

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 1월 24일 (24.01.2019)

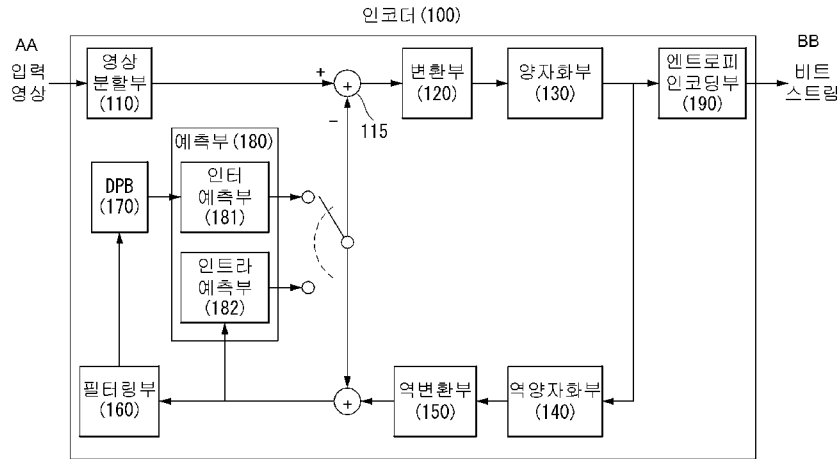


(10) 국제공개번호
WO 2019/017694 A1

- (51) 국제특허분류: *H04N 19/132* (2014.01) *H04N 19/11* (2014.01)
H04N 19/593 (2014.01) *H04N 19/176* (2014.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/008128
- (22) 국제출원일: 2018년 7월 18일 (18.07.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 62/533,693 2017년 7월 18일 (18.07.2017) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 장형문 (JANG, Hyeongmoon); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김승환 (KIM, Seunghwan); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 임재현 (LIM, Jaehyun); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 로얄 (ROYAL PATENT & LAW OFFICE); 06648 서울시 서초구 반포대로 104 서일빌딩 4층, 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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, 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,

(54) Title: INTRA-PREDICTION MODE-BASED IMAGE PROCESSING METHOD AND APPARATUS FOR SAME

(54) 발명의 명칭: 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법 및 이를 위한 장치



- 100 ... Encoder
- 110 ... Image division unit
- 120 ... Transformation unit
- 130 ... Quantization unit
- 140 ... Inverse quantization unit
- 150 ... Inverse transformation unit
- 160 ... Filtering unit
- 180 ... Prediction unit
- 181 ... Inter-prediction unit
- 182 ... Intra-prediction unit
- 190 ... Entropy encoding unit
- AA ... Input image
- BB ... Bitstream

(57) Abstract: Disclosed are an intra-prediction mode-based image processing method and an apparatus for the same. Specifically, a method for processing an image on the basis of an intra-prediction mode may comprise the steps of: generating a first prediction sample and a second prediction sample, using a reference sample adjacent to a current block; generating a final prediction sample of the current block by performing a weighted addition of the first and second prediction samples; and reconstructing the current block by adding the final prediction sample to a residual sample of the current block.

WO 2019/017694 A1

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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명에서는 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법 및 이를 위한 장치가 개시된다. 구체적으로, 인트라 예측(intra prediction) 모드 기반으로 영상을 처리하는 방법에 있어서, 현재 블록에 이웃하는 참조 샘플을 이용하여 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 생성하는 단계; 상기 제1 예측 샘플 및 상기 제2 예측 샘플을 가중합하여 상기 현재 블록의 최종 예측 샘플을 생성하는 단계; 및 상기 현재 블록의 잔차 샘플에 상기 최종 예측 샘플을 가산하여 상기 현재 블록을 복원하는 단계를 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 인트라 예측 모드 기반 영상 처리 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 정지 영상 또는 동영상 처리 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게 인트라 예측 모드(intra prediction mode) 기반으로 정지 영상 또는 동영상을 인코딩/디코딩하는 방법 및 이를 지원하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 압축 부호화란 디지털화된 정보를 통신 회선을 통해 전송하거나, 저장 매체에 적합한 형태로 저장하기 위한 일련의 신호 처리 기술을 의미한다. 영상, 이미지, 음성 등의 미디어가 압축 부호화의 대상이 될 수 있으며, 특히 영상을 대상으로 압축 부호화를 수행하는 기술을 비디오 영상 압축이라고 일컫는다.
- [3] 차세대 비디오 콘텐츠는 고해상도(high spatial resolution), 고프레임율(high frame rate) 및 영상 표현의 고차원화(high dimensionality of scene representation)라는 특징을 갖게 될 것이다. 그러한 콘텐츠를 처리하기 위해서는 메모리 저장(memory storage), 메모리 액세스율(memory access rate) 및 처리 전력(processing power) 측면에서 엄청난 증가를 가져올 것이다.
- [4] 따라서, 차세대 비디오 콘텐츠를 보다 효율적으로 처리하기 위한 코딩 툴을 디자인할 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명의 목적은, 참조 샘플 또는 예측 샘플에 가중치를 적용하여 예측 블록을 생성하는 가중치 기반의 인트라 예측 방법을 제안한다.
- [6] 또한, 본 발명의 목적은, 인트라 예측 모드에 관계없이 일반화된 가중치를 이용하여 인트라 예측을 수행하는 방법을 제안한다.
- [7] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 일 양상은, 인트라 예측(intra prediction) 모드 기반으로 영상을 처리하는 방법에 있어서, 현재 블록에 이웃하는 참조 샘플을 이용하여 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 생성하는 단계; 상기 제1 예측 샘플 및 상기 제2 예측 샘플을 가중합하여 상기 현재 블록의 최종 예측 샘플을 생성하는 단계; 및 상기 현재 블록의 잔차 샘플에 상기 최종 예측 샘플을 가산하여 상기 현재 블록을 복원하는 단계를 포함할 수 있다.

- [9] 바람직하게, 상기 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 생성하는 단계는, 상기 현재 블록에 이웃하는 참조 샘플을 필터링하는 단계를 포함하고, 상기 제1 예측 샘플은 필터링되지 않은 참조 샘플들 중에서 상기 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성되고, 상기 제2 예측 샘플은 필터링된 참조 샘플들 중에서 상기 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성될 수 있다.
- [10] 바람직하게, 상기 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 생성하는 단계는, 상기 현재 블록의 우하측에 인접한 우하단 참조 샘플을 유도하는 단계; 및 상기 현재 블록의 좌측 참조 샘플, 상측 참조 샘플 및 상기 우하단 참조 샘플을 이용하여 상기 현재 블록의 하측 및 우측 참조 샘플을 유도하는 단계를 포함하고, 상기 제1 예측 샘플은 좌측 또는 상측 참조 샘플들 중에서 상기 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성되고, 상기 제2 예측 샘플은 하측 또는 우측 참조 샘플들 중에서 상기 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성될 수 있다.
- [11] 바람직하게, 상기 현재 블록의 예측 모드가 미리 정해진 특정 예측 모드에 속하는 경우 상기 현재 블록에 가중치가 적용된 참조 샘플들을 이용하여 예측 샘플을 생성하는 가중 인트라 예측이 적용될 수 있다.
- [12] 바람직하게, 상기 제1 예측 샘플 및 상기 제2 예측 샘플에 각각 적용되는 가중치는 미리 정해진 가중치 테이블을 이용하여 결정될 수 있다.
- [13] 바람직하게, 상기 가중치 테이블은 특정 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 픽셀과의 거리에 기초하여 생성될 수 있다.
- [14] 바람직하게, 상기 현재 블록에 가중치가 적용된 참조 샘플들을 이용하여 예측 샘플을 생성하는 가중 인트라 예측의 적용 여부를 지시하는 플래그가 인코더로부터 전송될 수 있다.
- [15] 본 발명의 다른 일 양상은, 인트라 예측(intra prediction) 모드 기반으로 영상을 처리하는 장치에 있어서, 현재 블록에 이웃하는 참조 샘플을 이용하여 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 생성하는 임시 예측 샘플 생성부; 상기 제1 예측 샘플 및 상기 제2 예측 샘플을 가중합하여 상기 현재 블록의 최종 예측 샘플을 생성하는 최종 예측 샘플 생성부; 및 상기 현재 블록의 잔차 샘플에 상기 최종 예측 샘플을 가산하여 상기 현재 블록을 복원하는 복원부를 포함할 수 있다.
- [16] 바람직하게, 상기 임시 예측 샘플 생성부는 상기 현재 블록에 이웃하는 참조 샘플을 필터링하고, 상기 제1 예측 샘플은 필터링되지 않은 참조 샘플들 중에서 상기 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성되고, 상기 제2 예측 샘플은 필터링된 참조 샘플들 중에서 상기 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성될 수 있다.
- [17] 바람직하게, 상기 임시 예측 샘플 생성부는 상기 현재 블록의 우하측에 인접한 우하단 참조 샘플을 유도하고, 상기 현재 블록의 좌측 참조 샘플, 상측 참조 샘플 및 상기 우하단 참조 샘플을 이용하여 상기 현재 블록의 하측 및 우측 참조

샘플을 유도하고, 상기 제1 예측 샘플은 좌측 또는 상측 참조 샘플들 중에서 상기 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성되고, 상기 제2 예측 샘플은 하측 또는 우측 참조 샘플들 중에서 상기 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성될 수 있다.

- [18] 바람직하게, 상기 현재 블록의 예측 모드가 미리 정해진 특정 예측 모드에 속하는 경우 상기 현재 블록에 가중치가 적용된 참조 샘플들을 이용하여 예측 샘플을 생성하는 가중 인트라 예측이 적용될 수 있다.
- [19] 바람직하게, 상기 제1 예측 샘플 및 상기 제2 예측 샘플에 각각 적용되는 가중치는 미리 정해진 가중치 테이블을 이용하여 결정될 수 있다.
- [20] 바람직하게, 상기 가중치 테이블은 특정 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 픽셀과의 거리에 기초하여 생성될 수 있다.
- [21] 바람직하게, 상기 현재 블록에 가중치가 적용된 참조 샘플들을 이용하여 예측 샘플을 생성하는 가중 인트라 예측의 적용 여부를 지시하는 플래그가 인코더로부터 전송될 수 있다.

발명의 효과

- [22] 본 발명의 실시예에 따르면, 가중치가 적용된 참조 샘플들을 이용하여 인트라 예측을 수행함으로써 예측의 정확도를 높일 수 있다.
- [23] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 일반화된 가중치 테이블을 이용하여 인트라 예측을 수행함으로써 예측 모드별로 트레이닝된 파라미터 이용에 따른 메모리 문제를 개선하고 압축 성능을 향상시킬 수 있다.
- [24] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [25] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 특징을 설명한다.
- [26] 도 1은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 정지 영상 또는 동영상 신호의 인코딩이 수행되는 인코더의 개략적인 블록도를 나타낸다.
- [27] 도 2는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 정지 영상 또는 동영상 신호의 인코딩이 수행되는 디코더의 개략적인 블록도를 나타낸다.
- [28] 도 3은 본 발명에 적용될 수 있는 코딩 유닛의 분할 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [29] 도 4는 본 발명에 적용될 수 있는 예측 유닛을 설명하기 위한 도면이다.
- [30] 도 5는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 인트라 예측 방법을 예시하는 도면이다.

- [31] 도 6은 인트라 예측 모드에 따른 예측 방향을 예시한다.
- [32] 도 7 및 도 8은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 선형 보간 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [33] 도 9는 본 발명이 적용될 수 있는 실시예로서, 위치 의존적인 인트라 예측 조합 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [34] 도 10은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 인트라 예측 모드에 기초하여 가중 인트라 예측의 적용 여부를 결정하는 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [35] 도 11 내지 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 가중치 기반 인트라 예측에 이용되는 일반화된 가중치 테이블을 예시하는 도면이다.
- [36] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 가중치 기반 인트라 예측 샘플을 생성하는 방법을 예시하는 도면이다.
- [37] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 가중치 기반 인트라 예측 샘플을 생성하는 방법을 예시하는 도면이다.
- [38] 도 16은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 인트라 예측 모드에 기초하여 가중 인트라 예측의 적용 여부를 결정하는 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [39] 도 17은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 가중치 기반 인트라 예측 샘플을 생성하는 방법을 예시하는 도면이다.
- [40] 도 18은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 가중치 기반 인트라 예측 샘플을 생성하는 방법을 예시하는 도면이다.
- [41] 도 19는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 가중치 기반 인트라 예측 샘플을 생성하는 방법을 예시하는 도면이다.
- [42] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측 모드 기반 선형 보간 예측 방법을 예시하는 도면이다.
- [43] 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측부를 보다 구체적으로 예시하는 도면이다.
- [44] 도 22는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 콘텐츠 스트리밍 시스템 구조도를 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

- [45] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.
- [46] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다.

- [47] 아울러, 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어를 사용하여 설명한다. 그러한 경우에는 해당 부분의 상세 설명에서 그 의미를 명확히 기재하므로, 본 발명의 설명에서 사용된 용어의 명칭만으로 단순 해석되어서는 안 될 것이며 그 해당 용어의 의미까지 파악하여 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.
- [48] 이하의 설명에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다. 예를 들어, 신호, 데이터, 샘플, 픽처, 프레임, 블록 등의 경우 각 코딩 과정에서 적절하게 대체되어 해석될 수 있을 것이다.
- [49] 이하 본 명세서에서 '처리 유닛'은 예측, 변환 및/또는 양자화 등과 같은 인코딩/디코딩의 처리 과정이 수행되는 단위를 의미한다. 이하, 설명의 편의를 위해 처리 유닛은 '처리 블록' 또는 '블록'으로 지칭될 수도 있다.
- [50] 처리 유닛은 휘도(luma) 성분에 대한 단위와 색차(chroma) 성분에 대한 단위를 포함하는 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, 처리 유닛은 코딩 트리 유닛(CTU: Coding Tree Unit), 코딩 유닛(CU: Coding Unit), 예측 유닛(PU: Prediction Unit) 또는 변환 유닛(TU: Transform Unit)에 해당될 수 있다.
- [51] 또한, 처리 유닛은 휘도(luma) 성분에 대한 단위 또는 색차(chroma) 성분에 대한 단위로 해석될 수 있다. 예를 들어, 처리 유닛은 휘도(luma) 성분에 대한 코딩 트리 블록(CTB: Coding Tree Block), 코딩 블록(CB: Coding Block), 예측 블록(PU: Prediction Block) 또는 변환 블록(TB: Transform Block)에 해당될 수 있다. 또는, 색차(chroma) 성분에 대한 코딩 트리 블록(CTB), 코딩 블록(CB), 예측 블록(PU) 또는 변환 블록(TB)에 해당될 수 있다. 또한, 이에 한정되는 것은 아니며 처리 유닛은 휘도(luma) 성분에 대한 단위와 색차(chroma) 성분에 대한 단위를 포함하는 의미로 해석될 수도 있다.
- [52] 또한, 처리 유닛은 반드시 정사각형의 블록으로 한정되는 것은 아니며, 3개 이상의 꼭지점을 가지는 다각형 형태로 구성될 수도 있다.
- [53] 또한, 이하 본 명세서에서 픽셀 또는 화소 등을 샘플로 통칭한다. 그리고, 샘플을 이용한다는 것은 픽셀 값 또는 화소 값 등을 이용한다는 것을 의미할 수 있다.
- [54] 도 1은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 정지 영상 또는 동영상 신호의 인코딩이 수행되는 인코더의 개략적인 블록도를 나타낸다.
- [55] 도 1을 참조하면, 인코더(100)는 영상 분할부(110), 감산기(115), 변환부(120), 양자화부(130), 역양자화부(140), 역변환부(150), 필터링부(160), 복호 픽처 버퍼(DPB: Decoded Picture Buffer)(170), 예측부(180) 및 엔트로피 인코딩부(190)를 포함하여 구성될 수 있다. 그리고, 예측부(180)는 인터 예측부(181), 인트라 예측부(182)을 포함하여 구성될 수 있다.

- [56] 영상 분할부(110)는 인코더(100)에 입력된 입력 영상 신호(Input video signal)(또는, 픽처, 프레임)를 하나 이상의 처리 유닛으로 분할한다.
- [57] 감산기(115)는 입력 영상 신호에서 예측부(180)로부터(즉, 인터 예측부(181) 또는 인트라 예측부(182))로부터 출력된 예측 신호(prediction signal)(또는 예측 블록)를 감산하여 차분 신호(residual signal)(또는 차분 블록)를 생성한다. 생성된 차분 신호(또는 차분 블록)는 변환부(120)로 전송된다.
- [58] 변환부(120)는 차분 신호(또는 차분 블록)에 변환 기법(예를 들어, DCT(Discrete Cosine Transform), DST(Discrete Sine Transform), GBT(Graph-Based Transform), KLT(Karhunen-Loeve transform) 등)을 적용하여 변환 계수(transform coefficient)를 생성한다. 이때, 변환부(120)는 차분 블록에 적용된 예측 모드와 차분 블록의 크기에 따라서 결정된 변환 기법을 이용하여 변환을 수행함으로써 변환 계수들을 생성할 수 있다.
- [59] 양자화부(130)는 변환 계수를 양자화하여 엔트로피 인코딩부(190)로 전송하고, 엔트로피 인코딩부(190)는 양자화된 신호(quantized signal)를 엔트로피 코딩하여 비트 스트림으로 출력한다.
- [60] 한편, 양자화부(130)로부터 출력된 양자화된 신호(quantized signal)는 예측 신호를 생성하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 양자화된 신호(quantized signal)는 루프 내의 역양자화부(140) 및 역변환부(150)를 통해 역양자화 및 역변환을 적용함으로써 차분 신호를 복원할 수 있다. 복원된 차분 신호를 인터 예측부(181) 또는 인트라 예측부(182)로부터 출력된 예측 신호(prediction signal)에 더함으로써 복원 신호(reconstructed signal)가 생성될 수 있다.
- [61] 한편, 위와 같은 압축 과정에서 인접한 블록들이 서로 다른 양자화 파라미터에 의해 양자화됨으로써 블록 경계가 보이는 열화가 발생할 수 있다. 이러한 현상을 블록킹 열화(blocking artifacts)라고 하며, 이는 화질을 평가하는 중요한 요소 중의 하나이다. 이러한 열화를 줄이기 위해 필터링 과정을 수행할 수 있다. 이러한 필터링 과정을 통해 블록킹 열화를 제거함과 동시에 현재 픽처에 대한 오차를 줄임으로써 화질을 향상시킬 수 있게 된다.
- [62] 필터링부(160)는 복원 신호에 필터링을 적용하여 이를 재생 장치로 출력하거나 복호 픽처 버퍼(170)에 전송한다. 복호 픽처 버퍼(170)에 전송된 필터링된 신호는 인터 예측부(181)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다. 이처럼, 필터링된 픽처를 화면간 예측 모드에서 참조 픽처로 이용함으로써 화질뿐만 아니라 부호화 효율도 향상시킬 수 있다.
- [63] 복호 픽처 버퍼(170)는 필터링된 픽처를 인터 예측부(181)에서의 참조 픽처으로 사용하기 위해 저장할 수 있다.
- [64] 인터 예측부(181)는 복원 픽처(reconstructed picture)를 참조하여 시간적 중복성 및/또는 공간적 중복성을 제거하기 위해 시간적 예측 및/또는 공간적 예측을 수행한다. 여기서, 예측을 수행하기 위해 이용되는 참조 픽처는 이전 시간에 부호화/복호화 시 블록 단위로 양자화와 역양자화를 거친 변환된 신호이기

