



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0166388
(43) 공개일자 2024년11월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 19/186 (2014.01) H04N 19/105 (2014.01)
H04N 19/132 (2014.01) H04N 19/137 (2014.01)
H04N 19/593 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H04N 19/186 (2015.01)
H04N 19/105 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2024-0060588

(22) 출원일자 2024년05월08일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020230063894 2023년05월17일 대한민국(KR)

(71) 출원인

현대자동차주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

기아 주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

이화여자대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)

(72) 발명자

강제원

서울특별시 마포구 독막로 145, 104-904

이정경

서울특별시 양천구 목동동로 350 506동 1201호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이철희

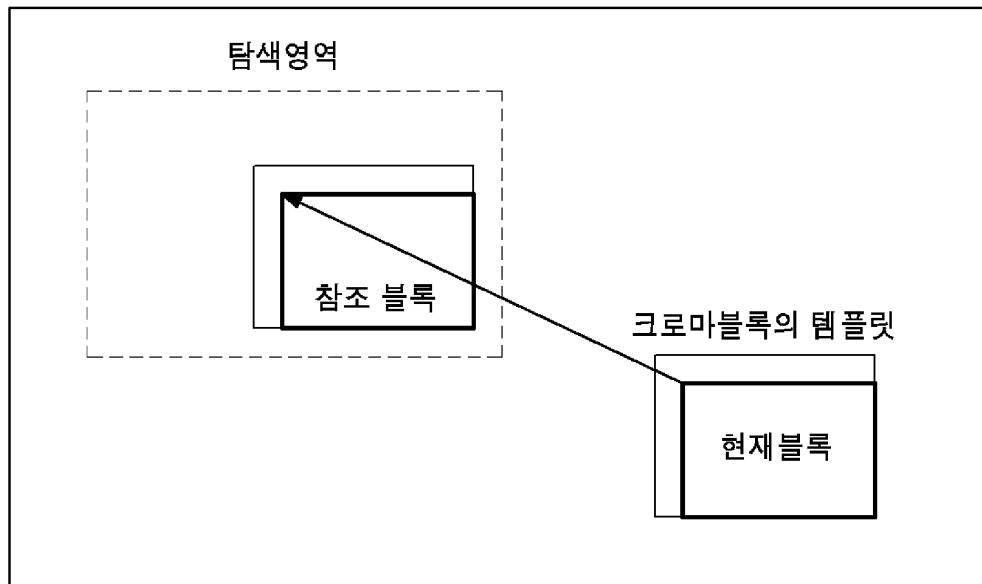
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 크로마블록의 템플릿을 이용하는 비디오 부호화/복호화 방법 및 장치

(57) 요약

비디오 부호화/복호화 방법 및 장치가 제공된다. 본 개시에 따른 비디오 복호화 방법은, 템플릿매칭에 기반하여 크로마블록의 예측을 수행할지 여부를 지시하는 제1 정보를 획득하는 과정, 상기 제1 정보가 템플릿매칭에 기반하여 상기 크로마블록의 예측을 수행함을 지시하는 경우, 하나 이상의 루마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 (뒷면에 계속)

대표도 - 도16



이용하여 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 결정하는 과정, 상기 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록 벡터를 이용하여 하나 이상의 탐색영역을 결정하는 과정, 상기 크로마블록의 템플릿과 상기 하나 이상의 탐색영 역 사이의 템플릿매칭을 수행하여 하나 이상의 변수값을 계산하고, 상기 하나 이상의 변수값에 기반한 하나 이상 의 참조블록을 결정하는 과정, 상기 하나 이상의 템플릿비용과 상기 하나 이상의 참조블록을 이용하여 상기 크로 마블록의 예측리스트를 생성하는 과정, 상기 하나 이상의 변수값을 이용하여 상기 크로마블록의 예측리스트를 정 렬하는 과정 및 상기 크로마블록의 예측리스트 내에 하나 이상의 제1 참조블록을 이용하여 상기 크로마블록의 예 측블록을 생성하는 과정을 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04N 19/132 (2015.01)

H04N 19/137 (2015.01)

H04N 19/593 (2015.01)

(72) 발명자

최정아

경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150

허진

경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150

박승욱

경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150

명세서

청구범위

청구항 1

템플릿매칭에 기반하여 크로마블록의 예측을 수행할지 여부를 지시하는 제1 정보를 획득하는 과정;

상기 제1 정보가 템플릿매칭에 기반하여 상기 크로마블록의 예측을 수행함을 지시하는 경우, 하나 이상의 루마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 이용하여 상기 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 결정하는 과정, 상기 하나 이상의 루마블록은 상기 크로마블록에 대응하는 블록임;

상기 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 이용하여 하나 이상의 탐색영역을 결정하는 과정;

상기 크로마블록의 템플릿과 상기 하나 이상의 탐색영역 사이의 템플릿매칭을 수행하여 하나 이상의 변수값을 계산하고, 상기 하나 이상의 변수값에 기반한 하나 이상의 참조블록을 결정하는 과정;

상기 하나 이상의 템플릿비용과 상기 하나 이상의 참조블록을 이용하여 상기 크로마블록의 예측리스트를 생성하는 과정;

상기 하나 이상의 변수값을 이용하여 상기 크로마블록의 예측리스트를 정렬하는 과정; 및

상기 크로마블록의 예측리스트 내에 하나 이상의 제1 참조블록을 이용하여 상기 크로마블록의 예측블록을 생성하는 과정을 포함하는, 비디오 복호화 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 결정하는 과정은,

상기 하나 이상의 루마블록에 IBC(Intra Block Copy) 모드 또는 템플릿매칭 기반 인트라예측이 적용되는 경우, 상기 하나 이상의 루마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 스케일링하여 상기 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 결정하는 과정을 포함하는, 비디오 복호화 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 탐색영역의 크기는 기정의된 크기이거나 현재블록의 크기에 비례하는, 비디오 복호화 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 크로마블록의 예측리스트를 정렬하는 과정은,

상기 하나 이상의 변수값이 작은순으로 상기 크로마블록의 예측리스트를 정렬하는 과정을 포함하는, 비디오 복호화 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 크로마블록의 예측블록을 생성하는 과정은,

상기 크로마블록의 예측리스트 내에 상기 하나 이상의 변수값 중 최소값에 대한 제1 참조블록을 이용하여 상기 크로마블록의 예측블록을 생성하는 과정을 포함하는, 비디오 복호화 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 크로마블록의 예측블록을 생성하는 과정은,

상기 크로마블록의 예측리스트 내에 상기 하나 이상의 참조블록 중 복수개의 제1 참조블록을 이용하는 경우, 상기 복수개의 제1 참조블록을 가중평균하여 상기 크로마블록의 예측블록을 생성하는 과정을 포함하는, 비디오 복호화 방법.

청구항 7

템플릿매칭에 기반하여 크로마블록의 예측을 수행할지 여부를 결정하는 과정;

템플릿매칭에 기반하여 상기 크로마블록의 예측을 수행할지 여부를 지시하는 제1 정보를 부호화하는 과정;

상기 제1 정보가 템플릿매칭에 기반하여 상기 크로마블록의 예측을 수행함을 지시하는 경우, 하나 이상의 루마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 이용하여 상기 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 결정하는 과정, 상기 하나 이상의 루마블록은 상기 크로마블록에 대응하는 블록임;

상기 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 이용하여 하나 이상의 탐색영역을 결정하는 과정;

상기 크로마블록의 템플릿과 상기 하나 이상의 탐색영역 사이의 템플릿매칭을 수행하여 하나 이상의 변수값을 계산하고, 상기 하나 이상의 변수값에 기반한 하나 이상의 참조블록을 결정하는 과정;

상기 하나 이상의 템플릿비용과 상기 하나 이상의 참조블록을 이용하여 상기 크로마블록의 예측리스트를 생성하는 과정;

상기 하나 이상의 변수값을 이용하여 상기 크로마블록의 예측리스트를 정렬하는 과정; 및

상기 크로마블록의 예측리스트 내에 하나 이상의 제1 참조블록을 이용하여 상기 크로마블록의 예측블록을 생성하는 과정을 포함하는, 비디오 부호화 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 결정하는 과정은,

상기 하나 이상의 루마블록에 IBC 모드 또는 템플릿매칭 기반 인트라예측이 적용되는 경우, 상기 하나 이상의 루마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 스케일링하여 상기 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 결정하는 과정을 포함하는, 비디오 부호화 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 탐색영역의 크기는 기정의된 크기이거나 현재블록의 크기에 비례하는, 비디오 부호화 방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 크로마블록의 예측리스트를 정렬하는 과정은,

상기 하나 이상의 변수값이 작은순으로 상기 크로마블록의 예측리스트를 정렬하는 과정을 포함하는, 비디오 부호화 방법.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 크로마블록의 예측블록을 생성하는 과정은,

상기 크로마블록의 예측리스트 내에 상기 하나 이상의 변수값 중 최소값에 대한 제1 참조블록을 이용하여 상기 크로마블록의 예측블록을 생성하는 과정을 포함하는, 비디오 부호화 방법.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 크로마블록의 예측블록을 생성하는 과정은,

상기 크로마블록의 예측리스트 내에 상기 하나 이상의 참조블록 중 복수개의 제1 참조블록을 이용하는 경우, 상기 복수개의 제1 참조블록을 가중평균하여 상기 크로마블록의 예측블록을 생성하는 과정을 포함하는, 비디오 부호화 방법.

청구항 13

비디오 데이터와 관련된 비트스트림을 전송하는 방법에 있어서, 상기 방법은,

상기 비디오 데이터를 부호화하여 비트스트림을 생성하는 과정; 및

상기 비트스트림을 비디오 복호화 장치에 전송하는 과정을 포함하되,

상기 비트스트림을 생성하는 과정은,

템플릿매칭에 기반하여 크로마블록의 예측을 수행할지 여부를 결정하는 과정;

템플릿매칭에 기반하여 상기 크로마블록의 예측을 수행할지 여부를 지시하는 제1 정보를 부호화하는 과정;

상기 제1 정보가 템플릿매칭에 기반하여 상기 크로마블록의 예측을 수행함을 지시하는 경우, 하나 이상의 루마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 이용하여 상기 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 결정하는 과정, 상기 하나 이상의 루마블록은 상기 크로마블록에 대응하는 블록임;

상기 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 이용하여 하나 이상의 탐색영역을 결정하는 과정;

상기 크로마블록의 템플릿과 상기 하나 이상의 탐색영역 사이의 템플릿매칭을 수행하여 하나 이상의 변수값을 계산하고, 상기 하나 이상의 변수값에 기반한 하나 이상의 참조블록을 결정하는 과정;

상기 하나 이상의 템플릿비용과 상기 하나 이상의 참조블록을 이용하여 상기 크로마블록의 예측리스트를 생성하는 과정;

상기 하나 이상의 변수값을 이용하여 상기 크로마블록의 예측리스트를 정렬하는 과정; 및

상기 크로마블록의 예측리스트 내에 하나 이상의 제1 참조블록을 이용하여 상기 크로마블록의 예측블록을 생성하는 과정을 포함하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 크로마블록의 템플릿을 이용하는 비디오 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 크로마블록의 블록벡터를 결정하고 블록벡터에 기반하여 결정된 영역을 이용하여 템플릿매칭을 수행하여 크로마블록의 예측블록을 생성하는 비디오 부호화/복호화 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이하에 기술되는 내용은 단순히 본 실시예와 관련되는 배경 정보만을 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것이 아니다.

[0003] 비디오 데이터는 음성 데이터나 정지 영상 데이터 등에 비하여 많은 데이터량을 가지기 때문에, 압축을 위한 처리 없이 그 자체를 저장하거나 전송하기 위해서는 메모리를 포함하여 많은 하드웨어 자원을 필요로 한다.

[0004] 따라서, 통상적으로 비디오 데이터를 저장하거나 전송할 때에는 부호화기를 사용하여 비디오 데이터를 압축하여 저장하거나 전송하며, 복호화기에서는 압축된 비디오 데이터를 수신하여 압축을 해제하고 재생한다. 이러한 비디오 압축 기술로는 H.264/AVC, HEVC(High Efficiency Video Coding) 등을 비롯하여, HEVC에 비해 약 30% 이상의 부호화 효율을 향상시킨 VVC(Versatile Video Coding)가 존재한다.

[0005] 템플릿매칭(template matching) 기반 예측을 이용하는 부호화/복호화에 있어서, 현재블록의 템플릿과 가장 비슷

한 템플릿에 대응하는 참조블록이 매칭블록으로 사용된다. 템플릿매칭 기반 복호화 시, 복호화기는 참조블록들의 템플릿들과 현재블록의 템플릿 간의 템플릿매칭에 기초하여 매칭블록을 탐색하고, 현재블록의 예측블록을 탐색된 매칭블록으로 결정한다. 복호화기는 템플릿매칭에 따른 유사성을 산정하기 위해 SAD(Sum of Absolute Differences) 또는 SSE(Sum Squared Errors)를 사용한다. 여러 복원된 참조블록들을 사용하여 템플릿매칭을 수행하기 때문에, 템플릿매칭 기반 예측은 영상 복호화 과정의 계산복잡도를 증가시킨다. 계산복잡도를 감소시키기 위해, 참조블록을 탐색하기 위한 탐색영역을 정의하여, 템플릿매칭이 수행된다. 도 6의 예시된 바와 같은 R1, R2, R3 및 R4가 템플릿탐색을 위한 탐색영역에 해당한다.

[0006] 최근 비디오 프레임의 화질의 개선하기 위해 템플릿매칭 기반 예측기술이 활용되고 있다. 특히, 크로마블록의 비디오 부호화 효율을 향상시키고 화질을 개선하기 위해, 이러한 템플릿매칭 기반 예측기술의 효율적인 활용이 고려될 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 개시는 크로마블록의 블록벡터에 기반한 영역을 이용하여 템플릿매칭을 수행하여 크로마블록의 예측리스트를 생성하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 또한, 본 개시는 템플릿비용을 이용하여 크로마블록의 예측리스트를 재정렬하여 크로마블록의 예측블록을 생성하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 또한, 본 개시는 비디오 부호화/복호화 효율을 향상시키는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 또한, 본 개시는 본 개시의 비디오 부호화/복호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장한 기록 매체를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0011] 또한, 본 개시는 본 개시의 비디오 부호화/복호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 전송하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 개시에 따른, 비디오 복호화 방법은, 템플릿매칭에 기반하여 크로마블록의 예측을 수행할지 여부를 지시하는 제1 정보를 획득하는 과정, 상기 제1 정보가 템플릿매칭에 기반하여 상기 크로마블록의 예측을 수행함을 지시하는 경우, 하나 이상의 루마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 이용하여 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 결정하는 과정, 상기 하나 이상의 루마블록은 상기 크로마블록에 대응하는 블록임, 상기 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 이용하여 하나 이상의 탐색영역을 결정하는 과정, 상기 크로마블록의 템플릿과 상기 하나 이상의 탐색영역 사이의 템플릿매칭을 수행하여 하나 이상의 변수값을 계산하고, 상기 하나 이상의 변수값에 기반한 하나 이상의 참조블록을 결정하는 과정, 상기 하나 이상의 템플릿비용과 상기 하나 이상의 참조블록을 이용하여 상기 크로마블록의 예측리스트를 생성하는 과정, 상기 하나 이상의 변수값을 이용하여 상기 크로마블록의 예측리스트를 정렬하는 과정 및 상기 크로마블록의 예측리스트 내에 하나 이상의 제1 참조블록을 이용하여 상기 크로마블록의 예측블록을 생성하는 과정을 포함할 수 있다.

