(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0078641
(43) 공개일자 2024년06월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/11 (2014.01) *H04N 19/119* (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01) *H04N 19/593* (2014.01)
H04N 19/70 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H04N 19/11 (2015.01)
H04N 19/119 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2024-0067161(분할)
(22) 출원일자 2024년05월23일
심사청구일자 2024년05월23일
(62) 원출원 특허 10-2018-0005412
원출원일자 2018년01월16일
심사청구일자 2021년01월13일
(30) 우선권주장
1020170007351 2017년01월16일 대한민국(KR)

(71) 출원인
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
문주희
서울특별시 강남구 학동로68길 30, 101동 903호(삼성동, 삼성중앙하이츠빌리지)
원동재
경기도 고양시 덕양구 동세로 125, 1503동 1402호(원흥동, 삼송마을 15단지 계룡리슈빌)
임성원
서울특별시 강남구 광평로47길 17, 705동 907호(수서동, 신동아아파트)
(74) 대리인
최윤서

전체 청구항 수 : 총 5 항

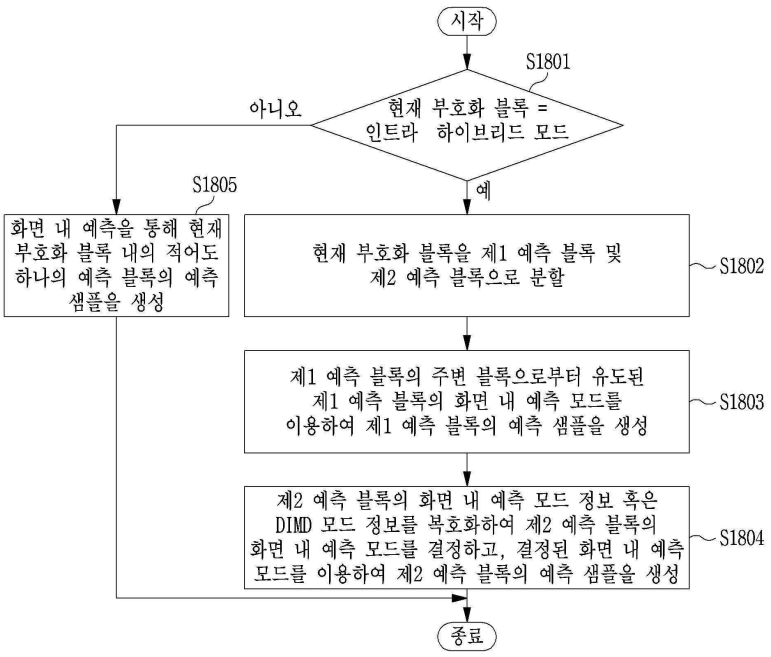
(54) 발명의 명칭 **영상 신호 부호화/복호화 방법 및 장치**

(57) 요 약

영상 부호화/복호화 방법 및 장치가 개시된다. 본 개시의 일 실시 예에 따른 영상 복호화 방법은, 현재 부호화 블록의 인트라 하이브리드 모드 정보를 부호화하는 단계 및 기 인트라 하이브리드 모드 정보에 기초하여 상기 현재 부호화 블록 내의 적어도 하나의 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함하고, 상 현재 부호화 블록이

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도18



인트라 하이브리드 모드인 경우, 상기 현재 부호화 블록 내의 적어도 하나의 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계는, 상기 현재 부호화 블록을 제1 예측 블록 및 제2 예측 블록으로 분할하는 단계, 상기 제1 예측 블록의 주변 블록으로부터 유도된 상기 제1 예측 블록의 화면 내 예측 모드를 이용하여 상기 제1 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계 및 상기 제2 예측 블록의 화면 내 예측 모드 정보 또는 DIMD 모드 정보에 기초하여 상기 제2 예측 블록의 화면 내 예측 모드를 결정하고, 상기 결정된 화면 내 예측 모드를 이용하여 상기 제2 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류
H04N 19/176 (2015.01)
H04N 19/593 (2015.01)
H04N 19/70 (2015.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345264731
과제번호	2017R1D1A1B03036177
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	이공분야기초연구사업
연구과제명	초고해상도 HDR 동영상의 고품질 압축을 위한 지능형 움직임 보상 기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	세종대학교
연구기간	2017.06.01 ~ 2018.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

영상 복호화 방법에 있어서,

현재 부호화 블록을 복수의 하위 블록들로 분할하는 단계; 여기서, 상기 복수의 하위 블록들은 제1 하위 블록 및 제2 하위 블록을 포함함,

주변 블록으로부터 유도된 화면 내 예측 모드를 상기 제1 하위 블록의 예측 모드로 이용하여 상기 제1 하위 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계, 여기서, 상기 주변 블록은 상기 현재 부호화 블록에 인접한 상단 이웃 블록들 중 최-우측에 위치한 이웃 블록 및 상기 현재 부호화 블록에 인접한 좌측 이웃 블록들 중 최-하단에 위치한 이웃 블록을 포함함; 및

상기 제1 하위 블록의 예측 샘플의 생성에 이용된 화면 내 예측 모드를 이용하여 상기 제2 하위 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함하고,

상기 제1 하위 블록은, 상기 현재 블록 내 좌-상단 화소를 포함하고,

상기 제2 하위 블록은, 상기 현재 블록 내 우-하단 화소를 포함하고,

상기 제2 하위 블록의 크기는, 상기 현재 블록의 1/4 크기이고,

상기 화면내 예측 모드는, 복수의 모드들 중 비트스트림으로부터 시그날링된 인덱스에 의해 결정된 어느 하나로 결정되는, 영상 복호화 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 분할의 분할 형태는, 상기 비트스트림으로부터 시그널링된 분할 형태에 대한 정보에 기초하여 결정되는, 영상 복호화 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 현재 부호화 블록을 분할할지 여부는, 상기 비트스트림으로부터 시그널링된 모드 정보에 기초하여 결정되는, 영상 복호화 방법.

청구항 4

영상 부호화 방법에 있어서,

현재 부호화 블록을 복수의 하위 블록들로 분할하는 단계; 여기서, 상기 복수의 하위 블록들은 제1 하위 블록 및 제2 하위 블록을 포함함,

주변 블록으로부터 유도된 화면 내 예측 모드를 상기 제1 하위 블록의 예측 모드로 이용하여 상기 제1 하위 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계, 여기서, 상기 주변 블록은 상기 현재 부호화 블록에 인접한 상단 이웃 블록들 중 최-우측에 위치한 이웃 블록 및 상기 현재 부호화 블록에 인접한 좌측 이웃 블록들 중 최-하단에 위치한 이웃 블록을 포함함; 및

상기 제1 하위 블록의 예측 샘플의 생성에 이용된 화면 내 예측 모드를 이용하여, 상기 제2 하위 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함하고,

상기 제1 하위 블록은, 상기 현재 블록 내 좌-상단 화소를 포함하고,

상기 제2 하위 블록은, 상기 현재 블록 내 우-하단 화소를 포함하고,

상기 제2 하위 블록의 크기는, 상기 현재 블록의 1/4 크기이고,

복수의 모드들 중 상기 화면내 예측 모드를 지시하는 인덱스는 비트스트림에 부호화되고, 영상 부호화 방법.

청구항 5

영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터로 판독가능한 기록 매체에 있어서,

상기 영상 부호화 방법은, 현재 부호화 블록을 복수의 하위 블록들로 분할하는 단계; 여기서, 상기 복수의 하위 블록들은 제1 하위 블록 및 제2 하위 블록을 포함함,

주변 블록으로부터 유도된 화면 내 예측 모드를 상기 제1 하위 블록의 예측 모드로 이용하여 상기 제1 하위 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계, 여기서, 상기 주변 블록은 상기 현재 부호화 블록에 인접한 상단 이웃 블록들 중 최-우측에 위치한 이웃 블록 및 상기 현재 부호화 블록에 인접한 좌측 이웃 블록들 중 최-하단에 위치한 이웃 블록을 포함함; 및

상기 제1 하위 블록의 예측 샘플의 생성에 이용된 화면 내 예측 모드를 이용하여, 상기 제2 하위 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함하고,

상기 제1 하위 블록은, 상기 현재 블록 내 좌-상단 화소를 포함하고,

상기 제2 하위 블록은, 상기 현재 블록 내 우-하단 화소를 포함하고,

상기 제2 하위 블록의 크기는, 상기 현재 블록의 1/4 크기이고,

복수의 모드들 중 상기 화면내 예측 모드를 지시하는 인덱스는 상기 비트스트림에 부호화되고, 컴퓨터로 판독가능한 기록 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 영상 신호 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 인트라 하이브리드 모드가 적용되는 영상 신호 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 인터넷에서는 동영상과 같은 멀티미디어 데이터의 수요가 급격히 증가하고 있다. 하지만 채널(Channel)의 대역폭(Bandwidth)이 발전하는 속도는 급격히 증가하고 있는 멀티미디어 데이터의 양을 따라가기 힘든 상황이다. 이에 따라, 국제 표준화 기구인 ITU-T의 VCEG(Video Coding Expert Group)과 ISO/IEC의 MPEG(Moving Picture Expert Group)은 2014년 2월, 동영상 압축 표준인 HEVC(High Efficiency Video Coding) 버전1을 제정하였다.

[0003] HEVC에서는 화면 내 예측(또는 인트라 예측), 화면 간 예측(또는 인터 예측), 변환, 양자화, 엔트로피 부호화 및 인-루프 필터 등의 기술을 정의하고 있다.

[0004] 현재 동영상 압축 표준인 HEVC에서는 화면 내 예측 모드로 Planar 모드, DC 모드, Angular 모드만 수행 될 수 있어 예측의 정확성이 떨어진다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 화면 내 예측시 부호화 블록내의 예측 블록의 위치 특성을 고려하여 화면 내 예측 모드를 결정하는 방법을 제공하는 것에 주된 목적이 있다.

[0006] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 개시의 일 양상에 따르는 영상 복호화 방법은, 현재 부호화 블록의 인트라 하이브리드 모드 정보를 복호화하는 단계 및 상기 인트라 하이브리드 모드 정보에 기초하여 상기 현재 부호화 블록 내의 적어도 하나의 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함하고, 상기 현재 부호화 블록이 인트라 하이브리드 모드인 경우, 상기 현재 부호화 블록 내의 적어도 하나의 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계는, 상기 현재 부호화 블록을 제1 예측 블록 및 제2 예측 블록으로 분할하는 단계, 상기 제1 예측 블록의 주변 블록으로부터 유도된 상기 제1 예측 블록의 화면 내 예측 모드를 이용하여 상기 제1 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계 및 상기 제2 예측 블록의 화면 내 예측 모드 정보 혹은 DIMD(Decoder-side Intra Mode Derivation) 모드 정보를 복호화하여 상기 제2 예측 블록의 화면 내 예측 모드를 결정하고, 상기 결정된 화면 내 예측 모드를 이용하여 상기 제2 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 DIMD 모드는, 부호화 블록의 주변 블록으로부터 유도된 인트라 예측 모드를 기초로 최종 인트라 예측를 유도하고, 상기 유도된 인트라 예측 모드를 상기 부호화 블록 내의 예측 블록의 예측 정보로 이용할 수 있다.

[0009] 상기 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 제1 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계는, 상기 제1 예측 블록의 주변 블록들 중 기 설정된 우선 순위에 따라 결정된 주변 블록의 화면 내 예측 모드를 상기 제1 예측 블록의 화면 내 예측 모드로 유도하여 상기 제1 예측 블록의 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[0010] 상기 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 제1 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계는, 주변 블록 색인 정보에 기초하여 결정된 주변 블록의 화면 내 예측 모드를 상기 제1 예측 블록의 화면 내 예측 모드로 유도하여 상기 제1 예측 블록의 예측 블록의 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[0011] 상기 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 현재 부호화 블록을 제1 예측 블록 및 제2 예측 블록으로 분할하는 단계는, 상기 현재 부호화 블록을 모서리 분할할 수 있다.

[0012] 상기 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 제1 예측 블록 및 상기 제2 예측 블록이 상기 현재 부호화 블록 내에서 모서리 분할된 경우, 상기 제1 예측 블록의 모서리 경계에 인접한 화소들에는 대각선 방향 필터링이 적용될 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 양상에 따른 영상 부호화 방법은, 현재 부호화 블록의 인트라 하이브리드 모드 정보를 부호화하는 단계 및 상기 인트라 하이브리드 모드 정보에 기초하여 상기 현재 부호화 블록 내의 적어도 하나의 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함하고, 상기 현재 부호화 블록이 인트라 하이브리드 모드인 경우, 상기 현재 부호화 블록 내의 적어도 하나의 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계는, 상기 현재 부호화 블록을 제1 예측 블록 및 제2 예측 블록으로 분할하는 단계, 상기 제1 예측 블록의 주변 블록으로부터 유도된 상기 제1 예측 블록의 화면 내 예측 모드를 이용하여 상기 제1 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계 및 상기 제2 예측 블록의 화면 내 예측 모드 혹은 DIMD(Decoder-side Intra Mode Derivation) 모드 정보에 기초하여 상기 제2 예측 블록의 화면 내 예측 모드를 결정하고, 상기 결정된 화면 내 예측 모드를 이용하여 상기 제2 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 제1 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계는, 상기 제1 예측 블록의 주변 블록들 중 기 설정된 우선 순위에 따라 결정된 주변 블록의 화면 내 예측 모드를 상기 제1 예측 블록의 화면 내 예측 모드로 유도하여 상기 제1 예측 블록의 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[0015] 상기 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 제1 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계는, 주변 블록 색인 정보에 기초하여 결정된 주변 블록의 화면 내 예측 모드를 상기 제1 예측 블록의 화면 내 예측 모드로 유도하여 상기 제1 예측 블록의 예측 블록의 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[0016] 상기 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 현재 부호화 블록을 제1 예측 블록 및 제2 예측 블록으로 분할하는 단계는, 상기 현재 부호화 블록을 모서리 분할할 수 있다.

[0017] 상기 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 제1 예측 블록 및 상기 제2 예측 블록이 상기 현재 부호화 블록 내에서 모서리 분할된 경우, 상기 제1 예측 블록의 모서리 경계에 인접한 화소들에는 대각선 방향 필터링이 적용될 수 있다.

[0018] 본 발명의 일 양상에 따른 기록 매체는, 현재 부호화 블록의 인트라 하이브리드 모드 정보를 부호화하는 단계 및 상기 인트라 하이브리드 모드 정보에 기초하여 상기 현재 부호화 블록 내의 적어도 하나의 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함하고, 상기 현재 부호화 블록이 인트라 하이브리드 모드인 경우, 상기 현재 부호화

블록 내의 적어도 하나의 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계는, 상기 현재 부호화 블록을 제1 예측 블록 및 제2 예측 블록으로 분할하는 단계, 상기 제1 예측 블록의 주변 블록으로부터 유도된 상기 제1 예측 블록의 화면 내 예측 모드를 이용하여 상기 제1 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계 및 상기 제2 예측 블록의 화면 내 예측 모드 혹은 DIMD(Decoder-side Intra Mode Derivation) 모드 정보에 기초하여 상기 제2 예측 블록의 화면 내 예측 모드를 결정하고, 상기 결정된 화면 내 예측 모드를 이용하여 상기 제2 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 단계를 포함하는 영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명은 부호화 블록 내의 예측 블록의 위치 특성을 고려하여 화면 내 예측 모드를 결정함으로써 예측의 정확성을 향상시킬 수 있다.

[0020] 본 발명은 부호화 블록 내의 예측 블록의 위치 특성을 고려하여 화면 내 예측 모드를 결정함으로써 압축 효율을 향상시킬 수 있다.

[0021] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상 부호화 장치를 나타낸 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 화면 내 예측 모드를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 화면 간 예측 모드 중, 현재 예측 블록의 최적 예측 모드를 부호화하는 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 4는 화면 내 예측 모드 중, MPM 후보를 설정하는 방법의 일 실시 예를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치를 나타낸 블록도이다.

도 6은 현재 예측 블록의 화면 내 예측 모드를 복호화하는 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 7은 현재 부호화 블록을 분할하기 위한 제1 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 8 및 도 9는 현재 부호화 블록을 분할하기 위한 제2 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 10(도 10a, 도 10b, 도 10c) 및 도 11(도 11a, 도 11b, 도 11c)는 부호화 블록 내의 예측 블록들의 예측 정보를 주변 블록의 예측 정보에서 참조할 때, 참조 가능한 주변 블록을 예시한 도면이다.

