



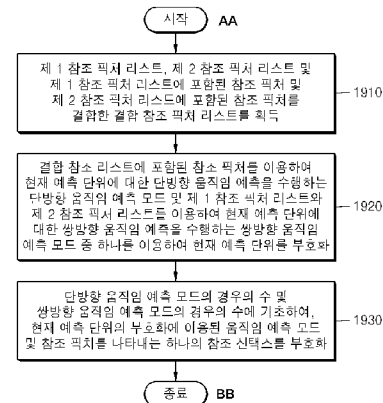
- (51) 국제특허분류:
H04N 7/32 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/001793
- (22) 국제출원일: 2012년 3월 12일 (12.03.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
61/451,789 2011년 3월 11일 (11.03.2011) US
- (71) 출원인 (US 은(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **삼성 전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.)** [KR/KR]; 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, 443-742 Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: **김**
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **이태미 (LEE, Tammy)** [US/KR]; 서울특별시 서초구 서초동 1344-13 트라펠리스 아파트 A 동 707 호, 137-070 Seoul (KR). **박영오 (PARK, Young-o)** [KR/KR]; 서울특별시 서초구 양재 1 동 우성아파트 105 동 205 호, 137-793 Seoul (KR).
- (74) 대리인: **리앤목 특허법인 (Y.P.LEE, MOCK & PARTNERS)**; 서울특별시 서초구 서초동 1575-1 고려빌딩, 137-875 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[다음 쪽 계속]

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

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

[Fig. 19]



AA ... Start

BB ... End

- 1910 ... Acquire a first reference picture list, a second reference picture list, and a combined reference picture list in which the reference picture included in the first reference picture list and the reference picture included in the second reference picture list are combined
- 1920 ... Encode the current prediction unit using a unidirectional motion prediction mode, in which unidirectional motion prediction is performed for the current prediction unit using a reference picture included in the combined reference picture list, or a bidirectional motion prediction mode, in which bidirectional motion prediction is performed for the current prediction unit using the first reference picture list and the second reference picture list
- 1930 ... Encode one reference syntax indicating a motion prediction mode used in encoding the current prediction unit and a reference picture based on the number of cases of a unidirectional motion prediction mode and the number of cases of a bidirectional motion prediction mode

(57) Abstract: Disclosed are a method and apparatus for encoding the motion information of a motion-predicted current prediction unit, and a method and apparatus for decoding the motion information. The method for encoding images according to one embodiment of the present invention involves acquiring a first reference picture list, a second reference picture list, and a combined reference picture list in which the reference picture included in the first reference picture list and the reference picture included in the second reference picture list are combined, and encoding one reference syntax indicating a motion prediction mode used in encoding the current prediction unit and a reference picture, on the basis of the number of cases of a unidirectional motion prediction mode and the number of cases of a bidirectional motion prediction mode.

(57) 요약서: 움직임 예측된 현재 예측 단위의 움직임 정보를 부호화하는 방법 및 장치, 복호화하는 방법 및 장치가 개시된다. 본 발명의 실시예에 따른 영상 부호화 방법은 제 1 참조 픽처 리스트, 제 2 참조 픽처 리스트 및 상기 제 1 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처와 상기 제 2 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처를 결합한 결합 참조 픽처 리스트를 획득하고, 단방향 움직임 예측 모드의 경우의 수 및 쌍방향 움직임 예측 모드의 경우의 수에 기초하여 현재 예측 단위의 부호화에 이용된 움직임 예측 모드 및 참조 픽처를 나타내는 하나의 참조 선택을 부호화한다.



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,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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

명세서

발명의 명칭: 영상의 부호화 방법 및 장치, 그 복호화 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 정지 영상 및 동영상의 부호화, 복호화 방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 현재 예측 단위의 움직임 정보를 효율적으로 부호화하는 방법 및 장치, 복호화하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] MPEG-4 H.264/MPEG-4 AVC(Advanced Video Coding)와 같은 코덱에서는 움직임 예측시 현재 블록의 움직임 방향을 나타내는 예측 모드 정보 및 현재 블록의 움직임 예측에 이용되는 참조 픽처 정보를 별도의 신택스를 이용하여 부호화한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 현재 예측 단위의 움직임 예측 모드 정보 및 움직임 예측에 이용된 참조 픽처 정보를 하나의 신택스를 통해 효율적으로 부호화하는 방법 및 장치, 그 복호화하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [4] 본 발명의 실시예들은 하나의 참조 신택스를 통해 움직임 예측 모드 및 참조 픽처 정보를 부호화하는 방법 및 장치를 제공한다.

발명의 효과

- [5] 본 발명에 따르면 하나의 참조 신택스를 이용하여 현재 예측 단위에 이용된 예측 방향(예측 모드)의 정보 및 참조 픽처 정보를 효율적으로 부호화할 수 있으므로 영상의 압축 효율이 향상된다.

도면의 간단한 설명

- [6] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
[7] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.
[8] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위의 개념을 도시한다.
[9] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 도시한다.
[10] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부의 블록도를 도시한다.
[11] 도 6는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.
[12] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
[13] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.

- [14] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.
- [15] 도 10, 11 및 12는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 주파수 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [16] 도 13은 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [17] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 B 픽처 내의 예측 단위가 참조하는 참조 픽처의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [18] 도 15a 내지 도 15c는 본 발명의 일 실시예에 따라서 참조 픽처에 할당되는 참조 픽처 인덱스의 일 예를 나타낸다.
- [19] 도 16a 및 도 16b는 본 발명의 일 실시예에 따라서 단방향 예측에 이용되는 결합 참조 픽처 리스트를 나타내는 도면이다.
- [20] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따라서 단방향 움직임 예측 모드의 경우의 수 및 상기 쌍방향 움직임 예측 모드의 경우의 수에 기초하여, 단방향 및 쌍방향 움직임 예측 모드 및 참조 픽처를 나타내는 참조 선택스값(Value)을 할당하는 테이블이다.
- [21] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따라서 참조 선택스 정보를 이진화하는 과정의 일 예를 나타낸다.
- [22] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.
- [23] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [24] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상의 부호화 방법은 제 1 참조 픽처 리스트, 제 2 참조 픽처 리스트 및 상기 제 1 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처와 상기 제 2 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처를 결합한 결합 참조 픽처 리스트를 획득하는 단계; 상기 결합 참조 리스트에 포함된 참조 픽처를 이용하여 현재 예측 단위에 대한 단방향 움직임 예측을 수행하는 단방향 움직임 예측 모드, 및 상기 제 1 참조 픽처 리스트와 상기 제 2 참조 픽처 리스트를 이용하여 상기 현재 예측 단위에 대한 쌍방향 움직임 예측을 수행하는 쌍방향 움직임 예측 모드 중 하나를 이용하여 상기 현재 예측 단위를 부호화하는 단계; 및 상기 단방향 움직임 예측 모드의 경우의 수 및 상기 쌍방향 움직임 예측 모드의 경우의 수에 기초하여, 상기 현재 예측 단위의 부호화에 이용된 움직임 예측 모드 및 참조 픽처를 나타내는 하나의 참조 선택스를 부호화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [25] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치는 제 1 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처와 상기 제 2 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처를 결합한 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처들을 이용하여 상기 현재 예측 단위에

대한 단방향 움직임 예측을 수행하는 단방향 움직임 예측 모드 및 상기 제 1 참조 픽처 리스트와 상기 제 2 참조 픽처 리스트를 이용하여 상기 현재 예측 단위에 대한 쌍방향 움직임 예측을 수행하는 쌍방향 움직임 예측 모드 중 하나를 이용하여 상기 현재 예측 단위를 예측하는 움직임 예측부; 및 상기 단방향 움직임 예측 모드의 경우의 수 및 상기 쌍방향 움직임 예측 모드의 경우의 수에 기초하여, 상기 현재 예측 단위의 부호화에 이용된 움직임 예측 모드 및 참조 픽처를 나타내는 하나의 참조 선택스를 부호화하는 엔트로피 부호화부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [26] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상의 복호화 방법은 제 1 참조 픽처 리스트, 제 2 참조 픽처 리스트 및 상기 제 1 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처와 상기 제 2 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처를 결합한 결합 참조 픽처 리스트를 획득하는 단계; 상기 결합 참조 리스트에 포함된 참조 픽처를 이용하는 단방향 움직임 예측 모드의 가능한 경우의 수 및 상기 제 1 참조 픽처 리스트와 상기 제 2 참조 픽처 리스트를 이용하는 쌍방향 움직임 예측 모드의 가능한 경우의 수에 기초하여, 상기 현재 예측 단위의 부호화에 이용된 움직임 예측 모드 및 참조 픽처에 따른 참조 선택스의 값을 결정하는 단계; 비트스트림으로부터 상기 현재 예측 단위의 참조 선택스를 획득하는 단계; 상기 획득된 참조 선택스의 값을 이용하여 상기 현재 예측 단위의 움직임 예측 모드 및 참조 픽처를 결정하는 단계; 및 상기 결정된 움직임 예측 모드 및 참조 픽처를 이용하여 상기 현재 예측 단위에 대한 움직임 보상을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [27] 본 발명의 일 실시예에 따른 영상의 복호화 장치는 제 1 참조 픽처 리스트, 제 2 참조 픽처 리스트 및 상기 제 1 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처와 상기 제 2 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처를 결합한 결합 참조 픽처 리스트를 획득하고, 상기 결합 참조 리스트에 포함된 참조 픽처를 이용하는 단방향 움직임 예측 모드의 가능한 경우의 수 및 상기 제 1 참조 픽처 리스트와 상기 제 2 참조 픽처 리스트를 이용하는 쌍방향 움직임 예측 모드의 가능한 경우의 수에 기초하여, 상기 현재 예측 단위의 부호화에 이용된 움직임 예측 모드 및 참조 픽처에 따른 참조 선택스의 값을 결정하며, 비트스트림으로부터 획득된 상기 현재 예측 단위의 참조 선택스의 값을 이용하여 상기 현재 예측 단위의 움직임 예측 모드 및 참조 픽처를 결정하는 엔트로피 복호화부; 및 상기 결정된 움직임 예측 모드 및 참조 픽처를 이용하여 상기 현재 예측 단위에 대한 움직임 보상을 수행하는 움직임 보상부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [28] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [29] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [30] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는 최대 부호화 단위 분할부(110),

부호화 단위 결정부(120) 및 출력부(130)를 포함한다.

- [31] 최대 부호화 단위 분할부(110)는 영상의 현재 픽처를 위한 최대 크기의 부호화 단위인 최대 부호화 단위에 기반하여 현재 픽처를 구획할 수 있다. 현재 픽처가 최대 부호화 단위보다 크다면, 현재 픽처의 영상 데이터는 적어도 하나의 최대 부호화 단위로 분할될 수 있다. 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위는 크기 32x32, 64x64, 128x128, 256x256 등의 데이터 단위로, 가로 및 세로 크기가 8보다 큰 2의 제곱승인 정사각형의 데이터 단위일 수 있다. 영상 데이터는 적어도 하나의 최대 부호화 단위별로 부호화 단위 결정부(120)로 출력될 수 있다.
- [32] 일 실시예에 따른 부호화 단위는 최대 크기 및 심도로 특징지어질 수 있다. 심도란 최대 부호화 단위로부터 부호화 단위가 공간적으로 분할한 횟수를 나타내며, 심도가 깊어질수록 심도별 부호화 단위는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지 분할될 수 있다. 최대 부호화 단위의 심도가 최상위 심도이며 최소 부호화 단위가 최하위 부호화 단위로 정의될 수 있다. 최대 부호화 단위는 심도가 깊어짐에 따라 심도별 부호화 단위의 크기는 감소하므로, 상위 심도의 부호화 단위는 복수 개의 하위 심도의 부호화 단위를 포함할 수 있다.
- [33] 전술한 바와 같이 부호화 단위의 최대 크기에 따라, 현재 픽처의 영상 데이터를 최대 부호화 단위로 분할하며, 각각의 최대 부호화 단위는 심도별로 분할되는 부호화 단위들을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위는 심도별로 분할되므로, 최대 부호화 단위에 포함된 공간 영역(spatial domain)의 영상 데이터가 심도에 따라 계층적으로 분류될 수 있다.
- [34] 최대 부호화 단위의 높이 및 너비를 계층적으로 분할할 수 있는 총 횟수를 제한하는 최대 심도 및 부호화 단위의 최대 크기가 미리 설정되어 있을 수 있다.
- [35] 부호화 단위 결정부(120)는, 심도마다 최대 부호화 단위의 영역이 분할된 적어도 하나의 분할 영역을 부호화하여, 적어도 하나의 분할 영역 별로 최종 부호화 결과가 출력될 심도를 결정한다. 즉 부호화 단위 결정부(120)는, 현재 픽처의 최대 부호화 단위마다 심도별 부호화 단위로 영상 데이터를 부호화하여 가장 작은 부호화 오차가 발생하는 심도를 선택하여 부호화 심도로 결정한다. 결정된 부호화 심도 및 최대 부호화 단위별 영상 데이터는 출력부(130)로 출력된다.
- [36] 최대 부호화 단위 내의 영상 데이터는 최대 심도 이하의 적어도 하나의 심도에 따라 심도별 부호화 단위에 기반하여 부호화되고, 각각의 심도별 부호화 단위에 기반한 부호화 결과가 비교된다. 심도별 부호화 단위의 부호화 오차의 비교 결과 부호화 오차가 가장 작은 심도가 선택될 수 있다. 각각의 최대화 부호화 단위마다 적어도 하나의 부호화 심도가 결정될 수 있다.
- [37] 최대 부호화 단위의 크기는 심도가 깊어짐에 따라 부호화 단위가 계층적으로 분할되어 분할되며 부호화 단위의 개수는 증가한다. 또한, 하나의 최대 부호화 단위에 포함되는 동일한 심도의 부호화 단위들이라 하더라도, 각각의 데이터에

대한 부호화 오차를 측정하고 하위 심도로의 분할 여부가 결정된다. 따라서, 하나의 최대 부호화 단위에 포함되는 데이터라 하더라도 위치에 따라 심도별 부호화 오차가 다르므로 위치에 따라 부호화 심도가 달리 결정될 수 있다. 따라서, 하나의 최대 부호화 단위에 대해 부호화 심도가 하나 이상 설정될 수 있으며, 최대 부호화 단위의 데이터는 하나 이상의 부호화 심도의 부호화 단위에 따라 구획될 수 있다.

- [38] 따라서, 일 실시예에 따른 부호화 단위 결정부(120)는, 현재 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위들이 결정될 수 있다. 일 실시예에 따른 '트리 구조에 따른 부호화 단위들'은, 현재 최대 부호화 단위에 포함되는 모든 심도별 부호화 단위들 중, 부호화 심도로 결정된 심도의 부호화 단위들을 포함한다. 부호화 심도의 부호화 단위는, 최대 부호화 단위 내에서 동일 영역에서는 심도에 따라 계층적으로 결정되고, 다른 영역들에 대해서는 독립적으로 결정될 수 있다. 마찬가지로, 현재 영역에 대한 부호화 심도는, 다른 영역에 대한 부호화 심도와 독립적으로 결정될 수 있다.
- [39] 일 실시예에 따른 최대 심도는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 분할 횟수와 관련된 지표이다. 일 실시예에 따른 제 1 최대 심도는, 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낼 수 있다. 일 실시예에 따른 제 2 최대 심도는 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 심도 레벨의 총 개수를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 최대 부호화 단위의 심도가 0이라고 할 때, 최대 부호화 단위가 1회 분할된 부호화 단위의 심도는 1로 설정되고, 2회 분할된 부호화 단위의 심도가 2로 설정될 수 있다. 이 경우, 최대 부호화 단위로부터 4회 분할된 부호화 단위가 최소 부호화 단위라면, 심도 0, 1, 2, 3 및 4의 심도 레벨이 존재하므로 제 1 최대 심도는 4, 제 2 최대 심도는 5로 설정될 수 있다.
- [40] 최대 부호화 단위의 예측 부호화 및 주파수 변환이 수행될 수 있다. 예측 부호화 및 주파수 변환도 마찬가지로, 최대 부호화 단위마다, 최대 심도 이하의 심도마다 심도별 부호화 단위를 기반으로 수행된다.
- [41] 최대 부호화 단위가 심도별로 분할될 때마다 심도별 부호화 단위의 개수가 증가하므로, 심도가 깊어짐에 따라 생성되는 모든 심도별 부호화 단위에 대해 예측 부호화 및 주파수 변환을 포함한 부호화가 수행되어야 한다. 이하 설명의 편의를 위해 적어도 하나의 최대 부호화 단위 중 현재 심도의 부호화 단위를 기반으로 예측 부호화 및 주파수 변환을 설명하겠다.
- [42] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 영상 데이터의 부호화를 위한 데이터 단위의 크기 또는 형태를 다양하게 선택할 수 있다. 영상 데이터의 부호화를 위해서는 예측 부호화, 주파수 변환, 엔트로피 부호화 등의 단계를 거치는데, 모든 단계에 걸쳐서 동일한 데이터 단위가 사용될 수도 있으며, 단계별로 데이터 단위가 변경될 수도 있다.
- [43] 예를 들어 비디오 부호화 장치(100)는, 영상 데이터의 부호화를 위한 부호화

- 단위 뿐만 아니라, 부호화 단위의 영상 데이터의 예측 부호화를 수행하기 위해, 부호화 단위와 다른 데이터 단위를 선택할 수 있다.
- [44] 최대 부호화 단위의 예측 부호화를 위해서는, 일 실시예에 따른 부호화 심도의 부호화 단위, 즉 더 이상한 분할되지 않는 부호화 단위를 기반으로 예측 부호화가 수행될 수 있다. 이하, 예측 부호화의 기반이 되는 더 이상한 분할되지 않는 부호화 단위를 '예측 단위'라고 지칭한다. 예측 단위가 분할된 파티션은, 예측 단위 및 예측 단위의 높이 및 너비 중 적어도 하나가 분할된 데이터 단위를 포함할 수 있다.
- [45] 예를 들어, 크기 $2N \times 2N$ (단, N 은 양의 정수)의 부호화 단위가 더 이상 분할되지 않는 경우, 크기 $2N \times 2N$ 의 예측 단위가 되며, 파티션의 크기는 $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $N \times N$ 등일 수 있다. 일 실시예에 따른 파티션 타입은 예측 단위의 높이 또는 너비가 대칭적 비율로 분할된 대칭적 파티션들뿐만 아니라, $1:n$ 또는 $n:1$ 과 같이 비대칭적 비율로 분할된 파티션들, 기하학적인 형태로 분할된 파티션들, 임의적 형태의 파티션들 등을 선택적으로 포함할 수도 있다.
- [46] 예측 단위의 예측 모드는, 인트라 모드, 인터 모드 및 스킵 모드 중 적어도 하나일 수 있다. 예를 들어 인트라 모드 및 인터 모드는, $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $N \times N$ 크기의 파티션에 대해서 수행될 수 있다. 또한, 스킵 모드는 $2N \times 2N$ 크기의 파티션에 대해서만 수행될 수 있다. 부호화 단위 이내의 하나의 예측 단위마다 독립적으로 부호화가 수행되어 부호화 오차가 가장 작은 예측 모드가 선택될 수 있다.
- [47] 또한, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는, 영상 데이터의 부호화를 위한 부호화 단위 뿐만 아니라, 부호화 단위와 다른 데이터 단위를 기반으로 부호화 단위의 영상 데이터의 주파수 변환을 수행할 수 있다.
- [48] 부호화 단위의 주파수 변환을 위해서는, 부호화 단위보다 작거나 같은 크기의 데이터 단위를 기반으로 주파수 변환이 수행될 수 있다. 예를 들어, 주파수 변환을 위한 데이터 단위는, 인트라 모드를 위한 데이터 단위 및 인터 모드를 위한 데이터 단위를 포함할 수 있다.
- [49] 이하, 주파수 변환의 기반이 되는 데이터 단위는 '변환 단위'라고 지칭될 수 있다. 부호화 단위와 유사한 방식으로, 부호화 단위 내의 변환 단위도 재귀적으로 더 작은 크기의 변환 단위로 분할되면서, 부호화 단위의 레지듀얼 데이터가 변환 심도에 따라 트리 구조에 따른 변환 단위에 따라 구획될 수 있다.
- [50] 일 실시예에 따른 변환 단위에 대해서도, 부호화 단위의 높이 및 너비가 분할하여 변환 단위에 이르기까지의 분할 횟수를 나타내는 변환 심도가 설정될 수 있다. 예를 들어, 크기 $2N \times 2N$ 의 현재 부호화 단위의 변환 단위의 크기가 $2N \times 2N$ 이라면 변환 심도 0, 변환 단위의 크기가 $N \times N$ 이라면 변환 심도 1, 변환 단위의 크기가 $N/2 \times N/2$ 이라면 변환 심도 2로 설정될 수 있다. 즉, 변환 단위에 대해서도 변환 심도에 따라 트리 구조에 따른 변환 단위가 설정될 수 있다.
- [51] 부호화 심도별 부호화 정보는, 부호화 심도 뿐만 아니라 예측 관련 정보 및

주파수 변환 관련 정보가 필요하다. 따라서, 부호화 단위 결정부(120)는 최소 부호화 오차를 발생시킨 부호화 심도 뿐만 아니라, 예측 단위를 파티션으로 분할한 파티션 타입, 예측 단위별 예측 모드, 주파수 변환을 위한 변환 단위의 크기 등을 결정할 수 있다.