[0013] 본 개시에 따른, 비디오 부호화 방법은, 템플릿매칭에 기반하여 크로마블록의 예측을 수행할지 여부를 결정하는 과정, 템플릿매칭에 기반하여 상기 크로마블록의 예측을 수행할지 여부를 지시하는 제1 정보를 부호화하는 과정, 상기 제1 정보가 템플릿매칭에 기반하여 상기 크로마블록의 예측을 수행함을 지시하는 경우, 하나 이상의 루마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 이용하여 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 결정하는 과정, 상기 하나 이상의 루마블록은 상기 크로마블록에 대응하는 블록임, 상기 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 이용하여 하나 이상의 탐색영역을 결정하는 과정, 상기 크로마블록의 템플릿과 상기 하나 이상의 탐색영역 사이의 템플릿매칭을 수행하여 하나 이상의 변수값을 계산하고, 상기 하나 이상의 변수값에 기반한 하나 이상의 참조블록을 결정하는 과정, 상기 하나 이상의 템플릿비용과 상기 하나 이상의 참조블록을 이용하여 상기 크로마블록의 예측리스트를 생성하는 과정, 상기 하나 이상의 변수값을 이용하여 상기 크로마블록의 예측리스트를 정렬하는 과정 및 상기 크로마블록의 예측리스트 내에 하나 이상의 제1 참조블록을 이용하여 상기 크로마블록의 예측블록을 생성하는 과정을 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 본 개시에 따르면, 본 개시에 따른 비디오 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 전송하는

방법이 제공될 수 있다.

[0015] 또한, 본 개시에 따르면, 본 개시에 따른 비디오 부호화 방법 또는 장치에 의해 생성된 비트스트림을 저장한 기록 매체가 제공될 수 있다.

[0016] 또한, 본 개시에 따르면, 본 개시에 따른 비디오 복호화 장치에 의해 수신되고 복호화되어 영상의 복원에 이용되는 비트스트림을 저장한 기록 매체가 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 개시에 따르면, 크로마블록의 블록벡터에 기반한 영역을 이용하여 템플릿매칭을 수행하여 크로마블록의 예측리스트를 생성하는 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

[0018] 또한, 본 개시에 따르면, 템플릿비용을 이용하여 크로마블록의 예측리스트를 재정렬하여 크로마블록의 예측블록을 생성하는 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

[0019] 또한, 본 개시에 따르면, 비디오 부호화/복호화 효율을 향상시키는 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

[0020] 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

[0021] 도 1은 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 부호화 장치에 대한 예시적인 블록도이다.

도 2는 QTBT 구조를 이용하여 블록을 분할하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 3a 및 도 3b는 광각 인트라 예측모드들을 포함한 복수의 인트라 예측모드들을 나타낸 도면이다.

도 4는 현재블록의 주변블록에 대한 예시도이다.

도 5는 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 복호화 장치의 예시적인 블록도이다.

도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른, 템플릿탐색을 위한 탐색영역을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 복호화 장치가 수행하는 현재블록의 복원과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른, 템플릿매칭에 따른 예측블록의 필터링을 위한 필터를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른, MMLM(Multi-model Linear Model) 모델을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른, DIMD(Decoder-side Intra Mode Derivation) 크로마모드를 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른, 필터계수들의 유도에 이용되는 참조 영역을 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른, 그래디언트 계산을 위한 소벨 필터들을 설명하기 위한 도면이다.

도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른, DBV(Direct Block Vector) 모드에서 후보 루마블록들을 설명하기 위한 도면이다.

도 14는 본 개시의 다른 일 실시예에 따른, DBV 모드에서 후보 루마블록들을 설명하기 위한 도면이다.

도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른, DBV 모드에서 크로마블록의 예측을 설명하기 위한 도면이다.

도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른, 크로마블록의 템플릿탐색을 위한 탐색영역을 설명하기 위한 도면이다.

도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른, 비디오 복호화 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 18은 본 개시의 일 실시예에 따른, 비디오 부호화 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 본 개시의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 실시예들을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 실시예들의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다. 본 개시에서 영상과 비디오는 혼용될 수 있다.
- [0023] 도 1은 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 부호화 장치에 대한 예시적인 블록도이다. 이하에서는 도 1의 도시를 참조하여 영상 부호화 장치와 이 장치의 하위 구성들에 대하여 설명하도록 한다.
- [0024] 영상 부호화 장치는 픽처 분할부(110), 예측부(120), 감산기(130), 변환부(140), 양자화부(145), 재정렬부(150), 엔트로피 부호화부(155), 역양자화부(160), 역변환부(165), 가산기(170), 루프 필터부(180) 및 메모리(190)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0025] 영상 부호화 장치의 각 구성요소는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 각 구성요소의 기능이 소프트웨어로 구현되고 마이크로프로세서가 각 구성요소에 대응하는 소프트웨어의 기능을 실행하도록 구현될 수도 있다.
- [0026] 하나의 영상(비디오)은 복수의 픽처들을 포함하는 하나 이상의 시퀀스로 구성된다. 각 픽처들은 복수의 영역으로 분할되고 각 영역마다 부호화가 수행된다. 예를 들어, 하나의 픽처는 하나 이상의 타일(Tile) 및/또는 슬라이스(Slice)로 분할된다. 여기서, 하나 이상의 타일을 타일 그룹(Tile Group)으로 정의할 수 있다. 각 타일 또는 슬라이스는 하나 이상의 CTU(Coding Tree Unit)로 분할된다. 그리고 각 CTU는 트리 구조에 의해 하나 이상의 CU(Coding Unit)들로 분할된다. 각 CU에 적용되는 정보들은 CU의 선택스로서 부호화되고, 하나의 CTU에 포함된 CU들에 공통적으로 적용되는 정보는 CTU의 선택스로서 부호화된다. 또한, 하나의 슬라이스 내의 모든 블록들에 공통적으로 적용되는 정보는 슬라이스 헤더의 선택스로서 부호화되며, 하나 이상의 픽처들을 구성하는 모든 블록들에 적용되는 정보는 픽처 파라미터 셋(PPS, Picture Parameter Set) 혹은 픽처 헤더에 부호화된다. 나아가, 복수의 픽처가 공통으로 참조하는 정보들은 시퀀스 파라미터 셋(SPS, Sequence Parameter Set)에 부호화된다. 그리고, 하나 이상의 SPS가 공통으로 참조하는 정보들은 비디오 파라미터 셋(VPS, Video Parameter Set)에 부호화된다. 또한, 하나의 타일 또는 타일 그룹에 공통으로 적용되는 정보는 타일 또는 타일 그룹 헤더의 선택스로서 부호화될 수도 있다. SPS, PPS, 슬라이스 헤더, 타일 또는 타일 그룹 헤더에 포함되는 선택스들은 상위수준(high level) 선택스로 칭할 수 있다.
- [0027] 픽처 분할부(110)는 CTU의 크기를 결정한다. CTU의 크기에 대한 정보(CTU size)는 SPS 또는 PPS의 선택스로서 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.
- [0028] 픽처 분할부(110)는 영상을 구성하는 각 픽처(picture)를 미리 결정된 크기를 가지는 복수의 CTU들로 분할한 이후에, 트리 구조(tree structure)를 이용하여 CTU를 반복적으로(recursively) 분할한다. 트리 구조에서의 리프 노드(leaf node)가 부호화의 기본 단위인 CU가 된다.
- [0029] 트리 구조로는 상위 노드(혹은 부모 노드)가 동일한 크기의 네 개의 하위 노드(혹은 자식 노드)로 분할되는 쿼드트리(QuadTree, QT), 또는 상위 노드가 두 개의 하위 노드로 분할되는 바이너리트리(BinaryTree, BT), 또는 상위 노드가 1:2:1 비율로 세 개의 하위 노드로 분할되는 터너리트리(TernaryTree, TT), 또는 이러한 QT 구조, BT 구조 및 TT 구조 중 둘 이상을 혼용한 구조일 수 있다. 예컨대, QTBT(QuadTree plus BinaryTree) 구조가 사용될 수 있고, 또는 QTBT(TT) (QuadTree plus BinaryTree TernaryTree) 구조가 사용될 수 있다. 여기서, BT(TT)를 합쳐서 MTT(Multiple-Type Tree)라 지칭될 수 있다.
- [0030] 도 2는 QTBT(TT) 구조를 이용하여 블록을 분할하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0031] 도 2에 도시된 바와 같이, CTU는 먼저 QT 구조로 분할될 수 있다. 쿼드트리 분할은 분할 블록(splitting block)의 크기가 QT에서 허용되는 리프 노드의 최소 블록 크기(MinQTSIZE)에 도달할 때까지 반복될 수 있다. QT 구조의 각 노드가 하위 레이어의 4 개의 노드들로 분할되는지 여부를 지시하는 제1 플래그(QT_split_flag)는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다. QT의 리프 노드가 BT에서 허용되는 루트 노드의 최대 블록 크기(MaxBTSIZE)보다 크지 않은 경우, BT 구조 또는 TT 구조 중 어느 하나 이상으로 더 분할될 수 있다. BT 구조 및/또는 TT 구조에서는 복수의 분할 방향이 존재할 수 있다. 예컨대, 해당 노드의 블록이 가로로 분할되는 방향과 세로로 분할되는 방향 두 가지가 존재할 수 있다. 도 2의 도시와 같이, MTT 분할이 시작되면, 노드들이 분할되었는지 여부를 지시하는 제2 플래그(mtt_split_flag)와, 분할이 되었다면 추가적으로 분할 방향(vertical 혹은 horizontal)을 나타내는 플래그 및/또는 분할 타입(Binary 혹은 Ternary)을 나

타내는 플래그가 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다.

- [0032] 대안적으로, 각 노드가 하위 레이어의 4 개의 노드들로 분할되는지 여부를 지시하는 제1 플래그(QT_split_flag)를 부호화하기에 앞서, 그 노드가 분할되는지 여부를 지시하는 CU 분할 플래그(split_cu_flag)가 부호화될 수도 있다. CU 분할 플래그(split_cu_flag) 값이 분할되지 않았음을 지시하는 경우, 해당 노드의 블록이 분할 트리 구조에서의 리프 노드(leaf node)가 되어 부호화의 기본 단위인 CU(coding unit)가 된다. CU 분할 플래그(split_cu_flag) 값이 분할됨을 지시하는 경우, 영상 부호화 장치는 전술한 방식으로 제1 플래그부터 부호화를 시작한다.
- [0033] 트리 구조의 다른 예시로서 QTBT가 사용되는 경우, 해당 노드의 블록을 동일 크기의 두 개 블록으로 가로로 분할하는 타입(즉, symmetric horizontal splitting)과 세로로 분할하는 타입(즉, symmetric vertical splitting) 두 가지가 존재할 수 있다. BT 구조의 각 노드가 하위 레이어의 블록으로 분할되는지 여부를 지시하는 분할 플래그(split_flag) 및 분할되는 타입을 지시하는 분할 타입 정보가 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다. 한편, 해당 노드의 블록을 서로 비대칭 형태의 두 개의 블록으로 분할하는 타입이 추가로 더 존재할 수도 있다. 비대칭 형태에는 해당 노드의 블록을 1:3의 크기 비율을 가지는 두 개의 직사각형 블록으로 분할하는 형태가 포함될 수 있고, 혹은 해당 노드의 블록을 대각선 방향으로 분할하는 형태가 포함될 수도 있다.
- [0034] CU는 CTU로부터의 QTBT 또는 QTBT+TT 분할에 따라 다양한 크기를 가질 수 있다. 이하에서는, 부호화 또는 복호화하고자 하는 CU(즉, QTBT+TT의 리프 노드)에 해당하는 블록을 '현재블록'이라 칭한다. QTBT+TT 분할의 채용에 따라, 현재블록의 모양은 정사각형뿐만 아니라 직사각형일 수도 있다.
- [0035] 예측부(120)는 현재블록을 예측하여 예측블록을 생성한다. 예측부(120)는 인트라 예측부(122)와 인터 예측부(124)를 포함한다.
- [0036] 일반적으로, 픽처 내 현재블록들은 각각 예측적으로 코딩될 수 있다. 일반적으로 현재블록의 예측은 (현재블록을 포함하는 픽처로부터의 데이터를 사용하는) 인트라 예측 기술 또는 (현재블록을 포함하는 픽처 이전에 코딩된 픽처로부터의 데이터를 사용하는) 인터 예측 기술을 사용하여 수행될 수 있다. 인터 예측은 단방향 예측과 양방향 예측 모두를 포함한다.
- [0037] 인트라 예측부(122)는 현재블록이 포함된 현재 픽처 내에서 현재블록의 주변에 위치한 픽셀(참조 픽셀)들을 이용하여 현재블록 내의 픽셀들을 예측한다. 예측 방향에 따라 복수의 인트라 예측모드가 존재한다. 예컨대, 도 3a에서 보는 바와 같이, 복수의 인트라 예측모드는 Planar 모드와 DC 모드를 포함하는 2 개의 비방향성 모드와 65 개의 방향성 모드를 포함할 수 있다. 각 예측모드에 따라 사용할 주변 픽셀과 연산식이 다르게 정의된다.
- [0038] 직사각형 모양의 현재블록에 대한 효율적인 방향성 예측을 위해, 도 3b에 점선 화살표로 도시된 방향성 모드들(67 ~ 80번, -1 ~ -14 번 인트라 예측모드들)이 추가로 사용될 수 있다. 이들은 "광각 인트라 예측모드들(wide angle intra-prediction modes)"로 지칭될 수 있다. 도 3b에서 화살표들은 예측에 사용되는 대응하는 참조샘플들을 가리키는 것이며, 예측 방향을 나타내는 것이 아니다. 예측 방향은 화살표가 가리키는 방향과 반대이다. 광각 인트라 예측모드들은 현재블록이 직사각형일 때 추가적인 비트 전송 없이 특정 방향성 모드를 반대방향으로 예측을 수행하는 모드이다. 이때 광각 인트라 예측모드들 중에서, 직사각형의 현재블록의 너비와 높이의 비율에 의해, 현재블록에 이용 가능한 일부 광각 인트라 예측모드들이 결정될 수 있다. 예컨대, 45도보다 작은 각도를 갖는 광각 인트라 예측모드들(67 ~ 80번 인트라 예측모드들)은 현재블록이 높이가 너비보다 작은 직사각형 형태일 때 이용 가능하고, -135도보다 큰 각도를 갖는 광각 인트라 예측모드들(-1 ~ -14 번 인트라 예측모드들)은 현재블록이 너비가 높이보다 큰 직사각형 형태일 때 이용 가능하다.
- [0039] 인트라 예측부(122)는 현재블록을 부호화하는데 사용할 인트라 예측모드를 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 인트라 예측부(122)는 여러 인트라 예측모드들을 사용하여 현재블록을 인코딩하고, 테스트된 모드들로부터 사용할 적절한 인트라 예측모드를 선택할 수도 있다. 예를 들어, 인트라 예측부(122)는 여러 테스트된 인트라 예측모드들에 대한 비트율 왜곡(rate-distortion) 분석을 사용하여 비트율 왜곡 값들을 계산하고, 테스트된 모드들 중 최선의 비트율 왜곡 특징들을 갖는 인트라 예측모드를 선택할 수도 있다.
- [0040] 인트라 예측부(122)는 복수의 인트라 예측모드 중에서 하나의 인트라 예측모드를 선택하고, 선택된 인트라 예측모드에 따라 결정되는 주변 픽셀(참조 픽셀)과 연산식을 사용하여 현재블록을 예측한다. 선택된 인트라 예측모드에 대한 정보는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.
- [0041] 인터 예측부(124)는 움직임 보상 과정을 이용하여 현재블록에 대한 예측블록을 생성한다. 인터 예측부(124)는

현재 픽처보다 먼저 부호화 및 복호화된 참조픽처 내에서 현재블록과 가장 유사한 블록을 탐색하고, 그 탐색된 블록을 이용하여 현재블록에 대한 예측블록을 생성한다. 그리고, 현재 픽처 내의 현재블록과 참조픽처 내의 예측블록 간의 변위(displacement)에 해당하는 움직임벡터(Motion Vector: MV)를 생성한다. 일반적으로, 움직임 추정(luma) 성분은 루마 성분에 대해 수행되고, 루마 성분에 기초하여 계산된 움직임벡터는 루마 성분 및 크로마 성분 모두에 대해 사용된다. 현재블록을 예측하기 위해 사용된 참조픽처에 대한 정보 및 움직임벡터에 대한 정보를 포함하는 움직임 정보는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.