도 12는 현재 부호화 블록의 예측 정보를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 13은 영상 부호화 장치에서 인트라 하이브리드 모드 정보를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 14는 영상 부호화 장치에서 인트라 하이브리드 모드인 부호화 블록 내의 첫 번째 예측 블록의 예측 정보를 결정하는 방법을 설명한 흐름도이다.

도 15는 현재 부호화 블록의 예측 정보를 복호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 16은 경계 필터링 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 17은 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상 복호화 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 18은 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상 복호화 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 19는 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상 부호화 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 20은 DIMD 모드에 따른 인트라 예측 모드를 유도하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되

어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0024] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0025] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어"있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어"있다거나 "직접 접속되어"있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0026] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0027] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시 예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이하, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[0028] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시 예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이하, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상 부호화 장치(100)의 구성을 나타낸 블록도이다.

[0031] 영상 부호화 장치(100)는 영상을 부호화하는 장치로써 블록 분할부(101), 예측부(102), 변환부(103), 양자화부(104), 엔트로피 부호화부(105), 역 양자화부(106), 역 변환부(107), 가산부(108), 인루프 필터부(109), 메모리부(110) 및 감산부(111)를 포함할 수 있다.

[0032] 블록 분할부(101) 는 최대 크기의 부호화 하고자 하는 블록(이하, 최대 부호화 블록이라 칭함)으로부터 최소 크기의 부호화 하고자 하는 블록(이하, 최소 부호화 블록이라 칭함)까지 분할을 수행할 수 있다. 상기 분할은 쿼드-트리 분할(이하, QT(Quad-Tree) 분할이라 칭함) 또는 듀얼-트리 분할(이하, DT(Dual-Tree) 분할이라 칭함) 중 적어도 하나에 기반하여 수행될 수 있다. QT 분할이란 상위 블록을 너비와 높이가 상위 블록의 절반인 하위 블록으로 사분할하는 방식이다. DT 분할이란 상위 블록을 너비 또는 높이 중 어느 하나가 상위 블록의 절반인 하위 블록으로 이분할하는 방식이다. 여기서, DT 분할은 바이너리 트리(Biniary Tree) 분할으로 불릴 수 있다.

[0033] 블록 분할부(101)는 입력된 영상을 적어도 하나의 블록으로 분할할 수 있다. 이 때, 입력된 영상은 픽처, 슬라이스, 타일, 세그먼트 등 다양한 형태와 크기를 가질 수 있다. 블록은 부호화 단위(CU), 예측 단위(PU) 또는 변환 단위(TU)를 의미할 수 있다.

[0034] 이하, 본 발명의 실시예 에서는 부호화 단위는 부호화를 수행하는 단위의 의미로 사용할 수도 있고, 복호화를 수행하는 단위의 의미로 사용할 수도 있다. 그리고, 부호화 단위는 부호화 블록을 의미할 수 있다.

[0035] 예측부(102)는 화면 간 예측을 수행하는 화면 간 예측부와 화면 내 예측을 수행하는 화면 내 예측부를 포함할 수 있다. 예측부(102)는 현재 원본 블록에서 현재 예측 하고자 하는 블록(이하, 예측 블록이라 함)의 주변 화소나 이전에 이미 복호화가 끝난 참조 픽처를 이용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 여기서, 예측 블록은 부호화 블록 내에서 적어도 하나의 예측 블록들이 생성될 수 있다. 부호화 블록 내 예측 블록이 1개일 경우, 예측 블록은 부호화 블록과 동일한 형태일 수 있다. 한편, 예측부(102)에서 예측 블록을 생성한다는 것은 예측 블록의 예측 샘플을 생성한다는 것과 동일한 의미일 수 있다.

[0036] 동영상 신호의 예측 기술에는 크게 화면 내 예측과 화면 간 예측으로 구성 되어 있는데, 화면 내 예측은 현재 블록의 주변 화소들을 이용하여 예측 블록을 생성하는 방식이고, 화면 간 예측은 이전에 이미 부호화 및 복호화

가 끝난 참조 픽처에서 현재 블록과 가장 유사한 블록을 찾아서 예측 블록을 생성하는 방식이다. 여기서, 화면 간 예측을 인터 예측, 화면 내 예측을 인트라 예측으로 불릴 수 있다.

[0037] 예측부(102)는 현재 원본 블록에서 예측 블록을 뺀 잔차 블록을 율-왜곡 최적화(RDO: Rate-Distortion Optimization) 등 다양한 기법을 이용하여 예측 블록의 최적 예측 모드를 결정할 수 있다. RDO 비용 계산식은 아래 수학식 1과 같다.

수학식 1

[0038] $$J(\Phi, \lambda) = D(\Phi) + \lambda R(\Phi)$$

[0039] 여기서, D는 양자화에 의한 열화, R은 압축 스트림의 레이트, J는 RD 비용이고, Φ는 부호화 모드, λ는 라그랑지안 승수(Lagranginan multiplier)로 에러의 양과 비트량 간의 단위를 일치시키기 위한 스케일 보정용 계수일 수 있다. 부호화 과정에서 최적의 부호화 모드로 선택되기 위해서는 해당 모드를 적용했을 때의 J 즉, RD-비용값이 다른 모드를 적용했을 때보다 작아야 하는데, RD-비용값을 구하는 식에는 비트율과 에러를 동시에 고려하여 계산할 수 있다.

[0040] 생성된 예측 블록과 원본 블록 사이의 잔차값(잔차 블록)은 변환부(103)로 입력될 수 있다. 또한, 예측을 위해 사용한 예측 모드 정보, 모션 벡터 정보 등은 잔차값과 함께 엔트로피 부호화부(105)에서 부호화되어 복호화기에 전달될 수 있다. 특정한 부호화 모드를 사용할 경우, 예측부(102)를 통해 예측 블록을 생성하지 않고, 원본 블록을 그대로 부호화하여 복호화부에 전송하는 것도 가능하다.

[0041] 화면 내 예측부는 현재 픽처 내의 화소 정보인 현재 블록 주변의 참조 픽셀 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다. 화면 내 예측이 수행될 현재 블록의 주변 블록의 코딩 모드가 화면 간 예측인 경우, 화면 간 예측이 적용된 주변 블록에 포함되는 참조 픽셀을, 화면 내 예측이 적용된 주변의 다른 블록 내의 참조 픽셀로 대체될 수 있다. 즉, 참조 픽셀이 가용하지 않는 경우, 가용하지 않은 참조 픽셀 정보를, 가용한 참조 픽셀 중 적어도 하나의 참조 픽셀로 대체하여 사용할 수 있다.

[0042] 화면 내 예측에서 예측 모드는 참조 픽셀 정보를 예측 방향에 따라 사용하는 방향성 예측 모드와 예측을 수행시 방향성 정보를 사용하지 않는 비방향성 모드를 가질 수 있다. 휘도 정보를 예측하기 위한 모드와 색차 정보를 예측하기 위한 모드가 상이할 수 있고, 색차 정보를 예측하기 위해 휘도 정보를 예측하기 위해 사용된 화면 내 예측 모드 정보 또는 예측된 휘도 신호 정보를 활용할 수 있다.

[0043] 한편, 화면 내 예측에는 Planar 모드, DC 모드, Angular 예측 모드 N개를 포함한 총 (N+2)개의 예측 모드가 존재할 수 있다.

[0044] 도 2의 201은 DC 모드의 예측 블록 생성 방법을 나타낸 것이다.

[0045] 도 2의 201를 참고하면, R1~R4 영역 내 모든 예측 화소에 a~s 참조 화소의 평균값을 적용시킨 후, R1은 인접 참조 화소 2개(a, j), R2, R3 영역은 인접 참조 화소 1개(b~h, k~q)와의 FIR 필터링을 통해 최종 예측 블록을 생성한다.

[0046] 도 2의 202는 Planar 모드의 예측 블록 생성 방법을 나타낸 것이다.

[0047] 도 2의 202를 참고하면, Planar 모드는 예측 화소 위치 별로 상단/좌측에 위치의 참조 화소와 하단/우측에 복사된 참조 화소와의 선형 보간 방식을 이용하여 최종 예측 블록을 생성한다.

[0048] 도 2의 203은 Angular 예측 모드 N개의 예측 방향을 나타내낸 것이다.

[0049] 도 2의 203을 참고하면, Angular 예측 모드는 예측 방향 별로 인접한 참조 화소의 값을 예측 블록에 적용하여 최종 예측 블록을 생성한다.

[0050] 도 3은 현재 예측 블록의 최적 예측 모드를 부호화하는 방법을 나타낸 흐름도이다.

[0051] 도 3을 참고하면, S301 단계에서는 MPM(Most Probable Mode) 후보를 설정할 수 있다. 여기서, MPM 후보를 설정하는 방법에 대해서는 도 4를 참고하여 후술하도록 한다.

[0052] 그리고, S302 단계에서는 MPM을 이용하여 최적 화면 내 예측 모드를 부호화할 것인지 여부를 지시하는 정보를 부호화 할 수 있다.

[0053] 그리고, S303 단계에서는 MPM 동작 정보 여부를 판단할 수 있다. 해당 정보가 참인 경우, S304 단계에서 최적 화면 내 예측 모드가 어떤 MPM 후보와 동일한지를 알려주는 색인 정보를 부호화할 수 있다. 반대로, 해당 정보가 거짓인 경우, S305 단계에서 MPM 후보인 화면 내 예측 모드를 제외한 나머지 화면 내 예측 모드 중, 어떤 예측 모드가 최적인지를 지시하는 정보를 부호화할 수 있다.

[0054] 도 4는 MPM 후보를 설정하는 방법의 일 실시 예를 설명하기 위한 도면이다.

[0055] 도 4에서 L은 현재 예측 블록 좌측에 위치한 주변 블록의 화면 내 예측 모드 정보이고, A는 상단에 위치한 주변 블록의 화면 내 예측 모드 정보를 나타낸다.

[0056] 도 4를 참고하면, 명시된 각 조건에 따라서 MPM 후보 3개를 최종 결정할 수 있다.

[0057] 한편, MPM 후보의 개수는 P(P>0, P는 정수)개로 결정 될 수 있으며, 후보를 결정하는 방법 또한 다양할 수 있다.

[0058] 다시 도 1의 예측부(102)의 설명으로 돌아와서, 예측부(102)에 포함된 화면 간 예측부는 현재 픽처의 이전 픽처 또는 이후 픽처 중 적어도 하나의 픽처의 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있고, 경우에 따라서는 현재 픽처 내의 부호화가 완료된 일부 영역의 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다. 화면 간 예측부는 참조 픽처 보간부, 모션 예측부, 움직임 보상부를 포함할 수 있다.

[0059] 한편, 화면 간 예측에는 AMVP 모드, Merge 모드 및 Skip 모드의 예측 모드가 존재할 수 있다.

[0060] 한편, 예측부(102)에서는 부호화 블록의 예측 방식을 지시하는 코딩 모드 정보를 부호화 할 수 있다. 상술한 바와 같이 부호화 블록은 적어도 하나의 예측 블록으로 분할될 수 있으며, 하나의 부호화 블록에서 분할된 예측 블록은 하나의 예측 방식이 적용될 수 있다. 그러나, 예측 블록 각각의 예측 모드는 상이할 수 있다.

[0061] 일 예로, 현재 부호화 블록이 화면 내 예측으로 부호화된 경우, 현재 부호화 블록 내의 제1 예측 블록은 DC 모드, 제2 예측 블록은 Planar 모드에 기초하여 각각 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[0062] 즉, 코딩 모드 정보는 부호화 블록 단위로 부호화 될 수 있으며, 예측 모드 정보는 예측 블록 단위로 부호화 될 수 있다.

[0063] 다시 도 1의 설명으로 돌아와서, 변환부(103)는 원본 블록과 예측 블록의 차이인 잔차 블록을 변환하여 변환 블록을 생성할 수 있다. 여기서, 변환 블록은 변환 및 양자화 과정을 위해 사용되는 가장 작은 단위일 수 있다.

[0064] 변환부(103)는 잔차 신호를 주파수 영역으로 변환하여 변환 계수를 가지는 변환 블록을 생성할 수 있다. 여기서, 잔차 신호를 주파수 영역으로 변환하는 방법으로는 이산 코사인 변환(DCT: Discrete Cosine Transform)기반 변환, 이산 사인 변환(DST: Discrete Sine Transform), KLT(Karhunen Loeve Transform) 등 다양한 변환 기법을 이용할 수 있으며, 이를 이용하여 잔차 신호가 주파수 영역으로 변환되어 변환 계수가 생성될 수 있다. 변환 기법을 사용하기 위해 기저벡터(basis vector)를 이용하여 행렬 연산을 하게 되는데 예측 블록이 어떤 예측 모드로 부호화 되었는지에 따라서 행렬 연산 시 변환 기법들을 다양하게 조합하여 사용할 수도 있다. 예를 들어, 화면 내 예측 시 예측 모드에 따라 가로 방향으로는 이산 코사인 변환을 사용하고 세로 방향으로는 이산 사인 변환을 사용 할 수도 있다.

[0065] 한편, 변환 방법은 잔차 블록을 생성하기 위해 사용된 예측 블록의 인트라 예측 모드에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 인트라 예측 모드에 따라 가로 방향으로는 DCT를 사용하고, 세로 방향으로는 DST를 사용할 수도 있다.

[0066] 변환 블록은 부호화 블록 단위에서 QT(Quad Tree) 방식 혹은 BT(Binary Tree) 방식으로 분할되어 최적 변환 블록 분할 형태가 결정되어 변환 블록 분할 정보가 영상 복호화 장치로 전송될 수 있다. 이러한 변환 블록 분할 방법을 CU단위 RT(Residual Tree) 구조라고 칭할 수 있다. 이는, 예측 블록 단위로 변환이 수행될 수도 수행되지 않을 수도 있는데, 변환 블록이 예측 블록의 경계를 무시하여 결정될 수 있음을 의미한다.

[0067] 또한, 변환 블록은 예측 블록 단위에서 QT 방식 혹은 BT 분할 방식으로 분할되어 변환 블록 분할 형태가 결정되고, 변환 블록 단위로 변환 블록 분할 정보가 영상 복호화 장치로 전송될 수 있다. 이러한 변환 블록 분할 방법을 PU단위 RT 구조라고 칭할 수 있다. 이는, 변환 블록이 예측 블록 경계를 넘어선 분할 형태로 생성될 수 없는

데, 변환 블록이 예측 블록의 경계를 넘어서 결정될 수 없음을 의미한다.

[0068] 기 전술한 CU단위 RT 구조에서는 변환 블록 분할 정보를 전송하지 않고, 부호화 블록 전체를 변환 블록으로 결정하여 변환을 수행할 수도 있다. 마찬가지의 방법으로 PU단위 RT 구조에서 동일하게 적용될 수 있다.

[0069] 양자화부(104)는 변환 블록을 양자화 하여 양자화된 변환 블록을 생성할 수 있다. 즉, 양자화부(104)는 변환부(103)로부터 생성되는 변환 블록의 변환 계수들을 양자화 하여 양자화된 변환 계수를 가지는 양자화된 변환 블록(Quantized Transform Coefficient)을 생성할 수 있다. 양자화 방법으로는 데드존 균일 경계 양자화(DZUTQ: Dead Zone Uniform Threshold Quantization) 또는 양자화 가중치 행렬 (Quantization Weighted Matrix) 등이 이용될 수 있지만, 이를 개량한 양자화 등 다양한 양자화 방법이 이용될 수 있다.

[0070] 한편, 이상에서는 영상 부호화 장치(100)가 변환부(103) 및 양자화부(104)를 모두 포함하는 것을 도시하고 설명했지만, 변환부(103) 및 양자화부(104)는 선택적으로 포함될 수 있다. 즉, 영상 부호화 장치(100)는 잔차 블록을 변환하여 변환 블록을 생성하고 양자화 과정은 수행하지 않을 수 있으며, 잔차 블록을 주파수 계수로 변환하지 않고 양자화 과정만을 수행할 수 있을 뿐만 아니라, 심지어는 변환과 양자화 과정을 모두 수행하지 않을 수도 있다.

[0071] 영상 부호화 장치(100)에서 변환부(103)와 양자화부(104) 중 일부 과정이 수행되지 않거나, 모든 과정이 수행되지 않더라도 엔트로피 부호화부(105)의 입력으로 들어가는 블록을 통상적으로 '양자화된 변환 블록'이라 일컫는다.