- [52] 일 실시예에 따른 최대 부호화 단위의 트리 구조에 따른 부호화 단위 및 파티션의 결정 방식에 대해서는, 도 3 내지 12을 참조하여 상세히 후술한다.
- [53] 부호화 단위 결정부(120)는 심도별 부호화 단위의 부호화 오차를 라그랑지 곱(Lagrangian Multiplier) 기반의 율-왜곡 최적화 기법(Rate-Distortion Optimization)을 이용하여 측정할 수 있다.
- [54] 출력부(130)는, 부호화 단위 결정부(120)에서 결정된 적어도 하나의 부호화 심도에 기초하여 부호화된 최대 부호화 단위의 영상 데이터 및 심도별 부호화 모드에 관한 정보를 비트스트림 형태로 출력한다.
- [55] 부호화된 영상 데이터는 영상의 레지듀얼 데이터의 부호화 결과일 수 있다.
- [56] 심도별 부호화 모드에 관한 정보는, 부호화 심도 정보, 예측 단위의 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보, 변환 단위의 크기 정보 등을 포함할 수 있다.
- [57] 부호화 심도 정보는, 현재 심도로 부호화하지 않고 하위 심도의 부호화 단위로 부호화할지 여부를 나타내는 심도별 분할 정보를 이용하여 정의될 수 있다. 현재 부호화 단위의 현재 심도가 부호화 심도라면, 현재 부호화 단위는 현재 심도의 부호화 단위로 부호화되므로 현재 심도의 분할 정보는 더 이상 하위 심도로 분할되지 않도록 정의될 수 있다. 반대로, 현재 부호화 단위의 현재 심도가 부호화 심도가 아니라면 하위 심도의 부호화 단위를 이용한 부호화를 시도해보아야 하므로, 현재 심도의 분할 정보는 하위 심도의 부호화 단위로 분할되도록 정의될 수 있다.
- [58] 현재 심도가 부호화 심도가 아니라면, 하위 심도의 부호화 단위로 분할된 부호화 단위에 대해 부호화가 수행된다. 현재 심도의 부호화 단위 내에 하위 심도의 부호화 단위가 하나 이상 존재하므로, 각각의 하위 심도의 부호화 단위마다 반복적으로 부호화가 수행되어, 동일한 심도의 부호화 단위마다 재귀적(recursive) 부호화가 수행될 수 있다.
- [59] 하나의 최대 부호화 단위 안에 트리 구조의 부호화 단위들이 결정되며 부호화 심도의 부호화 단위마다 적어도 하나의 부호화 모드에 관한 정보가 결정되어야 하므로, 하나의 최대 부호화 단위에 대해서는 적어도 하나의 부호화 모드에 관한 정보가 결정될 수 있다. 또한, 최대 부호화 단위의 데이터는 심도에 따라 계층적으로 구획되어 위치 별로 부호화 심도가 다를 수 있으므로, 데이터에 대해 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보가 설정될 수 있다.
- [60] 따라서, 일 실시예에 따른 출력부(130)는, 최대 부호화 단위에 포함되어 있는 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 적어도 하나에 대해, 해당 부호화 심도 및 부호화 모드에 대한 부호화 정보를 할당될 수 있다.
- [61] 일 실시예에 따른 최소 단위는, 최하위 부호화 심도인 최소 부호화 단위가

4분할된 크기의 정사각형의 데이터 단위이며, 최대 부호화 단위에 포함되는 모든 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위 내에 포함될 수 있는 최대 크기의 정사각 데이터 단위일 수 있다.

- [62] 예를 들어 출력부(130)를 통해 출력되는 부호화 정보는, 심도별 부호화 단위별 부호화 정보와 예측 단위별 부호화 정보로 분류될 수 있다. 심도별 부호화 단위별 부호화 정보는, 예측 모드 정보, 파티션 크기 정보를 포함할 수 있다. 예측 단위별로 전송되는 부호화 정보는 인터 모드의 추정 방향에 관한 정보, 인터 모드의 참조 영상 인덱스에 관한 정보, 움직임 벡터에 관한 정보, 인트라 모드의 크로마 성분에 관한 정보, 인트라 모드의 보간 방식에 관한 정보 등을 포함할 수 있다. 또한, 픽처, 슬라이스 또는 GOP별로 정의되는 부호화 단위의 최대 크기에 관한 정보 및 최대 심도에 관한 정보는 비트스트림의 헤더에 삽입될 수 있다.
- [63] 비디오 부호화 장치(100)의 가장 간단한 형태의 실시예에 따르면, 심도별 부호화 단위는 한 계층 상위 심도의 부호화 단위의 높이 및 너비를 반분한 크기의 부호화 단위이다. 즉, 현재 심도의 부호화 단위의 크기가 $2N \times 2N$ 이라면, 하위 심도의 부호화 단위의 크기는 $N \times N$ 이다. 또한, $2N \times 2N$ 크기의 현재 부호화 단위는 $N \times N$ 크기의 하위 심도 부호화 단위를 최대 4개 포함할 수 있다.
- [64] 따라서, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는 현재 픽처의 특성을 고려하여 결정된 최대 부호화 단위의 크기 및 최대 심도를 기반으로, 각각의 최대 부호화 단위마다 최적의 형태 및 크기의 부호화 단위를 결정하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들을 구성할 수 있다. 또한, 각각의 최대 부호화 단위마다 다양한 예측 모드, 주파수 변환 방식 등으로 부호화할 수 있으므로, 다양한 영상 크기의 부호화 단위의 영상 특성을 고려하여 최적의 부호화 모드가 결정될 수 있다.
- [65] 따라서, 영상의 해상도가 매우 높거나 데이터량이 매우 큰 영상을 기존 매크로블록 단위로 부호화한다면, 픽처당 매크로블록의 수가 과도하게 많아진다. 이에 따라, 매크로블록마다 생성되는 압축 정보도 많아지므로 압축 정보의 전송 부담이 커지고 데이터 압축 효율이 감소하는 경향이 있다. 따라서, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치는, 영상의 크기를 고려하여 부호화 단위의 최대 크기를 증가시키면서, 영상 특성을 고려하여 부호화 단위를 조절할 수 있으므로, 영상 압축 효율이 증대될 수 있다.
- [66] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치의 블록도를 도시한다.
- [67] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 수신부(210), 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220) 및 영상 데이터 복호화부(230)를 포함한다. 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 각종 프로세싱을 위한 부호화 단위, 심도, 예측 단위, 변환 단위, 각종 부호화 모드에 관한 정보 등 각종 용어의 정의는, 도 1 및 비디오 부호화 장치(100)을 참조하여 기술한 바와 동일하다.
- [68] 수신부(205)는 부호화된 비디오에 대한 비트스트림을 수신하여 파싱(parsing)한다. 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 파싱된

비트스트림으로부터 최대 부호화 단위별로 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 따라 부호화 단위마다 부호화된 영상 데이터를 추출하여 영상 데이터 복호화부(230)로 출력한다. 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 현재 픽처에 대한 헤더로부터 현재 픽처의 부호화 단위의 최대 크기에 관한 정보를 추출할 수 있다.

- [69] 또한, 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 파싱된 비트스트림으로부터 최대 부호화 단위별로 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보를 추출한다. 추출된 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보는 영상 데이터 복호화부(230)로 출력된다. 즉, 비트열의 영상 데이터를 최대 부호화 단위로 분할하여, 영상 데이터 복호화부(230)가 최대 부호화 단위마다 영상 데이터를 복호화하도록 할 수 있다.
- [70] 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보는, 하나 이상의 부호화 심도 정보에 대해 설정될 수 있으며, 부호화 심도별 부호화 모드에 관한 정보는, 해당 부호화 단위의 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보 및 변환 단위의 크기 정보 등을 포함할 수 있다. 또한, 부호화 심도 정보로서, 심도별 분할 정보가 추출될 수도 있다.
- [71] 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)가 추출한 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보는, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)와 같이 부호화단에서, 최대 부호화 단위별 심도별 부호화 단위마다 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 발생시키는 것으로 결정된 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보이다. 따라서, 비디오 복호화 장치(200)는 최소 부호화 오차를 발생시키는 부호화 방식에 따라 데이터를 복호화하여 영상을 복원할 수 있다.
- [72] 일 실시예에 따른 부호화 심도 및 부호화 모드에 대한 부호화 정보는, 해당 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 소정 데이터 단위에 대해 할당되어 있을 수 있으므로, 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 소정 데이터 단위별로 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보를 추출할 수 있다. 소정 데이터 단위별로, 해당 최대 부호화 단위의 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보가 기록되어 있다면, 동일한 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보를 갖고 있는 소정 데이터 단위들은 동일한 최대 부호화 단위에 포함되는 데이터 단위로 유추될 수 있다.
- [73] 영상 데이터 복호화부(230)는 최대 부호화 단위별 부호화 심도 및 부호화 모드에 관한 정보에 기초하여 각각의 최대 부호화 단위의 영상 데이터를 복호화하여 현재 픽처를 복원한다. 즉 영상 데이터 복호화부(230)는, 최대 부호화 단위에 포함되는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 가운데 각각의 부호화 단위마다, 판독된 파티션 타입, 예측 모드, 변환 단위에 기초하여 부호화된 영상 데이터를 복호화할 수 있다. 복호화 과정은 인트라 예측 및 움직임 보상을 포함하는 예측 과정, 및 주파수 역변환 과정을 포함할 수 있다.

- [74] 영상 데이터 복호화부(230)는, 부호화 심도별 부호화 단위의 예측 단위의 파티션 타입 정보 및 예측 모드 정보에 기초하여, 부호화 단위마다 각각의 파티션 및 예측 모드에 따라 인트라 예측 또는 움직임 보상을 수행할 수 있다.
- [75] 또한, 영상 데이터 복호화부(230)는, 최대 부호화 단위별 주파수 역변환을 위해, 부호화 심도별 부호화 단위의 변환 단위의 크기 정보에 기초하여, 부호화 단위마다 각각의 변환 단위에 따라 주파수 역변환을 수행할 수 있다.
- [76] 영상 데이터 복호화부(230)는 심도별 분할 정보를 이용하여 현재 최대 부호화 단위의 부호화 심도를 결정할 수 있다. 만약, 분할 정보가 현재 심도에서 더 이상 분할되지 않음을 나타내고 있다면 현재 심도가 부호화 심도이다. 따라서, 영상 데이터 복호화부(230)는 현재 최대 부호화 단위의 영상 데이터에 대해 현재 심도의 부호화 단위를 예측 단위의 파티션 타입, 예측 모드 및 변환 단위 크기 정보를 이용하여 복호화할 수 있다.
- [77] 즉, 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 중 소정 데이터 단위에 대해 설정되어 있는 부호화 정보를 관찰하여, 동일한 분할 정보를 포함한 부호화 정보를 보유하고 있는 데이터 단위가 모여, 영상 데이터 복호화부(230)에 의해 동일한 부호화 모드로 복호화할 하나의 데이터 단위로 간주될 수 있다.
- [78] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는, 부호화 과정에서 최대 부호화 단위마다 재귀적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 발생시킨 부호화 단위에 대한 정보를 획득하여, 현재 픽처에 대한 복호화에 이용할 수 있다. 즉, 최대 부호화 단위마다 최적 부호화 단위로 결정된 트리 구조에 따른 부호화 단위들의 부호화된 영상 데이터의 복호화가 가능해진다.
- [79] 따라서, 높은 해상도의 영상 또는 데이터량이 과도하게 많은 영상이라도 부호화단으로부터 전송된 최적 부호화 모드에 관한 정보를 이용하여, 영상의 특성에 적응적으로 결정된 부호화 단위의 크기 및 부호화 모드에 따라 효율적으로 영상 데이터를 복호화하여 복원할 수 있다.
- [80] 이하 도 3 내지 도 13을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위들, 예측 단위 및 변환 단위의 결정 방식이 상술된다.
- [81] 도 3 은 계층적 부호화 단위의 개념을 도시한다.
- [82] 부호화 단위의 예는, 부호화 단위의 크기는 너비x높이로 표현되며, 크기 64x64인 부호화 단위부터, 32x32, 16x16, 8x8를 포함할 수 있다. 크기 64x64의 부호화 단위는 크기 64x64, 64x32, 32x64, 32x32의 파티션들로 분할될 수 있고, 크기 32x32의 부호화 단위는 크기 32x32, 32x16, 16x32, 16x16의 파티션들로, 크기 16x16의 부호화 단위는 크기 16x16, 16x8, 8x16, 8x8의 파티션들로, 크기 8x8의 부호화 단위는 크기 8x8, 8x4, 4x8, 4x4의 파티션들로 분할될 수 있다.
- [83] 비디오 데이터(310)에 대해서는, 해상도는 1920x1080, 부호화 단위의 최대 크기는 64, 최대 심도가 2로 설정되어 있다. 비디오 데이터(320)에 대해서는, 해상도는 1920x1080, 부호화 단위의 최대 크기는 64, 최대 심도가 3로 설정되어 있다. 비디오 데이터(330)에 대해서는, 해상도는 352x288, 부호화 단위의 최대

- 크기는 16, 최대 심도가 1로 설정되어 있다. 도 3에 도시된 최대 심도는, 최대 부호화 단위로부터 최소 부호화 단위까지의 총 분할 횟수를 나타낸다.
- [84] 해상도가 높거나 데이터량이 많은 경우 부호화 효율의 향상 뿐만 아니라 영상 특성을 정확히 반형하기 위해 부호화 사이즈의 최대 크기가 상대적으로 큰 것이 바람직하다. 따라서, 비디오 데이터(330)에 비해, 해상도가 높은 비디오 데이터(310, 320)는 부호화 사이즈의 최대 크기가 64로 선택될 수 있다.
- [85] 비디오 데이터(310)의 최대 심도는 2이므로, 비디오 데이터(310)의 부호화 단위(315)는 장축 크기가 64인 최대 부호화 단위로부터, 2회 분할하며 심도가 두 계층 깊어져서 장축 크기가 32, 16인 부호화 단위들까지 포함할 수 있다. 반면, 비디오 데이터(330)의 최대 심도는 1이므로, 비디오 데이터(330)의 부호화 단위(335)는 장축 크기가 16인 부호화 단위들로부터, 1회 분할하며 심도가 한 계층 깊어져서 장축 크기가 8인 부호화 단위들까지 포함할 수 있다.
- [86] 비디오 데이터(320)의 최대 심도는 3이므로, 비디오 데이터(320)의 부호화 단위(325)는 장축 크기가 64인 최대 부호화 단위로부터, 3회 분할하며 심도가 세 계층 깊어져서 장축 크기가 32, 16, 8인 부호화 단위들까지 포함할 수 있다. 심도가 깊어질수록 세부 정보의 표현능력이 향상될 수 있다.
- [87] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 부호화부의 블록도를 도시한다.
- [88] 일 실시예에 따른 영상 부호화부(400)는, 비디오 부호화 장치(100)의 부호화 단위 결정부(120)에서 영상 데이터를 부호화하는데 거치는 작업들을 포함한다. 즉, 인트라 예측부(410)는 현재 프레임(405) 중 인트라 모드의 부호화 단위에 대해 인트라 예측을 수행하고, 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)는 인터 모드의 현재 프레임(405) 및 참조 프레임(495)를 이용하여 인터 추정 및 움직임 보상을 수행한다.
- [89] 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)로부터 출력된 데이터는 주파수 변환부(430) 및 양자화부(440)를 거쳐 양자화된 변환 계수로 출력된다. 양자화된 변환 계수는 역양자화부(460), 주파수 역변환부(470)을 통해 공간 영역의 데이터로 복원되고, 복원된 공간 영역의 데이터는 디블로킹부(480) 및 루프 필터링부(490)를 거쳐 후처리되어 참조 프레임(495)으로 출력된다. 양자화된 변환 계수는 엔트로피 부호화부(450)를 거쳐 비트스트림(455)으로 출력될 수 있다.
- [90] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)에 적용되기 위해서는, 영상 부호화부(400)의 구성 요소들인 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420), 움직임 보상부(425), 주파수 변환부(430), 양자화부(440), 엔트로피 부호화부(450), 역양자화부(460), 주파수 역변환부(470), 디블로킹부(480) 및 루프 필터링부(490)가 모두, 최대 부호화 단위마다 최대 심도를 고려하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위에 기반한 작업을 수행하여야 한다.
- [91] 특히, 인트라 예측부(410), 움직임 추정부(420) 및 움직임 보상부(425)는 현재

최대 부호화 단위의 최대 크기 및 최대 심도를 고려하여 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위의 파티션 및 예측 모드를 결정하며, 주파수 변환부(430)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 중 각각의 부호화 단위 내의 변환 단위의 크기를 결정하여야 한다.

- [92] 도 5 는 본 발명의 일 실시예에 따른 부호화 단위에 기초한 영상 복호화부의 블록도를 도시한다.
- [93] 비트스트림(505)이 파싱부(510)를 거쳐 복호화 대상인 부호화된 영상 데이터 및 복호화를 위해 필요한 부호화에 관한 정보가 파싱된다. 부호화된 영상 데이터는 엔트로피 복호화부(520) 및 역양자화부(530)를 거쳐 역양자화된 데이터로 출력되고, 주파수 역변환부(540)를 거쳐 공간 영역의 영상 데이터가 복원된다.
- [94] 공간 영역의 영상 데이터에 대해서, 인트라 예측부(550)는 인트라 모드의 부호화 단위에 대해 인트라 예측을 수행하고, 움직임 보상부(560)는 참조 프레임(585)를 함께 이용하여 인터 모드의 부호화 단위에 대해 움직임 보상을 수행한다.
- [95] 인트라 예측부(550) 및 움직임 보상부(560)를 거친 공간 영역의 데이터는 디블로킹부(570) 및 루프 필터링부(580)를 거쳐 후처리되어 복원 프레임(595)으로 출력될 수 있다. 또한, 디블로킹부(570) 및 루프 필터링부(580)를 거쳐 후처리된 데이터는 참조 프레임(585)으로서 출력될 수 있다.
- [96] 비디오 복호화 장치(200)의 영상 데이터 복호화부(230)에서 영상 데이터를 복호화하기 위해, 일 실시예에 따른 영상 복호화부(500)의 파싱부(510) 이후의 단계별 작업들이 수행될 수 있다.
- [97] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에 적용되기 위해서는, 영상 복호화부(500)의 구성 요소들인 파싱부(510), 엔트로피 복호화부(520), 역양자화부(530), 주파수 역변환부(540), 인트라 예측부(550), 움직임 보상부(560), 디블로킹부(570) 및 루프 필터링부(580)가 모두, 최대 부호화 단위마다 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 기반하여 작업을 수행하여야 한다.
- [98] 특히, 인트라 예측부(550), 움직임 보상부(560)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들 각각마다 파티션 및 예측 모드를 결정하며, 주파수 역변환부(540)는 부호화 단위마다 변환 단위의 크기를 결정하여야 한다.
- [99] 도 6 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위 및 파티션을 도시한다.
- [100] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 영상 특성을 고려하기 위해 계층적인 부호화 단위를 사용한다. 부호화 단위의 최대 높이 및 너비, 최대 심도는 영상의 특성에 따라 적응적으로 결정될 수도 있으며, 사용자의 요구에 따라 다양하게 설정될 수도 있다. 미리 설정된 부호화 단위의 최대 크기에 따라, 심도별 부호화 단위의 크기가 결정될 수 있다.

