.
- [169] 이후, 부호화 장치는 부호화 대상 유닛 다음으로 부호화할 유닛이 있는지 판단한다(S603). 일 예로, 부호화 장치는 코딩 트리 유닛이 프레임(또는 슬라이스) 내 마지막 유닛인지 여부, 코딩 유닛이 코딩 트리 유닛 내 마지막 유닛인지 여부, 또는 변환 유닛 또는 예측 유닛이 코딩 유닛 내 마지막 유닛인지 여부 등을 기초로, 다음으로 부호화할 유닛이 존재하는지를 판단할 수 있다. 만약, 부호화 대상 유닛이 마지막 유닛이라면, 부호화 대상 유닛을 포함하는 단위 유닛(예를 들어, 프레임, 슬라이스, 코딩 트리 유닛 또는 코딩 유닛)의 부호화가 종료될 수 있다. 부호화 대상 유닛이 마지막 유닛이 아니라면, 다음 부호화 대상 유닛을 수신할 수 있다.
- [170] 상술한 예에서, 부호화 장치는 부호화 대상 유닛에 포함된 유닛들의 크기, 위치

또는 예측 모드 등을 고려하여, 처리 순서를 결정할 수 있다.

[171] 일 예로, 부호화 장치는 유닛의 크기에 따라 유닛 간 처리 순서를 결정할 수 있다. 이 경우, 부호화기는 크기가 큰 블록의 처리 순서가 크기가 작은 블록에 비해 앞서도록 결정할 수 있다. 반대로, 부호화기는 크기가 작은 블록의 처리 순서가 크기가 큰 블록에 비해 앞서도록 결정할 수도 있다.

[172] 다른 예로, 부호화 장치는 유닛들의 예측 모드에 따라 유닛 간 처리 순서를 결정할 수도 있다. 일 예로, 부호화 장치는 P 또는 B 슬라이스에서 블록의 예측 모드가 인터(Inter)인 블록의 처리 순서를 예측 모드가 인트라(Intra)인 블록보다 앞서도록 결정할 수 있다. 또는, 부호화 장치는 유닛들의 인트라 예측 모드 방향 또는 인터 예측 모드 방법(예를 들어, 스킵 모드, 병합 모드 또는 AMVP 모드 등)에 따라 유닛간 처리 순서를 결정할 수도 있다.

[173] 부호화 장치는 부호화 대상 유닛에 이웃하는 유닛의 처리 순서 또는 현재 프레임과 다른 시간적 순서를 갖는 프레임에 포함된 콜로케이티드(Collocated) 유닛의 처리 순서를 참조하여, 부호화 대상 유닛 내 유닛들의 처리 순서를 결정할 수도 있다.

[174] 또는, 부호화 장치는 유닛들의 처리 순서를 변경하면서, 최적의 처리 순서를 도출할 수도 있다. 일 예로, 부호화기는 부호화 대상 유닛에 포함된 유닛들의 처리 순서를 변경하면서, RD(Rate Distortion) 비용을 계산하고, RD 비용에 따라 최적의 처리 순서를 결정할 수 있다. 일반적으로, 가장 낮은 RD 비용을 갖는 조합이 최적의 처리 순서인 것으로 결정될 수 있다.

[175] 부호화 장치는 복호화 장치로, 부호화 대상 유닛에 포함된 유닛들의 처리 순서에 관한 정보를 시그널링할 수 있다. 이때, 처리 순서에 대한 정보는 부호화 대상 유닛에 포함된 유닛별로 시그널링될 수도 있고, 해당 유닛보다 상위 계층을 통해 시그널링될 수도 있다.

[176] 다만, 부호화 대상 유닛에 포함된 유닛들의 처리 순서가 유닛들의 특성(예를 들어, 유닛의 크기, 위치 또는 예측 모드 등)에 따라 유도될 수 있는 경우라면, 유닛들의 처리 순서에 대한 정보는 시그널링되지 않을 수 있다.

[177] 상술한 실시예에 따르면, 부호화 장치는 코딩 트리 유닛을 부호화하면서, 코딩 트리 유닛에 포함된 코딩 유닛의 처리 순서를 결정하거나, 코딩 유닛을 부호화하면서, 코딩 유닛에 포함된 예측 유닛 또는 변환 유닛의 처리 순서를 결정할 수 있다.

[178] 이하, 부호화 단계에 따라, 코딩 트리 유닛을 부호화하면서 코딩 유닛의 처리 순서를 부호화하는 방법 및 코딩 유닛을 부호화하면서, 예측 유닛 또는 변환 유닛의 처리 순서를 부호화하는 방법에 대해 상세히 살펴보기로 한다.

[179] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 코딩 트리 유닛 내 코딩 유닛의 처리 순서를 지정하기 위한 부호화를 수행하는 방법을 나타낸 도면이다. 도 7에 도시된 실시예는 도 6에 도시된 부호화 단계(S602)를 보다 상세하게 설명하기 위한 것이다. 도 7에 나타난 일련의 과정은 코딩 트리 유닛 내 코딩 유닛의 최종

부호화 모드와 처리 순서를 결정하기 위해 반복적으로 수행될 수 있다.

- [180] 도 7을 참조하면, 먼저, 부호화 장치는 부호화할 코딩 트리 유닛 내, 코딩 유닛의 깊이 및 위치를 결정할 수 있다(S701). 이 단계에서, 부호화 장치는 원본영상의 특성, 주변 코딩 유닛, 예측 유닛의 부호화 정보, 이미 부호화된 프레임 내 다른 코딩 유닛 또는 상기 다른 코딩 유닛과 관련된 예측 유닛의 부호화 정보 등을 이용하여 코딩 유닛의 깊이 및 위치를 결정할 수 있다. 여기서, 원본 영상의 특성은, 영상의 복잡도, 움직임 또는 엣지 포함 여부 등을 포함할 수 있다.
- [181] 이후, 부호화 장치는 결정된 코딩 유닛에 대해 화면 내 예측 또는 화면 간 예측 중 적어도 하나를 코딩 유닛의 예측 모드로 결정할 수 있다(S702).
- [182] 그리고, 부호화 장치는 코딩 유닛의 처리 순서를 결정할 수 있다(S703). 부호화 장치는 코딩 트리 유닛에 포함된 코딩 유닛 간 순차 처리가 가능하도록, 코딩 유닛의 처리 순서를 결정하거나, 코딩 유닛 간 병렬 처리가 가능하도록 코딩 유닛의 처리 순서를 결정할 수 있다. 여기서, 코딩 유닛 간 순차 처리는, 코딩 유닛 별로 차등의 처리 순서를 부여(즉, 처리 순서가 증가 또는 감소하는 경향을 갖도록 처리 순서를 결정)함으로써 이루어질 수 있다. 그리고, 코딩 유닛 간 병렬 처리는, 코딩 유닛 간 동일한 처리 순서를 부여함으로써 이루어질 수 있다.
- [183] 부호화 장치는 코딩 유닛의 크기 또는 코딩 유닛의 예측 모드에 따라 코딩 유닛의 처리 순서를 결정할 수 있다.
- [184] 다른 예로, 부호화 장치는 이웃하는 코딩 트리 유닛 내 코딩 유닛들의 처리 순서 또는 현재 프레임과 다른 시간적 순서를 갖는 프레임에 포함된 코딩 트리 유닛 내 코딩 유닛들의 처리 순서에 따라, 코딩 트리 유닛 내 코딩 유닛들의 처리 순서를 결정할 수도 있다.
- [185] 또는, 부호화 장치는 코딩 유닛들의 처리 순서를 변경해 가면서, RD 코스트를 계산하고, RD 코스트에 따라 최적의 처리 순서를 결정할 수도 있다.
- [186] 이후, 부호화 장치는 코딩 유닛이 코딩 트리 유닛 내 마지막 코딩 유닛인지 판단할 수 있다(S704). 만약, 더 이상 부호화할 코딩 유닛이 없다면, 코딩 유닛의 처리 순서를 포함한 코딩 트리 유닛의 부호화 정보를 저장할 수 있다(S705). 코딩 유닛이 코딩 트리 유닛 내 마지막 코딩 유닛이 아니라면, 다음 코딩 유닛을 부호화할 수 있다.
- [187] 코딩 트리 유닛에 포함된 코딩 유닛들의 처리 순서는 코딩 유닛에 대해 시그널링될 수 있다. 또는, 코딩 트리 유닛에 포함된 코딩 유닛들의 처리 순서는 코딩 트리 유닛 또는 슬라이스를 통해 시그널링될 수도 있다.
- [188] 다음으로, 코딩 유닛 내 예측 유닛의 처리 순서를 부호화하는 예에 대해 살펴보기로 한다.
- [189] 도 8은 코딩 유닛 내 예측 유닛의 처리 순서를 부호화하는 예를 설명한다. 도 8을 통해 설명하는 실시예는 도 7의 예측 모드 결정 단계(S702)를 상세히 설명하기 위한 것이다.
- [190] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 코딩 유닛의 부호화 방법을 나타내는

흐름도이다. 도 8에 나타난 일련의 과정은 해당 코딩 유닛 내 예측 유닛의 최종 예측 모드와 처리 순서 결정을 위해 반복적으로 수행될 수 있다. 설명의 편의를 위해, 도 8에서는, 코딩 유닛의 예측 모드가 화면 내 예측인 것으로 가정한다.

[191] 도 8을 참조하면, 먼저, 부호화 장치는 화면 내 예측을 위한 코딩 유닛의 분할 방식을 결정할 수 있다(S801). 이 단계에서, 부호화 장치는 화면 내 예측에서 지원되는 분할 방식 중 어느 하나를 현재 코딩 유닛의 분할 방식으로 결정할 수 있다.

[192] 일 예로, 앞서 도 4를 통해 설명한 바와 같이, 화면 내 예측으로 부호화되는 코딩 유닛은 $2N \times 2N$ 모드 또는 $N \times N$ 모드의 분할 방식을 이용할 수 있다. 여기서, $2N \times 2N$ 모드는 코딩 유닛을 분할하지 않고, 하나의 예측 유닛만을 이용하는 것이고, $N \times N$ 모드는 코딩 유닛을 4개의 예측 유닛으로 분할하는 것이다.

[193] 코딩 유닛의 분할로 인해, 코딩 유닛에 복수의 예측 유닛이 포함된 경우, 부호화 장치는 복수의 예측 유닛 중 처리할 예측 유닛을 결정할 수 있다(S802). 일 예로, 코딩 유닛의 분할 방식으로 $N \times N$ 이 선택되었다면, 부호화 장치는 코딩 유닛에 포함된 4개의 예측 유닛들 중 적어도 하나를 처리 대상으로 결정할 수 있다.

[194] 만약, 코딩 유닛의 분할 방식으로 $2N \times 2N$ 이 선택되었다면, 코딩 유닛에는 하나의 예측 유닛이 존재할 것이다. 이에 따라, 코딩 유닛과 동일한 크기의 예측 유닛이 이 단계에서 선택될 수 있다.

[195] 이후, 부호화 장치는, 이전 단계에서 선택된 예측 유닛에 대해 화면 내 예측을 수행할 수 있다(S803).

[196] 이후, 부호화 장치는 예측 유닛이 코딩 유닛 내 마지막 예측 유닛인지를 판단할 수 있다(S804). 예측 유닛이 코딩 유닛 내 마지막 예측 유닛이 아니라면, 다른 예측 유닛에 대한 예측을 수행하기 위해, 예측 유닛의 결정 단계로 회귀할 수 있다(S802).

[197] 처리 대상이 되는 예측 유닛을 결정함에 있어서, 부호화 장치는, 원본 영상의 특성, 주변 코딩 유닛 또는 주변 예측 유닛의 부호화 정보, 이미 부호화된 프레임 상의 코딩 유닛 또는 예측 유닛의 부호화 정보, 예측 유닛의 크기 또는 코딩 유닛의 분할 형태 중 적어도 하나를 이용할 수 있다. 이에 따라, 예측 유닛의 처리 순서는 상기 열거된 정보에 기초하여 결정될 수 있다.

[198] 또는, 부호화 장치는 코딩 유닛 내 예측 유닛의 처리 순서를 결정하기 위해, 예측 유닛의 처리 순서를 변경하면서, 반복적으로 화면 내 예측을 수행할 수도 있다. 부호화 장치는 예측 유닛의 처리 순서를 바꾸어 가며, 화면 내 예측을 반복적으로 수행하고, 수행 결과를 기초로 예측 유닛간의 최적의 처리 순서를 결정할 수 있다.

[199] 만약, 더 이상 예측을 수행할 예측 유닛이 없다면, 또 다른 분할 방식에 기초하여 화면 내 예측을 수행할 것인가를 판단할 수 있다(S805).

[200] 또 다른 분할 방식에 따라 화면 내 예측을 수행할 필요가 있을 경우, 초기 예측 유닛 분할 방식의 결정 단계(S801)로 회귀할 수 있다.