[0072] 엔트로피 부호화부(105)는 양자화된 변환 블록을 부호화하여 비트스트림을 출력할 수 있다. 즉, 엔트로피 부호화부(105)는 양자화부(104)로부터 출력되는 양자화된 변환 블록의 계수들을 엔트로피 부호화(Entropy Encoding)의 다양한 부호화 기법을 이용하여 부호화하고, 후술하는 영상 복호화 장치에서 해당 블록을 복호화 하는데 필요한 부가적인 정보들(예를 들면, 예측 모드에 대한 정보, 양자화 계수 등)을 포함하는 비트스트림을 생성하고 출력할 수 있다.

[0073] 엔트로피 부호화는 예를 들어, 지수 골롬(Exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 다양한 부호화 방법을 사용할 수 있다.

[0074] 역 양자화부(106)는 양자화된 변환 블록에 대하여 양자화 시에 사용한 양자화 기법을 역으로 수행하여 역 양자화 변환 블록을 복원할 수 있다.

[0075] 역 변환부(107)는 변환 시에 사용한 방법과 동일한 방법을 이용하여 역 양자화 변환 블록을 역 변환하여 잔차 블록을 복원하는데, 변환부(104)에서 이용한 변환 기법을 역으로 수행하여 역 변환할 수 있다.

[0076] 한편, 이상에서는 역 양자화부(106)와 역 변환부(107)는 양자화부(104)와 변환부(103)에서 사용한 양자화 방식과 변환 방식을 역으로 사용하여 역 양자화 및 역 변환할 수 있다. 또한, 변환부(103)와 양자화부(104)에서 양자화만을 수행하고 변환을 수행하지 않은 경우에는 역 양자화만을 수행하고 역 변환을 수행하지 않을 수 있다. 만약, 변환 및 양자화를 모두 수행하지 않은 경우, 역 양자화부(106)와 역 변환부(107)도 역 변환 및 역 양자화를 모두 수행하지 않거나 영상 부호화 장치(100)에 포함되지 않고 생략 될 수 있다.

[0077] 가산부(108)는 역 변환부(107)에서 생성된 잔차 신호와, 예측을 통하여 생성된 예측 블록을 가산하여 현재 블록을 복원할 수 있다.

[0078] 인루프 필터부(109)는 현재 픽쳐 내 모든 블록들이 복원된 이후, 픽쳐 전체에 걸쳐서 추가적으로 필터링 해주는 과정으로 디블로킹 필터링, SAO(Sample Adaptive Offset) 및 ALF(Adaptive Loop Filter) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0079] 디블록킹 필터는 복원된 픽쳐에서 블록간의 경계로 인해 생긴 블록 왜곡을 제거할 수 있다. 디블록킹을 수행할지 여부를 판단하기 위해 블록에 포함된 몇 개의 열 또는 행에 포함된 픽셀을 기초로 현재 블록에 디블록킹 필터 적용할지 여부를 판단할 수 있다. 블록에 디블록킹 필터를 적용하는 경우 필요한 디블록킹 필터링 강도에 따라 강한 필터(Strong Filter) 또는 약한 필터(Weak Filter)를 적용할 수 있다. 또한 디블록킹 필터를 적용함에 있어 수직 필터링 및 수평 필터링 수행시 수평 방향 필터링 및 수직 방향 필터링이 병행 처리되도록 할 수 있다.

[0080] SAO(Sample Adaptive Offset)란 복원 화소에 특정 값을 감산하거나 가산함으로써, 복원 영상과 원본 영상간 차이를 최소화시키는 작업을 말한다.

[0081] ALF(Adaptive Loop Filtering)는 필터링한 복원 영상과 원래의 영상을 비교한 값을 기초로 수행될 수 있다. 영상에 포함된 픽셀을 소정의 그룹으로 나눈 후 해당 그룹에 적용될 하나의 필터를 결정하여 그룹마다 차별적으로 필터링을 수행할 수 있다. ALF를 적용할지 여부에 관련된 정보는 휘도 신호는 부호화 단위(Coding Unit, CU) 별로 전송될 수 있고, 각각의 블록에 따라 적용될 ALF 필터의 모양 및 필터 계수는 달라질 수 있다. 또한, 적용 대상 블록의 특성에 상관없이 동일한 형태(고정된 형태)의 ALF 필터가 적용될 수도 있다.

[0082] 메모리(110)는 역 변환부(107)에서 생성된 잔차 신호와 예측을 통하여 생성된 예측 블록을 가산한 후, 인루프 필터부(109)에서 추가적인 필터링을 거친 복원된 현재 블록을 저장하며, 다음 블록 또는 다음 사진 등을 예측하는데 활용될 수 있다.

[0083] 감산부(111)는 현재 원본 블록에서 예측 블록을 감산하여 잔차 블록을 생성할 수 있다.

[0084] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치(500)를 나타낸 블록도이다.

[0085] 도 5를 참조하면, 영상 복호화 장치(500)는 블록 엔트로피 복호화부(501), 역 양자화부(502), 역 변환부(503), 예측부(504), 가산부(505), 인루프 필터부(506), 메모리부(507)를 포함할 수 있다.

[0086] 영상 부호화 장치(100)에 의해 생성된 영상 비트스트림이 영상 복호화 장치(1000)로 입력되는 경우, 입력된 비트스트림은 영상 부호화 장치(100)에서 수행된 과정과 반대의 과정에 따라 복호화될 수 있다. 그리고, 영상 부호화 장치(100)에서 '부호화 블록'은 영상 복호화 장치(500)에서 '복호화 블록'이라 칭할 수 있다.

[0087] 엔트로피 복호화부(501)는 영상 부호화 장치(100)로부터 전송 받은 비트스트림을 해석하여 해당 블록을 복호화하는데 필요한 여러 정보들과 양자화된 변환 계수를 획득할 수 있다.

[0088] 그리고, 엔트로피 복호화부(501)는 영상 부호화 장치(100)의 엔트로피 부호화부(105)에서 엔트로피 부호화를 수행한 것과 반대의 절차로 엔트로피 복호화를 수행할 수 있다. 예를 들어, 영상 부호화기에서 수행된 방법에 대응하여 지수 골롬(Exponential Golomb), CAVLC(Context-Adaptive Variable Length Coding), CABAC(Context-Adaptive Binary Arithmetic Coding)과 같은 다양한 방법이 적용될 수 있다. 엔트로피 복호화부(501)에서, 변환 블록의 계수는, 변환 블록 내 부분 블록 단위로, 0이 아닌 계수, 절대값이 1 또는 2보다 큰 계수, 그리고 계수의 부호 등을 나타내는 여러 종류의 플래그를 기반으로 복호화될 수 있다. 상기 플래그만으로 표현되지 않는 계수는, 플래그를 통해 표현되는 계수와 시그날링된 계수의 합을 통해 복호화될 수 있다.

[0089] 또한, 엔트로피 복호화부(501)에서는 영상 부호화 장치에서 수행된 인트라 예측 및 인터 예측에 관련된 정보를 복호화할 수 있다.

[0090] 역 양자화부(502)는 엔트로피 복호화부(501)에서 복호화한 양자화된 계수에 대하여 양자화 시에 사용한 양자화 기법을 역으로 수행하여 역 양자화된 계수를 가지는 역 양자화된 블록을 획득할 수 있다. 역 양자화부(502)는 도 1의 역 양자화부(106)와 실질적으로 동일하게 동작할 수 있다.

[0091] 역 변환부(503)는 변환 시에 사용한 방법과 동일한 방법을 이용하여 역 양자화 변환 블록을 역 변환하여 차분 신호를 가지는 잔차 블록을 획득할 수 있다. 역 변환부(503)는 도 1의 역 변환부(107)와 실질적으로 동일하게 동작할 수 있다.

[0092] 예측부(504)는 엔트로피 복호화부(501)에서 복호화한 코딩 모드 정보를 이용하여 예측 블록을 생성하는데, 이는 영상 부호화 장치(100)의 예측부(102)에서 수행했던 예측 방식과 동일한 방식을 이용할 수 있다.

[0093] 도 6은 현재 예측 블록의 화면 내 예측 모드를 복호화하는 방법을 나타낸 흐름도이다.

[0094] 도 6을 참고하면, S601 단계에서는 MPM 후보를 설정할 수 있다. MPM 후보를 설정하는 방법은 영상 부호화 장치(100)의 예측부(102)에서 전술한 도 3의 MPM 후보 설정 방법과 동일할 수 있다.

[0095] 그리고, S602 단계에서는 MPM을 이용하여 화면 내 예측 모드를 부호화할 것인지 여부를 지시하는 정보를 복호화할 수 있다.

[0096] 그리고, S603 단계에서는 S602 단계에서 복호화된 정보에 기초하여 MPM 동작 정보 여부를 판단할 수 있다. 해당 정보가 참인 경우, S604 단계에서 화면 내 예측 모드가 어떤 MPM 후보와 동일한지를 알려주는 색인 정보를 복호화하여 현재 예측 블록의 최적 화면 내 예측 모드를 결정할 수 있다. 반대로, 해당 정보가 거짓인 경우, S605 단계에서 MPM 후보인 화면 내 예측 모드를 제외한 나머지 화면 내 예측 모드 중, 어떤 예측 모드가 최적인지를 지시하는 정보를 복호화하여 현재 예측 블록의 화면 내 예측 모드를 결정할 수 있다.

[0097] 다시 도 5의 설명으로 돌아와서, 가산부(505)는 예측부(504)에서 생성된 예측 블록과 역 변환부(503)를 통해 생성된 잔차 블록를 가산하여 복원 블록을 생성할 수 있다.

[0098] 인루프 필터부(506)는 현재 픽쳐 내 모든 블록을 복원한 이후, 픽쳐 전체에 걸쳐서 추가적인 필터링은 하는 과정으로 디블로킹 필터링, SAO(Sample Adaptive Offset) 등이 있다. 영상 부호화 장치(100)로부터 해당 블록 또는 픽쳐에 디블록킹 필터를 적용하였는지 여부에 대한 정보 및 디블록킹 필터를 적용하였을 경우, 강한 필터를 적용하였는지 또는 약한 필터를 적용하였는지에 대한 정보를 제공받을 수 있다. 인루프 필터부(506)는 도 1의 인루프 필터부(109)와 실질적으로 동일하게 동작할 수 있다.

[0099] 메모리(507)는 역 변환부(503)에서 생성된 잔차 신호와, 예측을 통하여 생성된 예측 블록을 가산한 후, 인루프 필터부(506)에서 추가적인 필터링을 거친 복원된 현재 블록을 저장하며, 다음 블록 또는 다음 사진 등을 예측하는데 활용 될 수 있다.

[0100] 전술한 바와 같이 이하, 본 발명의 실시 예에서는 설명의 편의상 코딩 유닛(Coding Unit)을 부호화 단위라는 용어로 사용하지만, 부호화뿐만 아니라 복호화를 수행하는 단위가 될 수도 있다. 또한, 유닛 또는 단위는 하나의 픽쳐의 분할에 의해 생성된 영역일 수 있다. 또한, 본 발명의 실시 예에서 유닛은 블록을 의미할 수 있으며, 현재 블록은 현재 부호화 대상 블록 또는 현재 복호화 대상 블록을 의미할 수 있다.

[0102] 이하, 도 7 내지 도 9를 참조하여, 부호화 블록을 분할하는 방법을 설명하도록 한다.

[0103] 도 7은 현재 부호화 블록을 분할하기 위한 제1 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0104] 도 7을 참고하면, 부호화 블록은 분할 형태는 정사각형 혹은 직사각형일 수 있다. 도 7의 701은 부호화 블록이 세로 분할된 경우의 일 예이고, 702는 부호화 블록이 가로 분할된 경우의 일 예이다. 각각의 예에서 부호화 블록 내 예측 블록의 부호화 순서는 예측 블록 A, 예측 블록 B 순으로 부호화 될 수 있고, 부호화 블록 내의 점선은 부호화 블록 분할선을 의미하는데 이는 예측 블록간 경계선을 의미할 수 있다. 도 7의 701, 702에서 부호화 블록 분할선은 부호화 블록을 정확히 2등분하는 방법 외에도 다양한 크기로 2등분하는 방법이 이용될 수 있다.

[0105] 한편, 부호화 블록의 분할 형태를 결정하는 제1 방법은 부호화 블록의 가로 분할, 세로 분할 별로 P의 값을 1부터 2N-1까지 모든 경우의 분할 형태별로 RD-Cost를 계산하고, RD-Cost가 최소가 되는 분할 형태를 현재 부호화 블록의 최적 분할 형태로 결정할 수 있다.

[0106] 도 8 및 도 9는 현재 부호화 블록을 분할하기 위한 제2 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0107] 부호화 블록의 분할 형태를 결정하는 제2 방법은 사용 가능한 부호화 블록 분할 세트를 기 설정하여 놓고, 기 설정된 분할 형태들의 RD-Cost를 계산하여 최적의 분할 형태를 결정할 수 있다. 이 때, 기 설정된 사용 가능한 분할 형태의 정보를 상위 헤더에서 기 전송할 수도 있다. 여기서, 상위 헤더란 비디오 파라미터 계층, 시퀀스 파라미터 계층, 픽쳐 파라미터 계층, 슬라이드 계층 등 블록 단위 이상에서의 전송 계층을 의미한다.

[0108] 기 정의된 분할 형태로 대칭 수직 분할, 대칭 수평 분할, 비대칭 수직 분할 및 비대칭 수평 분할이 있을 수 있다.

[0109] 도 8을 참고하면, (1/4, 3/4) 수직 분할, (1/2, 1/2) 수직 분할, (3/4, 1/4) 수직 분할, (1/4, 3/4) 수평 분할, (1/2, 1/2) 수평 분할 및 (3/4, 1/4) 수평 분할이 있을 수 있다. 여기서, (1/4, 3/4) 수평 분할, (3/4, 1/4) 수평 분할, (1/4, 3/4) 수직 분할, 및 (3/4, 1/4) 수직 분할은 비대칭 분할 형태이고, (1/2, 1/2) 수평 분할 및 (1/2, 1/2) 수직 분할은 대칭 분할 형태일 수 있다.

[0110] 한편, 기 정의된 분할 형태로 모서리 분할이 있을 수 있다.

[0111] 도 9를 참고하면, 좌상단 모서리 분할(901), 우상단 모서리 분할(902), 좌하단 모서리 분할(903) 및 우하단 모서리 분할(904)이 있을 수 있다. 여기서, 분할되는 모서리 부분의 예측 블록은 부호화 블록의 1/4 넓이일 수 있다.

[0112] 좌상단 모서리 분할(901)은 좌상단 예측 블록이 예측 블록 A(NxN), 나머지 영역이 예측 블록 B일 수 있다.

[0113] 그리고, 우상단 모서리 분할(902)은 우상단 예측 블록이 예측 블록 A(NxN), 나머지 영역이 예측 블록 B일 수 있다.

[0114] 그리고, 좌하단 모서리 분할(903)은 좌하단 예측 블록이 예측 블록 A(NxN), 나머지 영역이 예측 블록 B일 수 있다.

[0115] 그리고, 우하단 모서리 분할(904)은 우하단 예측 블록이 예측 블록 B, 나머지 영역이 예측 블록 A(NxN)일 수 있다. 각각의 분할 형태마다 부호화 블록의 부호화 순서는 예측 블록 A, 예측 블록 B 순서일 수 있다. 그리고, 해당 분할 방법에서 1/4 영역의 크기의 예측 블록은 그 크기가 더 커지거나, 작아질 수도 있다.

[0116] 또한, 각 분할 방법에서 그 모양 또한 정사각형이 아닌 직사각형 등 다양한 형태일 수도 있다. 그리고, 각 분할 형태 별로 RD-Cost를 비교하여 RD-Cost가 최소가 되는 분할 형태를 현재 부호화 블록의 최적 분할 형태로 결정할 수 있다.

[0118] 이하에서는, 본 발명의 일 실시 예에 따른 인트라 하이브리드 모드에 대해 설명하도록 한다.

[0119] 인트라 하이브리드 모드는 화면 내 예측 모드 중 하나이다. 부호화 블록의 코딩 모드가 화면 내 모드이고, 인트라 하이브리드 모드인 경우, 첫 번째 예측 블록(예측 블록 A)의 예측 정보는 부호화 블록의 주변 블록의 화면 내 예측 정보를 그대로 사용하여 결정되고, 두 번째 예측 블록(예측 블록 B)의 예측 정보는 도 3과 같은 방법으로 예측 블록 단위로 결정되거나, DIMD 모드를 이용하여 예측 블록 단위로 결정될 수 있다.

[0120] 여기서, DIMD 모드란, 영상 부호화 장치(100)에서 부호화 없이 영상 복호화 장치(500)에서 부호화되지 않은 인트라 예측 모드를 직접 유도하여 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 예측 모드를 의미할 수 있다.