- [101] 일 실시예에 따른 부호화 단위의 계층 구조(600)는 부호화 단위의 최대 높이 및 너비가 64이며, 최대 심도가 4인 경우를 도시하고 있다. 일 실시예에 따른 부호화 단위의 계층 구조(600)의 세로축을 따라서 심도가 깊어지므로 심도별 부호화 단위의 높이 및 너비가 각각 분할한다. 또한, 부호화 단위의 계층 구조(600)의 가로축을 따라, 각각의 심도별 부호화 단위의 예측 부호화의 기반이 되는 예측 단위 및 파티션이 도시되어 있다.
- [102] 즉, 부호화 단위(610)는 부호화 단위의 계층 구조(600) 중 최대 부호화 단위로서 심도가 0이며, 부호화 단위의 크기, 즉 높이 및 너비가 64x64이다. 세로축을 따라 심도가 깊어지며, 크기 32x32인 심도 1의 부호화 단위(620), 크기 16x16인 심도 2의 부호화 단위(630), 크기 8x8인 심도 3의 부호화 단위(640), 크기 4x4인 심도 4의 부호화 단위(650)가 존재한다. 크기 4x4인 심도 4의 부호화 단위(650)는 최소 부호화 단위이다.
- [103] 각각의 심도별로 가로축을 따라, 부호화 단위의 예측 단위 및 파티션들이 배열된다. 즉, 심도 0의 크기 64x64의 부호화 단위(610)가 예측 단위라면, 예측 단위는 크기 64x64의 부호화 단위(610)에 포함되는 크기 64x64의 파티션(610), 크기 64x32의 파티션들(612), 크기 32x64의 파티션들(614), 크기 32x32의 파티션들(616)로 분할될 수 있다.
- [104] 마찬가지로, 심도 1의 크기 32x32의 부호화 단위(620)의 예측 단위는, 크기 32x32의 부호화 단위(620)에 포함되는 크기 32x32의 파티션(620), 크기 32x16의 파티션들(622), 크기 16x32의 파티션들(624), 크기 16x16의 파티션들(626)로 분할될 수 있다.
- [105] 마찬가지로, 심도 2의 크기 16x16의 부호화 단위(630)의 예측 단위는, 크기 16x16의 부호화 단위(630)에 포함되는 크기 16x16의 파티션(630), 크기 16x8의 파티션들(632), 크기 8x16의 파티션들(634), 크기 8x8의 파티션들(636)로 분할될 수 있다.
- [106] 마찬가지로, 심도 3의 크기 8x8의 부호화 단위(640)의 예측 단위는, 크기 8x8의 부호화 단위(640)에 포함되는 크기 8x8의 파티션(640), 크기 8x4의 파티션들(642), 크기 4x8의 파티션들(644), 크기 4x4의 파티션들(646)로 분할될 수 있다.
- [107] 마지막으로, 심도 4의 크기 4x4의 부호화 단위(650)는 최소 부호화 단위이며 최하위 심도의 부호화 단위이고, 해당 예측 단위도 크기 4x4의 파티션(650)으로만 설정될 수 있다.
- [108] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 부호화 단위 결정부(120)는, 최대 부호화 단위(610)의 부호화 심도를 결정하기 위해, 최대 부호화 단위(610)에 포함되는 각각의 심도의 부호화 단위마다 부호화를 수행하여야 한다.
- [109] 동일한 범위 및 크기의 데이터를 포함하기 위한 심도별 부호화 단위의 개수는, 심도가 깊어질수록 심도별 부호화 단위의 개수도 증가한다. 예를 들어, 심도 1의 부호화 단위 한 개가 포함하는 데이터에 대해서, 심도 2의 부호화 단위는 네 개가

필요하다. 따라서, 동일한 데이터의 부호화 결과를 심도별로 비교하기 위해서, 한 개의 심도 1의 부호화 단위 및 네 개의 심도 2의 부호화 단위를 이용하여 각각 부호화되어야 한다.

- [110] 각각의 심도별 부호화를 위해서는, 부호화 단위의 계층 구조(600)의 가로축을 따라, 심도별 부호화 단위의 예측 단위들마다 부호화를 수행하여, 해당 심도에서 가장 작은 부호화 오차인 대표 부호화 오차가 선택될 수다. 또한, 부호화 단위의 계층 구조(600)의 세로축을 따라 심도가 깊어지며, 각각의 심도마다 부호화를 수행하여, 심도별 대표 부호화 오차를 비교하여 최소 부호화 오차가 검색될 수 있다. 최대 부호화 단위(610) 중 최소 부호화 오차가 발생하는 심도 및 파티션이 최대 부호화 단위(610)의 부호화 심도 및 파티션 타입으로 선택될 수 있다.
- [111] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [112] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 또는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는, 최대 부호화 단위마다 최대 부호화 단위보다 작거나 같은 크기의 부호화 단위로 영상을 부호화하거나 복호화한다. 부호화 과정 중 주파수 변환을 위한 변환 단위의 크기는 각각의 부호화 단위보다 크지 않은 데이터 단위를 기반으로 선택될 수 있다.
- [113] 예를 들어, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 또는 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에서, 현재 부호화 단위(710)가 64x64 크기일 때, 32x32 크기의 변환 단위(720)를 이용하여 주파수 변환이 수행될 수 있다.
- [114] 또한, 64x64 크기의 부호화 단위(710)의 데이터를 64x64 크기 이하의 32x32, 16x16, 8x8, 4x4 크기의 변환 단위들로 각각 주파수 변환을 수행하여 부호화한 후, 원본과의 오차가 가장 적은 변환 단위가 선택될 수 있다.
- [115] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라, 심도별 부호화 정보들을 도시한다.
- [116] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 출력부(130)는 부호화 모드에 관한 정보로서, 각각의 부호화 심도의 부호화 단위마다 파티션 타입에 관한 정보(800), 예측 모드에 관한 정보(810), 변환 단위 크기에 대한 정보(820)를 부호화하여 전송할 수 있다.
- [117] 파티션 타입에 대한 정보(800)는, 현재 부호화 단위의 예측 부호화를 위한 데이터 단위로서, 현재 부호화 단위의 예측 단위가 분할된 파티션의 형태에 대한 정보를 나타낸다. 예를 들어, 크기 2Nx2N의 현재 부호화 단위 CU_0는, 크기 2Nx2N의 파티션(802), 크기 2NxN의 파티션(804), 크기 Nx2N의 파티션(806), 크기 NxN의 파티션(808) 중 어느 하나의 타입으로 분할되어 이용될 수 있다. 이 경우 현재 부호화 단위의 파티션 타입에 관한 정보(800)는 크기 2Nx2N의 파티션(802), 크기 2NxN의 파티션(804), 크기 Nx2N의 파티션(806) 및 크기 NxN의 파티션(808) 중 하나를 나타내도록 설정된다.
- [118] 예측 모드에 관한 정보(810)는, 각각의 파티션의 예측 모드를 나타낸다. 예를 들어 예측 모드에 관한 정보(810)를 통해, 파티션 타입에 관한 정보(800)가

가리키는 파티션이 인트라 모드(812), 인터 모드(814) 및 스킵 모드(816) 중 하나로 예측 부호화가 수행되는지 여부가 설정될 수 있다.

- [119] 또한, 변환 단위 크기에 관한 정보(820)는 현재 부호화 단위를 어떠한 변환 단위를 기반으로 주파수 변환을 수행할지 여부를 나타낸다. 예를 들어, 변환 단위는 제 1 인트라 변환 단위 크기(822), 제 2 인트라 변환 단위 크기(824), 제 1 인터 변환 단위 크기(826), 제 2 인트라 변환 단위 크기(828) 중 하나일 수 있다.
- [120] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(210)는, 각각의 심도별 부호화 단위마다 파티션 타입에 관한 정보(800), 예측 모드에 관한 정보(810), 변환 단위 크기에 대한 정보(820)를 추출하여 복호화에 이용할 수 있다.
- [121] 도 9 는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 부호화 단위를 도시한다.
- [122] 심도의 변화를 나타내기 위해 분할 정보가 이용될 수 있다. 분할 정보는 현재 심도의 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위로 분할될지 여부를 나타낸다.
- [123] 심도 0 및 $2N_0 \times 2N_0$ 크기의 부호화 단위(900)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(910)는 $2N_0 \times 2N_0$ 크기의 파티션 타입(912), $2N_0 \times N_0$ 크기의 파티션 타입(914), $N_0 \times 2N_0$ 크기의 파티션 타입(916), $N_0 \times N_0$ 크기의 파티션 타입(918)을 포함할 수 있다. 예측 단위가 대칭적 비율로 분할된 파티션들(912, 914, 916, 918)만이 예시되어 있지만, 전술한 바와 같이 파티션 타입은 이에 한정되지 않고 비대칭적 파티션, 임의적 형태의 파티션, 기하학적 형태의 파티션 등을 포함할 수 있다.
- [124] 파티션 타입마다, 한 개의 $2N_0 \times 2N_0$ 크기의 파티션, 두 개의 $2N_0 \times N_0$ 크기의 파티션, 두 개의 $N_0 \times 2N_0$ 크기의 파티션, 네 개의 $N_0 \times N_0$ 크기의 파티션마다 반복적으로 예측 부호화가 수행되어야 한다. 크기 $2N_0 \times 2N_0$, 크기 $N_0 \times 2N_0$ 및 크기 $2N_0 \times N_0$ 및 크기 $N_0 \times N_0$ 의 파티션에 대해서는, 인트라 모드 및 인터 모드로 예측 부호화가 수행될 수 있다. 스킵 모드는 크기 $2N_0 \times 2N_0$ 의 파티션에 예측 부호화가 대해서만 수행될 수 있다.
- [125] 크기 $2N_0 \times 2N_0$, $2N_0 \times N_0$ 및 $N_0 \times 2N_0$ 의 파티션 타입(912, 914, 916) 중 하나에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 더 이상 하위 심도로 분할할 필요 없다.
- [126] 크기 $N_0 \times N_0$ 의 파티션 타입(918)에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 심도 0를 1로 변경하며 분할하고(920), 심도 2 및 크기 $N_0 \times N_0$ 의 파티션 타입의 부호화 단위들(930)에 대해 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 검색해 나갈 수 있다.
- [127] 심도 1 및 크기 $2N_1 \times 2N_1 (=N_0 \times N_0)$ 의 부호화 단위(930)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(940)는, 크기 $2N_1 \times 2N_1$ 의 파티션 타입(942), 크기 $2N_1 \times N_1$ 의 파티션 타입(944), 크기 $N_1 \times 2N_1$ 의 파티션 타입(946), 크기 $N_1 \times N_1$ 의 파티션 타입(948)을 포함할 수 있다.
- [128] 또한, 크기 $N_1 \times N_1$ 크기의 파티션 타입(948)에 의한 부호화 오차가 가장 작다면, 심도 1을 심도 2로 변경하며 분할하고(950), 심도 2 및 크기 $N_2 \times N_2$ 의

부호화 단위들(960)에 대해 반복적으로 부호화를 수행하여 최소 부호화 오차를 검색해 나갈 수 있다.

- [129] 최대 심도가 d 인 경우, 심도별 분할 정보는 심도 $d-1$ 일 때까지 설정되고, 분할 정보는 심도 $d-2$ 까지 설정될 수 있다. 즉, 심도 $d-2$ 로부터 분할(970)되어 심도 $d-1$ 까지 부호화가 수행될 경우, 심도 $d-1$ 및 크기 $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 의 부호화 단위(980)의 예측 부호화를 위한 예측 단위(990)는, 크기 $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(992), 크기 $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(994), 크기 $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(996), 크기 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(998)을 포함할 수 있다.
- [130] 파티션 타입 가운데, 한 개의 크기 $2N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 의 파티션, 두 개의 크기 $2N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 파티션, 두 개의 크기 $N_{(d-1)} \times 2N_{(d-1)}$ 의 파티션, 네 개의 크기 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 파티션마다 반복적으로 예측 부호화를 통한 부호화가 수행되어, 최소 부호화 오차가 발생하는 파티션 타입이 검색될 수 있다.
- [131] 크기 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 의 파티션 타입(998)에 의한 부호화 오차가 가장 작더라도, 최대 심도가 d 이므로, 심도 $d-1$ 의 부호화 단위 $CU_{(d-1)}$ 는 더 이상 하위 심도로의 분할 과정을 거치지 않으며, 현재 최대 부호화 단위(900)에 대한 부호화 심도가 심도 $d-1$ 로 결정되고, 파티션 타입은 $N_{(d-1)} \times N_{(d-1)}$ 로 결정될 수 있다. 또한 최대 심도가 d 이므로, 심도 $d-1$ 의 부호화 단위(952)에 대해 분할 정보는 설정되지 않는다.
- [132] 데이터 단위(999)은, 현재 최대 부호화 단위에 대한 '최소 단위'라 지칭될 수 있다. 일 실시예에 따른 최소 단위는, 최하위 부호화 심도인 최소 부호화 단위가 4분할된 크기의 정사각형의 데이터 단위일 수 있다. 이러한 반복적 부호화 과정을 통해, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)는 부호화 단위(900)의 심도별 부호화 오차를 비교하여 가장 작은 부호화 오차가 발생하는 심도를 선택하여, 부호화 심도를 결정하고, 해당 파티션 타입 및 예측 모드가 부호화 심도의 부호화 모드로 설정될 수 있다.
- [133] 이런 식으로 심도 $0, 1, \dots, d-1, d$ 의 모든 심도별 최소 부호화 오차를 비교하여 오차가 가장 작은 심도가 선택되어 부호화 심도로 결정될 수 있다. 부호화 심도, 및 예측 단위의 파티션 타입 및 예측 모드는 부호화 모드에 관한 정보로써 부호화되어 전송될 수 있다. 또한, 심도 0 으로부터 부호화 심도에 이르기까지 부호화 단위가 분할되어야 하므로, 부호화 심도의 분할 정보만이 '0'으로 설정되고, 부호화 심도를 제외한 심도별 분할 정보는 '1'로 설정되어야 한다.
- [134] 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 영상 데이터 및 부호화 정보 추출부(220)는 부호화 단위(900)에 대한 부호화 심도 및 예측 단위에 관한 정보를 추출하여 부호화 단위(912)를 복호화하는데 이용할 수 있다. 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 심도별 분할 정보를 이용하여 분할 정보가 '0'인 심도를 부호화 심도로 파악하고, 해당 심도에 대한 부호화 모드에 관한 정보를 이용하여 복호화에 이용할 수 있다.

- [135] 도 10, 11 및 12는 본 발명의 일 실시예에 따른, 부호화 단위, 예측 단위 및 주파수 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [136] 부호화 단위(1010)는, 최대 부호화 단위에 대해 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)가 결정한 부호화 심도별 부호화 단위들이다. 예측 단위(1060)는 부호화 단위(1010) 중 각각의 부호화 심도별 부호화 단위의 예측 단위들의 파티션들이며, 변환 단위(1070)는 각각의 부호화 심도별 부호화 단위의 변환 단위들이다.
- [137] 심도별 부호화 단위들(1010)은 최대 부호화 단위의 심도가 0이라고 하면, 부호화 단위들(1012, 1054)은 심도가 1, 부호화 단위들(1014, 1016, 1018, 1028, 1050, 1052)은 심도가 2, 부호화 단위들(1020, 1022, 1024, 1026, 1030, 1032, 1048)은 심도가 3, 부호화 단위들(1040, 1042, 1044, 1046)은 심도가 4이다.
- [138] 예측 단위들(1060) 중 일부 파티션(1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, 1054)는 부호화 단위가 분할된 형태이다. 즉, 파티션(1014, 1022, 1050, 1054)은 $2N \times N$ 의 파티션 타입이며, 파티션(1016, 1048, 1052)은 $N \times 2N$ 의 파티션 타입, 파티션(1032)은 $N \times N$ 의 파티션 타입이다. 심도별 부호화 단위들(1010)의 예측 단위 및 파티션들은 각각의 부호화 단위보다 작거나 같다.
- [139] 변환 단위들(1070) 중 일부(1052)의 영상 데이터에 대해서는 부호화 단위에 비해 작은 크기의 데이터 단위로 주파수 변환 또는 주파수 역변환이 수행된다. 또한, 변환 단위(1014, 1016, 1022, 1032, 1048, 1050, 1052, 1054)는 예측 단위들(1060) 중 해당 예측 단위 및 파티션과 비교해보면, 서로 다른 크기 또는 형태의 데이터 단위이다. 즉, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)는 동일한 부호화 단위에 대한 인트라 예측/움직임 추정/움직임 보상 작업, 및 주파수 변환/역변환 작업이라 할지라도, 각각 별개의 데이터 단위를 기반으로 수행할 수 있다.
- [140] 이에 따라, 최대 부호화 단위마다, 영역별로 계층적인 구조의 부호화 단위들마다 재귀적으로 부호화가 수행되어 최적 부호화 단위가 결정됨으로써, 재귀적 트리 구조에 따른 부호화 단위들이 구성될 수 있다. 부호화 정보는 부호화 단위에 대한 분할 정보, 파티션 타입 정보, 예측 모드 정보, 변환 단위 크기 정보를 포함할 수 있다. 이하 표 1은, 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100) 및 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)에서 설정할 수 있는 일례를 나타낸다.
- [141] 표 1

[Table 1]

분할 정보 0 (현재 심도 d의 크기 $2N \times 2N$ 의 부호화 단위에 대한 부호화)				분할 정보 1
예측 모드	파티션 타입		변환 단위 크기	
인트라 인터스킵 ($2N \times 2N$ 만)	대칭형 파티션 타입	비대칭 형 파티션 타입	변환 단위 분할 정보 0	변환 단위 분할 정보 1
	$2N \times 2N$ $N \times N$ $N \times N$	$2N \times nU$ $N \times nDnL$ $x2NnRx2N$	$2N \times 2N$	$N \times N$ (대칭형 파티션 타입) $N/2 \times N/2$ (비대칭형 파티션 타입)

- [142] 일 실시예에 따른 비디오 부호화 장치(100)의 출력부(130)는 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 정보를 출력하고, 일 실시예에 따른 비디오 복호화 장치(200)의 부호화 정보 추출부(220)는 수신된 비트스트림으로부터 트리 구조에 따른 부호화 단위들에 대한 부호화 정보를 추출할 수 있다.
- [143] 분할 정보는 현재 부호화 단위가 하위 심도의 부호화 단위들로 분할되는지 여부를 나타낸다. 현재 심도 d의 분할 정보가 0이라면, 현재 부호화 단위가 현재 부호화 단위가 하위 부호화 단위로 더 이상 분할되지 않는 심도가 부호화 심도이므로, 부호화 심도에 대해서 파티션 타입 정보, 예측 모드, 변환 단위 크기 정보가 정의될 수 있다. 분할 정보에 따라 한 단계 더 분할되어야 하는 경우에는, 분할된 4개의 하위 심도의 부호화 단위마다 독립적으로 부호화가 수행되어야 한다.
- [144] 예측 모드는, 인트라 모드, 인터 모드 및 스킵 모드 중 하나로 나타낼 수 있다. 인트라 모드 및 인터 모드는 모든 파티션 타입에서 정의될 수 있으며, 스킵 모드는 파티션 타입 $2N \times 2N$ 에서만 정의될 수 있다.
- [145] 파티션 타입 정보는, 예측 단위의 높이 또는 너비가 대칭적 비율로 분할된 대칭적 파티션 타입 $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$ 및 $N \times N$ 과, 비대칭적 비율로 분할된 비대칭적 파티션 타입 $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, $nR \times 2N$ 를 나타낼 수 있다. 비대칭적 파티션 타입 $2N \times nU$ 및 $2N \times nD$ 는 각각 높이가 1:3 및 3:1로 분할된 형태이며, 비대칭적 파티션 타입 $nL \times 2N$ 및 $nR \times 2N$ 은 각각 너비가 1:3 및 3:1로 분할된 형태를 나타낸다.
- [146] 변환 단위 크기는 인트라 모드에서 두 종류의 크기, 인터 모드에서 두 종류의 크기로 설정될 수 있다. 즉, 변환 단위 분할 정보가 0 이라면, 변환 단위의 크기가 현재 부호화 단위의 크기 $2N \times 2N$ 로 설정된다. 변환 단위 분할 정보가 1이라면, 현재 부호화 단위가 분할된 크기의 변환 단위가 설정될 수 있다. 또한 크기

2Nx2N인 현재 부호화 단위에 대한 파티션 타입이 대칭형 파티션 타입이라면 변환 단위의 크기는 NxN, 비대칭형 파티션 타입이라면 N/2xN/2로 설정될 수 있다.