- 때문에, 블로킹 아티팩트(blocking artifact)나 링잉 아티팩트(ringing artifact)가 존재할 수 있다.
- [65] 따라서, 인터 예측부(181)는 이러한 신호의 불연속이나 양자화로 인한 성능 저하를 해결하기 위해, 로우패스 필터(lowpass filter)를 적용함으로써 픽셀들 사이의 신호를 서브 픽셀 단위로 보간할 수 있다. 여기서, 서브 픽셀은 보간 필터를 적용하여 생성된 가상의 화소를 의미하고, 정수 픽셀은 복원된 픽처에 존재하는 실제 화소를 의미한다. 보간 방법으로는 선형 보간, 양선형 보간(bi-linear interpolation), 위너 필터(wiener filter) 등이 적용될 수 있다.
- [66] 보간 필터는 복원 픽처(reconstructed picture)에 적용되어 예측의 정밀도를 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 인터 예측부(181)는 정수 픽셀에 보간 필터를 적용하여 보간 픽셀을 생성하고, 보간 픽셀들(interpolated pixels)로 구성된 보간 블록(interpolated block)을 예측 블록(prediction block)으로 사용하여 예측을 수행할 수 있다.
- [67] 인트라 예측부(182)는 현재 부호화를 진행하려고 하는 블록의 주변에 있는 샘플들을 참조하여 현재 블록을 예측한다. 인트라 예측부(182)는, 인트라 예측을 수행하기 위해 다음과 같은 과정을 수행할 수 있다. 먼저, 예측 신호를 생성하기 위해 필요한 참조 샘플을 준비할 수 있다. 그리고, 준비된 참조 샘플을 이용하여 예측 신호를 생성할 수 있다. 이후, 예측 모드를 부호화하게 된다. 이때, 참조 샘플은 참조 샘플 패딩 및/또는 참조 샘플 필터링을 통해 준비될 수 있다. 참조 샘플은 예측 및 복원 과정을 거쳤기 때문에 양자화 에러가 존재할 수 있다. 따라서, 이러한 에러를 줄이기 위해 인트라 예측에 이용되는 각 예측 모드에 대해 참조 샘플 필터링 과정이 수행될 수 있다.
- [68] 특히, 본 발명에 따른 인트라 예측부(182)는 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 생성되는 예측 샘플 값들을 선형 보간하여 현재 블록에 대하여 인트라 예측을 수행할 수 있다. 인트라 예측부(182)에 대한 보다 상세한 설명은 후술한다.
- [69] 인터 예측부(181) 또는 상기 인트라 예측부(182)를 통해 생성된 예측 신호(prediction signal)(또는 예측 블록)는 복원 신호(또는 복원 블록)를 생성하기 위해 이용되거나 차분 신호(또는 차분 블록)를 생성하기 위해 이용될 수 있다.
- [70] 도 2는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 정지 영상 또는 동영상 신호의 인코딩이 수행되는 디코더의 개략적인 블록도를 나타낸다.
- [71] 도 2를 참조하면, 디코더(200)는 엔트로피 디코딩부(210), 역양자화부(220), 역변환부(230), 가산기(235), 필터링부(240), 복호 픽처 버퍼(DPB: Decoded Picture Buffer Unit)(250), 예측부(260)를 포함하여 구성될 수 있다. 그리고, 예측부(260)는 인터 예측부(261) 및 인트라 예측부(262)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [72] 그리고, 디코더(200)를 통해 출력된 복원 영상 신호(reconstructed video signal)는 재생 장치를 통해 재생될 수 있다.
- [73] 디코더(200)는 도 1의 인코더(100)로부터 출력된 신호(즉, 비트 스트림)을

- 수신하고, 수신된 신호는 엔트로피 디코딩부(210)를 통해 엔트로피 디코딩된다.
- [74] 역양자화부(220)에서는 양자화 스텝 사이즈 정보를 이용하여 엔트로피 디코딩된 신호로부터 변환 계수(transform coefficient)를 획득한다.
- [75] 역변환부(230)에서는 역변환 기법을 적용하여 변환 계수를 역변환하여 차분 신호(residual signal)(또는 차분 블록)를 획득하게 된다.
- [76] 가산기(235)는 획득된 차분 신호(또는 차분 블록)를 예측부(260)(즉, 인터 예측부(261) 또는 인트라 예측부(262))로부터 출력된 예측 신호(prediction signal)(또는 예측 블록)에 더함으로써 복원 신호(reconstructed signal)(또는 복원 블록)가 생성된다.
- [77] 필터링부(240)는 복원 신호(reconstructed signal)(또는 복원 블록)에 필터링을 적용하여 이를 재생 장치로 출력하거나 복호 픽처 버퍼부(250)에 전송한다. 복호 픽처 버퍼부(250)에 전송된 필터링된 신호는 인터 예측부(261)에서 참조 픽처로 사용될 수 있다.
- [78] 본 명세서에서, 인코더(100)의 필터링부(160), 인터 예측부(181) 및 인트라 예측부(182)에서 설명된 실시예들은 각각 디코더의 필터링부(240), 인터 예측부(261) 및 인트라 예측부(262)에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [79] 특히, 본 발명에 따른 인트라 예측부(262)는 현재 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 생성되는 예측 샘플 값들을 선형 보간하여 현재 블록에 대하여 인트라 예측을 수행할 수 있다. 인트라 예측부(262)에 대한 보다 상세한 설명은 후술한다.
- [80]
- [81] 일반적으로 정지 영상 또는 동영상 압축 기술(예를 들어, HEVC)에서는 블록 기반의 영상 압축 방법을 이용한다. 블록 기반의 영상 압축 방법은 영상을 특정 블록 단위로 나누어서 처리하는 방법으로서, 메모리 사용과 연산량을 감소시킬 수 있다.
- [82] 도 3은 본 발명에 적용될 수 있는 코딩 유닛의 분할 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [83] 인코더는 하나의 영상(또는 픽처)을 사각형 형태의 코딩 트리 유닛(Coding Tree Unit) 단위로 분할한다. 그리고, 래스터 스캔 순서(raster scan order)에 따라 하나의 CTU 씩 순차적으로 인코딩한다.
- [84] HEVC에서 CTU의 크기는 64×64, 32×32, 16×16 중 어느 하나로 정해질 수 있다. 인코더는 입력된 영상의 해상도 또는 입력된 영상의 특성 등에 따라 CTU의 크기를 선택하여 사용할 수 있다. CTU은 휘도(luma) 성분에 대한 코딩 트리 블록(CTB: Coding Tree Block)과 이에 대응하는 두 개의 색차(chroma) 성분에 대한 CTB를 포함한다.
- [85] 하나의 CTU은 쿼드-트리(Quad-tree) 구조로 분할될 수 있다. 즉, 하나의 CTU은 정사각형 형태를 가지면서 절반의 수평 크기(half horizontal size) 및 절반의 수직 크기(half vertical size)를 가지는 4개의 유닛으로 분할되어 코딩 유닛(CU: Coding

- Unit)이 생성될 수 있다. 이러한 쿼드-트리 구조의 분할은 재귀적으로 수행될 수 있다. 즉, CU은 하나의 CTU로부터 쿼드-트리 구조로 계층적으로 분할된다.
- [86] CU은 입력 영상의 처리 과정, 예컨대 인트라(intra)/인터(inter) 예측이 수행되는 코딩의 기본 단위를 의미한다. CU은 휘도(luma) 성분에 대한 코딩 블록(CB: Coding Block)과 이에 대응하는 두 개의 색차(chroma) 성분에 대한 CB를 포함한다. HEVC에서 CU의 크기는 64×64, 32×32, 16×16, 8×8 중 어느 하나로 정해질 수 있다.
- [87] 도 3을 참조하면, 쿼드-트리의 루트 노드(root node)는 CTU와 관련된다. 쿼드-트리는 리프 노드(leaf node)에 도달할 때까지 분할되고, 리프 노드는 CU에 해당한다.
- [88] 보다 구체적으로 살펴보면, CTU는 루트 노드(root node)에 해당되고, 가장 작은 깊이(depth)(즉, depth=0) 값을 가진다. 입력 영상의 특성에 따라 CTU가 분할되지 않을 수도 있으며, 이 경우 CTU은 CU에 해당한다.
- [89] CTU은 쿼드 트리 형태로 분할될 수 있으며, 그 결과 깊이 1(depth=1)인 하위 노드들이 생성된다. 그리고, 1의 깊이를 가지는 하위 노드에서 더 이상 분할되지 않은 노드(즉, 리프 노드)는 CU에 해당한다. 예를 들어, 도 3(b)에서 노드 a, b 및 j에 대응하는 CU(a), CU(b), CU(j)는 CTU에서 한 번 분할되었으며, 1의 깊이를 가진다.
- [90] 1의 깊이를 가지는 노드 중 적어도 어느 하나는 다시 쿼드 트리 형태로 분할될 수 있으며, 그 결과 깊이 1(즉, depth=2)인 하위 노드들이 생성된다. 그리고, 2의 깊이를 가지는 하위 노드에서 더 이상 분할되지 않은 노드(즉, 리프 노드)는 CU에 해당한다. 예를 들어, 도 3(b)에서 노드 c, h 및 i에 대응하는 CU(c), CU(h), CU(i)는 CTU에서 두 번 분할되었으며, 2의 깊이를 가진다.
- [91] 또한, 2의 깊이를 가지는 노드 중 적어도 어느 하나는 다시 쿼드 트리 형태로 분할될 수 있으며, 그 결과 깊이 3(즉, depth=3)인 하위 노드들이 생성된다. 그리고, 3의 깊이를 가지는 하위 노드에서 더 이상 분할되지 않은 노드(즉, 리프 노드)는 CU에 해당한다. 예를 들어, 도 3(b)에서 노드 d, e, f, g에 대응하는 CU(d), CU(e), CU(f), CU(g)는 CTU에서 3번 분할되었으며, 3의 깊이를 가진다.
- [92] 인코더에서는 비디오 영상의 특성(예를 들어, 해상도)에 따라서 혹은 부호화의 효율을 고려하여 CU의 최대 크기 또는 최소 크기를 결정할 수 있다. 그리고, 이에 대한 정보 또는 이를 유도할 수 있는 정보가 비트스트림에 포함될 수 있다. 최대 크기를 가지는 CU를 최대 코딩 유닛(LCU: Largest Coding Unit)이라고 지칭하며, 최소 크기를 가지는 CU를 최소 코딩 유닛(SCU: Smallest Coding Unit)이라고 지칭할 수 있다.
- [93] 또한, 트리 구조를 갖는 CU은 미리 정해진 최대 깊이 정보(또는, 최대 레벨 정보)를 가지고 계층적으로 분할될 수 있다. 그리고, 각각의 분할된 CU은 깊이 정보를 가질 수 있다. 깊이 정보는 CU의 분할된 횟수 및/또는 정도를 나타내므로, CU의 크기에 관한 정보를 포함할 수도 있다.

- [94] LCU가 쿼드 트리 형태로 분할되므로, LCU의 크기 및 최대 깊이 정보를 이용하면 SCU의 크기를 구할 수 있다. 또는 역으로, SCU의 크기 및 트리의 최대 깊이 정보를 이용하면, LCU의 크기를 구할 수 있다.
- [95] 하나의 CU에 대하여, 해당 CU이 분할 되는지 여부를 나타내는 정보(예를 들어, 분할 CU 플래그(split_cu_flag))가 디코더에 전달될 수 있다. 이 분할 정보는 SCU를 제외한 모든 CU에 포함되어 있다. 예를 들어, 분할 여부를 나타내는 플래그의 값이 '1'이면 해당 CU은 다시 4개의 CU으로 나누어지고, 분할 여부를 나타내는 플래그의 값이 '0'이면 해당 CU은 더 이상 나누어지지 않고 해당 CU에 대한 처리 과정이 수행될 수 있다.
- [96] 상술한 바와 같이, CU는 인트라 예측 또는 인터 예측이 수행되는 코딩의 기본 단위이다. HEVC는 입력 영상을 보다 효과적으로 코딩하기 위하여 CU를 예측 유닛(PU: Prediction Unit) 단위로 분할한다.
- [97] PU는 예측 블록을 생성하는 기본 단위로서, 하나의 CU 내에서도 PU 단위로 서로 다르게 예측 블록을 생성할 수 있다. 다만, 하나의 CU 내에 속한 PU들은 인트라 예측과 인터 예측이 혼합되어 사용되지 않으며, 하나의 CU 내에 속한 PU들은 동일한 예측 방법(즉, 인트라 예측 혹은 인터 예측)으로 코딩된다.
- [98] PU는 쿼드-트리 구조로 분할되지 않으며, 하나의 CU에서 미리 정해진 형태로 한번 분할된다. 이에 대하여 아래 도면을 참조하여 설명한다.
- [99] 도 4는 본 발명에 적용될 수 있는 예측 유닛을 설명하기 위한 도면이다.
- [100] PU는 PU가 속하는 CU의 코딩 모드로 인트라 예측 모드가 사용되는지 인터 예측 모드가 사용되는지에 따라 상이하게 분할된다.
- [101] 도 4(a)는 인트라 예측 모드가 사용되는 경우의 PU를 예시하고, 도 4(b)는 인터 예측 모드가 사용되는 경우의 PU를 예시한다.
- [102] 도 4(a)를 참조하면, 하나의 CU의 크기가 $2N \times 2N$ ($N=4,8,16,32$)인 경우를 가정하면, 하나의 CU는 2가지 타입(즉, $2N \times 2N$ 또는 $N \times N$)으로 분할될 수 있다.
- [103] 여기서, $2N \times 2N$ 형태의 PU로 분할되는 경우, 하나의 CU 내에 하나의 PU만이 존재하는 것을 의미한다.
- [104] 반면, $N \times N$ 형태의 PU로 분할되는 경우, 하나의 CU는 4개의 PU로 분할되고, 각 PU 단위 별로 서로 다른 예측 블록이 생성된다. 다만, 이러한 PU의 분할은 CU의 휘도 성분 에 대한 CB의 크기가 최소 크기인 경우(즉, CU가 SCU인 경우)에만 수행될 수 있다.
- [105] 도 4(b)를 참조하면, 하나의 CU의 크기가 $2N \times 2N$ ($N=4,8,16,32$)인 경우를 가정하면, 하나의 CU는 8가지의 PU 타입(즉, $2N \times 2N$, $N \times N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $nL \times 2N$, $nR \times 2N$, $2N \times nU$, $2N \times nD$)으로 분할될 수 있다.
- [106] 인트라 예측과 유사하게, $N \times N$ 형태의 PU 분할은 CU의 휘도 성분 에 대한 CB의 크기가 최소 크기인 경우(즉, CU가 SCU인 경우)에만 수행될 수 있다.
- [107] 인터 예측에서는 가로 방향으로 분할되는 $2N \times N$ 형태 및 세로 방향으로 분할되는 $N \times 2N$ 형태의 PU 분할을 지원한다.

- [108] 또한, 비대칭 움직임 분할(AMP: Asymmetric Motion Partition) 형태인 $nL \times 2N$, $nR \times 2N$, $2N \times nU$, $2N \times nD$ 형태의 PU 분할을 지원한다. 여기서, 'n'은 2N의 1/4 값을 의미한다. 다만, AMP는 PU가 속한 CU가 최소 크기의 CU인 경우 사용될 수 없다.
- [109] 하나의 CTU 내의 입력 영상을 효율적으로 부호화하기 위해 코딩 유닛(CU), 예측 유닛(PU), 변환 유닛(TU)의 최적의 분할 구조는 아래와 같은 수행 과정을 거쳐 최소 율-왜곡(Rate-Distortion) 값을 기반으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 64×64 CTU 내 최적의 CU 분할 과정을 살펴보면, 64×64 크기의 CU에서 8×8 크기의 CU까지의 분할 과정을 거치면서 율-왜곡 비용을 계산할 수 있다. 구체적인 과정은 다음과 같다.
- [110] 1) 64×64 크기의 CU에 대해 인터/인트라 예측, 변환/양자화, 역양자화/역변환 및 엔트로피 인코딩 수행을 통해 최소의 율-왜곡 값을 발생시키는 최적의 PU와 TU의 분할 구조를 결정한다.
- [111] 2) 64×64 CU를 32×32 크기의 CU 4개로 분할하고 각 32×32 CU에 대해 최소의 율-왜곡 값을 발생시키는 최적의 PU와 TU의 분할 구조를 결정한다.
- [112] 3) 32×32 CU를 16×16 크기의 CU 4개로 다시 분할하고, 각 16×16 CU에 대해 최소의 율-왜곡 값을 발생시키는 최적의 PU와 TU의 분할 구조를 결정한다.
- [113] 4) 16×16 CU를 8×8 크기의 CU 4개로 다시 분할하고, 각 8×8 CU에 대해 최소의 율-왜곡 값을 발생시키는 최적의 PU와 TU의 분할 구조를 결정한다.
- [114] 5) 위의 3)의 과정에서 산출한 16×16 CU의 율-왜곡 값과 위의 4)의 과정에서 산출한 4개 8×8 CU의 율-왜곡 값의 합을 비교하여 16×16 블록 내에서 최적의 CU의 분할 구조를 결정한다. 이 과정을 나머지 3개의 16×16 CU들에 대해서도 동일하게 수행한다.
- [115] 6) 위의 2)의 과정에서 계산된 32×32 CU의 율-왜곡 값과 위의 5)의 과정에서 획득한 4개 16×16 CU의 율-왜곡 값의 합을 비교하여 32×32 블록 내에서 최적의 CU의 분할 구조를 결정한다. 이 과정을 나머지 3개의 32×32 CU들에 대해서도 동일하게 수행한다.
- [116] 7) 마지막으로, 위의 1)의 과정에서 계산된 64×64 CU의 율-왜곡 값과 위의 6)의 과정에서 획득한 4개 32×32 CU의 율-왜곡 값의 합을 비교하여 64×64 블록 내에서 최적의 CU의 분할 구조를 결정한다.
- [117] 인트라 예측 모드에서, PU 단위로 예측 모드가 선택되고, 선택된 예측 모드에 대해 실제 TU 단위로 예측과 재구성이 수행된다.
- [118] TU는 실제 예측과 재구성이 수행되는 기본 단위를 의미한다. TU는 휘도(luma) 성분에 대한 변환 블록(TB: Transform Block)과 이에 대응하는 두 개의 색차(chroma) 성분에 대한 TB를 포함한다.
- [119] 앞서 도 3의 예시에서 하나의 CTU가 쿼드-트리 구조로 분할되어 CU가 생성되는 것과 같이, TU는 코딩하려는 하나의 CU로부터 쿼드-트리 구조로 계층적으로 분할된다.