[0121] 일 예로, DIMD 모드는 영상 복호화 장치(500)에서 부호화 블록 주변 블록의 인트라 예측 모드를 유도하고, 유도된 인트라 예측 모드를 기초로 예측 블록의 최종 인트라 예측 모드를 유도하여 예측 블록의 예측 샘플을 생성하는 모드일 수 있다.

[0122] 도 20은 DIMD 모드에서 예측 정보 탐색 방법을 설명하기 위해, 현재 부호화 블록 내에서 생성된 예측 블록 B의 예측 모드를 DIMD 모드를 이용하여 탐색할 때, 각 분할 형태 별로 주변 Template 영역을 예시한 것이다. Template 영역은 현재 부호화 블록 주변에 이미 복원된 영역들에서 결정 가능하다.

[0123] 상단 방향의 Template 영역은 AboveTemplate 영역이고, 좌측 방향의 Template 영역은 LeftTemplate 영역이다.

[0124] 여기서, AboveTemplate 영역의 가로 길이는 W, 세로 길이는 AT이고, LeftTemplate 영역의 가로 길이는 LT, 세로 길이는 H이고, Template 영역의 참조 화소는 R개 라인만큼 이용할 수 있다. 한편, Template 영역은 Template 블록으로 칭할 수 있다.

[0125] Template 영역의 복원 화소값과 에러가 최소가 되는 예측 화소값을 생성하는 인트라 예측 모드를 탐색할 수 있다. 이렇게 탐색된 인트라 예측 모드를 Template 영역의 예측정보로 결정하고, 해당 예측 정보를 현재 블록의 예측 정보로 이용할 수 있다.

[0126] 한편, 화면 내 모드인 부호화 블록이 인트라 하이브리드 모드가 아닌 경우, 도 3에서와 같이 예측 블록 단위로 결정될 수 있다.

[0128] 도 10(도 10a, 도 10b 및 도 10c)는 주변 블록의 화면 내 예측 정보를 그대로 사용하여 예측 블록 A의 예측 정보를 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 여기서, 예측 정보는 화면 내 예측 모드일 수 있다.

[0129] 예측 블록 A는 부호화가 완료된 인접한 주변 블록의 예측 정보들 중, 예측 블록 A에 최적인 예측 정보를 탐색하고, 탐색된 최적의 예측 정보를 예측 블록 A에 예측 정보로 결정하여 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0130] 예측 블록 A의 주변 블록의 위치는 도 10의 1001 내지 1006에서 도시된 바와 같이 위치할 수 있다. 그리고, 주변 블록들 간 우선 순위가 존재할 시, 해당 우선 순위에 따라 최적의 예측 정보를 탐색할 수 있다. 본 예시에서는 우선 순위가 주변 블록 1, 2, 3, 4, 5 순인 것을 가정하고 설명하도록 한다.

[0131] 도 10a의 1001의 예측 블록 A는 주변 블록 1 ~ 5까지 5개의 주변 블록들이 가질 수 있다. 예측 블록 A의 주변 블록 1 ~ 5의 예측 정보를 예측 블록 A에 적용하여 RD-Cost를 계산하고, RD-Cost가 최소인 주변 블록의 예측 정보를 예측 블록 A의 예측 정보로 결정할 수 있다.

[0132] 도 10a의 1002의 설명은 1001의 설명과 비교하여 주변 블록의 위치기 바뀐 것을 제외하고 동일하다.

[0133] 도 10b 및 도 10c의 1003 ~ 1006은 예측 블록 A의 위치에 따라서 주변 블록의 개수 및 위치가 달라질 수 있음을 나타낸 것이다. 각각의 경우 모두 주변 블록의 예측 정보를 예측 블록 A에 적용하여 RD-Cost를 계산하고 RD-Cost가 최소가 되는 예측 정보를 예측 블록 A의 최적 예측 정보로 결정할 수 있으며, 해당 예측 정보를 이용하여 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0135] 한편, 예측 블록 B의 예측 정보를 결정하는 방법 또한, 예측 블록 주변 참조 화소를 이용하여 Planar, DC, N개의 Angular 모드들 중 최적 예측 모드를 찾고, 해당 예측 정보를 이용하여 예측 블록을 생성할 수도 있고, DIMD 모드를 이용하여 최적 예측 모드를 찾아서 해당 예측 정보를 이용하여 예측 블록을 생성할 수도 있다.

[0136] 단, 예측 블록 B에서는 일부 경우에 한하여 예측 블록 A의 예측 정보를 참조하여 예측 블록 B의 예측 정보를 결정할 수 있다. 여기서, 일부 경우는 아래에서 설명한다.

[0137] 영상 복호화 장치(500)에서 예측 블록과 원본 블록의 차이 대신, DMID 모드에서는 Template 영역의 복원 화소값과 Template 영역 주변의 참조 화소들을 이용하여 Template 영역의 예측 화소값의 차이를 RD-Cost를 계산하기 위한 에러로 가정하여 예측 정보를 탐색할 수 있다.

[0138] 도 11(도 11a, 도 11b 및 도 11c)은 예측 블록 B의 예측 정보를 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0139] 예측 블록 B의 주변 블록의 위치는 도 11의 1101 ~ 1106에서 도시된 바와 같이 위치할 수 있다. 그리고, 주변 블록 간 우선 순위가 존재할 시, 해당 우선 순위에 따라 최적 예측 정보를 탐색할 수 있다. 본 예시에서는 우선 순위가 주변 블록 1, 2, 3, 4, 5 순인 것을 가정하고 설명하도록 한다.

[0140] 한편, 도 11a의 1101 ~ 1102처럼 주변 블록 후보의 개수는 5개가 아닌 3개 혹은 4개 일 수도 있다.

[0141] 이 때, 예측 블록 B의 예측 정보는 변환 블록 분할 구조에 따라서 예측 블록 A의 예측 정보를 참조하여 결정될 수 있다.

[0142] 현재 변환 블록 분할 구조가 CU단위 RT 구조로 이루어질 경우에는 예측 블록 B가 예측 블록 A의 예측 정보를 참조하여 예측 블록 B의 예측 정보를 결정할 수 없다.

[0143] 한편, 현재 변환 블록 분할 구조가 PU단위 RT 구조로 이루어질 경우에는 예측 블록 B가 예측 블록 A의 예측 정보를 참조하여 예측 블록 B의 예측 정보를 결정할 수 있다.

[0145] 한편, 예측 블록 B의 예측 정보는 전술한 바와 같이 예측 블록 단위로 결정될 수 있다. 이 경우, 도 1의 영상 부호화 장치(100)의 예측부(102)에서 설명한 바와 같이 예측 블록 단위로 최적 화면 내 예측 모드를 결정하고, 결정된 화면 내 예측 모드 혹은 DIMD 모드에 따라 예측 블록을 생성 할 수 있다.

[0147] 도 12는 현재 부호화 블록의 예측 정보를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 12에서 현재 부호화 블록은 예측 블록 A 및 예측 블록 B로 분할되고, 현재 부호화 블록의 코딩 모드는 화면 내 모드인 것을 가정한다.

[0148] 도 12를 참고하면, S1201 단계에서는 현재 부호화 블록의 인트라 하이브리드 모드 정보를 부호화할 수 있다. 여기서, 인트라 하이브리드 모드 정보는 부호화 블록이 인트라 하이브리드 모드로 부호화되는지 여부를 지시하는 정보일 수 있다.

[0149] 인트라 하이브리드 모드 및 화면 내 예측 모드의 RD-Cost를 비교하여 인트라 하이브리드 모드의 RD-Cost가 최소일 경우, 현재 부호화 블록의 인트라 하이브리드 모드 정보를 참으로 부호화할 수 있다. 여기서, 인트라 하이브리드 모드 정보는 플래그 형식으로 부호화 될 수 있다.

[0150] 도 13은 영상 부호화 장치(100)에서 인트라 하이브리드 모드 정보를 부호화하는 방법을 나타내는 흐름도이다.

[0151] 도 13를 참고하면, S1301 단계에서는 우선 화면 내 예측 모드 동작이 참인지 아닌지 판단할 수 있다. 여기서, 화면 내 예측 모드의 동작이 거짓이라면 본 흐름도를 종료하고, 참이라면 S1302 단계로 넘어갈 수 있다.

[0152] S1302 단계는 화면 내 예측 모드는 0으로, 인트라 하이브리드 모드는 1로 색인 정보를 할당한다.

[0153] 최초 S1303 단계에서는 N의 초기값이 0, Best_Cost는 무한대가 들어오고, 0번 색인 정보인 화면 내 예측 모드의 RD-Cost를 계산하여 N_Cost에 저장할 수 있다.

[0154] S1304 단계에서는 N_Cost가 현재 Best_Cost와 비교하여 큰지 작은지를 판단하고, N_Cost가 작다면 S1305 단계에서 현재 N값을 Best_Idx로, N_Cost를 Best_Cost로 저장할 수 있다.

[0155] S1306 단계에서 현재 N이 1인지 아닌지 비교한다. 만약 현재 N이 1이 아니라면 S1307 단계에서 현재 N에 1을 더해주고, S1303 단계로 돌아가서 전술한 과정을 반복하고, 현재 N이 1이었다면 S1308 단계에서 현재 Best_Idx를 현재 부호화 블록의 인트라 하이브리드 모드 정보로 결정하고, 도 13의 과정을 종료한다.

[0156] 해당 과정을 통해 생성된 인트라 하이브리드 모드 정보를 S1301 단계에서 현재 부호화 블록의 인트라 하이브리드 모드 정보로써 부호화하게 된다. 추가적으로, 인트라 하이브리드 모드의 동작 여부 정보를 상위 헤더에서 추가로 기 전송하고, 전송된 상위 헤더 계층에서 인트라 하이브리드 모드의 동작 여부를 제어할 수도 있다.

[0157] 다시 도 12의 설명으로 돌아와서, S1202 단계에서는 현재 부호화 블록의 인트라 하이브리드 정보에 기초하여 현재 부호화 블록이 인트라 하이브리드 모드인지 아닌지를 판단할 수 있다.

[0158] 현재 부호화 블록이 인트라 하이브리드 모드이면, S1203 단계로 넘어가서 현재 부호화 블록의 분할 정보를 부호화할 수 있다.

[0159] 이 때, 도 7의 예시도들처럼 부호화 블록이 2분 분할 된 경우, 가로 방향 분할인지 세로 방향 분할인지에 대한 정보를 부호화한 후, P 정보를 부호화할 수도 있고, 전술한 도 8 예시도의 설명처럼 기 설정된 분할 세트 중, 어떤 분할 형태가 최적인지를 알려주는 색인 정보를 부호화할 수도 있다. 또한, 도 9의 예시도 들처럼 부호화 블록이 1/4, 3/4 분할된 경우, 1/4 예측 블록이 4개의 방향 중, 어떤 방향에 위치하고 있는지에 대한 색인 정보를 부호화하여 현재 부호화 블록의 분할 형태를 결정할 수도 있다.

[0160] S1204 단계에서는 예측 블록 A의 예측 정보를 부호화할 수 있다. 주변 블록의 예측 정보들 중, 예측 블록 A에 가장 최적인 예측 정보를 갖고 있는 주변 블록의 색인 정보를 부호화할 수 있다.

[0161] 도 14는 영상 부호화 장치에서 인트라 하이브리드 모드인 부호화 블록 내의 첫 번째 예측 블록의 예측 정보를 부호화하는 방법을 설명한 흐름도이다.

[0162] 도 14를 참고하면, S1401 단계에서는 이용 가능한 주변 블록들의 화면 내 예측 정보를 예측 블록 A에 적용하여 예측 블록을 생성 후, 각 예측 정보 별로 RD-Cost를 계산한다.

[0163] S1402 단계에서는 적용한 예측 정보들 중, 최소 RD-Cost를 갖는 예측 정보를 결정하고, S1403 단계에서 해당 예측 정보를 갖는 주변의 블록의 색인 정보를 저장할 수 있다.

[0164] 한편, 도 14의 과정을 거치지 않고 주변 블록들의 우선 순위에 따라 이용 가능한 주변 블록들 중에서, 우선 순위가 높은 주변 블록의 예측 정보를 그대로 사용할 수도 있다.

[0165] S1205 단계에서는 예측 블록 B의 예측 정보를 부호화한다. 예측 블록 B의 예측 정보는 전술한 도 3의 화면 내 예측 부호화 방법을 이용하거나 혹은 DIMD 모드를 지칭하는 DIMD 모드 정보(또는 플래그 정보)를전송함으로써 부호화할 수 있다.

[0166] S1206 단계에서는 현재 부호화 블록이 인트라 하이브리드 모드가 아닌 경우이므로, 이때에는 전술한 도 3의 화면 내 예측 부호화 방법을 이용하여 예측 블록 단위로 부호화할 수 있다.

[0167] 도 15는 현재 복호화 블록의 예측 정보를 복호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 15에서 현재 복호화 블록은 예측 블록 A 및 예측 블록 B로 분할되고, 현재 부호화 블록의 코딩 모드는 화면 내 모드인 것을 가정한다. 여기서, 현재 복호화 블록은 현재 부호화 블록을 의미할 수 있다.

[0168] 도 15를 참고하면, S1501 단계에서는 현재 복호화 블록의 인트라 하이브리드 모드 정보를 복호화할 수 있다.

[0169] S1502 단계는 복호화된 인트라 하이브리드 모드 정보에 기초하여 현재 복호화 블록이 인트라 하이브리드 모드인지 판단할 수 있다.

[0170] 현재 복호화 블록이 인트라 하이브리드 모드이면, S1503 단계로 넘어가서 현재 부호화 블록의 분할 정보를 부호화할 수 있다.

[0171] S1503 단계는 전술한 도 12의 S1203 단계에서 부호화된 현재 복호화 블록의 분할 정보를 복호화할 수 있다. 여

기서, 복호화된 분할 정보를 이용하여 현재 복호화 블록을 분할 할 수 있다. 이에 대한 구체적인 설명은 도 7 내지 도 9에서 전술하였는 바 생략하도록 한다.

[0172] S1504 단계는 전술한 도 12의 S1204 단계에서 부호화된 예측 블록 A의 예측 정보를 복호화할 수 있다. 구체적으로, S1504단계에서는 주변 블록의 색인 정보에 기초하여 선택된 주변 블록의 예측 정보로부터 예측 블록 A의 예측 정보를 유도할 수 있다. 또한, 기 설정된 주변 블록의 우선 순위에 따라 이용가능한 주변 블록들 중에서, 우선 순위가 높은 주변 블록의 예측 정보를 예측 블록 A의 예측 정보로 유도할 수 있다.

[0173] S1505 단계는 전술한 도 12의 S1205 단계에서 부호화된 예측 블록 B의 예측 정보를 복호화 할 수 있다.

[0174] 한편, S1506 단계에서는 현재 복호화 블록이 인트라 하이브리드 모드가 아닌 경우이므로, 이때에는 전술한 도 6의 화면 내 예측 복호화 방법을 이용하여 예측 블록 단위로 복호화 할 수 있다.

[0176] 도 16은 본 발명의 일 실시 예에 따른 경계 필터링 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0177] 현재 부호화 블록 내에서 생성된 예측 블록 A, B는 경계 영역에서 블록킹 현상이 발생할 수 있다. 따라서, 해당 경계 영역을 부드럽게 만들어 주기 위한 스무딩 필터링 과정이 필요하다.

[0178] 도 16을 참고하면, 현재 부호화 블록 내 예측 블록 A, 예측 블록 B의 예측 모드가 결정되어 두 블록의 예측 블록이 생성된 이후, 두 예측 블록 경계에서 필터링이 수행될 수 있다.

[0179] 도 16의 1601, 1602는 부호화 블록 내 예측 블록이 2분할된 경우에 예측 블록 간 경계에서 필터링 될 화소들을 나타낸 것이다. 예측 블록 경계에 맞물린 화소들을 필터링하고, 필터 탭은 4, 필터 계수는 W1 ~ W4로 나타낸다. W1 ~ W4는 임의의 실수이고, W1+W2+W3+W4는 항상 1이다. 수학식 2는 1601, 1602에서 필터링 수식을 나타낸 것이다.