- [201] 다른 분할 방식에 기초하여 더 이상 화면 간 예측을 수행하지 않을 것으로 결정된 경우, 화면 내 예측을 위한 최적의 분할 방식, 예측 모드 또는 코딩 유닛 내 예측 유닛의 처리 순서 등을 결정할 수 있다(S806).
- [202] 다음으로, 부호화 장치는 화면 간 예측을 위한 코딩 유닛의 분할 방식을 결정할 수 있다(S811). 이 단계에서, 부호화 장치는 화면 간 예측에서 지원되는 분할 방식 중 어느 하나를 현재 코딩 유닛의 분할 방식으로 결정할 수 있다.
- [203] 일 예로, 앞서 도 4를 통해 설명한 바와 같이, 화면 간 예측으로 부호화되는 코딩 유닛은 $2N \times 2N$ 모드, $2N \times N$ 모드, $N \times 2N$ 모드, $2N \times nU$ 모드, $2N \times nD$ 모드, $nL \times 2N$ 모드, $nR \times 2N$ 모드 또는 $N \times N$ 모드 등의 분할 방식을 이용할 수 있다. 여기서, $2N \times 2N$ 모드는 코딩 유닛을 분할하지 않고, 하나의 예측 유닛만을 이용하는 것이고, $N \times N$ 모드는 코딩 유닛을 4개의 예측 유닛으로 분할하는 것이다. $2N \times 2N$, $N \times N$ 을 제외한 잔여 모드(즉, $2N \times N$, $N \times 2N$, $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, $nR \times 2N$)은 코딩 유닛을 두개의 예측 유닛으로 분할하는 것이다.
- [204] 이후, 부호화 장치는 코딩 유닛 내 처리할 예측 유닛을 결정할 수 있다(S812). 일 예로, $2N \times 2N$ 이외의 분할 방식이 선택되었다면, 코딩 유닛에 포함된 복수의 예측 유닛들 중 적어도 하나가 선택될 수 있다. 이때, 부호화 장치는, 원본 영상의 특성, 주변 코딩 유닛 또는 주변 예측 유닛의 부호화 정보, 또는 이미 부호화된 프레임 상의 코딩 유닛 또는 예측 유닛의 부호화 정보 중 적어도 하나를 이용할 수 있다.
- [205] 만약 이전 단계에서 예측 유닛 분할 방식으로 $2N \times 2N$ 이 선택되었다면, 코딩 유닛에는 하나의 예측 유닛이 존재할 것이다. 이에 따라, 코딩 유닛과 동일한 크기의 예측 유닛이 이 단계에서 선택될 수 있다.
- [206] 이후, 부호화 장치는 이전 단계에서 선택된 예측 유닛에 대하여 화면 간 예측을 수행할 수 있다(S813).
- [207] 이후, 부호화 장치는 해당 예측 유닛이 코딩 유닛 내 마지막 예측 유닛인지를 판단할 수 있다(S814). 예측 유닛이 코딩 유닛 내 마지막 예측 유닛이 아니라면, 다른 예측 유닛에 대한 화면 간 예측을 수행하기 위해, 예측 유닛의 결정 단계로 회귀할 수 있다(S812).
- [208] 처리 대상이 되는 예측 유닛을 결정함에 있어서, 부호화 장치는, 원본 영상의 특성, 주변 코딩 유닛 또는 주변 예측 유닛의 부호화 정보, 이미 부호화된 프레임 상의 코딩 유닛 또는 예측 유닛의 부호화 정보, 예측 유닛의 크기 또는 코딩 유닛의 분할 형태 중 적어도 하나를 이용할 수 있다. 이에 따라, 예측 유닛의 처리 순서는 상기 열거된 정보에 기초하여 결정될 수 있다.
- [209] 또는, 부호화 장치는 코딩 유닛 내 예측 유닛의 처리 순서를 결정하기 위해, 예측 유닛의 처리 순서를 변경하면서, 반복적으로 화면 내 예측을 수행할 수도 있다. 부호화 장치는 예측 유닛의 처리 순서를 바꾸어 가며, 화면 내 예측을 반복적으로 수행하고, 수행 결과를 기초로 예측 유닛간의 최적의 처리 순서를 결정할 수 있다.

- [210] 만약, 더 이상 예측을 수행할 예측 유닛이 없으면 또다른 분할 방식에 기초하여 화면 간 예측을 수행할 것인가를 판단할 수 있다(S815). 또 다른 분할 방식에 따라 화면 간 예측을 수행할 필요가 있을 경우, 초기 예측 유닛 분할 방식의 결정 단계(S811)로 회귀할 수 있다.
- [211] 다른 분할 방식에 기초하여 더 이상 화면 간 예측을 수행하지 않을 것으로 결정된 경우, 화면 간 예측을 위한 최적의 분할 방식, 움직임 정보 또는 코딩 유닛 내 예측 유닛의 처리 순서 등을 결정할 수 있다(S816).
- [212] 이후, 부호화 장치는 코딩 유닛에 대한 최종 예측 모드를 결정할 수 있다(S817). 일 예로, 부호화 장치는 화면 내 예측 및 화면 간 예측 결과를 비교하여, 화면 내 예측 또는 화면 간 예측을 코딩 유닛의 최종 예측 모드로 결정할 수 있다.
- [213] 코딩 유닛에 대한 최종 예측 모드가 결정되면, 부호화 장치는 결정된 예측 모드에 관련한 정보를 저장할 수 있다. 여기서, 예측 모드에 관련한 정보는 코딩 유닛 내 예측 유닛의 처리 순서에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [214] 도 8에서, 화면 내 예측 과정(S801 ~ S806)과 화면 간 예측 과정(S811 ~ S816)은 상호간의 수행 순서에 영향을 받지 않는다. 즉, 도 8에는 화면 내 예측이 끝난 다음 화면 간 예측이 수행 되는 것으로 표현되었지만, 반대로 화면 내 예측에 앞서 화면 간 예측을 수행할 수도 있다. 또는, 화면 간 예측과 화면 내 예측이 동시에 수행될 수도 있다.
- [215] 도시되지는 않았지만, 부호화 장치는 코딩 유닛 내 변환 유닛의 처리 순서를 결정할 수도 있다. 이때, 변환 유닛의 처리 순서는, 분할 깊이, 변환 유닛의 크기 또는 변환 유닛의 형태 등에 기초하여 결정될 수 있다.
- [216] 또는, 부호화 장치는, 코딩 유닛 내 변환 유닛의 처리 순서를 결정하기 위해, 변환 유닛의 처리 순서를 변경하면서, 반복적으로 잔차 신호를 부호화할 수도 있다. 부호화 장치는 변환 유닛의 처리 순서를 바꾸어 가며, 잔차 신호 부호화를 반복적으로 수행하고, 수행 결과를 기초로 변환 유닛 간의 최적의 처리 순서를 결정할 수 있다.
- [217] 다음으로, 복호화 장치에서 영상 프레임을 복호화하는 방법에 대해 살펴보기로 한다.
- [218] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상 프레임의 복호화 방법을 나타내는 흐름도이다. 구체적으로, 도 9는 유닛들의 처리 순서에 따라 복호화를 수행하는 방법을 나타낸다. 여기서, 처리 순서는 복호화 순서를 나타낸다. 아울러, 본 실시예는 코딩 트리 유닛에 포함된 부호화 유닛들 사이의 처리 순서, 또는 부호화 유닛에 포함된 예측 유닛들 또는 변환 유닛들 사이의 처리 순서를 나타내는 것일 수 있다.
- [219] 도 9를 참조하면, 먼저 복호화 장치는 복호화 대상 유닛을 수신할 수 있다(S901). 이 단계에서 복호화 장치는 하나의 복호화 대상 유닛을 수신하거나, 한꺼번에 여러 개의 복호화 대상 유닛을 수신하여 버퍼에 저장할 수 있다. 처리해야 할 복호화 대상 유닛이 이미 버퍼에 저장되어 있는 경우에는 본 단계가

생략될 수 있다. 여기서, 복호화 대상 유닛은, 코딩 트리 유닛 또는 코딩 유닛 동일 수 있다.

- [220] 이후, 복호화 장치는 수신한 복호화 대상 유닛에 대하여 지정된 순서에 따라 복호화를 수행할 수 있다(S902). 일 예로, 복호화 장치는 수신한 복호화 대상 유닛에 포함된 코딩 유닛, 변환 유닛 또는 예측 유닛의 처리 순서에 기초하여 복호화를 수행할 수 있다. 처리 순서에 대한 정보는 부호화 장치로부터 시그널링된 것일 수도 있고, 복호화 대상 유닛에 이웃한 이웃 유닛 등으로부터 유도될 수도 있다.
- [221] 이후, 복호화 장치는 이전 단계에서 처리한 복호화 대상 유닛 다음으로 복호화할 유닛이 있는지 판단한다(S903). 일 예로, 복호화 장치는 코딩 트리 유닛이 프레임(또는 슬라이스) 내 마지막 유닛인지 여부, 코딩 유닛이 코딩 트리 유닛 내 마지막 유닛인지 여부 또는 예측 유닛 또는 변환 유닛이 코딩 유닛 내 마지막 유닛인지 여부 등을 기초로, 다음으로 복호화할 유닛이 존재하는지를 판단할 수 있다. 만약, 복호화 대상 유닛이 마지막 유닛이라면, 복호화 대상 유닛을 포함하는 단위 유닛(예를 들어, 프레임, 슬라이스, 코딩 트리 유닛 또는 코딩 유닛)의 복호화가 종료될 수 있다. 복호화 대상 유닛이 마지막 코딩 트리 유닛이 아니라면, 다음 복호화 대상 유닛을 수신할 수 있다.
- [222] 상술한 예에서, 복호화 장치는, 복호화 대상 유닛에 포함된 유닛들의 크기, 위치 또는 예측 모드 등을 고려하여, 유닛 간 처리 순서를 결정할 수 있다.
- [223] 일 예로, 복호화 장치는 유닛의 크기에 따라 유닛 간 처리 순서를 결정할 수 있다. 이 경우, 복호화 장치는 크기가 큰 블록의 처리 순서가 크기가 작은 블록에 비해 앞서도록 결정할 수 있다. 반대로, 복호화기는 크기가 작은 블록의 처리 순서가 크기가 큰 블록에 비해 앞서도록 결정할 수도 있다.
- [224] 다른 예로, 복호화 장치는 유닛들의 예측 모드에 따라 유닛 간 처리 순서를 결정할 수도 있다. 일 예로, 복호화 장치는 P 또는 B 슬라이스에서 블록의 예측 모드가 인터(Inter)인 블록의 처리 순서를 예측 모드가 인트라(Intra)인 블록보다 앞서도록 결정할 수 있다. 또는, 복호화 장치는 유닛들의 인트라 예측 모드 또는 인터 예측 모드 방법(예를 들어, 스킵 모드, 병합 모드 또는 AMVP 모드 등)에 따라 유닛 간 처리 순서를 결정할 수도 있다.
- [225] 복호화 장치는 복호화 대상 유닛에 이웃하는 유닛의 처리 순서 또는 현재 프레임과 다른 시간적 순서를 갖는 프레임에 포함된 복호화 대상 유닛의 콜로케이티드(Collocated) 유닛의 처리 순서를 참조하여, 복호화 대상 유닛 내 유닛들의 처리 순서를 결정할 수도 있다.
- [226] 또는, 복호화 장치는 부호화 장치로부터 시그널링되는 정보에 기초하여 복호화 대상 유닛 내 유닛들의 처리 순서를 결정할 수도 있다. 이때, 처리 순서에 대한 정보는 복호화 대상 유닛에 포함된 유닛별로 시그널링될 수도 있고, 해당 유닛보다 상위 계층에서 시그널링될 수도 있다.
- [227] 처리 순서에 대한 정보는, 래스터(Raster) 스캔, 지그재그 스캔, Z스캔,

업-라이트 스캔, 수평(Horizontal) 스캔 또는 수직(Vertical) 스캔 등을 나타낼 수 있다. 처리 순서에 대한 정보가 열거된 스캔 타입 중 어느 하나를 나타내는 경우, 스캔 타입이 정하는 방향에 따라, 복호화 대상 유닛 내 유닛들의 처리 순서가 결정될 수 있다. 또는, 상기 열거된 스캔 타입이 정하는 방향의 역방향으로 유닛들의 처리 순서가 결정될 수도 있다. 스캔 타입이 가리키는 방향 또는 역방향으로 유닛들의 처리 순서를 결정할 것인지 여부는 비트스트림을 통해 부호화 장치로부터 복호화 장치로 전달될 수 있다.