- [147] 일 실시예에 따른 트리 구조에 따른 부호화 단위들의 부호화 정보는, 부호화 심도의 부호화 단위, 예측 단위 및 최소 단위 단위 중 적어도 하나에 대해 할당될 수 있다. 부호화 심도의 부호화 단위는 동일한 부호화 정보를 보유하고 있는 예측 단위 및 최소 단위를 하나 이상 포함할 수 있다.
- [148] 따라서, 인접한 데이터 단위들끼리 각각 보유하고 있는 부호화 정보들을 확인하면, 동일한 부호화 심도의 부호화 단위에 포함되는지 여부가 확인될 수 있다. 또한, 데이터 단위가 보유하고 있는 부호화 정보를 이용하면 해당 부호화 심도의 부호화 단위를 확인할 수 있으므로, 최대 부호화 단위 내의 부호화 심도들의 분포가 유추될 수 있다.
- [149] 따라서 이 경우 현재 부호화 단위가 주변 데이터 단위를 참조하여 예측하기 경우, 현재 부호화 단위에 인접하는 심도별 부호화 단위 내의 데이터 단위의 부호화 정보가 직접 참조되어 이용될 수 있다.
- [150] 또 다른 실시예로, 현재 부호화 단위가 주변 부호화 단위를 참조하여 예측 부호화가 수행되는 경우, 인접하는 심도별 부호화 단위의 부호화 정보를 이용하여, 심도별 부호화 단위 내에서 현재 부호화 단위에 인접하는 데이터가 검색됨으로써 주변 부호화 단위가 참조될 수도 있다.
- [151] 도 13은 표 1의 부호화 모드 정보에 따른 부호화 단위, 예측 단위 및 변환 단위의 관계를 도시한다.
- [152] 최대 부호화 단위(1300)는 부호화 심도의 부호화 단위들(1302, 1304, 1306, 1312, 1314, 1316, 1318)을 포함한다. 이 중 하나의 부호화 단위(1318)는 부호화 심도의 부호화 단위이므로 분할 정보가 0으로 설정될 수 있다. 크기 2Nx2N의 부호화 단위(1318)의 파티션 타입 정보는, 파티션 타입 2Nx2N(1322), 2NxN(1324), Nx2N(1326), NxN(1328), 2NxnU(1332), 2NxnD(1334), nLx2N(1336) 및 nRx2N(1338) 중 하나로 설정될 수 있다.
- [153] 파티션 타입 정보가 대칭형 파티션 타입 2Nx2N(1322), 2NxN(1324), Nx2N(1326) 및 NxN(1328) 중 하나로 설정되어 있는 경우, 변환 단위 분할 정보(TU size flag)가 0이면 크기 2Nx2N의 변환 단위(1342)가 설정되고, 변환 단위 분할 정보가 1이면 크기 NxN의 변환 단위(1344)가 설정될 수 있다.
- [154] 파티션 타입 정보가 비대칭형 파티션 타입 2NxnU(1332), 2NxnD(1334), nLx2N(1336) 및 nRx2N(1338) 중 하나로 설정된 경우, 변환 단위 분할 정보(TU size flag)가 0이면 크기 2Nx2N의 변환 단위(1352)가 설정되고, 변환 단위 분할 정보가 1이면 크기 N/2xN/2의 변환 단위(1354)가 설정될 수 있다.
- [155]
- [156] 이하, 도 4의 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치(100)의 움직임 예측부(420), 움직임 보상부(425) 및 도 5의 영상 복호화 장치(200)의 움직임

보상부(550)에서 수행되는 움직임 예측 및 보상 과정과, 도 4의 엔트로피 부호화부(450) 및 도 5의 엔트로피 복호화부(520)에서 수행되는 움직임 예측 정보의 부호화 및 복호화 과정에 대하여 구체적으로 설명한다. 이하의 설명에서, 전술한 예측 단위는 블록이라 지칭될 수도 있다.

- [157] 움직임 예측부(420)는 P 슬라이스 내에 포함된 예측 단위에 대한 단방향 예측(uni-direction prediction)을 수행하여 예측값을 생성한다. 또한, 움직임 예측부(420)는 B 슬라이스 내에 포함된 예측 단위를 단방향 예측 또는 리스트 0(list 0)와 리스트 1(list 1)의 두 개의 리스트에 포함된 참조 픽처를 이용한 쌍방향 예측(bi-directional prediction)을 수행함으로써 예측값을 생성한다. 종래 MPEG-2에서 수행되는 쌍방향 예측은 현재 픽처 바로 이전에 나오는 참조 픽처 한 장과 현재 픽처 바로 이후에 나오는 참조 픽처 한장으로 참조 픽처가 제한되나, 본 발명의 실시예에 따른 움직임 예측부(420)에서 수행되는 쌍방향 예측 모드는 현재 픽처의 전후의 참조 픽처에 제한되지 않고 임의의 두 장의 참조 픽처를 사용할 수 있으며, 쌍예측 모드(bi-predictive mode)로 지칭될 수도 있다.
- [158] 현재 예측 단위의 움직임 예측 모드는 결합 참조 리스트에 포함된 참조 픽처들을 참조하여 현재 예측 단위에 대한 단방향 움직임 예측을 수행하여 획득된 예측값을 부호화한 결과와, 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)에 포함된 제 1 참조 픽처(L0 픽처) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)에 포함된 제 2 참조 픽처(L1 픽처)를 이용하여 현재 예측 단위에 대한 쌍방향 움직임 예측을 수행하여 획득된 예측값을 부호화한 결과의 코스트를 비교하여 더 작은 코스트를 갖는 예측 모드를 현재 예측 단위의 최종적인 예측 모드로 결정할 수 있다. 코스트 비교시에는 율-왜곡(Rate-distortion)에 기초하여 더 효율적인 예측 모드를 결정할 수 있다.
- [159] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 B 픽처 내의 예측 단위가 참조하는 참조 픽처의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [160] 도 14를 참조하면, 참조 픽처 A(1430) 및 참조 픽처 B(1420)는 현재 픽처(1410)보다 POC(Picture Order Count)가 앞서는 전방향 픽처(forward picture)이며, 참조 픽처 C(1440) 및 참조 픽처 D(1450)는 현재 픽처(1410)보다 POC가 늦는 역방향 픽처(backward picture)이다.
- [161] 현재 픽처(1410)가 B 픽처인 경우, 현재 픽처(1410) 내의 예측 단위들은 인트라 예측 모드, 단방향 예측 모드, 쌍방향 예측 모드 및 직접 예측 모드 중 하나의 예측 모드에 기초하여 부호화된다. 인트라 예측 모드에서, 현재 예측 단위는 주변 픽셀들의 값을 이용하여 예측된다. 단방향 예측 모드에서, 현재 예측 단위는 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)와 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)을 결합한 결합 참조 픽처 리스트 내의 하나의 참조 픽처를 이용하여 예측된다. 쌍방향 예측 모드에서, 현재 예측 단위는 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)의 제 1 참조 픽처와 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)의 제 2 참조 픽처의 총 2개의 참조 픽처를

이용하여 예측된다. 직접 예측 모드는 현재 예측 단위의 주변 예측 단위의 움직임 벡터를 이용하여 생성된 예측 움직임 벡터를 현재 예측 단위의 움직임 벡터로 이용하는 모드로써, 직접 예측 모드는 예측 모드 정보 및 레지듀얼 정보만이 부호화 정보로써 부호화된다.

- [162] 단방향 예측 또는 쌍방향 예측되는 B 픽처 내의 예측 단위는 i) 같은 방향의 2장의 서로 다른 참조 픽처를 참조하는 예측 단위, ii) 다른 방향의 2장의 서로 다른 참조 픽처를 참조하는 예측 단위, iii) 동일한 참조 픽처를 2번 참조하는 예측 단위, 및 iv) 임의의 참조 픽처를 1장만 참조하는 예측 단위로 분류될 수 있다. i)~iii)의 경우 두 개의 참조 픽처를 이용하여 쌍방향 예측되는 예측 단위에 해당되며, iv)의 경우 하나의 참조 픽처를 이용하여 단방향 예측되는 예측 단위에 해당된다.
- [163] i)의 예로서, 예측 단위(1411)은 현재 픽처(1410) 이전의 참조 픽처 A(1430)의 대응 블록(1431) 및 참조 픽처 B(1420)의 대응 블록(1421)의 평균값을 이용하여 예측된다. ii)의 예로서, 예측 단위(1413)는 참조 픽처 B(1420)의 대응 블록(1423) 및 참조 픽처 C(1440)의 대응 블록(1441)의 평균값을 이용하여 예측된다. iii)의 예로서, 예측 단위(1414)는 참조 픽처 A(1430)의 대응 블록들(1432,1433)의 평균값을 이용하여 예측된다. iv)의 예로서, 예측 단위(1415)는 참조 픽처 D(1450)의 대응 블록(1451)을 이용하여 예측된다.
- [164] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 움직임 예측부(420)는 예측 단위별로 복수 개의 참조 픽처를 이용하여 인터 예측을 수행하여 예측 단위의 예측값을 생성한다. 복호화 측에서 예측 단위의 예측값을 생성할 수 있도록, 각 예측 단위마다 어떤 픽처를 참조하고 있는지에 대한 참조 픽처 정보 및 예측 방향, 즉 예측 모드 정보가 전송되어야 한다.
- [165] 도 15a 내지 도 15c는 본 발명의 일 실시예에 따라서 참조 픽처에 할당되는 참조 픽처 인덱스의 일 예를 나타낸다.
- [166] 움직임 예측부(420)는 쌍방향 예측되는 예측 단위의 참조 픽처로써 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)내의 제 1 참조 픽처와, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 제 2 참조 픽처의 두 장의 참조 픽처를 이용한다. 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 내의 각 참조 픽처를 나타내기 위한 참조 픽처 인덱스(L0_idx)를 할당하기 위해서, 도 15a에 도시된 바와 같이 순방향 픽처들(1520) 중 현재 픽처(1510)에 가까울수록 작은 참조 픽처 인덱스가 할당되고, 그 다음 순서로 역방향 픽처들(1530) 중 현재 픽처(1510)에 가까울수록 작은 참조 픽처 인덱스가 할당된다. 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 각 참조 픽처를 나타내기 위한 참조 픽처 인덱스(L1_idx)를 할당하기 위해서, 도 15a에 도시된 바와 같이 역방향 픽처들(1530) 중 현재 픽처(1510)에 가까울수록 작은 참조 픽처 인덱스가 할당되고, 그 다음 순서로 순방향 픽처들(1520) 중 현재 픽처(1510)에 가까울수록 작은 참조 픽처 인덱스가 할당된다.
- [167] 도 15b를 참조하면, 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)에서는 가장 최근의 과거

픽처로부터 그 이전의 픽처 순으로 참조 픽처 인덱스가 할당되고, 그 다음으로 가장 가까운 미래 픽처로부터 그 이후의 픽처의 순서로 참조 픽처 인덱스가 할당된다. 도 15c를 참조하면, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)에서는 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)와 반대로, 가장 가까운 미래 픽처로부터 그 이후의 픽처 순서로 참조 픽처 인덱스가 할당되고, 그 다음으로 가장 최근의 과거 픽처로부터 그 이전 픽처의 순서로 참조 픽처 인덱스가 할당된다.

- [168] 후술되는 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 엔트로피 부호화부(450)는 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 내의 제 1 참조 픽처를 가리키는 제 1 참조 픽처 인덱스(L0_idx) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 제 2 참조 픽처를 가리키는 제 2 참조 픽처 인덱스(L1_idx)를 그대로 부호화하는 것이 아니라, 단방향 움직임 예측 모드의 경우의 수 및 쌍방향 움직임 예측 모드의 경우의 수에 기초하여, 현재 예측 단위의 부호화에 이용된 움직임 예측 모드 및 참조 픽처를 나타내는 하나의 참조 선택스(Ref Syntax)를 부호화한다.
- [169] 움직임 예측부(420)에서 단방향 예측된 예측 단위의 참조 픽처 정보 역시 복호화 측에 전송되어야 한다. 단방향 예측에 이용된 참조 픽처를 나타내는 참조 픽처 정보는 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)와 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)을 결합한 결합 참조 픽처 리스트 내의 참조 픽처들에 할당된 참조 선택스를 이용하여 전송될 수 있다.
- [170] 도 16a 및 도 16b는 본 발명의 일 실시예에 따라서 단방향 예측에 이용되는 결합 참조 픽처 리스트를 나타내는 도면이다.
- [171] 엔트로피 부호화부(450)는 쌍방향 예측에 이용되는 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)와 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)을 결합한 결합 참조 픽처 리스트를 생성하고, 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 각 참조 픽처들에 참조 선택스(Ref Syntax)를 할당한 다음, 할당된 참조 선택스를 이용하여 단방향 예측 모드 정보 및 단방향 예측 모드에 이용된 참조 픽처에 대한 정보를 부호화할 수 있다.
- [172] 예를 들어, 도 16a를 참조하면 엔트로피 부호화부(450)는 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)(1610)와 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)(1620)의 참조 픽처들을 도시된 화살표 순서대로 순차적으로 스캔하면서, 새롭게 스캔되는 참조 픽처는 결합 참조 픽처 리스트에 포함시키고 이전에 스캔된 참조 픽처는 결합 참조 픽처 리스트에 포함시키지 않음으로써 결합 참조 픽처 리스트(1630)를 생성할 수 있다. 결합 참조 픽처 리스트(1630)에서 이전에 스캔된 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)(1610)의 참조 픽처(Ref 4)(1611) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)(1620)의 참조 픽처(Ref 2)(1621)는 이전에 스캔된 참조 픽처와 중복되기 때문에 결합 참조 픽처 리스트(1630)에 새롭게 부가되지 않는다. 그리고, 엔트로피 부호화부(450)는 현재 예측 단위가 결합 참조 픽처 리스트 상의 참조 픽처를 이용하여 단방향 예측된 경우, 단방향 예측에 이용된 참조 픽처에 할당된 참조 선택스 정보를 현재 예측 단위의 움직임 예측 정보로서 부호화한다. 예를 들어, 현재 예측 단위가 Ref 4를 참조하여 단방향 예측된 경우, 엔트로피

부호화부(450)는 현재 예측 단위의 예측 모드 및 참조 픽처 정보로써 1의 값을 갖는 참조 선택스(Ref Syntax)를 부호화한다. 복호화 측에서는 1의 값을 갖는 참조 선택스(Ref Syntax)를 수신한 경우, 현재 예측 단위가 Ref 4를 참조하여 단방향 예측되었음을 결정할 수 있다.

- [173] 결합 참조 픽처 리스트는 전술한 도 16a와 같은 방식으로 생성되는 이외에 제 1 참조 픽처 리스트와 제 2 참조 픽처 리스트의 중복되는 참조 픽처를 제외하고 서로 다른 참조 픽처만을 포함하는 다양한 방식으로 생성될 수 있다. 예를 들어, 도 16b를 참조하면, 엔트로피 부호화부(450)는 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)의 참조 픽처들을 순차적으로 스캔한 참조 픽처 리스트(1640)에서 중복된 참조 픽처들(1641, 1642)을 제거함으로써 결합 참조 픽처 리스트(1650)를 생성할 수 있다. 결합 참조 픽처 리스트를 생성하는 방식은 부호화 측과 복호화 측에서 동일하게 미리 설정되는 것이 바람직하다. 다양한 방식으로 복수 개의 결합 참조 픽처 리스트를 생성하는 경우, 결합 참조 픽처 리스트를 생성하는 방식마다 소정의 인덱스를 할당하고, 부호화 측에서 결합 참조 리스트 생성시 이용된 생성 방식의 인덱스를 별도로 복호화측에 전송할 수도 있다. 부호화 측과 복호화 측에서 결합 참조 픽처 리스트를 생성하는 방식이 미리 설정된 경우 이러한 결합 참조 픽처 리스트를 생성하는 방식에 관한 인덱스는 전송될 필요가 없다.

- [174] 본 발명의 일 실시예에 따른 엔트로피 부호화부(450)는 이러한 단방향 예측 모드, 쌍방향 예측 모드 및 각 예측 모드에 따른 참조 픽처의 정보를 하나의 참조 선택스(Ref Syntax)를 이용하여 부호화한다.

- [175] 전술한 바와 같이, 현재 예측 단위가 결합 참조 픽처 리스트 상의 참조 픽처를 이용하여 단방향 예측된 경우, 엔트로피 부호화부(450)는 단방향 예측에 이용된 참조 픽처에 할당된 참조 선택스 정보를 현재 예측 단위의 움직임 예측 정보로서 부호화한다. 즉, 전술한 도 16a의 예에서 참조 선택스(Ref Syntax)가 0의 값을 갖는 경우 현재 예측 단위는 Ref 2를 참조하여 단방향 예측되었으며, 참조 선택스(Ref Syntax)가 1의 값을 갖는 경우 현재 예측 단위는 Ref 4를 참조하여 단방향 예측되었으며, 참조 선택스(Ref Syntax)가 2의 값을 갖는 경우 현재 예측 단위는 Ref 1를 참조하여 단방향 예측되었으며, 참조 선택스(Ref Syntax)가 3의 값을 갖는 경우 현재 예측 단위는 Ref 5를 참조하여 단방향 예측되었음을 나타낸다.

- [176] 단방향 예측 모드와 구별되면서, 쌍방향 예측 모드 및 쌍방향 예측 모드에 이용된 2개의 참조 픽처(L0 픽처 및 L1 픽처)에 대한 정보를 하나의 참조 선택스(Ref Syntax)를 통해 부호화하기 위해서, 엔트로피 부호화부(450)는 단방향 움직임 예측 모드의 경우의 수 및 상기 쌍방향 움직임 예측 모드의 경우의 수에 기초하여, 쌍방향 예측 모드에서 이용가능한 참조 픽처의 조합마다 참조 선택스 값을 할당하고 현재 예측 단위의 쌍방향 예측에 이용된 참조 픽처의 조합에 할당된 참조 선택스 값을 움직임 예측 정보로써 부호화한다.

- [177] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따라서 단방향 움직임 예측 모드의 경우의 수 및 상기 쌍방향 움직임 예측 모드의 경우의 수에 기초하여, 단방향 및 쌍방향 움직임 예측 모드 및 참조 픽처를 나타내는 참조 선택스값(Value)을 할당하는 테이블이다.
- [178] 도 17을 참조하면, MaxVal은 단방향 움직임 예측 모드의 경우의 수 및 쌍방향 움직임 예측 모드의 경우의 수를 합한 값(Max Value)에 기초하여 결정된 값이다. MaxVal은 참조 선택스값(Value)의 최대값을 나타내는 것으로, $\text{MaxVal} = \text{MaxValue} - 1$ 의 값을 갖는다.
- [179] 전술한 바와 같이, 단방향 움직임 예측 모드의 경우 결합 참조 픽처 리스트 내의 어떤 참조 픽처를 참조하는지에 따라 경우의 수가 분류되므로, 단방향 움직임 예측 모드의 경우의 수는 결국 결합 참조 픽처 리스트 내의 참조 픽처의 개수(NumOfRec_LC)에 따라 결정된다.
- [180] 제 1 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처의 개수를 NumOfRef_L0, 제 2 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처의 개수를 NumOfRef_L1, 제 1 참조 픽처 리스트와 제 2 참조 픽처 리스트에 중복되어 포함된 참조 픽처의 개수를 NumOfRedundancy라고 할 때, 결합 참조 픽처 리스트 내에 포함된 참조 픽처의 개수(NumOfRec_LC)는 $\text{NumOfRef_L0} + \text{NumOfRef_L1} - \text{NumOfRedundancy}$ 개의 서로 중복되지 않는 참조 픽처들을 포함할 수 있다.
- [181] 한편, 단방향 움직임 예측 모드의 발생가능한 모든 경우마다 참조 선택스를 설정하는 대신에, 최대 MaxCombinedRefNum 개의 경우에만 도 17에 도시된 바와 같은 참조 선택스를 할당하고, MaxCombinedRefNum 개의 경우를 초과하는 경우에는 별도로 처리되도록 할 수 있다. 예를 들어, MaxCobinedRefNum 가 4라고 가정하면, 엔트로피 부호화부(450)는 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 첫 번째 참조 픽처부터 네 번째 참조 픽처까지의 참조 픽처에만 참조 선택스를 할당하고, 단방향 예측되는 현재 예측 단위의 참조 픽처가 결합 참조 픽처 리스트 상의 참조 픽처에 포함된 경우, 할당된 참조 선택스를 이용하여 현재 예측 단위의 단방향 예측 모드 및 이용되는 참조 픽처를 가리키는 하나의 참조 선택스를 결정하여 부호화한다. 만약 현재 예측 단위가 참조하는 참조 픽처가 참조 선택스 할당 테이블에 미리 규정된 경우가 아닌 경우에는 참조 선택스값을 MaxValue 값으로 부호화할 수 있다. 다시 말해서, 참조 선택스값이 MaxValue를 갖는 경우는, 도 17에 도시된 바와 같은 예측 모드 및 참조 픽처에 따른 경우에서 벗어나는 예외적인 경우로써 이 경우 별도로 예외처리를 수행한다. 예외처리되는 경우의 현재 예측 단위에 대해서는 별도로 예측 모드 및 참조 픽처 정보가 부호화될 수 있다.
- [182] 이와 같이, 참조 선택스 할당 테이블에 의하여 미리 설정되는 결합 참조 픽처 리스트상의 참조 픽처의 최대 개수가 MaxCombinedRefNum 이하로 제한되는 경우, 결합 참조 픽처 리스트 내에 포함된 참조 픽처의 개수(NumOfRec_LC)는 $\min(\text{MaxCombinedRefNum}, \text{NumOfRef_L0} + \text{NumOfRef_L1} - \text{NumOfRedundancy})$ 의

값을 갖는다. 만약, 참조 선택스 할당 테이블에 의하여 미리 설정된 제 1 참조 픽처 리스트 및 제 2 참조 픽처 리스트에 포함되는 참조 픽처의 개수가 소정 개수 n (n 은 정수)로 제한되는 경우, NumOfRef_L0는 $\min(n, \text{NumOfRef_L0})$, NumOfRef_L1는 $\min(n, \text{NumOfRef_L1})$ 의 값을 갖도록 조정된다.

