



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0108215
(43) 공개일자 2023년07월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 19/513 (2014.01) H04N 19/105 (2014.01)
H04N 19/109 (2014.01) H04N 19/119 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01) H04N 19/56 (2014.01)
H04N 19/577 (2014.01) H04N 19/70 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H04N 19/513 (2015.01)
H04N 19/105 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2022-0187975

(22) 출원일자 2022년12월28일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020220003247 2022년01월10일 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

허진

경기도 용인시 수지구 풍덕천로 91 신정마을1단지 101동 1201호

박승욱

경기도 용인시 수지구 성북2로 10, 108동 304호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이철희

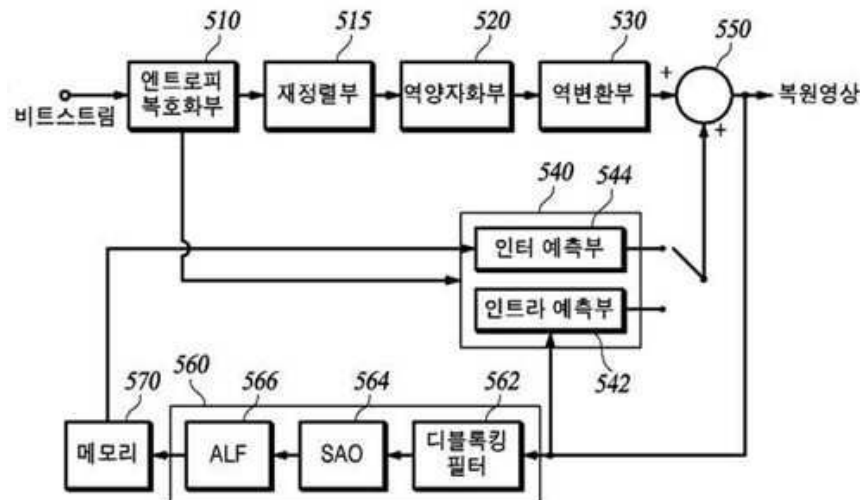
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 인터 예측에서 디코더측 움직임벡터 리스트 수정 방법

(57) 요약

인터 예측에서 디코더측 움직임벡터 리스트 수정 방법에 관한 개시로서, 본 실시예는, 인터 예측의 머지 모드 및 AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 모드에 있어서, 템플릿 매칭 방법 또는 양방향 매칭 방법에 기초하여 디코더 측에서 움직임벡터 리스트에 대해 후보들을 추가, 프루닝(pruning) 및 재정렬 중 하나 이상을 수행하는 비디오 코딩방법 및 장치를 제공한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H04N 19/109 (2015.01)

H04N 19/119 (2015.01)

H04N 19/176 (2015.01)

H04N 19/56 (2015.01)

H04N 19/577 (2015.01)

H04N 19/70 (2015.01)

(72) 발명자

이정경

서울특별시 양천구

강제원

서울특별시 마포구 서강로 53 서강쌍용예가아파트
104-904

명세서

청구범위

청구항 1

영상 복호화 장치가 수행하는, 현재블록을 인터 예측하는 방법에 있어서,

비트스트림으로부터 후보 인덱스를 복호화하는 단계, 여기서, 상기 후보 인덱스는 후보 리스트 내 복수의 후보들 중 하나를 지시하고, 각 후보는 양방향 예측의 움직임벡터 페어를 나타냄;

상기 현재블록의 주변 정보를 이용하여 상기 후보 리스트를 생성하는 단계;

MBM(Multi-pass Bilateral Matching)의 다중 패스들 및 MBM 비용에 기초하여 상기 후보 리스트를 수정하는 단계, 여기서, 상기 다중 패스들 중 첫 번째 패스는 상기 현재블록, 두 번째 패스는 상기 현재블록 내의 서브블록, 및 세 번째 패스는 상기 서브블록보다 작은 크기의 하위 블록에 대해, 상기 MBM 비용에 기초하여 움직임벡터 페어를 탐색하고, 상기 MBM 비용은, 각 패스에 대해 상기 탐색된 움직임벡터 페어가 지시하는 두 블록들 간의 차이에 의존함;

상기 후보 인덱스를 이용하여 상기 수정된 후보 리스트로부터 상기 현재블록의 움직임벡터 페어를 추출하는 단계; 및

상기 추출된 움직임벡터 페어를 이용하여 상기 현재블록의 예측블록을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수정하는 단계는,

상기 다중 패스들을 이용하여, 상기 각 후보에 대해 상기 MBM 비용을 최소화 하는 개선 움직임벡터 페어를 생성하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 수정하는 단계는,

상기 후보 리스트가 일반 머지 후보 리스트인 경우, 상기 첫 번째 패스 또는 두 번째 패스를 이용하여 상기 개선 움직임벡터 페어를 생성하고, 상기 후보 리스트가 서브블록 기반 후보 리스트인 경우, 상기 첫 번째 패스 또는 두 번째 패스 외에, 상기 세 번째 패스를 이용하여 상기 개선 움직임벡터 페어를 생성하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 수정하는 단계는,

상기 개선 움직임벡터 페어를 상기 후보 리스트 내 고정된 위치에 추가하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 수정하는 단계는,

상기 개선 움직임벡터 페어와 대응 후보 간의 MBM 비용 차이를 계산하여 대체 또는 삭제를 수행하는 것을 특징

으로 하는, 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 대체는,

상기 개선 움직임벡터 페어가 상기 대응 후보보다 상기 MBM 비용 측면에서 좋은 경우, 상기 후보 리스트에서 상기 대응 후보를 상기 개선 움직임벡터 페어로 교체하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 삭제는,

상기 후보들의 개선 움직임벡터 페어들이 추가된 후보 리스트에 대해, 상기 MBM 비용 측면에서 가장 좋은 후보들을 상기 후보 리스트의 크기만큼 남기고 나머지 후보들을 제거하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 수정하는 단계는,

상기 MBM 비용에 기초하여 상기 후보 리스트 내 후보들을 오름차순으로 재정렬하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 9

제2항에 있어서,

상기 수정하는 단계는,

상기 후보 리스트가 일반 머지 후보 리스트인 경우, 기설정된 조건을 고려하여, 상기 개선 움직임벡터 페어를 상기 후보 리스트의 특정 순위에 추가하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 수정하는 단계는,

상기 특정 순위의 이전 후보와 상기 개선 움직임벡터 페어 간 MBM 비용 차이를 계산한 후, 상기 MBM 비용 차이가 기설정된 임계치 이상인 경우, 상기 개선 움직임벡터 페어를 상기 특정 순위에 위치시키고, 상기 MBM 비용 차이가 상기 기설정된 임계치보다 작은 경우, 상기 특정 순위의 다음 순위에 대해 상기 기설정된 조건을 다시 고려하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 11

제2항에 있어서,

상기 수정하는 단계는,

상기 후보 리스트가 일반 머지 후보 리스트인 경우, 상기 개선 움직임벡터 페어를 HMVP(History-based Motion Vector Predictor) 테이블에 추가하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 수정하는 단계는,

상기 후보 리스트가 일반 머지 후보 리스트인 경우, 상기 MBM 비용에 기초하여 HMVP 테이블 내 움직임벡터 페어들을 재정렬하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 13