- [228] 유닛들의 처리 순서는 상술한 스캔 타입에 한정되지 않는다. 복호화기는 유닛별로 시그널링되는 정보에 기초하여, 유닛 간 처리 순서를 결정할 수도 있다. 이때, 유닛 간 복호화 순서는 동순위가 존재할 수도 있다.
- [229] 도 10은 복호화 대상 유닛별 복호화 순서가 결정되는 예를 도시한 도면이다. 설명의 편의를 위해, 도 10에 도시된 4개의 블록을 각각 1~4번 블록이라 호칭하기로 한다.
- [230] 유닛들의 복호화 순서는 플래그 값에 따라 결정될 수 있다. 이때, 플래그 값이 1(또는 0)인 것은 해당 유닛의 복호화 순서가 플래그 값이 0(또는 1)인 유닛의 복호화 순서보다 빠르다는 것을 의미한다. 도 10의 (a)에 도시된 예에서, 1번 블록의 플래그 값은 1이고, 나머지 블록의 플래그 값은 0인 것을 확인할 수 있다. 이에 따라, 1~4번 블록 중 1번 블록이 첫번째로 복호화될 수 있다.
- [231] 이후, 복호화 순서가 결정되지 않은 잔여 블록에 대한 플래그 정보가 추가 복호화될 수 있다. 도 10의 (b)에 도시된 예에서, 2번 블록 및 4번 블록의 플래그 값은 1이고, 3번 블록의 플래그 값은 0인 것을 확인할 수 있다. 이에 따라, 2번 및 4번 블록이 차순위로 복호화될 것이다.
- [232] 복호화 순서가 결정되지 않은 블록이 복수인 경우라면, 복수 블록에 대한 플래그를 추가 파싱할 수 있다. 다만, 도 10의 (b)에 도시된 예에서와 같이, 복호화 순서가 결정되지 않은 블록이 하나인 경우에는(즉, 복호화 순서가 아직 결정되지 않은 블록은 3번 블록 하나임), 추가 플래그가 없어도 해당 블록의 복호화 순서가 마지막인 것으로 결정할 수 있다.
- [233] 도 10의 (b)에 도시된 예에서, 2번 및 4번 블록은 첫번째 플래그의 값이 0이고, 두번째 플래그의 값이 1인 것으로 예시하였다. 이와 같이, 특정 시점에서의 플래그 값이 1인 블록이 복수개인 경우, 해당 블록들의 복호화 순서는 동일하거나, 기 정의된 방향에 따라 결정될 수 있다.
- [234] 일 예로, 도 10의 (b)에서, 2번 및 4번 블록의 복호화 순서는 동순위일 수 있다. 이 경우, 4개 블록의 복호화 순서는 1, (2, 4), 3의 순서로 결정될 수 있다.
- [235] 다른 예로, 도 10의 (b)에서, 2번 및 4번 블록의 복호화 순서는, 래스터 스캔, 지그재그 스캔, Z 스캔, 수평 스캔, 수직 스캔 또는 업-라이트 스캔 순서에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 2번 및 4번 블록 중 래스터 스캔, 지그재그 스캔, Z 스캔, 수평 스캔, 수직 스캔 또는 업-라이트 스캔을 따를 때, 스캔 순서가 빠른 블록이 스캔 순서가 느린 블록보다 복호화 순서가 빠를 수 있다.

- [236] 처리 순서에 대한 정보는, 유닛들의 처리 순번을 나타낼 수도 있다. 일 예로, 도10에 도시된 예에서, 1, (2, 4), 3블록의 순서로 복호화 순서가 결정되는 경우, 1번 블록에 대해서는 '0', (2, 4)번 블록에 대해서는 '1', 3번 블록에 대해서는 '2'의 순번이 시그널링될 수 있다.
- [237] 이하, 복호화 단계에 따라, 코딩 유닛의 처리 순서에 따라 코딩 트리 유닛을 복호화하는 방법 및 예측 유닛 또는 변환 유닛의 처리 순서에 따라 코딩 유닛을 복호화하는 방법에 대해 상세히 살펴보기로 한다.
- [238] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 코딩 트리 유닛의 복호화 방법을 나타내는 흐름도이다. 도 11에 도시된 실시예는 도 9에 도시된 복호화 단계(S902)를 보다 상세하게 설명하기 위한 것이다.
- [239] 도 11을 참조하면, 먼저 복호화 장치는 코딩 트리 유닛 내 코딩 유닛들의 처리 순서를 결정할 수 있다(S1101). 상술한 예에서와 같이, 코딩 유닛들의 처리 순서는 복호화 장치로부터 시그널링되는 정보에 의해 결정될 수도 있고, 블록의 크기 또는 예측 모드 등에 기초하여 결정될 수도 있다.
- [240] 처리 순서가 결정되면, 복호화 장치는 처리 번호를 초기화할 수 있다(S1102).
- [241] 이후, 복호화 장치는 현재 처리 번호에 대응하는 처리 순서를 갖는 적어도 하나의 코딩 유닛을 복호화할 수 있다(S1103). 일 예로, 도 10의 (b)에 도시된 예에서, 1, (2-4), 3 블록의 순서대로 처리 순서가 결정되고, 1번 블록의 처리 순서가 '0', (2-4), 블록의 처리 순서가 '1', 3번 블록의 처리 순서가 '3'이라 가정하였을 때, 현재 처리 순서가 '0'인 경우, 1번 블록의 복호화가 수행될 수 있다. 반면, 현재 처리 순서가 '1'인 경우, (2-4) 블록의 복호화가 수행될 수 있다.
- [242] 이때, 복호화 장치는, 동일 코딩 트리 유닛 내 처리 순서가 같은 코딩 유닛이 존재하는 경우, 처리 순서가 같은 코딩 유닛을 순차적으로 복호화 하거나, 동시에 복호화할 수 있다.
- [243] 복호화 장치는 직전에 처리한 코딩 유닛이 코딩 트리 유닛 내 마지막 코딩 유닛인지 판단할 수 있다(S1104). 만약, 코딩 유닛이 코딩 트리 유닛 내 마지막 코딩 유닛이라면, 복호화를 종료할 수 있다. 그렇지 않다면, 복호화 장치는 코딩 유닛에 대한 현재 처리 번호를 증가시킬 수 있다(S1105). 복호화 장치는 처리 번호에 따라 코딩 유닛을 복호화하는 과정을 반복적으로 수행하여, 코딩 트리 유닛 내 코딩 유닛들을 복호화할 수 있다.
- [244] 다음으로 코딩 유닛 내 예측 유닛들을 복호화하는 방법에 대해 살펴보기로 한다.
- [245] 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 코딩 유닛의 복호화 방법을 나타내는 흐름도이다. 도 12은 예측 유닛 처리 순서 지정에 기반한 비디오 복호화를 수행하는 방법을 나타낸다. 도 12에 도시한 실시예는 도 11의 복호화 단계(S1103)을 보다 상세하게 설명하기 위한 것이다.
- [246] 도 12를 참조하면, 먼저 복호화 장치는 코딩 유닛 내 예측 유닛들의 처리 순서를 결정할 수 있다(S1201). 상술한 예에서와 같이, 예측 유닛들의 처리 순서는

복호화 장치로부터 시그널링되는 정보에 의해 결정될 수도 있고, 블록의 크기 또는 블록의 형태 등에 의해 결정될 수도 있다.

[247] 처리 순서가 결정되면, 복호화 장치는 처리 번호를 초기화할 수 있다(S1202)

[248] 이후, 복호화 장치는 현재 처리 번호에 대응하는 처리 순서를 갖는 적어도 하나의 예측 유닛을 복호화할 수 있다(S1203). 구체적으로, 복호화 장치는 현재 처리 번호에 대응하는 처리 순서를 갖는 예측 유닛에 대해 화면 간 예측 또는 화면 내 예측을 수행할 수 있다.

[249] 만약, 코딩 유닛 내 처리 순서가 같은 예측 유닛이 존재한다면, 처리 순서가 같은 코딩 유닛은 순차적으로 복호화되거나, 동시에 복호화될 수도 있다.

[250] 복호화 장치는 직전에 처리한 예측 유닛이 코딩 유닛 내 마지막 예측 유닛인지 판단할 수 있다(S1204). 만약 예측 유닛이 코딩 유닛 내 마지막 예측 유닛이라면, 복호화를 종료할 수 있다. 그렇지 않다면, 복호화 장치는 예측 유닛에 대한 현재 처리 번호를 증가시킬 수 있다(S1105). 복호화 장치는 처리 번호에 따라 예측 유닛을 복호화하는 과정을 반복적으로 수행하여, 코딩 유닛 내 예측 유닛들을 복호화할 수 있다.

[251] 도 12에 도시된 예에서는, 코딩 유닛에 포함된 예측 유닛을 예로들어 설명하였으나, 코딩 유닛에 포함된 변환 유닛에 대해서도 처리 순서에 기반한 복호화가 가능하다.

[252] 래스터 스캔, 지그재그 스캔, Z 스캔, 수평 스캔, 수직 스캔 또는 업-라이트 스캔을 따를 경우, 현재 유닛의 좌측 또는 상단에 이웃한 이웃 유닛의 처리 순서가 현재 유닛보다 빠르게 된다. 즉, 현재 유닛의 좌측 또는 상단에 이웃한 이웃 유닛의 정보를 기초로, 현재 유닛을 부호화/복호화할 수 있다.

[253] 그러나, 상기 스캔 방법에 의하지 않고, 유닛간 처리 순서를 결정하는 경우, 현재 유닛의 우측 또는 하단에 이웃한 이웃 유닛의 처리 순서가 현재 유닛보다 빠르게 설정되는 경우도 존재할 수 있다. 이에 따라, 현재 유닛의 좌측 또는 상단에 이웃한 이웃 유닛 뿐만 아니라, 현재 유닛의 우측 또는 하단에 이웃한 이웃 유닛의 정보를 이용하여, 현재 유닛을 부호화/복호화하는 방법이 고려될 수 있다.

[254] 이하에서는, 현재 블록이 예측 유닛인 것으로 가정하고, 현재 블록의 이웃 블록들을 이용하여 현재 블록을 부호화/복호화하는 방법에 대해 상세히 살펴보기로 한다.

[255] 도 13은 본 발명의 일 실시 예에 따른 현재 블록과 현재 블록의 참조 샘플의 위치를 도식화 한 것이다. 여기서, 참조 샘플은, 현재 블록을 화면 내 예측 방법으로 부호화하기 위해 사용 가능한 샘플을 나타낸다.

[256] 설명의 편의를 위해, 현재 블록의 참조 샘플은, 도 13에 도시된 예에서와 같이, 적어도 하나 이상의 샘플을 포함하는 8개의 영역으로 구분 될 수 있다. 일 예로, 참조 샘플은 현재 블록(1310)에 대한 위치에 따라, 상단 참조 샘플(이하 'T'로 지칭, 1320에 해당), 우측 상단 참조 샘플(이하 'RT'로 지칭, 1321에 해당), 우측

참조 샘플(이하 'R'로 지칭, 1322에 해당), 우측 하단 참조 샘플(이하 'RB'로 지칭, 1323에 해당), 하단 참조 샘플(이하 'BT'로 지칭, 1324에 해당), 좌측 하단 참조 샘플(이하 'LB'로 지칭, 1325에 해당), 좌측 참조 샘플(이하 'L'로 지칭, 1326에 해당) 또는 좌측 상단 참조 샘플(이하 'LT'로 지칭, 1327에 해당)을 포함할 수 있다.

- [257] 특별한 설명이 없는 이상, 현재 블록의 코너에 인접한 샘플들(RT, RB, LT, LB) 등은 상단 참조 샘플, 우측 참조 샘플, 좌측 참조 샘플 또는 하단 참조 샘플에 포함되는 것으로 가정할 수 있다.
- [258] 도 14는 본 발명의 일 실시 예에 따른 현재 블록의 부호화 방법을 나타내는 흐름도이다. 구체적으로, 도 14는 현재 블록에 대하여 주변의 가용한 블록을 기반으로 참조 샘플을 결정하고, 상기 참조 샘플을 이용하여 예측 모드별 화면 내 예측을 수행한 이후, 화면 내 예측 수행 결과를 통해 최적의 화면 내 예측 모드를 결정하는 방법을 나타낸다.
- [259] 도 14를 참조하면, 부호화 장치는 현재 블록을 둘러싼 이웃 블록 중 가용한 블록을 기반으로 참조 샘플을 결정할 수 있다(S1401). 이 단계에서, 각 참조 샘플에 대한 가용성 여부가 결정될 수 있다.
- [260] 일 예로, 이웃 블록이 현재 블록보다 먼저 부호화된 경우, 상기 이웃 블록에 포함된 샘플은 이용 가능한 것으로 결정될 수 있다. 이웃 블록에 포함된 샘플을, 현재 블록의 화면 내 예측을 위한 참조 샘플로 사용할 수 있다.
- [261] 한편, 이웃 블록이 아직 부호화되지 않은 경우, 상기 이웃 블록에 포함된 샘플은 이용 불가능한 것으로 결정될 수 있다. 비가용 샘플은 현재 블록 주변의 가용한 샘플 또는 둘 이상의 가용한 샘플의 중간값 등으로 대체될 수 있다.
- [262] 도 15 및 도 16은 비가용 샘플을 대체하는 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [263] 현재 블록에 인접한 샘플이 비가용 샘플로 판단되는 경우, 해당 비가용 샘플의 둘 이상의 샘플을 보간한 값으로 대체될 수 있다.
- [264] 일 예로, 도 15에 도시된 예에서, 현재 블록의 우측 상단 샘플(RT)이 비가용 샘플이라 판단되는 경우, 우측 상단 샘플은 상단 참조 샘플(T)의 가장 오른쪽 샘플과, 우측 상단 샘플(R)의 가장 상단 샘플의 평균값으로 대체될 수 있다.
- [265] 도시되지는 않았지만, 현재 블록의 좌측 상단 샘플(LT), 우측 하단 샘플(RB), 좌측 하단 샘플(LB) 등 현재 블록의 코너에 인접한 샘플이 비가용 샘플인 경우에도, 해당 비가용 샘플이, 해당 비가용 샘플에 이웃하는 두 샘플의 평균값으로 대체될 수 있다.
- [266] 다른 예로, 비가용 샘플은, 비가용 샘플의 대체값은 상단 또는 좌측에 위치한 샘플 및 비가용 샘플의 하단 또는 우측에 위치한 샘플을 이용하여 계산될 수도 있다. 여기서, 비가용 샘플의 상단 또는 좌측에 위치한 샘플은, 현재 블록의 코너에 인접한 좌측 상단 샘플(LT) 또는 우측 상단 샘플(RT)일 수도 있고, 비가용 샘플의 상단 또는 좌측에 위치한 샘플들 중 비가용 샘플과 가장 가까운 가용 샘플일 수도 있다. 아울러, 비가용 샘플의 하단 또는 우측에 위치한 샘플은, 현재

블록의 코너에 인접한 좌측 하단 샘플(LB) 또는 우측 하단 샘플(RB)일 수도 있고, 비가용 샘플의 하단 또는 우측에 위치한 샘플들 중 비가용 샘플과 가장 가까운 가용 샘플일 수도 있다.