- [120] TU는 쿼드-트리 구조로 분할되므로 CU로부터 분할된 TU는 다시 더 작은 하위 TU로 분할될 수 있다. HEVC에서는 TU의 크기는 32x32, 16x16, 8x8, 4x4 중 어느 하나로 정해질 수 있다.
- [121] 다시 도 3을 참조하면, 쿼드-트리의 루트 노드(root node)는 CU와 관련된다고 가정한다. 쿼드-트리는 리프 노드(leaf node)에 도달할 때까지 분할되고, 리프 노드는 TU에 해당한다.
- [122] 보다 구체적으로 살펴보면, CU는 루트 노드(root node)에 해당되고, 가장 작은 깊이(depth)(즉, depth=0) 값을 가진다. 입력 영상의 특성에 따라 CU가 분할되지 않을 수도 있으며, 이 경우 CU은 TU에 해당한다.
- [123] CU은 쿼드 트리 형태로 분할될 수 있으며, 그 결과 깊이 1(depth=1)인 하위 노드들이 생성된다. 그리고, 1의 깊이를 가지는 하위 노드에서 더 이상 분할되지 않은 노드(즉, 리프 노드)는 TU에 해당한다. 예를 들어, 도 3(b)에서 노드 a, b 및 j에 대응하는 TU(a), TU(b), TU(j)는 CU에서 한 번 분할되었으며, 1의 깊이를 가진다.
- [124] 1의 깊이를 가지는 노드 중 적어도 어느 하나는 다시 쿼드 트리 형태로 분할될 수 있으며, 그 결과 깊이 1(즉, depth=2)인 하위 노드들이 생성된다. 그리고, 2의 깊이를 가지는 하위 노드에서 더 이상 분할되지 않은 노드(즉, 리프 노드)는 TU에 해당한다. 예를 들어, 도 3(b)에서 노드 c, h 및 i에 대응하는 TU(c), TU(h), TU(i)는 CU에서 두 번 분할되었으며, 2의 깊이를 가진다.
- [125] 또한, 2의 깊이를 가지는 노드 중 적어도 어느 하나는 다시 쿼드 트리 형태로 분할될 수 있으며, 그 결과 깊이 3(즉, depth=3)인 하위 노드들이 생성된다. 그리고, 3의 깊이를 가지는 하위 노드에서 더 이상 분할되지 않은 노드(즉, 리프 노드)는 CU에 해당한다. 예를 들어, 도 3(b)에서 노드 d, e, f, g에 대응하는 TU(d), TU(e), TU(f), TU(g)는 CU에서 3번 분할되었으며, 3의 깊이를 가진다.
- [126] 트리 구조를 갖는 TU은 미리 정해진 최대 깊이 정보(또는, 최대 레벨 정보)를 가지고 계층적으로 분할될 수 있다. 그리고, 각각의 분할된 TU은 깊이 정보를 가질 수 있다. 깊이 정보는 TU의 분할된 횟수 및/또는 정도를 나타내므로, TU의 크기에 관한 정보를 포함할 수도 있다.
- [127] 하나의 TU에 대하여, 해당 TU이 분할 되는지 여부를 나타내는 정보(예를 들어, 분할 TU 플래그(split_transform_flag))가 디코더에 전달될 수 있다. 이 분할 정보는 최소 크기의 TU을 제외한 모든 TU에 포함되어 있다. 예를 들어, 분할 여부를 나타내는 플래그의 값이 '1'이면 해당 TU은 다시 4개의 TU으로 나누어지고, 분할 여부를 나타내는 플래그의 값이 '0'이면 해당 TU은 더 이상 나누어지지 않는다.
- [128]
- [129] **예측(prediction)**
- [130] 디코딩이 수행되는 현재 처리 유닛을 복원하기 위해서 현재 처리 유닛이 포함된 현재 픽처 또는 다른 픽처들의 디코딩된 부분을 이용할 수 있다.

- [131] 복원에 현재 픽처만을 이용하는, 즉 화면내 예측만을 수행하는 픽처(슬라이스)를 인트라 픽처 또는 I 픽처(슬라이스), 각 유닛을 예측하기 위하여 최대 하나의 움직임 벡터 및 레퍼런스 인덱스를 이용하는 픽처(슬라이스)를 예측 픽처(predictive picture) 또는 P 픽처(슬라이스), 최대 두 개의 움직임 벡터 및 레퍼런스 인덱스를 이용하는 픽처(슬라이스)를 쌍예측 픽처(Bi-predictive picture) 또는 B 픽처(슬라이스)라고 지칭할 수 있다.
- [132] 인트라 예측은 동일한 디코딩된 픽처(또는 슬라이스)의 데이터 요소(예를 들어, 샘플 값 등)으로부터 현재 처리 블록을 도출하는 예측 방법을 의미한다. 즉, 현재 픽처 내의 복원된 영역들을 참조하여 현재 처리 블록의 픽셀값을 예측하는 방법을 의미한다.
- [133] 인터 예측은 현재 픽처 이외의 픽처의 데이터 요소(예를 들어, 샘플 값 또는 움직임 벡터 등)의 기반하여 현재 처리 블록을 도출하는 예측 방법을 의미한다. 즉, 현재 픽처 이외의 복원된 다른 픽처 내의 복원된 영역들을 참조하여 현재 처리 블록의 픽셀값을 예측하는 방법을 의미한다.
- [134] 이하, 인트라 예측(또는 화면 내 예측)에 대하여 보다 상세히 살펴본다.
- [135]
- [136] 인트라 예측(Intra prediction)(또는 화면 내 예측)
- [137] 도 5는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 인트라 예측 방법을 예시하는 도면이다.
- [138] 도 5를 참조하면, 디코더는 현재 처리 블록의 인트라 예측 모드를 도출(derivation)한다(S501).
- [139] 인트라 예측에서는 예측 모드에 따라 예측에 사용되는 참조 샘플의 위치에 대한 예측 방향을 가질 수 있다. 예측 방향을 가지는 인트라 예측 모드를 인트라 방향성 예측 모드(Intra_Angular prediction mode)라고 지칭한다. 반면, 예측 방향을 가지지 않는 인트라 예측 모드로서, 인트라 플래너(INTRA_PLANAR) 예측 모드, 인트라 DC(INTRA_DC) 예측 모드가 있다.
- [140] 표 1은 인트라 예측 모드와 관련 명칭에 대하여 예시하고, 도 6은 인트라 예측 모드에 따른 예측 방향을 예시한다.

[141] [표1]

인트라 예측 모드 (Intra prediction mode)	관련 명칭 (Associated name)
0	인트라 플래너 (INTRA_PLANAR)
1	인트라 DC (INTRA_DC)
2 ... 34	인트라 방향성 2 ... 인트라 방향성 34 (INTRA_ANGULAR2 ... INTRA_ANGULAR34)

- [142] 인트라 예측에서는 도출되는 예측 모드에 기반하여 현재 처리 블록에 대한 예측을 수행한다. 예측 모드에 따라 예측에 사용되는 참조 샘플과 구체적인 예측 방법이 달라지므로, 현재 블록이 인트라 예측 모드로 인코딩된 경우, 디코더는

- 예측을 수행하기 위해 현재 블록의 예측 모드를 도출한다.
- [143] 디코더는 현재 처리 블록의 주변 샘플들(neighboring samples)이 예측에 사용될 수 있는지 확인하고, 예측에 사용할 참조 샘플들을 구성한다(S502).
- [144] 인트라 예측에서 현재 처리 블록의 주변 샘플들은 $n \times n$ 크기의 현재 처리 블록의 좌측(left) 경계에 인접한 샘플 및 좌하측(bottom-left)에 이웃하는 총 $2 \times n$ 개의 샘플들, 현재 처리 블록의 상측(top) 경계에 인접한 샘플 및 우상측(top-right)에 이웃하는 총 $2 \times n$ 개의 샘플들 및 현재 처리 블록의 좌상측(top-left)에 이웃하는 1개의 샘플을 의미한다.
- [145] 그러나, 현재 처리 블록의 주변 샘플들 중 일부는 아직 디코딩되지 않았거나, 이용 가능하지 않을 수 있다. 이 경우, 디코더는 이용 가능한 샘플들로 이용 가능하지 않은 샘플들을 대체(substitution)하여 예측에 사용할 참조 샘플들을 구성할 수 있다.
- [146] 디코더는 인트라 예측 모드에 기반하여 참조 샘플의 필터링을 수행할 수 있다(S503).
- [147] 참조 샘플의 필터링 수행 여부는 현재 처리 블록의 크기에 기반하여 결정될 수 있다. 또한, 참조 샘플의 필터링 방법은 인코더로부터 전달되는 필터링 플래그에 의해 결정될 수 있다.
- [148] 디코더는 인트라 예측 모드와 참조 샘플들에 기반하여 현재 처리 블록에 대한 예측 블록을 생성한다(S504). 즉, 디코더는 인트라 예측 모드 도출 단계(S501)에서 도출된 인트라 예측 모드와 참조 샘플 구성 단계(S502)와 참조 샘플 필터링 단계(S503)를 통해 획득한 참조 샘플들에 기반하여 현재 처리 블록에 대한 예측 블록을 생성(즉, 예측 샘플 생성)한다.
- [149] 현재 처리 블록이 INTRA_DC 모드로 인코딩된 경우 처리 블록 간의 경계의 불연속성(discontinuity)을 최소화하기 위해, S504 단계에서 예측 블록의 좌측(left) 경계 샘플(즉, 좌측 경계에 인접한 예측 블록 내 샘플)과 상측(top) 경계 샘플(즉, 상측 경계에 인접한 예측 블록 내 샘플)을 필터링할 수 있다.
- [150] 또한, S504 단계에서 인트라 방향성 예측 모드들 중 수직 방향 모드(vertical mode) 및 수평 방향 모드(horizontal mode)에 대해서도 INTRA_DC 모드와 유사하게 좌측 경계 샘플 또는 상측 경계 샘플에 필터링을 적용할 수 있다.
- [151] 보다 구체적으로 살펴보면, 현재 처리 블록이 수직 방향 모드(vertical mode) 또는 수평 방향 모드(horizontal mode)로 인코딩된 경우, 예측 방향에 위치하는 참조 샘플에 기반하여 예측 샘플의 값을 도출할 수 있다. 이때, 예측 블록의 좌측 경계 샘플 또는 상측 경계 샘플 중 예측 방향에 위치하지 않는 경계 샘플이 예측에 사용되지 않는 참조 샘플과 인접할 수 있다. 즉, 예측에 사용되는 참조 샘플과의 거리보다 예측에 사용되지 않는 참조 샘플과의 거리가 훨씬 가까울 수 있다.
- [152] 따라서, 디코더는 인트라 예측 방향이 수직 방향인지 수평 방향인지에 따라 적응적으로 좌측 경계 샘플들 또는 상측 경계 샘플들에 필터링을 적용할 수

있다. 즉, 인트라 예측 방향이 수직 방향인 경우, 좌측 경계 샘플들에 필터링을 적용하고, 인트라 예측 방향이 수평 방향인 경우, 상측 경계 샘플들에 필터링을 적용할 수 있다.

[153]

[154] 선형 보간 인트라 예측(LIP: Linear Intra Prediction)

[155] 도 7 및 도 8은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 선형 보간 예측 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[156] 도 7 및 도 8을 참조하면, 설명의 편의를 위해 디코더를 위주로 설명하나, 본 발명에서 제안하는 선형 보간 예측 방법은 인코더에서도 동일하게 수행될 수 있다.

[157] 디코더는 인코더로부터 수신된 비트 스트림으로부터 현재 블록에 선형 보간 예측(LIP: Linear Intra Prediction)(또는 선형 보간 인트라 예측)이 적용되는지 여부를 지시하는 LIP 플래그를 파싱(또는 확인)한다(S701).

[158] 일 실시예에서, 디코더는 S701 단계에 앞서 현재 블록의 인트라 예측 모드를 유도할 수도 있고, S701 단계 이후에 현재 블록의 인트라 예측 모드를 유도할 수도 있다. 다시 말해, S701 단계 이전 또는 이후에 인트라 예측 모드를 유도하는 단계가 추가될 수 있다. 그리고, 인트라 예측 모드를 유도하는 단계는 현재 블록에 MPM(Most Probable Mode)가 적용되는지 여부를 지시하는 MPM 플래그를 파싱하는 단계, 그리고 MPM이 적용되는지 여부에 따라 MPM 후보 또는 잔여 예측 모드 후보 내에서 현재 블록의 인트라 예측에 적용되는 예측 모드를 지시하는 인덱스를 파싱하는 단계를 포함할 수 있다.

[159] 디코더는 현재 블록의 우하측에 인접한 우하단 참조 샘플을 생성한다(S702). 디코더는 다양한 여러 방법을 이용하여 우하단 참조 샘플을 생성할 수 있다.

[160] 디코더는 현재 블록 주변의 복원된 참조 샘플 및 S702 단계에서 생성된 우하단 참조 샘플을 이용하여 우측 참조 샘플 배열 또는 하측 참조 샘플 배열을 생성한다(S703). 본 발명에서, 우측 참조 샘플 배열은 우측 참조 샘플, 우단 참조 샘플, 우단 참조 샘플 배열 등으로 통칭될 수 있고, 하측 참조 샘플 배열은 하측 참조 샘플, 하단 참조 샘플, 하단 참조 샘플 배열 등으로 통칭될 수 있다.

[161] 디코더는 현재 블록의 인트라 예측 모드의 예측 방향에 기초하여 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 생성한다(S704, S705). 여기서, 제1 예측 샘플과 제2 예측 샘플은 서로 예측 방향을 기준으로 현재 블록의 반대편에 위치하는 참조 샘플을 나타낸다. 제1 예측 샘플(제1 참조 샘플로 지칭될 수도 있음)은 앞서 도 5 및 도 6에서 설명한 바와 같이 종래의 인트라 예측에 따라 복원된 참조 샘플들(좌측, 좌상측, 상측 참조 샘플들) 중에서 현재 블록의 인트라 예측 모드에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성되는 예측 샘플을 나타낸다. 그리고, 제2 예측 샘플(제2 참조 샘플로 지칭될 수도 있음)은 S703 단계에서 우측 참조 샘플 배열 또는 하측 참조 샘플 배열 중에서 현재 블록의 인트라 예측 모드에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성되는 예측 샘플을 나타낸다.

- [162] 디코더는 S704 단계 및 S705 단계에서 생성된 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 보간(또는 선형 보간)하여 최종 예측 샘플을 생성한다(S706). 디코더는 현재 샘플과 예측 샘플들(또는 참조 샘플)간 거리를 기반으로 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 가중합하여 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다.
- [163] 도 8을 참조하면, 디코더는 인트라 예측 모드에 기초하여 제1 예측 샘플(P)를 생성할 수 있다. 구체적으로, 디코더는 상측 참조 샘플들 중에서 예측 방향에 따라 결정되는 A 참조 샘플과 B 참조 샘플을 보간(또는 선형 보간)하여 제1 예측 샘플을 유도할 수 있다. 한편, 도 8에 도시된 바와 달리, 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플이 정수 화소 위치에 위치하는 경우 참조 샘플간 보간이 수행되지 않을 수 있다.
- [164] 또한, 디코더는 인트라 예측 모드에 기초하여 제2 예측 샘플(P')를 생성할 수 있다. 구체적으로, 디코더는 하측 참조 샘플들 중에서 현재 블록의 인트라 예측 모드의 예측 방향에 따라 A' 참조 샘플과 B' 참조 샘플을 결정하고, A' 참조 샘플과 B' 참조 샘플을 선형 보간하여 제2 예측 샘플을 유도할 수 있다. 한편, 도 8에 도시된 바와 달리, 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플이 정수 화소 위치에 위치하는 경우 참조 샘플간 보간이 수행되지 않을 수 있다.
- [165] 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 보간(또는 선형 보간)하여 최종 예측 샘플을 생성한다. 디코더는 현재 샘플과 예측 샘플들(또는 참조 샘플)간 거리를 기반으로 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 가중합하여 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다. 이 경우, 인코더/디코더는 도 8에 도시된 바와 같이 수직 방향 또는 수평 방향 거리비를 기반으로 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플에 적용되는 가중치를 계산할 수 있다. 또한, 도 8에 도시된 바와 달리, 인코더/디코더는 현재 샘플과 제1 예측 샘플간 실제 거리 및 현재 샘플과 제2 예측 샘플간 실제 거리 비율을 기반으로 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플에 적용되는 가중치를 계산할 수도 있다.
- [166]
- [167] 위치 의존적인 인트라 예측 조합(PDPC: Position Dependent intra Prediction Combination)
- [168] 도 9는 본 발명이 적용될 수 있는 실시예로서, 위치 의존적인 인트라 예측 조합 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [169] 본 발명의 실시예에서, 위치 의존적인 인트라 예측 조합(이하, PDPC라 지칭함)은 필터링되지 않은 참조 샘플과 필터링된 참조 샘플을 이용하여 최종 예측 샘플을 생성하는 방법을 나타낸다.
- [170] 도 9를 참조하면, r은 필터링되지 않은 참조 샘플 시퀀스를 나타내고, s는 필터링된 참조 샘플 시퀀스를 나타낸다. 일 예로, 필터링되지 않은 참조 샘플과 필터링된 참조 샘플을 이용하여 생성되는 최종 예측 샘플은 다음의 수학적 식 1을 이용하여 계산될 수 있다.

[171] [수식1]

$$p[x, y] = \left\{ \left(c_1^{(v)} \gg [y/d] \right) r[x, -1] - \left(c_2^{(v)} \gg [y/d] \right) r[-1, -1] + \left(c_1^{(h)} \gg [x/d] \right) r[-1, y] - \left(c_2^{(h)} \gg [x/d] \right) r[-1, -1] + b[x, y] q[x, y] + 64 \right\} \gg 7$$

[172] 여기서, $c^{v_1}, c^{v_2}, c^{h_1}, c^{h_2}$ 는 필터링 되지 않은 참조 샘플에 적용되는 예측 파라미터(또는 가중치 파라미터)를 나타내며, 인코더/디코더에 미리 저장될 수 있다. 또한, 상기 예측 파라미터는 예측 방향 및/또는 블록 크기 별로 미리 정의될 수 있다. 그리고, d 값은 블록 크기에 따라 미리 설정되는 값일 수 있다. 그리고, $b[x, y]$ 는 정규화 계수(normalization factor)를 나타내고, 일 예로, 다음의 수학적 식 2를 이용하여 계산될 수 있다.

[173] [수식2]

$$b[x, y] = 128 - \left(c_1^{(v)} \gg [y/d] \right) + \left(c_2^{(v)} \gg [y/d] \right) - \left(c_1^{(h)} \gg [y/d] \right) + \left(c_2^{(h)} \gg [y/d] \right)$$

[174] 또한, 참조 샘플은 다양한 여러 필터(예컨대 저역 통과 필터)를 적용하여 필터링될 수 있다. 예를 들어, 다음의 수학적 식 3을 이용하여 PDPC에 이용되는 참조 샘플이 필터링될 수 있다.

[175] [수식3]

$$\mathbf{s} = a \mathbf{r} + (1 - a)(\mathbf{h}_k * \mathbf{r})$$

[176] 여기서, a 는 예측 파라미터(또는 가중치 파라미터)를 나타내고, k 는 필터 인덱스를 나타낸다. 예측 파라미터 및 필터 인덱스 k 는 예측 방향 및 블록 크기별로 정의될 수 있다.

