(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0086135
(43) 공개일자 2018년07월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/117 (2014.01) *H04N 19/176* (2014.01)
H04N 19/182 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H04N 19/117 (2015.01)
H04N 19/176 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2018-0005467
(22) 출원일자 2018년01월16일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020170009631 2017년01월20일 대한민국(KR)

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

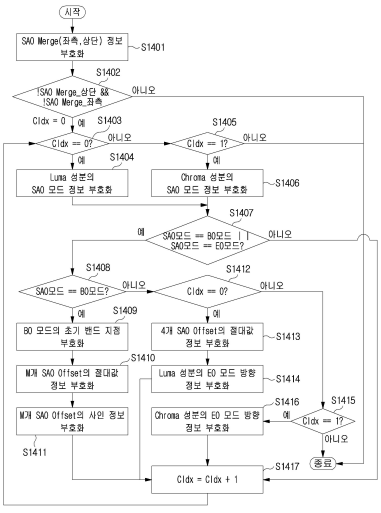
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **영상 부호화 방법/장치, 영상 복호화 방법/장치 및 비트스트림을 저장한 기록 매체**

(57) 요 약

본 발명은 영상 부호화 방법 및 영상 복호화 방법을 제공한다. 본 발명의 영상 복호화 방법은 현재 블록에 대한 클리핑 범위에 관한 정보를 복호화하는 단계, 및 상기 클리핑 범위에 관한 정보에 기초하여 샘플 적응적 오프셋(Sample Adaptive Offset, SAO) 필터링을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 클리핑 범위에 관한 정보는 현재 블록에 포함된 화소값의 최대값 및 최소값에 대한 정보를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도14



(52) CPC특허분류
H04N 19/182 (2015.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

현재 블록에 대한 클리핑 범위에 관한 정보를 복호화하는 단계; 및

상기 클리핑 범위에 관한 정보에 기초하여 샘플 적응적 오프셋(Sample Adaptive Offset, SAO) 필터링을 수행하는 단계를 포함하고,

상기 클리핑 범위에 관한 정보는 현재 블록에 포함된 화소값의 최대값 및 최소값에 대한 정보를 포함하는 영상 복호화 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 현재 블록에 대한 클리핑 범위에 관한 정보는,

상기 현재 블록 또는 상기 현재 블록을 포함하는 임의의 영역 단위로 전송되는 영상 복호화 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 임의의 영역 단위는,

픽쳐 단위, 타일 단위 및 슬라이스 단위 중 적어도 하나를 포함하는 영상 복호화 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 최대값 및 최소값에 대한 정보는,

상기 최대값 및 최소값 중 하나에 대한 정보와 상기 최대값과 최소값의 차이에 대한 정보를 포함하는 영상 복호화 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 현재 블록에 대한 SAO 모드가 밴드 오프셋(Band Offset, BO) 모드일 때,

상기 밴드 오프셋이 적용되는 밴드 구간의 시작 위치에 관한 초기 밴드 지점을 복호화하는 단계; 및

상기 밴드 오프셋이 적용되는 밴드 구간에 대한 M개의 오프셋 정보를 복호화하는 단계를 더 포함하고,

상기 M은 상기 복호화된 초기 밴드 지점과 상기 최소값 및 상기 최대값 중 적어도 하나에 기초하여 결정되는 영상 복호화 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 현재 블록에 대한 SAO 모드가 밴드 오프셋 모드일 때,

상기 최대값과 상기 최소값 사이의 구간을 32개의 밴드로 재구분하는 단계를 더 포함하고,

밴드 오프셋이 적용되는 밴드 구간의 시작 위치에 관한 초기 밴드 지점은 상기 재구분된 32개의 밴드에 대한 지점인 영상 복호화 방법.

청구항 7

현재 블록에 대한 클리핑 범위를 결정하는 단계;

상기 클리핑 범위에 기초하여 샘플 적응적 오프셋(Sample Adaptive Offset, SAO) 필터링을 수행하는 단계; 및

상기 클리핑 범위에 관한 정보를 부호화하는 단계를 포함하고,

상기 클리핑 범위에 관한 정보는 현재 블록에 포함된 화소값의 최대값 및 최소값에 대한 정보를 포함하는 영상 부호화 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 현재 블록에 대한 클리핑 범위에 관한 정보는,

상기 현재 블록 또는 상기 현재 블록을 포함하는 임의의 영역 단위로 부호화되는 영상 부호화 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 임의의 영역 단위는,

픽처 단위, 타일 단위 및 슬라이스 단위 중 적어도 하나를 포함하는 영상 부호화 방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 최대값 및 최소값에 대한 정보는,

상기 최대값 및 최소값 중 하나에 대한 정보와 상기 최대값과 최소값의 차이에 대한 정보를 포함하는 영상 부호화 방법.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 현재 블록에 대한 SAO 모드가 밴드 오프셋(Band Offset, BO) 모드일 때,

상기 밴드 오프셋이 적용되는 밴드 구간의 시작 위치에 관한 초기 밴드 지점을 결정하는 단계;

상기 밴드 오프셋이 적용되는 밴드 구간에 대한 M개의 오프셋 정보를 결정하는 단계; 및

상기 초기 밴드 지점 및 상기 M개의 오프셋 정보를 부호화하는 단계를 더 포함하고,

상기 M은 상기 초기 밴드 지점과 상기 최소값 및 상기 최대값 중 적어도 하나에 기초하여 결정되는 영상 부호화 방법.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 현재 블록에 대한 SAO 모드가 밴드 오프셋 모드일 때,

상기 최대값과 상기 최소값 사이의 구간을 32개의 밴드로 재구분하는 단계를 더 포함하고,

밴드 오프셋이 적용되는 밴드 구간의 시작 위치에 관한 초기 밴드 지점은 상기 재구분된 32개의 밴드에 대한 지점인 영상 부호화 방법.

청구항 13

현재 블록에 대한 클리핑 범위에 관한 정보를 복호화하는 복호화부; 및

상기 클리핑 범위에 관한 정보에 기초하여 샘플 적응적 오프셋(Sample Adaptive Offset, SAO) 필터링을 수행하

는 필터링부를 포함하고,

상기 클리핑 범위에 관한 정보는 현재 블록에 포함된 화소값의 최대값 및 최소값에 대한 정보를 포함하는 영상 복호화 장치.

청구항 14

현재 블록에 대한 클리핑 범위를 결정하고, 상기 클리핑 범위에 관한 정보를 부호화하는 부호화부; 및

상기 클리핑 범위에 기초하여 샘플 적응적 오프셋(Sample Adaptive Offset, SAO) 필터링을 수행하는 필터링부 포함하고,

상기 클리핑 범위에 관한 정보는 현재 블록에 포함된 화소값의 최대값 및 최소값에 대한 정보를 포함하는 영상 부호화 장치.

청구항 15

영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장한 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체로서,

상기 영상 부호화 방법은,

현재 블록에 대한 클리핑 범위를 결정하는 단계;

상기 클리핑 범위에 기초하여 샘플 적응적 오프셋(Sample Adaptive Offset, SAO) 필터링을 수행하는 단계; 및

상기 클리핑 범위에 관한 정보를 부호화하는 단계를 포함하고,

상기 클리핑 범위에 관한 정보는 현재 블록에 포함된 화소값의 최대값 및 최소값에 대한 정보를 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 영상 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것이다. 상세하게는, 임의의 영상 영역에 대한 화소 범위를 이용하여 압축 효율을 향상시킬 수 있는 영상 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. 이러한 추세의 일환으로 국제 표준화 기구인 ITU-T의 VCEG(Video Coding Expert Group)과 ISO/IEC의 MPEG(Moving Picture Expert Group)에서는 꾸준한 공동 연구를 통하여 동영상 압축 표준을 연구하는 중이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명은 영상의 부호화/복호화에 있어서, 압축 효율을 향상시킬 수 있는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0004] 또한, 본 발명은 영상의 부호화/복호화에 있어서, 임의의 영상 영역에 대한 화소 범위를 이용하여 압축 효율을 향상시킬 수 있는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0005] 또한, 본 발명은 본 발명에 따른 영상 부호화 방법/장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 따른 영상 복호화 방법은, 현재 블록에 대한 클리핑 범위에 관한 정보를 복호화하는 단계, 및 상기 클리핑 범위에 관한 정보에 기초하여 샘플 적응적 오프셋(Sample Adaptive Offset, SAO) 필터링을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 클리핑 범위에 관한 정보는 현재 블록에 포함된 화소값의 최대값 및 최소값에 대한 정보를

포함할 수 있다.

[0007] 본 발명에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 현재 블록에 대한 클리핑 범위에 관한 정보는, 상기 현재 블록 또는 상기 현재 블록을 포함하는 임의의 영역 단위로 전송될 수 있다.

[0008] 본 발명에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 임의의 영역 단위는, 픽쳐 단위, 타일 단위 및 슬라이스 단위 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 최대값 및 최소값에 대한 정보는, 상기 최대값 및 최소값 중 하나에 대한 정보와 상기 최대값과 최소값의 차이에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 현재 블록에 대한 SAO 모드가 밴드 오프셋(Band Offset, BO) 모드일 때, 상기 밴드 오프셋이 적용되는 밴드 구간의 시작 위치에 관한 초기 밴드 지점을 복호화하는 단계, 및 상기 밴드 오프셋이 적용되는 밴드 구간에 대한 M개의 오프셋 정보를 복호화하는 단계를 더 포함하고, 상기 M은 상기 복호화된 초기 밴드 지점과 상기 최소값 및 상기 최대값 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.

[0011] 본 발명에 따른 영상 복호화 방법에 있어서, 상기 현재 블록에 대한 SAO 모드가 밴드 오프셋 모드일 때, 상기 최대값과 상기 최소값 사이의 구간을 32개의 밴드로 재구분하는 단계를 더 포함하고, 밴드 오프셋이 적용되는 밴드 구간의 시작 위치에 관한 초기 밴드 지점은 상기 재구분된 32개의 밴드에 대한 지점일 수 있다.

[0012] 본 발명에 따른 영상 부호화 방법은, 현재 블록에 대한 클리핑 범위를 결정하는 단계, 상기 클리핑 범위에 기초하여 샘플 적응적 오프셋(Sample Adaptive Offset, SAO) 필터링을 수행하는 단계, 및 상기 클리핑 범위에 관한 정보를 부호화하는 단계를 포함하고, 상기 클리핑 범위에 관한 정보는 현재 블록에 포함된 화소값의 최대값 및 최소값에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0013] 본 발명에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 현재 블록에 대한 클리핑 범위에 관한 정보는, 상기 현재 블록 또는 상기 현재 블록을 포함하는 임의의 영역 단위로 부호화될 수 있다.

[0014] 본 발명에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 임의의 영역 단위는, 픽쳐 단위, 타일 단위 및 슬라이스 단위 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 최대값 및 최소값에 대한 정보는, 상기 최대값 및 최소값 중 하나에 대한 정보와 상기 최대값과 최소값의 차이에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 현재 블록에 대한 SAO 모드가 밴드 오프셋(Band Offset, BO) 모드일 때, 상기 밴드 오프셋이 적용되는 밴드 구간의 시작 위치에 관한 초기 밴드 지점을 결정하는 단계, 상기 밴드 오프셋이 적용되는 밴드 구간에 대한 M개의 오프셋 정보를 결정하는 단계, 및 상기 초기 밴드 지점과 상기 M개의 오프셋 정보를 부호화하는 단계를 더 포함하고, 상기 M은 상기 초기 밴드 지점과 상기 최소값 및 상기 최대값 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.

[0017] 본 발명에 따른 영상 부호화 방법에 있어서, 상기 현재 블록에 대한 SAO 모드가 밴드 오프셋 모드일 때, 상기 최대값과 상기 최소값 사이의 구간을 32개의 밴드로 재구분하는 단계를 더 포함하고, 밴드 오프셋이 적용되는 밴드 구간의 시작 위치에 관한 초기 밴드 지점은 상기 재구분된 32개의 밴드에 대한 지점일 수 있다.

[0018] 본 발명에 따른 영상 복호화 장치는, 현재 블록에 대한 클리핑 범위에 관한 정보를 복호화하는 복호화부, 및 상기 클리핑 범위에 관한 정보에 기초하여 샘플 적응적 오프셋(Sample Adaptive Offset, SAO) 필터링을 수행하는 필터링부를 포함하고, 상기 클리핑 범위에 관한 정보는 현재 블록에 포함된 화소값의 최대값 및 최소값에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명에 따른 영상 부호화 장치는, 현재 블록에 대한 클리핑 범위를 결정하고, 상기 클리핑 범위에 대한 정보를 부호화하는 부호화부, 및 상기 클리핑 범위에 기초하여 샘플 적응적 오프셋(Sample Adaptive Offset, SAO) 필터링을 수행하는 필터링부를 포함하고, 상기 클리핑 범위에 관한 정보는 현재 블록에 포함된 화소값의 최대값 및 최소값에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명에 따른 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는, 본 발명에 따른 영상 부호화 방법 또는 영상 부호화 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 따르면, 압축 효율을 향상시킬 수 있는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명에 따르면, 임의의 영상 영역에 대한 화소 범위를 이용하여 압축 효율을 향상시킬 수 있는 영상 부호화/복호화 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명에 따르면, 본 발명에 따른 영상 부호화 방법 또는 영상 부호화 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체를 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치를 도시한 도면이다.

도 3은 EO(Edge Offset) 모드를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 BO(Band Offset) 모드를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 영상 부호화 장치(100)에서 SAO 정보를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 영상 복호화 장치(200)에서 SAO 정보를 복호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 임의의 영역 내 클리핑 범위와 BO 모드의 이용 가능한 밴드를 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 BO 모드의 이용 가능한 밴드 구간을 다시 32개의 밴드 구간으로 세분화한 것을 나타낸 도면이다.

도 9는 임의의 영역 단위의 클리핑 범위를 이용하여 잔차 블록의 계수를 보정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 픽쳐 단위로 클리핑 정보를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 픽쳐 단위로 클리핑 정보를 복호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 임의의 블록 단위로 클리핑 정보를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 13은 임의의 블록 단위로 클리핑 정보를 복호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따라, 클리핑 범위에 기초하여 SAO 정보를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 15는 본 발명의 실시예에 따라, 클리핑 범위에 기초하여 SAO 정보를 복호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따라, 클리핑 범위에 기초하여 DMVD(Decoder-side Motion Vector Derivation)을 수행하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따라, 클리핑 범위에 기초하여 디블록킹 필터링을 수행하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0026] 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.

[0027] 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 이

해되어야할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어"있다거나 "직접 접속되어"있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0028] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 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.