[267] 일 예로, 현재 블록의 우측에 인접한 샘플(R)이 비가용 샘플인 경우, 도 16에 도시된 예에서와 같이, 현재 블록의 우측 상단 코너 및 우측 하단 코너에 인접한 샘플(RT, RB)를 이용하여 비가용 샘플의 대체값을 구할 수 있다.

[268] 이때, 비가용 샘플의 대체값은, 비가용 샘플과 우측 상단 샘플과의 거리 및 비가용 샘플과 우측 하단 샘플과의 거리를 고려하여 결정될 수 있다. 일 예로, 비가용 샘플의 값은 다음의 수학적 식 1을 따를 수 있다.

[269] 수학적 식 1

[수식1]

$$S_R = \left(\frac{h-d}{h} S_{RT} + \frac{d}{h} S_{RB} + 1 \right) K1$$

[270] 상기 수학적 식 1에서, S_R 은 비가용 샘플을 대체하는 대체값을 나타내고, S_{RT} 는 우측 상단 샘플의 값을 나타내고, S_{RB} 는 우측 하단 샘플의 값을 나타낸다. d 는 비가용 샘플과 우측 상단 샘플과의 거리를 나타내고, h 는 우측 상단 샘플과 우측 하단 샘플의 거리를 나타낸다. 이에 따라, $h-d$ 는 비가용 샘플과 우측 하단 샘플과의 거리를 나타낼 수 있다.

[271] 도 16을 통해 예시한 바와 같이, 비가용 샘플의 대체값은 비가용 샘플 양쪽에 위치한 샘플들에 기초하여 계산될 수 있다.

[272] 만약, 비가용 샘플의 양쪽에 위치한 샘플 중 어느 하나를 이용할 수 없는 경우라면, 비가용 샘플에 인접한 가용 샘플의 샘플값을 비가용 샘플에 적용할 수도 있다. 일 예로, 현재 블록의 우측에 인접한 샘플이 비가용 샘플인 경우, 해당 비가용 샘플의 대체값은 비가용 샘플의 상단에 위치한 샘플 및 비가용 샘플의 하단에 위치한 샘플을 이용하여 계산될 수 있다. 이때, 비가용 샘플의 상단에 위치한 샘플 및 비가용 샘플의 하단에 위치한 샘플 중 어느 하나를 이용할 수 없는 경우, 비가용 샘플의 대체값은 비가용 샘플의 상단에 위치한 샘플 및 비가용 샘플의 하단에 위치한 샘플 중 이용 가능한 샘플의 값으로 설정될 수 있다.

[273] 한편, 부호화 대상 블록을 둘러싼 모든 이웃 블록이 비가용한 경우, 참조 샘플은 샘플의 중간값으로 채워질 수 있다.

[274] 모든 참조 샘플들이 준비되면, 부호화 장치는 참조 샘플들을 필터링하여, 참조 샘플들의 값을 업데이트할 수 있다. 이때, 참조 샘플을 필터링은 필수적인 것은 아니며, 경우에 따라 생략될 수도 있다.

[275] 이후, 부호화 장치는 화면 내 예측 모드 별로 화면 내 예측을 수행할 수 있다(S1411~S1414). 화면 내 예측 모드는 플래너(Planar) 모드, DC 모드, 단방향성(Uni-Directional), 양방향성(Bi-Directional)로 구분된다. 도 14에 도시된 인트라 예측 모드 별 화면 내 예측의 수행 순서는 도시된 예에 한정되지 않는다.

화면 내 예측 수행 순서는 도시된 것과는 달리 설정될 수 있다. 그 순서가 어떠하든, 최종 결과에는 영향을 미치지 않는다.

- [276] 화면 내 예측 모드 중 플래너 모드는 생성하고자 하는 예측 샘플의 위치에서부터 주변 참조 샘플까지의 거리를 고려하여 예측 샘플을 생성하는 방법을 의미한다. 도면을 참조하여, 플래너 모드에 기반하나 화면 내 예측에 대해 상세히 설명하기로 한다.
- [277] 도 17은 플래너 모드에 기반하여 화면 내 예측을 수행하는 예를 도시한 도면이다. 도 17에 도시된 예에서 살펴보면, 플래너 모드에 기반하여 생성되는 예측 샘플값은, 현재 블록의 좌측에 인접한 참조 샘플, 현재 블록의 우측에 인접한 참조 샘플, 현재 블록의 상단에 위치한 참조 샘플 및 현재 블록의 하단에 위치한 참조 샘플을 이용하여 계산될 수 있다. 여기서, 좌측 참조 샘플 및 우측 참조 샘플은, 예측 샘플과 동일한 y 좌표를 갖는 샘플을 의미하고, 상단 참조 샘플 및 하단 참조 샘플은 예측 샘플과 동일한 x 좌표를 갖는 샘플을 의미한다. 예측 샘플의 값은 하기 수학식 2와 같이 계산될 수 있다.
- [278] 수학식 2
[수식2]
- $$S_{pred} = \left(\frac{w-d_x}{w} S_L + \frac{d_x}{w} S_R + \frac{h-d_y}{h} S_T + \frac{d_y}{h} S_B + 2 \right) K_2$$
- [279] 상기 수학식 2에서, S_{pred} 는 예측 샘플의 값을 나타내고, S_L , S_R , S_T 및 S_B 는 참조 샘플들의 값을 나타낸다. d_x 는 예측 샘플과 좌측 참조 샘플까지의 거리를 나타내고, d_y 는 예측 샘플과 상단 참조 샘플까지의 거리를 나타낸다. w 는 현재 블록의 너비를 나타내고, h 는 현재 블록의 높이를 나타낸다. 이에 따라, $w-d_x$ 는 예측 샘플과 우측 참조 샘플까지의 거리를 나타내고, $h-d_y$ 는 예측 샘플과 하단 참조 샘플까지의 거리를 나타낸다.
- [280] DC 모드는 주변 참조 샘플들의 평균 값으로 현재 블록을 예측하는 방법을 의미한다.
- [281] 단방향성 예측은, 서로 마주보는 참조 샘플 그룹들 중 어느 하나만을 이용하여 화면 내 예측을 수행하는 것을 의미하고, 양방향성 예측은, 서로 마주보는 참조 샘플 그룹들을 모두 이용하여 화면 내 예측을 수행하는 것을 의미한다. 여기서, 상단 참조 샘플 및 하단 참조 샘플이 서로 마주보는 참조 샘플 그룹이라 할 수 있고, 우측 참조 샘플 및 좌측 참조 샘플이 서로 마주보는 참조 샘플 그룹이라 할 수 있다.
- [282] 도 18은 단방향성 예측 모드에 기반한 화면 내 예측 방향을 도식화한 도면이다. 도 18은 좌측 참조 샘플 및 상단 참조 샘플을 이용하는 화면 내 예측 방향을 나타낸 것이다.
- [283] 도 18에 도시된 예에서, 2~33번은 각기 다른 예측 방향을 갖는 단방향성 예측 모드들을 나타낸다. 현재 블록 내 예측 샘플의 값은, 예측 샘플의 위치를

기준으로 예측 방향을 향해 놓여있는 참조 샘플을 이용하여 생성될 수 있다. 도 18에 도시된 방향성을 따를 경우, 좌측 참조 샘플 또는 상단 참조 샘플이 선택될 수 있다.

[284] 도 19는 단방향성 예측 모드에 기반한 화면 내 예측 방향을 도식화한 도면이다. 도 19는 우측 참조 샘플 및 하단 참조 샘플을 이용하는 화면 내 예측 방향을 나타낸 것이다.

[285] 도 19에 도시된 예에서 34~65번은 각기 다른 예측 방향을 갖는 단방향성 예측 모드들을 나타낸다. 도 19에 도시된 방향성을 따를 경우, 우측 참조 샘플 또는 하단 참조 샘플이 선택될 수 있다.

[286] 도 18 및 도 19에 도시된 예에서, 예측 샘플의 위치를 기준으로 예측 방향을 향했을 때 만나는 지점이 두 참조 샘플 사이인 경우, 해당 지점으로부터 두 참조 샘플까지의 거리에 기반하여, 두 참조 샘플을 보간하고, 보간된 값을 예측 샘플의 값으로 결정할 수 있다.

[287] 도 20은 양방향성 예측 모드에 기반한 화면 내 예측 방향을 도식화한 것이다. 도 20은 마주보는 영역에 존재하는 참조 샘플들을 이용하는 화면 내 예측 방향을 나타낸 것이다.

[288] 도 20에서, 66~97번은 각기 다른 방향을 갖는 양방향성 예측 모드들을 나타낸다. 양방향성 예측 모드는 두개의 단방향성 예측 모드를 취합한 것일 수 있다. 일 예로, 도 20에서, 82번은, 도 17에 도시된 18번 방향과, 도 18에 도시된 50번 방향을 모두 포함하는 것일 수 있다.

[289] 각 예측 방향에 대한 예측 샘플은, 예측 샘플을 기준으로 양방향성 예측 모드가 가리키는 양방향 각각에 위치하는 참조 샘플들을 이용하여 계산할 수 있다. 일 예로, 예측 샘플은 어느 한 방향에 위치하는 샘플과 상기 방향과 반대 방향에 위치하는 샘플을 보간하여 생성할 수 있다.

[290] 도 21은 양방향성 예측 모드 하에서 예측 샘플을 생성하는 예를 나타낸 도면이다.

[291] 양방향성 예측 모드 하에서, 예측 샘플은 대향하는 영역에 위치한 둘 이상의 참조 샘플을 통해 계산될 수 있다. 일 예로, 도 21에 도시된 예에서와 같이, 예측 샘플은 좌측 참조 샘플 및 우측 참조 샘플의 보간을 통해 생성될 수 있다. 이때, 예측 샘플의 값은 하기 수학식 3에 따라 계산될 수 있다.

[292] 수학식 3

[수식3]

$$S_{pred} = (\frac{d_1}{d_0+d_1} S_0 + \frac{d_0}{d_0+d_1} S_1 + 1) \times K1$$

[293] 상기 수학식 3에서, S_{pred} 는 예측 샘플의 값을 나타내고, S_0 는 좌측 참조 샘플의 값을 나타내고, S_1 은 우측 참조 샘플의 값을 나타낸다. 아울러, d_0 는 예측 샘플과 좌측 참조 샘플 사이의 거리를 나타내고, d_1 은 예측 샘플과 우측 참조 샘플

사이의 거리를 나타낸다.

- [294] 부호화 장치는 화면 내 예측을 수행하는 각 단계의 예측 결과로, 현재 블록에 대해 최적의 예측 효율을 갖는 화면 내 예측 모드를 결정하고, 해당 화면 내 예측 모드에 따른 예측 비용을 저장한다. 예측 비용을 계산하기 위해, 잔차 신호와 예측 모드를 부호화하는데 필요한 비트수 또는 잔차 신호의 양 등이 이용될 수 있다.
- [295] 이후, 부호화 장치는 최적의 화면 내 예측 모드를 결정한다(S1420). 부호화 장치는 이전 단계(S1411~S1414)의 결과로 저장된 예측 비용을 비교하여 현재 블록에 대한 최적의 화면 내 예측 모드를 결정하고 그에 따른 예측 비용을 저장할 수 있다.
- [296] 도 14에서는 부호화 장치에서 화면 내 예측을 수행하는 방법을 도시하였다. 도 14에 도시된 화면 내 예측 방법은 복호화 장치로 그대로 적용될 수도 있다.
- [297] 복호화 장치에서 화면 내 예측을 이용하여, 현재 블록을 복호화하는 경우, 현재 블록의 예측 모드는 현재 블록에 이웃하는 이웃 블록으로부터 유도될 수 있다. 이때, 현재 블록에 이웃하는 이웃 블록은, 현재 블록의 좌측, 상단, 우측 및 하단에 위치한 블록들을 포함할 수 있다.
- [298] 이때, 현재 블록의 예측 모드가 이웃 블록의 예측 모드와 동일한지 여부를 나타내는 정보(예컨대, 1비트 플래그)가 부호화 장치로부터 시그널링될 수 있다.
- [299] 추가로, 현재 블록의 예측 모드가 이웃 블록의 예측 모드와 반대 방향을 갖는 예측 모드인지 여부를 나타내는 정보(예컨대, 1비트 플래그) 또는 이웃 블록의 예측 모드가 단방향성 예측 모드일 경우, 현재 블록의 예측 모드가 상기 단방향성 예측 모드를 포함하는 양방향성 예측 모드인지 여부를 나타내는 정보(예컨대, 1비트 플래그) 등이 추가로 시그널링될 수도 있다.
- [300] 이상 설명된 본 발명에 따른 실시예들을 통해 기술된 구성요소들(components)은 DSP (Digital Signal Processor), 프로세서(processor), 제어부(controller), asic (Application Specific Integrated Circuit), FPGA (Field Programmable Gate Array)와 같은 프로그램 가능 논리 요소(programmable logic element), 다른 전자기기 및 이들의 조합 중 적어도 하나에 의해 구현될 수 있다. 이상 설명된 본 발명에 따른 실시예들을 통해 설명된 적어도 하나의 기능 또는 프로세스들은 소프트웨어로 구현되고 소프트웨어는 기록 매체에 기록될 수 있다. 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며,

그 역도 마찬가지이다. 본 발명의 실시예를 통해 설명된 구성 요소, 기능 및 프로세스 등은 하드웨어 및 소프트웨어의 조합을 통해 구현될 수도 있다.