[177]

[178] 실시에 1

[179] 본 발명의 실시예에서, 참조 샘플 또는 예측 샘플에 가중치를 적용하여 예측 블록을 생성하는 가중치 기반의 인트라 예측(화면 내 예측) 방법을 제안한다. 이하, 본 발명에서, 가중치 기반 화면 내 예측은 가중치가 적용된 참조 샘플들을 이용하여 예측 샘플을 생성하는 방법을 나타낸다. 가중치 기반 화면 내 예측은 가중 기반 화면 내 예측, 가중 화면 내 예측, 가중 인트라 예측 등으로 지칭될 수도 있다. 가중치 기반 화면 내 예측은, 예를 들어, PDPC, 선형 보간 인트라 예측(LIP: Linear Interpolation intra Prediction), 양-선형 보간 인트라 예측(bi-linear interpolation intra prediction) 또는 멀티 참조 샘플 라인(multi reference sample line) 인트라 예측 중 어느 하나일 수 있다. 그리고, 가중 인트라 예측이 아닌 인트라 예측은 일반 인트라 예측(또는 일반 화면 내 예측)으로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 일반 인트라 예측은 기존의 영상 압축 기술에서 사용되는 인트라 예측 방법으로 예측 방향에 따라 결정되는 하나의 참조 샘플(또는 보간된 참조 샘플)을 이용하는 인트라 예측 방법일 수 있다.

[180] 먼저, 인코더/디코더는 아래의 수학적 식 4와 같이, 가중치가 적용된 참조 샘플(또는 예측 샘플)을 이용하여 제1 예측 샘플을 생성할 수 있다. 예를 들어, 본

발명에서 제안하는 방법이 선형 보간 인트라 예측 또는 양선형 인트라 예측에 적용되는 경우, 상기 제1 예측 샘플은 복원된 참조 샘플들 중에서 현재 블록의 인트라 예측 모드에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성되는 예측 샘플일 수 있다. 또는, 예를 들어, 본 발명에서 제안하는 방법이 PDPC에 적용되는 경우, 상기 제1 예측 샘플은 필터링되지 않은 참조 샘플일 수 있다.

[181] [수식4]

$$\text{Predictor Sample}_R = \left(\sum_{r=0}^{N-1} (\text{Sign}_r * \text{Weight}_r * \text{Reference}_r) \right) * \frac{1}{\sum_{r=0}^{N-1} \text{Weight}_r}$$

[182] 여기서, r은 현재 샘플의 수평 방향 또는 수직 방향 좌표를 나타낸다. 수학적 식 4에서 가중치는 현재 샘플의 위치 또는 거리 기반으로 미리 설정될 수 있다.

[183] 그리고, 인코더/디코더는 아래의 수학적 식 5와 같이, 가중치가 적용된 예측 샘플(또는 참조 샘플)을 이용하여 제2 예측 샘플을 생성할 수 있다. 예를 들어, 본 발명에서 제안하는 방법이 선형 보간 인트라 예측 또는 양선형 인트라 예측에 적용되는 경우, 상기 제2 예측 샘플은 예측 모드의 예측 방향을 기준으로 제1 예측 샘플과 현재 블록의 반대편에 위치하는 참조 샘플을 이용하여 생성된 예측 샘플일 수 있다. 또는, 예를 들어, 본 발명에서 제안하는 방법이 PDPC에 적용되는 경우, 상기 제2 예측 샘플은 필터링된 참조 샘플을 이용하여 생성된 예측 샘플일 수 있다.

[184] [수식5]

$$\text{Predictor Sample}_P = \left(\sum_{p=0}^{M-1} (\text{Sign}_p * \text{Weight}_p * \text{Predictor}_p) \right) * \frac{1}{\sum_{p=0}^{M-1} \text{Weight}_p}$$

[185] 여기서, r은 현재 샘플의 수평 방향 또는 수직 방향 좌표를 나타낸다. 수학적 식 5에서 가중치는 현재 샘플의 위치 또는 거리 기반으로 미리 설정될 수 있다.

[186] 인코더/디코더는 아래의 수학적 식 6과 같이, 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 가중합하여 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[187] [수식6]

$$\text{Predictor Sample} = \{W * \text{Predictor Sample}_R + (1 - W) * \text{Predictor Sample}_P\}$$

[188] 여기서, W 값은 앞서 수학적 식 4에서 정의된 제1 예측 샘플에 적용되는 가중치 계수(weighting factor)를 나타내며, 0과 1 사이의 값($0 \leq W \leq 1$)을 가질 수 있다. 또는, 수학적 식 6은 다음의 수학적 식 7에서와 같이 구현될 수도 있다.

[189] [수식7]

$$\text{Predictor Sample} = \{a * \text{Predictor Sample}_R + b * \text{Predictor Sample}_P + \text{offset}\} / N$$

[190] 여기서, a 및 b는 각각 수학적 식 4 및 수학적 식 5를 통해 생성되는 예측 샘플들에 적용되는 가중치를 나타낸다. 그리고, N은 a 및 b를 이용하여 가중합된 예측값에 대하여 정규화(Normalization)를 수행하기 위한 계수(또는 변수)를 나타낸다. 그리고, 오프셋은 정규화 계수(Normalization factor)에 의존할 수 있고, 일 예로

N/2 값을 가질 수 있다.

[191] 일 실시예에서, 가중치 값 a, b는 미리 정의된 테이블에 저장될 수 있고, 인코더에서 디코더로 전송된 비트스트림에서 유도될 수도 있다.

[192]

[193] 실시예 2

[194] 본 발명의 실시예에서, 특정 예측 모드에서 제한적으로 참조 샘플 또는 예측 샘플에 가중치를 적용하여 예측 블록(또는 향상된 예측 블록)을 생성하는 가중치 기반의 인트라 예측 방법을 제안한다. 즉, 인코더/디코더는 인트라 예측 모드를 구성하는 DC, 플래너(Planar), 방향성(angular) 예측 모드들 중 특정 인트라 예측 모드에 대해서만 가중치 기반의 인트라 예측 방법을 적용함으로써 시그널링 오버헤드를 최소화할 수 있다.

[195] 도 10은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 인트라 예측 모드에 기초하여 가중 인트라 예측의 적용 여부를 결정하는 방법을 나타내는 흐름도이다.

[196] 도 10을 참조하면, 인코더/디코더는 현재 블록의 인트라 예측에 적용되는 예측 모드가 가중 예측을 위한 예측 모드인지 여부를 확인한다(S1001). 예를 들어, 인코더/디코더는 플래너 모드에만 가중치 기반의 예측 방법을 적용하고 나머지 예측 모드에 대해서는 일반 인트라 예측 방법을 적용할 수 있다.

[197] 현재 블록의 인트라 예측 모드가 가중 인트라 예측을 위한 예측 모드가 아닌 경우, 인코더/디코더는 일반 인트라 예측 방법을 적용하여 인트라 예측 블록을 생성한다(S1002). 이때, 앞서 도 5, 6에서 설명한 방법이 적용될 수 있다.

[198] 현재 블록의 인트라 예측 모드가 가중 인트라 예측을 위한 예측 모드인 경우, 인코더/디코더는 가중치 기반의 인트라 예측 방법을 적용하여 인트라 예측 블록을 생성한다(S1003). 이때, 앞서, 도 7, 8, 9에서 설명한 방법이 적용될 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 부가 정보의 추가 없이 기존의 인트라 예측 모드를 가중치 기반의 인트라 예측 모드로 대체할 수 있다는 장점을 가진다.

[199]

[200] 실시예 3

[201] 기존의 영상 압축 기술에서 인트라 예측 블록은 인트라 예측 모드에 따라 참조 샘플 값을 단순히 복사함으로써 생성된다. 이와 같은 방법으로 생성된 예측 블록은 블록 내에서 예측 모드의 방향성에 따라 예측 샘플간의 연속적인 특징을 보임과 동시에, 참조 샘플 값의 변화에 따른 불연속적인 특징을 보인다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 많은 형태의 스무딩(또는 필터링) 방법이 논의중인 실정이다.

[202] 일반적으로 스무딩 방법에는 인트라 예측을 통해 생성된 예측 블록에 저역 통과 필터(low pass filter)를 적용하는 방법, 인트라 예측 모드별로 트레이닝된 파라미터를 유도하여 인트라 예측 블록에 대하여 필터링을 수행하는 방법 등이 있다. 여기서, 인트라 예측 모드별로 트레이닝된 파라미터를 이처럼 예측 모드별로 트레이닝된 파라미터를 유도하고 필터링하는 방법의 경우, 예측

모드에 따라 적응적으로 필터를 결정함으로써 효과적인 필터링이 가능하다는 장점을 갖지만, 각각의 예측 모드별로 트레이닝된 파라미터를 갖고 있어야 하기 때문에 메모리 사용량이 많아지는 문제가 있다.

- [203] 따라서, 본 발명의 실시예에서, 이러한 문제점을 해결하기 위하여 인트라 예측 모드에 관계없이 일반화된 가중치를 이용하여 인트라 예측을 수행하는 방법을 제안한다.
- [204] 또한, 본 발명의 실시예에서, 모든 블록 크기에 대하여 적용 가능한 가중치 테이블을 이용하는 가중치 기반 인트라 예측 방법을 제안한다.
- [205] 도 11 내지 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 가중치 기반 인트라 예측에 이용되는 일반화된 가중치 테이블을 예시하는 도면이다.
- [206] 도 11 내지 도 13을 참조하면, 일반화된 가중치 테이블은 64x64 크기의 테이블인 경우를 가정한다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 크기의 일반화된 가중치 테이블이 미리 정해질 수 있다.
- [207] 인코더/디코더는 종래의 예측 모드별로 트레이닝된 파라미터를 통하여 예측 블록을 스무딩하는 방법에서, 각 예측 모드 별로 모든 파라미터를 저장해야 하는 메모리 문제를 해결하기 위하여 도 11 내지 도 13에서 예시하는 바와 같이 일반화된 가중치 테이블을 이용하여 가중 인트라 예측을 수행할 수 있다.
- [208] 도 11을 참조하면, 설명의 편의를 위해 64x64 크기의 가중치 테이블은 4개의 32x32 크기의 테이블로 나누어 표현한다. 각각의 32x32 크기 영역((a), (b), (c), (d))은 도 12a, 12b, 12c, 12d 또는 도 13a, 13b, 13c, 13d에 각각 대응될 수 있다.
- [209] 도 12 또는 도 13에 도시된 가중치 테이블은, 현재 블록 내 픽셀의 수평 방향 좌표(x) 및/또는 수직 방향 좌표(y) 위치에 따른 가중치를 나타낸다. 일 실시예에서, 인코더/디코더는 도 12 또는 도 13의 가중치 테이블을 모든 크기의 블록에 대해 공유하고 가중 인트라 예측에 이용할 수 있다.
- [210] 예를 들어, 인코더/디코더는 현재 블록이 4x4 블록인 경우, 도 12 또는 도 13에 도시된 가중치 테이블의 좌상단을 기준으로 4x4 영역에 대한 가중치를 이용할 수 있다. 마찬가지로, 인코더/디코더는 현재 블록이 8x8 블록인 경우 좌상단을 기준으로 8x8 영역에 대한 가중치를 이용할 수 있다.
- [211] 또한, 일 실시예에서, 가중치 테이블은 특정 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 픽셀과의 거리를 기반으로 유도될 수 있다. 그리고, 연산의 복잡도 개선을 위해 가중치 테이블의 계수들은 정수 값으로 정규화될 수 있다.
- [212] 기존의 저역 통과 형태의 필터를 이용한 스무딩 기술은 인트라 예측 모드의 특성을 고려하지 않기 때문에, 과도하게 스무딩하거나 또는 필요한 만큼의 스무딩 효과를 얻지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 그러나, 본 발명의 실시예에 따르면, 인트라 예측 모드의 특성을 고려할 수 있도록 일반화된 가중치를 사용함으로써, 이와 같은 문제가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [213] 이하에서는, 가중치 적용을 통해 예측 샘플을 생성하는 방법을 예를 들어 설명한다.

- [214] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 가중치 기반 인트라 예측 샘플을 생성하는 방법을 예시하는 도면이다.
- [215] 도 14를 참조하면, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 플래너 모드이고 가중 인트라 예측이 적용되는 경우를 가정한다. 먼저, 도 14(a), (b)에 도시된 바와 같이 인코더/디코더는 현재 블록의 우하단 참조 샘플을 생성한 후, 상기 우하단 참조 샘플 및 현재 블록의 주변 참조 샘플(즉, 우상측 참조 샘플 및 좌하측 참조 샘플)을 보간하여 우측 참조 샘플, 하측 참조 샘플을 생성할 수 있다. 그리고, 도 14(c)에 도시된 바와 같이, 인코더/디코더는 좌측 참조 샘플 및 우측 참조 샘플을 이용하여 제1 예측 샘플을 생성하고, 도 14(d)에 도시된 바와 같이, 인코더/디코더는 상측 참조 샘플 및 하측 참조 샘플을 이용하여 제2 예측 샘플을 생성할 수 있다. 이때, 앞서 설명한 수학적 식 4 및/또는 5가 이용될 수 있다.
- [216] 그리고, 도 14(e)에 도시된 바와 같이, 인코더/디코더는 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 가중합하여 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다. 이때, 앞서 설명한 수학적 식 6이 이용될 수 있다. 상술한 바와 같이, 정수 연산을 위하여 정수화된 가중값이 이용되는 경우, 도 14(e)에 도시된 바와 같이, 인코더/디코더는 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 가중합한 값을 정규화하여 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다. 이때, 앞서 설명한 수학적 식 7이 이용될 수 있다. 또한, WeightA는 앞서 도 12 또는 도 13에서 설명한 가중치 테이블에서 화소별 위치의 가중치를 나타내고, WeightB는 정규화를 고려하여 (정규화 ? WeightA) 값으로 유도된 가중치를 나타낸다.
- [217] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 가중치 기반 인트라 예측 샘플을 생성하는 방법을 예시하는 도면이다.
- [218] 도 15를 참조하면, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 대각선 모드(예컨대 앞서 설명한 도 6의 2번 예측 모드)이고, 가중 인트라 예측이 적용되는 경우를 가정한다.
- [219] 인코더/디코더는 도 15(a), (b)에 도시된 바와 같이, 현재 예측 모드의 예측 방향에 기초하여 현재 블록 내 각 픽셀의 예측 샘플을 생성하는데 이용되는 양 방향의 참조 샘플들(즉, 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플)을 결정할 수 있다. 그리고, 인코더/디코더는 도 15(c)에 도시된 바와 같이 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 가중합하여 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다. 정수화된 가중값이 이용되는 경우, 도 14(d)에 도시된 바와 같이, 인코더/디코더는 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 가중합한 값을 정규화하여 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다.
- [220]
- [221] 실시예 4
- [222] 본 발명의 실시예에서, 인코더/디코더는 특정 예측 모드에서 제한적으로 참조 샘플 또는 예측 샘플에 가중치를 적용하는 예측 방향 예측 블록(또는 향상된 예측 블록)을 생성할지 여부를 결정하기 위하여 부가 정보를 이용할 수 있다. 일 예로, 인코더는 부가 정보로서 온/오프(on/off) 플래스를 디코더로 전송함으로써 보다

적합한 인트라 예측 방법을 선택할 수 있다.

- [223] 도 16은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 인트라 예측 모드에 기초하여 가중 인트라 예측의 적용 여부를 결정하는 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [224] 도 16을 참조하면, 설명의 편의를 위해 디코더를 위주로 설명하나, 본 발명에서 제안하는 가중 인트라 예측 방법은 인코더에서도 동일하게 수행될 수 있다.
- [225] 디코더는 현재 블록의 인트라 예측에 적용되는 예측 모드가 가중 예측을 위한 예측 모드인지 여부를 확인한다(S1601). 예를 들어, 디코더는 특정 인트라 예측 모드에만 가중치 기반의 예측 방법을 적용하고 나머지 예측 모드에 대해서는 일반 인트라 예측 방법을 적용할 수 있다.
- [226] 현재 블록의 인트라 예측 모드가 가중 인트라 예측을 위한 예측 모드가 아닌 경우, 디코더는 일반 인트라 예측 방법을 적용하여 인트라 예측 블록을 생성한다(S1602). 이때, 앞서 도 5, 6에서 설명한 방법이 적용될 수 있다.
- [227] 현재 블록의 인트라 예측 모드가 가중 인트라 예측을 위한 예측 모드인 경우, 디코더는 현재 블록에 가중 인트라 예측이 적용되는지 여부를 나타내는 가중 예측 플래그를 확인(또는 파싱)한다(S1603).
- [228] S1603 단계에서 확인한 결과, 현재 블록에 가중 인트라 예측이 적용되는 경우, 디코더는 가중치 기반의 인트라 예측 방법을 적용하여 인트라 예측 블록을 생성한다(S1604). 이때, 앞서, 도 7 내지 에서 설명한 방법이 적용될 수 있다.

[229]

[230] 실시예 5

- [231] 본 발명의 실시예에서, 인코더/디코더는 가중 인트라 예측을 위한 예측 모드를 별개의 예측 모드로서 추가할 수 있다. 앞서 실시예 2 또는 실시예 4에서는 기존의 인트라 예측 모드를 대체하는 방법을 설명하였다. 이와 같은 방법은 오버헤드를 최소화하는 장점이 있지만, 인코더의 RDO(Rate-Distortion Optimization) 방법에 따라 예측 모드가 편협적으로 선택될 경우, 해당 모드의 선택 확률로 인해 예측 성능이 좌우될 수 있다는 문제가 생길 수 있다. 이처럼 가중 인트라 예측에 따라 기존의 인트라 예측 모드를 대체하는 경우, 기존의 인트라 예측 방법에 의한 예측 성능 향상 효과는 줄어들 수 있다.
- [232] 따라서, 본 발명에서는 이러한 문제를 해결하기 위하여 가중 인트라 예측 모드를 추가적인 인트라 예측 모드로 이용하는 방법을 제안한다. 예를 들어, 플래너 모드를 포함하여 총 N개의 예측 모드들에 가중 인트라 예측 방법을 적용하는 경우를 가정하면, 전체 예측 모드 인덱스는 다음의 표 2와 같이 나타낼 수 있다.

[233] [표2]

기존 인트라 모드 인덱스	본 발명의 인트라 모드 인덱스
0 (DC)	0 (DC)
1 (Planar)	1 (Planar)
2	2 (Planar-Weight)
3	3
....	4
66
	66+N (N indicates the number of newly added modes)

[234] 표 2를 참조하면, 기존의 인트라 예측 모드는 DC 모드(0번 모드), 플래너 모드(1번 모드), 2, 3, ... , 66모드의 총 66개의 예측 모드로 구성되는 경우가정한다. 일 예로, 인코더/디코더는 기존의 인트라 예측 모드에 가중 인트라 예측이 적용된 플래너 모드를 나타내는 가중 플래너(Planar-Weighted) 모드를 추가할 수 있다. 표 2는 하나의 예시에 불과하며, 복수의 가중치 기반 인트라 예측 모드가 새로운 예측 모드로서 추가될 수 있다. 또한, 표 2에서 예시한 예측 모드 순서 또는 인덱스는 변경될 수 있음은 물론이다.