수학식 2

$$
\begin{aligned}
a2 &= (W1\times a1)+(W2\times a2)+(W3\times a3)+(W4\times a4)\\
a3 &= (W4\times a1)+(W3\times a2)+(W2\times a3)+(W1\times a4)\\
b2 &= (W1\times a1)+(W2\times a2)+(W3\times a3)+(W4\times a4)\\
b3 &= (W4\times a1)+(W3\times a2)+(W2\times a3)+(W1\times a4)\\
&\vdots \qquad\qquad\qquad\quad \vdots\\
c2 &= (W1\times a1)+(W2\times a2)+(W3\times a3)+(W4\times a4)\\
c3 &= (W4\times a1)+(W3\times a2)+(W2\times a3)+(W1\times a4)\\
d2 &= (W1\times a1)+(W2\times a2)+(W3\times a3)+(W4\times a4)\\
d3 &= (W4\times a1)+(W3\times a2)+(W2\times a3)+(W1\times a4)
\end{aligned}
$$

[0180]

[0181] 도 16의 1603 ~ 1606은 예측 블록이 부호화 블록 내에서 모서리 분할된 경우에 예측 블록 간 경계에서 필터링 될 화소들을 나타낸 것이다. 이 경우, 예측 블록의 모서리 경계에서의 화소들(e1, e2, e4, e5) 은 대각선 방향 필터링이 적용될 수 있다. 여기서, d1, b1이 동시에 표현된 화소는 b1과 d1이 같은 화소를 가리킨다는 것을 의미한다.

[0182] 수학식 3은 도 16의 1603 ~ 1606 에서의 필터링 수식을 나타낸 것이다.

수학식 3

$$
\begin{aligned}
a2 &= (W1\times a1)+(W2\times a2)+(W3\times a3)+(W4\times a4)\\
a3 &= (W4\times a1)+(W3\times a2)+(W2\times a3)+(W1\times a4)\\
&\vdots \qquad\qquad\qquad \vdots\\
b2 &= (W1\times a1)+(W2\times a2)+(W3\times a3)+(W4\times a4)\\
b3 &= (W4\times a1)+(W3\times a2)+(W2\times a3)+(W1\times a4)\\
e1 &= (W1\times (b1 \text{ or } d1))+(W2\times e1)+(W3\times e5)+(W4\times e9)\\
e2 &= (W4\times d2)+(W3\times e1)+(W2\times e2)+(W1\times e3)\\
e4 &= (W4\times b2)+(W3\times e1)+(W2\times e4)+(W1\times e7)\\
e5 &= (W4\times (b1 \text{ or } d1))+(W3\times e1)+(W2\times e5)+(W1\times e9)\\
c2 &= (W1\times a1)+(W2\times a2)+(W3\times a3)+(W4\times a4)\\
c3 &= (W4\times a1)+(W3\times a2)+(W2\times a3)+(W1\times a4)\\
&\vdots \qquad\qquad\qquad \vdots\\
d2 &= (W1\times a1)+(W2\times a2)+(W3\times a3)+(W4\times a4)\\
d3 &= (W4\times a1)+(W3\times a2)+(W2\times a3)+(W1\times a4)
\end{aligned}
$$

[0183]

[0184] 수학식 3을 참고하면, 모서리 경계에서의 화소들(e1, e2, e4, e5)에는 대각선 방향 필터링이 적용된 것을 확인할 수 있다.

[0186] 도 17은 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상 복호화 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0187] 도 17를 참고하면, 영상 복호화 장치는 현재 부호화 블록의 인트라 하이브리드 모드 정보를 복호화할 수 있다(S1701).

[0188] 그리고, 영상 복호화 장치는 인트라 하이브리드 모드 정보에 기초하여 현재 부호화 블록 내의 적어도 하나의 예측 블록의 예측 샘플을 생성할 수 있다(S1702). S1702단계에 대한 구체적인 설명은 도 18를 참고하여 설명하도록 한다.

[0189] 도 18은 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상 복호화 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0190] 도 18를 참고하면, 현재 부호화 블록이 인트라 하이브리드 모드인 경우(S1801 - 예), 영상 복호화 장치는 현재 부호화 블록을 제1 예측 블록 및 제2 예측 블록으로 분할할 수 있다(S1802).

[0191] 여기서, 제1 예측 블록 및 제2 예측 블록은 도 9와 같이 현재 부호화 블록을 모서리 분할한 형태일 수 있다.

[0192] 이 경우, 도 16에서 설명한 바와 같이 제1 예측 블록의 모서리 경계에 인접한 화소들에는 대각선 방향 필터링이 적용될 수 있다.

[0193] 그리고, 영상 복호화 장치는 제1 예측 블록의 주변 블록으로부터 유도된 제1 예측 블록의 화면 내 예측 모드를 이용하여 제1 예측 블록의 예측 샘플을 생성할 수 있다(S1803).

[0194] 한편, 영상 복호화 장치는 제1 예측 블록의 주변 블록들 중 기 설정된 우선 순위에 따라 결정된 주변 블록의 화면 내 예측 모드를 제1 예측 블록의 화면 내 예측 모드로 유도할 수 있다.

[0195] 또는, 영상 복호화 장치는 주변 블록 색인 정보에 기초하여 결정된 주변 블록의 화면 내 예측 모드를 제1 예측 블록의 화면 내 예측 모드로 유도할 수 있다. 여기서, 주변 블록 색인 정보는 영상 부호화 장치로부터 시그널링된 정보일 수 있다.

[0196] 그리고, 영상 복호화 장치는 제2 예측 블록의 화면 내 예측 모드 정보 혹은 DIMD 모드 정보를 복호화하여 제2 예측 블록의 화면 내 예측 모드를 결정하고, 결정된 화면 내 예측 모드를 이용하여 제2 예측 블록의 예측 샘플

을 생성할 수 있다(S1804).

[0197] 한편, 현재 부호화 블록이 인트라 하이브리드 모드가 아닌 경우(S1801 - 아니요), 영상 복호화 장치는 화면 내 예측을 통해 현재 부호화 블록 내의 적어도 하나의 예측 블록의 예측 샘플을 생성할 수 있다(S1805). 즉, 도 6에서 설명한 바와 같이 화면 내 예측 모드를 유도하여 예측 블록 단위로 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[0198] 도 19는 본 발명의 일 실시 예에 따른 영상 부호화 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0199] 도 19를 참고하면, 영상 부호화 장치는 현재 부호화 블록의 인트라 하이브리드 모드 정보를 부호화할 수 있다(S1901).

[0200] 그리고, 영상 부호화 장치는 인트라 하이브리드 모드 정보에 기초하여 현재 부호화 블록 내의 적어도 하나의 예측 블록의 예측 샘플을 생성할 수 있다(S1902).

[0201] 한편, S1902 단계를 구체적으로 설명하면, 영상 부호화 장치는 현재 부호화 블록이 인트라 하이브리드 모드인 경우, 현재 부호화 블록을 제1 예측 블록 및 제2 예측 블록으로 분할하고, 제1 예측 블록의 주변 블록으로부터 유도된 제1 예측 블록의 화면 내 예측 모드를 이용하여 제1 예측 블록의 예측 샘플을 생성할 수 있다. 그리고, 영상 부호화 장치는 제2 예측 블록의 화면 내 예측 모드 정보 혹은 DIMD 모드 정보에 기초하여 제2 예측 블록의 화면 내 예측 모드를 결정하고, 결정된 화면 내 예측 모드를 이용하여 제2 예측 블록의 예측 샘플을 생성할 수 있다.

[0202] 한편, 도 19의 영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림은 저장 매체에 기록될 수 있다.

[0204] 본 개시의 예시적인 방법들은 설명의 명확성을 위해서 동작의 시리즈로 표현되어 있지만, 이는 단계가 수행되는 순서를 제한하기 위한 것은 아니며, 필요한 경우에는 각각의 단계가 동시에 또는 상이한 순서로 수행될 수도 있다. 본 개시에 따른 방법을 구현하기 위해서, 예시하는 단계에 추가적으로 다른 단계를 포함하거나, 일부의 단계를 제외하고 나머지 단계를 포함하거나, 또는 일부의 단계를 제외하고 추가적인 다른 단계를 포함할 수도 있다.

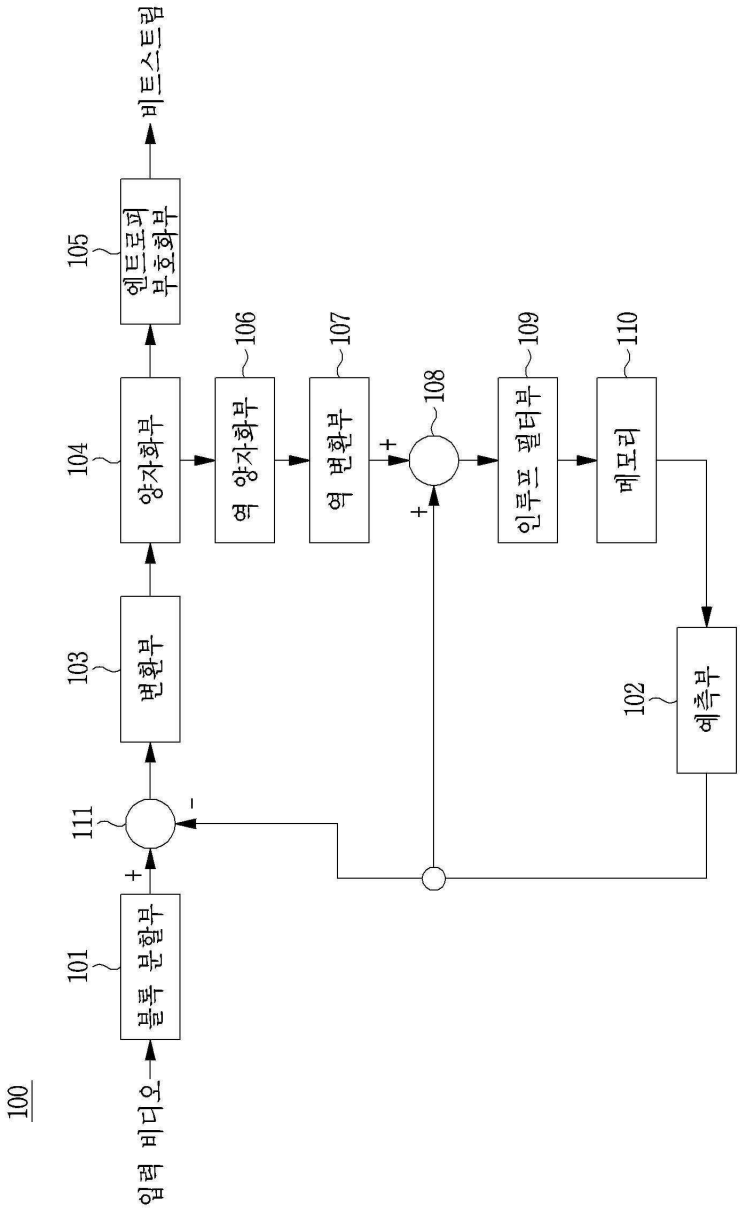
[0205] 본 개시의 다양한 실시 예는 모든 가능한 조합을 나열한 것이 아니고 본 개시의 대표적인 양상을 설명하기 위한 것이며, 다양한 실시 예에서 설명하는 사항들은 독립적으로 적용되거나 또는 둘 이상의 조합으로 적용될 수도 있다.

[0206] 또한, 본 개시의 다양한 실시 예는 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 그들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 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), 범용 프로세서(general processor), 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

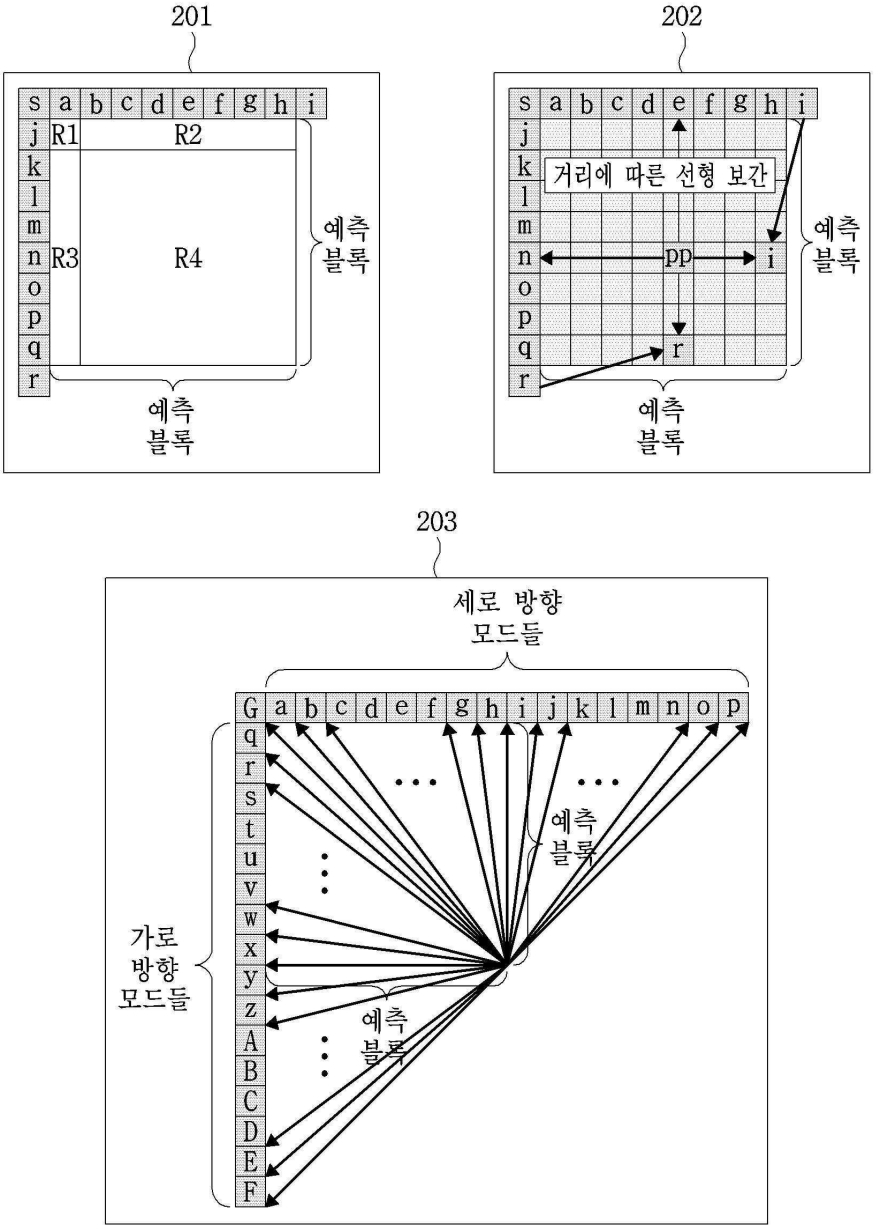
[0207] 본 개시의 범위는 다양한 실시 예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다.