[301] 이 상에서 본 발명이 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명이 상기 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형을 꾀할 수 있다.

[302] 따라서, 본 발명의 사상은 상기 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등하게 또는 등가적으로 변형된 모든 것들은 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

산업상 이용가능성

[303] 본 개시는 영상을 부호화/복호화하는 것에 이용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 부호화 대상 블록을 복수의 서브 블록들로 분할하는 단계;
상기 부호화 대상 블록에 포함된 서브 블록들의 처리 순서를 결정하는 단계; 및
상기 서브 블록들의 처리 순서에 대한 정보를 엔트로피 복호화하는 단계를 포함하는 비디오 신호 부호화 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 처리 순서는, 상기 서브 블록들을 이용하여 생성될 수 있는 복수의 처리 순서 조합들 중, 상기 처리 순서 조합들 각각을 이용하여 상기 부호화 대상 블록을 복호화하였을 때의 결과를 참조하여 선택되는, 비디오 신호 부호화 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 처리 순서는, 서브 블록의 크기, 서브 블록의 위치 또는 서브 블록에 대한 예측 모드 중 적어도 하나를 기초로 결정되는, 비디오 신호 부호화 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
서브 블록의 크기가 클수록 상기 처리 순서가 앞서도록 결정되는, 비디오 신호 부호화 방법.
- [청구항 5] 제3항에 있어서,
화면 내 예측으로 부호화된 서브 블록보다, 화면 간 예측으로 부호화된 서브 블록의 처리 순서가 앞서도록 결정되는, 비디오 신호 부호화 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 부호화 대상 블록은 코딩 트리 유닛이고, 상기 서브 블록은 상기 코딩 트리 유닛에 포함된 코딩 유닛이며,
상기 코딩 트리 유닛은, 퀴드 트리 또는 바이너리 트리 형태로 분할되는, 비디오 신호 부호화 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 부호화 대상 블록은 코딩 유닛이고, 상기 서브 블록은 상기 코딩 유닛에 포함된 예측 유닛이며,
상기 코딩 유닛의 분할 형태는 예측 모드에 따라 결정되는, 비디오 신호 부호화 방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 처리 순서는, 상기 예측 유닛의 인트라 예측 모드 또는 상기 예측 유닛의 인터 예측 모드에 기초하여 결정되는, 비디오 신호 부호화 방법.
- [청구항 9] 복호화 대상 블록을 복수의 서브 블록들로 분할하는 단계;
상기 복호화 대상 블록에 포함된 서브 블록들의 처리 순서를 결정하는 단계; 및

상기 처리 순서를 기초로, 상기 서브 블록들을 순차적으로 복호화하는 단계
를 포함하는 비디오 신호 복호화 방법.

- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 서브 블록들을 순차적으로 복호화하는 단계는,
상기 서브 블록들 중, 현재 순번에 대응하는 처리 순서를 갖는 서브
블록을 결정하는 단계;
상기 서브 블록을 복호화하는 단계; 및
상기 서브 블록이 상기 복호화 대상 블록 내 마지막 서브 블록이 아닌
경우, 상기 현재 순번을 증가시키는 단계
를 포함하는 비디오 신호 복호화 방법.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
현재 순번에 대응하는 처리 순서를 갖는 서브 블록이 복수개 존재하는
경우,
동순위 처리 순서를 갖는 서브 블록들은 병렬적으로 복호화되는, 비디오
신호 복호화 방법.
- [청구항 12] 제10항에 있어서,
현재 순번에서 복호화되어야 하는 서브 블록이 복수 존재하는 경우,
동순위 처리 순서를 갖는 서브 블록들은, 래스터 스캔 또는 지그재그 스캔
순서에 따라 처리 순서가 결정되는 것을 특징으로 하는, 비디오 신호
복호화 방법.
- [청구항 13] 제9항에 있어서,
상기 처리 순서는 비트스트림으로부터 엔트로피 복호화되는 처리 순서
정보에 의해 결정되고,
상기 처리 순서 정보는, 서브 블록이 현재 순번에서 복호화되는지 여부를
지시하는 플래그를 포함하는, 비디오 신호 복호화 방법.
- [청구항 14] 제9항에 있어서,
상기 처리 순서는, 서브 블록의 크기, 서브 블록의 위치 또는 서브 블록에
대한 예측 모드 중 적어도 하나를 기초로 결정되는, 비디오 신호 복호화
방법.
- [청구항 15] 제14항에 있어서,
서브 블록의 크기가 클수록 상기 처리 순서가 앞서도록 결정되는, 비디오
신호 복호화 방법.
- [청구항 16] 제14항에 있어서,
화면 내 예측으로 부호화된 서브 블록보다, 화면 간 예측으로 부호화된
서브 블록의 처리 순서가 앞서도록 결정되는, 비디오 신호 복호화 방법.
- [청구항 17] 부호화 대상 블록을 복수의 서브 블록들로 분할하고,
상기 부호화 대상 블록에 포함된 서브 블록들의 처리 순서를 결정하는

예측부;

상기 서브 블록들의 처리 순서에 대한 정보를 엔트로피 복호화하는
엔트로피 복호화부

를 포함하는 비디오 신호 부호화 장치.

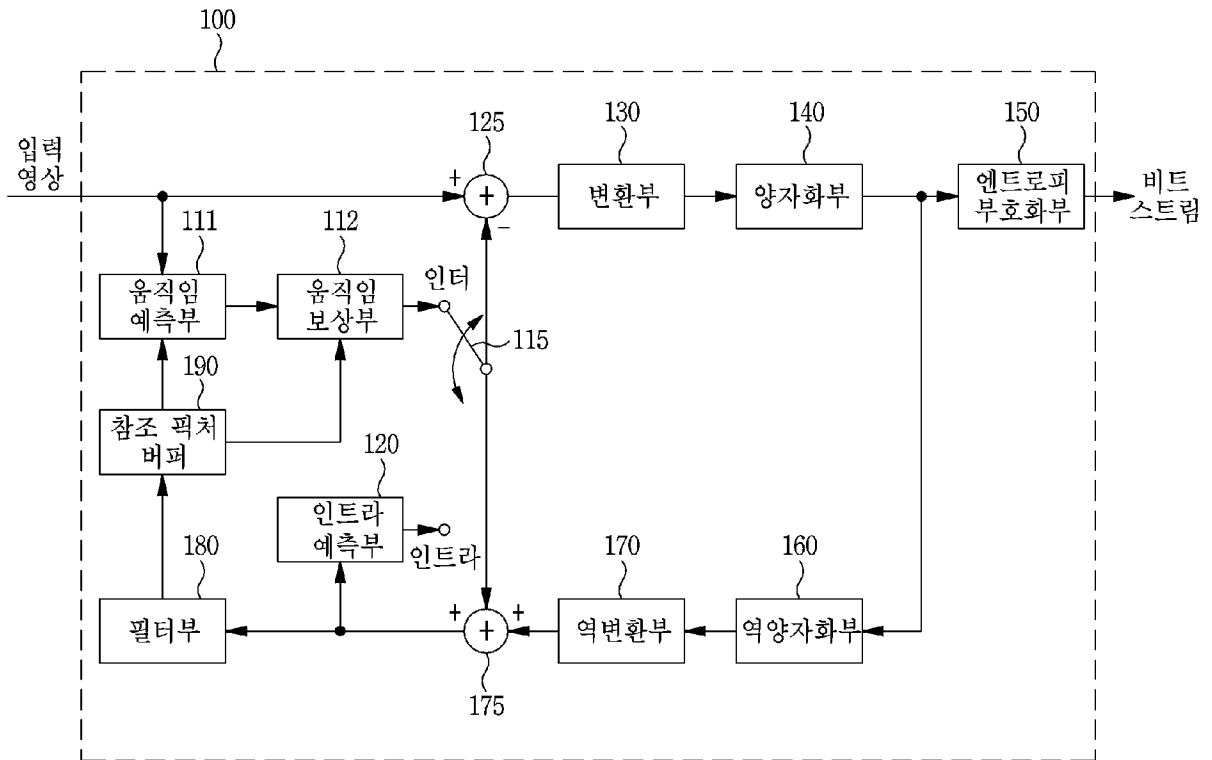
[청구항 18]

복호화 대상 블록을 복수의 서브 블록들로 분할하고,

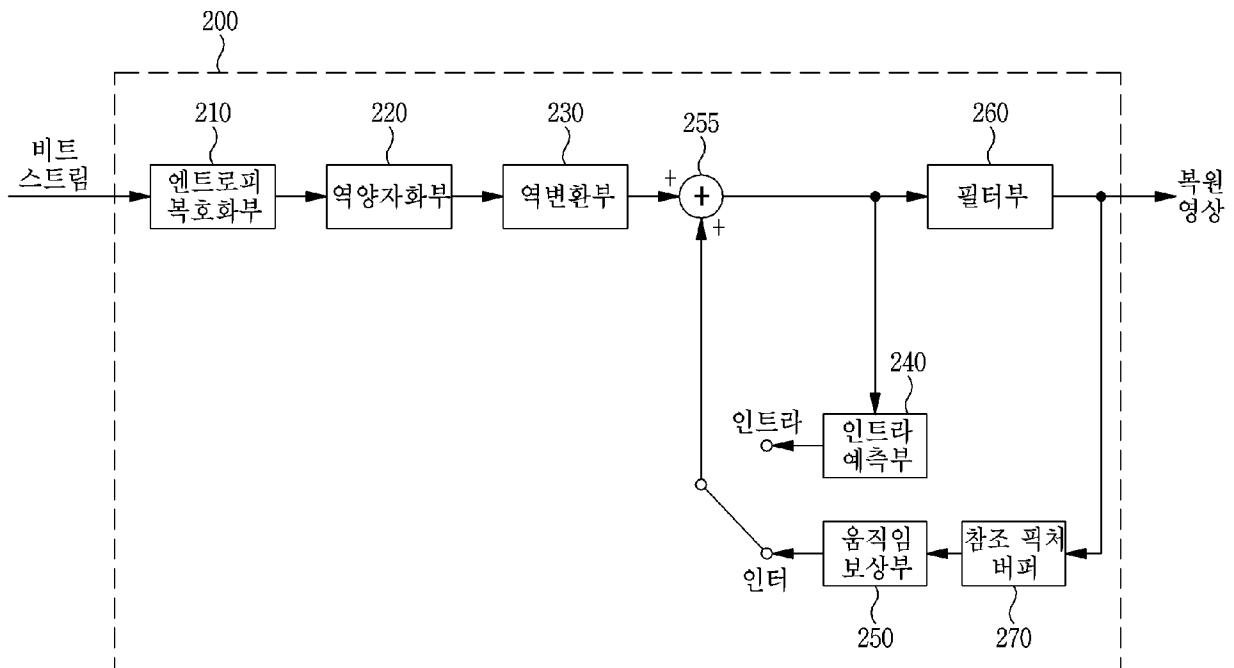
상기 복호화 대상 블록에 포함된 서브 블록들의 처리 순서를 결정하며,
상기 처리 순서를 기초로, 상기 서브 블록들을 순차적으로 복호화하는
예측부

를 포함하는 비디오 신호 복호화 장치.