[235]

[236] 실시예 6

[237] 본 발명의 실시예에서, 가중 인트라 예측을 수행함에 있어서, 중복적인 가중치 적용 과정을 결합함으로써 예측 연산을 간소화하는 방법을 제안한다. 인코더/디코더는 앞서 설명한 참조 샘플을 가중치를 적용함으로써 예측 샘플을 생성하는 방법과 임시 예측 샘플에 가중치를 적용함으로써 예측 샘플을 생성하는 방법을 혼합하여 가중 인트라 예측을 수행할 수 있다.

[238] 도 17은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 가중치 기반 인트라 예측 샘플을 생성하는 방법을 예시하는 도면이다.

[239] 도 17을 참조하면, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 플래너 모드이고 가중 인트라 예측이 적용되는 경우를 가정한다.

[240] 먼저, 앞서 도 14 (a), (b), (c), (d)에서 설명한 바와 같이, 인코더/디코더는 현재 블록의 우하단 참조 샘플을 생성한 후, 상기 우하단 참조 샘플 및 현재 블록의 주변 참조 샘플(즉, 우상측 참조 샘플 및 좌하측 참조 샘플)을 보간하여 우측 참조

샘플, 하측 참조 샘플을 생성할 수 있다. 그리고, 인코더/디코더는 좌측 참조 샘플 및 우측 참조 샘플을 이용하여 제1 예측 샘플을 생성하고, 상측 참조 샘플 및 하측 참조 샘플을 이용하여 제2 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[241] 인코더/디코더는 도 17(e)에 도시된 바와 같이, 기존의 인트라 예측 방법을 이용하여 중간 예측 샘플을 생성(즉, 좌측, 상측 참조 샘플을 이용하여 중간 예측 샘플을 생성)하고, 도 17(f)에 도시된 바와 같이, 중간 예측 샘플, 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 가하여 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[242] 도 18은 본 발명이 적용되는 실시예로서, 가중치 기반 인트라 예측 샘플을 생성하는 방법을 예시하는 도면이다.

[243] 인코더/디코더에서, 앞서 도 17의 (e), (f) 단계는 도 18에서 도시된 바와 같이 단일의 단계로 구현될 수 있다.

[244] 구체적으로, 인코더/디코더는 현재 블록의 우하단 참조 샘플을 생성한 후, 상기 우하단 참조 샘플 및 현재 블록의 주변 참조 샘플(즉, 우상측 참조 샘플 및 좌하측 참조 샘플)을 보간하여 우측 참조 샘플, 하측 참조 샘플을 생성할 수 있다. 그리고, 인코더/디코더는 좌측 참조 샘플 및 우측 참조 샘플을 이용하여 제1 예측 샘플을 생성하고, 상측 참조 샘플 및 하측 참조 샘플을 이용하여 제2 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[245] 그리고, 인코더/디코더는 제1 예측 샘플, 제2 예측 샘플, 수평 방향으로 인접한 좌측 참조 샘플, 수직 방향으로 인접한 상측 참조 샘플, 총 4개의 참조 샘플들을 가중합하여 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[246] 일 실시예에서, 상술한 최종 예측 샘플은 각각의 참조 샘플들에 가중치가 곱해진 후이기 때문에, 이에 대한 정규화 과정이 요구될 수 있다. 이때, 아래의 수식 8을 이용하여 정규화가 수행될 수 있고, 정규화 값은 도 18에 도시된 가중치의 합으로 정해질 수 있다.

[247] [수식8]
weighted predictor = **normalize**(predictor Pixel)

[248]

[249] 실시예 7

[250] 본 발명의 실시예에서, 기존의 인트라 예측 방법과 상술한 실시예들에서의 가중 인트라 예측 방법의 조합을 제안한다.

[251] 인코더/디코더는 가중 인트라 예측 방법을 통해서도 효과적인 스무딩이 수행되지 못하는 예측 모드에 대하여 앞서 설명한 PDPC 또는 멀티 파라미터 인트라(MPI: Multi Parameter Intra)와 같은 추가적인 보정 방법을 적용할 수 있다.

[252] 도 19는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 가중치 기반 인트라 예측 샘플을 생성하는 방법을 예시하는 도면이다.

[253] 도 19를 참조하면, 현재 블록의 인트라 예측 모드가 플래너 모드이고 가중 인트라 예측이 적용되는 경우를 가정한다.

[254] 먼저, 앞서 도 14 (a), (b), (c), (d)에서 설명한 바와 동일한 방법으로,

인코더/디코더는 현재 블록의 우하단 참조 샘플을 생성한 후, 상기 우하단 참조 샘플 및 현재 블록의 주변 참조 샘플(즉, 우상측 참조 샘플 및 좌하측 참조 샘플)을 보간하여 우측 참조 샘플, 하측 참조 샘플을 생성할 수 있다. 그리고, 인코더/디코더는 좌측 참조 샘플 및 우측 참조 샘플을 이용하여 제1 예측 샘플을 생성하고, 상측 참조 샘플 및 하측 참조 샘플을 이용하여 제2 예측 샘플을 생성할 수 있다. 그리고, 인코더/디코더는 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 가중합하여 중간 예측 샘플을 생성할 수 있다.

- [255] 이후, 인코더/디코더는 중간 예측 샘플 및 주변 참조 샘플들을 이용하여 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다. 구체적으로, 인코더/디코더는 중간 예측 샘플, 수평 방향으로 인접한 좌측 참조 샘플, 수직 방향으로 인접한 상측 참조 샘플 및 좌상단 참조 샘플을 가중합하여 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다.
- [256] 일 실시예에서, 인코더/디코더는 저역 통과 필터를 이용하여 필터링(예컨대, PDPC)된 참조 샘플을 참조하여 예측을 수행할 수 있다. 즉, 인코더/디코더는 참조 샘플 필터링된 참조 샘플을 이용하여 중간 예측 샘플을 생성하고, 이후 참조 샘플 필터링되지 않은 참조 샘플(수평 방향으로 인접한 좌측 참조 샘플, 수직 방향으로 인접한 상측 참조 샘플 및 좌상단 참조 샘플)의 가중합을 통해 최종 예측 샘플을 생성할 수 있다.
- [257]
- [258] 이상에서 설명한 실시예들은 각각의 실시예가 독립하여 개별적으로 수행될 수도 있고, 하나 이상의 일부 실시예가 조합되어 수행될 수도 있다.
- [259] 도 20는 본 발명의 일 실시예에 따른 인트라 예측 모드 영상 처리 방법을 예시하는 도면이다.
- [260] 도 20을 참조하면, 설명의 편의를 위해 디코더를 기준으로 설명하나, 본 발명에서 제안하는 방법은 인코더에서도 동일하게 적용될 수 있다.
- [261] 디코더는 현재 블록에 이웃하는 참조 샘플을 이용하여 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 생성한다(S2001).
- [262] 본 명세서에서 제안하는 방법은 PDPC, 선형 보간 인트라 예측(LIP: Linear Interpolation intra Prediction), 양-선형 보간 인트라 예측(bi-linear interpolation intra prediction) 또는 멀티 참조 샘플 라인(multi reference sample line) 인트라 예측 방법에 적용될 수 있다.
- [263] 일 예로, PDPC가 적용되는 경우, 제1 예측 샘플은 필터링되지 않은 참조 샘플들 중에서 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성되고, 제2 예측 샘플은 필터링된 참조 샘플들 중에서 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성될 수 있다. 이 경우, 디코더에 의해 참조 샘플 필터링이 수행될 수 있다.
- [264] 다른 일 예로, 선형 보간 인트라 예측 또는 양-선형 보간 인트라 예측이 적용되는 경우, 디코더는 현재 블록의 우하측에 인접한 우하단 참조 샘플을 유도하고, 현재 블록의 좌측 참조 샘플, 상측 참조 샘플 및 상기 우하단 참조

샘플을 이용하여 상기 현재 블록의 하측 및 우측 참조 샘플을 유도할 수 있다. 이때, 제1 예측 샘플은 좌측 또는 상측 참조 샘플들 중에서 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성되고, 제2 예측 샘플은 하측 또는 우측 참조 샘플들 중에서 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성될 수 있다.

- [265] 또한, 앞서 실시예 2에서 설명한 바와 같이, 현재 블록의 예측 모드가 미리 정해진 특정 예측 모드에 속하는 경우에 제한적으로 가중 인트라 예측이 적용될 수 있다.
- [266] 디코더는 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 가중합하여 현재 블록의 최종 예측 샘플을 생성한다(S2002).
- [267] 앞서, 실시예 3에서 설명한 바와 같이, 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플에 각각 적용되는 가중치는 미리 정해진 가중치 테이블을 이용하여 결정될 수 있다.
- [268] 전술한 바와 같이, 가중치 테이블은 특정 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 픽셀과의 거리에 기초하여 생성될 수 있다.
- [269] 또한, 앞서 실시예 5에서 설명한 바와 같이, 현재 블록에 가중치가 적용된 참조 샘플들을 이용하여 예측 샘플을 생성하는 가중 인트라 예측의 적용 여부를 지시하는 플래그가 인코더로부터 전송될 수 있다.
- [270] 디코더는 현재 블록의 잔차 샘플에 최종 예측 샘플을 가산하여 현재 블록을 복원한다(S2003).
- [271] 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 디코더를 보다 구체적으로 예시하는 도면이다.
- [272] 도 21에서는 설명의 편의를 위해 인트라 예측부를 하나의 블록으로 도시하였으나, 인트라 예측부는 인코더 및/또는 디코더에 포함되는 구성으로 구현될 수 있다. 또한, 복원부(2103)는 인트라 예측부 외에 별개의 구성으로 구현될 수도 있다.
- [273] 도 21을 참조하면, 인트라 예측부는 앞서 도 7내지 도 20에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 구체적으로, 인트라 예측부는 임시 예측 샘플 생성부(2101), 최종 예측 샘플 생성부(2102), 복원부(2103)를 포함할 수 있다.
- [274] 임시 예측 샘플 생성부(2101)는 현재 블록에 이웃하는 참조 샘플을 이용하여 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 생성한다.
- [275] 본 명세서에서 제안하는 방법은 PDPC, 선형 보간 인트라 예측(LIP: Linear Interpolation intra Prediction), 양-선형 보간 인트라 예측(bi-linear interpolation intra prediction) 또는 멀티 참조 샘플 라인(multi reference sample line) 인트라 예측 방법에 적용될 수 있다.
- [276] 일 예로, PDPC가 적용되는 경우, 제1 예측 샘플은 필터링되지 않은 참조 샘플들 중에서 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성되고, 제2 예측 샘플은 필터링된 참조 샘플들 중에서 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성될 수 있다.

- 이 경우, 디코더에 의해 참조 샘플 필터링이 수행될 수 있다.
- [277] 다른 일 예로, 선형 보간 인트라 예측 또는 양-선형 보간 인트라 예측이 적용되는 경우, 디코더는 현재 블록의 우측측에 인접한 우하단 참조 샘플을 유도하고, 현재 블록의 좌측 참조 샘플, 상측 참조 샘플 및 상기 우하단 참조 샘플을 이용하여 상기 현재 블록의 하측 및 우측 참조 샘플을 유도할 수 있다. 이때, 제1 예측 샘플은 좌측 또는 상측 참조 샘플들 중에서 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성되고, 제2 예측 샘플은 하측 또는 우측 참조 샘플들 중에서 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성될 수 있다.
- [278] 또한, 앞서 실시예 2에서 설명한 바와 같이, 현재 블록의 예측 모드가 미리 정해진 특정 예측 모드에 속하는 경우에 제한적으로 가중 인트라 예측이 적용될 수 있다.
- [279] 최종 예측 샘플 생성부(2102)는 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 가중합하여 현재 블록의 최종 예측 샘플을 생성한다.
- [280] 앞서, 실시예 3에서 설명한 바와 같이, 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플에 각각 적용되는 가중치는 미리 정해진 가중치 테이블을 이용하여 결정될 수 있다.
- [281] 전술한 바와 같이, 가중치 테이블은 특정 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 픽셀과의 거리에 기초하여 생성될 수 있다.
- [282] 또한, 앞서 실시예 5에서 설명한 바와 같이, 현재 블록에 가중치가 적용된 참조 샘플들을 이용하여 예측 샘플을 생성하는 가중 인트라 예측의 적용 여부를 지시하는 플래그가 인코더로부터 전송될 수 있다.
- [283] 복원부(2103)는 현재 블록의 잔차 샘플에 최종 예측 샘플을 가산하여 현재 블록을 복원한다.
- [284] 도 22는 본 발명이 적용되는 실시예로서, 콘텐츠 스트리밍 시스템 구조도를 나타낸다.
- [285] 도 22를 참조하면, 본 발명이 적용되는 콘텐츠 스트리밍 시스템은 크게 인코딩 서버, 스트리밍 서버, 웹 서버, 미디어 저장소, 사용자 장치 및 멀티미디어 입력 장치를 포함할 수 있다.
- [286] 상기 인코딩 서버는 스마트폰, 카메라, 캠코더 등과 같은 멀티미디어 입력 장치들로부터 입력된 콘텐츠를 디지털 데이터로 압축하여 비트스트림을 생성하고 이를 상기 스트리밍 서버로 전송하는 역할을 한다. 다른 예로, 스마트폰, 카메라, 캠코더 등과 같은 멀티미디어 입력 장치들이 비트스트림을 직접 생성하는 경우, 상기 인코딩 서버는 생략될 수 있다.
- [287] 상기 비트스트림은 본 발명이 적용되는 인코딩 방법 또는 비트스트림 생성 방법에 의해 생성될 수 있고, 상기 스트리밍 서버는 상기 비트스트림을 전송 또는 수신하는 과정에서 일시적으로 상기 비트스트림을 저장할 수 있다.
- [288] 상기 스트리밍 서버는 웹 서버를 통한 사용자 요청에 기초하여 멀티미디어 데이터를 사용자 장치에 전송하고, 상기 웹 서버는 사용자에게 어떠한 서비스가

있는지를 알려주는 매개체 역할을 한다. 사용자가 상기 웹 서버에 원하는 서비스를 요청하면, 상기 웹 서버는 이를 스트리밍 서버에 전달하고, 상기 스트리밍 서버는 사용자에게 멀티미디어 데이터를 전송한다. 이때, 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템은 별도의 제어 서버를 포함할 수 있고, 이 경우 상기 제어 서버는 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템 내 각 장치 간 명령/응답을 제어하는 역할을 한다.

- [289] 상기 스트리밍 서버는 미디어 저장소 및/또는 인코딩 서버로부터 콘텐츠를 수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 인코딩 서버로부터 콘텐츠를 수신하게 되는 경우, 상기 콘텐츠를 실시간으로 수신할 수 있다. 이 경우, 원활한 스트리밍 서비스를 제공하기 위하여 상기 스트리밍 서버는 상기 비트스트림을 일정 시간동안 저장할 수 있다.
- [290] 상기 사용자 장치의 예로는, 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 웨어러블 디바이스(wearable device, 예를 들어, 위치형 단말기 (smartwatch), 글래스형 단말기 (smart glass), HMD(head mounted display)), 디지털 TV, 데스크탑 컴퓨터, 디지털 사이니지 등이 있을 수 있다.
- [291] 상기 콘텐츠 스트리밍 시스템 내 각 서버들은 분산 서버로 운영될 수 있으며, 이 경우 각 서버에서 수신하는 데이터는 분산 처리될 수 있다.
- [292]
- [293] 상기 기술된 것과 같이, 본 발명에서 설명한 실시예들은 프로세서, 마이크로 프로세서, 컨트롤러 또는 칩 상에서 구현되어 수행될 수 있다. 예를 들어, 각 도면에서 도시한 기능 유닛들은 컴퓨터, 프로세서, 마이크로 프로세서, 컨트롤러 또는 칩 상에서 구현되어 수행될 수 있다.
- [294] 또한, 본 발명이 적용되는 디코더 및 인코더는 멀티미디어 방송 송수신 장치, 모바일 통신 단말, 홈 시네마 비디오 장치, 디지털 시네마 비디오 장치, 감시용 카메라, 비디오 대화 장치, 비디오 통신과 같은 실시간 통신 장치, 모바일 스트리밍 장치, 저장 매체, 캠코더, 주문형 비디오(VoD) 서비스 제공 장치, OTT 비디오(Over the top video) 장치, 인터넷 스트리밍 서비스 제공 장치, 3차원(3D) 비디오 장치, 화상 전화 비디오 장치, 및 의료용 비디오 장치 등에 포함될 수 있으며, 비디오 신호 또는 데이터 신호를 처리하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, OTT 비디오(Over the top video) 장치로는 게임 콘솔, 블루레이 플레이어, 인터넷 접속 TV, 홈시어터 시스템, 스마트폰, 태블릿 PC, DVR(Digital Video Recorder) 등을 포함할 수 있다.
- [295] 또한, 본 발명이 적용되는 처리 방법은 컴퓨터로 실행되는 프로그램의 형태로 생산될 수 있으며, 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체에 저장될 수 있다. 본 발명에 따른 데이터 구조를 가지는 멀티미디어 데이터도 또한 컴퓨터가 판독할

수 있는 기록 매체에 저장될 수 있다. 상기 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체는 컴퓨터로 읽을 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 저장 장치 및 분산 저장 장치를 포함한다. 상기 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체는, 예를 들어, 블루레이 디스크(BD), 범용 직렬 버스(USB), ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크 및 광학적 데이터 저장 장치를 포함할 수 있다. 또한, 상기 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체는 반송파(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현된 미디어를 포함한다. 또한, 인코딩 방법으로 생성된 비트스트림이 컴퓨터가 판독할 수 있는 기록 매체에 저장되거나 유무선 통신 네트워크를 통해 전송될 수 있다.

[296] 또한, 본 발명의 실시예에는 프로그램 코드에 의한 컴퓨터 프로그램 제품으로 구현될 수 있고, 상기 프로그램 코드는 본 발명의 실시예에 의해 컴퓨터에서 수행될 수 있다. 상기 프로그램 코드는 컴퓨터에 의해 판독가능한 캐리어 상에 저장될 수 있다.

[297] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[298] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서, TV, 셋톱박스, 컴퓨터, PC, 핸드폰, 스마트폰 등에 의해 구현될 수 있다.