[0042] 인터 예측부(124)는, 예측의 정확성을 높이기 위해, 참조픽처 또는 참조 블록에 대한 보간을 수행할 수도 있다. 즉, 연속한 두 정수 샘플 사이의 서브 샘플들은 그 두 정수 샘플을 포함한 연속된 복수의 정수 샘플들에 필터 계수들을 적용하여 보간된다. 보간된 참조픽처에 대해서 현재블록과 가장 유사한 블록을 탐색하는 과정을 수행하면, 움직임벡터는 정수 샘플 단위의 정밀도(precision)가 아닌 소수 단위의 정밀도까지 표현될 수 있다. 움직임벡터의 정밀도 또는 해상도(resolution)는 부호화하고자 하는 대상 영역, 예컨대, 슬라이스, 타일, CTU, CU 등의 단위마다 다르게 설정될 수 있다. 이와 같은 적응적 움직임벡터 해상도(Adaptive Motion Vector Resolution: AMVR)가 적용되는 경우 각 대상 영역에 적용할 움직임벡터 해상도에 대한 정보는 대상 영역마다 시그널링되어야 한다. 예컨대, 대상 영역이 CU인 경우, 각 CU마다 적용된 움직임벡터 해상도에 대한 정보가 시그널링된다. 움직임벡터 해상도에 대한 정보는 후술할 차분 움직임벡터의 정밀도를 나타내는 정보일 수 있다.

[0043] 한편, 인터 예측부(124)는 양방향 예측(bi-prediction)을 이용하여 인터 예측을 수행할 수 있다. 양방향 예측의 경우, 두 개의 참조픽처와 각 참조픽처 내에서 현재블록과 가장 유사한 블록 위치를 나타내는 두 개의 움직임벡터가 이용된다. 인터 예측부(124)는 참조픽처 리스트 0(RefPicList0) 및 참조픽처 리스트 1(RefPicList1)으로부터 각각 제1 참조픽처 및 제2 참조픽처를 선택하고, 각 참조픽처 내에서 현재블록과 유사한 블록을 탐색하여 제1 참조블록과 제2 참조블록을 생성한다. 그리고, 제1 참조블록과 제2 참조블록을 평균 또는 가중 평균하여 현재블록에 대한 예측블록을 생성한다. 그리고 현재블록을 예측하기 위해 사용한 두 개의 참조픽처에 대한 정보 및 두 개의 움직임벡터에 대한 정보를 포함하는 움직임 정보를 엔트로피 부호화부(155)로 전달한다. 여기서, 참조픽처 리스트 0은 기복원된 픽처들 중 디스플레이 순서에서 현재 픽처 이전의 픽처들로 구성되고, 참조픽처 리스트 1은 기복원된 픽처들 중 디스플레이 순서에서 현재 픽처 이후의 픽처들로 구성될 수 있다. 그러나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 디스플레이 순서 상으로 현재 픽처 이후의 기복원 픽처들이 참조픽처 리스트 0에 추가로 더 포함될 수 있고, 역으로 현재 픽처 이전의 기복원 픽처들이 참조픽처 리스트 1에 추가로 더 포함될 수도 있다.

[0044] 움직임 정보를 부호화하는 데에 소요되는 비트량을 최소화하기 위해 다양한 방법이 사용될 수 있다.

[0045] 예컨대, 현재블록의 참조픽처와 움직임벡터가 주변블록의 참조픽처 및 움직임벡터와 동일한 경우에는 그 주변블록을 식별할 수 있는 정보를 부호화함으로써, 현재블록의 움직임 정보를 영상 복호화 장치로 전달할 수 있다. 이러한 방법을 '머지 모드(merge mode)'라 한다.

[0046] 머지 모드에서, 인터 예측부(124)는 현재블록의 주변블록들로부터 기 결정된 개수의 머지 후보블록(이하, '머지 후보'라 함)들을 선택한다.

[0047] 머지 후보를 유도하기 위한 주변블록으로는, 도 4에 도시된 바와 같이, 현재 픽처 내에서 현재블록에 인접한 좌측블록(A0), 좌하단블록(A1), 상단블록(B0), 우상단블록(B1), 및 좌상단블록(B2) 중에서 전부 또는 일부가 사용될 수 있다. 또한, 현재블록이 위치한 현재 픽처가 아닌 참조픽처(현재블록을 예측하기 위해 사용된 참조픽처와 동일할 수도 있고 다를 수도 있음) 내에 위치한 블록이 머지 후보로서 사용될 수도 있다. 예컨대, 참조픽처 내에서 현재블록과 동일 위치에 있는 블록(co-located block) 또는 그 동일 위치의 블록에 인접한 블록들이 머지 후보로서 추가로 더 사용될 수 있다. 이상에서 기술된 방법에 의해 선정된 머지 후보의 개수가 기설정된 개수보다 작으면, 0 벡터를 머지 후보에 추가한다.

[0048] 인터 예측부(124)는 이러한 주변블록들을 이용하여 기결정된 개수의 머지 후보를 포함하는 머지 리스트를 구성한다. 머지 리스트에 포함된 머지 후보들 중에서 현재블록의 움직임정보로서 사용할 머지 후보를 선택하고 선택된 후보를 식별하기 위한 머지 인덱스 정보를 생성한다. 생성된 머지 인덱스 정보는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.

[0049] 머지 스킵(merge skip) 모드는 머지 모드의 특별한 경우로서, 양자화를 수행한 후, 엔트로피 부호화를 위한 변환 계수가 모두 영(zero)에 가까울 때, 잔차신호들의 전송 없이 주변블록 선택 정보만을 전송한다. 머지 스킵 모드를 이용함으로써, 움직임이 적은 영상, 정지 영상, 스크린 콘텐츠 영상 등에서 상대적으로 높은 부호화 효

울을 달성할 수 있다.

[0050] 이하, 머지 모드와 머지 스킵 모드를 통칭하여, 머지/스킵 모드로 나타낸다.

[0051] 움직임 정보를 부호화하기 위한 또 다른 방법은 AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 모드이다.

[0052] AMVP 모드에서, 인터 예측부(124)는 현재블록의 주변블록들을 이용하여 현재블록의 움직임벡터에 대한 예측 움직임벡터 후보들을 유도한다. 예측 움직임벡터 후보들을 유도하기 위해 사용되는 주변블록으로는, 도 4에 도시된 현재 픽처 내에서 현재블록에 인접한 좌측블록(A0), 좌하단블록(A1), 상단블록(B0), 우상단블록(B1), 및 좌상단블록(B2) 중에서 전부 또는 일부가 사용될 수 있다. 또한, 현재블록이 위치한 현재 픽처가 아닌 참조픽처(현재블록을 예측하기 위해 사용된 참조픽처와 동일할 수도 있고 다를 수도 있음) 내에 위치한 블록이 예측 움직임벡터 후보들을 유도하기 위해 사용되는 주변블록으로서 사용될 수도 있다. 예컨대, 참조픽처 내에서 현재블록과 동일 위치에 있는 블록(co-located block) 또는 그 동일 위치의 블록에 인접한 블록들이 사용될 수 있다. 이상에서 기술된 방법에 의해 움직임벡터 후보의 개수가 기설정된 개수보다 작으면, 0 벡터를 움직임벡터 후보에 추가한다.

[0053] 인터 예측부(124)는 이 주변블록들의 움직임벡터를 이용하여 예측 움직임벡터 후보들을 유도하고, 예측 움직임벡터 후보들을 이용하여 현재블록의 움직임벡터에 대한 예측 움직임벡터를 결정한다. 그리고, 현재블록의 움직임벡터로부터 예측 움직임벡터를 감산하여 차분 움직임벡터를 산출한다.

[0054] 예측 움직임벡터는 예측 움직임벡터 후보들에 기정의된 함수(예컨대, 중앙값, 평균값 연산 등)를 적용하여 구할 수 있다. 이 경우, 영상 복호화 장치도 기정의된 함수를 알고 있다. 또한, 예측 움직임벡터 후보를 유도하기 위해 사용하는 주변블록은 이미 부호화 및 복호화가 완료된 블록이므로 영상 복호화 장치도 그 주변블록의 움직임벡터도 이미 알고 있다. 그러므로 영상 부호화 장치는 예측 움직임벡터 후보를 식별하기 위한 정보를 부호화할 필요가 없다. 따라서, 이 경우에는 차분 움직임벡터에 대한 정보와 현재블록을 예측하기 위해 사용한 참조픽처에 대한 정보가 부호화된다.

[0055] 한편, 예측 움직임벡터는 예측 움직임벡터 후보들 중 어느 하나를 선택하는 방식으로 결정될 수도 있다. 이 경우에는 차분 움직임벡터에 대한 정보 및 현재블록을 예측하기 위해 사용한 참조픽처에 대한 정보와 함께, 선택된 예측 움직임벡터 후보를 식별하기 위한 정보가 추가로 부호화된다.

[0056] 감산기(130)는 현재블록으로부터 인트라 예측부(122) 또는 인터 예측부(124)에 의해 생성된 예측블록을 감산하여 잔차블록을 생성한다.

[0057] 변환부(140)는 공간 영역의 픽셀 값들을 가지는 잔차블록 내의 잔차신호들을 주파수 도메인의 변환 계수로 변환한다. 변환부(140)는 잔차블록의 전체 크기를 변환 단위로 사용하여 잔차블록 내의 잔차신호들을 변환할 수 있으며, 또는 잔차블록을 복수 개의 서브블록으로 분할하고 그 서브블록을 변환 단위로 사용하여 변환을 할 수도 있다. 또는, 변환 영역 및 비변환 영역인 두 개의 서브블록으로 구분하여, 변환 영역 서브블록만 변환 단위로 사용하여 잔차신호들을 변환할 수 있다. 여기서, 변환 영역 서브블록은 가로축 (혹은 세로축) 기준 1:1의 크기 비율을 가지는 두 개의 직사각형 블록 중 하나일 수 있다. 이런 경우, 서브블록 만을 변환하였음을 지시하는 플래그(cu_sbt_flag), 방향성(vertical/horizontal) 정보(cu_sbt_horizontal_flag) 및/또는 위치 정보(cu_sbt_pos_flag)가 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다. 또한, 변환 영역 서브블록의 크기는 가로축 (혹은 세로축) 기준 1:3의 크기 비율을 가질 수 있으며, 이런 경우 해당 분할을 구분하는 플래그(cu_sbt_quad_flag)가 추가적으로 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다.

[0058] 한편, 변환부(140)는 잔차블록에 대해 가로 방향과 세로 방향으로 개별적으로 변환을 수행할 수 있다. 변환을 위해, 다양한 타입의 변환 함수 또는 변환 행렬이 사용될 수 있다. 예컨대, 가로 방향 변환과 세로 방향 변환을 위한 변환 함수의 쌍을 MTS(Multiple Transform Set)로 정의할 수 있다. 변환부(140)는 MTS 중 변환 효율이 가장 좋은 하나의 변환 함수 쌍을 선택하고 가로 및 세로 방향으로 각각 잔차블록을 변환할 수 있다. MTS 중에서 선택된 변환 함수 쌍에 대한 정보(mts_idx)는 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다.

[0059] 양자화부(145)는 변환부(140)로부터 출력되는 변환 계수들을 양자화 파라미터를 이용하여 양자화하고, 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 부호화부(155)로 출력한다. 양자화부(145)는, 어떤 블록 혹은 프레임에 대해, 변환 없이, 관련된 잔차 블록을 곧바로 양자화할 수도 있다. 양자화부(145)는 변환블록 내의 변환 계수들의 위치에 따라 서로 다른 양자화 계수(스케일링 값)를 적용할 수도 있다. 2차원으로 배열된 양자화된 변환 계수들에 적용되

는 양자화 행렬은 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링될 수 있다.

- [0060] 재정렬부(150)는 양자화된 잔차값에 대해 계수값의 재정렬을 수행할 수 있다.
- [0061] 재정렬부(150)는 계수 스캐닝(coefficient scanning)을 이용하여 2차원의 계수 어레이를 1차원의 계수 시퀀스로 변경할 수 있다. 예를 들어, 재정렬부(150)에서는 지그-재그 스캔(zig-zag scan) 또는 대각선 스캔(diagonal scan)을 이용하여 DC 계수부터 고주파수 영역의 계수까지 스캔하여 1차원의 계수 시퀀스를 출력할 수 있다. 변환 단위의 크기 및 인트라 예측모드에 따라 지그-재그 스캔 대신 2차원의 계수 어레이를 열 방향으로 스캔하는 수직 스캔, 2차원의 블록 형태 계수를 행 방향으로 스캔하는 수평 스캔이 사용될 수도 있다. 즉, 변환 단위의 크기 및 인트라 예측모드에 따라 지그-재그 스캔, 대각선 스캔, 수직 방향 스캔 및 수평 방향 스캔 중에서 사용될 스캔 방법이 결정될 수도 있다.
- [0062] 엔트로피 부호화부(155)는, CABAC(Context-based Adaptive Binary Arithmetic Code), 지수 골롬(Exponential Golomb) 등의 다양한 부호화 방식을 사용하여, 재정렬부(150)로부터 출력된 1차원의 양자화된 변환 계수들의 시퀀스를 부호화함으로써 비트스트림을 생성한다.
- [0063] 또한, 엔트로피 부호화부(155)는 블록 분할과 관련된 CTU size, CU 분할 플래그, QT 분할 플래그, MTT 분할 타입, MTT 분할 방향 등의 정보를 부호화하여, 영상 복호화 장치가 영상 부호화 장치와 동일하게 블록을 분할할 수 있도록 한다. 또한, 엔트로피 부호화부(155)는 현재블록이 인트라 예측에 의해 부호화되었는지 아니면 인트라 예측에 의해 부호화되었는지 여부를 지시하는 예측 타입에 대한 정보를 부호화하고, 예측 타입에 따라 인트라 예측정보(즉, 인트라 예측모드에 대한 정보) 또는 인트라 예측정보(움직임 정보의 부호화 모드(머지 모드 또는 AMVP 모드), 머지 모드의 경우 머지 인덱스, AMVP 모드의 경우 참조픽처 인덱스 및 차분 움직임벡터에 대한 정보)를 부호화한다. 또한, 엔트로피 부호화부(155)는 양자화와 관련된 정보, 즉, 양자화 파라미터에 대한 정보 및 양자화 행렬에 대한 정보를 부호화한다.
- [0064] 역양자화부(160)는 양자화부(145)로부터 출력되는 양자화된 변환 계수들을 역양자화하여 변환 계수들을 생성한다. 역변환부(165)는 역양자화부(160)로부터 출력되는 변환 계수들을 주파수 도메인으로부터 공간 도메인으로 변환하여 잔차블록을 복원한다.
- [0065] 가산기(170)는 복원된 잔차블록과 예측부(120)에 의해 생성된 예측블록을 가산하여 현재블록을 복원한다. 복원된 현재블록 내의 픽셀들은 다음 순서의 블록을 인트라 예측할 때 참조 픽셀들로서 사용된다.
- [0066] 루프(loop) 필터부(180)는 블록 기반의 예측 및 변환/양자화로 인해 발생하는 블록킹 아티팩트(blocking artifacts), 링잉 아티팩트(ringing artifacts), 블러링 아티팩트(blurring artifacts) 등을 줄이기 위해 복원된 픽셀들에 대한 필터링을 수행한다. 루프 필터부(180)는 인루프(in-loop) 필터로서 더블록킹 필터(182), SAO(Sample Adaptive Offset) 필터(184) 및 ALF(Adaptive Loop Filter, 186)의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.
- [0067] 더블록킹 필터(182)는 블록 단위의 부호화/복호화로 인해 발생하는 블록킹 현상(blocking artifact)을 제거하기 위해 복원된 블록 간의 경계를 필터링하고, SAO 필터(184) 및 ALF(186)는 더블록킹 필터링된 영상에 대해 추가적인 필터링을 수행한다. SAO 필터(184) 및 ALF(186)는 손실 부호화(lossy coding)로 인해 발생하는 복원된 픽셀들과 원본 픽셀들 간의 차이를 보상하기 위해 사용되는 필터이다. SAO 필터(184)는 CTU 단위로 오프셋을 적용함으로써 주관적 화질뿐만 아니라 부호화 효율도 향상시킨다. 이에 비하여 ALF(186)는 블록 단위의 필터링을 수행하는데, 해당 블록의 에지 및 변화량의 정도를 구분하여 상이한 필터를 적용하여 왜곡을 보상한다. ALF에 사용될 필터 계수들에 대한 정보는 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링될 수 있다.
- [0068] 더블록킹 필터(182), SAO 필터(184) 및 ALF(186)를 통해 필터링된 복원블록은 메모리(190)에 저장된다. 한 픽처 내의 모든 블록들이 복원되면, 복원된 픽처는 이후에 부호화하고자 하는 픽처 내의 블록을 인트라 예측하기 위한 참조픽처로 사용될 수 있다.
- [0069] 영상 부호화 장치는 부호화된 비디오 데이터의 비트스트림을 비일시적인 기록매체에 저장하거나 통신 네트워크를 이용하여 영상 복호화 장치에게 전송할 수 있다.
- [0070] 도 5는 본 개시의 기술들을 구현할 수 있는 영상 복호화 장치의 예시적인 블록도이다. 이하에서는 도 5를 참조하여 영상 복호화 장치와 이 장치의 하위 구성들에 대하여 설명하도록 한다.
- [0071] 영상 복호화 장치는 엔트로피 복호화부(510), 재정렬부(515), 역양자화부(520), 역변환부(530), 예측부(540),

가산기(550), 루프 필터부(560) 및 메모리(570)를 포함하여 구성될 수 있다.