제1항에 있어서

상기 수정하는 단계는,

상기 후보 리스트가 기하학적 분할 모드(geometric partitioning mode) 후보 리스트인 경우, 일반 머지 후보 리스트 내 움직임 정보에 대해 상기 MBM 비용에 기초하여 우선순위를 부여함으로써 상기 후보 리스트를 구성하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 수정하는 단계는

상기 후보 리스트가 아핀 머지 후보 리스트인 경우, 조합 아핀 후보 결정 시, 상기 현재블록의 주변블록들의 가용한 움직임벡터들을 상기 MBM 비용에 기초하여 재정렬한 후, 우선순위에 따라 상기 조합 아핀 후보를 구성하는 제어점 움직임벡터들(control point motion vectors)을 결정하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 수정하는 단계는,

상기 후보 리스트가 아핀 머지 후보 리스트인 경우,

상기 후보 인덱스를 이용하여 상기 후보 리스트로부터 상기 현재블록의 움직임벡터 페어를 추출하는 단계;

상기 현재블록의 움직임벡터 페어에 대해 상기 첫 번째 패스를 이용하여 상기 MBM 비용을 최소화 하는 개선 움직임벡터 페어를 생성하는 단계, 여기서, 상기 개선 움직임벡터 페어는 상기 현재블록의 움직임벡터 페어 및 개선값으로 구성됨;

상기 현재블록의 주변블록들로부터 제어점 움직임벡터들을 선택하는 단계; 및

상기 제어점 움직임벡터들에 상기 개선값을 가산하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 16

영상 부호화 장치가 수행하는, 현재블록을 인터 예측하는 방법에 있어서,

후보 인덱스를 결정하는 단계, 여기서, 상기 후보 인덱스는 후보 리스트 내 복수의 후보들 중 하나를 지시하고, 각 후보는 양방향 예측의 움직임벡터 페어를 나타냄;

상기 현재블록의 주변 정보를 이용하여 상기 후보 리스트를 생성하는 단계;

MBM(Multi-pass Bilateral Matching)의 다중 패스들 및 MBM 비용에 기초하여 상기 후보 리스트를 수정하는 단계, 여기서, 상기 다중 패스들 중 첫 번째 패스는 상기 현재블록, 두 번째 패스는 상기 현재블록 내의 서브블록, 및 세 번째 패스는 상기 서브블록보다 작은 크기의 하위 블록에 대해, 상기 MBM 비용에 기초하여 움직임벡터 페어를 탐색하고, 상기 MBM 비용은, 각 패스에 대해 상기 탐색된 움직임벡터 페어가 지시하는 두 블록들 간의 차이에 의존함;

상기 후보 인덱스를 이용하여 상기 수정된 후보 리스트로부터 상기 현재블록의 움직임벡터 페어를 추출하는 단계;

상기 추출된 움직임벡터 페어를 이용하여 상기 현재블록의 예측블록을 생성하는 단계; 및

상기 후보 인덱스를 부호화하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 17

영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체로서, 상기 영상 부호화 방법은,

후보 인덱스를 결정하는 단계, 여기서, 상기 후보 인덱스는 후보 리스트 내 복수의 후보들 중 하나를 지시하고, 각 후보는 양방향 예측의 움직임벡터 페어를 나타냄;

현재블록의 주변 정보를 이용하여 상기 후보 리스트를 생성하는 단계;

MBM(Multi-pass Bilateral Matching)의 다중 패스들 및 MBM 비용에 기초하여 상기 후보 리스트를 수정하는 단계, 여기서, 상기 다중 패스들 중 첫 번째 패스는 상기 현재블록, 두 번째 패스는 상기 현재블록 내의 서브블록, 및 세 번째 패스는 상기 서브블록보다 작은 크기의 하위 블록에 대해, 상기 MBM 비용에 기초하여 움직임벡터 페어를 탐색하고, 상기 MBM 비용은, 각 패스에 대해 상기 탐색된 움직임벡터 페어가 지시하는 두 블록들 간의 차이에 의존함;

상기 후보 인덱스를 이용하여 상기 수정된 후보 리스트로부터 상기 현재블록의 움직임벡터 페어를 추출하는 단계;

상기 추출된 움직임벡터 페어를 이용하여 상기 현재블록의 예측블록을 생성하는 단계; 및

상기 후보 인덱스를 부호화하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 기록매체.

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 개시는 인터 예측에서 디코더측 움직임벡터 리스트 수정 방법에 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] 그러나, 영상의 크기 및 해상도, 프레임률이 점차 증가하고 있고, 이에 따라 부호화해야 하는 데이터량도 증가하고 있으므로 기존의 압축 기술보다 더 부호화 효율이 좋고 화질 개선 효과도 높은 새로운 압축 기술이 요구된다. 특히, 인터 예측에 있어서, 비디오 부호화 효율을 향상시키고 화질을 개선하기 위해, 움직임벡터 리스트의 효율적인 운용이 고려될 필요가 있다.

발명의 내용**해결하려는 과제**

[0006] 본 개시는, 인터 예측의 머지 모드 및 AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 모드에 있어서, 템플릿 매칭 방법 또는 양방향 매칭 방법에 기초하여 디코더 측에서 움직임벡터 리스트에 대해 후보들을 추가, 프루닝(pruning) 및 재정렬 중 하나 이상을 수행하는 비디오 코딩방법 및 장치를 제공하는 데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 개시의 실시예에 따르면, 영상 복호화 장치가 수행하는, 현재블록을 인터 예측하는 방법에 있어서, 비트스트림으로부터 후보 인덱스를 복호화하는 단계, 여기서, 상기 후보 인덱스는 후보 리스트 내 복수의 후보들 중 하나를 지시하고, 각 후보는 양방향 예측의 움직임벡터 페어를 나타냄; 상기 현재블록의 주변 정보를 이용하여 상기 후보 리스트를 생성하는 단계; MBM(Multi-pass Bilateral Matching)의 다중 패스들 및 MBM 비용에 기초하여 상기 후보 리스트를 수정하는 단계, 여기서, 상기 다중 패스들 중 첫 번째 패스는 상기 현재블록, 두 번째 패스는 상기 현재블록 내의 서브블록, 및 세 번째 패스는 상기 서브블록보다 작은 크기의 하위 블록에 대해, 상기 MBM 비용에 기초하여 움직임벡터 페어를 탐색하고, 상기 MBM 비용은, 각 패스에 대해 상기 탐색된 움직임벡터 페어가 지시하는 두 블록들 간의 차이에 의존함; 상기 후보 인덱스를 이용하여 상기 수정된 후보 리스트로부터 상기 현재블록의 움직임벡터 페어를 추출하는 단계; 및 상기 추출된 움직임벡터 페어를 이용하여 상기 현재블록의 예측블록을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법을 제공한다.

[0008] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 영상 부호화 장치가 수행하는, 현재블록을 인터 예측하는 방법에 있어서, 후보 인덱스를 결정하는 단계, 여기서, 상기 후보 인덱스는 후보 리스트 내 복수의 후보들 중 하나를 지시하고, 각 후보는 양방향 예측의 움직임벡터 페어를 나타냄; 상기 현재블록의 주변 정보를 이용하여 상기 후보 리스트를 생성하는 단계; MBM(Multi-pass Bilateral Matching)의 다중 패스들 및 MBM 비용에 기초하여 상기 후보 리스트를 수정하는 단계, 여기서, 상기 다중 패스들 중 첫 번째 패스는 상기 현재블록, 두 번째 패스는 상기 현재블록 내의 서브블록, 및 세 번째 패스는 상기 서브블록보다 작은 크기의 하위 블록에 대해, 상기 MBM 비용에 기초하여 움직임벡터 페어를 탐색하고, 상기 MBM 비용은, 각 패스에 대해 상기 탐색된 움직임벡터 페어가 지시하는 두 블록들 간의 차이에 의존함; 상기 후보 인덱스를 이용하여 상기 수정된 후보 리스트로부터 상기 현재블록의 움직임벡터 페어를 추출하는 단계; 및 상기 추출된 움직임벡터 페어를 이용하여 상기 현재블록의 예측블록을 생성하는 단계; 및 상기 후보 인덱스를 부호화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법을 제공한다.