- [183] 쌍방향 움직임 예측 모드의 경우의 수는 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)의 참조 픽처들 중 어떤 픽처를 제 1 참조 픽처로 이용하고, 2 참조 픽처 리스트(List 1)의 참조 픽처들 중 어떤 픽처를 제 2 참조 픽처로 이용하였는지에 따라 분류되므로, 결국 쌍방향 움직임 예측 모드의 경우의 수는 $\text{NumOfRef_L0} * \text{NumOfRef_L1}$ 의 값을 갖는다. 예를 들어, 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)에 2개의 참조 픽처, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)에 2개의 참조 픽처를 포함하는 경우, 쌍방향 움직임 예측 모드의 경우의 수는 $2 * 2$, 즉 총 4개의 경우로 분류될 수 있다.
- [184] 결국, 단방향 움직임 예측 모드의 경우의 수 및 쌍방향 움직임 예측 모드의 경우의 수를 합한 모든 경우의 수(Max Value)는 다음의 수학적식; $\text{Max Value} = \text{NumOfRef_LC} + \text{NumOfRef_L0} * \text{NumOfRef_L1}$ 의 값을 갖는다.
- [185] 따라서, 엔트로피 부호화부(450)는 단방향 움직임 예측 모드에서 이용되는 참조 픽처 및 쌍방향 움직임 예측 모드에서 이용되는 참조 픽처의 조합에 0부터 ($\text{Max Value} - 1$)의 값 중 하나의 값을 할당하고, 할당된 값을 참조 선택스의 값(Value)으로서 부호화함으로써 움직임 예측 모드에 관한 정보 및 이용된 참조 픽처 정보를 하나의 참조 선택스로써 부호화할 수 있다.
- [186] 이하, 도 17을 참조하여 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)에 포함된 참조 픽처의 개수 및 결합 참조 픽처 리스트의 개수에 따라 적응적으로 참조 선택스를 결정하는 과정을 구체적으로 설명한다. 이하의 설명에서 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)에 포함될 수 있는 참조 픽처의 최대 개수는 각각 2장으로 제한된다고 가정한다. 또한, 도 17에서 움직임 예측 모드(InterDir)는 움직임 예측 방향을 나타내는 것으로 LC는 결합 참조 픽처 리스트를 이용하는 단방향 움직임 예측 모드, BI는 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)의 제 1 참조 픽처(L0 픽처) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)의 제 2 참조 픽처(L1 픽처)를 이용하는 쌍방향 움직임 예측 모드를 나타낸다. 또한, 도 17에서 참조 픽처 인덱스(RefIdx)는 단방향 움직임 예측 모드 또는 쌍방향 움직임 예측 모드에서 이용되는 참조 픽처를 가리키는 것으로, 단방향 움직임 예측 모드(LC)에서의 RefIdx는 도 16a에서 설명된 참조 선택스(Ref Syntax)와 같이 결합 참조 픽처 리스트 상의 참조 픽처를 나타내는 값이다. 쌍방향 움직임 예측 모드(BI)에서의 RefIdx인 (x, y) (x, y 는 0 또는 1)의 경우, x 의 값은 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)의 제 1 참조 픽처(L0 픽처)의 참조 픽처 인덱스 및 y 의 값은 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)의 제 2 참조 픽처(L1 픽처)의 참조 픽처 인덱스를 나타낸다. 예를 들어 $(\text{RefIdx}) = (0, 0)$ 인 경우 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)의 $\text{RefIdx} = 0$ 의 값을 갖는 제 1 참조 픽처(L0 픽처) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)의 $\text{RefIdx} = 0$ 의 값을 갖는 제 2 참조 픽처(L1 픽처)를 이용하는 쌍방향 움직임 예측

모드를 나타낸다.

[187] a) MaxVal=1인 경우 (도면 부호 1710의 경우)

[188] 만약 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)가 각각 1장의 참조 픽처만을 포함하며(L0=1, L1=1), L0 픽처 및 L1 픽처가 동일한 경우, L0 픽처 및 L1 픽처가 동일하기 때문에 결합 참조 픽처 리스트에는 1장의 참조 픽처만이 포함되므로, 단방향 움직임 예측은 1장의 참조 픽처만을 이용하여 예측되는 1가지 경우만이 존재하며, 쌍방향 움직임 예측은 1장의 동일한 참조 픽처(L0,L1)을 두 번 참조하여 예측되는 1가지 경우만이 존재한다.

[189] 따라서, 엔트로피 부호화부(1410)는 단방향 움직임 예측되는 경우에 참조 선택스(Ref Syntax)의 값으로 0을 할당하고, 양방향 움직임 예측되는 경우 참조 선택스(Ref Syntax)의 값으로 1을 할당하고, 현재 예측 단위에 적용된 예측 모드에 따라 0 또는 1의 값을 현재 예측 단위의 움직임 정보로써 부호화한다.

[190] 복호화 측에서는, 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)가 각각 1장의 참조 픽처만을 포함하며(L0=1, L1=1), L0 픽처 및 L1 픽처가 동일한 경우, 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 0을 수신하면 L0 픽처(또는 L1 픽처)를 이용하여 단방향 움직임 예측을 수행하며, 1을 수신하면 L0 픽처(또는 L1 픽처)를 두 번 참조하여 쌍방향 움직임 예측을 수행한다.

[191] b) MaxVal=2인 경우 (도면 부호 1720의 경우)

[192] 만약 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)가 각각 1장의 참조 픽처만을 포함하며(L0=1, L1=1), L0 픽처 및 L1 픽처가 동일하지 않은 경우, 결합 참조 픽처 리스트에는 총 2장의 참조 픽처가 포함되므로 단방향 움직임 예측은 2장의 참조 픽처를 이용하는 2가지 경우가 존재한다. 쌍방향 움직임 예측은 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)의 각 참조 픽처(L0 및 L1 픽처)를 참조하는 1가지 경우만이 존재한다.

[193] 따라서, 엔트로피 부호화부(1410)는 현재 픽처의 예측 단위의 단방향 움직임 예측시 어떤 참조 픽처가 이용되었는지에 따라서 참조 선택스(Ref Syntax)의 값으로 0 또는 1의 값을 할당하고, 양방향 움직임 예측되는 경우 참조 선택스(Ref Syntax)의 값으로 2의 값을 할당하고, 현재 예측 단위에 적용된 예측 모드 및 참조 픽처에 따라 0 내지 2의 값 중 하나의 값을 움직임 정보로써 부호화한다.

[194] 복호화 측에서는, 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)가 각각 1장의 참조 픽처만을 포함하며(L0=1, L1=1), L0 픽처 및 L1 픽처가 동일하지 않은 경우, 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 0을 수신하면 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 2장의 참조 픽처 중 첫 번째 참조 픽처를 이용하여 단방향 움직임 예측을 수행하고, 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 1을 수신하면 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 2장의 참조 픽처 중 두 번째 참조 픽처를 이용하여 단방향 움직임 예측을 수행한다. 또한, 복호화 측에서는 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 2를 수신한 경우 L0 픽처 및 L1 픽처를 참조하여 쌍방향 움직임 예측을 수행한다.

- [195] c) MaxVal=3인 경우 (도면 부호 1730의 경우)
- [196] 만약 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)는 2장의 참조 픽처를 포함하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)는 1장의 참조 픽처만을 포함하며(L0=2, L1=1), L0 픽처 및 L1 픽처 중 1장의 픽처가 중복되는 경우에는, 결합 참조 픽처 리스트에는 총 2장의 참조 픽처가 포함된다. 따라서 단방향 움직임 예측은 2장의 참조 픽처를 이용하는 2가지 경우가 존재한다. 쌍방향 움직임 예측시 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)의 각 참조 픽처(L0 및 L1 픽처)를 참조하는 경우의 수는 2가지 경우((0,0), (1,0))가 존재한다.
- [197] 따라서, 엔트로피 부호화부(1410)는 현재 픽처의 예측 단위의 단방향 움직임 예측시 어떤 참조 픽처가 이용되었는지에 따라서 참조 선택스(Ref Syntax)의 값으로 0 또는 1의 값을 할당하고, 양방향 움직임 예측되는 경우 참조 선택스(Ref Syntax)의 값으로 2 또는 3의 값을 할당하고, 현재 예측 단위에 적용된 예측 모드 및 참조 픽처에 따라 0 내지 3의 값 중 하나의 값을 움직임 정보로써 부호화한다.
- [198] 복호화 측에서는, 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)는 2장의 참조 픽처를 포함하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)는 1장의 참조 픽처만을 포함하며(L0=2, L1=1), L0 픽처 및 L1 픽처 중 1장의 픽처가 중복되는 경우, 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 0을 수신하면 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 2장의 참조 픽처 중 첫 번째 참조 픽처를 이용하여 단방향 움직임 예측을 수행하고, 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 1을 수신하면 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 2장의 참조 픽처 중 두 번째 참조 픽처를 이용하여 단방향 움직임 예측을 수행한다. 또한, 복호화 측에서는 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 2를 수신한 경우 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)내의 첫 번째 참조 인덱스의 참조 픽처를 L0 픽처로 결정하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 한 장의 참조 픽처를 L1 픽처로 결정한 다음 쌍방향 움직임 예측을 수행한다. 복호화 측에서는 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 3을 수신한 경우 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)내의 두 번째 참조 인덱스의 참조 픽처를 L0 픽처로 결정하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 한 장의 참조 픽처를 L1 픽처로 결정한 다음 쌍방향 움직임 예측을 수행한다.
- [199] d) MaxVal=3인 경우 (도면 부호 1740의 경우)
- [200] 만약 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)는 1장의 참조 픽처만을 포함하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)는 2장의 참조 픽처를 포함하며(L0=1, L1=2), L0 픽처 및 L1 픽처 중 1장의 픽처가 중복되는 경우에는, 결합 참조 픽처 리스트에는 총 2장의 참조 픽처가 포함된다. 따라서 단방향 움직임 예측은 2장의 참조 픽처를 이용하는 2가지 경우가 존재한다. 쌍방향 움직임 예측시 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)의 각 참조 픽처(L0 및 L1 픽처)를 참조하는 경우의 수는 2가지 경우((0,0), (0,1))가 존재한다.
- [201] 따라서, 엔트로피 부호화부(1410)는 현재 픽처의 예측 단위의 단방향 움직임 예측시 어떤 참조 픽처가 이용되었는지에 따라서 참조 선택스(Ref Syntax)의 값으로 0 또는 1의 값을 할당하고, 양방향 움직임 예측되는 경우 참조 선택스(Ref

Syntax)의 값으로 2 또는 3의 값을 할당하고, 현재 예측 단위에 적용된 예측 모드 및 참조 픽처에 따라 0 내지 3의 값 중 하나의 값을 움직임 정보로써 부호화한다.

- [202] 복호화 측에서는, 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)는 1장의 참조 픽처를 포함하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)는 2장의 참조 픽처를 포함하며($L0=1, L1=2$), $L0$ 픽처 및 $L1$ 픽처 중 1장의 픽처가 중복되는 경우, 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 0을 수신하면 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 2장의 참조 픽처 중 첫 번째 참조 픽처를 이용하여 단방향 움직임 예측을 수행하고, 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 1을 수신하면 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 2장의 참조 픽처 중 두 번째 참조 픽처를 이용하여 단방향 움직임 예측을 수행한다. 또한, 복호화 측에서는 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 2를 수신한 경우 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)내의 한 장의 참조 픽처를 $L0$ 픽처로 결정하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 첫 번째 참조 픽처를 $L1$ 픽처로 결정한 다음 쌍방향 움직임 예측을 수행한다. 복호화 측에서는 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 3을 수신한 경우 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)내의 한 장의 참조 픽처를 $L0$ 픽처로 결정하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 두 번째 참조 픽처를 $L1$ 픽처로 결정한 다음 쌍방향 움직임 예측을 수행한다.

- [203] e) $MaxVal=5$ 인 경우 (도면 부호 1750의 경우)

- [204] 만약 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)는 2장의 참조 픽처를 포함하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)는 1장의 참조 픽처만을 포함하며($L0=2, L1=1$), $L0$ 픽처 및 $L1$ 픽처 중 중복되는 픽처가 존재하지 않는 경우, 결합 참조 픽처 리스트에는 총 3장의 참조 픽처가 포함된다. 따라서 단방향 움직임 예측은 3장의 참조 픽처를 이용하는 3가지 경우가 존재한다. 쌍방향 움직임 예측시 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)의 각 참조 픽처($L0$ 및 $L1$ 픽처)를 참조하는 경우의 수는 2가지 경우($(0,0)$, $(1,0)$)가 존재한다.

- [205] 따라서, 엔트로피 부호화부(1410)는 현재 픽처의 예측 단위의 단방향 움직임 예측시 어떤 참조 픽처가 이용되었는지에 따라서 참조 선택스(Ref Syntax)의 값으로 0 내지 2의 값을 할당하고, 양방향 움직임 예측되는 경우 참조 선택스(Ref Syntax)의 값으로 3 또는 4의 값을 할당하고, 현재 예측 단위에 적용된 예측 모드 및 참조 픽처에 따라 0 내지 4의 값 중 하나의 값을 움직임 정보로써 부호화한다.

- [206] 복호화 측에서는, 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)는 2장의 참조 픽처를 포함하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)는 1장의 참조 픽처만을 포함하며($L0=2, L1=1$), $L0$ 픽처 및 $L1$ 픽처 중 중복되는 픽처가 존재하지 않는 경우, 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 0을 수신하면 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 3장의 참조 픽처 중 첫 번째 참조 픽처를 이용하여 단방향 움직임 예측을 수행하고, 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 1을 수신하면 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 3장의 참조 픽처 중 두 번째 참조 픽처를 이용하여 단방향 움직임 예측을 수행하며, 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 2를 수신하면 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 3장의 참조 픽처 중 세 번째 참조 픽처를 이용하여 단방향 움직임 예측을

수행한다.

- [207] 또한, 복호화 측에서는 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 3을 수신한 경우 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)내의 첫 번째 참조 인덱스의 참조 픽처를 L0 픽처로 결정하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 한 장의 참조 픽처를 L1 픽처로 결정한 다음 쌍방향 움직임 예측을 수행한다. 복호화 측에서는 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 4를 수신한 경우 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)내의 두 번째 참조 인덱스의 참조 픽처를 L0 픽처로 결정하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 한 장의 참조 픽처를 L1 픽처로 결정한 다음 쌍방향 움직임 예측을 수행한다.
- [208] f) MaxVal=4인 경우 (도면 부호 1760의 경우)
- [209] 만약 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)는 1장의 참조 픽처만을 포함하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)는 2장의 참조 픽처를 포함하며(L0=1, L1=2), L0 픽처 및 L1 픽처 중 중복되는 픽처가 존재하지 않는 경우, 결합 참조 픽처 리스트에는 총 3장의 참조 픽처가 포함된다. 따라서 단방향 움직임 예측은 3장의 참조 픽처를 이용하는 3가지 경우가 존재한다. 쌍방향 움직임 예측시 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)의 각 참조 픽처(L0 및 L1 픽처)를 참조하는 경우의 수는 2가지 경우((0,0), (0,1))가 존재한다.
- [210] 따라서, 엔트로피 부호화부(1410)는 현재 픽처의 예측 단위의 단방향 움직임 예측시 어떤 참조 픽처가 이용되었는지에 따라서 참조 선택스(Ref Syntax)의 값으로 0 내지 2의 값을 할당하고, 양방향 움직임 예측되는 경우 참조 선택스(Ref Syntax)의 값으로 3 또는 4의 값을 할당하고, 현재 예측 단위에 적용된 예측 모드 및 참조 픽처에 따라 0 내지 4의 값 중 하나의 값을 움직임 정보로써 부호화한다.
- [211] 복호화 측에서는, 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)는 1장의 참조 픽처를 포함하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)는 2장의 참조 픽처를 포함하며(L0=1, L1=2), L0 픽처 및 L1 픽처 중 중복되는 픽처가 존재하지 않는 경우, 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 0을 수신하면 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 3장의 참조 픽처 중 첫 번째 참조 픽처를 이용하여 단방향 움직임 예측을 수행하고, 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 1을 수신하면 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 3장의 참조 픽처 중 두 번째 참조 픽처를 이용하여 단방향 움직임 예측을 수행하며, 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 1을 수신하면 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 3장의 참조 픽처 중 세 번째 참조 픽처를 이용하여 단방향 움직임 예측을 수행한다.
- [212] 또한, 복호화 측에서는 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 3을 수신한 경우 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)내의 한 장의 참조 픽처를 L0 픽처로 결정하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 첫 번째 참조 픽처를 L1 픽처로 결정한 다음 쌍방향 움직임 예측을 수행한다. 복호화 측에서는 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 4를 수신한 경우 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)내의 한 장의 참조 픽처를 L0 픽처로 결정하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 두 번째 참조 픽처를 L1 픽처로 결정한 다음 쌍방향 움직임 예측을 수행한다.

- [213] g) MaxVal=5인 경우 (도면 부호 1770의 경우)
- [214] 만약 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)이 2장의 참조 픽처를 포함하고($L0=2, L1=2$), $L0$ 픽처 및 $L1$ 픽처 중 2장의 참조 픽처가 중복되는 경우, 결합 참조 픽처 리스트에는 총 2장의 참조 픽처가 포함된다. 따라서 단방향 움직임 예측은 2장의 참조 픽처를 이용하는 2가지 경우가 존재한다. 쌍방향 움직임 예측시 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)의 각 참조 픽처($L0$ 및 $L1$ 픽처)를 참조하는 경우의 수는 4가지 경우($(0,0), (0,1), (1,0), (1,1)$)가 존재한다.
- [215] 따라서, 엔트로피 부호화부(1410)는 현재 픽처의 예측 단위의 단방향 움직임 예측시 어떤 참조 픽처가 이용되었는지에 따라서 참조 선택스(Ref Syntax)의 값으로 0 또는 1의 값을 할당하고, 양방향 움직임 예측되는 경우 참조 선택스(Ref Syntax)의 값으로 2 내지 5의 값을 할당하고, 현재 예측 단위에 적용된 예측 모드 및 참조 픽처에 따라 0 내지 5의 값 중 하나의 값을 움직임 정보로써 부호화한다.
- [216] 복호화 측에서는, 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)이 2장의 참조 픽처를 포함하고($L0=2, L1=2$), $L0$ 픽처 및 $L1$ 픽처 중 2장의 참조 픽처가 중복되는 경우, 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 0을 수신하면 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 2장의 참조 픽처 중 첫 번째 참조 픽처를 이용하여 단방향 움직임 예측을 수행하고, 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 1을 수신하면 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 2장의 참조 픽처 중 두 번째 참조 픽처를 이용하여 단방향 움직임 예측을 수행한다.
- [217] 또한, 복호화 측에서는 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 2를 수신한 경우 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)내의 첫 번째 참조 픽처를 $L0$ 픽처로 결정하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 첫 번째 참조 픽처를 $L1$ 픽처로 결정한 다음 쌍방향 움직임 예측을 수행한다. 복호화 측에서는 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 3를 수신한 경우 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)내의 첫 번째 참조 픽처를 $L0$ 픽처로 결정하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 두 번째 참조 픽처를 $L1$ 픽처로 결정한 다음 쌍방향 움직임 예측을 수행한다. 복호화 측에서는 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 4를 수신한 경우 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)내의 두 번째 참조 픽처를 $L0$ 픽처로 결정하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 첫 번째 참조 픽처를 $L1$ 픽처로 결정한 다음 쌍방향 움직임 예측을 수행한다. 복호화 측에서는 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 5를 수신한 경우 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)내의 두 번째 참조 픽처를 $L0$ 픽처로 결정하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 두 번째 참조 픽처를 $L1$ 픽처로 결정한 다음 쌍방향 움직임 예측을 수행한다.
- [218] h) MaxVal=6인 경우 (도면 부호 1780의 경우)
- [219] 만약 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)이 2장의 참조 픽처를 포함하고($L0=2, L1=2$), $L0$ 픽처 및 $L1$ 픽처 중 1장의 참조 픽처가 중복되는 경우, 결합 참조 픽처 리스트에는 총 3장의 참조 픽처가 포함된다.