[0029] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 실시예들을 상세하게 설명한다. 이하, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 부호화 장치를 도시한 도면이다.

[0031] 도 1을 참조하면, 영상 부호화 장치(100)는 영상 분할부(101), 화면 내 예측부(102), 화면 간 예측부(103), 감산부(104), 변환부(105), 양자화부(106), 엔트로피 부호화부(107), 역양자화부(108), 역변환부(109), 가산부(110), 필터부(111) 및 메모리(112)를 포함할 수 있다.

[0032] 도 1에 나타난 각 구성부들은 영상 부호화 장치에서 서로 다른 특징적인 기능들을 나타내기 위해 독립적으로 도시한 것으로, 각 구성부들이 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 합쳐져 하나의 구성부로 이루어지거나, 하나의 구성부가 복수개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있고 이러한 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.

[0033] 또한, 일부의 구성 요소는 본 발명에서 본질적인 기능을 수행하는 필수적인 구성 요소는 아니고 단지 성능을 향상시키기 위한 선택적 구성 요소일 수 있다. 본 발명은 단지 성능 향상을 위해 사용되는 구성 요소를 제외한 본 발명의 본질을 구현하는데 필수적인 구성부만을 포함하여 구현될 수 있고, 단지 성능 향상을 위해 사용되는 선택적 구성 요소를 제외한 필수 구성 요소만을 포함한 구조도 본 발명의 권리범위에 포함된다.

[0034] 영상 분할부(100)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. 상기 분할은 쿼드 트리(Quadtree) 또는 바이너리 트리(Biniary tree) 중 적어도 하나에 기반하여 수행될 수 있다. 쿼드 트리는 상위 블록을 너비와 높이가 상위 블록의 절반인 하위 블록으로 사분할하는 방식이다. 바이너리 트리는 상위 블록을 너비 또는 높이 중 어느 하나가 상위 블록의 절반인 하위 블록으로 이분할하는 방식이다. 전술한 바이너리 트리 기반의 분할을 통해, 블록은 정방형뿐만 아니라 비정방형의 형태를 가질 수 있다.

[0035] 이하, 본 발명의 실시예에서는 부호화 단위는 부호화를 수행하는 단위의 의미로 사용할 수도 있고, 복호화를 수행하는 단위의 의미로 사용할 수도 있다.

[0036] 예측부(102, 103)는 인터 예측을 수행하는 화면 간 예측부(103)와 인트라 예측을 수행하는 화면 내 예측부(102)를 포함할 수 있다. 예측 단위에 대해 인터 예측을 사용할 것인지 또는 인트라 예측을 수행할 것인지를 결정하고, 각 예측 방법에 따른 구체적인 정보(예컨대, 인트라 예측 모드, 모션 벡터, 참조 픽처 등)를 결정할 수 있다. 이때, 예측이 수행되는 처리 단위와 예측 방법 및 구체적인 내용이 정해지는 처리 단위는 다를 수 있다. 예컨대, 예측의 방법과 예측 모드 등은 예측 단위로 결정되고, 예측의 수행은 변환 단위로 수행될 수도 있다.

[0037] 생성된 예측 블록과 원본 블록 사이의 잔차값(잔차 블록)은 변환부(105)로 입력될 수 있다. 또한, 예측을 위해 사용한 예측 모드 정보, 모션 벡터 정보 등은 잔차값과 함께 엔트로피 부호화부(107)에서 부호화되어 복호화기에 전달될 수 있다. 특정한 부호화 모드를 사용할 경우, 예측부(102, 103)를 통해 예측 블록을 생성하지 않고, 원본 블록을 그대로 부호화하여 복호화부에 전송하는 것도 가능하다.

[0038] 화면 내 예측부(102)는 현재 픽처 내의 화소 정보인 현재 블록 주변의 참조 픽셀 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다. 인트라 예측이 수행될 현재 블록의 주변 블록의 예측 모드가 인터 예측인 경우, 인터 예측이 적용된 주변 블록에 포함되는 참조 픽셀을, 인트라 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.

[0039] 인트라 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 인트라 예측 모드 정보 또는 예측된 휘도 신호 정보를 활용할 수 있다.

[0040] 화면 내 예측부(102)는 AIS(Adaptive Intra Smoothing) 필터, 참조 화소 보간부, DC 필터를 포함할 수 있다. AIS 필터는 현재 블록의 참조 화소에 필터링을 수행하는 필터로써 현재 예측 단위의 예측 모드에 따라 필터의 적용 여부를 적응적으로 결정할 수 있다. 현재 블록의 예측 모드가 AIS 필터링을 수행하지 않는 모드일 경우, AIS 필터는 적용되지 않을 수 있다.

[0041] 화면 내 예측부(102)의 참조 화소 보간부는 예측 단위의 인트라 예측 모드가 참조 화소를 보간한 화소값을 기초로 인트라 예측을 수행하는 예측 단위일 경우, 참조 화소를 보간하여 분수 단위 위치의 참조 화소를 생성할 수 있다. 현재 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간하지 않고 예측 블록을 생성하는 예측 모드일 경우 참조 화소는 보간되지 않을 수 있다. DC 필터는 현재 블록의 예측 모드가 DC 모드일 경우 필터링을 통해서 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0042] 예측부(102, 103)에서 생성된 예측 단위와 예측 단위의 원본 블록 간의 차이값인 잔차값(Residual) 정보를 포함하는 잔차 블록이 생성될 수 있다. 생성된 잔차 블록은 변환부(130)로 입력되어 변환될 수 있다.

[0043] 화면 간 예측부(103)는 현재 픽쳐의 이전 픽쳐 또는 이후 픽쳐 중 적어도 하나의 픽쳐의 정보를 기초로 예측 단위를 예측할 수도 있고, 경우에 따라서는 현재 픽쳐 내의 부호화가 완료된 일부 영역의 정보를 기초로 예측 단위를 예측할 수도 있다. 화면 간 예측부(103)는 참조 픽쳐 보간부, 모션 예측부, 움직임 보상부를 포함할 수 있다.

[0044] 참조 픽쳐 보간부에서는 메모리(112)로부터 참조 픽쳐 정보를 제공받고 참조 픽쳐에서 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성할 수 있다. 휘도 화소의 경우, 1/4 화소 단위로 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성하기 위해 필터 계수를 달리하는 DCT 기반의 8탭 보간 필터(DCT-based Interpolation Filter)가 사용될 수 있다. 색차 신호의 경우 1/8 화소 단위로 정수 화소 이하의 화소 정보를 생성하기 위해 필터 계수를 달리하는 DCT 기반의 4탭 보간 필터(DCT-based Interpolation Filter)가 사용될 수 있다.

[0045] 모션 예측부는 참조 픽쳐 보간부에 의해 보간된 참조 픽쳐를 기초로 모션 예측을 수행할 수 있다. 모션 벡터를 산출하기 위한 방법으로 FBMA(Full search-based Block Matching Algorithm), TSS(Three Step Search), NTS(New Three-Step Search Algorithm) 등 다양한 방법이 사용될 수 있다. 모션 벡터는 보간된 화소를 기초로 1/2 또는 1/4 화소 단위의 모션 벡터값을 가질 수 있다. 모션 예측부에서는 모션 예측 방법을 다르게 하여 현재 예측 단위를 예측할 수 있다. 모션 예측 방법으로 스킵(Skip) 방법, 머지(Merge) 방법, AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 방법 등 다양한 방법이 사용될 수 있다. 감산부(104)는, 현재 부호화하려는 블록과 화면 내 예측부(102) 혹은 화면 간 예측부(103)에서 생성된 예측 블록을 감산하여 현재 블록의 잔차 블록을 생성한다.

[0046] 변환부(105)에서는 원본 블록과 예측 블록의 차이인 잔차 블록을 변환하여 변환 블록을 생성할 수 있다. 변환 블록은 변환 및 양자화 과정이 수행되는 가장 작은 단위일 수 있다. 변환부(105)는 잔차 신호를 주파수 영역으로 변환하여 변환 계수를 포함하는 변환 블록을 생성할 수 있다. 잔차 데이터를 포함한 잔차 블록을 주파수 영역으로 변환하기 위해 DCT(Discrete Cosine Transform), DST(Discrete Sine Transform), KLT(Karhunen Loeve Transform) 등과 같은 변환 방법이 이용될 수 있다. 상기 변환 방법을 이용하여 잔차 신호를 주파수 영역으로 변환함으로써 변환 계수가 생성될 수 있다. 변환을 용이하게 수행하기 위해 기저 벡터(basis vector)를 이용한 행렬 연산이 수행될 수 있다. 예측 블록이 어떤 예측 모드로 부호화되었는지에 따라 행렬 연산 시 변환 방법들을 다양하게 섞어 사용할 수 있다. 예를 들어, 변환 방법은 잔차 블록을 생성하기 위해 사용된 예측 단위의 인트라 예측 모드에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 인트라 예측 모드에 따라, 가로 방향으로는 DCT를 사용하고, 세로 방향으로는 DST를 사용할 수도 있다.

[0047] 양자화부(106)는 변환부(105)에서 주파수 영역으로 변환된 값들을 양자화할 수 있다. 즉, 양자화부(106)는 변환부(105)로부터 생성되는 변환 블록의 변환 계수들을 양자화하여 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 있다. 또는 이를 개량한 양자화 등의 다양한 양자화 방법이 이용될 수 있다. 블록에 따라 또는 영상의 중요도에 따라 양자화 계수는 변할 수 있다. 양자화부(106)에서 산출된 값은 역양자화부(108)와 엔트로피 부

호화부(107)에 제공될 수 있다.

[0048] 상기 변환부(105) 및/또는 양자화부(106)는, 영상 부호화 장치(100)에 선택적으로 포함될 수 있다. 즉, 영상 부호화 장치(100)는, 잔차 블록의 잔차 데이터에 대해 변환 또는 양자화 중 적어도 하나를 수행하거나, 변환 및 양자화를 모두 스킵하여 잔차 블록을 부호화할 수 있다. 영상 부호화 장치(100)에서 변환 또는 양자화 중 어느 하나가 수행되지 않거나, 변환 및 양자화 모두 수행되지 않더라도, 엔트로피 부호화부(107)의 입력으로 들어가는 블록을 통상적으로 변환 블록이라 일컫는다.

[0049] 엔트로피 부호화부(107)는 입력 데이터를 엔트로피 부호화한다. 엔트로피 부호화부(107)는 양자화된 변환 블록을 부호화하여 비트스트림을 출력할 수 있다. 즉, 엔트로피 부호화부(107)는 양자화부(106)로부터 출력되는 양자화된 변환 블록의 양자화된 변환 계수를 엔트로피 부호화(Entropy Encoding) 등의 다양한 부호화 기법을 이용하여 부호화할 수 있다. 또한 엔트로피 부호화부(107)는 후술하는 영상 복호화 장치에서 해당 블록을 복호화하는데 필요한 부가적인 정보들(예를 들면, 예측 모드에 대한 정보, 양자화 계수 등)을 부호화할 수 있다. 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.

[0050] 엔트로피 부호화부(107)는 예측부(102, 103)로부터 부호화 단위의 잔차값 계수 정보 및 블록 타입 정보, 예측 모드 정보, 분할 단위 정보, 예측 단위 정보 및 전송 단위 정보, 모션 벡터 정보, 참조 프레임 정보, 블록의 보간 정보, 필터링 정보 등 다양한 정보를 부호화할 수 있다. 엔트로피 부호화부(107)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 부호화될 수 있다. 상기 플래그만으로 부호화되지 않는 계수는, 플래그를 통해 부호화된 계수와 실제 변환 블록의 계수 간의 차이의 절대값을 통해 부호화될 수 있다. 역양자화부(108) 및 역변환부(109)에서는 양자화부(106)에서 양자화된 값들을 역양자화하고 변환부(105)에서 변환된 값들을 역변환한다. 역양자화부(108) 및 역변환부(109)에서 생성된 잔차값(Residual)은 예측부(102, 103)에 포함된 움직임 추정부, 움직임 보상부 및 화면 내 예측부(102)를 통해서 예측된 예측 단위와 합쳐져 복원 블록(Reconstructed Block)을 생성할 수 있다. 가산부(110)는, 예측부(102, 103)에서 생성된 예측 블록과, 역 변환부(109)를 통해 생성된 잔차 블록을 가산하여 복원 블록을 생성한다.

[0051] 필터부(111)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF(Adaptive Loop Filter)중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0052] 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.

[0053] 오프셋 보정부는 디블록킹을 수행한 영상에 대해 픽셀 단위로 원본 영상과의 오프셋을 보정할 수 있다. 특정 픽쳐에 대한 오프셋 보정을 수행하기 위해 영상에 포함된 픽셀을 일정한 수의 영역으로 구분한 후 오프셋을 수행할 영역을 결정하고 해당 영역에 오프셋을 적용하는 방법(밴드 오프셋 모드, BO 모드) 또는 각 픽셀의 에지 정보를 고려하여 오프셋을 적용하는 방법(에지 오프셋 모드, EO 모드)을 사용할 수 있다.

[0054] 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.

[0055] 메모리(112)는 필터부(111)를 통해 산출된 복원 블록 또는 픽쳐를 저장할 수 있고, 저장된 복원 블록 또는 픽쳐는 인터 예측을 수행 시 예측부(102, 103)에 제공될 수 있다.

[0056] 상기 화면 내 예측부(102)와 화면 간 예측부(103)는 통칭하여 예측부로 명명될 수 있다. 예측부는 현재 블록의 주변 화소나 이전에 이미 복호화가 완료된 참조 픽쳐를 이용하여 예측 블록을 생성할 수 있다. 예측 블록은 현재 블록 내에서 1개 혹은 그 이상의 예측 블록들이 생성될 수 있다. 현재 블록 내 예측 블록이 1개일 경우, 예측 블록은 현재 블록과 동일한 형태를 가질 수 있다. 예측 블록이 생성되면, 현재 블록과 예측 블록의 차분에 해당하는 잔차 블록이 생성될 수 있다. 생성된 잔차 블록에 대해 율-왜곡 최적화(RDO: Rate-Distortion

Optimization) 등의 다양한 기법을 적용함으로써, 최적의 예측 모드를 결정할 수 있다. 예를 들어, RDO의 계산을 위해 아래의 수학식 1이 이용될 수 있다.

수학식 1

[0057] $$J(\emptyset,\lambda) = D(\emptyset) + \lambda R(\emptyset)$$

[0058] 상기 수학식 1에서, D(), R() 및 J()는 각각 양자화에 의한 열화, 압축 스트림의 레이트 및 RD 비용을 의미한다. Φ는 부호화 모드를 의미한다. λ는 라그랑지안 승수(Lagranginan multiplier)로 에러의 양과 비트량 간의 단위를 일치시키기 위한 스케일 보정용 계수로 사용된다. 부호화 과정에서 최적의 부호화 모드로 선택되기 위해서는 해당 모드를 적용했을 때의 J() 즉, RD 비용이 다른 모드를 적용했을 때보다 작아야 한다. RD 비용을 계산할 때에는 비트율과 에러가 동시에 고려될 수 있다.