[0009] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 영상 부호화 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체로서, 상기 영상 부호화 방법은, 후보 인덱스를 결정하는 단계, 여기서, 상기 후보 인덱스는 후보 리스트 내 복수의 후보들 중 하나를 지시하고, 각 후보는 양방향 예측의 움직임벡터 페어를 나타냄; 현재블록의 주변 정보를 이용하여 상기 후보 리스트를 생성하는 단계; MBM(Multi-pass Bilateral Matching)의 다중 패스들 및 MBM 비용에 기초하여 상기 후보 리스트를 수정하는 단계, 여기서, 상기 다중 패스들 중 첫 번째 패스는 상기 현재블록, 두 번째 패스는 상기 현재블록 내의 서브블록, 및 세 번째 패스는 상기 서브블록보다 작은 크기의 하위 블록에 대해, 상기 MBM 비용에 기초하여 움직임벡터 페어를 탐색하고, 상기 MBM 비용은, 각 패스에 대해 상기 탐색된 움직임벡터 페어가 지시하는 두 블록들 간의 차이에 의존함; 상기 후보 인덱스를 이용하여 상기 수정된 후보 리스트로부터 상기 현재블록의 움직임벡터 페어를 추출하는 단계; 상기 추출된 움직임벡터 페어를 이용하여 상기 현재블록의 예측블록을 생성하는 단계; 및 상기 후보 인덱스를 부호화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 기록매체를 제공한다.

발명의 효과

[0010] 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시예에 따르면, 인터 예측의 머지 모드 및 AMVP 모드에 있어서, 템플릿 매칭 방법 또는 양방향 매칭 방법에 기초하여 디코더 측에서 움직임벡터 리스트에 대해 후보들을 추가, 프루닝 및 재정렬 중 하나 이상을 수행하는 비디오 코딩방법 및 장치를 제공함으로써, 비디오 부호화 효율을 향상시키고 비디오 화질을 개선하는 것이 가능해지는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 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 6a 및 도 6b는 본 개시의 일 실시예에 따른 아핀 움직임 예측을 설명하기 위한 예시도이다.

도 7은 아핀 움직임 예측을 위한 조합 아핀 머지 후보들을 유도하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른, 아핀 AMVP 모드에서 아핀 AMVP 후보를 탐색하는 과정을 나타내는 순서도이다.

도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른, 기하학적 분할 모드에서 지원되는 삼각 분할 유형들을 나타내는 예시도이다.

도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른, 기하학적 분할 모드에서 이용되는 가중치들을 나타내는 예시도이다.

도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른, GPM 후보 리스트를 나타내는 예시도이다.

도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른, 인트라 예측에서의 템플릿 매칭을 나타내는 예시도이다.

도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른, 양방향 예측에서의 템플릿 매칭을 나타내는 예시도이다.

도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른, 양방향 매칭 AMVP-MERGE 모드를 나타내는 예시도이다.

도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른, 움직임 정보 후보 리스트를 유도하기 위한 주변 블록들을 나타내는 예시도이다.

도 16은, 본 개시의 일 실시예에 따른, 공간적 후보들을 유도하기 위한 주변 블록들을 나타내는 예시도이다.

도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른, 상속 아핀 AMVP 후보들의 재정렬을 포함하는, 아핀 AMVP 후보를 탐색하는 과정을 나타내는 순서도이다.

도 18은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 부호화 장치가 현재블록을 인터 예측하는 방법을 나타내는 순서도이다.

도 19는 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 복호화 장치가 현재블록을 인터 예측하는 방법을 나타내는 순서도이다.

도 20은 본 개시의 다른 실시예에 따른, 영상 부호화 장치가 현재블록을 인터 예측하는 방법을 나타내는 순서도이다.

도 21은 본 개시의 다른 실시예에 따른, 영상 복호화 장치가 현재블록을 인터 예측하는 방법을 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] 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.

[0016] 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 신택스로서 부호화되고, 하나의 CTU에 포함된 CU들에 공통적으로 적용되는 정보는 CTU의 신택스로서 부호화된다. 또한, 하나의 슬라이스 내의 모든 블록들에 공통적으로 적용되는 정보는 슬라이스 헤더의 신택스로서 부호화되며, 하나 이상의 픽처들을 구성하는 모든 블

록들에 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 선택소로서 부호화될 수도 있다. SPS, PPS, 슬라이스 헤더, 타일 또는 타일 그룹 헤더에 포함되는 선택소들은 상위수준(high level) 선택소로 칭할 수 있다.

- [0017] 픽처 분할부(110)는 CTU(Coding Tree Unit)의 크기를 결정한다. CTU의 크기에 대한 정보(CTU size)는 SPS 또는 PPS의 선택소로서 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.
- [0018] 픽처 분할부(110)는 영상을 구성하는 각 픽처(picture)를 미리 결정된 크기를 가지는 복수의 CTU(Coding Tree Unit)들로 분할한 이후에, 트리 구조(tree structure)를 이용하여 CTU를 반복적으로(recursively) 분할한다. 트리 구조에서의 리프 노드(leaf node)가 부호화의 기본 단위인 CU(coding unit)가 된다.
- [0019] 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.
- [0020] 도 2는 QTBT(TT) 구조를 이용하여 블록을 분할하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0021] 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 4개의 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 나타내는 플래그가 엔트로피 부호화부(155)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링된다.
- [0022] 대안적으로, 각 노드가 하위 레이어의 4개의 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 플래그로부터 부호화를 시작한다.
- [0023] 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.
- [0024] CU는 CTU로부터의 QTBT 또는 QTBT(TT) 분할에 따라 다양한 크기를 가질 수 있다. 이하에서는, 부호화 또는 복호화하고자 하는 CU(즉, QTBT(TT)의 리프 노드)에 해당하는 블록을 '현재블록'이라 칭한다. QTBT(TT) 분할의 채용에 따라, 현재블록의 모양은 정사각형뿐만 아니라 직사각형일 수도 있다.
- [0025] 예측부(120)는 현재블록을 예측하여 예측블록을 생성한다. 예측부(120)는 인트라 예측부(122)와 인터 예측부(124)를 포함한다.

- [0026] 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.
- [0027] 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 2개의 비방향성 모드와 65개의 방향성 모드를 포함할 수 있다. 각 예측모드에 따라 사용할 주변 픽셀과 연산식이 다르게 정의된다.
- [0028] 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.
- [0029] 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.
- [0030] 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.
- [0031] 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 추정은 루마(luma) 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.
- [0032] 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.
- [0033] 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)로부터 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 부호화부(150)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.