따라서 단방향 움직임 예측은 3장의 참조 픽처를 이용하는 3가지 경우가 존재한다. 쌍방향 움직임 예측시 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)의 각 참조 픽처(L0 및 L1 픽처)를 참조하는 경우의 수는 4가지 경우((0,0), (0,1), (1,0), (1,1))가 존재한다.

[220] 따라서, 엔트로피 부호화부(1410)는 현재 픽처의 예측 단위의 단방향 움직임 예측시 어떤 참조 픽처가 이용되었는지에 따라서 참조 선택스(Ref Syntax)의 값으로 0 내지 2의 값을 할당하고, 양방향 움직임 예측되는 경우 참조 선택스(Ref Syntax)의 값으로 3 내지 6의 값을 할당하고, 현재 예측 단위에 적용된 예측 모드 및 참조 픽처에 따라 0 내지 6의 값 중 하나의 값을 움직임 정보로써 부호화한다.

[221] 복호화 측에서는, 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)이 2장의 참조 픽처를 포함하고(L0=2, L1=2), L0 픽처 및 L1 픽처 중 1장의 참조 픽처가 중복되는 경우, 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 0을 수신하면 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 3장의 참조 픽처 중 첫 번째 참조 픽처를 이용하여 단방향 움직임 예측을 수행하고, 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 1을 수신하면 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 3장의 참조 픽처 중 두 번째 참조 픽처를 이용하여 단방향 움직임 예측을 수행하며, 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 2를 수신하면 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 3장의 참조 픽처 중 세 번째 참조 픽처를 이용하여 단방향 움직임 예측을 수행한다.

[222] 또한, 복호화 측에서는 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 3을 수신한 경우 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)내의 첫 번째 참조 픽처를 L0 픽처로 결정하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 첫 번째 참조 픽처를 L1 픽처로 결정한 다음 쌍방향 움직임 예측을 수행한다. 복호화 측에서는 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 4를 수신한 경우 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)내의 첫 번째 참조 픽처를 L0 픽처로 결정하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 두 번째 참조 픽처를 L1 픽처로 결정한 다음 쌍방향 움직임 예측을 수행한다. 복호화 측에서는 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 5를 수신한 경우 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)내의 두 번째 참조 픽처를 L0 픽처로 결정하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 첫 번째 참조 픽처를 L1 픽처로 결정한 다음 쌍방향 움직임 예측을 수행한다. 복호화 측에서는 참조 선택스(Ref Syntax) 값으로 6을 수신한 경우 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)내의 두 번째 참조 픽처를 L0 픽처로 결정하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 두 번째 참조 픽처를 L1 픽처로 결정한 다음 쌍방향 움직임 예측을 수행한다.

[223] i) MaxVal=7인 경우 (도면 부호 1790의 경우)

[224] 만약 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)이 2장의 참조 픽처를 포함하고(L0=2, L1=2), L0 픽처 및 L1 픽처에 중복되는 픽처가 존재하지 않는 경우, 결합 참조 픽처 리스트에는 총 4장의 참조 픽처가 포함된다. 따라서 단방향 움직임 예측은 4장의 참조 픽처를 이용하는 4가지 경우가 존재한다. 쌍방향 움직임 예측시 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처

리스트(List 1)의 각 참조 픽처(L0 및 L1 픽처)를 참조하는 경우의 수는 4가지 경우((0,0), (0,1), (1,0), (1,1))가 존재한다.

- [225] 따라서, 엔트로피 부호화부(1410)는 현재 픽처의 예측 단위의 단방향 움직임 예측시 어떤 참조 픽처가 이용되었는지에 따라서 참조 신택스(Ref Syntax)의 값으로 0 내지 3의 값을 할당하고, 양방향 움직임 예측되는 경우 참조 신택스(Ref Syntax)의 값으로 4 내지 7의 값을 할당하고, 현재 예측 단위에 적용된 예측 모드 및 참조 픽처에 따라 0 내지 7의 값 중 하나의 값을 움직임 정보로써 부호화한다.
- [226] 복호화 측에서는, 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1)이 2장의 참조 픽처를 포함하고(L0=2, L1=2), L0 픽처 및 L1 픽처에 중복되는 픽처가 존재하지 않는 경우, 참조 신택스(Ref Syntax) 값으로 0을 수신하면 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 4장의 참조 픽처 중 첫 번째 참조 픽처를 이용하여 단방향 움직임 예측을 수행하고, 참조 신택스(Ref Syntax) 값으로 1을 수신하면 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 4장의 참조 픽처 중 두 번째 참조 픽처를 이용하여 단방향 움직임 예측을 수행하며, 참조 신택스(Ref Syntax) 값으로 2를 수신하면 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 4장의 참조 픽처 중 세 번째 참조 픽처를 이용하여 단방향 움직임 예측을 수행하며, 참조 신택스(Ref Syntax) 값으로 3을 수신하면 결합 참조 픽처 리스트에 포함된 4장의 참조 픽처 중 네 번째 참조 픽처를 이용하여 단방향 움직임 예측을 수행한다.
- [227] 또한, 복호화 측에서는 참조 신택스(Ref Syntax) 값으로 4를 수신한 경우 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)내의 첫 번째 참조 픽처를 L0 픽처로 결정하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 첫 번째 참조 픽처를 L1 픽처로 결정한 다음 쌍방향 움직임 예측을 수행한다. 복호화 측에서는 참조 신택스(Ref Syntax) 값으로 5를 수신한 경우 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)내의 첫 번째 참조 픽처를 L0 픽처로 결정하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 두 번째 참조 픽처를 L1 픽처로 결정한 다음 쌍방향 움직임 예측을 수행한다. 복호화 측에서는 참조 신택스(Ref Syntax) 값으로 6을 수신한 경우 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)내의 두 번째 참조 픽처를 L0 픽처로 결정하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 첫 번째 참조 픽처를 L1 픽처로 결정한 다음 쌍방향 움직임 예측을 수행한다. 복호화 측에서는 참조 신택스(Ref Syntax) 값으로 7을 수신한 경우 제 1 참조 픽처 리스트(List 0)내의 두 번째 참조 픽처를 L0 픽처로 결정하고, 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 두 번째 참조 픽처를 L1 픽처로 결정한 다음 쌍방향 움직임 예측을 수행한다.
- [228] 이와 같이, 엔트로피 부호화부(450)는 단방향 움직임 예측 모드에서 이용가능한 참조 픽처 및 상기 쌍방향 움직임 예측 모드에서 이용가능한 참조 픽처의 조합마다 0부터 (Max Value-1)의 값 중 하나를 참조 신택스의 값으로서 할당하고, 현재 예측 단위에 적용된 움직임 예측 모드 및 참조 픽처에 따라서 대응되는 참조 신택스의 값을 부호화함으로써, 하나의 참조 신택스로써 현재 예측 단위의 움직임 예측 모드 및 참조 픽처 정보를 부호화할 수 있다.

- [229] 즉, 엔트로피 부호화부(450)는 결합 참조 픽처 리스트 내의 참조 픽처의 개수 NumOfRef_LC에 기초하여, 단방향 움직임 예측되는 현재 예측 단위의 예측 모드 정보 및 참조 픽처의 정보로써 이용되는 결합 참조 픽처 리스트 내의 참조 픽처 인덱스에 따라서 0 부터 (NumOfRef_LC-1)의 값들을 할당하여 현재 예측 단위의 움직임 정보를 부호화할 수 있다. 또한, 엔트로피 부호화부(450)는 쌍방향 움직임 예측되는 현재 예측 단위의 예측 모드 정보 및 참조 픽처의 정보로써 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 어떤 제 1 참조 픽처 및 제 2 참조 픽처를 이용하는지에 따라서 NumOfRef_LC 부터 (MaxValue-1)의 값들을 할당하여 현재 예측 단위의 움직임 정보를 부호화할 수 있다.
- [230] 또한, 엔트로피 부호화부(450)는 참조 선택스(Ref Syntax)가 MaxValue 값을 갖는 경우 미리 설정된 참조 선택스를 이용하여 움직임 예측 모드 및 참조 픽처를 나타내는 경우가 아닌 예외적인 경우를 나타내는 것으로 설정할 수 있다.
- [231] 엔트로피 부호화부(450)는 참조 선택스(Ref Syntax)를 절삭형단항 이진부호화(Truncated Unary Binarization)을 통해 이진화하여 비트스트림을 생성할 수 있다.
- [232] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따라서 참조 선택스 정보를 이진화하는 과정의 일 예를 나타낸다.
- [233] 도 18을 참조하면, 엔트로피 부호화부(450)는 참조 선택스(Ref Syntax)를 부호화할 때 절삭형 단항 이진부호화를 이용하여 참조 선택스의 값을 이진화할 수 있다. 즉, 엔트로피 부호화부(450)는 도 17에 도시된 바와 같은 참조 선택스의 값(Value)에 대응되는 1과 뒤따르는 한 개의 0을 출력함으로써 참조 선택스를 이진화한다. 만약, 도 17에 도시된 바와 같은 참조 선택스 할당 테이블에 의하여 미리 규정된 경우가 아닌 경우, 엔트로피 부호화부(450)는 (MaxValue-1)개의 1로 구성된 이진 비트열을 출력함으로써 미리 규정된 경우가 아닌 예외적인 경우임을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 참조 선택스를 이용하여 미리 설정되는 단방향 움직임 예측 모드 및 쌍방향 움직임 예측 모드의 총 경우의 수(MaxValue)가 7이며 현재 예측 단위가 미리 참조 선택스에 의하여 설정된 경우 중 하나에 해당되는 경우, 엔트로피 부호화부(450)는 현재 예측 단위에 대응되는 참조 선택스의 값(Value)에 따라서 도 18에 도시된 바와 같이 연속적인 1과 뒤따르는 하나의 0으로 구성된 이진 비트열을 출력한다. 엔트로피 부호화부(450)는 참조 선택스(Ref Syntax)가 7의 값을 갖는 경우를 미리 설정된 단방향 움직임 예측 모드의 참조 픽처 및 쌍방향 움직임 예측 모드의 참조 픽처의 조합을 이용하는 경우가 아닌 예외적인 경우를 나타내는 경우로 설정하고, 이러한 예외처리정보를 나타내는 "111111"을 출력한다.
- [234] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.
- [235] 도 19를 참조하면, 단계 1910에서 엔트로피 부호화부(450)는 제 1 참조 픽처 리스트, 제 2 참조 픽처 리스트 및 제 1 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처와

제 2 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처를 결합한 결합 참조 픽처 리스트를 획득한다. 전술한 바와 같이, 제 1 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처의 개수를 NumOfRef_L0, 제 2 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처의 개수를 NumOfRef_L1, 제 1 참조 픽처 리스트와 제 2 참조 픽처 리스트에 중복되어 포함된 참조 픽처의 개수를 NumOfRedundancy라고 할 때, 결합 참조 픽처 리스트는 $\text{NumOfRef_L0} + \text{NumOfRef_L1} - \text{NumOfRedundancy}$ 개의 서로 중복되지 않는 참조 픽처들을 포함하게 된다.

- [236] 단계 1920에서, 움직임 예측부(420)는 결합 참조 리스트에 포함된 참조 픽처를 이용하여 현재 예측 단위에 대한 단방향 움직임 예측 및 제 1 참조 픽처 리스트와 제 2 참조 픽처 리스트를 이용하여 현재 예측 단위에 대한 쌍방향 움직임 예측을 수행하고, 더 작은 코스트를 갖는 움직임 예측 모드를 현재 예측 단위의 예측 모드로 결정한다.
- [237] 단계 1930에서, 엔트로피 부호화부(450)는 단방향 움직임 예측 모드의 경우의 수 및 쌍방향 움직임 예측 모드의 경우의 수에 기초하여, 현재 예측 단위의 부호화에 이용된 움직임 예측 모드 및 참조 픽처를 나타내는 하나의 참조 선택스를 부호화한다. 엔트로피 부호화부(450)는 결합 참조 픽처 리스트 내의 참조 픽처의 개수 NumOfRef_LC에 기초하여, 단방향 움직임 예측되는 현재 예측 단위의 예측 모드 정보 및 참조 픽처의 정보로써 이용되는 결합 참조 픽처 리스트 내의 참조 픽처 인덱스에 따라서 0 부터 (NumOfRef_LC-1)의 값들을 할당하여 현재 예측 단위의 움직임 정보를 부호화할 수 있다. 또한, 엔트로피 부호화부(450)는 쌍방향 움직임 예측되는 현재 예측 단위의 예측 모드 정보 및 참조 픽처의 정보로써 제 1 참조 픽처 리스트(List 0) 및 제 2 참조 픽처 리스트(List 1) 내의 어떤 제 1 참조 픽처 및 제 2 참조 픽처를 이용하는지에 따라서 NumOfRef_LC 부터 (MaxValue-1)의 값들을 할당하여 현재 예측 단위의 움직임 정보를 부호화할 수 있다. 또한, 엔트로피 부호화부(450)는 참조 선택스(Ref Syntax)가 MaxValue 값을 갖는 경우 미리 설정된 단방향 움직임 예측 모드의 경우 및 쌍방향 움직임 예측 모드의 경우에 포함되지 않는 예외적인 경우를 나타내는 경우로 설정하여 부호화할 수 있다.
- [238] 복호화 과정에서, 도 5의 엔트로피 복호화부(520)는 제 1 참조 픽처 리스트, 제 2 참조 픽처 리스트 및 상기 제 1 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처와 제 2 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처를 결합한 결합 참조 픽처 리스트를 획득하고, 결합 참조 리스트에 포함된 참조 픽처를 이용하는 단방향 움직임 예측 모드의 가능한 경우의 수 및 제 1 참조 픽처 리스트와 제 2 참조 픽처 리스트를 이용하는 쌍방향 움직임 예측 모드의 가능한 경우의 수에 기초하여, 현재 예측 단위의 부호화에 이용된 움직임 예측 모드 및 참조 픽처에 따른 참조 선택스의 값을 결정한다.
- [239] 구체적으로, 엔트로피 복호화부(520)는 전술한 엔트로피 부호화부(450)과 동일하게, 단방향 움직임 예측 모드의 경우의 수 및 쌍방향 움직임 예측 모드의

경우의 수를 합한 모든 경우의 수 Max Value를 다음의 수학적식; $\text{Max Value} = \text{NumOfRef_LC} + \text{NumOfRef_L0} * \text{NumOfRef_L1}$ 에 따라 계산한 후, 참조 선택스(Ref Syntax)가 0 부터 ($\text{NumOfRef_LC}-1$)의 값을 갖는 경우에는 NumOfRef_LC 개의 결합 참조 픽처 리스트들 중 하나의 참조 픽처를 참조하여 단방향 움직임 예측되는 경우를 나타내며, 참조선택스가 NumOfRef_LC 부터 ($\text{MaxValue}-1$)의 값을 갖는 경우에는 제 1 참조 픽처 리스트의 제 1 참조 픽처와 제 2 참조 픽처 리스트의 제 2 참조 픽처의 조합에 따른 2개의 참조 픽처를 이용하는 쌍방향 움직임 예측 모드로 결정한다. 전술한 바와 같이, 현재 예측 단위가 단방향 움직임 예측 모드 및 쌍방향 움직임 예측 모드 중 어느 예측 모드에 따라 예측되었는지 및 이용되는 참조 픽처의 정보는 참조 선택스값 자체로부터 결정될 수 있다.

- [240] 움직임 보상부(560)는 엔트로피 복호화부(520)에서 획득된 현재 예측 단위의 참조 선택스로부터 결정된 예측 모드 정보 및 참조 픽처를 이용하여 현재 예측 단위에 대한 단방향 움직임 보상 및 쌍방향 움직임 보상을 수행하여 현재 예측 단위의 예측값을 생성한다.
- [241] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 방법을 나타낸 플로우 차트이다.
- [242] 도 20을 참조하면, 단계 2010에서 엔트로피 복호화부(520)는 제 1 참조 픽처 리스트, 제 2 참조 픽처 리스트 및 상기 제 1 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처와 상기 제 2 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처를 결합한 결합 참조 픽처 리스트를 획득한다. 단계 2020에서 엔트로피 복호화부(520)는 결합 참조 리스트에 포함된 참조 픽처를 이용하는 단방향 움직임 예측 모드의 가능한 경우의 수 및 제 1 참조 픽처 리스트와 제 2 참조 픽처 리스트를 이용하는 쌍방향 움직임 예측 모드의 가능한 경우의 수에 기초하여, 현재 예측 단위의 부호화에 이용된 움직임 예측 모드 및 참조 픽처에 따른 참조 선택스의 값을 결정한다.
- [243] 단계 2030에서, 엔트로피 복호화부(520)는 비트스트림으로부터 현재 예측 단위의 참조 선택스를 획득한다. 전술한 바와 같이 참조 선택스는 절삭형 단향이진부호화를 통해 부호화될 수 있으며, 예측 모드의 모든 가능한 경우의 수(MaxValue)에 기초하여 현재 참조 선택스가 도 17에 도시된 예측 모드의 경우의 수 중 어떤 경우를 나타내는지 결정될 수 있다.
- [244] 단계 2040에서, 엔트로피 복호화부(520)는 참조 선택스의 값을 이용하여 상기 현재 예측 단위의 움직임 예측 모드 및 참조 픽처를 결정하고, 단계 2050에서 움직임 보상부(560)는 결정된 움직임 예측 모드 및 참조 픽처를 이용하여 현재 예측 단위에 대한 움직임 보상을 수행하여 현재 예측 단위의 예측값을 생성한다.
- [245]
- [246] 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를

포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는, ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광데이터 저장 장치 등이 포함된다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 저장되고 실행될 수 있다.

- [247] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

[청구항 1]

영상의 부호화 방법에 있어서,
제 1 참조 픽처 리스트, 제 2 참조 픽처 리스트 및 상기 제 1 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처와 상기 제 2 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처를 결합한 결합 참조 픽처 리스트를 획득하는 단계;
상기 결합 참조 리스트에 포함된 참조 픽처를 이용하여 현재 예측 단위에 대한 단방향 움직임 예측을 수행하는 단방향 움직임 예측 모드, 및 상기 제 1 참조 픽처 리스트와 상기 제 2 참조 픽처 리스트를 이용하여 상기 현재 예측 단위에 대한 쌍방향 움직임 예측을 수행하는 쌍방향 움직임 예측 모드 중 하나를 이용하여 상기 현재 예측 단위를 부호화하는 단계; 및
상기 단방향 움직임 예측 모드의 경우의 수 및 상기 쌍방향 움직임 예측 모드의 경우의 수에 기초하여, 상기 현재 예측 단위의 부호화에 이용된 움직임 예측 모드 및 참조 픽처를 나타내는 하나의 참조 선택스를 부호화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상의 부호화 방법.

[청구항 2]

제 1항에 있어서,
상기 참조 선택스를 부호화하는 단계는
상기 단방향 움직임 예측 모드에서 이용가능한 참조 픽처 및 상기 쌍방향 움직임 예측 모드에서 이용가능한 참조 픽처의 조합마다 서로 다른 값을 갖는 참조 선택스를 할당하고, 상기 현재 예측 단위의 움직임 예측 모드 및 상기 현재 예측 단위의 움직임 예측에 이용되는 참조 픽처에 대응되는 참조 선택스의 값을 부호화하는 것을 특징으로 하는 영상의 부호화 방법..