도면

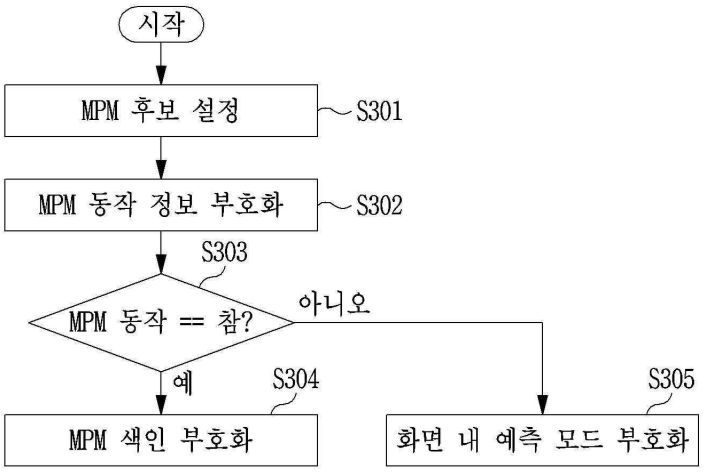
도면1


100
입력 비디오
블록 분할부
101
+
-
111
변환부
103
양자화부
104
엔트로피 부호화부
105
비트스트림
역 양자화부
106
역 변환부
107
+
+
108
인루프 필터부
109
메모리
110
예측부
102

도면2


201
s a b c d e f g h i
j R1 R2
k
l
m
n R3 R4
o
p
q
r
예측 블록
예측 블록
202
s a b c d e f g h i
j
k
l
m
n
o
p
q
r
거리에 따른 선형 보간
pp
예측 블록
예측 블록
203
세로 방향 모드들
G a b c d e f g h i j k l m n o p
q
r
s
t
u
v
w
x
y
z
A
B
C
D
E
F
가로 방향 모드들
예측 블록
예측 블록

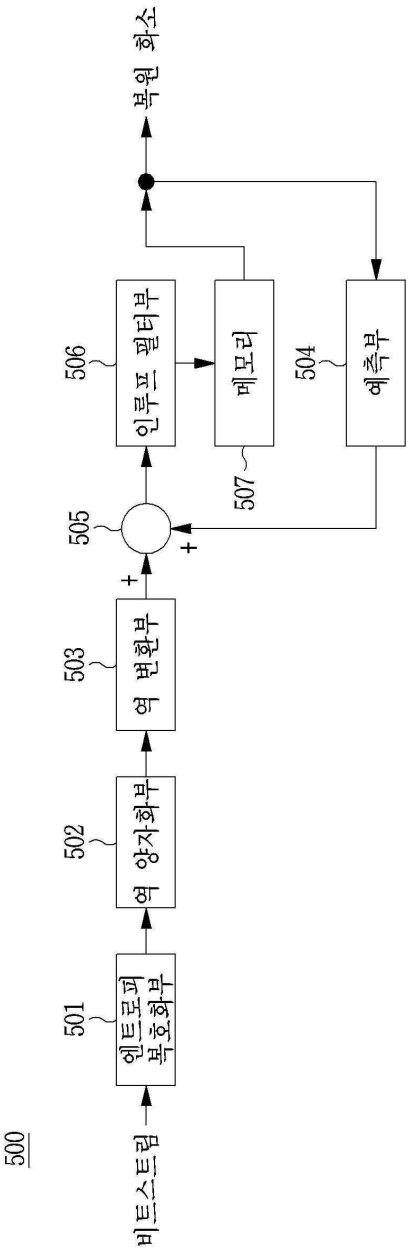
도면3



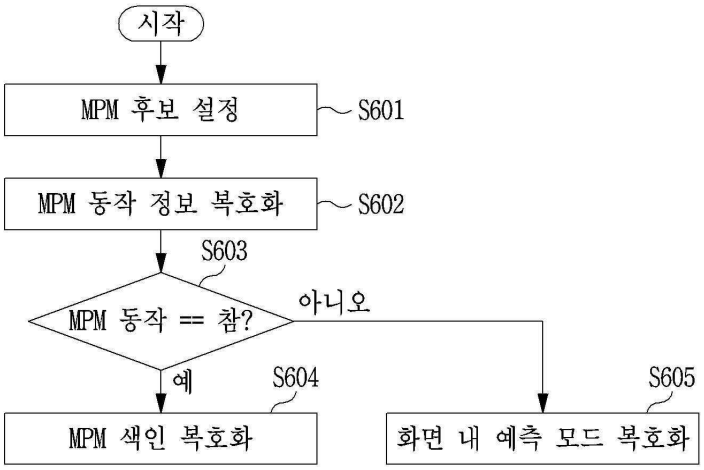
도면4

조건			MPM 후보 1	MPM 후보 2	MPM 후보 3
L = A	L = 각도 예측 모드		L	L-1	L+1
	그외		Planar	DC	수직 (각도 예측 모드)
L ≠ A	L ≠ Planar 모드 && A ≠ Planar 모드		L	A	Planar
	그외	L ≠ DC 모드 && A ≠ DC 모드	L	A	DC
		그외	L	A	수직 (각도 예측 모드)

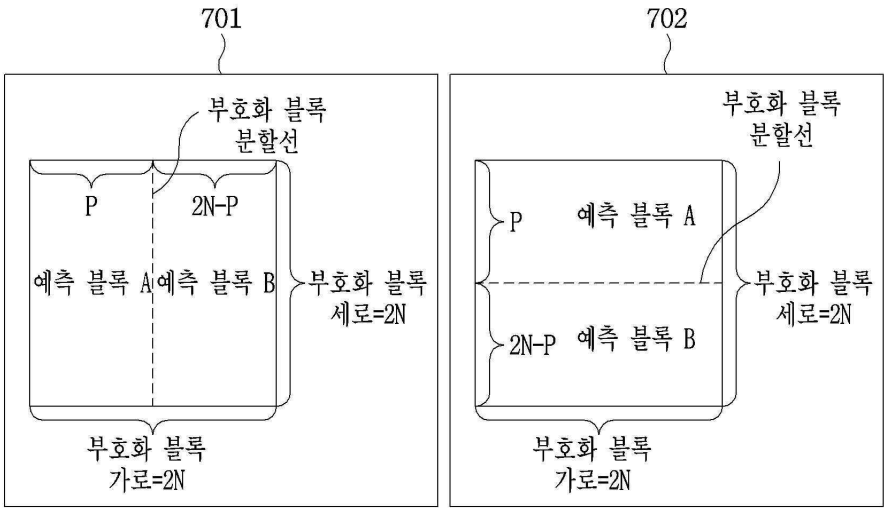
도면5


500
비트스트림
501
엔트로피 복호화부
502
역 양자화부
503
역 변환부
505
+
+
506
인루프 필터부
507
메모리
504
예측부
복원 화소

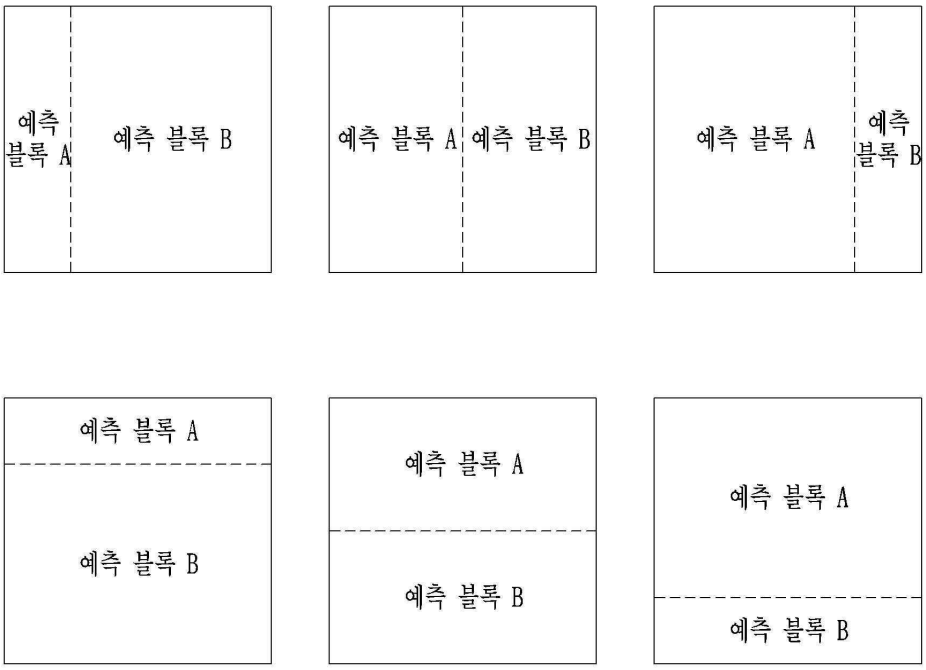
도면6


시작
MPM 후보 설정
S601
MPM 동작 정보 복호화
S602
S603
MPM 동작 == 참?
아니오
예
S604
S605
MPM 색인 복호화
화면 내 예측 모드 복호화

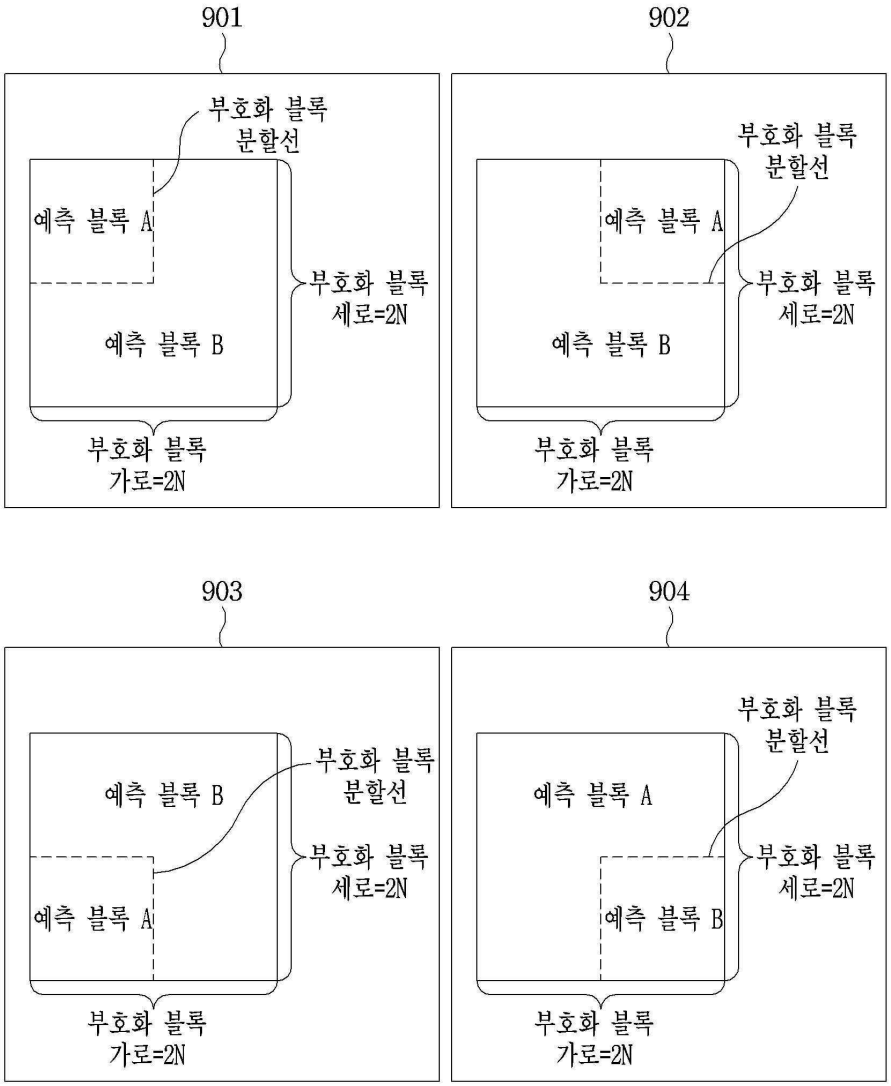
도면7


701
부호화 블록
분할선
P
2N-P
예측 블록 A
예측 블록 B
부호화 블록
세로=2N
부호화 블록
가로=2N
702
부호화 블록
분할선
P
예측 블록 A
2N-P
예측 블록 B
부호화 블록
세로=2N
부호화 블록
가로=2N

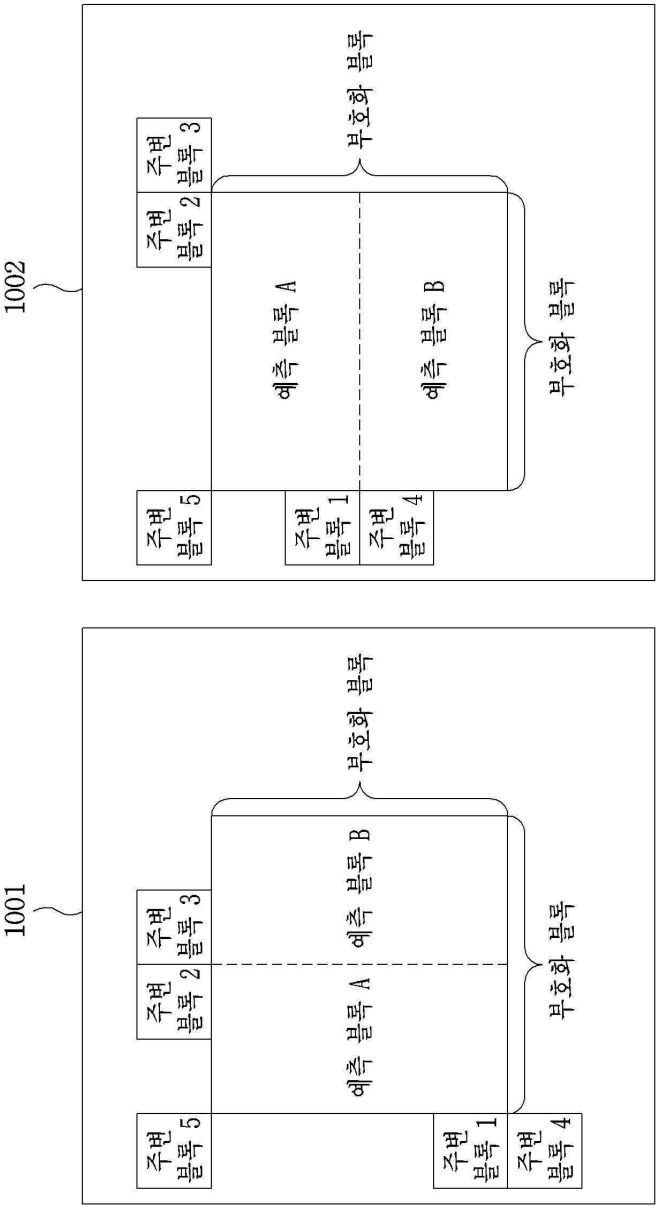
도면8


예측 블록 A
예측 블록 B
예측 블록 A
예측 블록 B
예측 블록 A
예측 블록 B
예측 블록 A
예측 블록 B
예측 블록 A
예측 블록 B
예측 블록 A
예측 블록 B

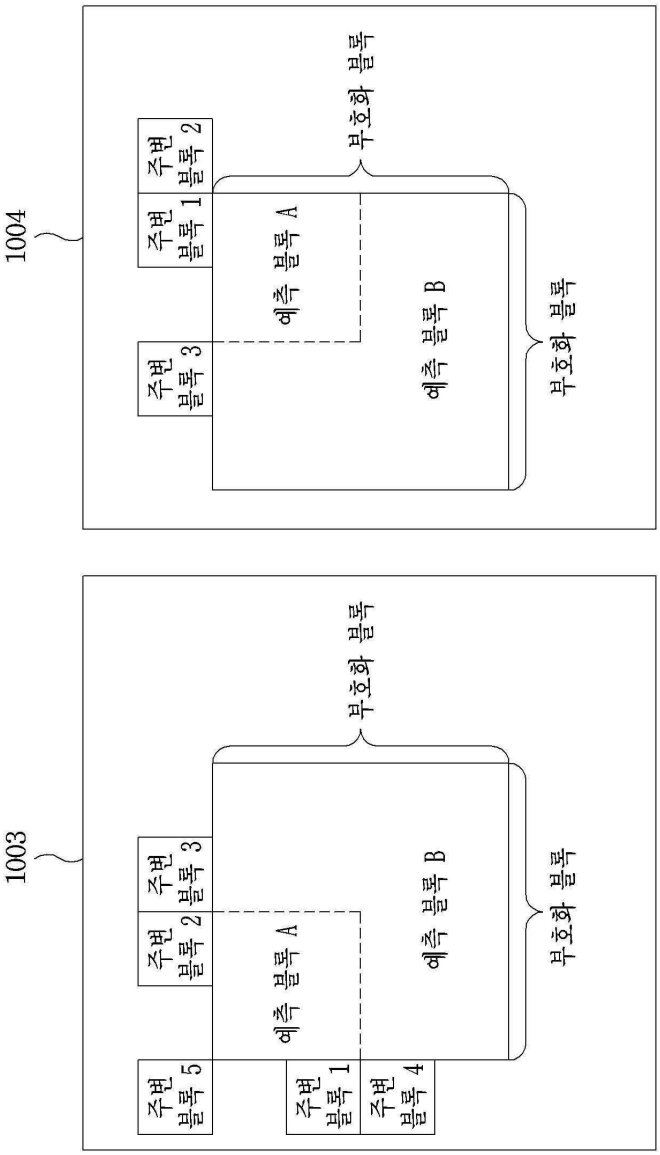
도면9


901
부호화 블록
분할선
예측 블록 A
부호화 블록
세로=2N
예측 블록 B
부호화 블록
가로=2N
902
부호화 블록
분할선
예측 블록 A
부호화 블록
세로=2N
예측 블록 B
부호화 블록
가로=2N
903
예측 블록 B
부호화 블록
분할선
부호화 블록
세로=2N
예측 블록 A
부호화 블록
가로=2N
904
부호화 블록
분할선
예측 블록 A
부호화 블록
세로=2N
예측 블록 B
부호화 블록
가로=2N