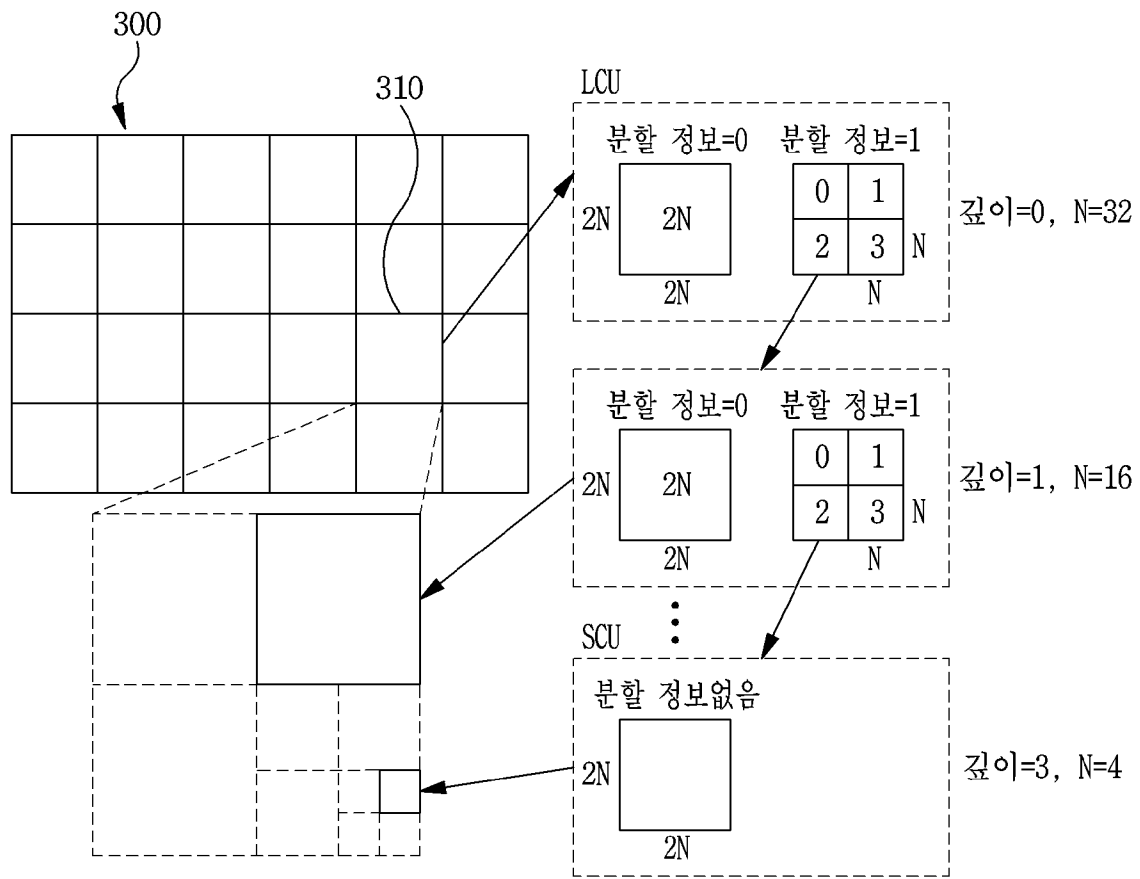
[도1]



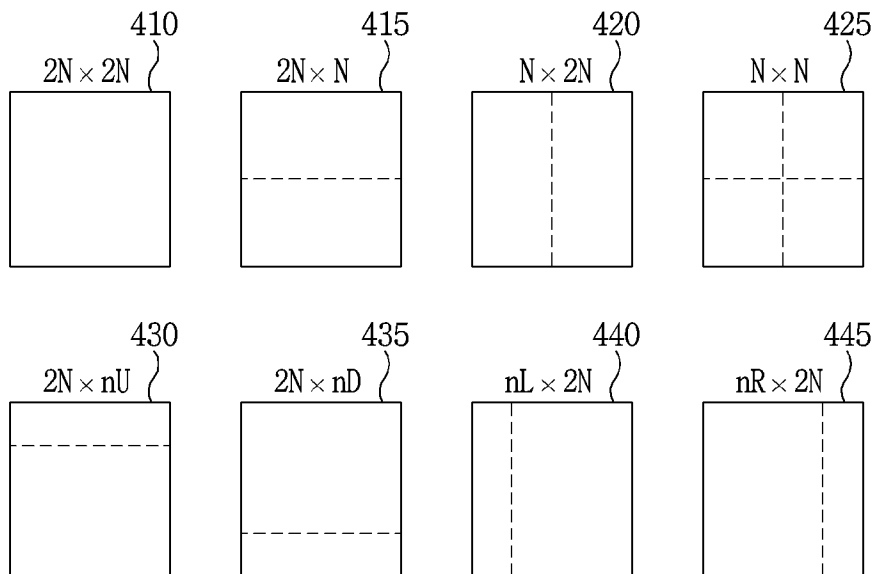
[도2]



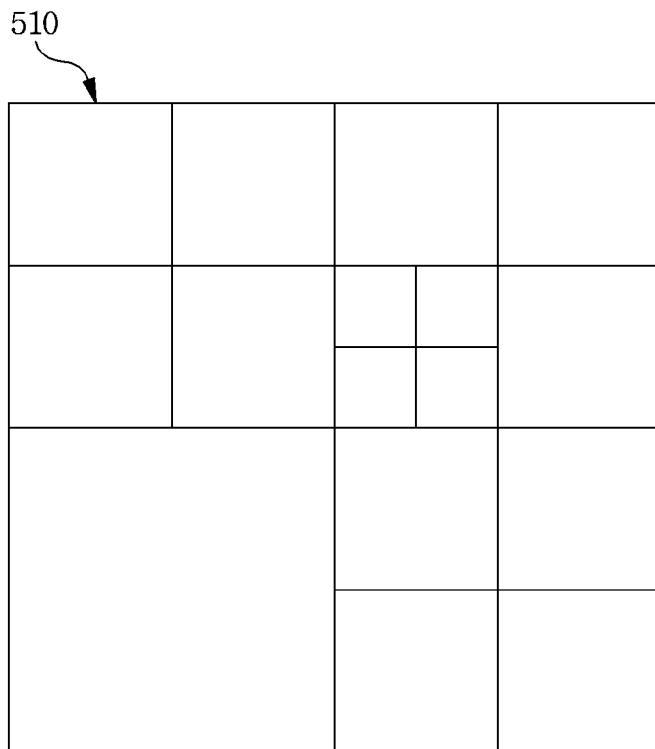
[도3]



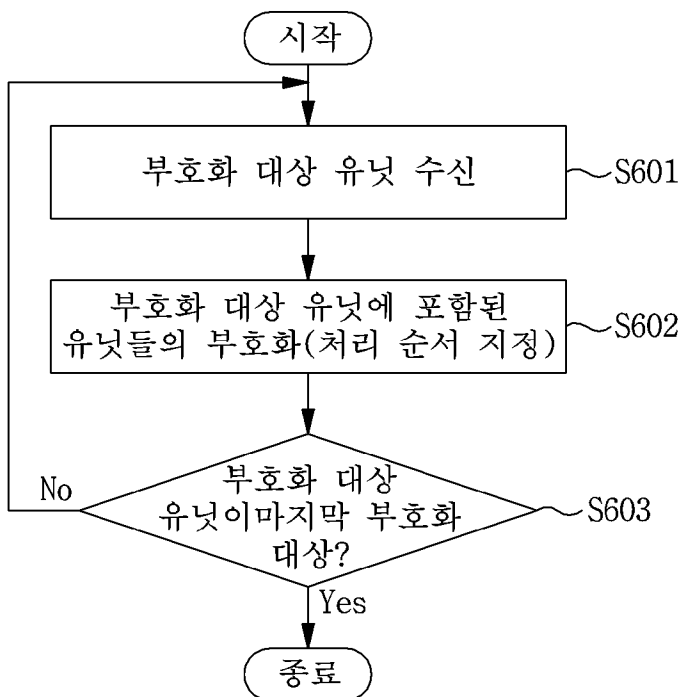
[도4]



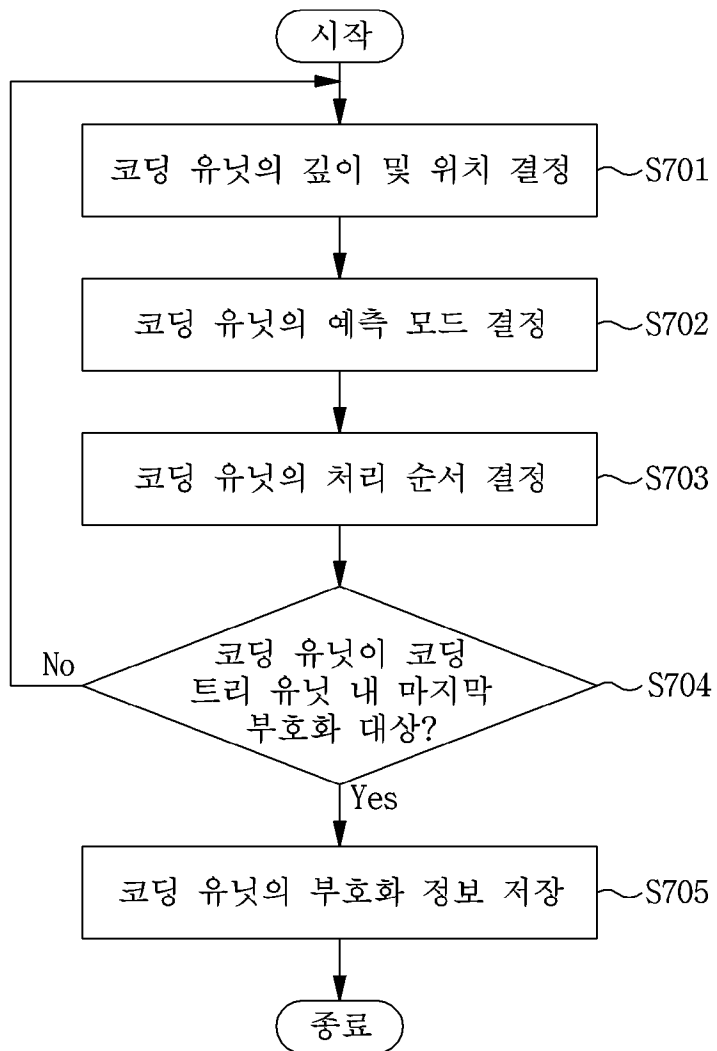
[도5]



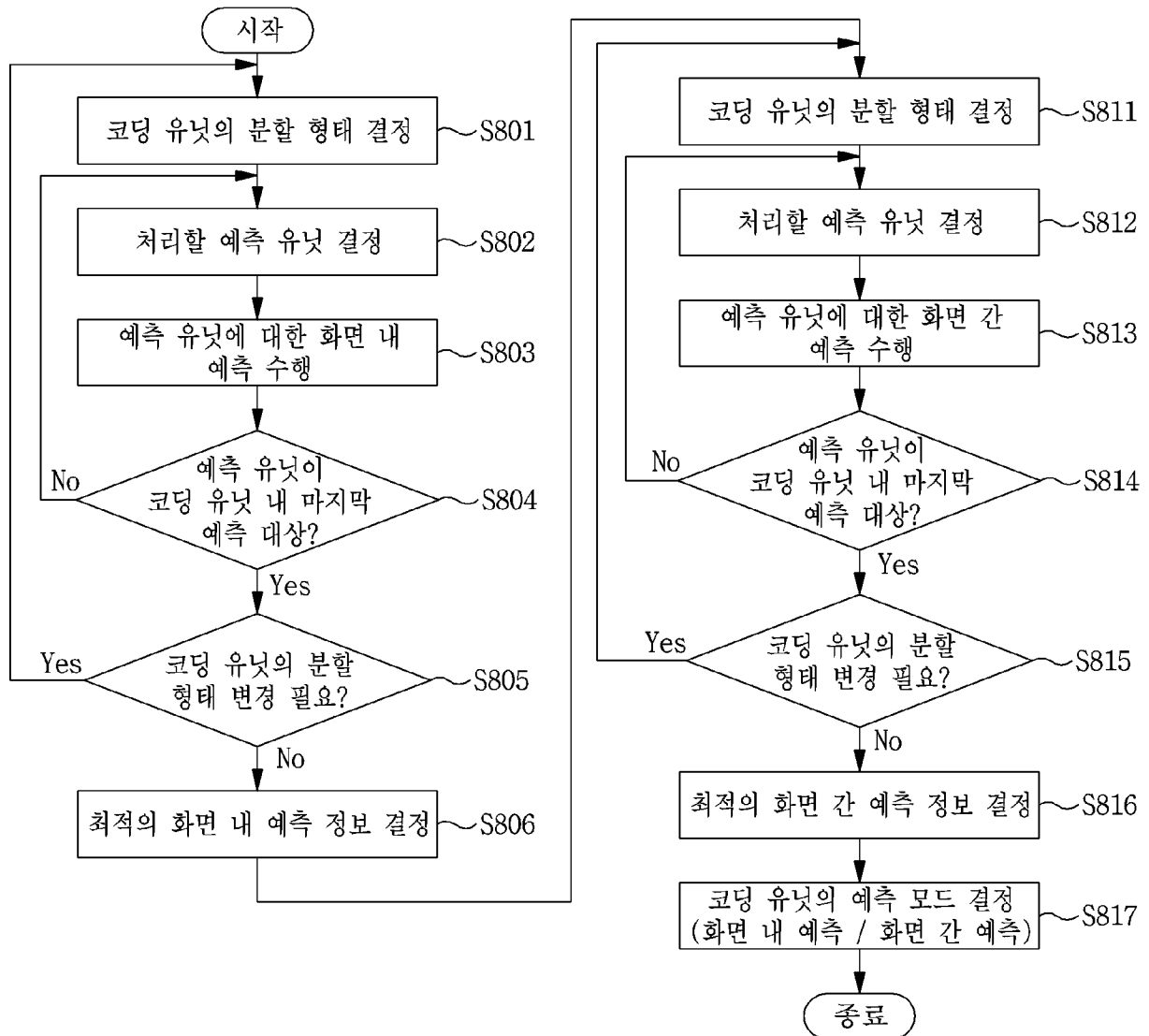
[도6]