[청구항 3]

제 2항에 있어서,
상기 결합 참조 리스트에 포함된 참조 픽처의 개수를 NumOfRef_LC, 상기 제 1 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처의 개수를 NumOfRef_L0, 상기 제 2 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처의 개수를 NumOfRef_L1, 상기 현재 예측 단위가 단방향 움직임 예측 및 쌍방향 움직임 예측되는 모든 경우의 수를 Max Value라고 할 때, 상기 모든 경우의 수 Max Value는 다음의 수학적식;
$$\text{Max Value} = \text{NumOfRef_LC} + \text{NumOfRef_L0} * \text{NumOfRef_L1}$$
의 값을 가지며,
상기 단방향 움직임 예측 모드에서 이용가능한 참조 픽처 및 상기 쌍방향 움직임 예측 모드에서 이용가능한 참조 픽처의 조합마다 0부터 (Max Value-1)의 값 중 하나가 상기 참조 선택스의 값으로서

- 할당되는 것을 특징으로 하는 영상의 부호화 방법.
- [청구항 4] 제 3항에 있어서,
 상기 제 1 참조 픽처 리스트와 상기 제 2 참조 픽처 리스트에
 중복되어 포함된 참조 픽처의 개수를 NumOfRedundancy라고 할 때,
 상기 결합 참조 픽처 리스트는
 $\text{NumOfRef_L0} + \text{NumOfRef_L1} - \text{NumOfRedundancy}$ 개의 서로
 중복되지 않는 참조 픽처들을 포함하는 것을 특징으로 하는
 영상의 부호화 방법.
- [청구항 5] 제 3항에 있어서,
 상기 현재 예측 단위가 단방향 움직임 예측된 경우, 상기 현재 예측
 단위가 참조하는 상기 결합 참조 픽처 리스트의 참조 픽처에
 따라서 0 부터 ($\text{NumOfRef_LC} - 1$)의 값이 상기 현재 예측 단위의
 참조 선택스로서 부호화되는 것을 특징으로 하는 영상의 부호화
 방법.
- [청구항 6] 제 3항에 있어서,
 상기 현재 예측 단위가 쌍방향 움직임 예측된 경우, 상기 현재 예측
 단위가 참조하는 제 1 참조 픽처 리스트의 제 1 참조 픽처와 상기
 제 2 참조 픽처 리스트의 제 2 참조 픽처의 조합에 따라서
 NumOfRef_LC 부터 ($\text{MaxValue} - 1$)의 값이 상기 현재 예측 단위의
 참조 선택스로서 부호화되는 것을 특징으로 하는 영상의 부호화
 방법.
- [청구항 7] 제 3항에 있어서,
 상기 참조 선택스가 Max Value의 값을 갖는 경우, 미리 설정된
 상기 단방향 움직임 예측 모드의 참조 픽처 및 상기 쌍방향 움직임
 예측 모드의 참조 픽처의 조합을 이용하지 않는 예외적인 경우를
 나타내는 것을 특징으로 하는 영상의 부호화 방법.
- [청구항 8] 영상의 복호화 방법에 있어서,
 제 1 참조 픽처 리스트, 제 2 참조 픽처 리스트 및 상기 제 1 참조
 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처와 상기 제 2 참조 픽처 리스트에
 포함된 참조 픽처를 결합한 결합 참조 픽처 리스트를 획득하는
 단계;
 상기 결합 참조 리스트에 포함된 참조 픽처를 이용하는 단방향
 움직임 예측 모드의 가능한 경우의 수 및 상기 제 1 참조 픽처
 리스트와 상기 제 2 참조 픽처 리스트를 이용하는 쌍방향 움직임
 예측 모드의 가능한 경우의 수에 기초하여, 상기 현재 예측 단위의
 부호화에 이용된 움직임 예측 모드 및 참조 픽처에 따른 참조
 선택스의 값을 결정하는 단계;
 비트스트림으로부터 상기 현재 예측 단위의 참조 선택스를

획득하는 단계;

상기 획득된 참조 선택스의 값을 이용하여 상기 현재 예측 단위의 움직임 예측 모드 및 참조 픽처를 결정하는 단계; 및

상기 결정된 움직임 예측 모드 및 참조 픽처를 이용하여 상기 현재 예측 단위에 대한 움직임 보상을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상의 복호화 방법.

[청구항 9]

제 8항에 있어서,

상기 제 1 참조 픽처 리스트는 상기 현재 픽처에 가장 가까운 전방향 참조 픽처로부터 그 이전의 참조 픽처 순서로 참조 픽처 인덱스가 할당되며, 상기 제 2 참조 픽처 리스트는 상기 현재 픽처에 가장 가까운 역방향 참조 픽처로부터 그 이후의 참조 픽처 순서로 참조 픽처 인덱스가 할당되는 것을 특징으로 하는 영상의 복호화 방법.

[청구항 10]

제 8항에 있어서,

상기 참조 선택스는

상기 단방향 움직임 예측 모드에서 이용가능한 참조 픽처 및 상기 쌍방향 움직임 예측 모드에서 이용가능한 참조 픽처의 조합마다 할당된 값을 갖는 것을 특징으로 하는 영상의 복호화 방법.

[청구항 11]

제 10항에 있어서,

상기 결합 참조 리스트에 포함된 참조 픽처의 개수를

NumOfRef_LC, 상기 제 1 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처의 개수를 NumOfRef_L0, 상기 제 2 참조 픽처 리스트에 포함된 참조 픽처의 개수를 NumOfRef_L1, 상기 현재 예측 단위가 단방향 움직임 예측 및 쌍방향 움직임 예측되는 모든 경우의 수를 Max Value라고 할 때, 상기 모든 경우의 수 Max Value는 다음의 수학적식; $\text{Max Value} = \text{NumOfRef_LC} + \text{NumOfRef_L0} * \text{NumOfRef_L1}$ 의 값을 가지며,

상기 단방향 움직임 예측 모드에서 이용가능한 참조 픽처 및 상기 쌍방향 움직임 예측 모드에서 이용가능한 참조 픽처의 조합마다 0부터 (Max Value-1)의 값 중 하나가 상기 참조 선택스의 값으로서 할당되는 것을 특징으로 하는 영상의 복호화 방법.

[청구항 12]

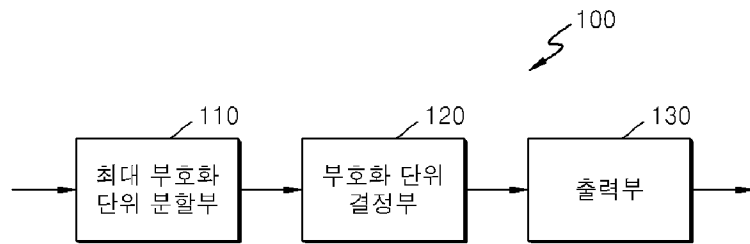
제 11항에 있어서,

상기 제 1 참조 픽처 리스트와 상기 제 2 참조 픽처 리스트에 중복되어 포함된 참조 픽처의 개수를 NumOfRedundancy라고 할 때, 상기 결합 참조 픽처 리스트는

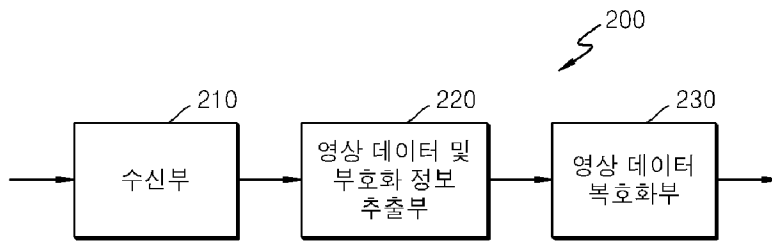
$\text{NumOfRef_L0} + \text{NumOfRef_L1} - \text{NumOfRedundancy}$ 개의 서로 중복되지 않는 참조 픽처들을 포함하는 것을 특징으로 하는 영상의 복호화 방법.

- [청구항 13] 제 11항에 있어서,
상기 현재 예측 단위가 단방향 움직임 예측된 경우, 상기 현재 예측 단위가 참조하는 상기 결합 참조 픽처 리스트의 참조 픽처에 따라서 0 부터 (NumOfRef_LC-1)의 값이 상기 현재 예측 단위의 참조 선택스로서 복호화되는 것을 특징으로 하는 영상의 복호화 방법.
- [청구항 14] 제 11항에 있어서,
상기 현재 예측 단위가 쌍방향 움직임 예측된 경우, 상기 현재 예측 단위가 참조하는 제 1 참조 픽처 리스트의 제 1 참조 픽처와 상기 제 2 참조 픽처 리스트의 제 2 참조 픽처의 조합에 따라서 NumOfRef_LC 부터 (MaxValue-1)의 값이 상기 현재 예측 단위의 참조 선택스로서 복호화되는 것을 특징으로 하는 영상의 복호화 방법.
- [청구항 15] 제 11항에 있어서,
상기 참조 선택스가 Max Value의 값을 갖는 경우, 미리 설정된 상기 단방향 움직임 예측 모드의 참조 픽처 및 상기 쌍방향 움직임 예측 모드의 참조 픽처의 조합을 이용하지 않는 예외적인 경우를 나타내는 것을 특징으로 하는 영상의 복호화 방법.

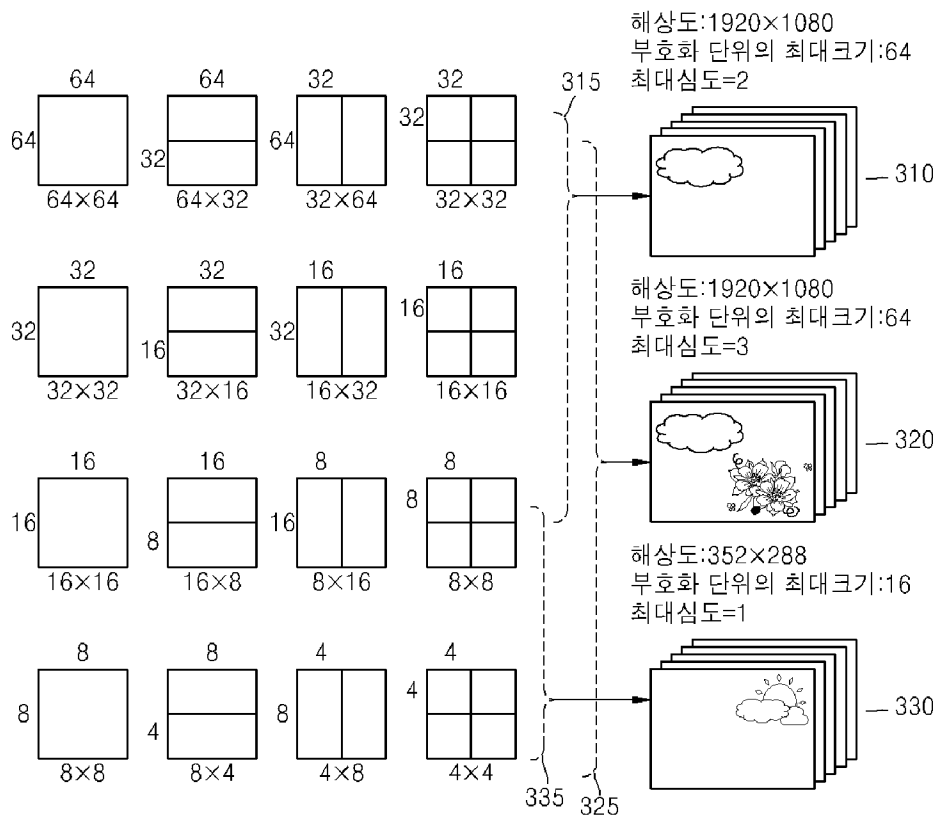
[Fig. 1]



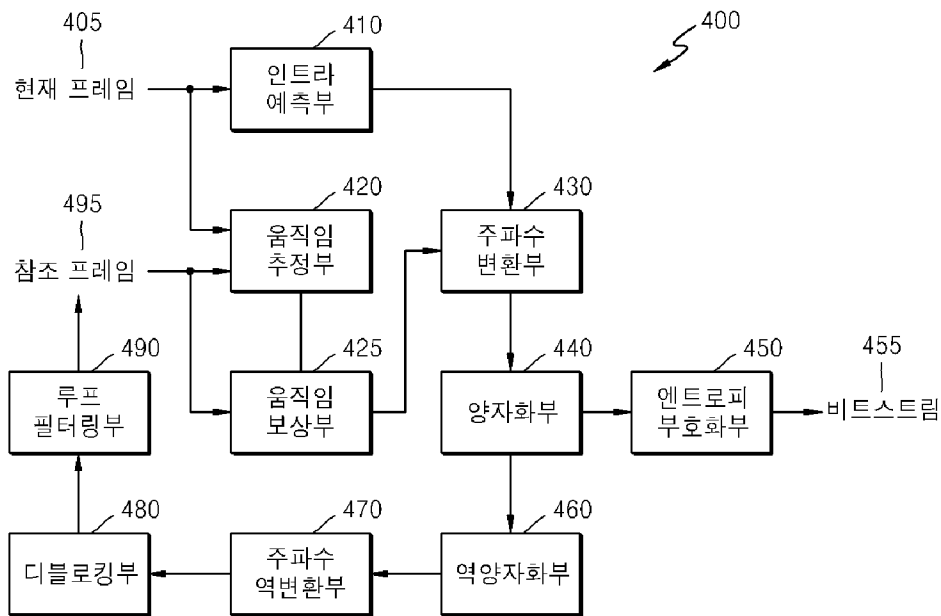
[Fig. 2]



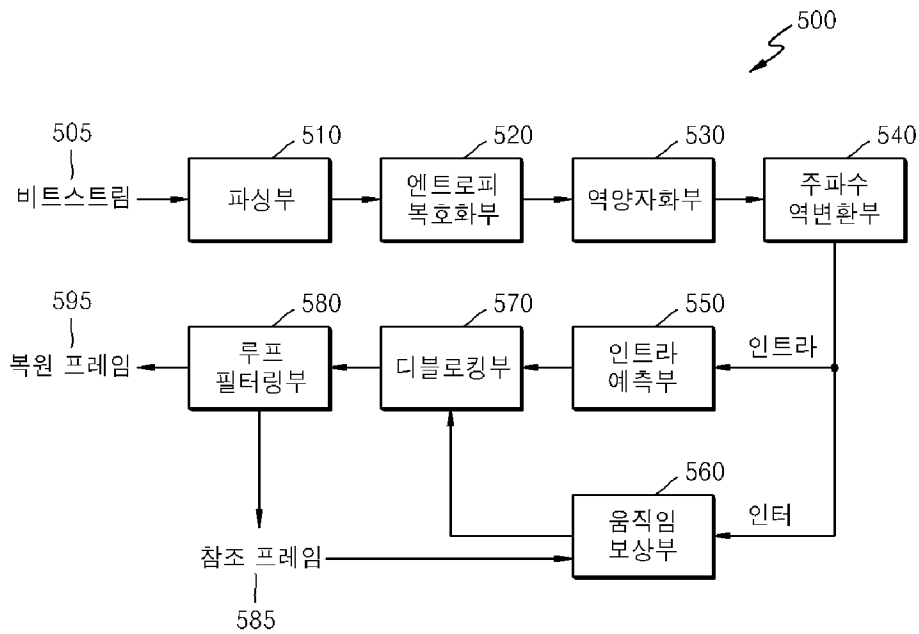
[Fig. 3]



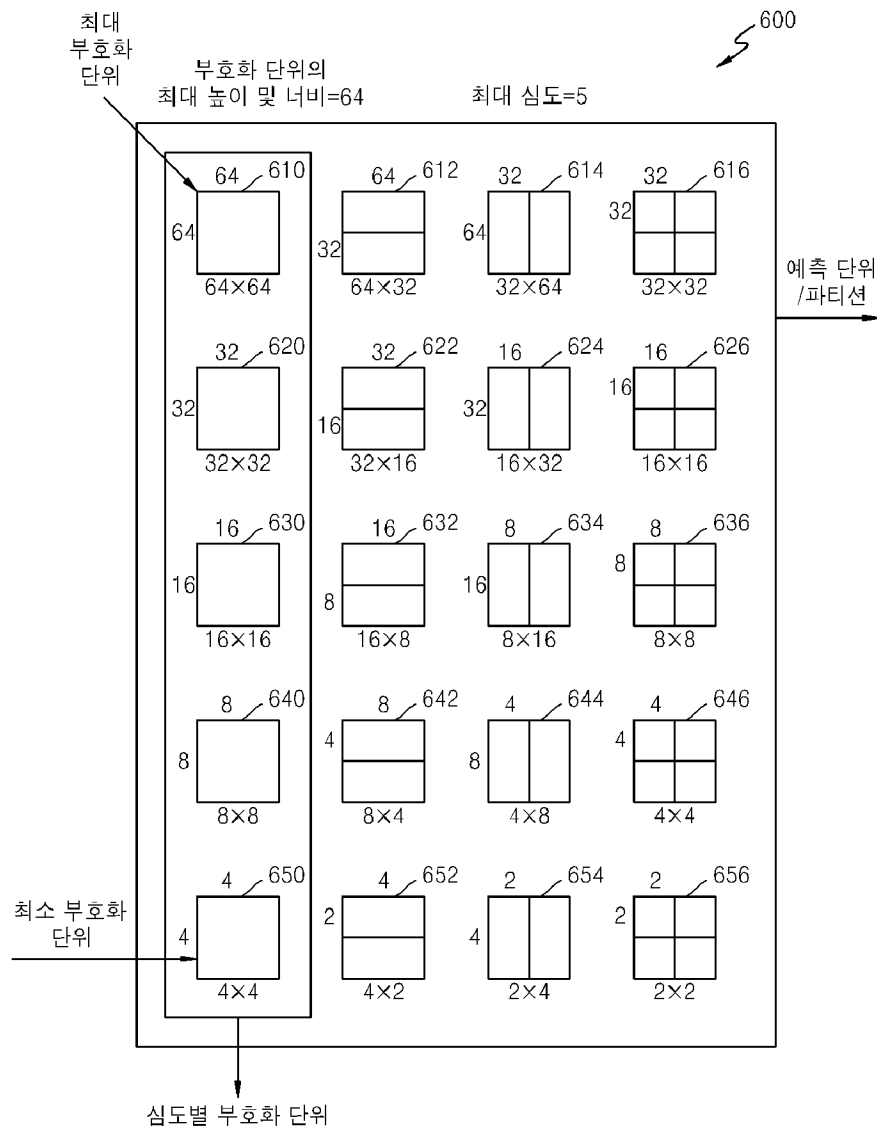
[Fig. 4]



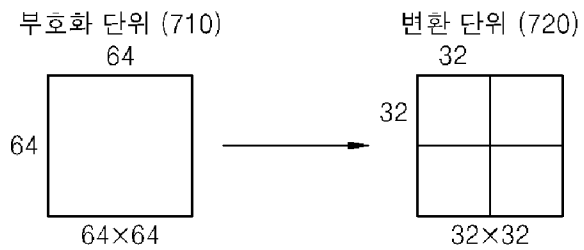
[Fig. 5]



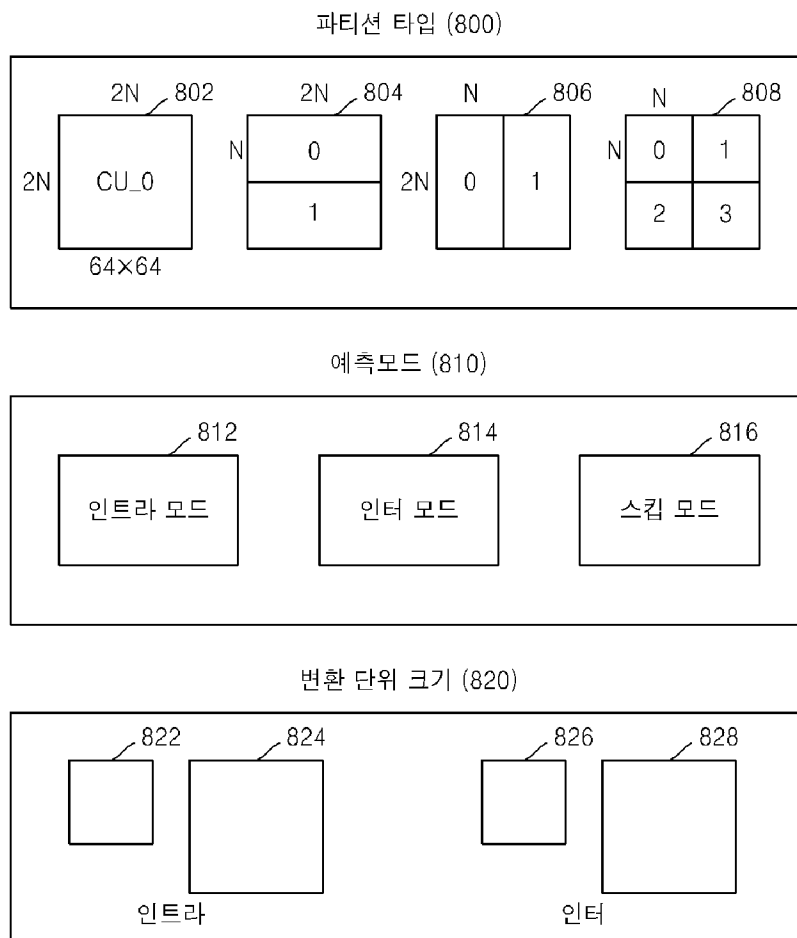
[Fig. 6]