- [0034] 움직임 정보를 부호화하는 데에 소요되는 비트량을 최소화하기 위해 다양한 방법이 사용될 수 있다.
- [0035] 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.
- [0036] 머지 모드에서, 인터 예측부(124)는 현재블록의 주변블록들로부터 기 결정된 개수의 머지 후보블록(이하, '머지 후보'라 함)들을 선택한다.
- [0037] 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(A2) 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.
- [0038] 인터 예측부(124)는 이러한 주변블록들을 이용하여 기 결정된 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 부호화부(150)에 의해 부호화되어 영상 복호화 장치로 전달된다.
- [0039] 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 효율을 달성할 수 있다.
- [0040] 이하, 머지 모드와 머지 스킵 모드를 통칭하여, 머지/스킵 모드로 나타낸다.
- [0041] 움직임 정보를 부호화하기 위한 또 다른 방법은 AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 모드이다.
- [0042] 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(A2) 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(collocated 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.
- [0043] 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.
- [0044] 예측 움직임벡터는 예측 움직임벡터 후보들에 기 정의된 함수(예컨대, 중앙값, 평균값 연산 등)를 적용하여 구할 수 있다. 이 경우, 영상 복호화 장치도 기 정의된 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.

- [0045] 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.
- [0046] 감산기(130)는 현재블록으로부터 인트라 예측부(122) 또는 인터 예측부(124)에 의해 생성된 예측블록을 감산하여 잔차블록을 생성한다.
- [0047] 변환부(140)는 공간 영역의 픽셀 값들을 가지는 잔차블록 내의 잔차신호를 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.
- [0048] 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.
- [0049] 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 적용되는 양자화 행렬은 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링될 수 있다.
- [0050] 재정렬부(150)는 양자화된 잔차값에 대해 계수값의 재정렬을 수행할 수 있다.
- [0051] 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.
- [0052] 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.
- [0053] 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 인터 예측에 의해 부호화되었는지 여부를 지시하는 예측 타입에 대한 정보를 부호화하고, 예측 타입에 따라 인트라 예측정보(즉, 인트라 예측모드에 대한 정보) 또는 인터 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.
- [0054] 역양자화부(160)는 양자화부(145)로부터 출력되는 양자화된 변환 계수들을 역양자화하여 변환 계수들을 생성한

다. 역변환부(165)는 역양자화부(160)로부터 출력되는 변환 계수들을 주파수 도메인으로부터 공간 도메인으로 변환하여 잔차블록을 복원한다.

- [0055] 가산부(170)는 복원된 잔차블록과 예측부(120)에 의해 생성된 예측블록을 가산하여 현재블록을 복원한다. 복원된 현재블록 내의 픽셀들은 다음 순서의 블록을 인트라 예측할 때 참조 픽셀로서 사용된다.
- [0056] 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. 필터부(180)는 인루프(in-loop) 필터로서 디블록킹 필터(182), SAO(Sample Adaptive Offset) 필터(184) 및 ALF(Adaptive Loop Filter, 186)의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.
- [0057] 디블록킹 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 디블록킹 필터링된 영상에 대해 추가적인 필터링을 수행한다. SAO 필터(184) 및 alf(186)는 손실 부호화(lossy coding)로 인해 발생하는 복원된 픽셀과 원본 픽셀 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 사용된 필터 계수들에 대한 정보는 부호화되어 영상 복호화 장치로 시그널링될 수 있다.
- [0058] 디블록킹 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.
- [0059] 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.
- [0060] 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.
- [0061] 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.
- [0062] 엔트로피 복호화부(510)는 영상 부호화 장치에 의해 생성된 비트스트림을 복호화하여 블록 분할과 관련된 정보를 추출함으로써 복호화하고자 하는 현재블록을 결정하고, 현재블록을 복원하기 위해 필요한 예측정보와 잔차신호에 대한 정보 등을 추출한다.
- [0063] 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.
- [0064] 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.
- [0065] 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.
- [0066] 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.

- [0067] 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.
- [0068] 또한, 엔트로피 복호화부(510)는 양자화 관련된 정보, 및 잔차신호에 대한 정보로서 현재블록의 양자화된 변환 계수들에 대한 정보를 추출한다.
- [0069] 재정렬부(515)는, 영상 부호화 장치에 의해 수행된 계수 스케닝 순서의 역순으로, 엔트로피 복호화부(510)에서 엔트로피 복호화된 1차원의 양자화된 변환계수들의 시퀀스를 다시 2차원의 계수 어레이(즉, 블록)로 변경할 수 있다.
- [0070] 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.
- [0071] 역변환부(530)는 역양자화된 변환계수들을 주파수 도메인으로부터 공간 도메인으로 역변환하여 잔차신호들을 복원함으로써 현재블록에 대한 잔차블록을 생성한다.
- [0072] 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 잔차신호로 “0” 값을 채움으로써 현재블록에 대한 최종 잔차블록을 생성한다.
- [0073] 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.
- [0074] 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.
- [0075] 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.
- [0076] 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.
- [0077] 가산기(550)는 역변환부로부터 출력되는 잔차블록과 인터 예측부 또는 인트라 예측부로부터 출력되는 예측블록을 가산하여 현재블록을 복원한다. 복원된 현재블록 내의 픽셀들은 이후에 복호화할 블록을 인트라 예측할 때의 참조픽셀로서 활용된다.
- [0078] 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 블로킹 현상(blocking artifact)을 제거하기 위해, 복원된 블록 간의 경계를 디블록킹 필터링한다. SAO 필터(564) 및 ALF(566)는 손실 부호화(lossy coding)으로 인해 발생하는 복원된 픽셀과 원본 픽셀 간의 차이를 보상하기 위해, 디블록킹 필터링 이후의 복원된 블록에 대해 추가적인 필터링을 수행한다. ALF의 필터 계수는 비스트림으로부터 복호한 필터 계수에 대한 정보를 이용하여 결정된다.
- [0079] 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.