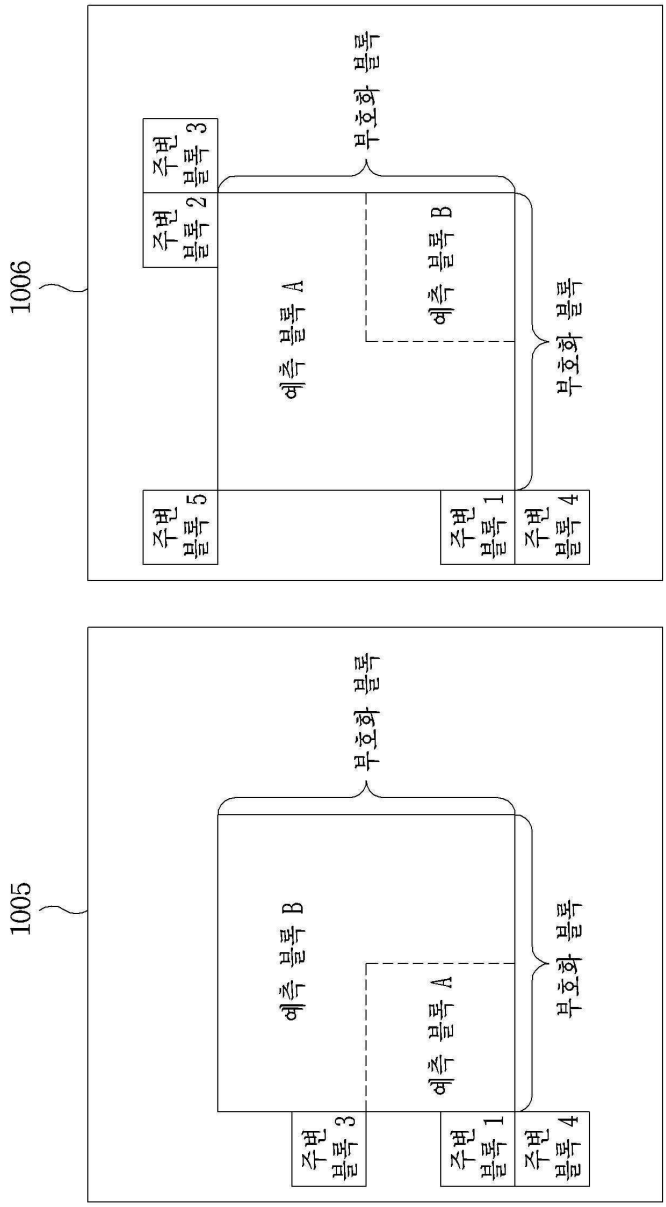
도면10a


1002
주변 블록 5
주변 블록 2
주변 블록 3
예측 블록 A
주변 블록 1
주변 블록 4
예측 블록 B
부호화 블록
부호화 블록
1001
주변 블록 5
주변 블록 2
주변 블록 3
예측 블록 A
예측 블록 B
주변 블록 1
주변 블록 4
부호화 블록
부호화 블록

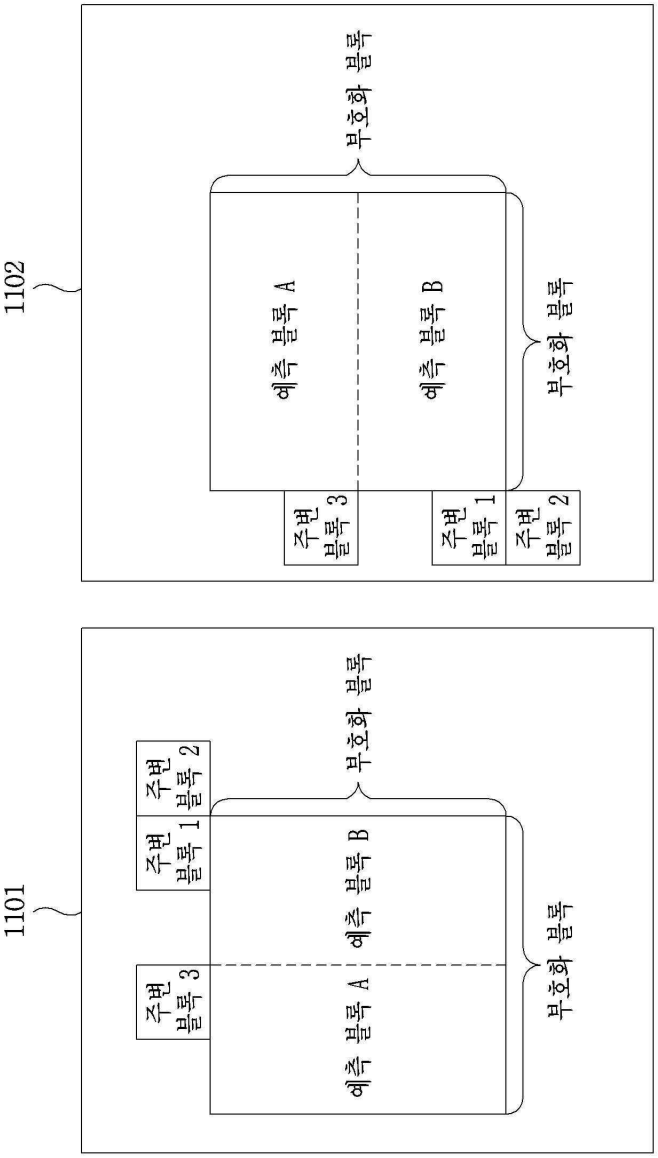
도면10b


1004
주변 블록 2
주변 블록 1
주변 블록 3
예측 블록 A
예측 블록 B
부호화 블록
부호화 블록
1003
주변 블록 3
주변 블록 2
주변 블록 5
주변 블록 1
주변 블록 4
예측 블록 A
예측 블록 B
부호화 블록
부호화 블록

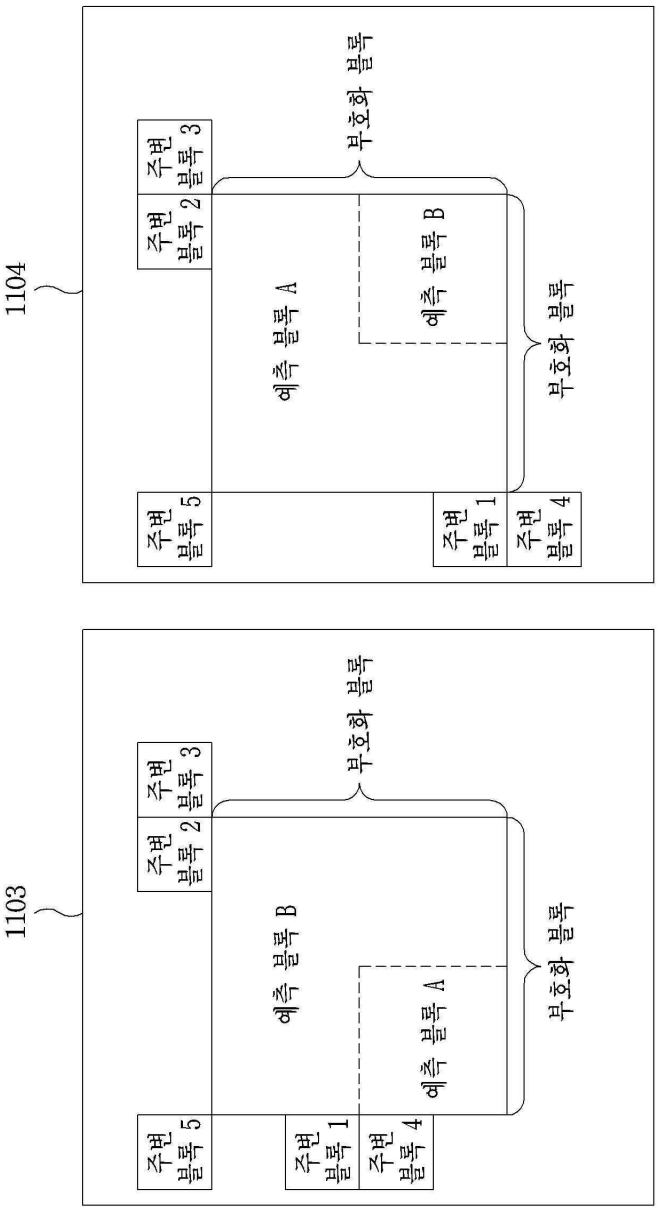
도면10c


1006
주변 블록 5
주변 블록 2
주변 블록 3
예측 블록 A
예측 블록 B
부호화 블록
부호화 블록
주변 블록 1
주변 블록 4
1005
주변 블록 3
예측 블록 B
예측 블록 A
부호화 블록
부호화 블록
주변 블록 1
주변 블록 4

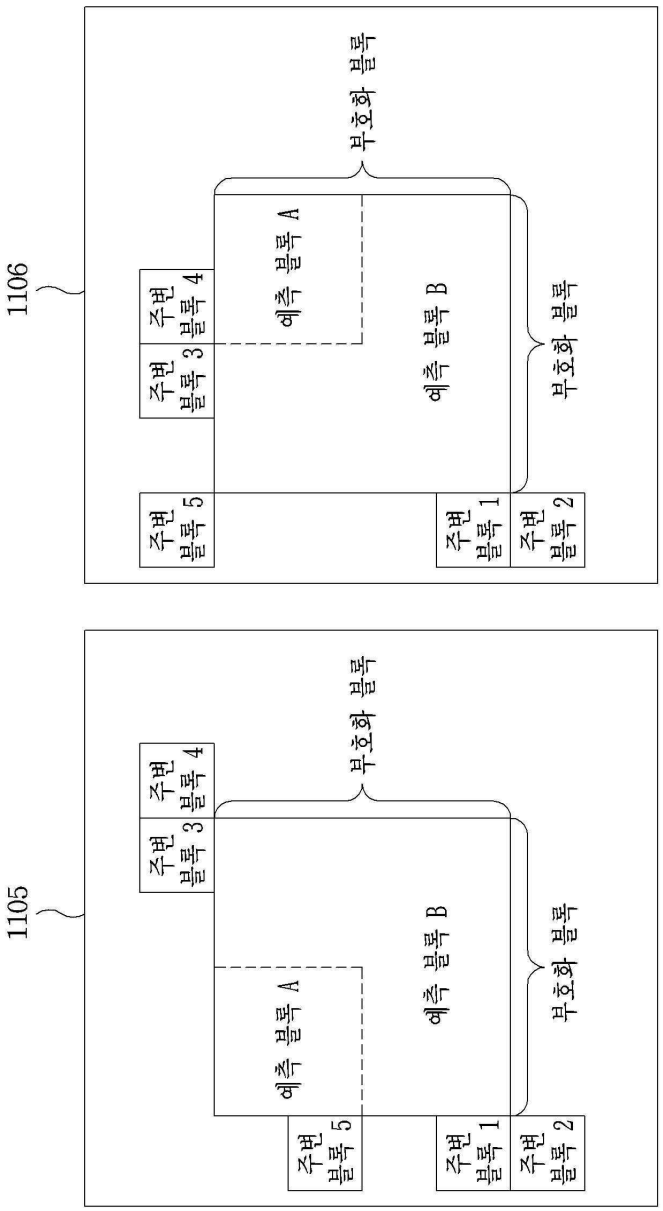
도면11a


1102
부호화 블록
예측 블록 A
예측 블록 B
부호화 블록
주변 블록 3
주변 블록 1
주변 블록 2
1101
부호화 블록
주변 블록 2
주변 블록 1
주변 블록 3
예측 블록 B
예측 블록 A
부호화 블록

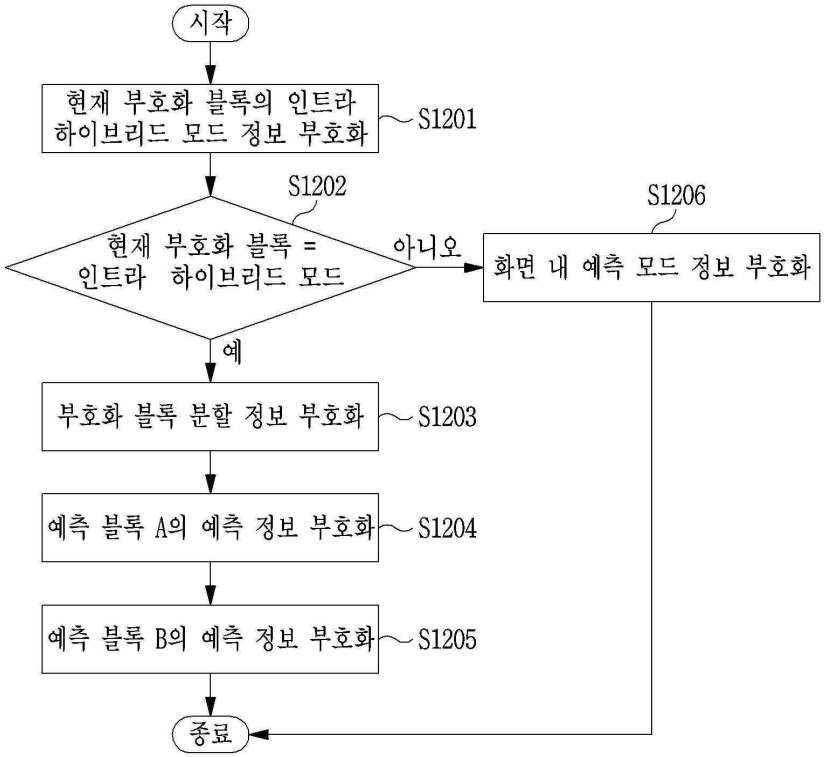
도면11b


1104
주변 블록 3
주변 블록 2
주변 블록 5
예측 블록 A
예측 블록 B
부호화 블록
부호화 블록
주변 블록 1
주변 블록 4
1103
주변 블록 3
주변 블록 2
주변 블록 5
예측 블록 B
예측 블록 A
부호화 블록
부호화 블록
주변 블록 1
주변 블록 4

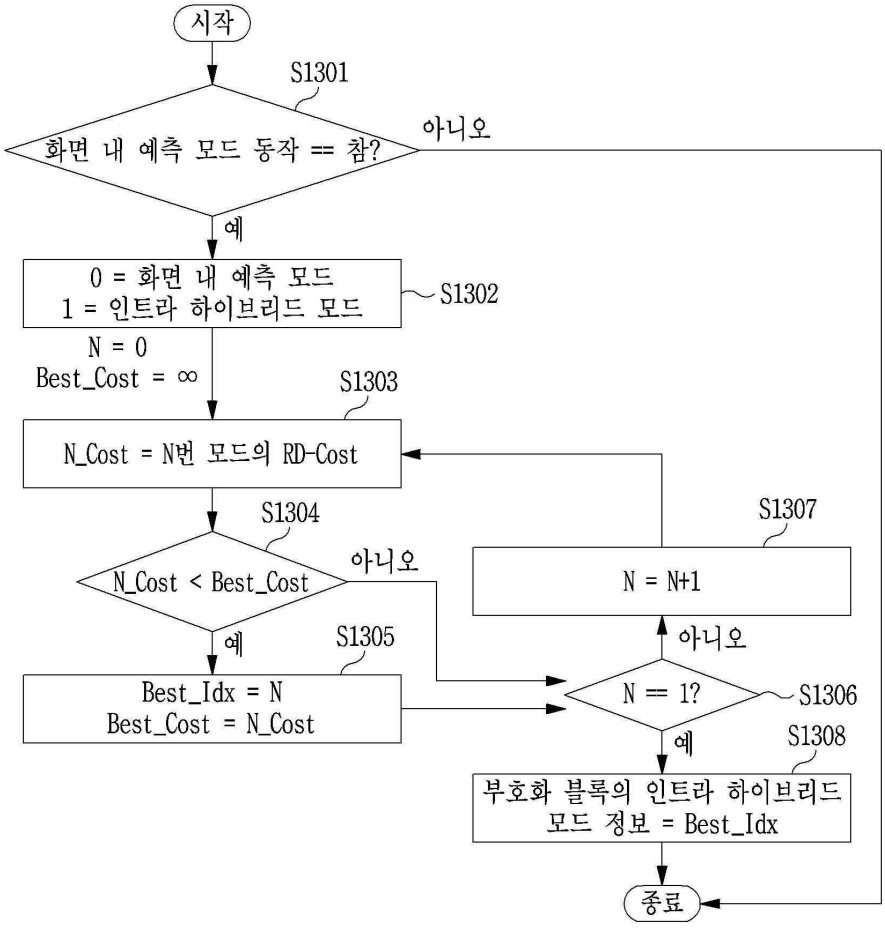
도면11c


1106
부호화 블록
주변 블록 4
주변 블록 3
주변 블록 5
예측 블록 A
예측 블록 B
주변 블록 1
주변 블록 2
부호화 블록
1105
부호화 블록
주변 블록 4
주변 블록 3
예측 블록 A
주변 블록 5
예측 블록 B
주변 블록 1
주변 블록 2
부호화 블록