[0059] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 복호화 장치를 도시한 도면이다.

[0060] 도 2를 참조하면, 영상 복호화 장치(200)는 엔트로피 복호화부(201), 역양자화부(202), 역변환부(203), 가산부(204), 필터부(205), 메모리(206) 및 예측부(207, 208)를 포함할 수 있다.

[0061] 영상 부호화 장치(100)에 의해 생성된 영상 비트스트림이 영상 복호화 장치(200)로 입력되는 경우, 입력된 비트스트림은 영상 부호화 장치(100)에서 수행된 과정과 반대의 과정에 따라 복호될 수 있다.

[0062] 엔트로피 복호화부(201)는 영상 부호화 장치(100)의 엔트로피 부호화부(107)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(201)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.

[0063] 엔트로피 복호화부(201)에서는 부호화기에서 수행된 인트라 예측 및 인터 예측에 관련된 정보를 복호화할 수 있다.

[0064] 역 양자화부(202)는 양자화된 변환 블록에 역 양자화를 수행하여 변환 블록을 생성한다. 도 1의 역 양자화부(108)와 실질적으로 동일하게 동작한다.

[0065] 역 변환부(203)은 변환 블록에 역 변환을 수행하여 잔차 블록을 생성한다. 이때, 변환 방법은 예측 방법(인터 또는 인트라 예측), 블록의 크기 및/또는 형태, 인트라 예측 모드 등에 관한 정보를 기반으로 결정될 수 있다. 도 1의 역 변환부(109)와 실질적으로 동일하게 동작한다.

[0066] 가산부(204)는, 화면 내 예측부(207) 혹은 화면 간 예측부(208)에서 생성된 예측 블록과 역 변환부(203)를 통해 생성된 잔차 블록를 가산하여 복원 블록을 생성한다. 도 1의 가산부(110)과 실질적으로 동일하게 동작한다.

[0067] 필터부(205)는, 복원된 블록들에 발생하는 여러 종류의 노이즈를 감소시킨다.

[0068] 필터부(205)는 디블록킹 필터, 오프셋 보정부, ALF를 포함할 수 있다.

[0069] 영상 부호화 장치(100)로부터 해당 블록 또는 픽처에 디블록킹 필터를 적용하였는지 여부에 대한 정보 및 디블록킹 필터를 적용하였을 경우, 강한 필터를 적용하였는지 또는 약한 필터를 적용하였는지에 대한 정보를 제공받을 수 있다. 영상 복호화 장치(200)의 디블록킹 필터에서는 영상 부호화 장치(100)에서 제공된 디블록킹 필터 관련 정보를 제공받고 영상 복호화 장치(200)에서 해당 블록에 대한 디블록킹 필터링을 수행할 수 있다.

[0070] 오프셋 보정부는 부호화시 영상에 적용된 오프셋 보정의 종류 및 오프셋 값 정보 등을 기초로 복원된 영상에 오프셋 보정을 수행할 수 있다.

[0071] ALF는 영상 부호화 장치(100)로부터 제공된 ALF 적용 여부 정보, ALF 계수 정보 등을 기초로 부호화 단위에 적용될 수 있다. 이러한 ALF 정보는 특정한 파라미터 셋에 포함되어 제공될 수 있다. 필터부(205)는 도 1의 필터부(111)와 실질적으로 동일하게 동작한다.

[0072] 메모리(206)는 가산부(204)에 의해 생성된 복원 블록을 저장한다. 도 1의 메모리(112)와 실질적으로 동일하게 동작한다.

[0073] 예측부(207, 208)는 엔트로피 복호화부(201)에서 제공된 예측 블록 생성 관련 정보와 메모리(206)에서 제공된 이전에 복호화된 블록 또는 픽쳐 정보를 기초로 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0074] 예측부(207, 208)는 화면 내 예측부(207) 및 화면 간 예측부(208)를 포함할 수 있다. 별도로 도시되지는 아니하였으나, 예측부(207, 208)는 예측 단위 판별부를 더 포함할 수 있다. 예측 단위 판별부는 엔트로피 복호화부(201)에서 입력되는 예측 단위 정보, 인트라 예측 방법의 예측 모드 정보, 인터 예측 방법의 모션 예측 관련 정보 등 다양한 정보를 입력 받고 현재 부호화 단위에서 예측 단위를 구분하고, 예측 단위가 인터 예측을 수행하는지 아니면 인트라 예측을 수행하는지 여부를 판별할 수 있다. 화면 간 예측부(208)는 영상 부호화 장치(100)에서 제공된 현재 예측 단위의 인터 예측에 필요한 정보를 이용해 현재 예측 단위가 포함된 현재 픽쳐의 이전 픽쳐 또는 이후 픽쳐 중 적어도 하나의 픽쳐에 포함된 정보를 기초로 현재 예측 단위에 대한 인터 예측을 수행할 수 있다. 또는, 현재 예측 단위가 포함된 현재 픽쳐 내에서 기-복원된 일부 영역의 정보를 기초로 인터 예측을 수행할 수도 있다.

[0075] 화면 간 예측을 수행하기 위해 부호화 단위를 기준으로 해당 부호화 단위에 포함된 예측 단위의 모션 예측 방법이 스킵 모드(Skip Mode), 머지 모드(Merge 모드), AMVP 모드(AMVP Mode) 중 어떠한 방법인지 여부를 판단할 수 있다.

[0076] 화면 내 예측부(207)는, 현재 부호화하려는 블록 주변에 위치한, 그리고 기 복원된 화소들을 이용하여 예측 블록을 생성한다.

[0077] 화면 내 예측부(207)는 AIS(Adaptive Intra Smoothing) 필터, 참조 화소 보간부, DC 필터를 포함할 수 있다. AIS 필터는 현재 블록의 참조 화소에 필터링을 수행하는 필터로써 현재 예측 단위의 예측 모드에 따라 필터의 적용 여부를 적응적으로 결정할 수 있다. 영상 부호화 장치(100)에서 제공된 예측 단위의 예측 모드 및 AIS 필터 정보를 이용하여 현재 블록의 참조 화소에 AIS 필터링을 수행할 수 있다. 현재 블록의 예측 모드가 AIS 필터링을 수행하지 않는 모드일 경우, AIS 필터는 적용되지 않을 수 있다.

[0078] 화면 내 예측부(207)의 참조 화소 보간부는 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간한 화소값을 기초로 인트라 예측을 수행하는 예측 단위일 경우, 참조 화소를 보간하여 분수 단위 위치의 참조 화소를 생성할 수 있다. 생성된 분수 단위 위치의 참조 화소가 현재 블록 내의 화소의 예측 화소로 이용될 수 있다. 현재 예측 단위의 예측 모드가 참조 화소를 보간하지 않고 예측 블록을 생성하는 예측 모드일 경우 참조 화소는 보간되지 않을 수 있다. DC 필터는 현재 블록의 예측 모드가 DC 모드일 경우 필터링을 통해서 예측 블록을 생성할 수 있다.

[0079] 화면 내 예측부(207)는 도 1의 화면 내 예측부(102)와 실질적으로 동일하게 동작한다.

[0080] 화면 간 예측부(208)는, 메모리(206)에 저장된 참조 픽처 및 움직임 정보를 이용하여 인터 예측 블록을 생성한다. 화면 간 예측부(208)는 도 1의 화면 간 예측부(103)와 실질적으로 동일하게 동작한다.

[0081] 도 3 및 도 4를 참조하여, 샘플 적응적 오프셋(Sample Adaptive Offset, SAO) 보상 필터링에 대해 설명한다.

[0082] 도 3은 EO 모드를 설명하기 위한 도면이다.

[0083] 도 3의 상단 박스(301)에 나타낸 바와 같이, 현재 화소를 중심으로 인접한 화소들간의 경계 방향을 0, 45, 90, 135도의 4가지 방향 정보 중 하나로 분류할 수 있다. 또한, 현재 화소와 인접 화소들 간의 화소 값의 차이에 기초하여, 도 3의 하단 박스(302)에 나타낸 바와 같이, 4가지 범주(카테고리)중 하나로 분류할 수 있다. 도 3의 하단 박스(302)의 각 범주의 화소 색인 x-1은 상단 박스(301)의 각 방향의 주변 화소 1을 의미한다. 마찬가지로, 화소 색인 x는 현재 화소, 화소 색인 x+1은 주변 화소 2를 의미한다. 각 범주 별로 현재 화소에 적용될 오프셋의 부호는 미리 결정되어 있다. 예컨대, 범주 1과 범주 2의 오프셋의 부호는 플러스(+), 범주 3과 범주 4의 오프셋의 부호는 마이너스(-)이다.

[0084] 현재 화소 별로 4가지 방향 정보 중 최적의 방향에 대하여, 주변 화소들과의 화소 값의 차이에 따른 형태를 4가지 범주 중에서 찾고, 해당 범주 내의 오프셋 값을 더해줌으로써 필터링이 수행될 수 있다. 만약, 현재 화소와 주변 화소들과의 화소 값의 차이에 따른 형태가 도 3에 도시한 4가지 범주 내에 속하지 않는다면 해당 현재 화소에 대해서는 필터링이 수행되지 않을 수 있다.

[0085] 도 4는 BO 모드를 설명하기 위한 도면이다.

[0086] BO 모드는 입력 영상의 비트 깊이에 따른 화소의 범위(예를 들면, 8비트 영상의 경우 화소의 범위는 0~255)를 32개의 밴드로 구분하고, 밴드 오프셋의 대상인 4개의 연속된 밴드를 결정한다. 현재 화소값이 4개의 연속된 밴드에 속할 경우, 해당 밴드에 대한 오프셋 값을 현재 화소값에 더해줌으로써 필터링을 수행할 수 있다.

[0087] 도 4의 도시된 예에서, 입력 영상의 비트 깊이에 따른 화소 범위를 32개 밴드로 구분한 후, 10~13번 밴드를 밴드 오프셋의 대상으로 결정한다. 현재 화소의 화소 값이 10~13번 밴드 중 하나에 속하면, 해당 밴드에 대한 오프셋 값을 현재 화소의 화소 값에 더해줌으로써 필터링이 수행될 수 있다.

[0088] 도 5는 영상 부호화 장치(100)에서 SAO 정보를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0089] S501 단계에서는 SAO가 수행되는 부호화 블록(현재 블록)을 기준으로 좌측 부호화 블록 및/또는 상단 부호화 블록의 SAO 정보를 그대로 사용할 것인지 아닌지에 대한 정보(SAO 머지 정보)를 부호화한다. 먼저, SAO Merge_좌측 정보를 부호화하고, 해당 정보가 참이면 SAO Merge_상단 정보는 부호화하지 않고 S502 단계로 이동한다. SAO Merge_좌측 정보가 거짓이라면, SAO Merge_상단 정보를 부호화하고 S502 단계로 이동한다.

[0090] S502 단계에서는 SAO Merge_좌측 정보와 SAO Merge_상단 정보가 모두 거짓인지 아닌지를 판단한다. 두 정보가 모두 거짓이면 S503 단계로 이동하고, 하나라도 참이라면 절차를 종료한다.

[0091] S503 단계에서는 CIdx라는 정보가 초기값 0으로 설정된다. CIdx가 0이면 휘도(Luma) 성분을 의미하고, CIdx가 1이면 색차(Chroma) Cb 성분, CIdx가 2이면 색차 Cr 성분을 의미한다. 최초 S503 단계에서는 CIdx가 0인지 아닌지를 판단하고 0이면 S504 단계로 이동하고, 0이 아니면 S505 단계로 이동한다.

[0092] S504 단계에서는 루마 성분의 SAO 모드 정보를 부호화한다. SAO 모드 정보는 현재 블록에 대해 EO 모드, BO 모드 및 SAO 비동작 모드 중 어떤 모드를 수행할지에 대한 정보를 의미할 수 있다.

[0093] S505 단계에서는 CIdx가 1인지 아닌지를 판단하고 1이면 S506 단계로 이동하고, 1이 아니면 절차를 종료한다.

[0094] S506 단계에서는 크로마 성분의 SAO 모드 정보를 부호화한다. SAO 모드 정보는 현재 블록에 대해 EO 모드, BO 모드 및 SAO 비동작 모드 중 어떤 모드를 수행할지에 대한 정보를 의미할 수 있다. 여기서, 크로마 성분의 Cb, Cr 성분 모두 동일한 SAO 모드 정보를 공유할 수 있다.

[0095] S507 단계에서는 현재 블록에 대한 SAO 모드가 SAO 비동작 모드이면 S516 단계로 이동하고, 현재 블록에 대한 SAO 모드가 BO 모드 또는 EO 모드이면 S508 단계로 이동한다.

[0096] S508 단계에서는 4개의 오프셋 절대값 정보를 부호화한다. EO 모드의 경우, 4개의 오프셋은 각 범주 별 오프셋을 의미하고, BO 모드의 경우, 4개의 오프셋은 연속된 4개의 각 밴드의 오프셋을 의미한다.

[0097] S509 단계에서는 현재 블록에 대한 SAO 모드가 BO 모드인지 아닌지를 판단하고, BO 모드면 S510 단계로 이동하고, BO 모드가 아니면 S512 단계로 이동한다.

[0098] S510 단계에서는 BO 모드의 4개의 오프셋의 부호(사인) 정보를 부호화한다.

[0099] S511 단계에서는 BO 모드의 연속된 4개의 밴드 구간이 어떤 밴드 구간에서 시작하는지를 알려주는 초기 밴드 지점을 부호화한다.

[0100] S512 단계에서는 CIdx가 0인지 아닌지를 판단하고, 0이면 S513 단계로 이동하고, 0이 아니면 S514 단계로 이동한다.

[0101] S513 단계에서는 루마 성분의 EO 모드의 방향 정보를 부호화한다.

[0102] S514 단계에서는 CIdx가 1인지 아닌지를 판단하고, CIdx가 1이 아니면 절차를 종료하고, 1이라면 S515 단계로 이동한다.

[0103] S515 단계에서는 크로마 성분의 EO 모드의 방향 정보를 부호화한다. 여기서, 크로마 성분의 Cb, Cr 성분 모두 동일한 방향 정보를 공유한다.

[0104] S516 단계에서는 현재 CIdx 값을 1 증가시키고 S503 단계로 이동하여 전술한 과정을 반복한다.