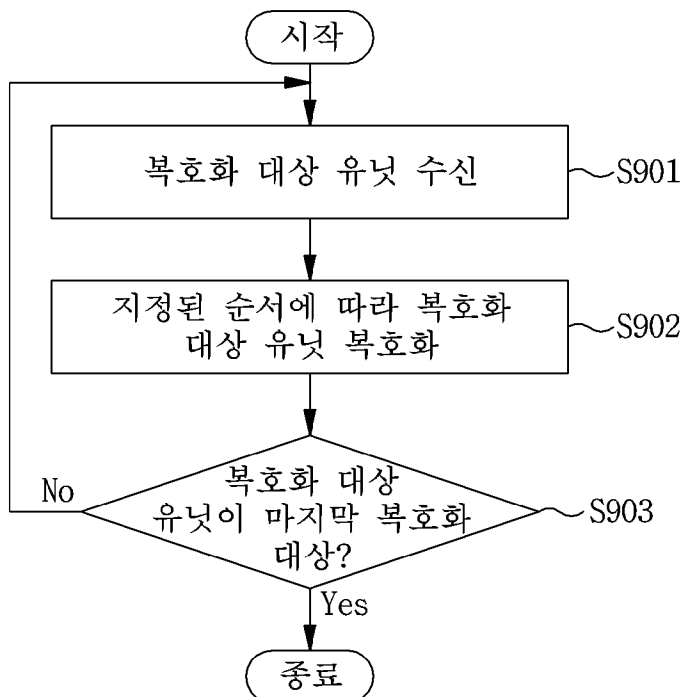
[도7]



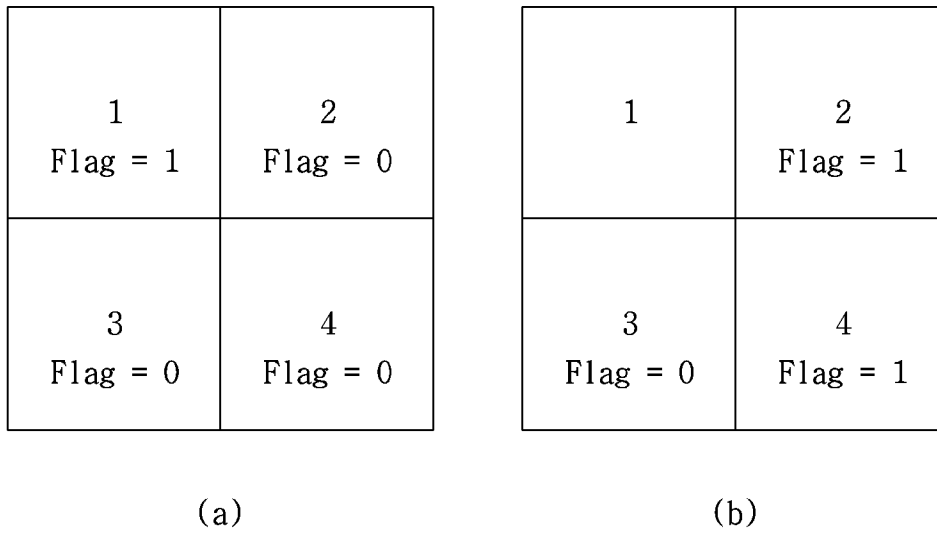
[도8]



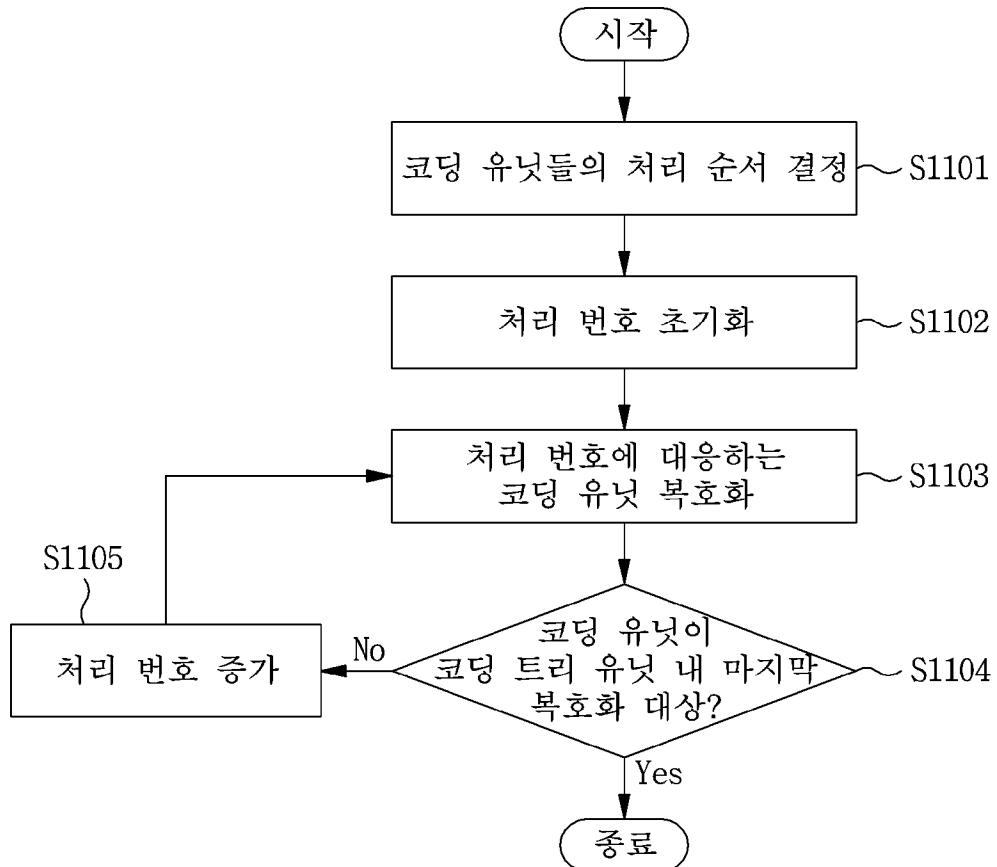
[도9]



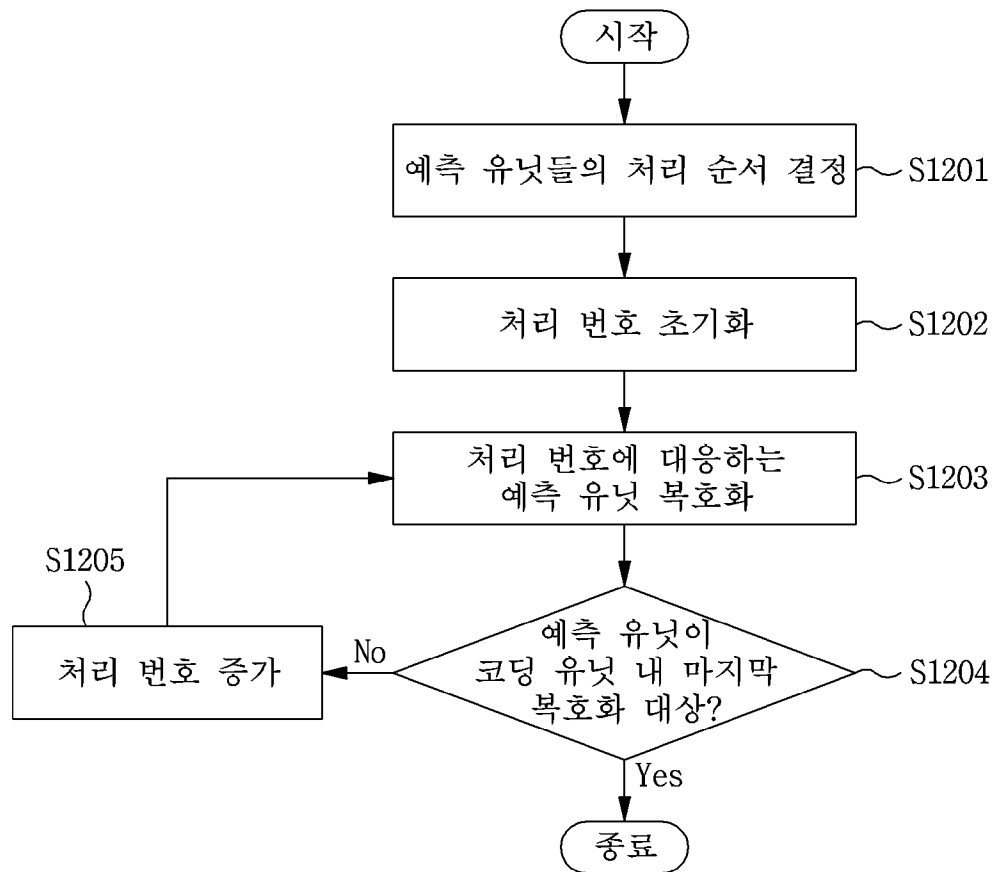
[도10]



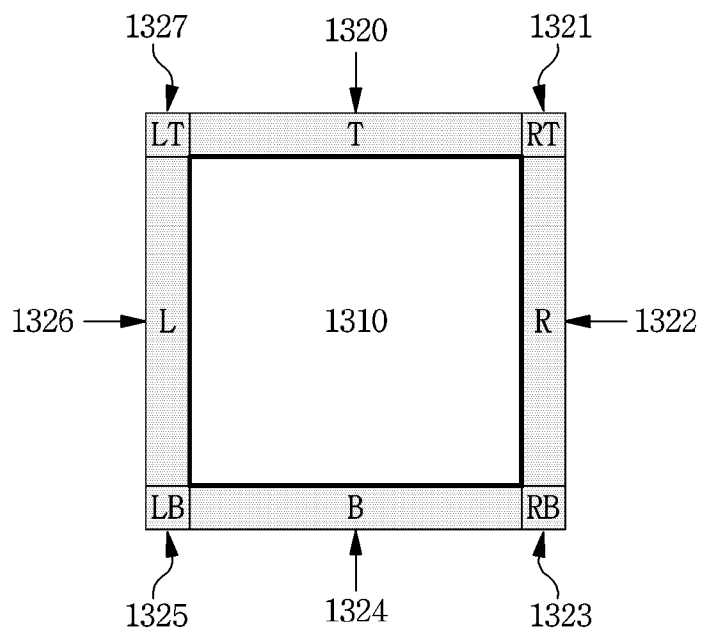
[도11]



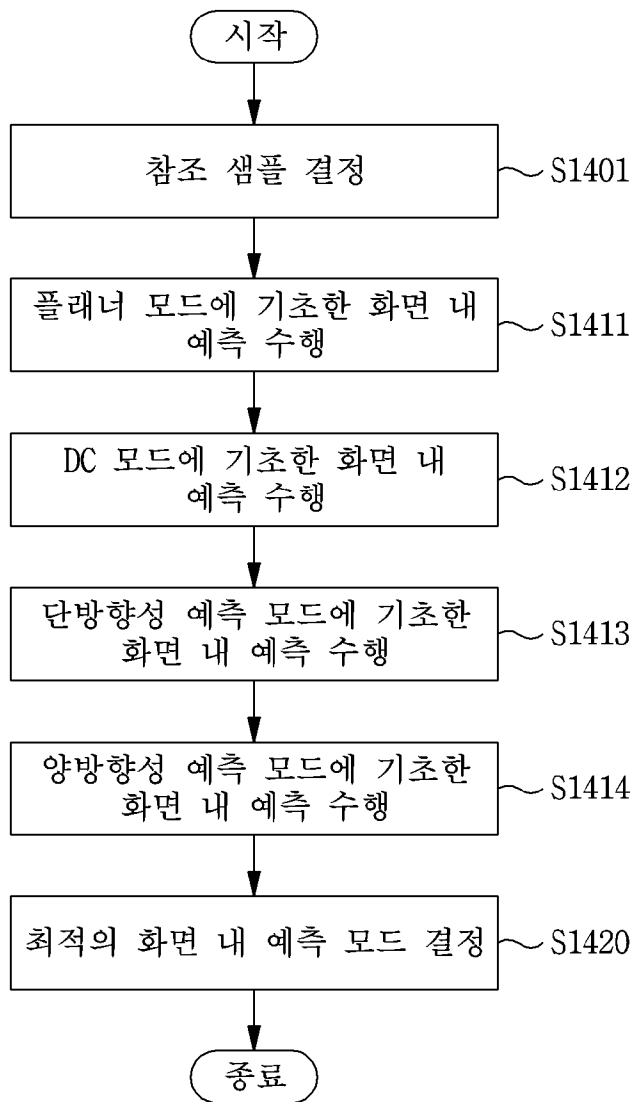
[도12]



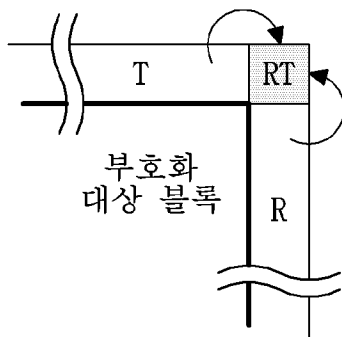
[도13]