- [0080] 본 실시예는 이상에서 설명한 바와 같은 영상(비디오)의 부호화 및 복호화에 관한 것이다. 보다 자세하게는, 인터 예측의 머지 모드 및 AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 모드에 있어서, 템플릿 매칭 방법 또는 양방향 매칭 방법에 기초하여 디코더 측에서 움직임벡터 리스트에 대해 후보들을 추가, 프루닝(pruning) 및 재정렬 중 하나 이상을 수행하는 비디오 코딩방법 및 장치를 제공한다.
- [0081] 이하의 실시예들은 영상 부호화 장치(video encoding device) 내 인터 예측부(124)에 의해 수행될 수 있다. 또한, 영상 복호화 장치(video decoding device) 내 인터 예측부(544)에 의해 수행될 수 있다.
- [0082] 영상 부호화 장치는, 현재블록의 부호화에 있어서, 비트율 왜곡 최적화 측면에서 본 실시예와 관련된 시그널링 정보를 생성할 수 있다. 영상 부호화 장치는 엔트로피 부호화부(155)를 이용하여 이를 부호화한 후, 영상 복호화 장치로 전송할 수 있다. 영상 복호화 장치는 엔트로피 복호화부(510)를 이용하여 비트스트림으로부터 현재블록의 복호화와 관련된 시그널링 정보를 복호화할 수 있다.
- [0083] 이하의 설명에서, '대상 블록'이라는 용어는 현재블록 또는 코딩유닛(CU, Coding Unit)과 동일한 의미로 사용될 수 있고, 또는 코딩유닛의 일부 영역을 의미할 수도 있다.
- [0084] 또한, 하나의 플래그의 값이 참이라는 것은 플래그가 1로 설정되는 경우를 나타낸다. 또한, 하나의 플래그의 값이 거짓이라는 것은 플래그가 0으로 설정되는 경우를 나타낸다.
- [0085] **I. 인트라 블록 복사(Intra Block Copy, IBC)**
- [0086] IBC는, 블록벡터를 이용하여 동일 프레임 내의 참조블록을 복사하여 현재블록의 예측블록을 생성함으로써, 현재블록의 인트라 예측을 수행한다.
- [0087] 영상 부호화 장치는, 블록 매칭(block matching)을 수행하여 최적의 블록벡터를 도출한다. 여기서, 블록벡터는 현재블록으로부터 참조블록까지의 변위(displacement)를 나타낸다. 영상 부호화 장치는, 부호화 효율을 높이기 위해, 블록벡터를 그대로 전송하지 않고, 블록벡터 예측자(Block Vector Predictor, BVP)과 블록벡터 차분(Block Vector Difference, BVD)으로 분할하고, 이들을 부호화한 후, 영상 복호화 장치로 전송할 수 있다.
- [0088] 이하, BVD의 공간해상도와 블록벡터의 공간해상도는 동일한 것으로 간주한다.
- [0089] 블록벡터를 이용한다는 측면에서, IBC는 인터 예측의 특징을 갖는다. 따라서, IBC는 IBC 머지/스킵 모드 및 IBC AMVP 모드로 구분될 수 있다.
- [0090] IBC 머지/스킵 모드인 경우, 먼저 영상 부호화 장치는 IBC 머지 리스트(merge list)를 구성한다. 부호화 효율 최적화 측면에서 영상 부호화 장치는 IBC 머지 리스트에 포함된 후보들 중 하나의 블록벡터를 선택한 후, 이를 블록벡터 예측자(BVP)로 사용할 수 있다. 영상 부호화 장치는 선택된 블록벡터를 지시하는 머지 인덱스를 결정한다. 하지만, 영상 부호화 장치는 BVD를 생성하지 않는다. 영상 부호화 장치는 머지 인덱스를 부호화하여 영상 복호화 장치로 전송한다. IBC 머지 리스트는 영상 부호화 장치와 영상 복호화 장치에 의해 동일한 방법으로 구성될 수 있다. 영상 복호화 장치는 머지 인덱스를 복호화한 후, 머지 인덱스를 이용하여 IBC 머지 리스트로부터 블록벡터를 생성할 수 있다.
- [0091] 영상 부호화 장치는, IBC 스킵 모드인 경우 IBC 머지 모드와 동일한 블록벡터의 전송 방법을 이용하나, 현재블록과 예측블록 간의 차에 해당하는 잔차블록을 전송하지 않는다.
- [0092] IBC AMVP 모드인 경우, 부호화 효율 최적화 측면에서 영상 부호화 장치는 움직임벡터를 결정하고, IBC AMVP 리스트를 구성한다. 영상 복호화 장치는 IBC AMVP 리스트에 포함된 후보 블록벡터들 중 하나를 BVP로서 지시하는 후보 인덱스를 결정한다. 영상 부호화 장치는 BVP와 움직임벡터 간의 차이인 BVD를 산정한다. 이후, 영상 부호화 장치는 후보 인덱스 및 BVD를 부호화하여 영상 복호화 장치로 전송한다.
- [0093] 한편, 영상 복호화 장치는 후보 인덱스 및 BVD를 복호화한다. 영상 복호화 장치는 IBC AMVP 리스트로부터 후보 인덱스가 지시하는 BVP를 획득한 후, BVP와 BVD를 가산하여 움직임벡터를 복원할 수 있다.
- [0094] 이하의 인터 예측 기술들은 부호화 효율을 향상시키고 인터 예측의 정확도를 향상시키기 위해 사용된다. 이러한 기술들은 영상 부호화 장치 내 인터 예측부(124)에 의해 수행되나, 전술한 바와 같이 영상 복호화 장치 내 인터 예측부(544)에 의해서도 수행될 수 있다.
- [0095] **II-1. 머지/스킵 모드, MMVD, AMVP 모드 및 AMVR**

- [0096] 머지/스킵 모드는 일반 머지(regular merge) 모드, MMVD(Merge mode with Motion Vector Difference) 모드, CIIP(Combined Inter and Intra Prediction) 모드, 기하학적 분할 모드(Geometric Partitioning Mode, GPM), 및 서브블록 머지(subblock merge) 모드를 포함한다. 이때, 서브블록 머지 모드는 SbTMVP(Subblock-based Temporal Motion Vector Prediction)와 아핀 머지 모드로 구분된다.
- [0097] 한편, AMVP(Advanced Motion Vector Prediction) 모드는 일반 AMVP(regular AMVP) 모드, SMVD(Symmetric MVD) 모드 및 아핀 AMVP 모드를 포함한다.
- [0098] 이하, 일반 머지/스킵 모드에서 움직임 정보의 머지 후보 리스트를 구성하는 방법을 설명한다. 머지/스킵 모드를 지원하기 위해, 영상 부호화 장치 내 인터 예측부(124)는 기설정된 개수(예컨대, 6 개)의 머지 후보들을 선정하여 머지 후보 리스트를 구성할 수 있다.
- [0099] 인터 예측부(124)는 공간적(spatial) 머지 후보를 탐색한다. 인터 예측부(124)는, 도 4의 예시된 바와 같은 주변블록들로부터 공간적 머지 후보를 탐색한다. 공간적 머지 후보는 최대 4 개까지 선정될 수 있다. 공간적 머지 후보는 SMVP(Spatial MVP)로도 명칭된다.
- [0100] 인터 예측부(124)는 시간적(temporal) 머지 후보를 탐색한다. 인터 예측부(124)는, 대상블록이 위치한 현재 픽처가 아닌 참조픽처(현재블록을 예측하기 위해 사용된 참조픽처와 동일할 수도 있고 다를 수도 있음) 내의 현재블록과 동일 위치에 있는 블록(co-located block)을 시간적 머지 후보로 추가할 수 있다. 시간적 머지 후보는 1 개가 선정될 수 있다. 시간적 머지 후보는 TMVP(Temporal MVP)로도 명칭된다.
- [0101] 인터 예측부(124)는 HMVP(History-based Motion Vector Predictor) 후보를 탐색한다. 인터 예측부(124)는 이전 h (여기서, h 는 자연수) 개의 CU의 움직임벡터를 테이블에 저장한 후, 머지 후보로 이용할 수 있다. 테이블의 크기는 6이며, FIFO(First-in First Out) 방식에 따라 이전 CU의 움직임벡터를 저장한다. 이는 HMVP 후보가 최대 6 개까지 테이블에 저장됨을 나타낸다. 인터 예측부(124)는 테이블에 저장된 HMVP 후보 중, 최근의 움직임벡터를 머지 후보로 설정할 수 있다.
- [0102] 인터 예측부(124)는 PAMVP(Pairwise Average MVP) 후보를 탐색한다. 인터 예측부(124)는 머지 후보 리스트에서 첫 번째 후보와 두 번째 후보의 움직임벡터 평균을 머지 후보로 설정할 수 있다.
- [0103] 전술한 탐색 과정을 모두 수행해도 머지 후보 리스트를 채울 수 없는 경우(즉, 기설정된 개수를 충족하지 못하는 경우), 인터 예측부(124)는 제로(zero) 움직임벡터를 머지 후보로 추가한다.
- [0104] 부호화 효율 최적화 측면에서 인터 예측부(124)는 머지 후보 리스트 내 하나의 후보를 지시하는 머지 인덱스를 결정할 수 있다. 인터 예측부(124)는 머지 인덱스를 이용하여 머지 후보 리스트로부터 움직임벡터 예측자(MVP, Motion Vector Predictor)를 유도한 후, MVP를 현재블록의 움직임벡터로 결정할 수 있다. 또한, 영상 부호화 장치는 머지 인덱스를 영상 복호화 장치로 시그널링할 수 있다.
- [0105] 영상 부호화 장치는, 스킵 모드인 경우 머지 모드와 동일한 움직임벡터의 전송 방법을 이용하나, 현재블록과 예측블록 간의 차에 해당하는 잔차블록을 전송하지 않는다.
- [0106] 전술한 머지 후보 리스트를 구성하는 방법은 영상 복호화 장치 내 인터 예측부(544)에 의해 동일하게 수행될 수 있다. 영상 복호화 장치는 머지 인덱스를 복호화할 수 있다. 인터 예측부(544)는 머지 인덱스를 이용하여 머지 후보 리스트로부터 MVP를 유도한 후, MVP를 현재블록의 움직임벡터로 결정할 수 있다.
- [0107] 한편, MMVD 기술을 이용하는 경우, 인터 예측부(124)는 머지 인덱스를 이용하여 머지 후보 리스트로부터 MVP를 유도할 수 있다. 예컨대, 머지 후보 리스트의 첫 번째 또는 두 번째 후보가 MVP로 이용될 수 있다. 또한, 부호화 효율 최적화 측면에서 인터 예측부(124)는 크기 인덱스(magnitude index) 및 방향 인덱스(distance index)를 결정한다. 인터 예측부(124)는 크기 인덱스 및 방향 인덱스를 이용하여 움직임벡터 차분(Motion Vector Difference, MVD)을 유도한 후, MVD와 MVP를 합산하여 현재블록의 움직임벡터를 복원할 수 있다. 또한, 영상 부호화 장치는 머지 인덱스, 크기 인덱스 및 방향 인덱스를 영상 복호화 장치로 시그널링할 수 있다.
- [0108] 전술한 MMVD 기술은 영상 복호화 장치 내 인터 예측부(544)에 의해 동일하게 수행될 수 있다. 영상 복호화 장치는 머지 인덱스, 크기 인덱스 및 방향 인덱스를 복호화할 수 있다. 인터 예측부(544)는 머지 후보 리스트를 구성한 후, 머지 인덱스를 이용하여 머지 후보 리스트로부터 MVP를 유도할 수 있다. 인터 예측부(544)는 크기 인덱스 및 방향 인덱스를 이용하여 MVD를 유도한 후, MVD와 MVP를 합산하여 현재블록의 움직임벡터를 복원할 수 있다.