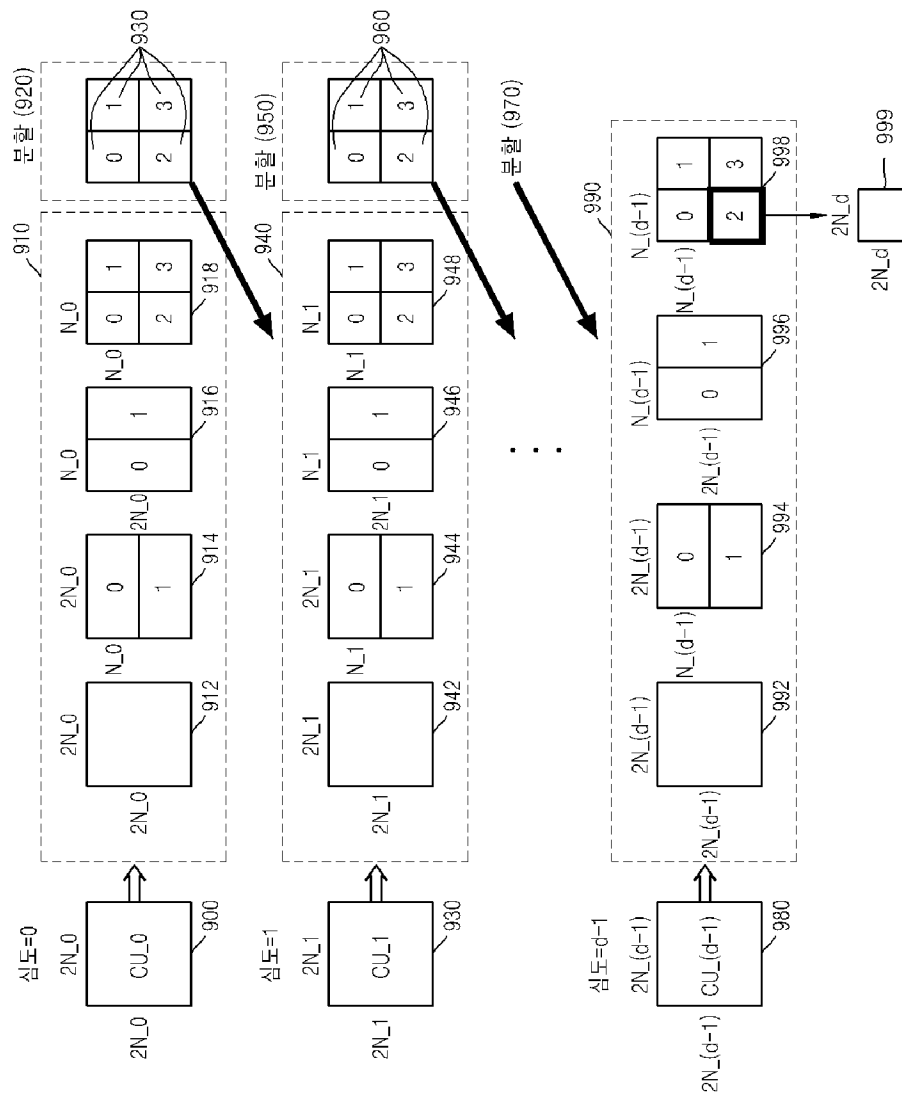
[Fig. 7]



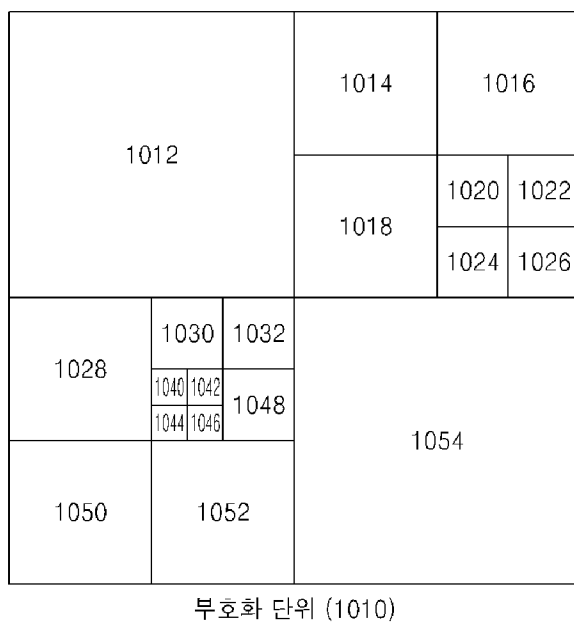
[Fig. 8]



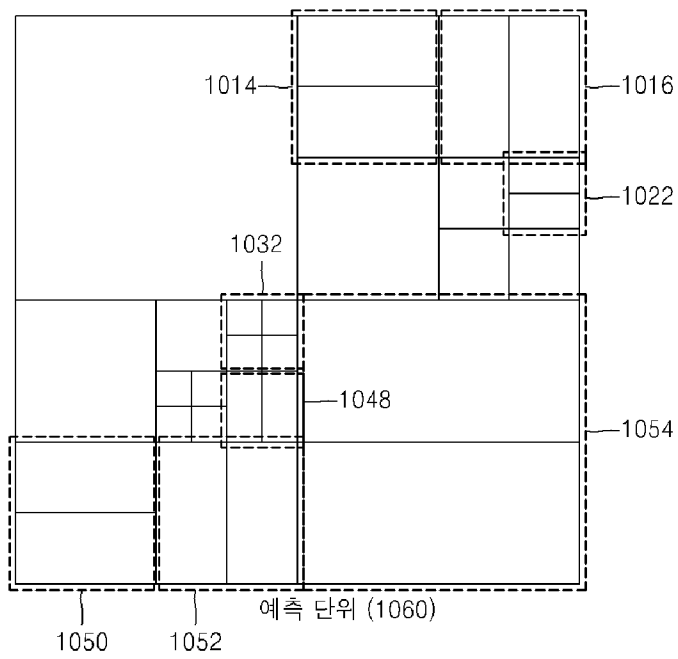
[Fig. 9]



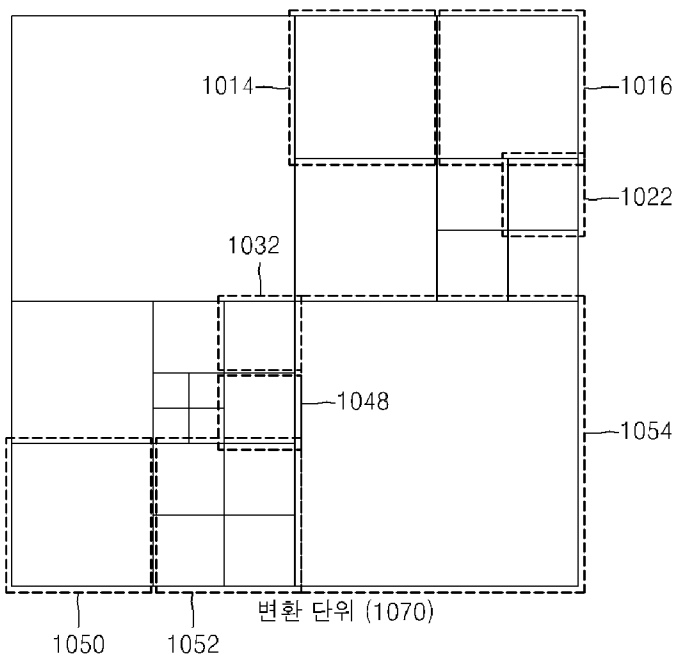
[Fig. 10]



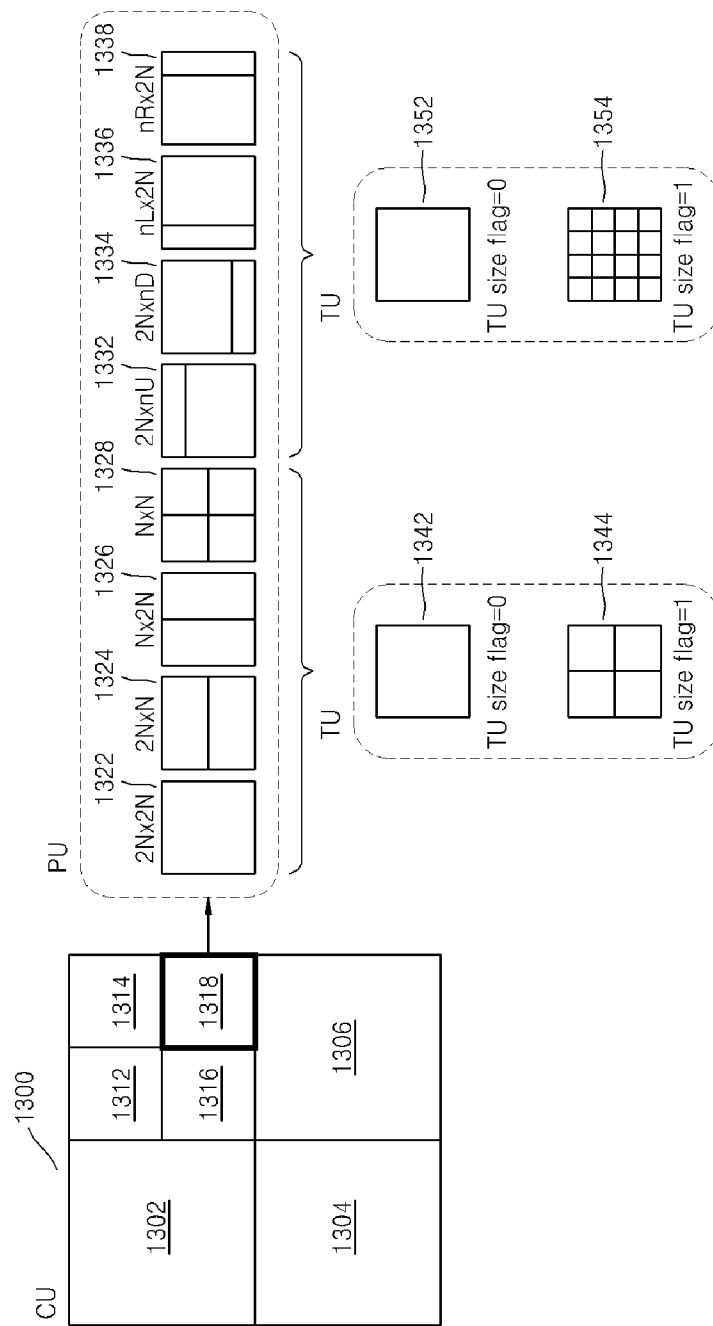
[Fig. 11]



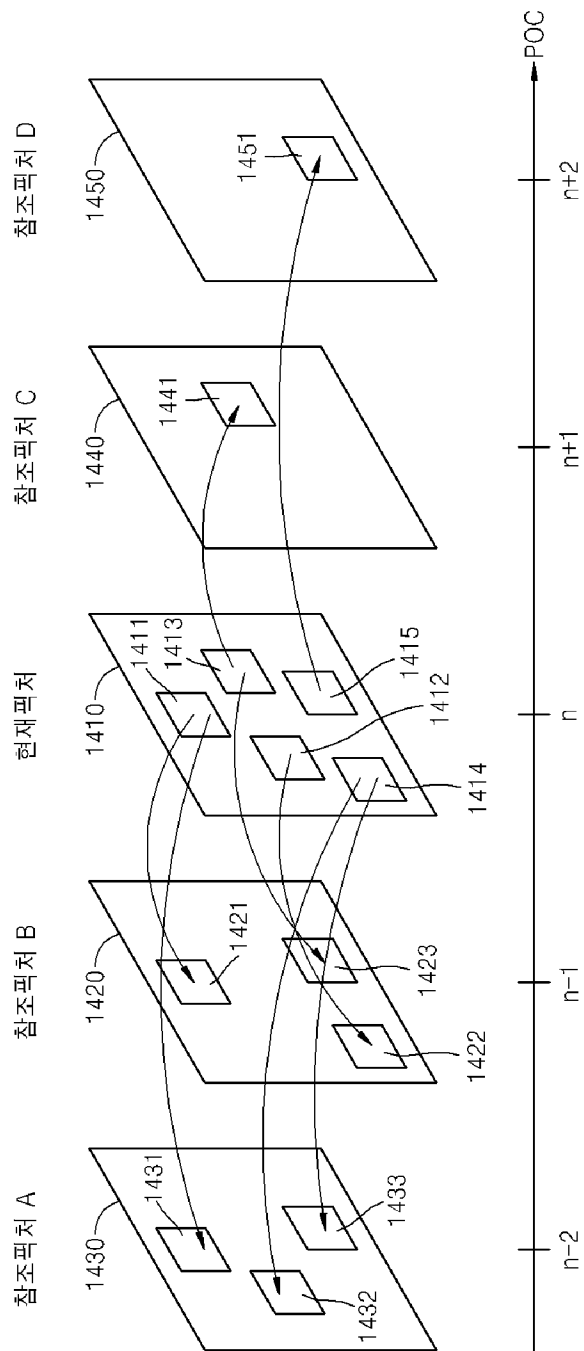
[Fig. 12]



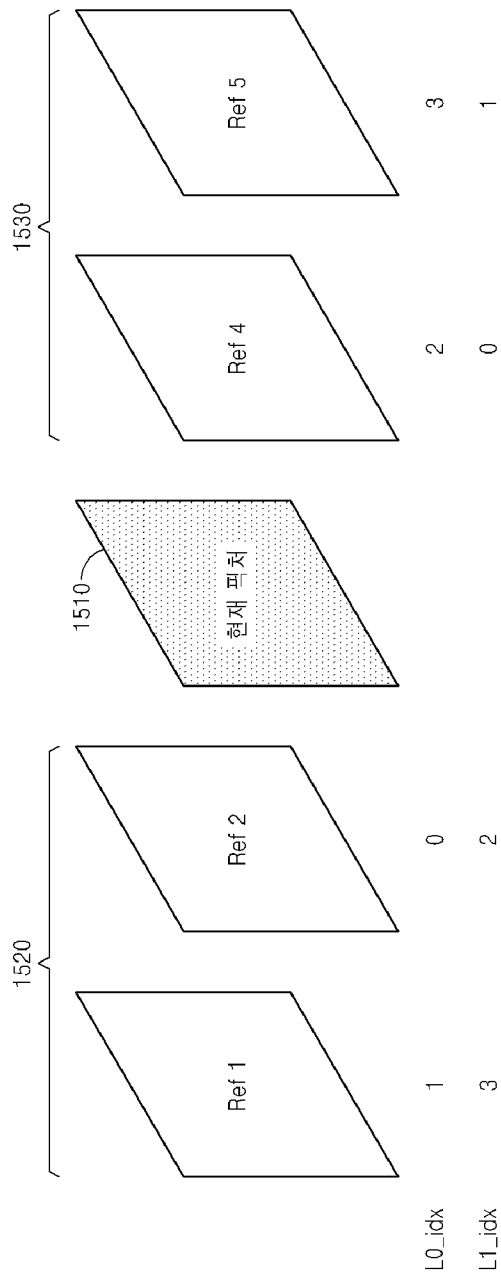
[Fig. 13]



[Fig. 14]



[Fig. 15a]



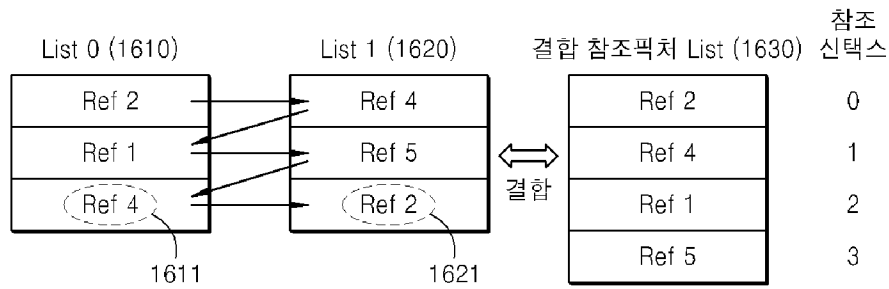
[Fig. 15b]

		L0_idx
List 0	Ref 2	0
	Ref 1	1
	Ref 4	2

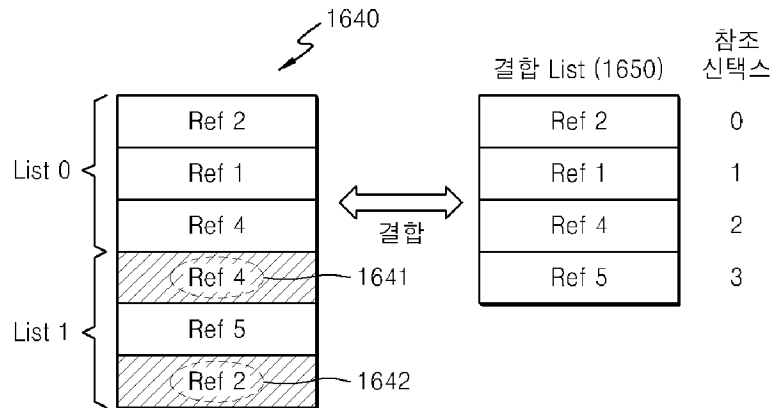
[Fig. 15c]

		L1_idx
List 1	Ref 4	0
	Ref 5	1
	Ref 2	2

[Fig. 16a]



[Fig. 16b]



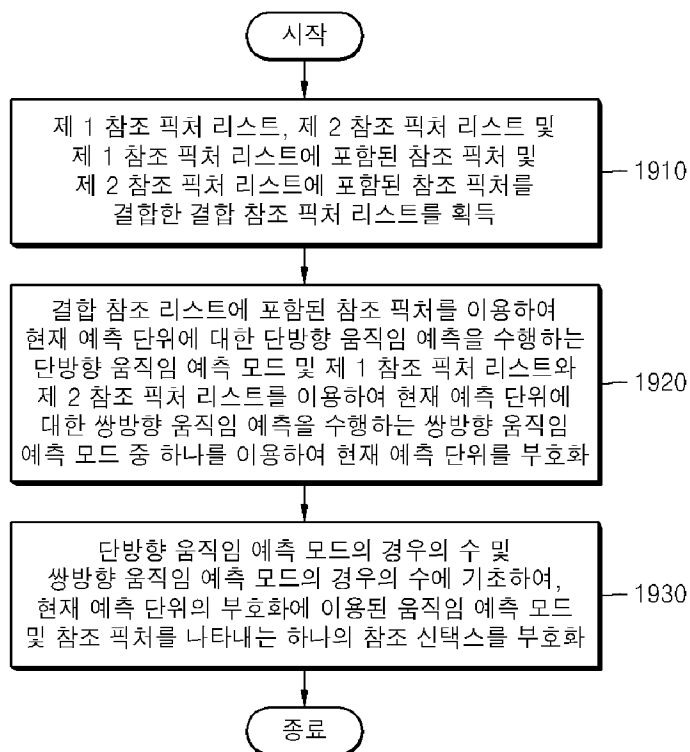
[Fig. 17]

NumOfRef_LC=1	MaxVal=1 (L0=1, L1=1) 1710	Value	0	1						
		InterDir	LC	BI						
		RefIdx	0	(0,0)						
NumOfRef_LC=2	MaxVal=2 (L0=1, L1=1) 1720	Value	0	1	2					
		InterDir	LC	LC	BI					
		RefIdx	0	1	(0,0)					
NumOfRef_LC=2	MaxVal=3 (L0=2, L1=1) 1730	Value	0	1	2	3				
		InterDir	LC	LC	BI	BI				
		RefIdx	0	1	(0,0)	(1,0)				
NumOfRef_LC=2	MaxVal=3 (L0=1, L1=2) 1740	Value	0	1	2	3				
		InterDir	LC	LC	BI	BI				
		RefIdx	0	1	(0,0)	(0,1)				
NumOfRef_LC=3	MaxVal=4 (L0=2, L1=1) 1750	Value	0	1	2	3	4			
		InterDir	LC	LC	LC	BI	BI			
		RefIdx	0	1	2	(0,0)	(1,0)			
NumOfRef_LC=3	MaxVal=4 (L0=1, L1=2) 1760	Value	0	1	2	3	4			
		InterDir	LC	LC	LC	BI	BI			
		RefIdx	0	1	2	(0,0)	(0,1)			
NumOfRef_LC=2	MaxVal=5 (L0=2, L1=2) 1770	Value	0	1	2	3	4	5		
		InterDir	LC	LC	BI	BI	BI	BI		
		RefIdx	0	1	(0,0)	(0,1)	(1,0)	(1,1)		
NumOfRef_LC=3	MaxVal=6 (L0=2, L1=2) 1780	Value	0	1	2	3	4	5	6	
		InterDir	LC	LC	LC	BI	BI	BI	BI	
		RefIdx	0	1	2	(0,0)	(0,1)	(1,0)	(1,1)	
NumOfRef_LC=4	MaxVal=7 (L0=2, L1=2) 1790	Value	0	1	2	3	4	5	6	7
		InterDir	LC	LC	LC	LC	BI	BI	BI	BI
		RefIdx	0	1	2	3	(0,0)	(0,1)	(1,0)	(1,1)

[Fig. 18]

Value	참조 선택스
0	0
1	1 0
2	1 1 0
3	1 1 1 0
4	1 1 1 1 0
5	1 1 1 1 1 0
6	1 1 1 1 1 1 0
7	1 1 1 1 1 1 1

[Fig. 19]



[Fig. 20]