[0105] 도 6은 영상 복호화 장치(200)에서 SAO 정보를 복호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0106] S601 단계에서는 도 5의 S501 단계에서 부호화된 SAO Merge 정보를 복호화한다.

[0107] S602 단계에서는 SAO Merge_상단 및 SAO Merge_좌측 정보가 모두 거짓인지 아닌지를 판단한다. 두 정보가 모두

거짓이면 S603 단계로 이동하고, 하나라도 참이면 절차를 종료한다.

[0108] S603 단계에서는 CIdx 값이 0으로 초기화되고, 해당 CIdx 값이 0인지 아닌지를 판단한다. CIdx 값이 0이면 S604 단계로 이동하고, 0이 아니면 S605 단계로 이동한다.

[0109] S604 단계에서는 도 5의 S504 단계에서 부호화된 루마 성분의 SAO 모드 정보를 복호화한다.

[0110] S605 단계에서는 CIdx가 1인지 아닌지를 판단하고 1이면 S606 단계로 이동하고 1이 아니면 절차를 종료한다.

[0111] S606 단계에서는 도 5의 S506 단계에서 부호화된 크로마 성분의 SAO 모드 정보를 복호화한다. 여기서, 크로마 성분의 Cb, Cr 성분 모두 동일한 SAO 모드 정보를 공유할 수 있다.

[0112] S607 단계에서는 현재 블록에 대한 SAO 모드가 SAO 비동작 모드이면 S616 단계로 이동하고, 현재 블록에 대한 SAO 모드가 BO 모드 또는 EO 모드이면 S608 단계로 이동한다.

[0113] S608 단계에서는 도 5의 S508 단계에서 부호화된 4개의 오프셋 절대값 정보를 복호화한다.

[0114] S609 단계에서는 현재 블록에 대한 SAO 모드가 BO 모드인지 아닌지를 판단하고, 현재 블록에 대한 SAO 모드가 BO 모드이면 S610 단계로 이동하고, BO 모드가 아니면 S612 단계로 이동한다.

[0115] S610 단계에서는 도 5의 S510 단계에서 부호화된 BO 모드의 4개의 오프셋의 부호(사인) 정보를 복호화한다.

[0116] S611 단계에서는 도 5의 S511 단계에서 부호화된 BO 모드의 연속된 4개의 밴드 구간이 어떤 밴드 구간에서 시작하는지를 알려주는 초기 밴드 지점을 복호화한다.

[0117] S612 단계에서는 CIdx가 0인지 아닌지를 판단하고, CIdx가 0이면 S613 단계로 이동하고, 0이 아니면 S614 단계로 이동한다.

[0118] S613 단계에서는 도 5의 S513 단계에서 부호화된 루마 성분의 EO 모드의 방향 정보를 복호화한다.

[0119] S614 단계에서는 CIdx가 1인지 아닌지를 판단하고, CIdx가 1이 아니면 절차를 종료하고, 1이라면 S615 단계로 이동한다.

[0120] S615 단계에서는 도 5의 S515 단계에서 부호화된 크로마 성분의 EO 모드의 방향 정보를 복호화한다. 여기서, 크로마 성분의 Cb, Cr 성분 모두 동일한 방향 정보를 공유할 수 있다.

[0121] S616 단계에서는 현재 CIdx 값을 1 증가시키고 S603 단계로 이동하여, 전술한 과정을 반복한다.

[0122] 이하의 설명에서, 입력 영상의 비트 깊이는 8비트라고 가정한다.

[0123] 도 7은 임의의 영역 내 클리핑 범위와 BO 모드의 이용 가능한 밴드를 설명하기 위한 도면이다.

[0124] 픽쳐, 타일, 슬라이스 또는 블록 단위 등의 임의의 영역 단위에서 원본 화소의 최대값 및 최소값을 탐색함으로써, 클리핑 범위를 결정할 수 있다. 클리핑 범위는 SAO의 BO 모드의 밴드 구간에 적용할 수 있다.

[0125] 도 7에서, 8비트 깊이를 갖는 입력 영상에 대한 최소 화소값 지점은 0이고, 최대 화소값 지점은 255이다. 임의의 영역 단위로, 해당 영역 내에서 원본 화소값들을 스캔한 후, 해당 영역에 포함된 화소값들의 최대값 및 최소값을 결정할 수 있다. 도 7의 (a)에 도시된 바와 같이, 임의의 영역 내에서 화소값의 최대값은 클리핑 최대값이 되고, 최소값은 클리핑 최소값이 된다.

[0126] 상기 클리핑 과정은 영상 부호화 장치(100)에서 예측부(102, 103)를 거친 후, 가산부(110)를 거친 후 및/또는 필터부(111)를 거친 후에 수행될 수 있다. 영상 복호화 장치(200)에서는 예측부(207, 208)를 거친 후, 가산부(204)를 거친 후 및/또는 필터부(205)를 거친 후에 상기 클리핑 과정이 수행될 수 있다.

[0127] 전술한 SAO BO 모드에서는 전체 화소 구간(0~255)을 32개의 밴드로 구분하고, 필터링이 적용될 연속된 4개의 밴드의 오프셋 정보가 활용된다. 이 때, 클리핑 범위가 전체 화소 범위보다 작으면, 클리핑 범위 내에 있는 밴드만을 고려하여 필터링이 수행될 수 있다.

[0128] 도 7의 (b)는 전체 화소 구간을 32개의 밴드로 구분한 것이며, 명암 처리가 된 밴드들은 현재 영역의 클리핑 범위에 대응하는 밴드들로서, BO 모드가 적용될 수 있는 밴드 구간을 나타낸다.

[0129] 도 7의 (b)에서, 1~8번 밴드, 27~32번 밴드에 속하는 현재 영역의 화소는 존재하지 않으므로, 해당 밴드들은 SAO BO 모드의 밴드로서 고려하지 않을 수 있다. 또한, 클리핑 범위 내 최대값과 최소값이 동일할 경우, 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한 모든 과정을 거치지 않고, 해당 동일한 값으로 영상을 복원할 수도 있다. 또한, 클

리핑 범위 내 최대값과 최소값의 차이가 N(N은 0 이상의 정수) 미만일 경우, 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한 모든 과정을 거치지 않고, 클리핑 최대값과 최소값의 평균값 등 임의의 정보를 이용하여 영상을 복원할 수도 있다. 여기서, 해당 N값은 현재 영역의 상위 레벨의 헤더에서 전송될 수 있다. 만약 SAO BO 모드의 이용 가능한 밴드 구간이 4개 미만일 경우, 전송되는 오프셋 값의 개수는 4개 미만일 수 있다.

[0130] 도 8은 BO 모드의 이용 가능한 밴드 구간을 다시 32개의 밴드 구간으로 세분화한 것을 나타낸 도면이다.

[0131] 도 8의 (a)에 도시된 바와 같이, 임의의 영역 내 클리핑 범위에 대응하는 BO 모드의 밴드가 밴드 9 내지 밴드 26일 경우, 도 8의 (b)에 도시된 바와 같이, 이용 가능한 밴드(밴드 9 내지 밴드 26)의 구간을 다시 32개의 밴드 구간으로 나눌 수 있다.

[0132] 도 8의 (b)와 같이, 이용 가능한 밴드 구간을 다시 32개의 밴드 구간으로 나누어 부호화/복호화를 수행할 경우, 도 5 및 도 6을 참조하여 설명한 SAO 정보 부호화 및 복호화 알고리즘을 동일하게 이용할 수 있다. 이 경우, 하나의 밴드의 범위를 보다 세분화할 수 있으므로, 보다 정밀한 밴드 오프셋 필터링의 구현이 가능해진다.

[0133] 도 9는 임의의 영역 단위의 클리핑 범위를 이용하여 잔차 블록의 계수를 보정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 9를 참조하여 설명하는 잔차 블록의 계수의 보정은 임의의 영역 단위로 수행되거나 또는 수행되지 않을 수 있다.

[0134] 도 9에 있어서, 원본 블록(901), 예측 블록(902), 잔차 블록(903) 및 최종 잔차 블록(904)의 내부 격자에 표시된 숫자는 해당 화소의 화소값을 의미한다. 원본 블록(910)의 화소값에서 예측 블록(902)의 화소값을 감산하여 잔차 블록(903)이 생성된다. 잔차 블록(903)을 보정하여 최종 잔차 블록(904)이 생성된다.

[0135] 원본 블록(901) 또는 원본 블록(901)을 포함하는 임의의 영역 내의 화소값의 최소값은 50이고, 최대값은 100이라고 가정하면, 원본 블록(901)의 클리핑 범위는 50~100이다. 원본 블록(901)에서 명암 처리가 된 화소는 현재 클리핑 범위의 최대값 또는 최소값을 갖는 화소를 의미한다.

[0136] 잔차 블록(903)에 대한 잔차 계수 보정은, 원본 블록(901)의 명암 처리된 화소들의 위치에 해당하는 잔차 블록(903)의 명암 처리된 화소들에 대해 수행될 수 있다. 구체적으로, 잔차 블록(903)의 명암 처리가 되지 않은 잔차 화소들의 화소값의 평균값(도 9에서는 -2)을 계산한다. 이 후, 잔차 블록(903)의 명암 처리된 화소들은 상기 계산된 평균값으로 대체한다. 이러한 과정을 통해, 최종 잔차 블록(904)이 생성될 수 있다. 잔차 계수 보정에 이용되는 평균값 대신에, 최대값, 최소값, 중간값, 최빈값, 가중 평균값 등의 다른 통계적인 수치가 이용될 수도 있다.

[0137] 도 10은 픽쳐 단위로 클리핑 정보를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0138] S1001 단계에서는 현지 픽쳐 단위마다 픽쳐 내 화소값의 최대값 및 최소값을 탐색한다. S1002 단계에서는 해당 최대값 및 최소값을 부호화한다. 최대값 및 최소값은 직접 부호화될 수 있다. 또는, 최소값을 부호화한 후, 최대값과 최소값의 차이값을 부호화할 수도 있다. 또는, 최대값을 부호화한 후, 최대값과 최소값의 차이값을 부호화할 수도 있다. 이 때, 최대값 및 최소값에 대한 부호화 정보는 픽쳐 계층 혹은 슬라이스 계층 등에서 전송될 수도 있다. 상기 픽쳐 단위는 임의의 영역 단위로 변경될 수 있다. 상기 임의의 영역은 슬라이스, 타일, CTU, CU 등일 수 있다.

[0139] 도 11은 픽쳐 단위로 클리핑 정보를 복호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. S1101 단계에서는 현재 픽쳐에 대한 최대값 및 최소값에 대한 정보를 복호화할 수 있다. 상기 최대값 및 최소값에 대한 정보는 영상 부호화 장치(100)에서 전송된 전송 단위에 포함될 수 있다. 상기 전송 단위는 픽쳐 계층 혹은 슬라이스 계층일 수 있다. 상기 최대값 및 최소값에 대한 정보는 도 10을 참조하여 설명한 바와 같이 부호화되어 전송될 수 있다. 상기 픽쳐 단위는 임의의 영역 단위로 변경될 수 있다. 상기 임의의 영역은 슬라이스, 타일, CTU, CU 등일 수 있다.

[0140] 도 12는 임의의 블록 단위로 클리핑 정보를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. S1201 단계에서는 현재 블록 단위마다 블록 내 최대값 및 최소 화소값을 탐색한다. S1202 단계에서는 해당 최대값 및 최소값을 부호화한다. 최대값 및 최소값은 직접 부호화될 수 있다. 또는, 최소값을 부호화한 후, 최대값과 최소값의 차이값을 부호화할 수도 있다. 또는, 최대값을 부호화한 후, 최대값과 최소값의 차이값을 부호화할 수도 있다. 이 때, 최대값 및 최소값에 대한 부호화 정보는 블록 단위로 전송될 수 있다. 상기 블록 단위는 예컨대, 임의의 부호화 블록 단위 혹은 예측 블록 단위 등일 수 있다.

[0141] 도 13은 임의의 블록 단위로 클리핑 정보를 복호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. S1301 단계에서는 현재

블록에 대한 최대값 및 최소값에 대한 정보를 복호화할 수 있다. 상기 최대값 및 최소값에 대한 정보는 영상 부호화 장치(100)에서 전송된 전송 단위에 포함될 수 있다. 상기 전송 단위는 임의의 부호화 블록 단위 혹은 예측 블록 단위일 수 있다. 상기 최대값 및 최소값에 대한 정보는 도 12를 참조하여 설명한 바와 같이 부호화되어 전송될 수 있다.

[0142] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따라, 클리핑 범위에 기초하여 SAO 정보를 부호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0143] S1401 내지 S1406 단계에 대한 설명은 도 5의 S501 내지 S506 단계의 설명과 동일하다.

[0144] S1407 단계에서는 현재 블록에 대한 SAO 모드가 SAO 비동작 모드이면 S1417 단계로 이동하고, 현재 블록에 대한 BO 모드 및 EO 모드 중 하나이면 S1408 단계로 이동한다.

[0145] S1408 단계에서는 현재 블록에 대한 SAO 모드가 BO 모드인지 아닌지를 판단하고, BO 모드이면 S1409 단계로 이동하고, BO 모드가 아니면 S1412 단계로 이동한다.

[0146] S1409 단계에서는 BO 모드의 연속된 밴드 구간이 어떤 밴드 구간에서 시작하는지를 알려주는 초기 밴드 지점을 부호화한다.

[0147] S1410 단계에서는 BO 모드를 위한 M개의 오프셋 절대값 정보를 부호화한다. 전술한 바와 같이, 클리핑 범위에 따라 BO 모드의 이용 가능한 밴드 구간도 변경될 수 있다. 따라서, 초기 밴드 지점에 따라 전송되어야 할 오프셋의 개수가 달라질 수 있다. 또는, 이용 가능한 밴드 개수에 따라 전송되어야 할 오프셋의 개수가 달라질 수도 있다. 상기 M은 전송되어야 할 오프셋의 개수를 의미하며, 이는 클리핑 범위에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 도 7에 도시된 예에서, 만약 초기 밴드 지점이 25번 밴드일 경우, 이용 가능한 밴드는 25번 밴드와 26번 밴드의 2개이므로, 오프셋 값은 2개만을 전송할 수 있다.

[0148] S1411 단계에서는 S1410 단계에서 전송된 오프셋의 개수(M)만큼 오프셋들의 부호 정보를 부호화한다.

[0149] S1412 단계에서는 CIdx가 0인지 아닌지 판단하고, 0이면 S1413 단계로 이동하고, 0이 아니면 S1415 단계로 이동한다.

[0150] S1413 단계에서는 EO 모드에서 사용되는 4개의 오프셋 절대값 정보를 부호화한다.