- [0072] 도 1의 영상 부호화 장치와 마찬가지로, 영상 복호화 장치의 각 구성요소는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, 각 구성요소의 기능이 소프트웨어로 구현되고 마이크로프로세서가 각 구성요소에 대응하는 소프트웨어의 기능을 실행하도록 구현될 수도 있다.
- [0073] 엔트로피 복호화부(510)는 영상 부호화 장치에 의해 생성된 비트스트림을 복호화하여 블록 분할과 관련된 정보를 추출함으로써 복호화하고자 하는 현재블록을 결정하고, 현재블록을 복원하기 위해 필요한 예측정보, 잔차신호들에 대한 정보 등을 추출한다.
- [0074] 엔트로피 복호화부(510)는 SPS(Sequence Parameter Set) 또는 PPS(Picture Parameter Set)로부터 CTU size에 대한 정보를 추출하여 CTU의 크기를 결정하고, 픽처를 결정된 크기의 CTU로 분할한다. 그리고, CTU를 트리 구조의 최상위 레이어, 즉, 루트 노드로 결정하고, CTU에 대한 분할정보를 추출함으로써 트리 구조를 이용하여 CTU를 분할한다.
- [0075] 예컨대, QTBT 구조를 사용하여 CTU를 분할하는 경우, 먼저 QT의 분할과 관련된 제1 플래그(QT_split_flag)를 추출하여 각 노드를 하위 레이어의 네 개의 노드로 분할한다. 그리고, QT의 리프 노드에 해당하는 노드에 대해서는 MTT의 분할과 관련된 제2 플래그(mtt_split_flag) 및 분할 방향(vertical / horizontal) 및/또는 분할 타입(binary / ternary) 정보를 추출하여 해당 리프 노드를 MTT 구조로 분할한다. 이에 따라 QT의 리프 노드 이하의 각 노드들을 BT 또는 TT 구조로 반복적으로(recursively) 분할한다.
- [0076] 또 다른 예로서, QTBT 구조를 사용하여 CTU를 분할하는 경우, 먼저 CU의 분할 여부를 지시하는 CU 분할 플래그(split_cu_flag)를 추출하고, 해당 블록이 분할된 경우, 제1 플래그(QT_split_flag)를 추출할 수도 있다. 분할 과정에서 각 노드는 0번 이상의 반복적인 QT 분할 후에 0번 이상의 반복적인 MTT 분할이 발생할 수 있다. 예컨대, CTU는 바로 MTT 분할이 발생하거나, 반대로 다수 번의 QT 분할만 발생할 수도 있다.
- [0077] 다른 예로서, QTBT 구조를 사용하여 CTU를 분할하는 경우, QT의 분할과 관련된 제1 플래그(QT_split_flag)를 추출하여 각 노드를 하위 레이어의 네 개의 노드로 분할한다. 그리고, QT의 리프 노드에 해당하는 노드에 대해서는 BT로 더 분할되는지 여부를 지시하는 분할 플래그(split_flag) 및 분할 방향 정보를 추출한다.
- [0078] 한편, 엔트로피 복호화부(510)는 트리 구조의 분할을 이용하여 복호화하고자 하는 현재블록을 결정하게 되면, 현재블록이 인트라 예측되었는지 아니면 인터 예측되었는지를 지시하는 예측 타입에 대한 정보를 추출한다. 예측 타입 정보가 인트라 예측을 지시하는 경우, 엔트로피 복호화부(510)는 현재블록의 인트라 예측정보(인트라 예측모드)에 대한 선택스 요소를 추출한다. 예측 타입 정보가 인터 예측을 지시하는 경우, 엔트로피 복호화부(510)는 인터 예측정보에 대한 선택스 요소, 즉, 움직임벡터 및 그 움직임벡터가 참조하는 참조픽처를 나타내는 정보를 추출한다.
- [0079] 또한, 엔트로피 복호화부(510)는 양자화 관련된 정보, 및 잔차신호들에 대한 정보로서 현재블록의 양자화된 변환계수들에 대한 정보를 추출한다.
- [0080] 재정렬부(515)는, 영상 부호화 장치에 의해 수행된 계수 스캐닝 순서의 역순으로, 엔트로피 복호화부(510)에서 엔트로피 복호화된 1차원의 양자화된 변환계수들의 시퀀스를 다시 2차원의 계수 어레이(즉, 블록)로 변경할 수 있다.
- [0081] 역양자화부(520)는 양자화된 변환계수들을 역양자화하고, 양자화 파라미터를 이용하여 양자화된 변환계수들을 역양자화한다. 역양자화부(520)는 2차원으로 배열된 양자화된 변환계수들에 대해 서로 다른 양자화 계수(스케일링 값)을 적용할 수도 있다. 역양자화부(520)는 영상 부호화 장치로부터 양자화 계수(스케일링 값)들의 행렬을 양자화된 변환계수들의 2차원 어레이에 적용하여 역양자화를 수행할 수 있다.
- [0082] 역변환부(530)는 역양자화된 변환계수들을 주파수 도메인으로부터 공간 도메인으로 역변환하여 잔차신호들을 복원함으로써 현재블록에 대한 잔차블록을 생성한다.
- [0083] 또한, 역변환부(530)는 변환블록의 일부 영역(서브블록)만 역변환하는 경우, 변환블록의 서브블록만을 변환하였음을 지시하는 플래그(cu_sbt_flag), 서브블록의 방향성(vertical/horizontal) 정보(cu_sbt_horizontal_flag) 및/또는 서브블록의 위치 정보(cu_sbt_pos_flag)를 추출하여, 해당 서브블록의 변환계수들을 주파수 도메인으로부터 공간 도메인으로 역변환함으로써 잔차신호들을 복원하고, 역변환되지 않은 영역에 대해서는 잔차신호들로 “0” 값을 채움으로써 현재블록에 대한 최종 잔차블록을 생성한다.

- [0084] 또한, MTS가 적용된 경우, 역변환부(530)는 영상 부호화 장치로부터 시그널링된 MTS 정보(mts_idx)를 이용하여 가로 및 세로 방향으로 각각 적용할 변환 함수 또는 변환 행렬을 결정하고, 결정된 변환 함수를 이용하여 가로 및 세로 방향으로 변환블록 내의 변환계수들에 대해 역변환을 수행한다.
- [0085] 예측부(540)는 인트라 예측부(542) 및 인터 예측부(544)를 포함할 수 있다. 인트라 예측부(542)는 현재블록의 예측 타입이 인트라 예측일 때 활성화되고, 인터 예측부(544)는 현재블록의 예측 타입이 인터 예측일 때 활성화된다.
- [0086] 인트라 예측부(542)는 엔트로피 복호화부(510)로부터 추출된 인트라 예측모드에 대한 선택스 요소로부터 복수의 인트라 예측모드 중 현재블록의 인트라 예측모드를 결정하고, 인트라 예측모드에 따라 현재블록 주변의 참조 픽셀들을 이용하여 현재블록을 예측한다.
- [0087] 인터 예측부(544)는 엔트로피 복호화부(510)로부터 추출된 인터 예측모드에 대한 선택스 요소를 이용하여 현재블록의 움직임벡터와 그 움직임벡터가 참조하는 참조픽처를 결정하고, 움직임벡터와 참조픽처를 이용하여 현재블록을 예측한다.
- [0088] 가산기(550)는 역변환부(530)로부터 출력되는 잔차블록과 인터 예측부(544) 또는 인트라 예측부(542)로부터 출력되는 예측블록을 가산하여 현재블록을 복원한다. 복원된 현재블록 내의 픽셀들은 이후에 복호화할 블록을 인트라 예측할 때의 참조픽셀들로서 활용된다.
- [0089] 루프 필터부(560)는 인루프 필터로서 디블록킹 필터(562), SAO 필터(564) 및 ALF(566)를 포함할 수 있다. 디블록킹 필터(562)는 블록 단위의 복호화로 인해 발생하는 블록킹 현상(blocking artifact)을 제거하기 위해, 복원된 블록 간의 경계를 디블록킹 필터링한다. SAO 필터(564) 및 ALF(566)는 손실 부호화(lossy coding)로 인해 발생하는 복원된 픽셀들과 원본 픽셀들 간의 차이를 보상하기 위해, 디블록킹 필터링 이후의 복원된 블록에 대해 추가적인 필터링을 수행한다. ALF의 필터 계수는 비스트림으로부터 복호한 필터 계수에 대한 정보를 이용하여 결정된다.
- [0090] 디블록킹 필터(562), SAO 필터(564) 및 ALF(566)를 통해 필터링된 복원블록은 메모리(570)에 저장된다. 한 픽처 내의 모든 블록들이 복원되면, 복원된 픽처는 이후에 부호화하고자 하는 픽처 내의 블록을 인터 예측하기 위한 참조픽처로 사용된다.
- [0091] 이하의 실시예들은 영상 부호화 장치 내 여러 구성요소들에 의해 수행될 수 있다. 또한, 영상 복호화 장치 내 여러 구성요소들에 의해 수행될 수 있다.
- [0092] 영상 부호화 장치는, 현재블록의 부호화에 있어서, 윌왜곡 최적화 측면에서 본 실시예와 관련된 시그널링정보를 생성할 수 있다. 영상 부호화 장치는 엔트로피 부호화부(155)를 이용하여 시그널 정보를 부호화한 후, 영상 복호화 장치로 전송할 수 있다. 영상 복호화 장치는 엔트로피 복호화부(510)를 이용하여 비트스트림으로부터 현재블록의 복호화와 관련된 시그널링정보를 복호화할 수 있다.
- [0093] 이하의 설명에서, '대상블록'이라는 용어는 현재블록 또는 코딩유닛(CU, Coding Unit)과 동일한 의미로 사용될 수 있다. 또는, '대상블록'은 코딩유닛의 일부영역을 의미할 수도 있다.
- [0094] 또한, 하나의 플래그의 값이 참이라는 것은 플래그가 1로 설정되는 경우를 나타낸다. 또한, 하나의 플래그의 값이 거짓이라는 것은 플래그가 0으로 설정되는 경우를 나타낸다.
- [0095] **I. 템플릿 매칭 기반 예측**
- [0096] 템플릿매칭(template matching) 기반 예측을 이용하는 부호화/복호화에 있어서, 현재블록의 템플릿과 가장 비슷한 템플릿에 대응하는 참조블록이 매칭블록으로 사용된다. 템플릿매칭 기반 복호화 시, 영상 복호화 장치는 참조블록들의 템플릿들과 현재블록의 템플릿 간의 템플릿매칭에 기초하여 매칭블록을 탐색하고, 현재블록의 예측블록을 탐색된 매칭블록으로 결정한다. 즉, 매칭블록은 템플릿매칭에 따른 (선택된) 참조블록을 나타낸다. 이하, 참조블록의 템플릿은 참조 템플릿과 호환적으로 사용되고, 현재블록의 템플릿은 현재 템플릿과 호환적으로 사용된다.
- [0097] 영상 복호화 장치는 템플릿매칭에 따른 유사성을 산정하기 위해 SAD(Sum of Absolute Differences), SSE(Sum Squared Errors) 등과 같은 척도(measure)를 사용한다. 여러 복원된 참조블록들을 사용하여 템플릿매칭을 수행하기 때문에, 템플릿매칭 기반 예측은 영상 복호화 과정의 계산복잡도를 증가시킨다. 계산복잡도를 감소시키기 위해, 참조블록을 탐색하기 위한 탐색영역을 정의하여, 템플릿매칭이 수행된다. 도 6의 예시된 바와 같은 R1,

R2, R3, 및 R4가 템플릿탐색을 위한 탐색영역에 해당한다. 도 6의 예시에서 (x,y)는 현재블록의 좌상단 샘플의 위치를 나타낸다.

[0098] 이하, 템플릿매칭을 기반으로 현재블록을 예측하는 모드를 템플릿매칭 기반 예측모드로 명칭한다. 또한, 템플릿매칭 기반 예측모드를 이용하여 현재블록을 인트라 예측하는 방법을 템플릿매칭 기반 인트라예측 또는 인트라 템플릿매칭예측(intra Template Matching Prediction, intraTMP)으로 명칭한다. 이하, 템플릿매칭 기반 인트라예측과 템플릿매칭 기반 예측은 호환적으로 사용된다. 템플릿매칭과 인트라 템플릿매칭은 호환적으로 사용된다.

[0099] 이하, 도 7의 도시를 이용하여, 템플릿매칭 기반 예측모드를 이용하여 현재블록을 예측 및 복원하는 방법을 기술한다.

[0100] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 복호화 장치가 수행하는 현재블록의 복원을 나타내는 순서도이다.

[0101] 영상 복호화 장치는 현재블록의 크기를 획득한다(S700). 영상 복호화 장치는 현재블록의 크기를 획득하기 전에 본 개시의 템플릿매칭을 수행하여 크로마블록의 예측블록을 생성하는 방법의 적용여부를 나타내는 정보를 획득할 수 있다. 본 개시의 템플릿매칭을 수행하여 크로마블록의 예측블록을 생성하는 방법의 적용여부를 나타내는 정보는 플래그 형식의 정보일 수 있다. 영상 부호화 장치는 본 개시의 템플릿매칭을 수행하여 크로마블록의 예측블록을 생성하는 방법의 적용여부를 나타내는 정보를 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 슬라이스 레벨 또는 타일 레벨 등에서 시그널링할 수 있다. 영상 부호화 장치는 본 개시의 템플릿매칭을 수행하여 크로마블록의 예측블록을 생성하는 방법의 적용여부를 나타내는 정보를 CTU 레벨 또는 CU 레벨 등에서 시그널링할 수 있다.