- [0109] 이하, 인터 예측의 AMVP 모드에서 움직임 정보의 후보 리스트를 구성하는 방법을 설명한다. AMVP 모드를 지원하기 위해, 영상 부호화 장치 내 인터 예측부(124)는 기설정된 개수(예컨대, 2 개)의 후보를 선정하여 후보 리스트를 구성할 수 있다.
- [0110] 인터 예측부(124)는 공간적 후보를 탐색한다. 인터 예측부(124)는, 도 4의 예시된 바와 같은 주변블록들로부터 공간적 후보를 탐색한다. 공간적 후보는 최대 2 개까지 선정될 수 있다.
- [0111] 인터 예측부(124)는 시간적 후보를 탐색한다. 영상 부호화 장치는, 대상블록이 위치한 현재 픽처가 아닌 참조픽처(현재블록을 예측하기 위해 사용된 참조픽처와 동일할 수도 있고 다를 수도 있음) 내의 현재블록과 동일 위치에 있는 블록을 시간적 후보로 추가할 수 있다. 시간적 후보는 1 개가 선정될 수 있다.
- [0112] 진술한 탐색 과정을 모두 수행해도 후보 리스트를 채울 수 없는 경우(즉, 기설정된 개수를 충족하지 못하는 경우), 인터 예측부(124)는 제로 움직임벡터를 후보로 추가한다.
- [0113] 부호화 효율 최적화 측면에서 인터 예측부(124)는 후보 리스트 내 하나의 후보를 지시하는 후보 인덱스를 결정할 수 있다. 인터 예측부(124)는 후보 인덱스를 이용하여 후보 리스트로부터 MVP를 유도할 수 있다. 또한, 부호화 효율 최적화 측면에서 인터 예측부(124)는 움직임벡터를 결정한 후, 움직임벡터로부터 MVP를 감산하여 MVD를 산정한다. 영상 부호화 장치는 후보 인덱스 및 MVD를 영상 복호화 장치로 시그널링할 수 있다.
- [0114] 진술한 AMVP 후보 리스트를 구성하는 방법은 영상 복호화 장치 내 인터 예측부(544)에 의해 동일하게 수행될 수 있다. 영상 복호화 장치는 후보 인덱스 및 MVD를 복호화할 수 있다. 인터 예측부(544)는 후보 인덱스를 이용하여 후보 리스트로부터 MVP를 유도할 수 있다. 인터 예측부(544)는 MVD와 MVP를 합산하여 현재블록의 움직임벡터를 복원할 수 있다.
- [0115] 한편, 영상 부호화 장치는 MVD와 함께 MVD의 공간해상도를 결정하는 정보를 전송한다. AMVR 기술이 사용하는 경우, 영상 부호화 장치는 비트율 왜곡 최적화 측면에서 MVD의 적응적 공간해상도를 결정할 수 있다. 이때, MVD의 공간해상도와 움직임벡터의 공간해상도는 동일할 수 있다.
- [0116] 영상 부호화 장치는 AMVR 기술을 사용하는 경우, amvr_flag와 amvr_precision_idx를 영상 복호화 장치로 신호함으로써, MVD의 공간해상도를 알려준다. 즉, amvr_flag가 0으로 신호되면, 영상 복호화 장치는 MVD를 1/4-pel 공간해상도로 설정한다. 반면, amvr_flag가 0이 아니라면, 영상 복호화 장치는 amvr_precision_idx에 따라 MVD의 공간해상도를 결정할 수 있다. 이때, AMVR이 적용되는 예측 방법에 따라 선택 가능한 MVD의 공간해상도가 달라질 수 있다. AMVR이 적용 가능한 예측 방법은 일반 AMVP 모드, 아핀(affine) AMVP 모드, IBC AMVP 모드 등이다.
- [0117] **II-2. 아핀 머지 모드 및 아핀 AMVP 모드**
- [0118] 인터 예측은 병진 운동(translation motion) 모델을 반영하는 움직임 예측이다. 즉, 수평방향(x축 방향) 및 수직방향(y축 방향)으로의 움직임을 예측하는 기법이다. 그러나, 실제로는 병진 운동 이외에 회전(rotation), 줌-인(zoom-in) 또는 줌-아웃(zoom-out)과 같은 다양한 형태의 움직임이 존재할 수 있다. 아핀 움직임 예측(affine motion prediction)은 이러한 다양한 형태의 움직임을 반영할 수 있다.
- [0119] 도 6a 및 도 6b는 본 개시의 일 실시예에 따른 아핀 움직임 예측을 설명하기 위한 예시도이다.
- [0120] 아핀 움직임 예측을 위한 두 가지 타입의 모델이 존재할 수 있다. 하나는, 도 6a의 예시와 같이, 현재 부호화하고자 하는 대상블록의 좌상귀(top-left corner)와 우상귀(top-right corner) 두 개의 제어점 움직임벡터들(Control Point Motion Vectors, CPMVs), 즉, 4 개의 파라미터들을 이용하는 모델이다. 다른 하나는, 도 6b의 예시와 같이, 대상블록의 좌상귀, 우상귀, 좌하귀(bottom-left corner)의 세 개의 제어점 움직임벡터들, 즉, 6 개의 파라미터들을 이용하는 모델이다.
- [0121] 4 파라미터 아핀 모델은 수학적 식 1에 나타난 바와 같이 표현된다. 대상블록 내의 샘플 위치 (x,y)에서의 움직임은 수학적 식 1에 나타난 바에 따라 연산될 수 있다. 여기서, 대상블록의 좌상단 샘플의 위치는 (0,0)으로 가정된다.