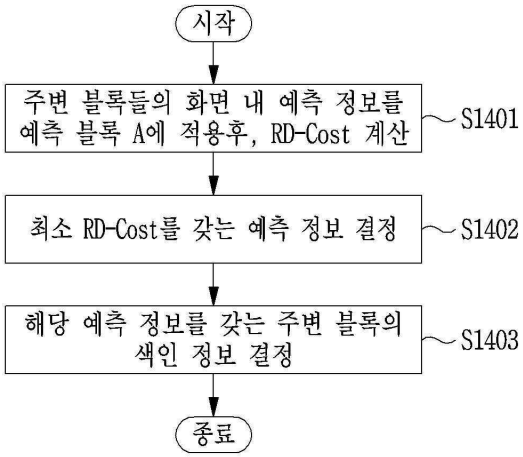
도면12


시작
현재 부호화 블록의 인트라 하이브리드 모드 정보 부호화
S1201
S1202
현재 부호화 블록 = 인트라 하이브리드 모드
아니오
S1206
화면 내 예측 모드 정보 부호화
예
부호화 블록 분할 정보 부호화
S1203
예측 블록 A의 예측 정보 부호화
S1204
예측 블록 B의 예측 정보 부호화
S1205
종료

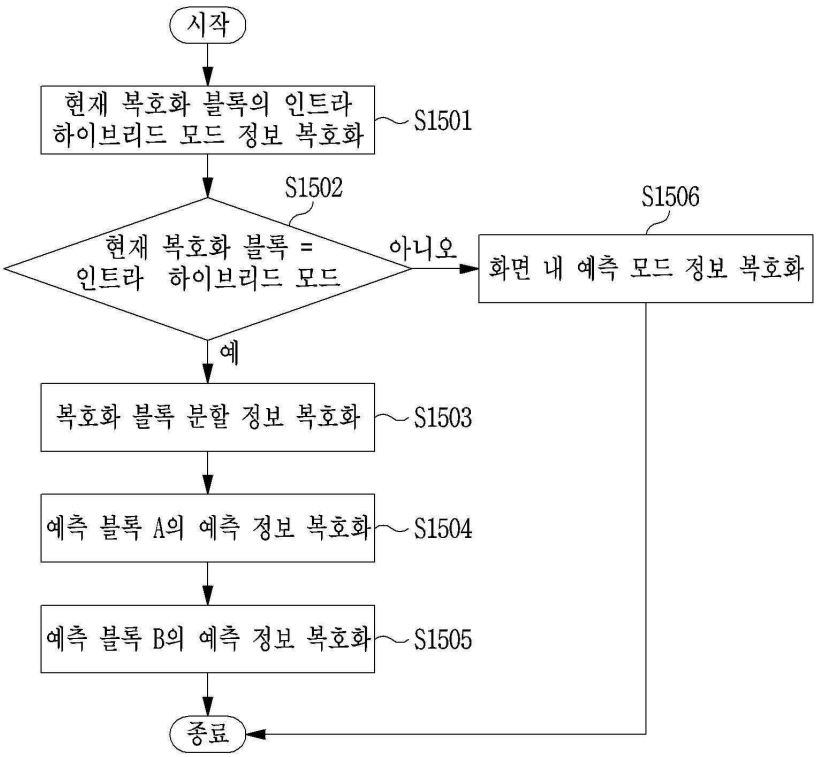
도면13


시작
S1301
화면 내 예측 모드 동작 == 참?
아니오
예
0 = 화면 내 예측 모드
1 = 인트라 하이브리드 모드
S1302
N = 0
Best_Cost = ∞
S1303
N_Cost = N번 모드의 RD-Cost
S1304
N_Cost < Best_Cost
아니오
예
S1305
Best_Idx = N
Best_Cost = N_Cost
S1307
N = N+1
아니오
N == 1?
S1306
예
S1308
부호화 블록의 인트라 하이브리드 모드 정보 = Best_Idx
종료

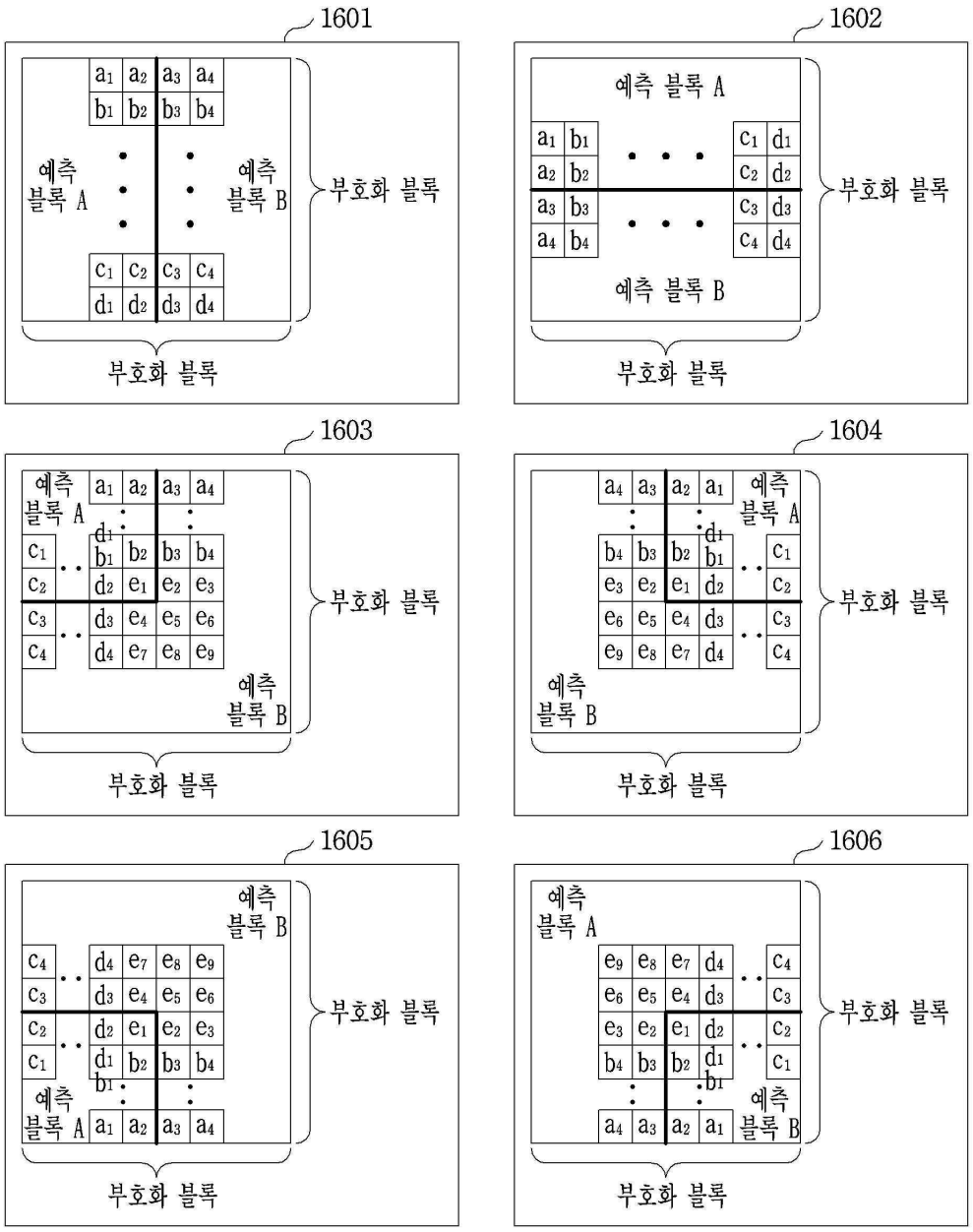
도면14


시작
주변 블록들의 화면 내 예측 정보를 예측 블록 A에 적용후, RD-Cost 계산
S1401
최소 RD-Cost를 갖는 예측 정보 결정
S1402
해당 예측 정보를 갖는 주변 블록의 색인 정보 결정
S1403
종료

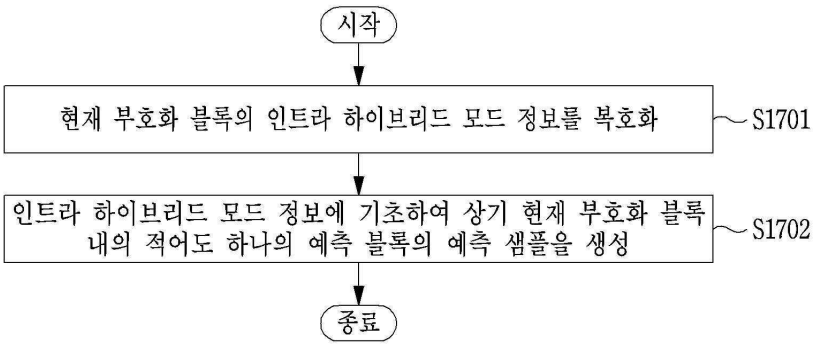
도면15


시작
현재 복호화 블록의 인트라 하이브리드 모드 정보 복호화
S1501
S1502
현재 복호화 블록 = 인트라 하이브리드 모드
아니오
S1506
화면 내 예측 모드 정보 복호화
예
복호화 블록 분할 정보 복호화
S1503
예측 블록 A의 예측 정보 복호화
S1504
예측 블록 B의 예측 정보 복호화
S1505
종료

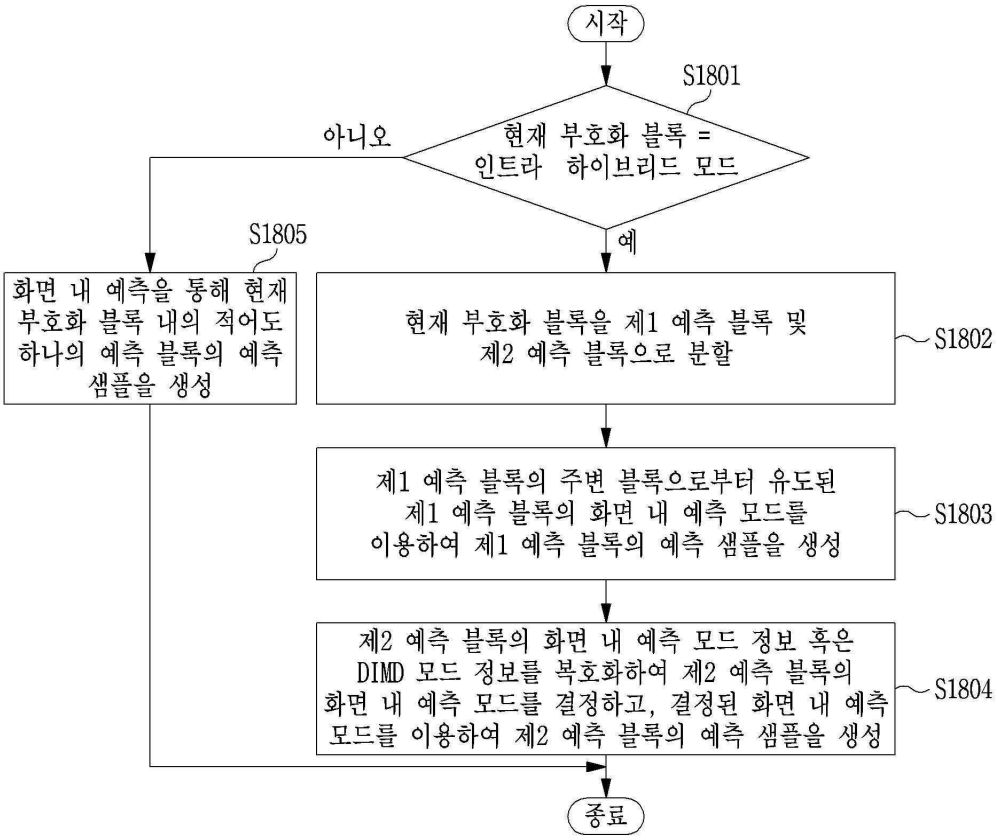
도면16


1601
예측 블록 A
예측 블록 B
부호화 블록
부호화 블록
1602
예측 블록 A
예측 블록 B
부호화 블록
부호화 블록
1603
예측 블록 A
예측 블록 B
부호화 블록
부호화 블록
1604
예측 블록 A
예측 블록 B
부호화 블록
부호화 블록
1605
예측 블록 B
예측 블록 A
부호화 블록
부호화 블록
1606
예측 블록 A
예측 블록 B
부호화 블록
부호화 블록

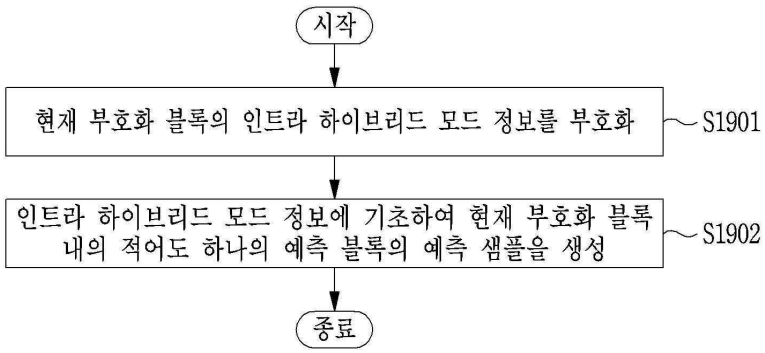
도면17


시작
현재 부호화 블록의 인트라 하이브리드 모드 정보를 복호화
S1701
인트라 하이브리드 모드 정보에 기초하여 상기 현재 부호화 블록 내의 적어도 하나의 예측 블록의 예측 샘플을 생성
S1702
종료

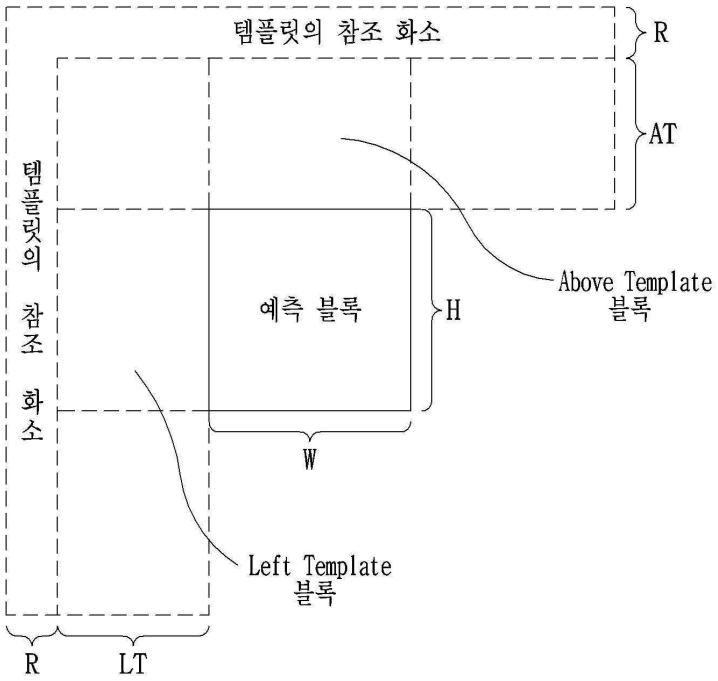
도면18


시작
S1801
현재 부호화 블록 =
인트라 하이브리드 모드
아니오
예
S1805
화면 내 예측을 통해 현재 부호화 블록 내의 적어도 하나의 예측 블록의 예측 샘플을 생성
현재 부호화 블록을 제1 예측 블록 및 제2 예측 블록으로 분할
S1802
제1 예측 블록의 주변 블록으로부터 유도된 제1 예측 블록의 화면 내 예측 모드를 이용하여 제1 예측 블록의 예측 샘플을 생성
S1803
제2 예측 블록의 화면 내 예측 모드 정보 혹은 DIMD 모드 정보를 복호화하여 제2 예측 블록의 화면 내 예측 모드를 결정하고, 결정된 화면 내 예측 모드를 이용하여 제2 예측 블록의 예측 샘플을 생성
S1804
종료

도면19


시작
현재 부호화 블록의 인트라 하이브리드 모드 정보를 부호화
S1901
인트라 하이브리드 모드 정보에 기초하여 현재 부호화 블록 내의 적어도 하나의 예측 블록의 예측 샘플을 생성
S1902
종료

도면20


템플릿의 참조 화소
R
AT
템플릿의 참조 화소
예측 블록
H
Above Template 블록
W
Left Template 블록
R
LT