[0102] 영상 복호화 장치는 현재블록의 크기가 범위조건을 만족하는지 여부를 확인한다(S702). 영상 복호화 장치는 현재블록의 크기가 템플릿매칭 기반 예측에 따라 복호화되기 위한 범위조건(예컨대, 블록의 최소크기조건 및/또는 블록의 최대크기조건)을 만족하는지 여부를 확인한다. 범위조건의 만족여부에 따라 복원과정은 템플릿매칭을 이용하는 복원과정과 템플릿 매칭을 이용하지 않는 복원과정으로 나뉘어진다.

[0103] 범위조건을 만족하는 경우(S702-YES), 영상 복호화 장치는 템플릿매칭 플래그를 복호화한다(S704). 템플릿매칭 플래그는 현재블록에 대해 인트라 템플릿매칭의 사용여부를 지시한다.

[0104] 영상 복호화 장치는 템플릿매칭 플래그를 확인한다(S706).

[0105] 템플릿매칭 플래그가 참인 경우(S706-YES), 영상 복호화 장치는 템플릿 매칭을 기반으로 현재블록의 예측블록을 생성한다(S708).

[0106] 범위조건을 만족하지 않거나(S702-NO), 템플릿매칭 플래그가 거짓인 경우(S706-NO), 영상 복호화 장치는 템플릿매칭이 아닌 예측모드를 이용하여 현재블록의 예측블록을 생성한다(S720). 예컨대, 템플릿매칭이 아닌 인트라 예측모드, 또는 인터예측이 이용될 수 있다.

[0107] 이후, 영상 복호화 장치는 잔차블록을 복호화한 후, 잔차블록과 예측블록을 가산하여 현재블록의 복원블록을 생성할 수 있다.

[0108] 한편, 인트라 템플릿매칭예측에 필터링이 적용될 수 있다. 필터는 매칭 블록에 적용되고, 결론적으로 필터링된 매칭블록이 현재블록의 예측블록으로 이용된다. 예컨대, 필터는 6-탭(tap) 선형필터로서, 5 개의 루마 탭과 1 개의 바이어스 항을 포함하는 십자가형 필터이다. 필터의 공간적 5-탭 구성요소에 대한 입력은 도 8의 예시와 같이, 현재블록의 샘플과 대응하는 위치에 있는 매칭블록의 중심(C) 샘플, 위/북(N) 샘플, 아래/남(S) 샘플, 왼쪽/서쪽(W) 샘플 및 오른쪽/동쪽(E) 샘플로 구성된다. 이하, 6-탭 필터를, 바이어스 항을 고려하지 않은 채로 5-탭 필터로도 명칭한다.

[0109] 필터의 출력은 수학식 1과 같이 산정된다.

수학식 1

[0110]
$$\text{predLumaVal} = c0C + c1N + c2S + c3E + c4W + c5B$$

[0111] 수학식 1에서, B는 바이어스 항을 나타낸다.

[0112] 수학식 1에 나타난 필터계수들(c0 내지 c5)은 필터의 출력과 현재블록의 템플릿 내 샘플들 간의 MSE(Mean Square Error)를 최소화하는 회귀모델을 사용하여 블록별로 도출된다. MSE의 최소화는 참조템플릿과 현재템플릿

간의 자기상관행렬(autocorrelation matrix)의 산정, 자기상관행렬의 LDL 분해(decomposition), 및 역치환(back-substitution)에 따른 필터계수의 산정을 포함한다.

[0113] 한편, 필터의 사용 여부를 지시하는 필터플래그는 CU 레벨에서 영상 부호화 장치에서 영상 복호화 장치로 전송된다. 또한, 선형필터의 사용은 인트라 템플릿매칭 예측의 하위모드로 간주된다. 즉, 인트라 템플릿매칭 예측의 사용여부를 지시하는 템플릿매칭 플래그가 참인 경우, 필터플래그가 시그널링된다.

[0114] 크로마블록에 대한 필터의 출력인 $prdChromaVal$ 은 다음과 같은 식으로 표현될 수 있다. $predChromaVal = c_0C + c_1N + c_2S + c_3E + c_4W + c_5P + c_6B$ 여기서, C는 매칭블록의 중심샘플이고, N은 매칭블록의 상단샘플이고, S는 매칭블록의 하단샘플이고, W는 매칭블록의 좌측샘플이고, E는 매칭블록의 우측샘플이다. P는 비선형항이고, B는 오프셋이다. P는 C의 거듭제곱으로 표시되며 비트맵으로 스케일링될 수 있다.

[0115] 다른 실시예로, 크로마블록에 대한 필터의 출력인 $prdChromaVal$ 은 다음과 같은 식으로 표현될 수 있다. $predChromaVal = c_0C + c_1N + c_2S + c_3E + c_4W + c_5P(C) + c_6P(N) + c_7P(S) + c_8P(W) + c_9P(E) + c_{10}B$ 여기서, C는 매칭블록의 중심샘플이고, N은 매칭블록의 상단샘플이고, S는 매칭블록의 하단샘플이고, W는 매칭블록의 좌측샘플이고, E는 매칭블록의 우측샘플이다. P는 각 샘플의 제곱항이고, B는 오프셋이다. 크로마블록에 대한 예측블록은 루마샘플을 다운샘플링하여 생성될 수 있다.

[0116] II. ECM(Enhanced Compression Model)의 크로마 예측모드

[0117] Beyond VVC에 해당하는 ECM에서는, 기존 VVC에 포함된 CCLM(Cross-component Linear Model)을 확장한 Multi-model LM(MMLM) 모드가 추가된다. MMLM 모드는 루마샘플들에 최소평균제곱(Least Mean Square, LMS) 방법을 적용하여 선형모델을 유도하고, 선형모델의 기울기를 조정하여 정확도를 향상시킨다. 도 9의 예시와 같이, 기울기 조정은 참조샘플의 평균 루마 값에 따라 결정된 중심점을 기준으로 루마 값을 크로마 값으로 매핑하는 선형함수를 이용하여 기울기가 조정된다. 이때, MMLM 모드의 선형함수는 CCLM 모드의 선형함수로부터 수학적 2와 같이 유도된다.

수학적 2

$$chromaVal = a' \cdot lumaVal + b'$$

$$a' = a + u, b' = b - u \cdot y_r$$

[0118]

[0119] 수학적 2에서, a, b는 도 9에 예시된 CCLM 모드의 선형모델을 나타내는 파라미터들이고, a', b'은 MMLM 모드의 선형함수를 나타내는 파라미터들이다. y_r 은 중심점에 해당하는 참조루마샘플 값을 나타낸다.

[0120] DIMD(Decoder-side Intra Mode Derivation) 크로마는 현재 크로마블록의 내부 예측모드를 결정한다. 도 10의 예시와 같이, 주변 행과 열에서 복호화된 주변 루마샘플들 및 크로마샘플들을 기반으로 DIMD 크로마모드가 사용된다. 현재 크로마블록의 동일한 위치에 복호화된 루마샘플들, Cb 및 Cr 샘플들에 대해 수평 그래디언트와 수직 그래디언트를 계산하여 그래디언트의 히스토그램(Histogram of Gradient)이 산정된다. 히스토그램 값이 가장 큰 예측모드가 현재 크로마블록의 인트라예측에 사용된다. DIMD 크로마모드에 따라 유도된 인트라 예측모드가 DM 모드에 따른 인트라 예측모드와 동일한 경우, 두 번째로 큰 히스토그램 값을 갖는 인트라 예측모드가 현재 크로마블록의 인트라예측에 사용된다. DIMD 크로마모드의 적용여부를 나타내기 위해 CU 레벨 플래그가 시그널링될 수 있다.

[0121] ECM에서는 두 크로마 예측블록들을 함께 융합하여 수학적 3과 같이 최종 예측신호들이 생성될 수 있다.

수학적 3

$$pred_c(i, j) = (w_0 \times pred_0(i, j) + w_1 \times pred_1(i, j) + (1 \ll (shift - 1))) \gg shift$$

[0122]

[0123] 수학적 3에서, 두 크로마 예측블록들 중 하나는 DM(Derived Mode), DIMD 크로마모드 및 네 가지 기본모드(non-LM 모드) 중 하나에 따라 생성된다. 다른 하나의 예측블록은 교차성분(cross-component) 선형예측모드에 따라

생성될 수 있다. 예컨대, $\text{pred0}(i,j)$ 는 non-LM(Linear Model) 모드에 따라 예측되고, $\text{pred1}(i,j)$ 는 MMLM_LT 모드에 따라 예측될 수 있다. 네 가지 기본모드는 DC, Planar, 수평방향모드(18번) 및 수직방향모드(50번)를 나타낸다. MMLM_LT 모드는, 선형모델을 유도하기 위해 좌측과 상단의 샘플들을 이용하는 MMLM 모드를 나타낸다.

[0124] 수학식 3에서, 가중치 w_0 및 w_1 은 인접한 크로마블록의 인트라 예측모드에 따라 결정되고, shift 는 2로 설정된다. 상단 및 좌측 인접 블록들이 모두 LM 모드로 부호화된 경우 $\{w_0, w_1\} = \{1, 3\}$ 이다. 상단 및 좌측 인접 블록들이 모두 LM 모드로 부호화되지 않은 경우 $\{w_0, w_1\} = \{3, 1\}$ 이다. 나머지 경우 $\{w_0, w_1\} = \{2, 2\}$ 이다.

[0125] 다른 예로서, 수학식 4와 같이 최종예측신호들이 생성될 수 있다.

수학식 4

[0126]
$$\text{pred}_c(i,j) = \alpha_0 \times \text{pred0}(i,j) + \alpha_1 \times \text{rec}'_L(i,j) + \alpha_2 \times \beta$$

[0127] 수학식 4에서, $\text{pred0}(i,j)$ 는 non-LM 모드에 따라 예측되고, $\text{rec}'_L(i,j)$ 는 동일한 위치의 다운샘플링된 루마샘플을 나타낸다.

[0128] CCCM(Convolutional Cross-Component Model) 모드는, CCLM 모드와 유사하게 복원된 루마샘플로부터 크로마샘플을 예측한다. 크로마 서브샘플링이 사용되는 경우, CCCM 모드는 루마샘플들을 다운샘플링하여 크로마샘플과 루마샘플의 위치를 일치시킴으로써 루마샘플과 크로마샘플 간의 해상도의 차이를 보완한다. CCCM 모드는 상단, 좌측, 또는 상단 및 왼쪽 참조샘플들을 사용하여 모델을 계산한다.

[0129] CCCM 모드의 컨볼루션 7 탭 필터는 5 탭 십자모양의 공간성분, 비선형 항 및 바이어스 항으로 구성된다. 필터의 5 탭 성분은 도 8의 예시와 같이 표현될 수 있다. 즉, 필터의 5 탭 성분은 중앙(C) 루마 샘플, 아래/남쪽(S), 왼쪽/서쪽(W), 오른쪽/동쪽(E), 및 위/북쪽(N) 샘플들로 구성된다.

[0130] 비선형 항 P 는, 수학식 5와 같이 중심 루마샘플 C 의 거듭제곱으로 표시되고 비트심도(bitDepth)로 스케일링된다.

수학식 5

[0131]
$$P = (C \cdot C + \text{midVal}) \gg \text{bitDepth}$$

[0132] 10비트의 심도를 갖는 영상인 경우, 비선형 항 P 는 수학식 6과 같이 표현된다.

수학식 6

[0133]
$$P = (C \cdot C + 512) \gg 10$$

[0134] 바이어스 항 B 는 입력과 출력 간의 스칼라오프셋을 나타내고, 중간 크로마 값(10 비트의 심도를 갖는 영상인 경우 512)이다. 컨볼루션 필터의 출력은 필터계수 c_i 와 입력 값 간의 컨볼루션으로 산정되고, 유효한 크로마샘플의 범위로 클리핑된다. 컨볼루션필터는 최종적으로 수학식 7과 같이 예측 값을 산정한다.

수학식 7

[0135]
$$\text{predChromaVal} = c_0C + c_1N + c_2S + c_3E + c_4W + c_5P + c_6B$$

[0136] 필터계수 c_i 는, 참조영역에서 예측 크로마샘플과 복원 크로마샘플 간의 MSE(Mean Square Error)를 최소화하도록 산정된다. 도 11의 예시에서 예측단위(Prediction Unit, PU)의 상단과 좌측에 위치하는 6 줄들이 크로마샘플의

참조영역을 나타낸다. 참조영역은 PU 경계 좌측하단 및 우측상단 쪽으로 각각 PU의 너비와 높이와 동일한 크기로 확장된다. 참조영역 및 예측단위 주변의 해상된 영역은 십자모양의 공간필터를 유도할 때 사용되고, 사용할 수 없는 영역은 패딩을 이용하여 사용될 수 있다.

[0137] MSE 최소화는 루마샘플에 대한 자기상관행렬과 루마입력과 크로마출력 간의 교차상관벡터를 이용하여 산정된다. 자기상관행렬은 LDL 분해되고, 최종필터계수들은 역치환(back-substitution)에 따라 산정된다. MSE 최소화는 ECM에서의 ALF 필터계수를 산정하는 과정을 대략적으로 따른다. 다만, 제곱근연산을 회피하기 위해 Cholesky 분해 대신 LDL 분해가 사용된다.

[0138] 그래디언트 선형모델(Gradient Linear Model, GLM)은, YUV 4:2:0 색상 형식인 경우, 루마샘플 그래디언트로부터 크로마샘플을 예측하기 위해 사용된다. GLM 모드는 두 개 또는 세 개의 변수를 사용한다. 2 개의 변수를 사용하는 경우, GLM은 루마샘플 그래디언트를 활용하여 선형모델을 도출한다. 이때, CCLM의 매개변수의 유도방법이나 예측샘플의 선형변환은 변경되지 않고 동일하게 사용된다. 2 개의 변수를 사용하는 GLM에서, 크로마샘플 C는 수학적 식 8과 같이 표현된다.

수학적 식 8

$$C = \alpha \cdot G + \beta$$

[0139]

[0140] 수학적 식 8에서, α , β 는 CCLM 모드에 따라 유도된 선형모델의 파라미터들을 나타내고, G는 그래디언트를 나타낸다.

[0141] 3 개 변수를 사용하는 GLM 모드는 루마샘플 그래디언트와 다운샘플링된 루마 값을 기반으로 크로마샘플을 예측한다. 3 개 변수 GLM의 모델파라미터들은, CCCM에서 사용되는 LDL 분해 기반 MSE 최소화방법을 기반으로, 인접한 6 개의 샘플의 행과 열을 이용하여 유도한다. 3 개 변수 GLM에서, 크로마샘플 C는 수학적 식 9와 같이 표현된다.

수학적 식 9

$$C = \alpha_0 \cdot G + \alpha_1 \cdot L + \alpha_2 \cdot \beta$$

[0142]

[0143] 수학적 식 9에서, G, L은 루마샘플 그래디언트와 다운샘플링된 루마 값을 나타내고, α_0 , α_1 , β 는 GLM 모델의 파라미터들을 나타낸다.

[0144] 시그널링 측면에서, CCLM 모드가 현재 CU에 활성화된 경우, Cb 및 Cr 구성요소 모두에 대해 GLM의 활성화 여부를 나타내는 플래그가 시그널링된다. GLM이 활성화된 경우, 두 개의 GLM 모드들 중 하나를 나타내는 또다른 플래그가 시그널링된다. 또한, 도 12에 예시된 바와 같이, 그래디언트 계산을 위한 4 개의 소벨(Sobel) 필터들 중 하나를 지시하는 필터인덱스도 시그널링된다. 도 12의 예시에서, 각 필터 중앙의 원은 6 개의 루마샘플들에 대응하는 크로마샘플의 위치를 나타낸다.