[0151] S1414 단계에서는 루마 성분의 EO 모드의 방향 정보를 부호화한다.

[0152] S1415 단계에서는 CIdx가 1인지 아닌지 판단하고, 1이 아니면 절차를 종료하고, 1이면 S1416 단계로 이동한다.

[0153] S1416 단계에서는 크로마 성분의 EO 모드의 방향 정보를 부호화한다. 여기서, 크로마 성분의 Cb, Cr 성분 모두 동일한 방향 정보를 공유할 수 있다.

[0154] S1417 단계에서는 CIdx의 값을 1 증가시키고 S1403 단계로 이동하여 전술한 과정을 반복한다.

[0155] 도 15는 본 발명의 실시예에 따라, 클리핑 범위에 기초하여 SAO 정보를 복호화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0156] S1501 내지 S1506 단계에 대한 설명은 도 6의 S601 내지 S606 단계의 설명과 동일하다.

[0157] S1507 단계에서는 현재 블록에 대한 SAO 모드가 SAO 비동작 모드이면 S1517 단계로 이동하고, 현재 블록에 대한 SAO 모드가 BO 모드 또는 EO 모드이면 S1508 단계로 이동한다.

[0158] S1508 단계에서는 현재 블록에 대한 SAO 모드가 BO 모드인지 아닌지 판단하고, BO 모드이면 S1509 단계로 이동하고, BO 모드가 아니면 S1512 단계로 이동한다.

[0159] S1509 단계에서는 도 14의 S1409 단계에서 부호화된 BO 모드의 초기 밴드 지점을 복호화한다.

[0160] S1510 단계에서는 도 14의 S1410 단계에서 부호화된 BO 모드를 위한 M개의 오프셋 절대값 정보를 복호화한다.

[0161] 1511 단계에서는 도 14의 S1411 단계에서 부호화된 M개의 오프셋 부호 정보를 복호화한다.

[0162] S1512 단계에서는 CIdx가 0인지 아닌지 판단하고, 0이면 S1513 단계로 이동하고, 0이 아니면 S1515 단계로 이동한다.

[0163] S1513 단계에서는 도 14의 S1413 단계에서 부호화된 EO 모드에서 사용되는 4개의 오프셋 절대값 정보를 복호화

한다.

[0164] S1514 단계에서는 도 14의 S1414 단계에서 부호화된 루마 성분의 EO 모드의 방향 정보를 복호화한다.

[0165] S1515 단계에서는 CIdx가 1인지 아닌지 판단하고, 1이 아니면 절차를 종료하고, 1이면 S1516 단계로 이동한다.

[0166] S1516 단계에서는 크로마 성분의 EO 모드의 방향 정보를 복호화한다. 여기서, 크로마 성분의 Cb, Cr 성분 모두 동일한 방향 정보를 공유할 수 있다.

[0167] S1517 단계에서는 CIdx의 값을 1 증가시키고, S1503 단계로 이동하여 전술한 과정을 반복한다.

[0168] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따라, 클리핑 범위에 기초하여 DMVD(Decoder-side Motion Vector Derivation)을 수행하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0169] 일반적으로 영상 부호화 장치는 움직임 벡터에 관한 정보를 부호화하고, 이를 비트스트림에 포함시켜 영상 복호화 장치에 전송한다. 영상 복호화 장치는 비트스트림을 복호화함으로써 움직임 벡터를 복원할 수 있다. DMVD의 경우, 움직임 벡터에 관한 정보를 비트스트림에 명시적으로 부호화하는 대신, 영상 복호화 장치 측에서 소정의 알고리즘을 이용하여 움직임 벡터에 관한 정보를 유도할 수 있다. 예컨대, 상기 소정의 알고리즘은 템플릿 매칭 알고리즘(template matching algorithm)일 수 있다.

[0170] 본 발명에 따르면, 영상 복호화 장치는 클리핑 특성에 기초하여 DMVD를 수행할 수 있다. 예컨대, 현재 블록 또는 현재 블록이 속한 영역과 동일하거나 유사한 클리핑 특성을 갖는 참조 픽쳐 내 영역을 식별함으로써, DMVD를 효율적으로 수행할 수 있다. 상기 클리핑 특성은 클리핑 범위를 의미할 수 있으나 이에 한정되지 않으며, 클리핑 범위로부터 유도되는 클리핑에 관한 다양한 정보를 포함할 수 있다.

[0171] 보다 구체적으로, DMVD를 수행하기 위해서는 초기 움직임 벡터를 결정할 필요가 있는데, 초기 움직임 벡터 결정 시에 클리핑 특성이 고려될 수 있다. 도 16에 도시된 예에서, 현재 블록의 클리핑 특성이 B인 경우, 참조 픽쳐 내 영역 중 클리핑 특성이 B인 영역들을 식별하고, 이들 영역들에 기초하여 초기 움직임 벡터(제1 또는 제2 초기 움직임 벡터)를 결정할 수 있다.

[0172] 유사한 블록은 클리핑 특성도 유사하므로, 본 발명에 따를 경우 매우 높은 확률로 최적의 초기 움직임 벡터를 결정할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따를 경우, DMVD를 수행하는 영상 복호화 장치의 움직임 추정의 복잡도를 현저히 저감시킬 수 있다.

[0173] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 클리핑 특성을 엔트로피 부호화 및/또는 복호화에 이용함으로써, 신택스 요소의 엔트로피 부호화 효율을 향상시킬 수 있다. 구체적으로, 임의의 영상 영역의 클리핑 특성을 고려하여, 소정의 신택스 요소의 초기 확률을 적응적으로 선택할 수 있다.

[0174] 예컨대, 부호화 블록의 클리핑 범위가 넓은 경우, 즉, 최대값과 최소값의 차이가 큰 경우, 해당 부호화 블록의 예측 정확도는 상대적으로 낮다. 예측 정확도가 상대적으로 낮으면, 잔차 블록이 0이 아닌 변환 계수를 포함할 확률이 높아지므로, 해당 부호화 블록의 CBF_Flag는 “1”일 확률이 “0”일 확률보다 상대적으로 높다.

[0175] 반대로, 부호화 블록의 클리핑 범위가 좁은 경우, 즉, 최대값과 최소값의 차이가 작은 경우, 해당 부호화 블록의 예측 정확도는 상대적으로 높다. 예측 정확도가 상대적으로 높으면, 잔차 블록이 0이 아닌 변환 계수를 포함할 확률이 낮아지므로, 해당 부호화 블록의 CBF_Flag는 “0”일 확률이 “1”일 확률보다 상대적으로 높다.

[0176] 이러한 통계적 특성을 고려하여, 클리핑 범위가 넓은 부호화 블록에 대해서는 CBF_Flag가 “1”일 확률이 상대적으로 높은 초기 확률 정보를 사용할 수 있다. 반대로, 클리핑 범위가 좁은 부호화 블록에 대해서는 CBF_Flag가 “0”일 확률이 상대적으로 높은 초기 확률 정보를 사용할 수 있다.

[0177] 상기 CBF_Flag는 해당 블록 내에 0이 아닌 변환 계수가 포함되어 있는지를 지시하는 플래그일 수 있다. CBF_Flag가 1이면, 해당 블록은 0이 아닌 변환 계수를 적어도 하나 포함하는 것을 의미한다. CBF_Flag가 0이면, 해당 블록은 0이 아닌 변환 계수를 포함하지 않는 것을 의미한다.

[0178] 또 다른 예로서, 부호화 블록의 클리핑 범위가 넓은 경우, 해당 부호화 블록에 대해서는 화면간 예측이 상대적으로 높은 예측 정확도를 가진다. 따라서, 해당 부호화 블록의 PredModeFlag는 “1”일 확률이 “0”일 확률보다 상대적으로 높다.

[0179] 반대로, 부호화 블록의 클리핑 범위가 좁은 경우, 해당 부호화 블록에 대해서는 화면내 예측이 상대적으로 높은 예측 정확도를 가진다. 따라서, 해당 부호화 블록의 PredModeFlag는 “0”일 확률이 “1”일 확률보다 상대적으

로 높다.

[0180] 이러한 통계적 특성을 고려하여, 클리핑 범위가 넓은 부호화 블록에 대해서는 PredModeFlag가 “1”일 확률이 상대적으로 높은 초기 확률 정보를 사용할 수 있다. 반대로, 클리핑 범위가 좁은 부호화 블록에 대해서는 PredModeFlag가 “0”일 확률이 상대적으로 높은 초기 확률 정보를 사용할 수 있다.

[0181] 상기 PredModeFlag는 해당 블록에 적용된 예측 방법을 지시하는 플래그일 수 있다. PredModeFlag가 1이면, 해당 블록에 대해 화면간 예측이 적용된 것을 의미한다. PredModeFlag가 0이면, 해당 블록에 대해 화면내 예측이 적용된 것을 의미한다.

[0182] 상기와 같이, 클리핑 범위에 관한 특성을 고려하여, 소정의 신택스 요소의 컨텍스트를 최적화할 수 있다. 상기 소정의 신택스 요소는 CBF_Flag와 PredModeFlag로 한정되지 않으며, 다른 신택스 요소에 대해서도 클리핑 범위에 따른 적응적인 컨텍스트 확률의 적용이 가능하다.

[0183] 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따라, 클리핑 범위에 기초하여 디블록킹 필터링을 수행하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0184] 도 17에 도시된 바와 같이, A 블록과 B 블록이 경계를 두고 인접하고 있다. A 블록의 클리핑 범위는 50 내지 160이고, B 블록의 클리핑 범위는 90 내지 200으로 가정한다. 도 17에 도시된 예에서, A 블록의 클리핑 범위와 B 블록의 클리핑 범위는 90 내지 160의 범위에서 겹친다.

[0185] 본 발명에 따르면, A 블록의 클리핑 범위와 B 블록의 클리핑 범위의 특성을 고려하여 디블록킹 필터링을 적응적으로 수행한다. 보다 구체적으로, A 블록의 클리핑 범위와 B 블록의 클리핑 범위의 겹침 정보에 기초하여 디블록킹 필터링을 적으로 수행한다.

[0186] 예컨대, A 블록의 클리핑 범위와 B 블록의 클리핑 범위가 겹치지 않는 경우, 두 블록은 서로 상이한 영역에 포함된 블록이므로, 두 블록 사이의 경계를 필터링하는 것이 바람직하지 않다. 따라서, 이러한 경우, A 블록과 B 블록 사이의 경계에 대해서는 필터링을 수행하지 않을 수 있다. 또는, 필터링을 수행하더라도, 필터링 대상 화소와 동일 블록에 속하는 화소에 대한 필터링 계수를 높게(또는 극단적으로 높게) 설정하여, 인접 블록 내의 화소에 의한 영향을 줄일 수 있다.

[0187] A 블록의 클리핑 범위와 B 블록의 클리핑 범위가 부분적으로 겹치는 경우, 필터링 대상 화소와 동일 블록에 속하는 화소에 대한 필터링 계수를 높게 설정할 수 있다. 필터링 계수를 얼마나 높게 설정할 지의 여부는 클리핑 범위의 겹침 정도에 따라 적응적으로 결정될 수 있다. 예컨대, 클리핑 범위의 겹침 정도가 낮아질수록, 필터링 대상 화소와 동일 블록에 속하는 화소에 대한 필터링 계수를 높게 설정할 수 있다.

[0188] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 클리핑 특성을 고려하여, 예측 모드를 제한적으로 이용할 수 있다.

[0189] 예컨대, 부호화 블록의 클리핑 범위가 넓은 경우, 해당 부호화 블록에 대해서는 화면내 예측 및 화면간 예측의 모든 예측이 가능한 것으로 결정할 수 있다.

[0190] 반대로, 부호화 블록의 클리핑 범위가 좁은 경우, 해당 부호화 블록에 대해서는 화면내 예측의 경우, DC 모드 또는 Planar 모드만이 적용 가능하거나 및/또는 화면간 예측의 경우 머지 모드만이 적용 가능한 것으로 결정할 수 있다.

[0191] 화면내 예측 모드의 적용에 있어서도, 상단 인접 블록의 클리핑 특성과 현재 블록의 클리핑 특성이 유사하면, 상단 인접 블록의 화소를 참조하는 화면내 예측을 수행할 수 있다. 반대로, 좌측 인접 블록의 클리핑 특성과 현재 블록의 클리핑 특성이 유사하면, 좌측 인접 블록의 화소를 참조하는 화면내 예측을 수행할 수 있다.

[0192] 전술한 실시예에 있어서, 클리핑 범위가 넓은지 또는 좁은지의 판단(광협의 판단)은 클리핑 범위를 소정의 임계치와 비교함으로써 수행될 수 있다. 소정의 임계치는 비트스트림을 통해 시그널링되거나, 영상 부호화 장치와 영상 복호화 장치에서 기 약속된 임계치를 이용할 수 있다. 상기 소정의 임계치는 클리핑 범위가 넓은지 여부를 판단하기 위한 제1 임계치와 클리핑 범위가 좁은지 여부를 판단하기 위한 제2 임계치를 포함할 수 있다. 클리핑 범위가 제1 임계치와 제2 임계치의 사이에 위치하는 경우, 본 발명에 따른 상기 실시예들이 적용되지 않을 수 있다.

[0193] 전술한 실시예에 있어서, 클리핑 범위의 겹침 정도에 대한 판단은 소정의 임계치와의 비교에 의해 수행될 수 있다. 소정의 임계치는 비트스트림을 통해 시그널링되거나, 영상 부호화 장치와 영상 복호화 장치에서 기 약속된 임계치를 이용할 수 있다. 상기 클리핑 범위의 겹침 정도는 각 블록의 클리핑 범위가 넓은지 또는 좁은지의 판

단에 따라 적응적으로 결정될 수 있다. 예컨대, A 블록 및/또는 B 블록의 각각의 클리핑 범위가 좁은 경우, 두 블록의 클리핑 범위가 상대적으로 좁더라도, 많이 겹치는 것으로 판단할 수 있다. 반대로, A 블록 및/또는 B 블록의 각각의 클리핑 범위가 넓은 경우, 두 블록의 클리핑 범위가 상대적으로 넓더라도, 적게 겹치는 것으로 판단할 수 있다.

[0194] 전술한 실시예에 있어서, 클리핑 범위의 유사 여부에 대한 판단은 클리핑 범위의 광협 및 클리핑 범위의 겹침 정도 중 적어도 하나에 의해 결정될 수 있다.