[299] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리는 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

[300] 본 발명은 본 발명의 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상술한 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 예시적인 것으로 고려되어야

한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

- [301] 이상, 전술한 본 발명의 바람직한 실시예는, 예시의 목적을 위해 개시된 것으로, 당업자라면 이하 첨부된 특허청구범위에 개시된 본 발명의 기술적 사상과 그 기술적 범위 내에서, 다양한 다른 실시예들을 개량, 변경, 대체 또는 부가 등이 가능할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 인트라 예측(intra prediction) 모드 기반으로 영상을 처리하는 방법에 있어서,
 현재 블록에 이웃하는 참조 샘플을 이용하여 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 생성하는 단계;
 상기 제1 예측 샘플 및 상기 제2 예측 샘플을 가중합하여 상기 현재 블록의 최종 예측 샘플을 생성하는 단계; 및
 상기 현재 블록의 잔차 샘플에 상기 최종 예측 샘플을 가산하여 상기 현재 블록을 복원하는 단계를 포함하는 방법.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
 상기 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 생성하는 단계는,
 상기 현재 블록에 이웃하는 참조 샘플을 필터링하는 단계를 포함하고,
 상기 제1 예측 샘플은 필터링되지 않은 참조 샘플들 중에서 상기 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성되고, 상기 제2 예측 샘플은 필터링된 참조 샘플들 중에서 상기 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성되는 방법.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서,
 상기 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 생성하는 단계는,
 상기 현재 블록의 우하측에 인접한 우하단 참조 샘플을 유도하는 단계; 및
 상기 현재 블록의 좌측 참조 샘플, 상측 참조 샘플 및 상기 우하단 참조 샘플을 이용하여 상기 현재 블록의 하측 및 우측 참조 샘플을 유도하는 단계를 포함하고,
 상기 제1 예측 샘플은 좌측 또는 상측 참조 샘플들 중에서 상기 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성되고,
 상기 제2 예측 샘플은 하측 또는 우측 참조 샘플들 중에서 상기 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성되는 방법.
- [청구항 4] 제1 항에 있어서,
 상기 현재 블록의 예측 모드가 미리 정해진 특정 예측 모드에 속하는 경우
 상기 현재 블록에 가중치가 적용된 참조 샘플들을 이용하여 예측 샘플을 생성하는 가중 인트라 예측이 적용되는 방법.
- [청구항 5] 제1 항에 있어서,
 상기 제1 예측 샘플 및 상기 제2 예측 샘플에 각각 적용되는 가중치는
 미리 정해진 가중치 테이블을 이용하여 결정되는 방법.
- [청구항 6] 제5 항에 있어서,

상기 가중치 테이블은 특정 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 픽셀과의 거리에 기초하여 생성되는 방법.

[청구항 7] 제1 항에 있어서,
상기 현재 블록에 가중치가 적용된 참조 샘플들을 이용하여 예측 샘플을 생성하는 가중 인트라 예측의 적용 여부를 지시하는 플래그가 인코더로부터 전송되는 방법.

[청구항 8] 인트라 예측(intra prediction) 모드 기반으로 영상을 처리하는 장치에 있어서,
현재 블록에 이웃하는 참조 샘플을 이용하여 제1 예측 샘플 및 제2 예측 샘플을 생성하는 임시 예측 샘플 생성부;
상기 제1 예측 샘플 및 상기 제2 예측 샘플을 가중합하여 상기 현재 블록의 최종 예측 샘플을 생성하는 최종 예측 샘플 생성부; 및
상기 현재 블록의 잔차 샘플에 상기 최종 예측 샘플을 가산하여 상기 현재 블록을 복원하는 복원부를 포함하는 장치.

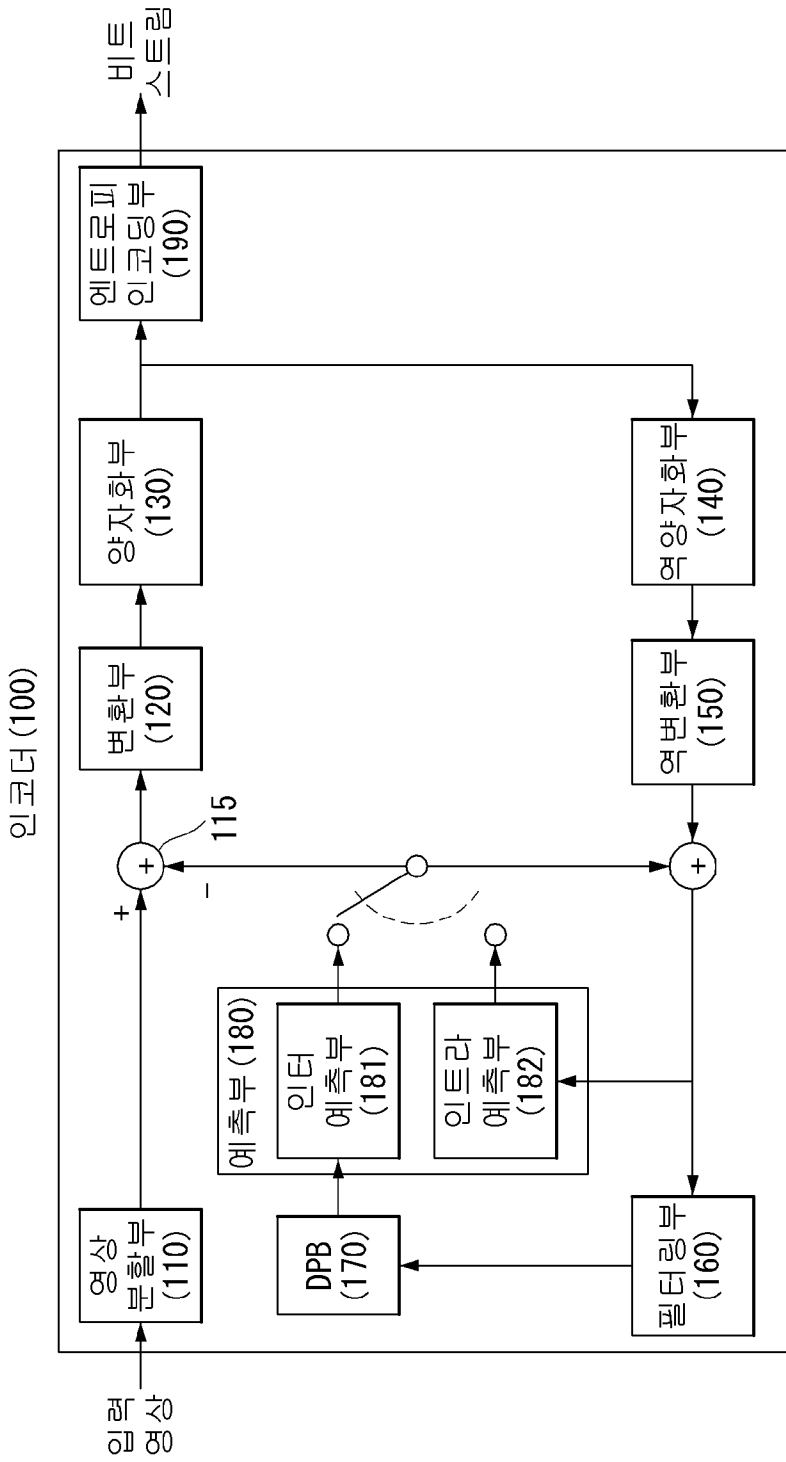
[청구항 9] 제8 항에 있어서,
상기 임시 예측 샘플 생성부는 상기 현재 블록에 이웃하는 참조 샘플을 필터링하고,
상기 제1 예측 샘플은 필터링되지 않은 참조 샘플들 중에서 상기 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성되고,
상기 제2 예측 샘플은 필터링된 참조 샘플들 중에서 상기 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성되는 장치.

[청구항 10] 제8 항에 있어서,
상기 임시 예측 샘플 생성부는 상기 현재 블록의 우측에 인접한 우하단 참조 샘플을 유도하고, 상기 현재 블록의 좌측 참조 샘플, 상측 참조 샘플 및 상기 우하단 참조 샘플을 이용하여 상기 현재 블록의 하측 및 우측 참조 샘플을 유도하고,
상기 제1 예측 샘플은 좌측 또는 상측 참조 샘플들 중에서 상기 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성되고,
상기 제2 예측 샘플은 하측 또는 우측 참조 샘플들 중에서 상기 현재 블록의 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조 샘플을 이용하여 생성되는 장치.

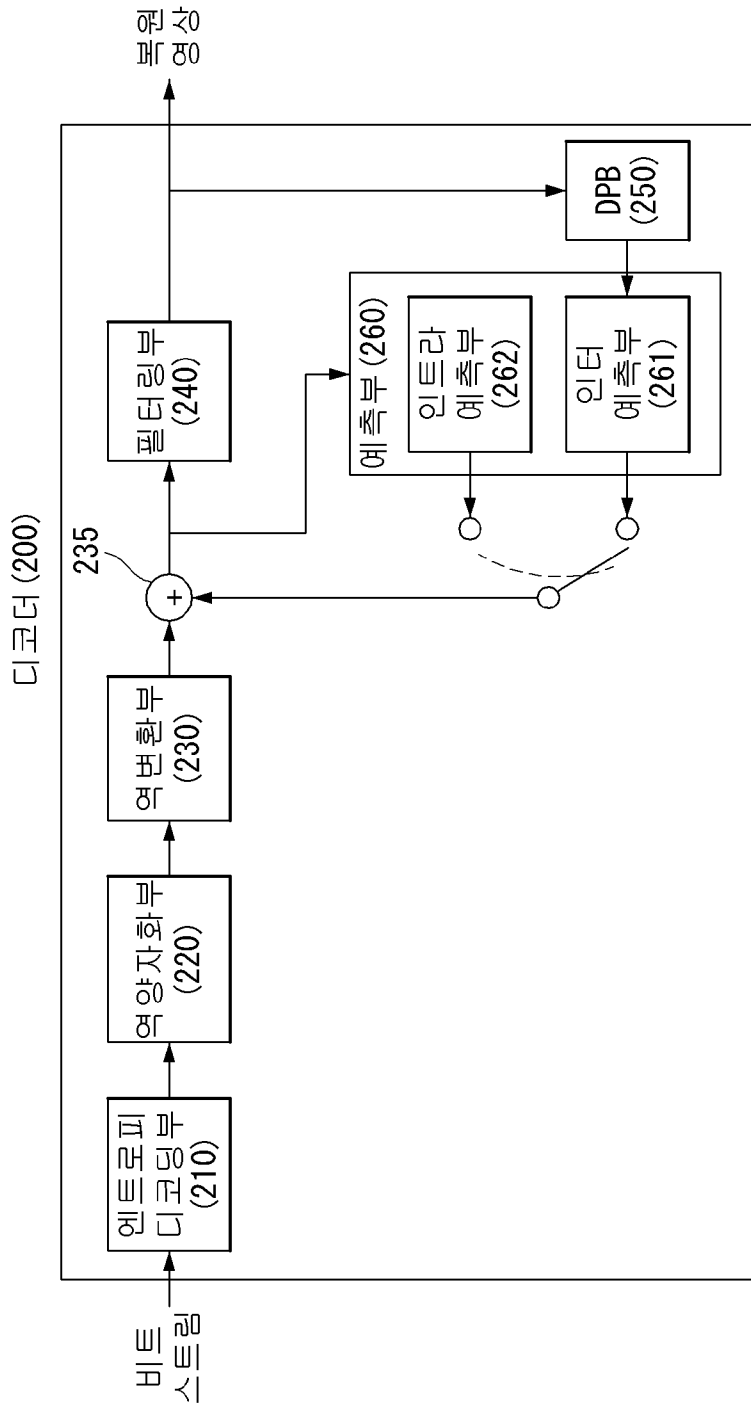
[청구항 11] 제8 항에 있어서,
상기 현재 블록의 예측 모드가 미리 정해진 특정 예측 모드에 속하는 경우 상기 현재 블록에 가중치가 적용된 참조 샘플들을 이용하여 예측 샘플을 생성하는 가중 인트라 예측이 적용되는 장치.

- [청구항 12] 제8 항에 있어서,
상기 제1 예측 샘플 및 상기 제2 예측 샘플에 각각 적용되는 가중치는
미리 정해진 가중치 테이블을 이용하여 결정되는 장치.
- [청구항 13] 제12 항에 있어서,
상기 가중치 테이블은 특정 예측 모드의 예측 방향에 따라 결정되는 참조
픽셀과의 거리에 기초하여 생성되는 장치.
- [청구항 14] 제8 항에 있어서,
상기 현재 블록에 가중치가 적용된 참조 샘플들을 이용하여 예측 샘플을
생성하는 가중 인트라 예측의 적용 여부를 지시하는 플래그가
인코더로부터 전송되는 장치.

[도1]



[도2]



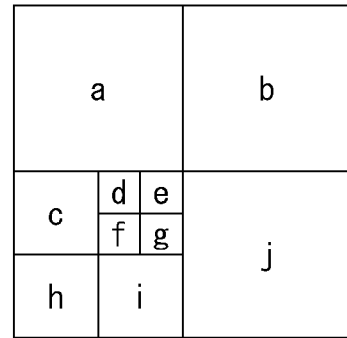
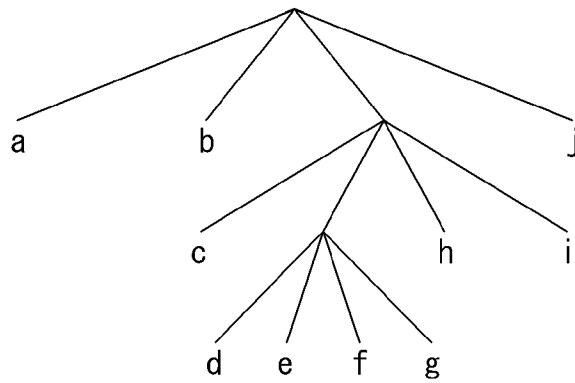
[도3]

Depth = 0

Depth = 1

Depth = 2

Depth = 3

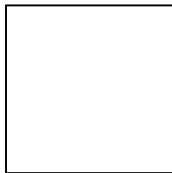


(A)

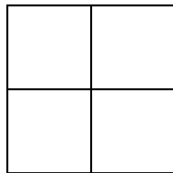
(B)

[도4]

Intra:



2N x 2N

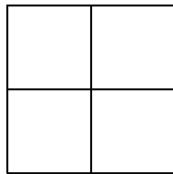


N x N

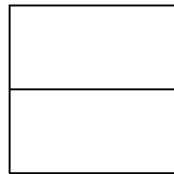
Inter:



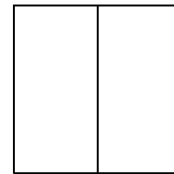
2N x 2N



N x N



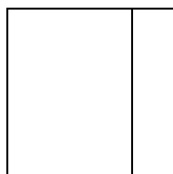
2N x N



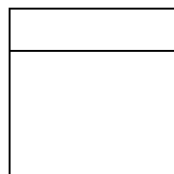
N x 2N



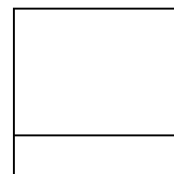
nL x 2N



nR x 2N

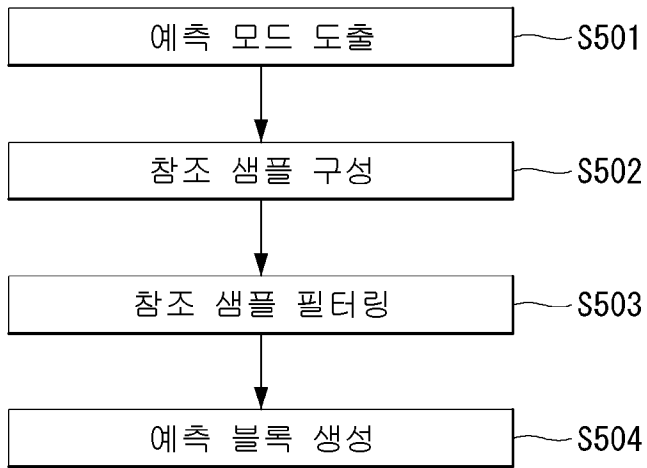


2N x nU

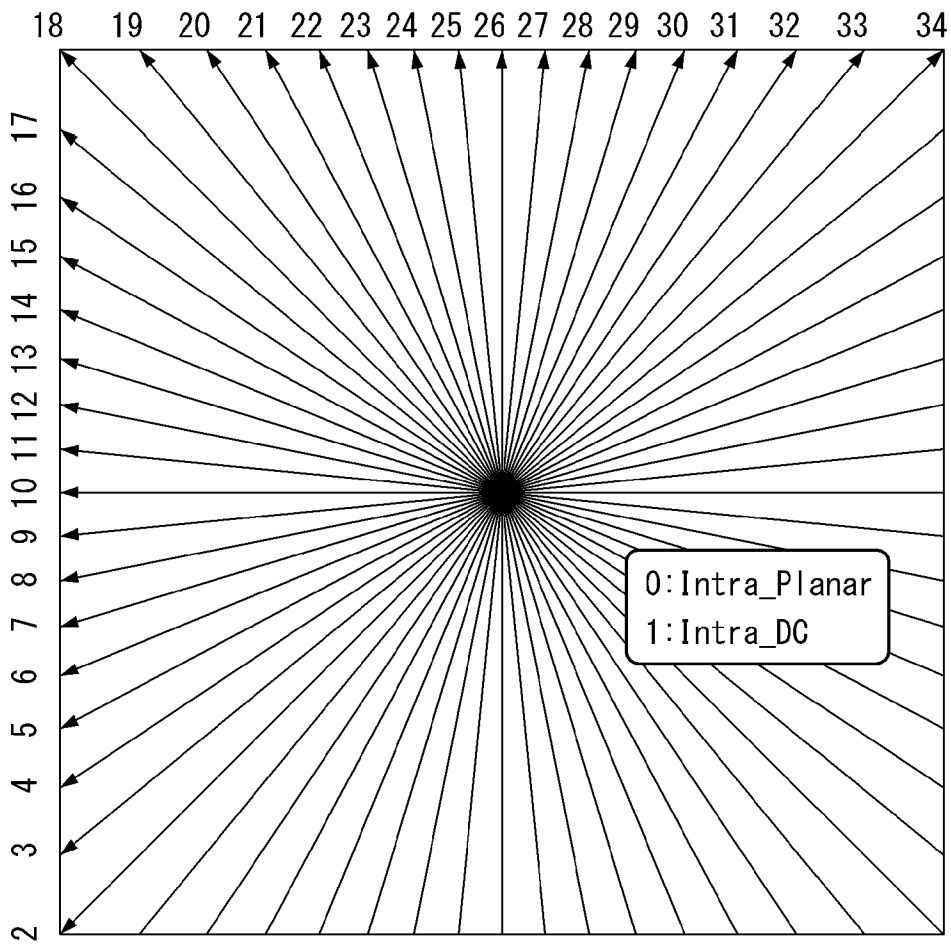


2N x nD

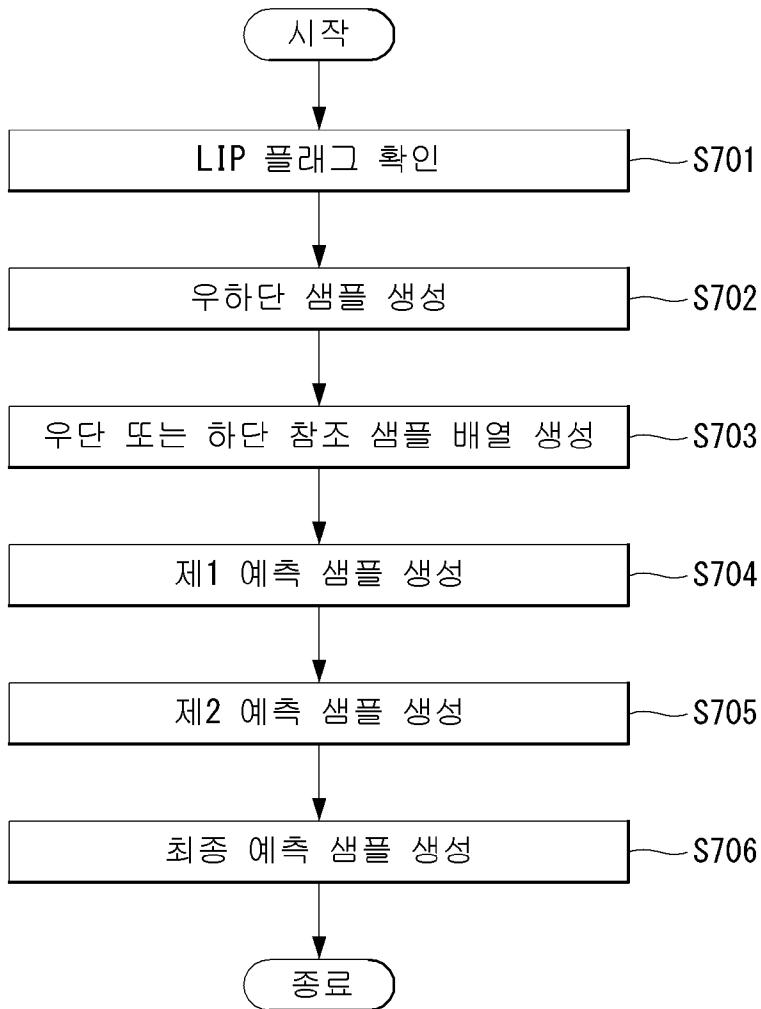
[도5]