수학식 1

$$\begin{cases} mv_x = \frac{mv_{1x} - mv_{0x}}{W}x - \frac{mv_{1y} - mv_{0y}}{W}y + mv_{0x} \\ mv_y = \frac{mv_{1y} - mv_{0y}}{W}x + \frac{mv_{1x} - mv_{0x}}{W}y + mv_{0y} \end{cases}$$

[0122]

[0123] 또한, 6 파라미터 아핀 모델은 수학식 2에 나타난 바와 같이 표현된다. 대상블록 내의 샘플 위치 (x,y)에서의 움직임은 수학식 2에 나타난 바에 따라 연산될 수 있다.

수학식 2

$$\begin{cases} mv_x = \frac{mv_{1x} - mv_{0x}}{W}x + \frac{mv_{2x} - mv_{0x}}{H}y + mv_{0x} \\ mv_y = \frac{mv_{1y} - mv_{0y}}{W}x + \frac{mv_{2y} - mv_{0y}}{H}y + mv_{0y} \end{cases}$$

[0124]

[0125] 여기서, (mv_{0x},mv_{0y})는 좌상귀 제어점 움직임벡터이고, (mv_{1x},mv_{1y})는 우상귀 제어점 움직임벡터이며, (mv_{2x},mv_{2y})는 좌하귀 제어점 움직임벡터이다. W는 대상블록의 가로 길이이고, H는 대상블록의 세로 길이이다.

[0126] 아핀 움직임 예측은, 대상블록 내의 각 샘플마다 수학식 1 또는 수학식 2에 따라 연산된 움직임벡터를 이용하여 수행될 수 있다. 대안적으로, 연산의 복잡도를 줄이기 위해, 예컨대 대상블록을 4×4 크기의 서브블록들로 분할한 후, 서브블록 단위로 수행될 수도 있다.

[0127] 움직임벡터 (mv_x,mv_y)는 1/16 샘플 정확도(precision)을 갖도록 설정될 수 있다. 이 경우, 수학식 1 또는 2에 따라 산출된 움직임벡터 (mv_x,mv_y)는 1/16 샘플 단위로 반올림될 수 있다.

[0128] 영상 부호화 장치는 인트라 예측, 인터 예측(병진 움직임 예측), 아핀 움직임 예측 등을 수행하고, RD(rate-distortion) 코스트(cost)를 연산하여 최적의 예측 방법을 선택한다. 아핀 움직임 예측을 수행하기 위해, 영상 부호화 장치의 인터 예측부(124)는 두 가지 타입의 모델 중 어느 타입을 사용할지 여부를 결정하고, 결정된 타입에 따라 두 개 또는 세 개의 제어점들을 결정한다. 인터 예측부(124)는 제어점 움직임벡터들을 이용하여 대상블록 내의 서브블록들 각각에 대한 움직임벡터 (mv_x,mv_y)를 연산한다. 그리고, 각 서브블록의 움직임벡터 (mv_x,mv_y)를 이용하여 서브블록 단위로 참조픽처 내에서 움직임 보상을 수행함으로써, 대상블록 내의 각 서브블록에 대한 예측블록을 생성한다.

[0129] 영상 부호화 장치는 대상블록에 아핀 움직임 예측이 적용되었는지 여부를 나타내는 플래그, 아핀 모델의 타입을 나타내는 타입 정보, 및 각 제어점의 움직임벡터를 나타내는 움직임 정보 등을 포함하는 아핀 관련 선택스 요소들을 부호화하여 영상 복호화 장치로 전달한다. 타입 정보와 제어점들의 움직임 정보는 아핀 움직임 예측이 수행되는 경우에 시그널링될 수 있고, 제어점들의 움직임벡터들은 타입 정보에 따라 결정된 개수만큼 시그널링될 수 있다.

[0130] 영상 복호화 장치는 시그널링된 선택스들을 이용하여 아핀 모델의 타입과 제어점 움직임벡터들(control point motion vectors)을 결정하고, 수학식 1 또는 2를 이용하여 대상블록 내의 각 4×4 서브블록에 대해 움직임벡터 (mv_x,mv_y)를 연산한다. 만약, 대상블록의 아핀 움직임벡터에 대한 움직임벡터 해상도 정보가 시그널링된 경우, 움직임벡터 (mv_x,mv_y)는 반올림 등의 연산을 이용하여 움직임벡터 해상도 정보에 의해 식별되는 정밀도로 수정된다.

[0131] 영상 복호화 장치는 각 서브블록에 대한 움직임벡터 (mv_x,mv_y)를 이용하여 참조픽처 내에서 움직임 보상을 수행함으로써, 각 서브블록에 대한 예측블록을 생성한다.