[0195] 전술한 실시예에 있어서, 클리핑 범위는 임의의 영역 단위로 전송되는 클리핑 범위에 관한 정보를 복호화함으로써 유도될 수 있다. 그러나, 클리핑 범위에 관한 정보가 전송되지 않더라도 클리핑 범위를 이용하는 본 개시의 다양한 실시예를 변형함으로써 실질적으로 유사한 효과를 기대할 수 있다. 예컨대, 전술한 실시예에 있어서, 클리핑 범위가 유도되어야할 영역에 포함된 화소의 최대값 및/또는 최소값을 탐색함으로써 해당 영역의 클리핑 범위를 결정할 수 있다. 보다 구체적으로, 도 17을 참조하여 설명한 실시예에서, A 블록 및/또는 B 블록의 복원된 화소의 최대값 및/또는 최소값을 탐색함으로써, A 블록 및/또는 B 블록의 클리핑 범위를 결정할 수 있다. 상기와 같이 결정된 클리핑 범위는 클리핑 범위에 관한 정보를 복호화하여 유도된 클리핑 범위와 동일하게 사용될 수 있다.

[0196] 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.

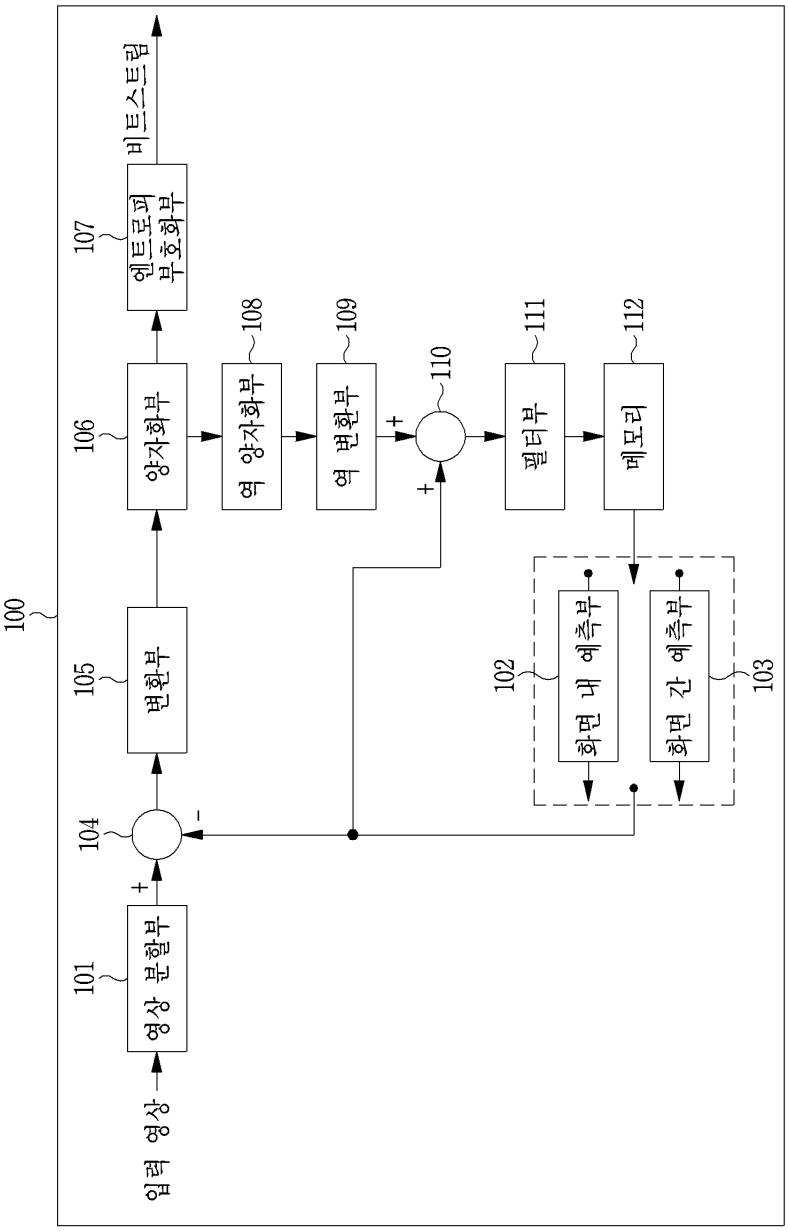
[0197] 본 개시의 다양한 실시예는 모든 가능한 조합을 나열한 것이 아니고 본 개시의 대표적인 양상을 설명하기 위한 것이며, 다양한 실시예에서 설명하는 사항들은 독립적으로 적용되거나 또는 둘 이상의 조합으로 적용될 수도 있다.

[0198] 또한, 본 개시의 다양한 실시예는 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.

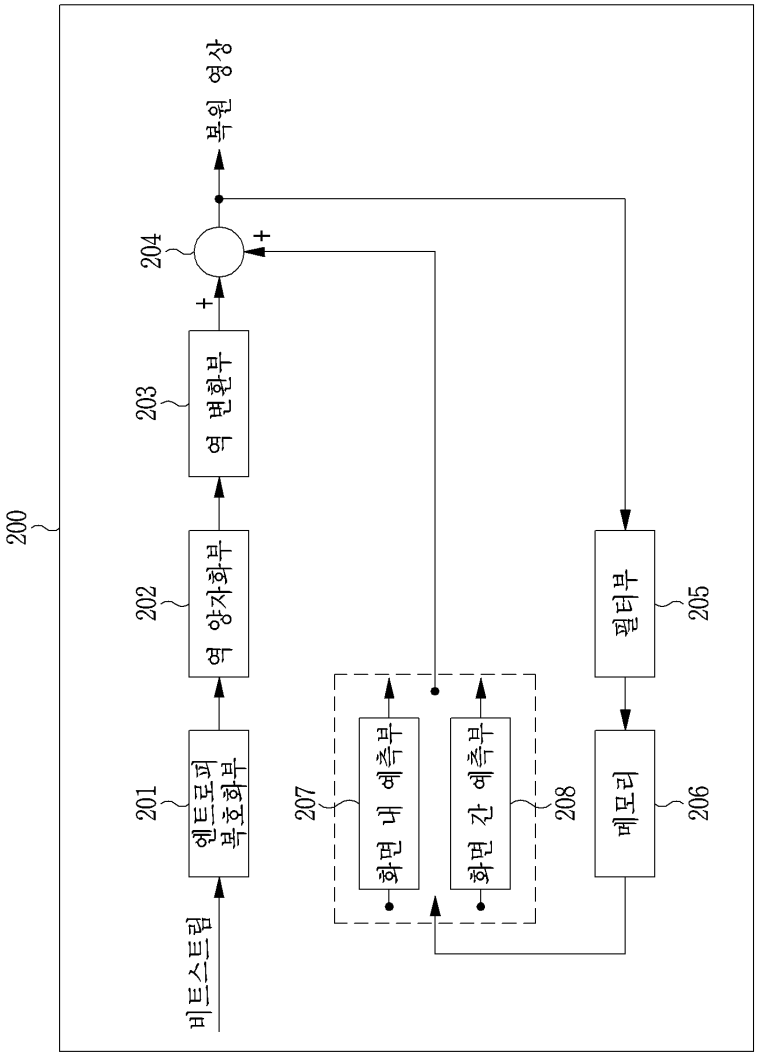
[0199] 본 개시의 범위는 다양한 실시예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다.

도면

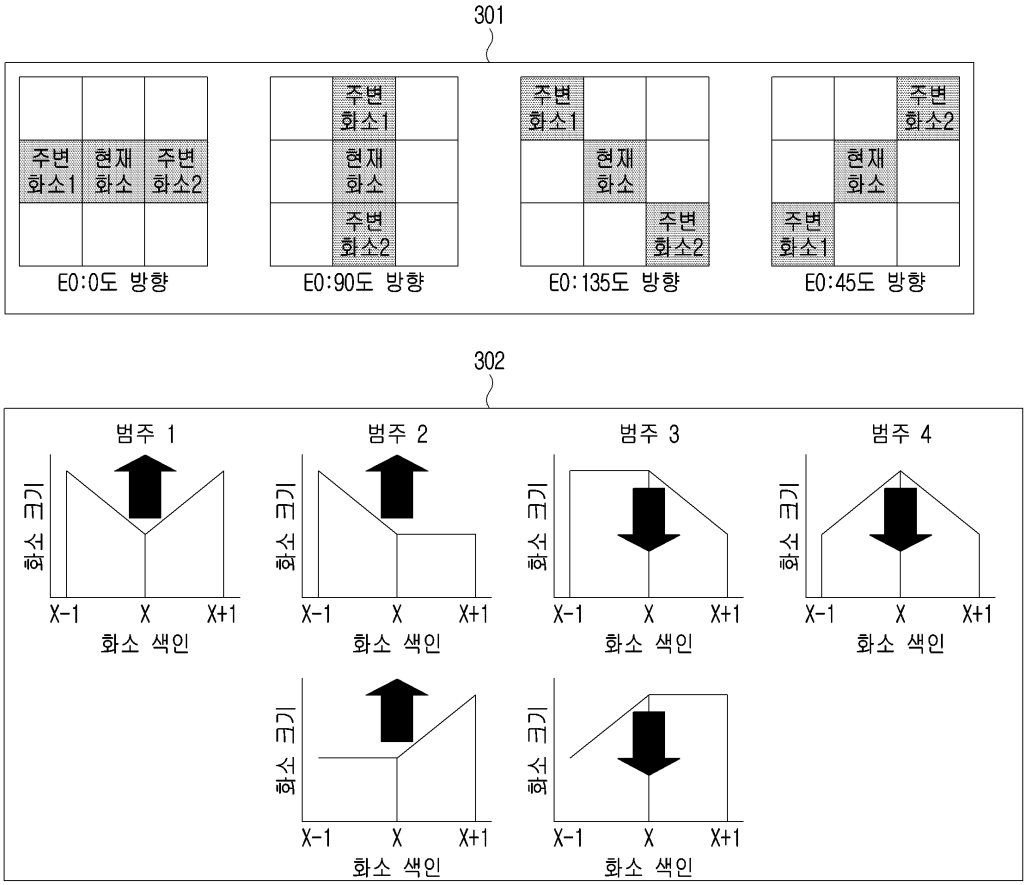
도면1


100
입력 영상
101
영상 분할부
104
+
-
105
변환부
106
양자화부
107
엔트로피 부호화부
비트스트림
108
역 양자화부
109
역 변환부
110
+
+
111
필터부
112
메모리
102
화면 내 예측부
103
화면 간 예측부

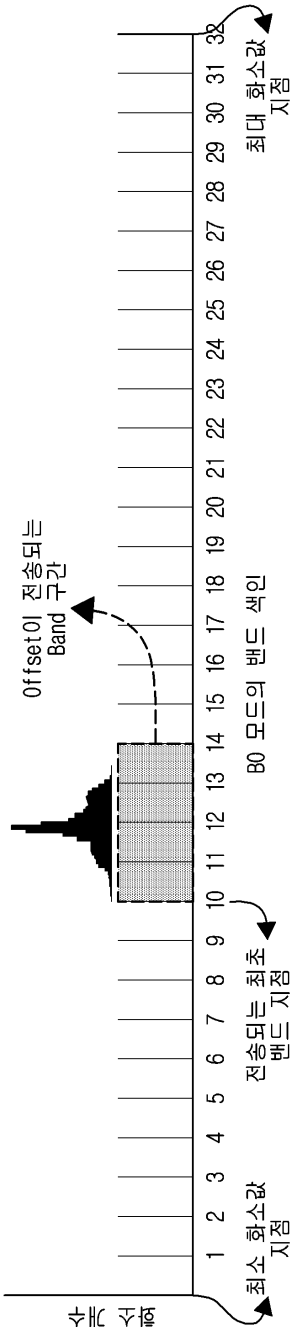
도면2


200
비트스트림
201
엔트로피 복호화부
202
역 양자화부
203
역 변환부
204
+
+
복원 영상
205
필터부
206
메모리
207
화면 내 예측부
208
화면 간 예측부

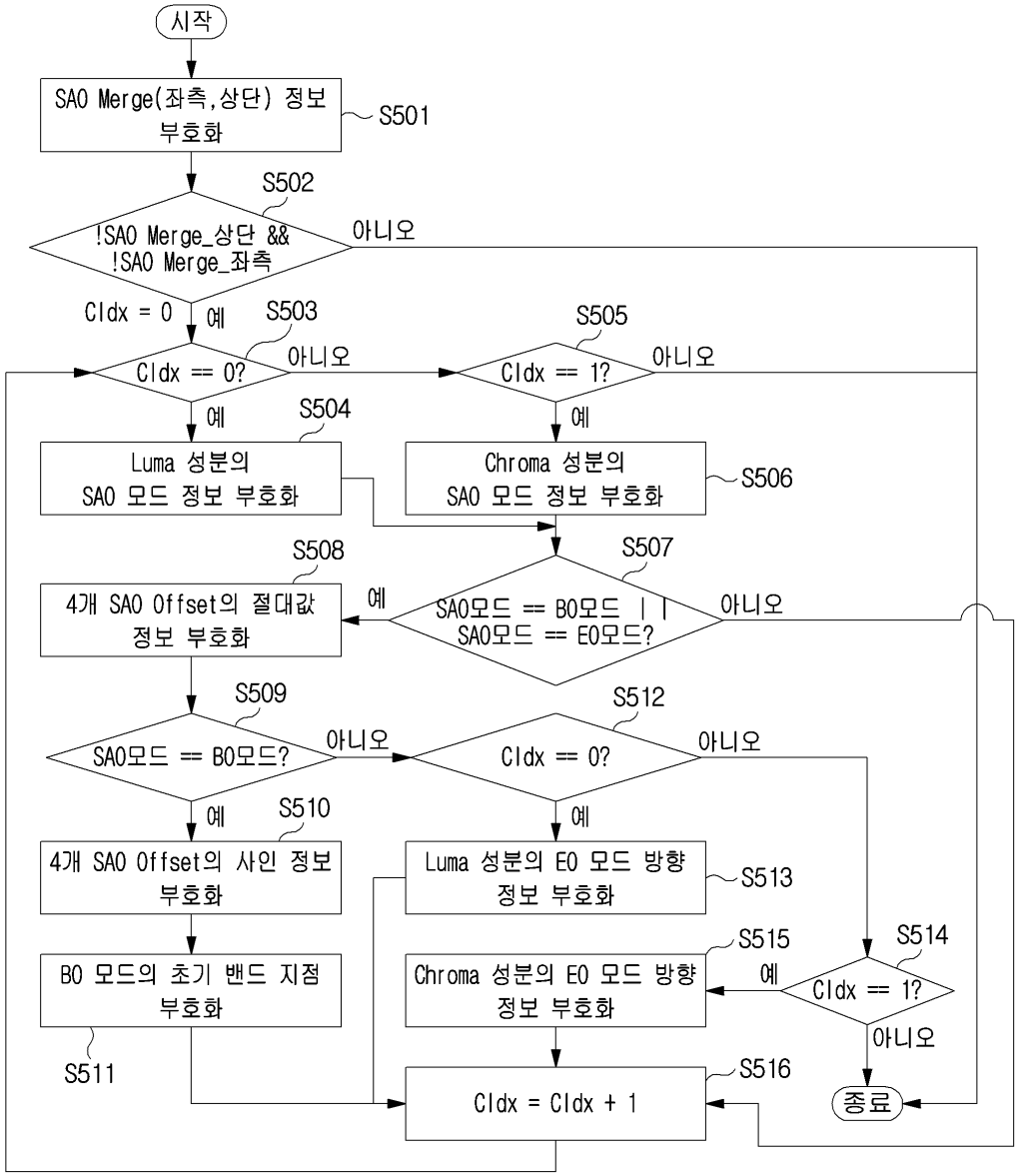
도면3


301
주변 화소1
현재 화소
주변 화소2
E0:0도 방향
주변 화소1
현재 화소
주변 화소2
E0:90도 방향
주변 화소1
현재 화소
주변 화소2
E0:135도 방향
주변 화소2
현재 화소
주변 화소1
E0:45도 방향
302
범주 1
범주 2
범주 3
범주 4
화소 크기
X-1
X
X+1
화소 색인