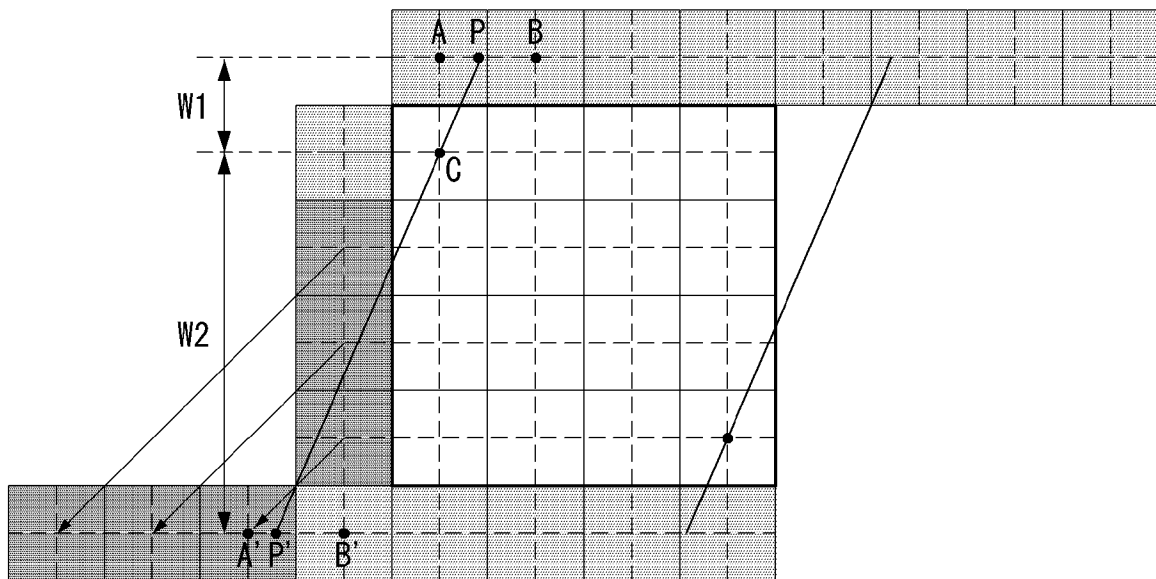
[도6]



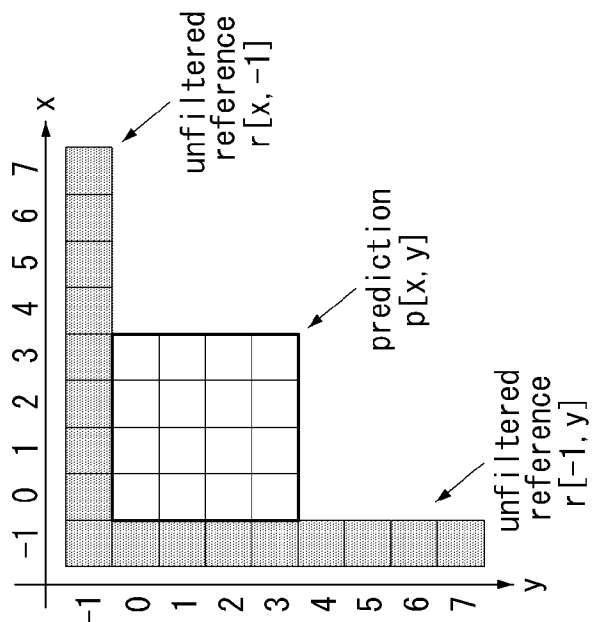
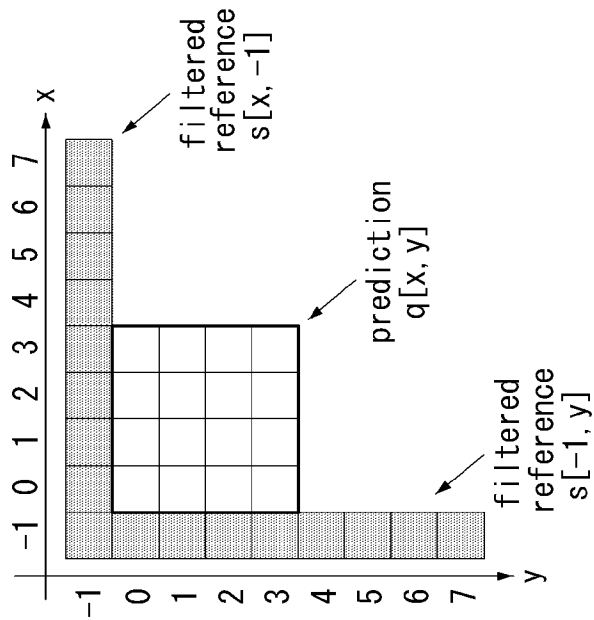
[도7]



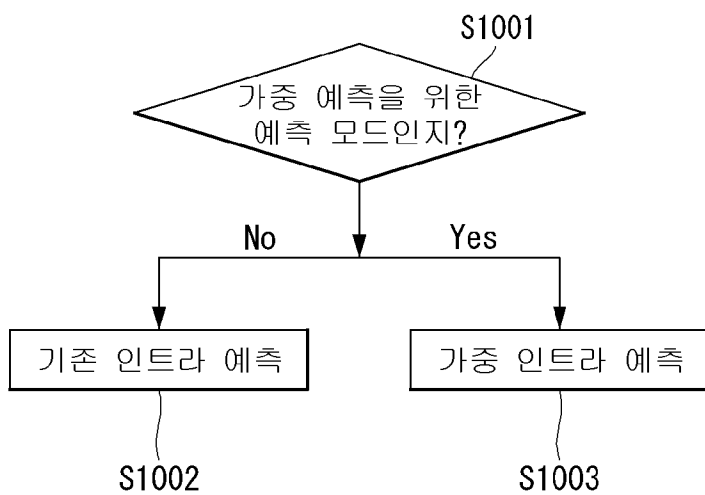
[도8]



[도9]



[도10]



[도11]

(a)	(b)
(c)	(d)

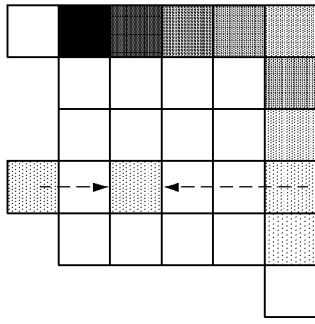
[도 12a]

512	541	256	208	171	146	128	114	102	93	85	79	73	68	64	60	57	54	51	49	47	45	43	41	39	38	37	35	34	33	32	31
680	513	410	342	292	256	228	204	186	170	156	146	136	128	120	114	108	102	96	94	90	86	82	78	76	74	70	68	66	64	62	60
768	614	513	438	384	342	306	279	255	237	219	204	192	180	171	162	153	147	141	135	129	123	117	114	111	106	102	99	96	93	90	87
819	682	586	512	456	408	372	340	316	292	272	256	240	228	216	204	196	188	180	172	164	156	152	148	140	136	132	128	124	120	116	112
853	732	640	568	510	465	425	385	361	340	320	300	285	270	255	245	235	225	215	205	195	190	189	175	170	163	160	155	150	145	140	140
878	768	682	616	559	510	474	439	408	384	360	342	324	306	294	282	270	258	246	234	228	222	210	204	198	192	186	180	174	168	168	162
896	796	716	652	599	550	511	476	448	420	399	378	357	343	329	315	301	287	273	266	259	245	238	231	224	217	210	203	196	196	189	182
910	820	745	684	625	586	548	512	480	456	432	408	392	376	360	344	328	312	304	296	280	272	264	256	248	240	232	224	224	216	208	208
922	838	769	708	659	616	578	544	511	486	459	441	423	405	387	369	351	342	333	315	306	297	288	279	270	261	252	252	243	234	234	225
931	854	787	732	684	640	604	568	538	510	490	470	450	430	410	390	380	370	350	340	330	320	310	300	290	280	280	270	260	260	250	240
938	866	805	752	704	664	625	582	565	534	517	495	473	451	429	418	407	385	374	363	352	341	330	319	308	308	297	286	286	275	264	264
945	878	820	768	724	682	646	616	581	554	529	516	492	468	456	444	420	408	396	384	372	360	348	336	326	324	312	312	300	288	288	276
958	898	832	784	739	700	667	632	601	574	551	532	507	494	481	455	442	429	416	403	390	377	364	364	351	338	338	325	312	312	299	299
956	896	844	796	754	718	681	648	619	594	573	556	530	518	490	476	462	448	434	420	406	392	392	378	364	364	350	336	336	322	322	308
960	904	853	808	769	730	695	664	637	614	595	568	543	534	510	495	480	465	450	435	420	420	405	390	390	375	360	360	345	345	330	330
964	910	862	820	779	742	709	680	653	634	606	580	569	548	529	512	496	480	464	448	448	432	416	416	400	384	384	368	368	352	352	336
967	916	871	828	789	754	723	696	671	644	617	604	582	562	544	528	510	493	476	476	459	442	442	425	408	408	391	391	374	374	357	357
970	922	877	836	798	766	737	712	682	654	639	616	595	576	558	544	531	504	504	486	468	468	450	432	432	414	414	396	396	378	378	360
973	926	883	844	809	778	751	720	691	674	650	628	608	590	574	560	546	520	513	494	494	475	456	456	437	437	418	418	399	399	380	380
975	930	886	852	819	790	758	728	709	684	661	640	621	604	589	576	548	538	530	520	500	480	480	460	460	440	440	420	420	400	400	400
977	934	895	860	829	796	765	744	718	694	672	652	634	618	604	576	565	556	530	524	504	504	483	483	462	462	441	441	420	420	420	396
979	938	901	868	834	802	779	752	727	704	683	664	647	632	604	592	582	556	549	544	520	506	506	484	484	462	462	440	440	440	418	418
981	942	907	872	839	814	786	760	736	714	694	676	660	632	619	608	582	574	568	544	541	518	506	506	483	483	460	460	460	437	437	437
983	946	910	876	849	820	793	768	745	724	705	688	660	646	634	608	599	592	568	564	541	540	516	504	504	480	480	480	456	456	456	432
985	948	913	884	854	826	800	776	754	734	716	698	673	660	634	624	616	592	587	564	562	540	541	520	500	500	500	475	475	475	450	450
986	950	916	888	859	832	807	784	761	744	716	700	686	660	648	640	616	610	587	584	562	562	541	544	524	520	494	494	494	468	468	468
987	954	922	892	864	838	814	792	772	744	727	712	686	674	664	640	633	610	606	584	583	562	564	544	524	530	513	513	486	486	486	459
988	956	925	896	869	844	821	800	772	754	738	712	699	688	664	656	633	628	606	604	583	584	564	544	549	530	511	504	504	476	476	476
990	958	926	900	874	850	828	800	781	764	738	724	712	688	679	656	650	628	625	604	604	584	564	568	549	530	538	520	522	493	493	493
991	960	931	904	879	856	828	808	790	764	749	736	712	700	679	672	650	646	625	624	604	604	587	568	549	556	538	520	531	510	510	520
992	962	934	908	884	858	836	816	790	774	750	738	725	702	694	672	667	646	644	624	604	606	587	568	574	556	538	548	531	514	527	496
993	964	937	912	884	862	842	816	798	784	760	748	725	716	694	688	667	664	644	624	625	606	587	592	574	556	565	548	531	514	528	512

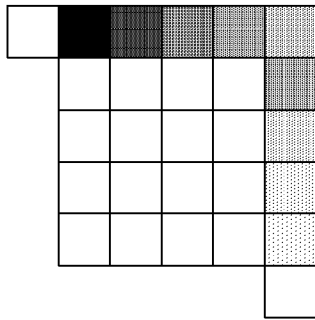
[도 12c]

994	966	940	912	889	868	842	824	808	784	771	748	738	716	709	688	684	664	644	644	625	606	610	592	574	582	565	548	531	544	528	512
995	968	940	916	894	868	849	832	808	794	771	760	738	730	709	704	684	664	663	644	625	628	610	592	599	582	565	548	560	544	528	512
996	968	943	920	894	874	856	832	817	794	782	760	751	730	724	704	684	682	663	644	646	628	610	616	599	582	565	576	560	544	528	544
996	970	946	920	899	880	856	840	817	804	782	772	751	744	724	704	701	682	663	664	646	628	633	616	599	582	592	576	560	544	559	544
997	972	946	924	904	880	863	840	826	804	793	772	764	744	724	720	701	682	682	664	646	650	633	616	599	608	592	576	560	574	559	544
998	972	949	928	904	886	863	848	826	814	793	784	764	744	739	720	701	700	682	664	667	650	633	616	624	608	592	576	589	574	559	544
998	974	952	928	909	886	870	848	835	814	804	784	764	758	739	720	718	700	682	684	667	650	633	640	624	608	592	604	589	574	559	576
999	976	952	932	909	892	870	856	835	824	804	784	777	758	739	736	718	700	701	684	667	650	656	640	624	608	619	604	589	574	590	576
1000	976	955	932	914	892	877	856	844	824	804	796	777	758	754	736	718	718	701	684	667	672	656	640	624	634	619	604	589	604	590	576
1000	978	955	936	914	898	877	864	844	824	815	796	777	772	754	736	735	718	701	684	688	672	656	640	649	634	619	604	618	604	590	576
1001	978	958	936	919	898	884	864	844	834	815	796	790	772	754	752	735	718	701	704	688	672	656	664	649	634	619	632	618	604	590	576
1001	980	958	940	919	904	884	864	853	834	815	808	790	772	769	752	735	718	720	704	688	672	679	664	649	634	646	632	618	604	590	608
1002	980	961	940	924	904	884	872	853	834	826	808	790	786	769	752	735	736	720	704	688	694	679	664	649	660	646	632	618	604	621	608
1002	982	961	944	924	904	891	872	853	844	826	808	803	786	769	752	752	736	720	704	709	694	679	664	674	660	646	632	618	634	621	608
1003	982	964	944	924	910	891	872	862	844	826	820	803	786	769	768	752	736	720	724	709	694	679	688	674	660	646	632	647	634	621	608
1003	984	964	944	929	910	891	880	862	844	837	820	803	786	784	768	752	736	739	724	709	694	702	688	674	660	646	660	647	634	621	608
1004	984	964	948	929	910	898	880	862	854	837	820	803	800	784	768	752	754	739	724	709	716	702	688	674	660	673	660	647	634	621	608
1004	984	967	948	929	916	898	880	871	854	837	820	816	800	784	768	769	754	739	724	730	716	702	688	674	686	673	660	647	634	621	640
1004	986	967	948	934	916	898	888	871	854	837	832	816	800	784	784	769	754	739	744	730	716	702	688	699	686	673	660	647	634	652	640
1005	986	967	952	934	916	905	888	871	854	848	832	816	800	799	784	769	754	758	744	730	716	702	712	699	686	673	660	647	664	652	640
1005	986	970	952	934	922	905	888	871	864	848	832	816	814	799	784	769	772	758	744	730	716	725	712	699	686	673	660	676	664	652	640
1005	988	970	952	939	922	905	888	880	864	848	832	829	814	799	784	786	772	758	744	730	738	725	712	699	686	673	688	676	664	652	640
1006	988	970	956	939	922	905	896	880	864	848	844	829	814	799	800	786	772	758	744	751	738	725	712	699	686	700	688	676	664	652	640
1006	988	973	956	939	922	912	896	880	864	859	844	829	814	814	800	786	772	758	764	751	738	725	712	699	712	700	688	676	664	652	640
1006	990	973	956	939	928	912	896	880	874	859	844	829	828	814	800	786	772	777	764	751	738	725	712	724	712	700	688	676	664	652	640
1007	990	973	956	944	928	912	896	889	874	859	844	842	828	814	800	786	790	777	764	751	738	725	736	724	712	700	688	676	664	652	672
1007	990	973	960	944	928	912	904	889	874	859	856	842	828	814	800	803	790	777	764	751	738	748	736	724	712	700	688	676	664	683	672
1007	990	976	960	944	928	919	904	889	874	870	856	842	828	814	816	803	790	777	764	751	760	748	736	724	712	700	688	676	694	683	672
1007	992	976	960	944	934	919	904	889	884	870	856	842	828	829	816	803	790	777	764	772	760	748	736	724	712	700	688	705	694	683	672
1008	992	976	960	949	934	919	904	898	884	870	856	842	842	829	816	803	790	777	784	772	760	748	736	724	712	700	716	705	694	683	672
1008	992	976	964	949	934	919	912	898	884	870	856	855	842	829	816	803	790	796	784	772	760	748	736	724	712	727	716	705	694	683	672
1008	992	979	964	949	934	926	912	898	884	870	868	855	842	829	816	803	808	796	784	772	760	748	736	724	738	727	716	705	694	683	672

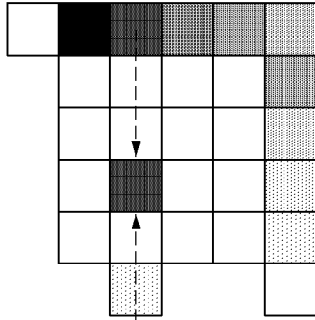
[도 14]



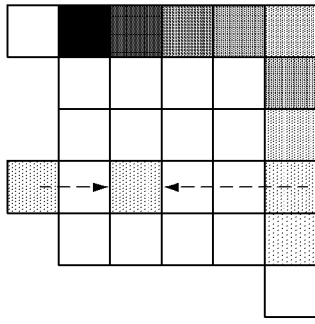
(a)