[0145] DBV(Direct Block Vector) 모드는 듀얼트리(dual tree) 슬라이스의 크로마블록에 사용된다. 듀얼트리가 활성화된 경우, IBC(Intra Block Copy) 모드를 사용하여 크로마블록이 부호화되었는지 여부를 나타내는 플래그가 표시된다. DBV 모드가 활성화된 경우, 크로마의 위치와 후보 루마블록들의 위치는 도 13의 예시와 같다. 도 13의 예시에서, 후보 루마블록들은 크로마블록의 대응 루마영역에서 중앙, 좌상단, 우상단, 좌하단, 및 우하단에 위치한다. DBV 모드로 부호화된 크로마블록에 대응하는 5 개의 후보 루마블록들 중 하나가 IBC 모드 또는 intraTMP 모드로 부호화된 경우, 해당블록의 블록벡터 bvL(block vector Luma)을 사용하여 크로마 블록의 블록벡터 bvC(block vector Chroma)가 도출된다. 루마블록의 블록벡터는 크기가 조정되어 크로마블록의 블록벡터로 사용된다. 다른 실시예로, 루마블록의 블록벡터는 스케일링되지 않고 그대로 크로마블록의 블록벡터로 사용될 수 있다. 블록벡터의 스케일링을 위하여 템플릿매칭을 사용하고, 루마블록이 RR-IBC(Reconstruction Reordered IBC)로 부호화된 경우, RR-IBC와 동일하게 bvL에 대해 수평적 또는 수직적 BV(Block Vector) 조정이 수행된다.

[0146] 다른 실시예로 도 14의 예시에서, 후보 루마블록들은 크로마블록의 대응 루마영역에서 도 13의 후보 루마블록들

에 12개의 후보 루마블록들이 추가된다. 이에 따라, 총 17개의 후보 루마블록들의 위치는 $(0, 0)$, $(W/2, 0)$, $(W-1, 0)$, $(W/4, H/4)$, $(W/2, H/4)$, $(3xW/4, H/4)$, $(0, H/2)$, $(W/4, H/2)$, $(W/2, H/2)$, $(3xW/4, H/2)$, $(W-1, H/2)$, $(W/4, 3xH/4)$, $(W/2, 3xH/4)$, $(3xW/4, 3xH/4)$, $(0, H-1)$, $(W/2, H-1)$, $(W-1, H-1)$ 일 수 있다.

[0147] 도 15의 예시와 같이, DBV 모드는 현재 크로마블록(xCb, yCb)과 bVC의 위치를 이용하여 해당 오프셋위치(xCb+bVC[0], yCb+bVC[1])를 결정하고, 크로마블록을 예측한다.

[0148] 크로마블록의 템플릿비용

[0149] CCP(Cross-Component Prediction)에서 사용할 모드를 결정하기 위해 크로마블록의 템플릿비용이 계산된다. 템플릿비용은 크로마블록의 템플릿에 CCP의 후보들을 적용하여 예측샘플과 복원샘플 사이의 SAD를 이용하여 계산될 수 있다. CCCM 모드, CCCM-L(Left) 모드 및 CCCM-T(Top) 모드의 경우, 두개의 템플릿비용은 각각 6개의 라인 또는 2개의 라인의 인접한 샘플들을 파라미터의 유도샘플들로 사용하여 계산된다. MM(Multi Model)-CCCM 모드, MM-CCCM-L(Left) 모드 및 MM-CCCM-T(Top) 모드의 경우, 두개의 템플릿비용은 인접한 루마샘플들 또는 현재 크로마블록에 결합된 루마샘플들을 이용하여 두개의 모델을 분리하기 위한 임계값으로 평균값을 결정하여 계산된다. 크로마 융합모드의 경우, 두개의 템플릿비용은 각 모드를 MM(Multi Model)-CCLM 모드 또는 MM-CCCM 모드와 융합하여 계산된다. 템플릿비용이 낮은 모드가 CCP에서 현재블록의 최종모드로 결정된다.

[0150] 도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른, 크로마블록의 템플릿탐색을 위한 탐색영역을 설명하기 위한 도면이다.

[0151] 도 16을 참조하면, 현재블록에 DM(Direct Mode)가 적용되고 현재블록의 루마블록에 IBC(Intra Block Copy) 모드 또는 인트라 템플릿매칭 예측모드가 적용되는 경우, 영상 복호화 장치는 루마블록의 블록벡터를 이용하여 크로마블록의 블록벡터를 결정한다. 크로마블록에 DBV 모드가 적용되고 크로마블록에 대응하는 C개의 루마블록 중 IBC 모드 또는 인트라 템플릿매칭 예측모드가 적용되는 블록이 존재하는 경우, 영상 복호화 장치는 루마블록의 블록벡터를 이용하여 크로마블록의 블록벡터를 결정한다.

[0152] 현재슬라이스가 I 슬라이스(slice)이면서 듀얼트리블록(dual tree block) 파티셔닝구조(partitioning structure)를 가지는 경우, 영상 복호화 장치는 루마블록의 블록벡터를 이용하여 크로마블록의 블록벡터를 결정한다. 현재슬라이스가 I 슬라이스이면서 싱글트리블록(single tree block) 파티셔닝구조를 가지는 경우, 영상 복호화 장치는 루마블록의 블록벡터를 이용하여 크로마블록의 블록벡터를 결정한다. 현재슬라이스가 슬라이스타입과 관계없이 듀얼트리블록 파티셔닝구조를 가지는 경우, 영상 복호화 장치는 루마블록의 블록벡터를 이용하여 크로마블록의 블록벡터를 결정한다. 현재슬라이스가 슬라이스타입과 관계없이 싱글트리블록 파티셔닝구조를 가지는 경우, 영상 복호화 장치는 루마블록의 블록벡터를 이용하여 크로마블록의 블록벡터를 결정한다.

[0153] 결정된 크로마블록의 블록벡터를 이용하여 오프셋위치가 결정된다. 영상 복호화 장치는 오프셋위치를 기준으로 하여 탐색영역을 결정한다. 여기서, 탐색영역은 크로마블록의 템플릿과 템플릿매칭을 수행할 영역이다. 탐색영역은 고정된 영역이거나 현재블록의 크기에 비례하는 영역일 수 있다. 예를 들어, 탐색영역이 고정된 영역인 경우, 탐색영역의 크기는 CTU(Coding Tree Unit)의 크기와 동일할 수 있다. 탐색영역이 현재블록의 크기에 비례하는 경우, 탐색영역의 크기는 현재블록의 크기의 M배일 수 있다. 여기서 M은 임의의 양의 정수일 수 있다.

[0154] 영상 복호화 장치는 크로마블록의 템플릿과 탐색영역 사이의 템플릿매칭을 수행하여 템플릿비용을 계산한다. 영상 복호화 장치는 최소인 템플릿비용을 가지는 블록의 위치를 참조블록의 위치로 결정하고, 이러한 참조블록을 이용하여 크로마블록의 예측블록을 생성한다. 여기서, 최소인 템플릿비용을 가지는 블록은 탐색영역 내에 크로마블록의 템플릿과 가장 비슷한 템플릿에 대응하는 블록이다.

[0155] 크로마블록의 예측리스트를 이용하여 크로마블록의 예측블록을 생성하는 방법

[0156] 크로마블록에 DBV 모드가 적용되고 크로마블록에 대응하는 C개의 루마블록에 C개의 블록벡터가 존재하는 경우, 영상 복호화 장치는 C개의 루마블록의 블록벡터를 이용하여 C개의 크로마블록의 블록벡터를 결정할 수 있다. 여기서, C는 임의의 양의 정수일 수 있다. 예를 들어, C는 5개 또는 17개일 수 있다. 영상 복호화 장치는 C개의 크로마블록의 블록벡터를 이용하여 C개의 오프셋위치를 결정한다. 영상 복호화 장치는 C개의 오프셋위치에 기반한 C개의 템플릿과 크로마블록의 템플릿 사이의 템플릿매칭을 수행하여 템플릿비용을 계산한다. 영상 복호화 장치는 C개의 템플릿에 대응하는 참조블록들과 각각의 템플릿비용을 이용하여 크로마블록의 예측리스트를 생성한다.

[0157] 영상 복호화 장치는 C개의 크로마블록의 블록벡터를 이용하여 결정된 C개의 오프셋위치를 이용하여 C개의 탐색영역을 결정한다. 여기서, C개의 탐색영역은 크로마블록의 템플릿과 템플릿매칭을 수행할 영역이다. C개의 탐색

영역은 고정된 영역이거나 현재블록의 크기에 비례하는 영역일 수 있다. 예를 들어, C개의 탐색영역이 고정된 영역인 경우, C개의 탐색영역의 크기는 CTU의 크기와 동일할 수 있다. C개의 탐색영역이 현재블록의 크기에 비례하는 경우, C개의 탐색영역의 크기는 현재블록의 크기의 M배일 수 있다. 여기서 M은 임의의 양의 정수일 수 있다. 영상 복호화 장치는 크로마블록의 템플릿과 C개의 탐색영역 사이의 템플릿매칭을 수행하여 템플릿비용을 계산한다. 영상 복호화 장치는 크로마블록의 템플릿과 C개의 탐색영역 사이의 템플릿매칭에 기반하여 결정된 복수개의 참조블록과 각각의 템플릿비용을 이용하여 크로마블록의 예측리스트를 생성한다.

[0158] 영상 복호화 장치는 계산된 각각의 템플릿비용을 이용하여 크로마블록의 예측리스트를 정렬할 수 있다. 크로마블록의 예측리스트는 템플릿비용이 작은순으로 정렬될 수 있다. 영상 복호화 장치는 크로마블록의 예측리스트 내에 템플릿비용이 최소인 참조블록을 이용하여 크로마블록의 예측블록을 생성할 수 있다. 영상 부호화 장치는 크로마블록의 예측리스트 내에 템플릿비용이 최소인 참조블록에 대한 인덱스를 시그널링할 수 있다.

[0159] 영상 복호화 장치는 C개의 크로마블록의 블록벡터의 (x, y) 성분들 중 K개의 x 성분과 L개의 y 성분을 선형으로 조합하여 이용할 수 있다. 여기서, K와 L은 1이상의 양의 정수일 수 있다. 예를 들어, K 및 L이 1인 경우, 영상 복호화 장치는 해당 x 성분과 y 성분을 크로마블록의 블록벡터의 (x, y) 성분으로 결정할 수 있다.

[0160] **크로마블록의 예측리스트 내에 복수개의 참조블록을 이용하여 크로마블록의 예측블록을 생성하는 방법**

[0161] 크로마블록의 예측리스트 내에 복수개의 참조블록이 이용되는 경우, 영상 복호화 장치는 복수개의 참조블록을 가중합하여 크로마블록의 예측블록을 생성할 수 있다. 이 경우, 영상 부호화 장치는 크로마블록의 예측리스트에서 이용되는 복수개의 참조블록에 대한 인덱스들을 시그널링할 수 있다. 영상 복호화 장치는 기정의된 가중치들을 이용하여 복수개의 참조블록을 가중합할 수 있다. 예를 들어, 3개의 참조블록이 이용되고 3개의 가중치가 각각 w_0 , w_1 및 w_2 인 경우, 크로마블록의 예측블록은 수학적식 10과 같이 표현될 수 있다.

수학적식 10

$$Cb = w_0Cb_0 + w_1Cb_1 + w_2Cb_2$$

[0162]

[0163] 여기서, Cb는 크로마블록의 예측블록이고, Cb_0 , Cb_1 및 Cb_2 는 크로마블록의 예측리스트에서 이용되는 3개의 참조블록이다. w_0 , w_1 및 w_2 를 모두 더한 값은 1이고, w_0 , w_1 및 w_2 는 모두 0 보다 큰 값이다. w_0 , w_1 및 w_2 는 기정의된 값 또는 가변하는 값일 수 있다.

[0164] **크로마블록의 예측과 관련된 정보를 시그널링하는 방법**

[0165] 영상 부호화 장치는 템플릿매칭을 수행하여 크로마블록의 예측블록을 생성하는 방법의 적용여부를 나타내는 정보를 시그널링한다. 템플릿매칭을 수행하여 크로마블록의 예측블록을 생성하는 방법의 적용여부를 나타내는 정보는 시퀀스, 픽처, 서브픽처, 슬라이스, 타일 등 레벨에서 시그널링될 수 있다. 템플릿매칭을 수행하여 크로마블록의 예측블록을 생성하는 방법의 적용여부를 나타내는 정보는 CTU, CU 등의 블록단위레벨에서 시그널링될 수 있다. 영상 부호화 장치는 크로마블록의 예측리스트에서 사용되는 참조블록들에 대한 인덱스들을 시그널링한다. 크로마블록의 예측리스트 내에 복수개의 참조블록이 이용되는 경우, 영상 부호화 장치는 복수개의 참조블록을 가중합하는 데에 이용되는 가중치들에 대한 인덱스를 시그널링한다.

[0166] 도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른, 비디오 복호화 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0167] 도 17을 참조하면, 영상 복호화 장치는 템플릿매칭에 기반하여 크로마블록의 예측을 수행할지 여부를 지시하는 제1 정보를 획득한다. 제1 정보가 템플릿매칭에 기반하여 크로마블록의 예측을 수행함을 지시하는 경우, 영상 복호화 장치는 하나 이상의 루마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 이용하여 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 결정한다(S1710). 하나 이상의 루마블록은 크로마블록에 대응하는 블록이다. 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 결정하는 과정은, 하나 이상의 루마블록에 IBC(Intra Block Copy) 모드 또는 템플릿매칭 기반 인트라예측이 적용되는 경우 하나 이상의 루마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 스케일링하여 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 결정하는 과정을 포함할 수 있다.

[0168] 영상 복호화 장치는 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 이용하여 하나 이상의 탐색영역을 결정한다(S1720). 탐색영역의 크기는 기정의된 크기이거나 현재블록의 크기에 비례할 수 있다. 영상 복호화 장치는 크로

마블록의 템플릿과 하나 이상의 탐색영역 사이의 템플릿매칭을 수행하여 하나 이상의 변수값을 계산하고, 하나 이상의 변수값에 기반한 하나 이상의 참조블록을 결정한다(S1730). 영상 복호화 장치는 하나 이상의 템플릿비용과 하나 이상의 참조블록을 이용하여 크로마블록의 예측리스트를 생성한다(S1740). 영상 복호화 장치는 하나 이상의 변수값을 이용하여 크로마블록의 예측리스트를 정렬한다(S1750). 크로마블록의 예측리스트를 정렬하는 과정은, 하나 이상의 변수값이 작은순으로 크로마블록의 예측리스트를 정렬하는 과정을 포함할 수 있다.

[0169] 영상 복호화 장치는 크로마블록의 예측리스트 내에 하나 이상의 제1 참조블록을 이용하여 크로마블록의 예측블록을 생성한다(S1760). 크로마블록의 예측블록을 생성하는 과정은, 크로마블록의 예측리스트 내에 하나 이상의 변수값 중 최소값에 대한 제1 참조블록을 이용하여 크로마블록의 예측블록을 생성하는 과정을 포함할 수 있다. 크로마블록의 예측블록을 생성하는 과정은, 크로마블록의 예측리스트 내에 하나 이상의 참조블록 중 복수개의 제1 참조블록을 이용하는 경우 복수개의 제1 참조블록을 가중평균하여 크로마블록의 예측블록을 생성하는 과정을 포함할 수 있다.

[0170] 도 18은 본 개시의 일 실시예에 따른, 비디오 부호화 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0171] 도 18을 참조하면, 영상 부호화 장치는 템플릿매칭에 기반하여 크로마블록의 예측을 수행할지 여부를 결정한다. 영상 부호화 장치는 템플릿매칭에 기반하여 크로마블록의 예측을 수행할지 여부를 지시하는 제1 정보를 부호화한다. 제1 정보가 템플릿매칭에 기반하여 크로마블록의 예측을 수행함을 지시하는 경우, 영상 부호화 장치는 하나 이상의 루마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 이용하여 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 결정한다(S1810). 하나 이상의 루마블록은 크로마블록에 대응하는 블록이다. 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 결정하는 과정은, 하나 이상의 루마블록에 IBC 모드 또는 템플릿매칭 기반 인트라예측이 적용되는 경우 하나 이상의 루마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 스케일링하여 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 결정하는 과정을 포함할 수 있다.