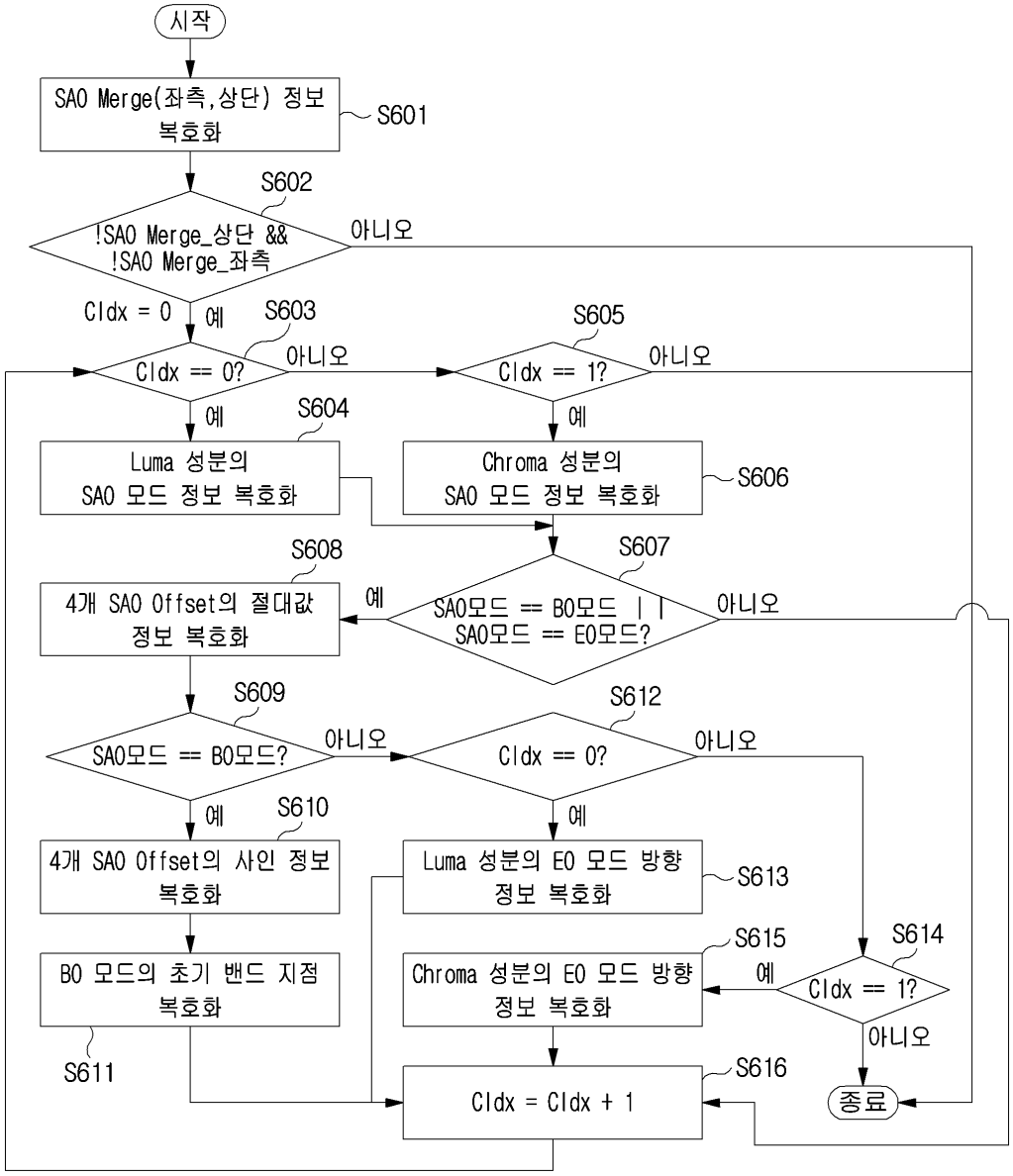
도면4


주파수 성분
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
최소 화소값 지점
전송되는 최초 밴드 지점
B0 모드의 밴드 색인
최대 화소값 지점
Offset이 전송되는 Band 구간

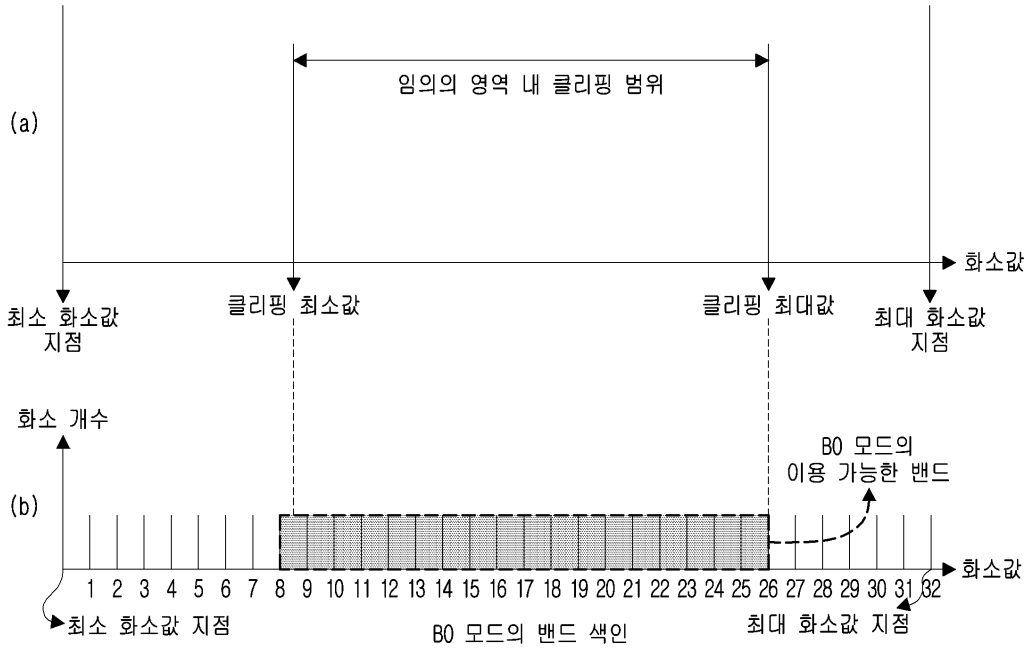
도면5


시작
SAO Merge(좌측,상단) 정보 부호화
S501
S502
!SAO Merge_상단 && !SAO Merge_좌측
아니오
CIdx = 0
예
S503
CIdx == 0?
아니오
S505
CIdx == 1?
아니오
예
예
S504
Luma 성분의 SAO 모드 정보 부호화
Chroma 성분의 SAO 모드 정보 부호화
S506
S508
S507
4개 SAO Offset의 절대값 정보 부호화
예
SAO모드 == BO모드 || SAO모드 == EO모드?
아니오
S509
S512
SAO모드 == BO모드?
아니오
CIdx == 0?
아니오
예
예
S510
4개 SAO Offset의 사인 정보 부호화
Luma 성분의 EO 모드 방향 정보 부호화
S513
S515
S514
BO 모드의 초기 밴드 지점 부호화
Chroma 성분의 EO 모드 방향 정보 부호화
예
CIdx == 1?
아니오
S511
S516
CIdx = CIdx + 1
종료

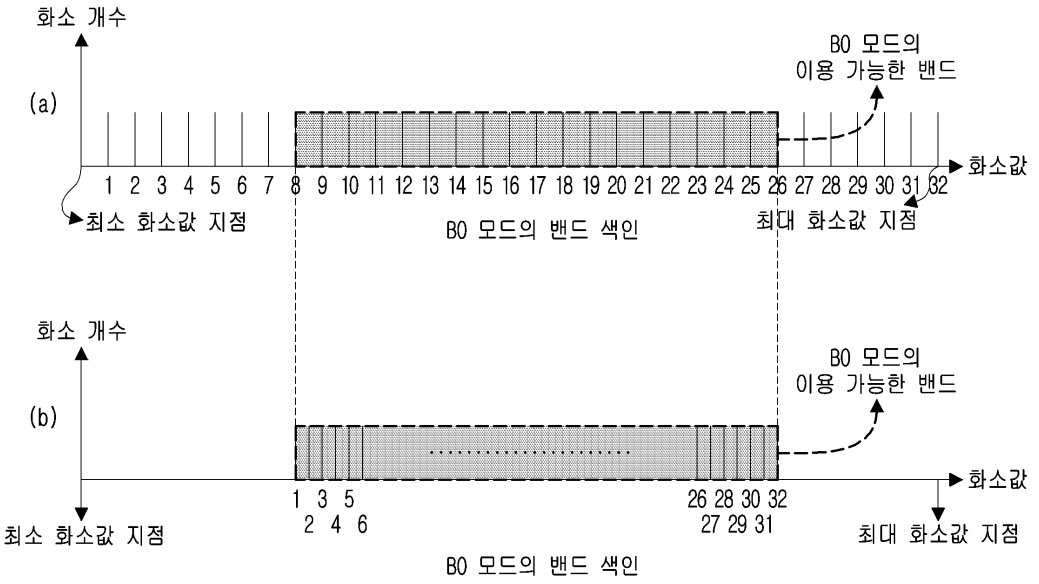
도면6


시작
SAO Merge(좌측,상단) 정보 복호화
S601
S602
!SAO Merge_상단 && !SAO Merge_좌측
아니오
CIdx = 0
예
S603
CIdx == 0?
아니오
S605
CIdx == 1?
아니오
예
예
S604
Luma 성분의 SAO 모드 정보 복호화
Chroma 성분의 SAO 모드 정보 복호화
S606
S608
S607
4개 SAO Offset의 절대값 정보 복호화
예
SAO모드 == BO모드 || SAO모드 == EO모드?
아니오
S609
S612
SAO모드 == BO모드?
아니오
CIdx == 0?
아니오
예
예
S610
4개 SAO Offset의 사인 정보 복호화
Luma 성분의 EO 모드 방향 정보 복호화
S613
S615
S614
BO 모드의 초기 밴드 지점 복호화
Chroma 성분의 EO 모드 방향 정보 복호화
예
CIdx == 1?
아니오
S611
S616
CIdx = CIdx + 1
종료

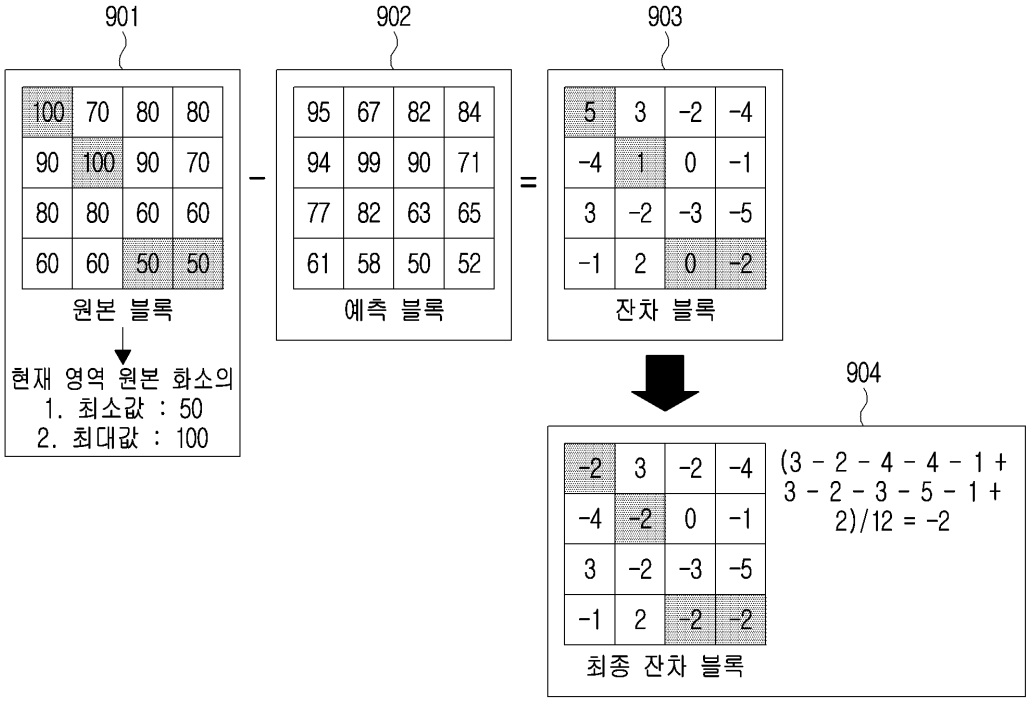
도면7


(a)
임의의 영역 내 클리핑 범위
화소값
최소 화소값 지점
클리핑 최소값
클리핑 최대값
최대 화소값 지점
화소 개수
(b)
B0 모드의 이용 가능한 밴드
화소값
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
최소 화소값 지점
B0 모드의 밴드 색인
최대 화소값 지점