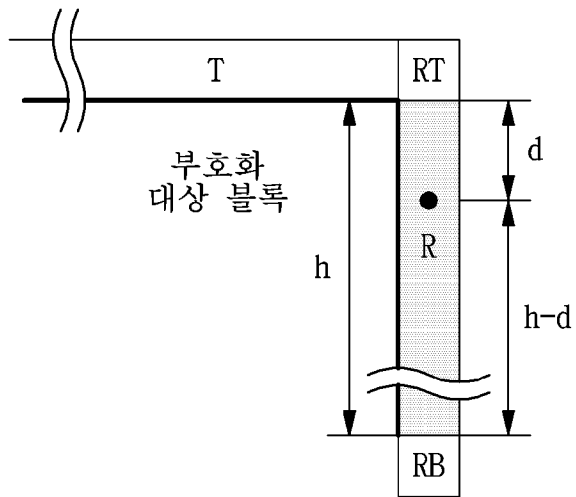
[도14]



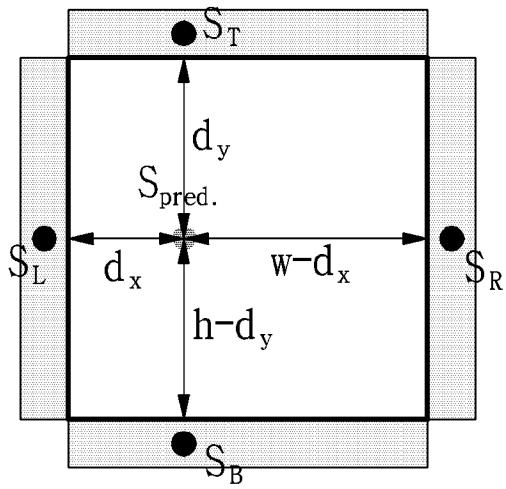
[도15]



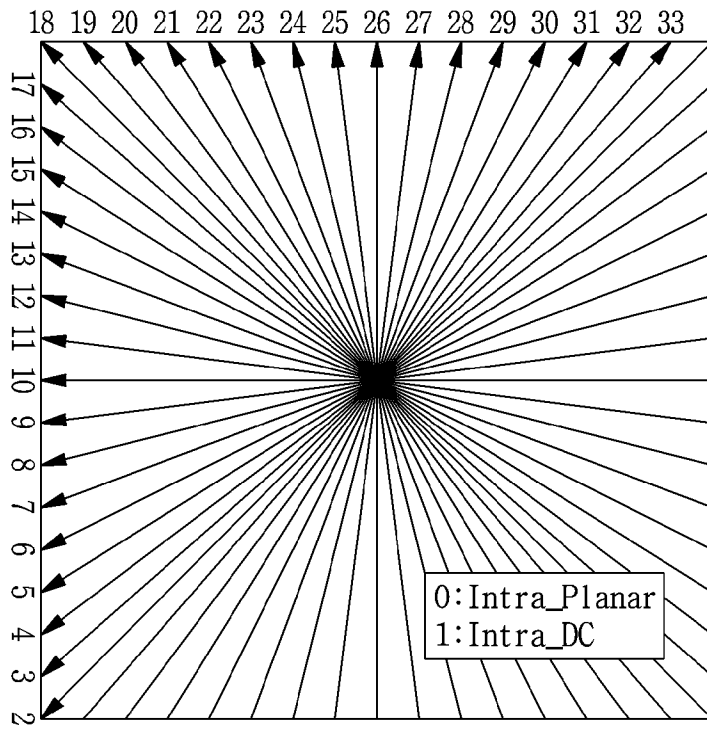
[도16]



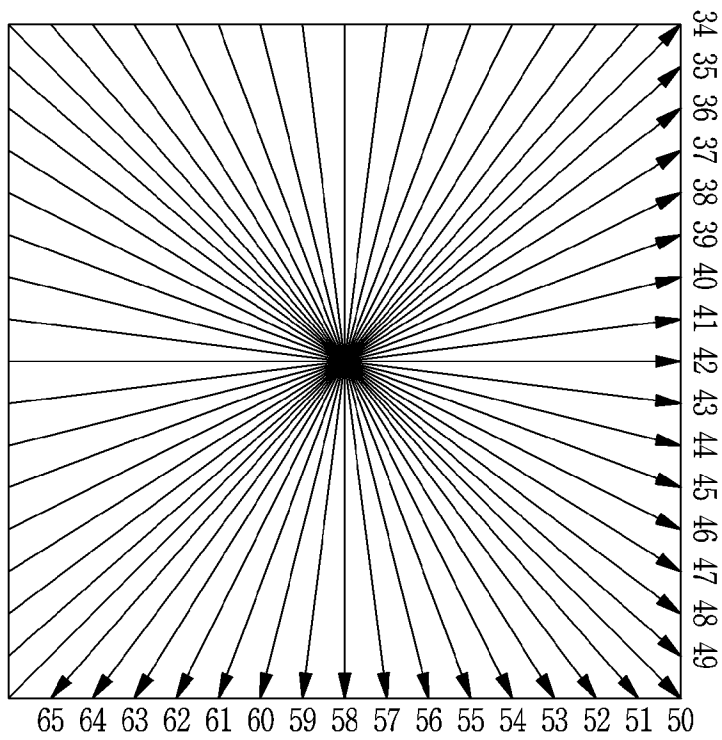
[도17]



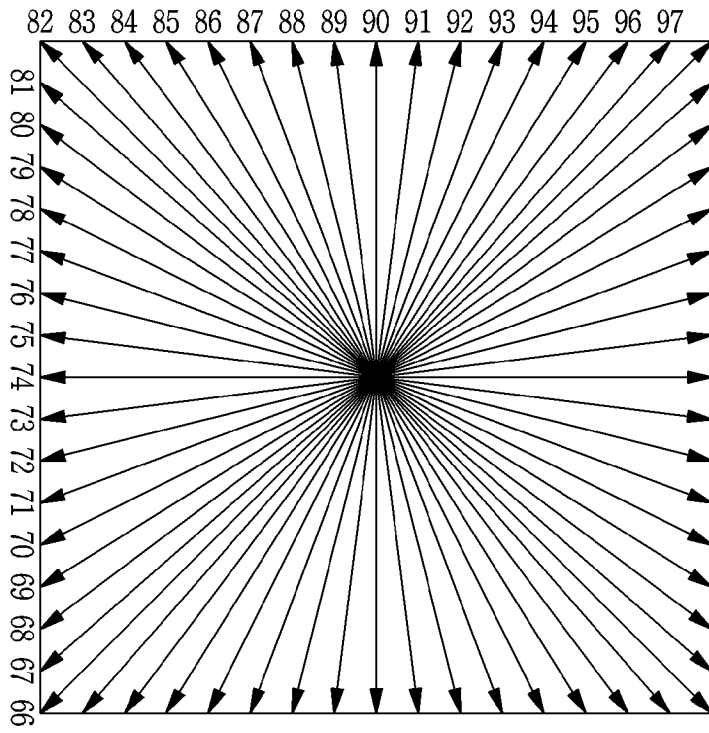
[도18]



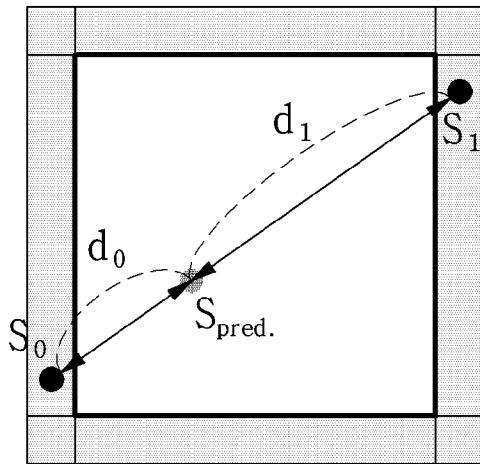
[도19]



[도20]



[도21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/001617

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/107(2014.01)i, H04N 19/64(2014.01)i, H04N 19/105(2014.01)i, H04N 19/109(2014.01)i, H04N 19/11(2014.01)i, H04N 19/119(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 19/107; H04N 19/137; H04N 19/51; H04N 19/436; H04N 1/41; H04N 7/26; H04N 19/176; H04N 19/64; H04N 19/105; H04N 19/109; H04N 19/11; H04N 19/119

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: block, partition, processing, order

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2013-0085391 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 29 July 2013 See paragraphs [0122]-[0127], [0158]-[0164], [0177]-[0178]; and figures 10-12, 18, 25.	1-18
Y	KR 10-2009-0039054 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 22 April 2009 See paragraphs [0008]-[0010], [0032]-[0035], [0046]-[0047]; claim 1; and figures 2, 5, 8.	1-18
Y	KR 10-2011-0134626 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 15 December 2011 See paragraphs [0093]-[0104]; and figure 6.	11-12
A	KR 10-2012-0047081 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 11 May 2012 See paragraphs [0054]-[0064]; and figures 9-10.	1-18
A	KR 10-2012-0065394 A (CANON INC.) 20 June 2012 See paragraphs [0095]-[0099]; claims 1-6; and figures 12-13.	1-18



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

17 MAY 2017 (17.05.2017)

Date of mailing of the international search report

17 MAY 2017 (17.05.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR



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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/001617

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2013-0085391 A	29/07/2013	US 2014-0341283 A1 WO 2013-109122 A1	20/11/2014 25/07/2013
KR 10-2009-0039054 A	22/04/2009	KR 10-1499558 B1 US 2009-0103620 A1 US 8462851 B2 WO 2009-051330 A1	09/03/2015 23/04/2009 11/06/2013 23/04/2009
KR 10-2011-0134626 A	15/12/2011	KR 10-1673186 B1 US 2011-0305400 A1 US 8761529 B2	07/11/2016 15/12/2011 24/06/2014
KR 10-2012-0047081 A	11/05/2012	EP 2451160 A2 US 2012-0106863 A1	09/05/2012 03/05/2012
KR 10-2012-0065394 A	20/06/2012	CN 102577345 A CN 102577345 B EP 2481206 A1 JP 2011-071767 A JP 5558767 B2 KR 10-1490215 B1 US 2011-0188750 A1 US 8625891 B2 US 8660347 B2 WO 2011-037009 A1	11/07/2012 11/03/2015 01/08/2012 07/04/2011 23/07/2014 05/02/2015 04/08/2011 07/01/2014 25/02/2014 31/03/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 19/107(2014.01)i, H04N 19/64(2014.01)i, H04N 19/105(2014.01)i, H04N 19/109(2014.01)i, H04N 19/11(2014.01)i, H04N 19/119(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 19/107; H04N 19/137; H04N 19/51; H04N 19/436; H04N 1/41; H04N 7/26; H04N 19/176; H04N 19/64; H04N 19/105; H04N 19/109; H04N 19/11; H04N 19/119

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: 블록, 분할, 처리, 순서

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2013-0085391 A (삼성전자주식회사) 2013.07.29 단락 [0122]-[0127], [0158]-[0164], [0177]-[0178]; 및 도면 10-12, 18, 25 참조.	1-18
Y	KR 10-2009-0039054 A (삼성전자주식회사) 2009.04.22 단락 [0008]-[0010], [0032]-[0035], [0046]-[0047]; 청구항 1; 및 도면 2, 5, 8 참조.	1-18
Y	KR 10-2011-0134626 A (삼성전자주식회사) 2011.12.15 단락 [0093]-[0104]; 및 도면 6 참조.	11-12
A	KR 10-2012-0047081 A (삼성전자주식회사) 2012.05.11 단락 [0054]-[0064]; 및 도면 9-10 참조.	1-18
A	KR 10-2012-0065394 A (캐논 가부시끼가이샤) 2012.06.20 단락 [0095]-[0099]; 청구항 1-6; 및 도면 12-13 참조.	1-18

☐ 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

2017년 05월 17일 (17.05.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 05월 17일 (17.05.2017)

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
KR 10-2013-0085391 A	2013/07/29	US 2014-0341283 A1 WO 2013-109122 A1	2014/11/20 2013/07/25
KR 10-2009-0039054 A	2009/04/22	KR 10-1499558 B1 US 2009-0103620 A1 US 8462851 B2 WO 2009-051330 A1	2015/03/09 2009/04/23 2013/06/11 2009/04/23
KR 10-2011-0134626 A	2011/12/15	KR 10-1673186 B1 US 2011-0305400 A1 US 8761529 B2	2016/11/07 2011/12/15 2014/06/24
KR 10-2012-0047081 A	2012/05/11	EP 2451160 A2 US 2012-0106863 A1	2012/05/09 2012/05/03
KR 10-2012-0065394 A	2012/06/20	CN 102577345 A CN 102577345 B EP 2481206 A1 JP 2011-071767 A JP 5558767 B2 KR 10-1490215 B1 US 2011-0188750 A1 US 8625891 B2 US 8660347 B2 WO 2011-037009 A1	2012/07/11 2015/03/11 2012/08/01 2011/04/07 2014/07/23 2015/02/05 2011/08/04 2014/01/07 2014/02/25 2011/03/31