[0172] 영상 부호화 장치는 크로마블록에 대한 하나 이상의 블록벡터를 이용하여 하나 이상의 탐색영역을 결정한다(S1820). 탐색영역의 크기는 기정의된 크기이거나 현재블록의 크기에 비례할 수 있다. 영상 부호화 장치는 크로마블록의 템플릿과 하나 이상의 탐색영역 사이의 템플릿매칭을 수행하여 하나 이상의 변수값을 계산하고, 하나 이상의 변수값에 기반한 하나 이상의 참조블록을 결정한다(S1830). 영상 부호화 장치는 하나 이상의 템플릿비용과 하나 이상의 참조블록을 이용하여 크로마블록의 예측리스트를 생성한다(S1840). 영상 부호화 장치는 하나 이상의 변수값을 이용하여 크로마블록의 예측리스트를 정렬한다(S1850). 크로마블록의 예측리스트를 정렬하는 과정은, 하나 이상의 변수값이 작은순으로 크로마블록의 예측리스트를 정렬하는 과정을 포함할 수 있다.

[0173] 영상 부호화 장치는 크로마블록의 예측리스트 내에 하나 이상의 제1 참조블록을 이용하여 크로마블록의 예측블록을 생성한다(S1860). 크로마블록의 예측블록을 생성하는 과정은, 크로마블록의 예측리스트 내에 하나 이상의 변수값 중 최소값에 대한 제1 참조블록을 이용하여 크로마블록의 예측블록을 생성하는 과정을 포함할 수 있다. 크로마블록의 예측블록을 생성하는 과정은, 크로마블록의 예측리스트 내에 하나 이상의 참조블록 중 복수개의 제1 참조블록을 이용하는 경우 복수개의 제1 참조블록을 가중평균하여 크로마블록의 예측블록을 생성하는 과정을 포함할 수 있다.

[0174] 본 명세서의 흐름도/타이밍도에서는 각 과정들을 순차적으로 실행하는 것으로 기재하고 있으나, 이는 본 개시의 일 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것이다. 다시 말해, 본 개시의 일 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 개시의 일 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 흐름도/타이밍도에 기재된 순서를 변경하여 실행하거나 각 과정들 중 하나 이상의 과정을 병렬적으로 실행하는 것으로 다양하게 수정 및 변형하여 적용 가능할 것이므로, 흐름도/타이밍도는 시계열적인 순서로 한정되는 것은 아니다.

[0175] 이상의 설명에서 예시적인 실시예들은 많은 다른 방식으로 구현될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 하나 이상의 예시들에서 설명된 기능들 혹은 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 본 명세서에서 설명된 기능적 컴포넌트들은 그들의 구현 독립성을 특히 더 강조하기 위해 "...부(unit)"로 라벨링되었음을 이해해야 한다.

[0176] 한편, 본 실시예에서 설명된 다양한 기능들 혹은 방법들은 하나 이상의 프로세서에 의해 관독되고 실행될 수 있는 비일시적 기록매체에 저장된 명령어들로 구현될 수도 있다. 비일시적 기록매체는, 예를 들어, 컴퓨터 시스템에 의하여 관독가능한 형태로 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 예를 들어, 비일시적 기록매체는 EPROM(erasable programmable read only memory), 플래시 드라이브, 광학 드라이브, 자기 하드 드라이브

브, 솔리드 스테이트 드라이브(SSD)와 같은 저장매체를 포함한다.

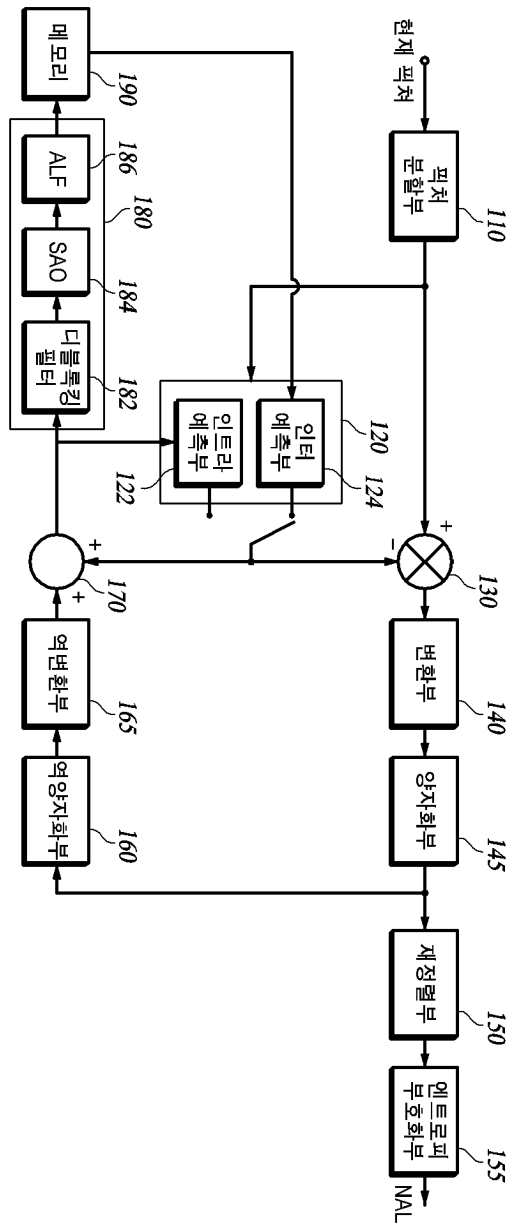
[0177] 이상의 설명은 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 실시예들은 본 실시예의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 실시예의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 실시예의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 실시예의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

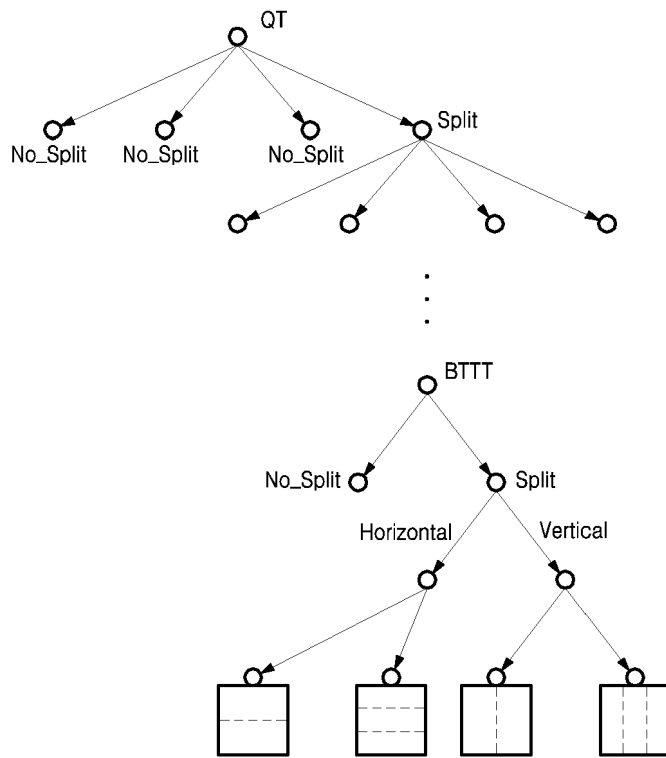
[0178] 122: 인트라 예측부
140: 변환부
165: 역변환부
530: 역변환부
542: 인트라 예측부