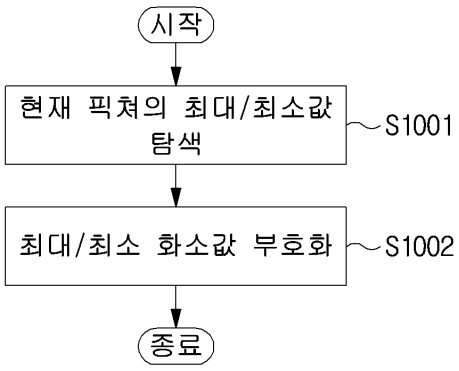
도면8


화소 개수
(a)
B0 모드의 이용 가능한 밴드
화소값
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
최소 화소값 지점
B0 모드의 밴드 색인
최대 화소값 지점
화소 개수
(b)
B0 모드의 이용 가능한 밴드
화소값
1 3 5
2 4 6
26 28 30 32
27 29 31
최소 화소값 지점
최대 화소값 지점
B0 모드의 밴드 색인

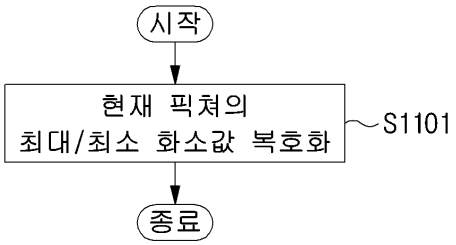
도면9



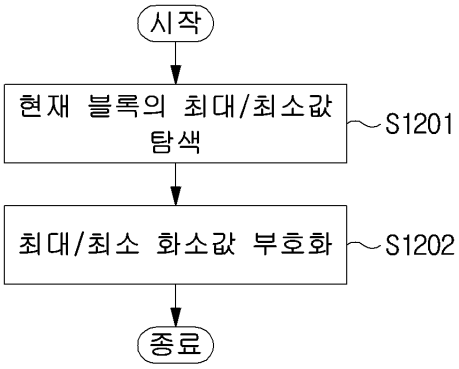
도면10



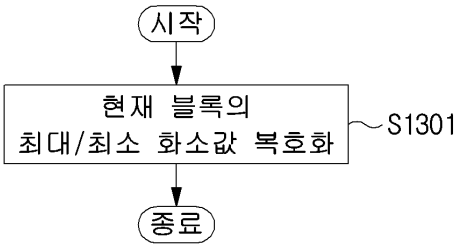
도면11



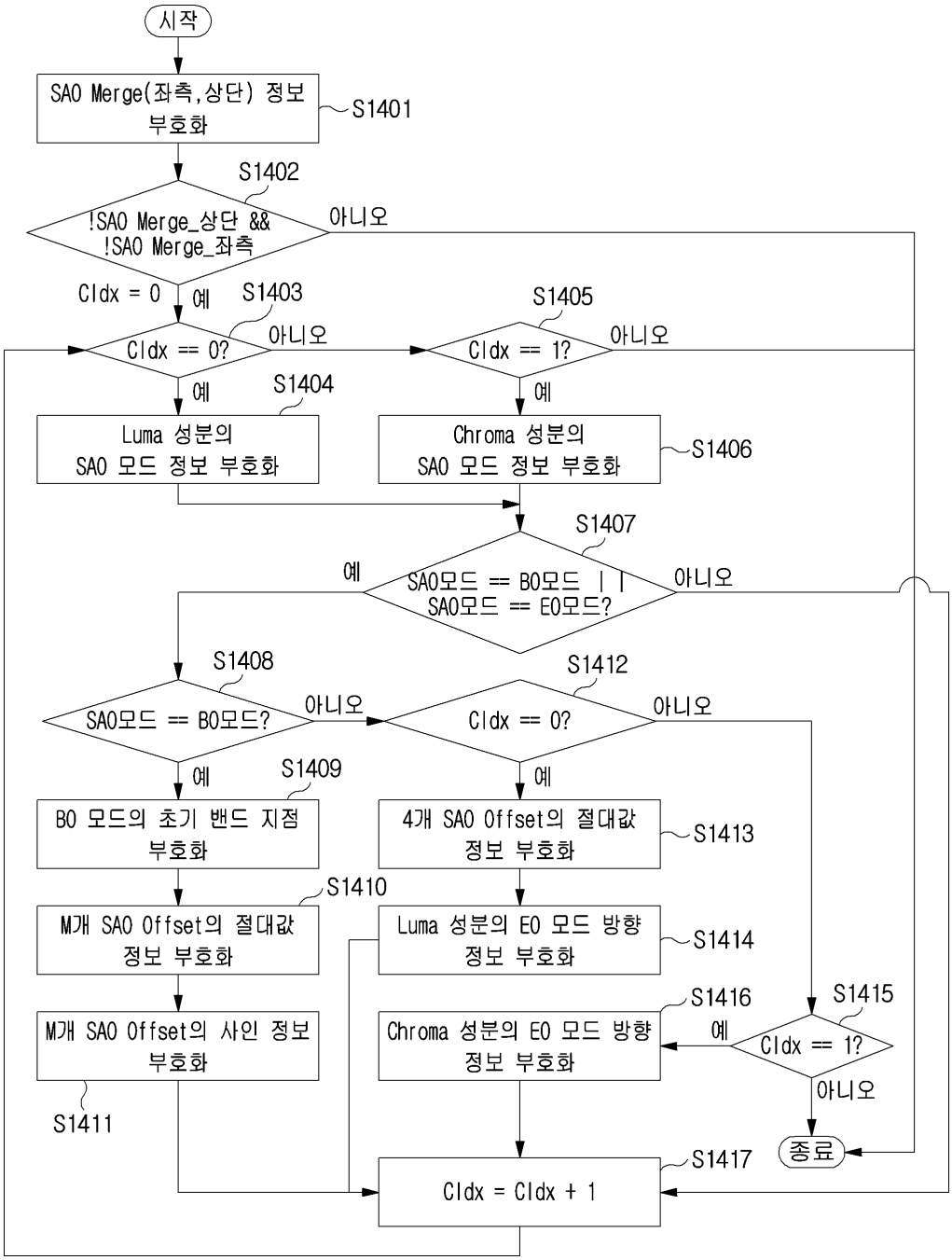
도면12


시작
현재 블록의 최대/최소값 탐색
S1201
최대/최소 화소값 부호화
S1202
종료

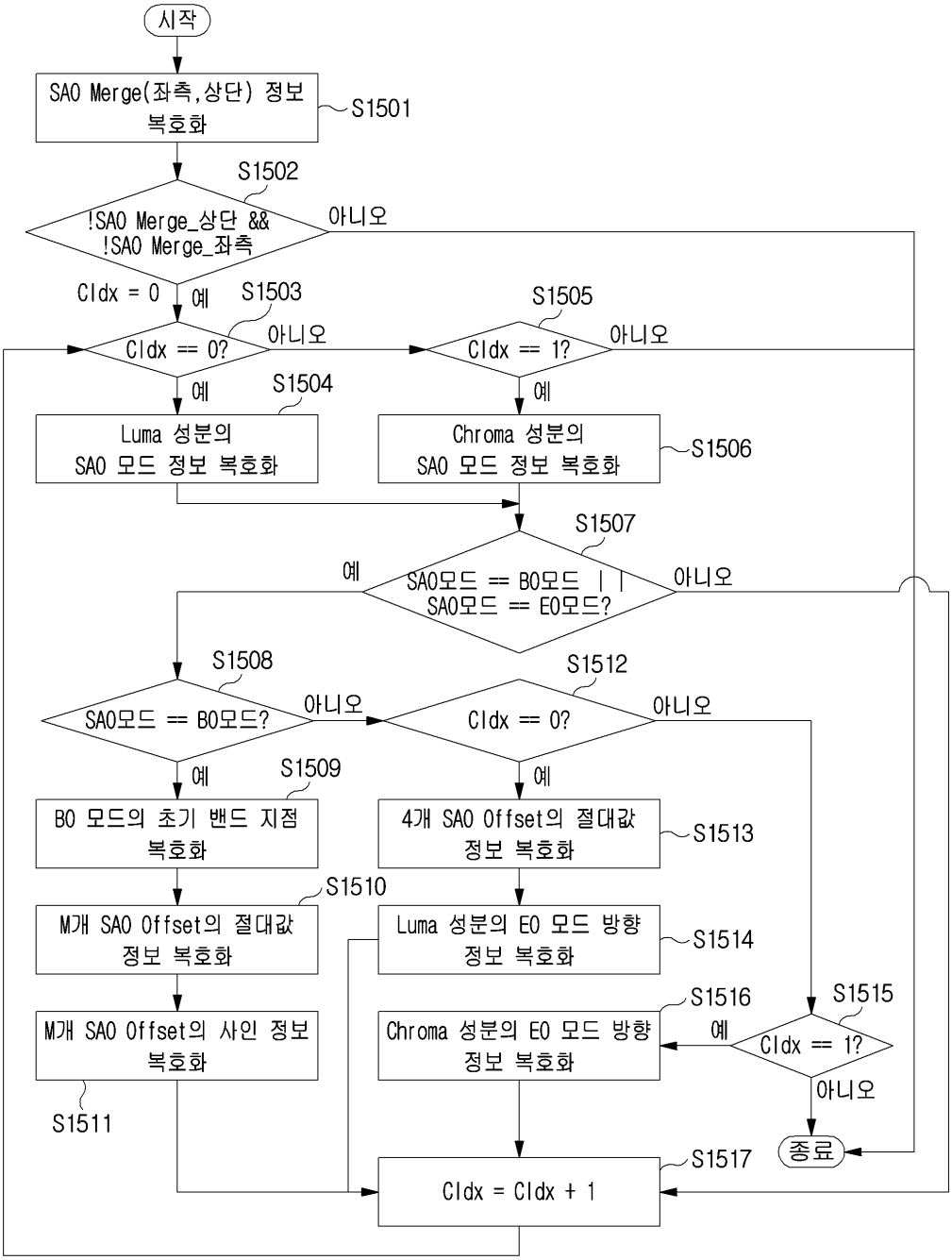
도면13


시작
현재 블록의 최대/최소 화소값 복호화
S1301
종료

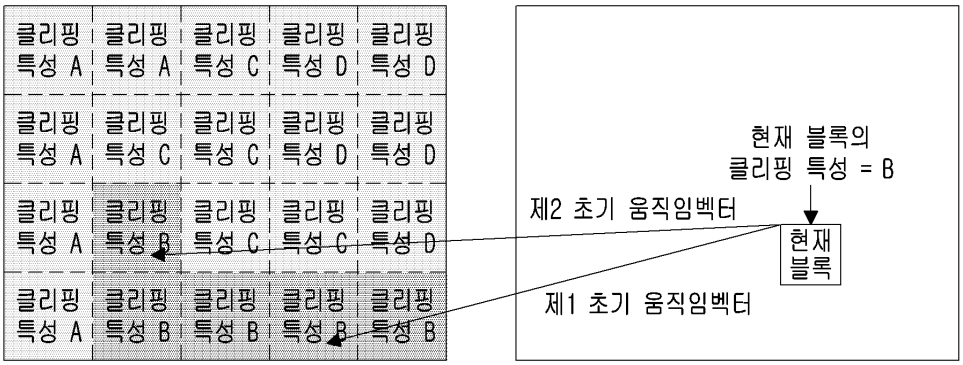
도면14


시작
SAO Merge(좌측,상단) 정보 부호화
S1401
S1402
!SAO Merge_상단 && !SAO Merge_좌측
아니오
CIdx = 0
예
S1403
CIdx == 0?
아니오
S1405
CIdx == 1?
아니오
예
예
S1404
Luma 성분의 SAO 모드 정보 부호화
Chroma 성분의 SAO 모드 정보 부호화
S1406
S1407
예
SAO모드 == BO모드 || SAO모드 == EO모드?
아니오
S1408
SAO모드 == BO모드?
아니오
S1412
CIdx == 0?
아니오
예
예
S1409
BO 모드의 초기 밴드 지점 부호화
4개 SAO Offset의 절대값 정보 부호화
S1413
S1410
M개 SAO Offset의 절대값 정보 부호화
Luma 성분의 EO 모드 방향 정보 부호화
S1414
S1416
S1415
M개 SAO Offset의 사인 정보 부호화
Chroma 성분의 EO 모드 방향 정보 부호화
예
CIdx == 1?
아니오
S1411
종료
S1417
CIdx = CIdx + 1

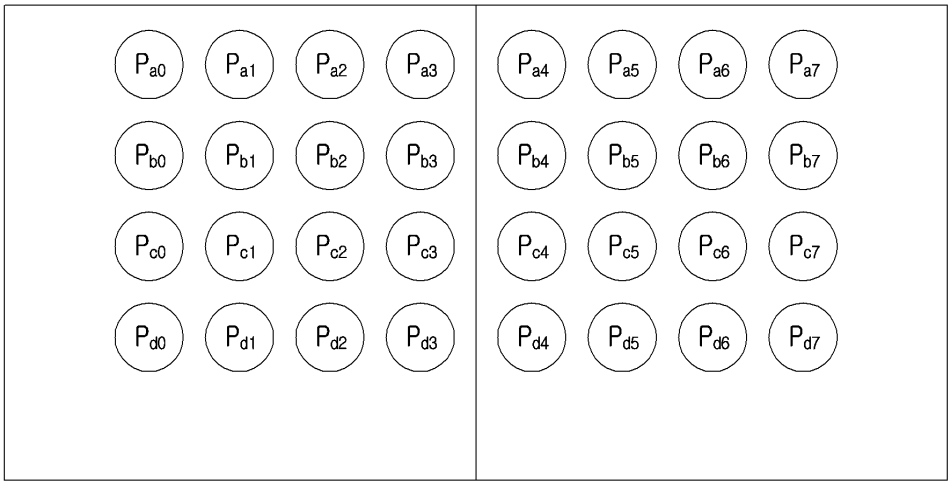
도면15


시작
SAO Merge(좌측,상단) 정보 복호화
S1501
S1502
!SAO Merge_상단 && !SAO Merge_좌측
아니오
CIdx = 0
예
S1503
CIdx == 0?
아니오
S1505
CIdx == 1?
아니오
예
S1504
Luma 성분의 SAO 모드 정보 복호화
예
Chroma 성분의 SAO 모드 정보 복호화
S1506
S1507
예
SAO모드 == BO모드 || SAO모드 == EO모드?
아니오
S1508
SAO모드 == BO모드?
아니오
S1512
CIdx == 0?
아니오
예
S1509
예
BO 모드의 초기 밴드 지점 복호화
4개 SAO Offset의 절대값 정보 복호화
S1513
S1510
M개 SAO Offset의 절대값 정보 복호화
Luma 성분의 EO 모드 방향 정보 복호화
S1514
S1516
S1515
M개 SAO Offset의 사인 정보 복호화
Chroma 성분의 EO 모드 방향 정보 복호화
예
CIdx == 1?
아니오
S1511
종료
S1517
CIdx = CIdx + 1

도면16



도면17



A 블록 → 클리핑 범위 A
(ex. 50~160)

B 블록 → 클리핑 범위 B
(ex. 90~200)