(b)



(c)



(d)



*WeightA +



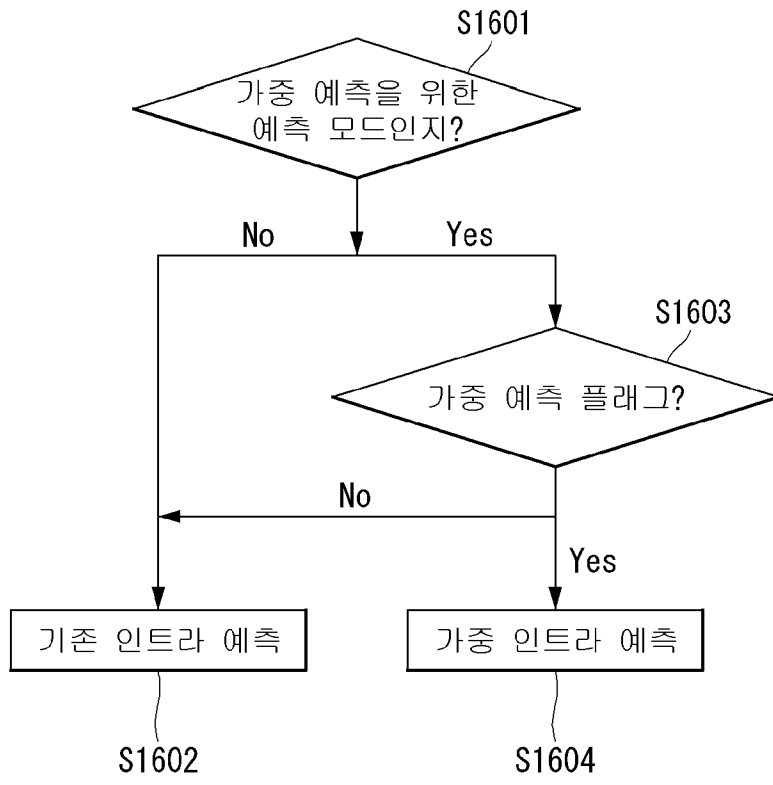
*WeightB = predictor Pixel

(e)

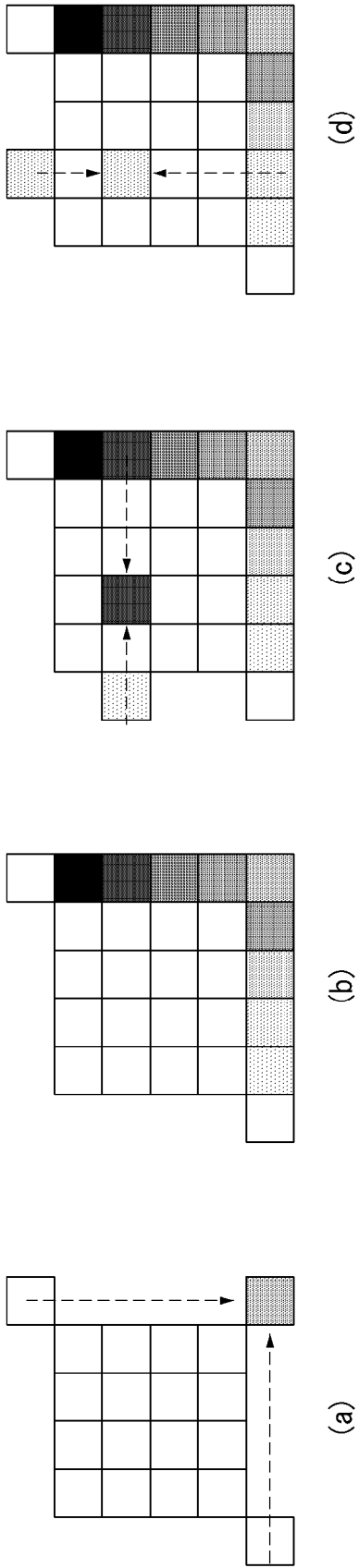
final predictor = normalize(predictor Pixel)

(f)

[도16]



[도17]



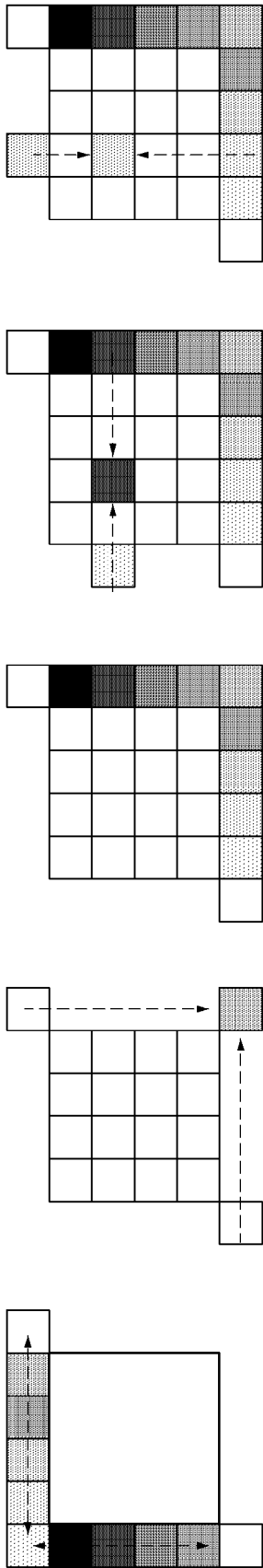
$$\begin{matrix} \text{[Pattern 1]} & *WeightA + & \text{[Pattern 2]} & *WeightB = \text{중간 예측 샘플} \\ \text{[Pattern 3]} & & & \end{matrix} \quad (e)$$

$$\begin{matrix} \text{중간 예측 샘플} + & \text{[Pattern 4]} & *WeightC + & \text{[Pattern 5]} & *WeightD = \text{최종 예측 샘플} \\ & & & & \end{matrix} \quad (f)$$

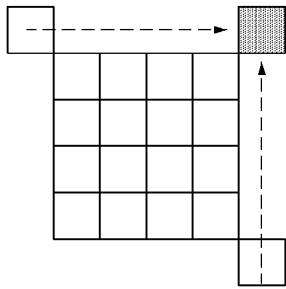
[圖18]

$$\begin{matrix} \square & *WeightA & + & \square & *WeightB & + & \square & *WeightC & + & \square & *WeightD & = & \text{predictor Pixel} \end{matrix}$$

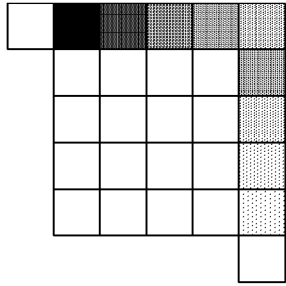
[도 19]



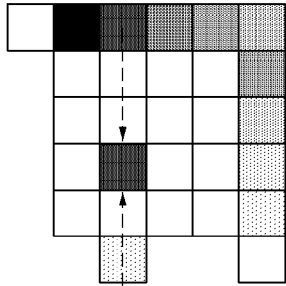
(a)



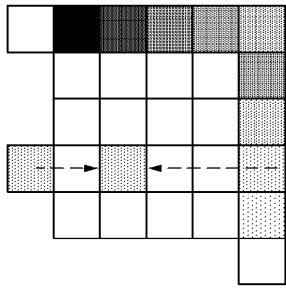
(b)



(c)



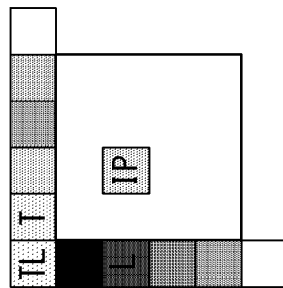
(d)



(e)

$$\text{shaded box} * \text{WeightA} + \text{shaded box} * \text{WeightB} = \text{interim Pixel}$$

(f)



(g)

$$\text{TL} * \text{WeightA} + \text{T} * \text{WeightB} + \text{shaded box} * \text{WeightC} + \text{IP} * \text{WeightD} = \text{predictor Pixel}$$

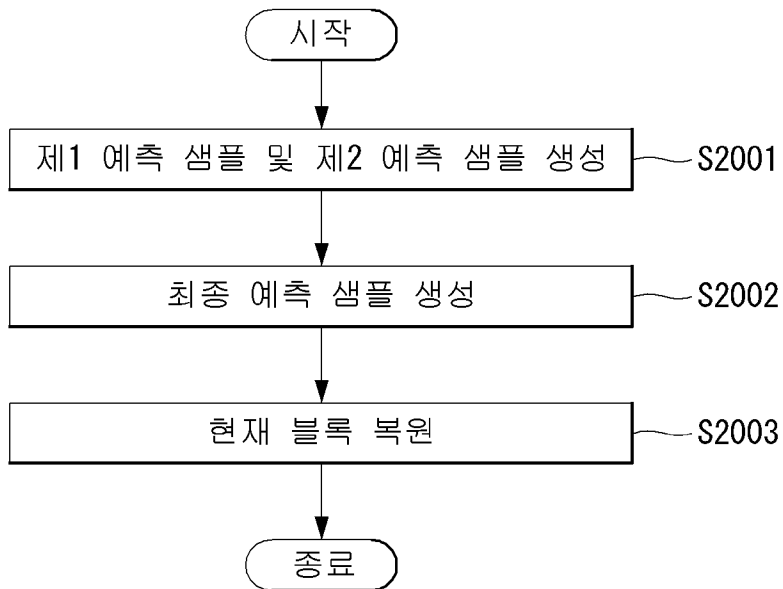
(h)

weighted predictor = normalize(predictor Pixel)

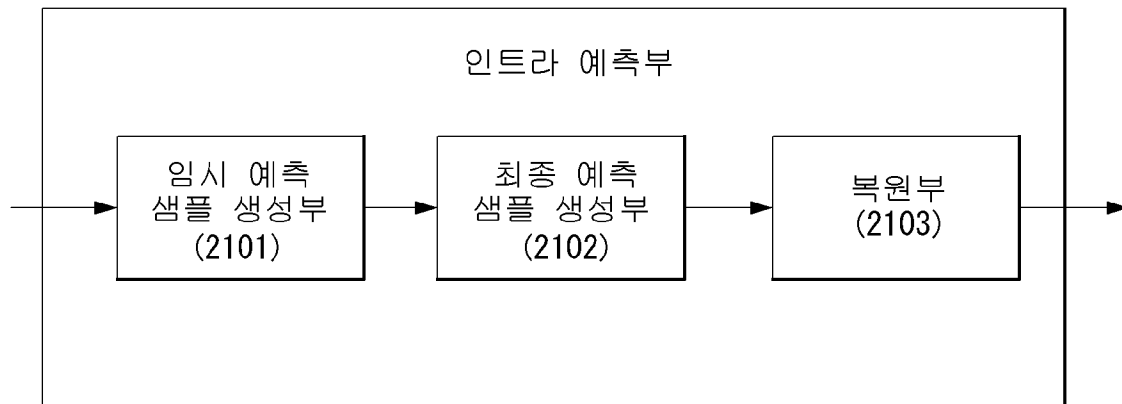
(i)

(f)

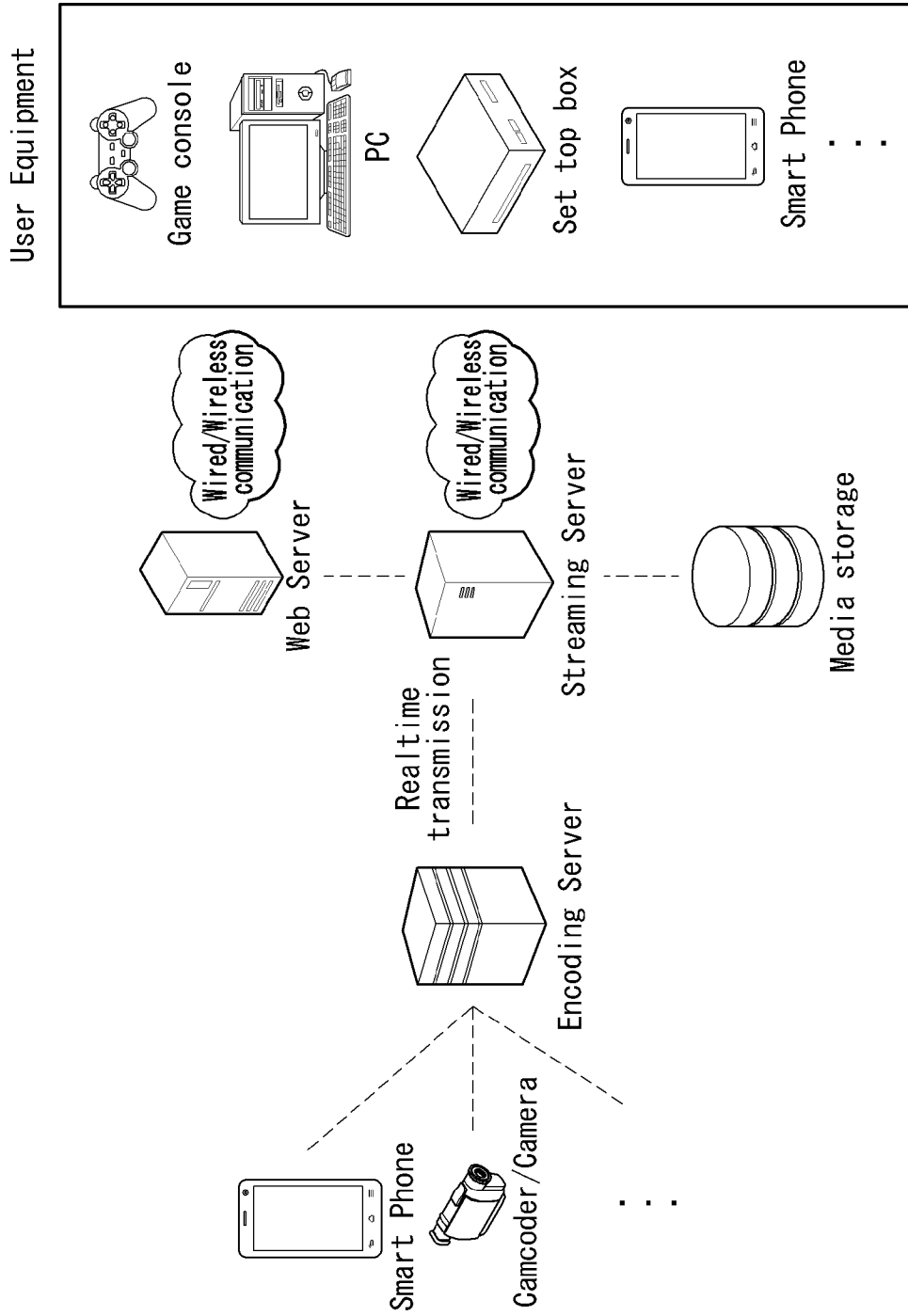
[도20]



[도21]



[도22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/008128

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 19/132(2014.01)i, H04N 19/593(2014.01)i, H04N 19/11(2014.01)i, H04N 19/176(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 19/132; H04N 19/103; H04N 19/105; H04N 19/107; H04N 19/11; H04N 19/129; H04N 19/147; H04N 19/176; H04N 19/573; H04N 7/34; H04N 19/593

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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: intra prediction, prediction sample, weighted sum, left side, top, bottom, left side, reference sample, distance, table

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014-010943 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 16 January 2014 See paragraphs [0060], [0151]; claims 1, 13; and figure 12.	1-2,8-9
Y		3-7,10-14
Y	WO 2017-018664 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 02 February 2017 See paragraphs [0220], [0231], [0233]; and figure 12.	3-4,10-11
Y	WO 2017-043816 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 16 March 2017 See paragraph [0540]; and claims 12-13.	5-7,12-14
X	WO 2017-069419 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 27 April 2017 See paragraphs [0036], [0085]; claims 1-2; and figures 5-7.	1-2
A	WO 2015-009039 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 22 January 2015 See paragraphs [0071]-[0082]; claims 1-9; and figures 2-4d.	1-14

 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

02 NOVEMBER 2018 (02.11.2018)

Date of mailing of the international search report

02 NOVEMBER 2018 (02.11.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, 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/KR2018/008128

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2014-010943 A1	16/01/2014	KR 10-2014-0008503 A	21/01/2014
WO 2017-018664 A1	02/02/2017	KR 10-2018-0026718 A US 2018-234679 A1	13/03/2018 16/08/2018
WO 2017-043816 A1	16/03/2017	KR 10-2018-0041211 A US 2018-249156 A1	23/04/2018 30/08/2018
WO 2017-069419 A1	27/04/2017	CN 108141585 A EP 3367680 A1 KR 10-2018-0059482 A	08/06/2018 29/08/2018 04/06/2018
WO 2015-009039 A1	22/01/2015	CN 105594213 A EP 3007447 A1 EP 3007447 A4 KR 10-2016-0032088 A US 2015-0016516 A1	18/05/2016 13/04/2016 09/08/2017 23/03/2016 15/01/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04N 19/132(2014.01)i, H04N 19/593(2014.01)i, H04N 19/11(2014.01)i, H04N 19/176(2014.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04N 19/132; H04N 19/103; H04N 19/105; H04N 19/107; H04N 19/11; H04N 19/129; H04N 19/147; H04N 19/176; H04N 19/573; H04N 7/34; H04N 19/593 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: 인트라예측, 예측샘플, 가중합, 좌측, 상단, 하단, 좌측, 참조샘플, 거리, 테이블		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	WO 2014-010943 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 2014.01.16 단락 [0060], [0151]; 청구항 1, 13; 및 도면 12 참조.	1-2, 8-9
Y		3-7, 10-14
Y	WO 2017-018664 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2017.02.02 단락 [0220], [0231], [0233]; 및 도면 12 참조.	3-4, 10-11
Y	WO 2017-043816 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2017.03.16 단락 [0540]; 및 청구항 12-13 참조.	5-7, 12-14
X	WO 2017-069419 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2017.04.27 단락 [0036], [0085]; 청구항 1-2; 및 도면 5-7 참조.	1-2
A	WO 2015-009039 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2015.01.22 단락 [0071]-[0082]; 청구항 1-9; 및 도면 2-4d 참조.	1-14
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2018년 11월 02일 (02.11.2018)	국제조사보고서 발송일 2018년 11월 02일 (02.11.2018)	
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
WO 2014-010943 A1	2014/01/16	KR 10-2014-0008503 A	2014/01/21
WO 2017-018664 A1	2017/02/02	KR 10-2018-0026718 A US 2018-234679 A1	2018/03/13 2018/08/16
WO 2017-043816 A1	2017/03/16	KR 10-2018-0041211 A US 2018-249156 A1	2018/04/23 2018/08/30
WO 2017-069419 A1	2017/04/27	CN 108141585 A EP 3367680 A1 KR 10-2018-0059482 A	2018/06/08 2018/08/29 2018/06/04
WO 2015-009039 A1	2015/01/22	CN 105594213 A EP 3007447 A1 EP 3007447 A4 KR 10-2016-0032088 A US 2015-0016516 A1	2016/05/18 2016/04/13 2017/08/09 2016/03/23 2015/01/15