도면

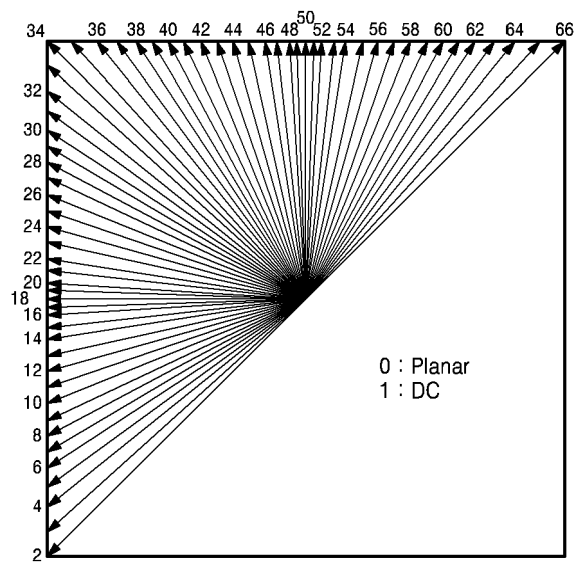
도면1



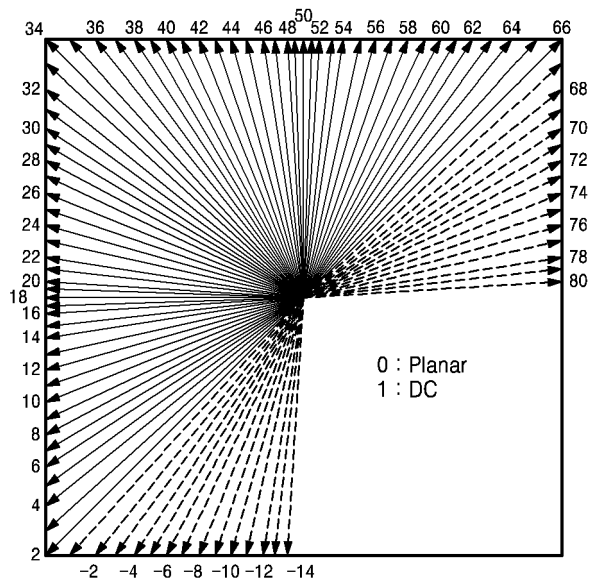
도면2



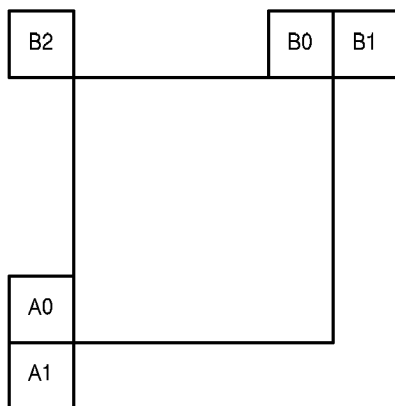
도면3a



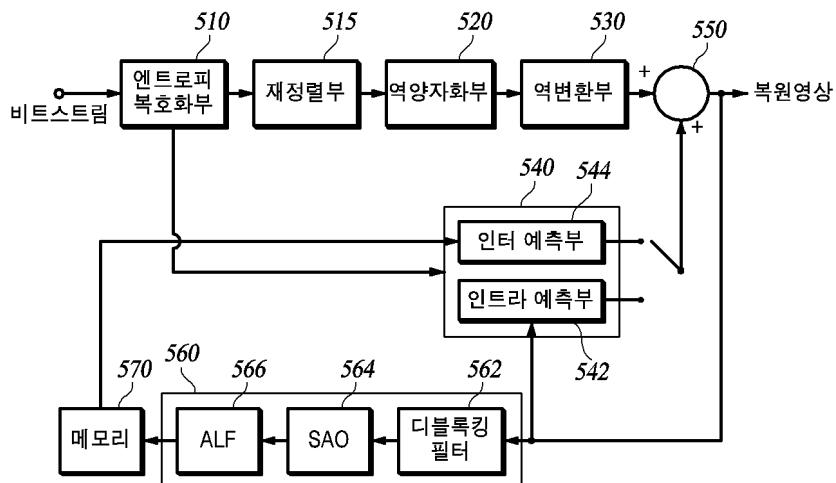
도면3b



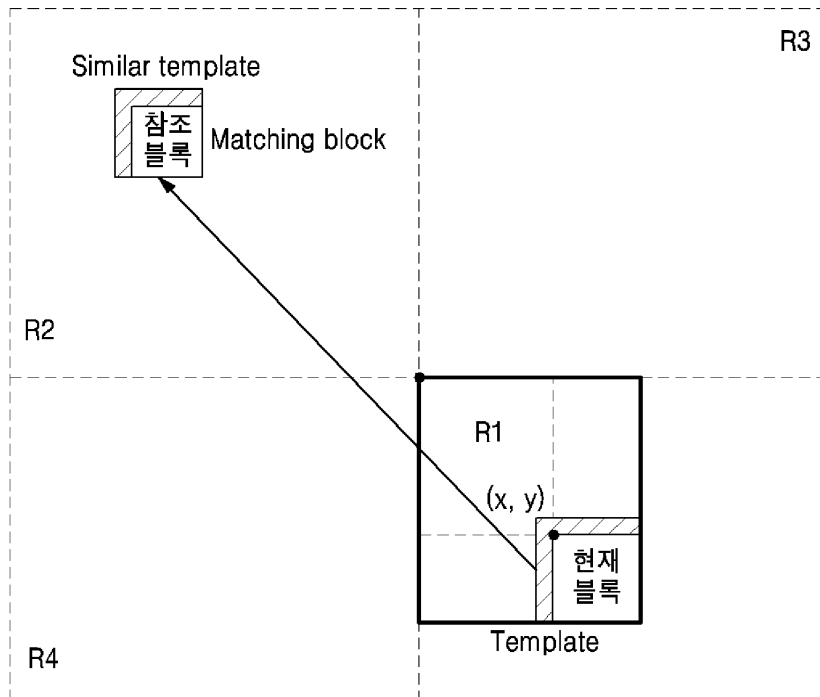
도면4



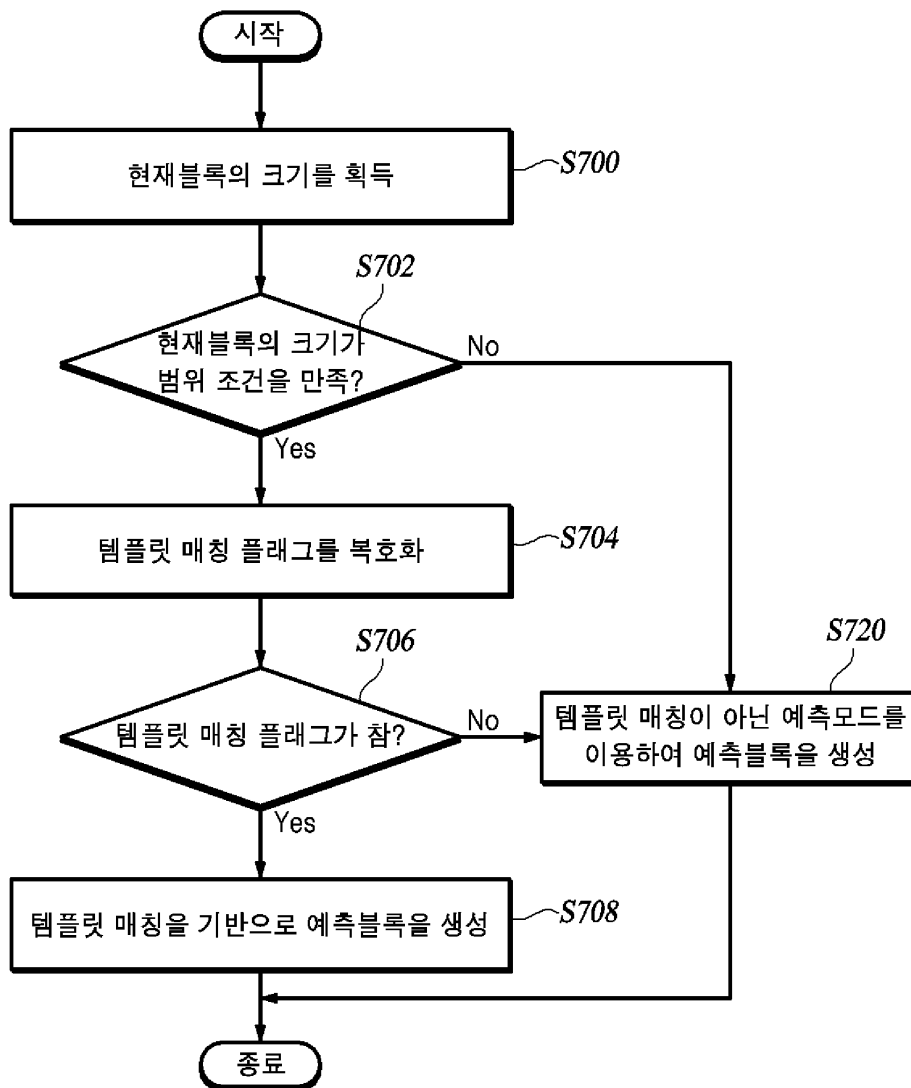
도면5



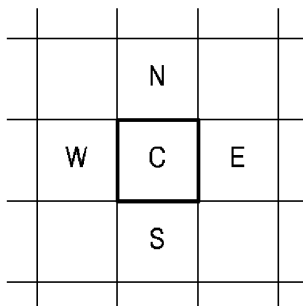
도면6



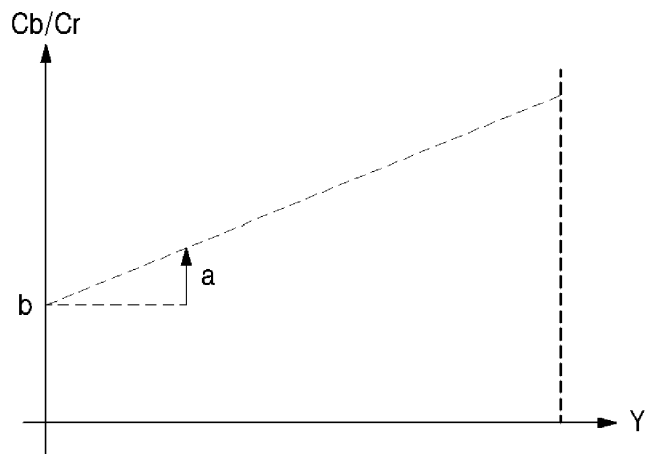
도면7



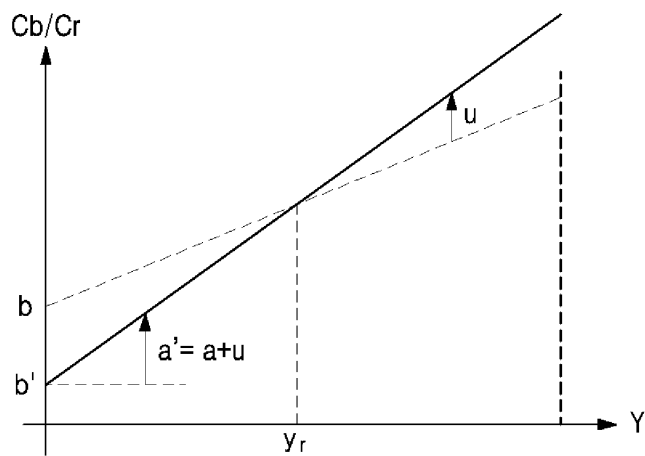
도면8



도면9

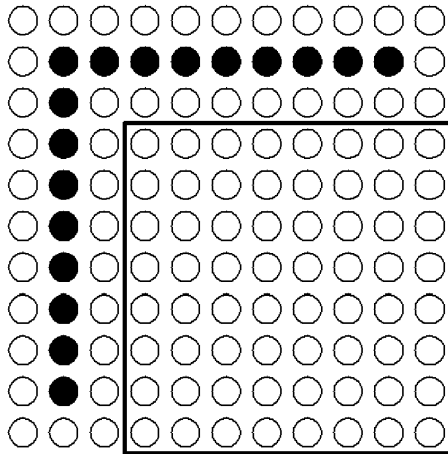


CCLM의 선형모델

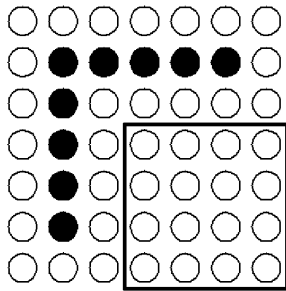


MMLM의 선형모델

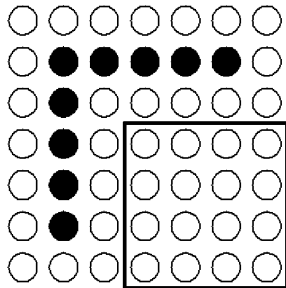
도면10



동일 위치에 복호화된 주변 루마 샘플들

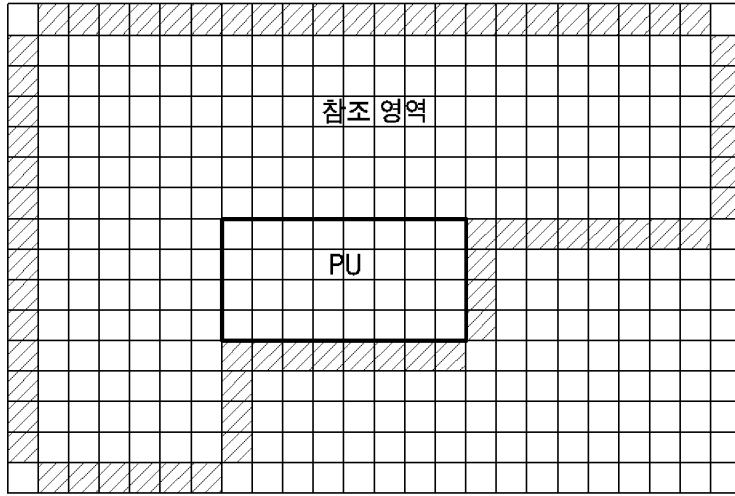


복호화된 주변 Cb 샘플들

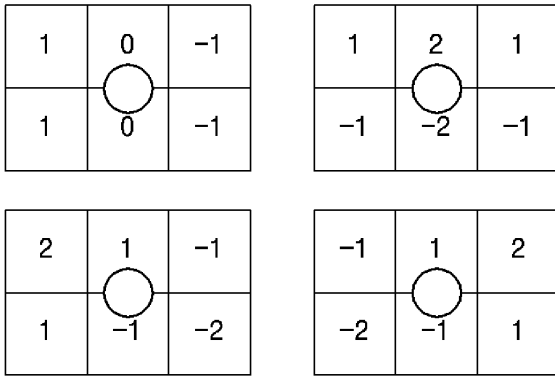


복호화된 주변 Cr 샘플들

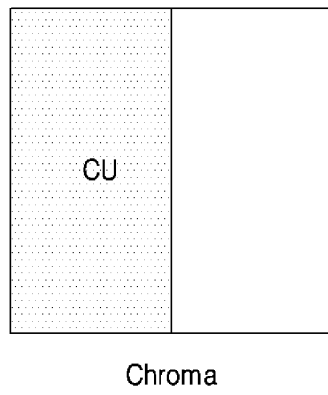
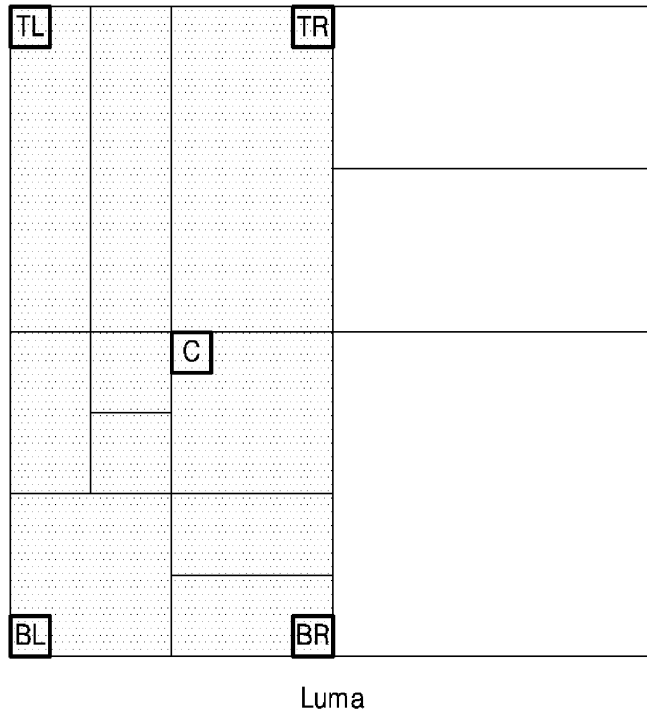
도면11



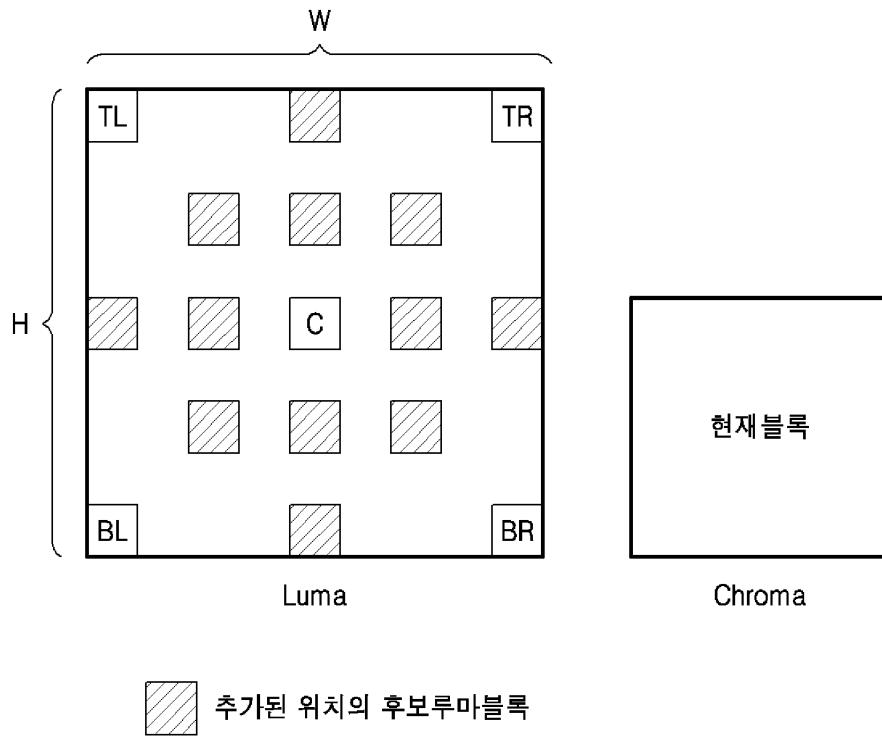
도면12



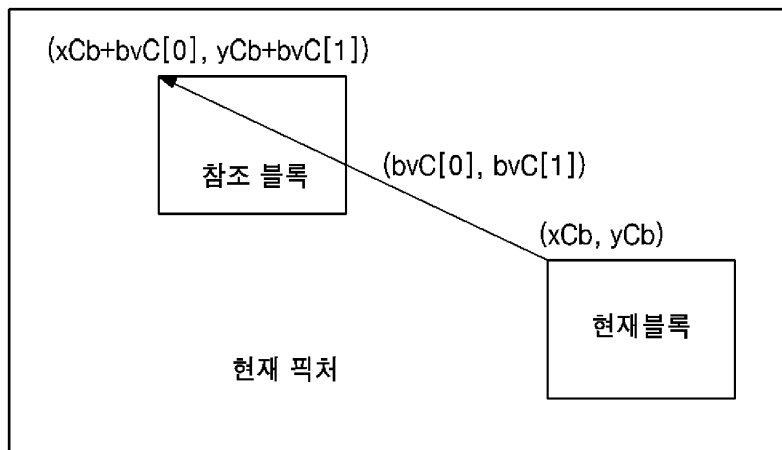
도면13



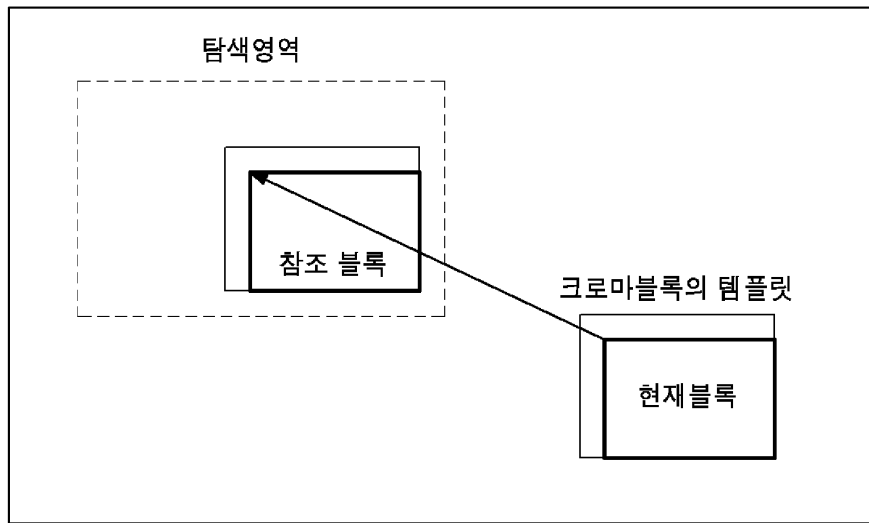
도면14



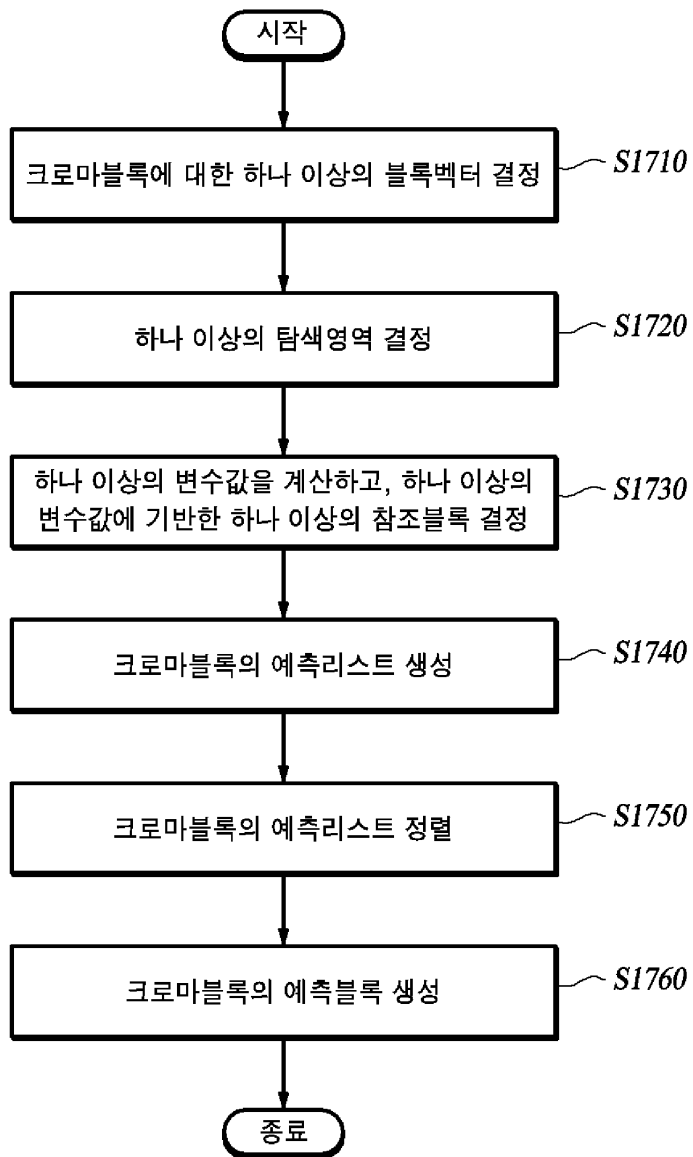
도면15



도면16



도면17



도면18