- [0132] 제어점 움직임벡터들을 부호화하기 위해 소요되는 비트량을 줄이기 위해, 전술한 바와 같은 일반적인 인터 예측 (병진 움직임 예측)의 방식이 적용될 수 있다.
- [0133] 일 예로서, 아핀 머지 모드의 경우, 영상 부호화 장치의 인터 예측부(124)는 기정의된 개수(예컨대, 5 개)의 아핀 머지 후보 리스트를 구성한다. 먼저, 영상 부호화 장치의 인터 예측부(124)는 대상블록의 주변블록들로부터 상속(inherited) 아핀 머지 후보를 유도한다. 예컨대, 도 4에 도시된 대상블록의 주변샘플들(A0, A1, B0, B1, B2)로부터 기정의된 개수의 상속 아핀 머지 후보들을 유도함으로써, 머지 후보 리스트를 생성한다. 후보 리스트에 포함되는 상속 아핀 머지 후보들 각각은 두 개 또는 세 개의 CPMVs의 조합에 대응한다.
- [0134] 인터 예측부(124)는 대상블록의 주변블록들 중 아핀 모드로 예측된 주변블록의 제어점 움직임벡터들로부터 상속 아핀 머지 후보를 유도한다. 일부 실시예에서, 아핀 모드로 예측된 주변블록들로부터 유도되는 머지 후보의 개수는 제한될 수 있다. 예컨대, 인터 예측부(124)는 A0와 A1 중에서 하나, 그리고 B0, B1, 및 B2 중에서 하나, 총 두 개의 상속 아핀 머지 후보를 아핀 모드로 예측된 주변블록으로부터 유도할 수 있다. 우선순위는 A0, A1의 순서, 그리고 B0, B1, B2의 순서일 수 있다.
- [0135] 한편, 머지 후보의 총 개수가 3 개 이상인 경우, 인터 예측부(124)는 주변블록의 병진 움직임벡터 (translational motion vector)로부터 부족한 개수만큼의 조합(constructed) 아핀 머지 후보들을 유도할 수 있다.
- [0136] 도 7은 아핀 움직임 예측을 위한 조합 아핀 머지 후보들을 유도하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.
- [0137] 인터 예측부(124)는 주변블록 그룹 {B2, B3, A2}, 주변블록 그룹 {B1, B0}, 주변블록 그룹 {A1, A0}로부터 각각 하나씩의 제어점 움직임벡터 CPMV1, CPMV2, CPMV3을 유도한다. 하나의 예시로서, 각 주변블록 그룹 내에서의 우선 순위는, B2, B3, A2의 순서, B1, B0의 순서, 그리고 A1, A0의 순서일 수 있다. 또한, 참조픽처 내의 동일 위치 블록(collocated block) T로부터 또 하나의 제어점 움직임벡터 CPMV4를 유도한다. 인터 예측부(124)는 네 개의 제어점 움직임벡터 중에서 두 개 또는 세 개의 제어점 움직임벡터들을 조합하여 부족한 개수만큼의 조합 아핀 머지 후보를 생성한다. 조합의 우선순위는 아래와 같다. 각 그룹 내의 요소들은 좌상귀, 우상귀, 좌하귀 제어점 움직임벡터의 순서로 나열되어 있다.
- [0138] {CPMV1, CPMV2, CPMV3}, {CPMV1, CPMV2, CPMV4}, {CPMV1, CPMV3, CPMV4},
- [0139] {CPMV2, CPMV3, CPMV4}, {CPMV1, CPMV2}, {CPMV1, CPMV3}
- [0140] 상속 아핀 머지 후보 및 조합 아핀 머지 후보를 이용하여 머지 후보 리스트를 채울 수 없는 경우, 인터 예측부 (124)는 제로 움직임벡터를 후보로 추가할 수 있다.
- [0141] 인터 예측부(124)는, 부호화 효율 최적화 측면에서 머지 후보 리스트로부터 머지 후보를 선택하고, 이를 지시하는 머지 인덱스를 결정한다. 인터 예측부(124)는 선택된 머지 후보를 이용하여 대상블록에 대한 아핀 움직임 예측을 수행한다. 머지 후보가 두 개의 제어점 움직임벡터들로 이루어진 경우 4 파라미터 모델을 이용하여 아핀 움직임 예측을 수행한다. 반면, 머지 후보가 세 개의 제어점 움직임벡터들로 구성된 경우 6 파라미터 모델을 이용하여 아핀 움직임 예측을 수행한다. 영상 부호화 장치는 머지 인덱스를 부호화하여 영상 복호화 장치로 시그널링한다.
- [0142] 영상 복호화 장치는 머지 인덱스를 복호화한다. 영상 복호화 장치의 인터 예측부(544)는 영상 부호화 장치와 동일한 방식으로 머지 후보 리스트를 구성하고, 머지 인덱스에 의해 지시되는 머지 후보에 대응하는 제어점 움직임벡터들을 이용하여 아핀 움직임 예측을 수행한다.
- [0143] 다른 예로서, 아핀 AMVP 모드의 경우, 부호화 효율 최적화 측면에서 영상 부호화 장치의 인터 예측부(124)는 대상블록에 대해 아핀 모델의 타입과 그에 따른 실제 제어점 움직임벡터들을 결정한다. 영상 부호화 장치의 인터 예측부(124)는 각 제어점에 대해 실제 제어점 움직임벡터와 각 제어점의 MVP 간의 차이인 MVD를 산정한 후, 각 제어점의 MVD를 부호화한다. 각 제어점의 MVP를 유도하기 위해, 인터 예측부(124)는 기정의된 개수(예컨대, 2 개)의 아핀 AMVP 후보 리스트를 구성한다. 대상블록이 4 파라미터 타입인 경우, 리스트에 포함된 후보들은 각각 두 개의 제어점 움직임벡터의 쌍으로 이루어진다. 반면, 대상블록이 6 파라미터 타입인 경우, 리스트에 포함된 후보들은 각각 세 개의 제어점 움직임벡터들의 쌍으로 이루어진다.
- [0144] 이하, 도 8의 예시를 이용하여, 아핀 AMVP 모드에서 후보 리스트를 구성하는 방법을 설명한다. 아핀 AMVP 후보 리스트는 전술한 아핀 머지 후보 리스트를 구성하는 방법과 유사하게 유도될 수 있다.

- [0145] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른, 아핀 AMVP 모드에서 아핀 AMVP 후보를 탐색하는 과정을 나타내는 순서도이다.
- [0146] 인터 예측부(124)는 상속 아핀 AMVP 후보의 참조픽처와 현재블록의 참조픽처가 동일한지를 확인한다(S800). 여기서, 상속 아핀 AMVP 후보는, 전술한 아핀 머지 모드에서와 같이, 도 4에 도시된 대상블록의 주변블록들(A0, A1, B0, B1, B2) 중 아핀 모드로 예측된 블록일 수 있다.
- [0147] 상속 아핀 AMVP 후보의 참조픽처와 현재블록의 참조픽처가 동일한 경우, 인터 예측부(124)는 해당되는 상속 아핀 AMVP 후보를 추가한다(S802).
- [0148] 상속 아핀 AMVP 후보의 참조픽처와 현재블록의 참조픽처가 동일하지 않은 경우, 인터 예측부(124)는 조합 아핀 AMVP 후보의 모든 CPMVs의 참조픽처와 현재블록의 참조픽처가 동일한지를 확인한다(S804). 여기서, 조합 아핀 AMVP 후보의 모든 CPMVs은, 전술한 아핀 머지 모드에서와 같이, 도 7에 도시된 주변샘플들의 움직임벡터들로부터 유도될 수 있다.
- [0149] 조합 아핀 AMVP 후보의 모든 CPMV의 참조픽처와 현재블록의 참조픽처가 동일한 경우, 인터 예측부(124)는 해당되는 조합 아핀 AMVP 후보를 추가한다(S806).
- [0150] 이때, 대상블록의 아핀 모델 타입이 고려되어야 한다. 영상 부호화 장치는 대상블록의 아핀 모델 타입이 4 파라미터 타입인 경우, 주변블록의 아핀 모델을 이용하여 두 개의 제어점 움직임벡터들(대상블록의 좌상귀 및 우상귀 제어점 움직임벡터들)을 유도한다. 대상블록의 아핀 모델 타입이 6 파라미터 타입인 경우, 주변블록의 아핀 모델을 이용하여 세 개의 제어점 움직임벡터들(대상블록의 좌상귀, 우상귀 및 좌하귀 제어점 움직임벡터들)을 유도한다.
- [0151] 모든 CPMVs의 참조픽처와 현재블록의 참조픽처가 동일하지 않은 경우, 인터 예측부(124)는 아핀 AMVP 후보로서 병진 움직임벡터를 추가한다(S808). 병진 움직임벡터는, mv_0 , mv_1 , mv_2 의 순서대로, 현재블록의 CPMV를 예측하기 위해 이용될 수 있다.
- [0152] 위의 과정(S800 내지 S808)을 모두 수행해도 후보 리스트를 채울 수 없는 경우(즉, 기설정된 개수를 충족하지 못하는 경우), 인터 예측부(124)는 제로 움직임벡터를 아핀 AMVP 후보로 추가한다(S810).
- [0153] 인터 예측부(124)는 아핀 AMVP 리스트로부터 하나의 후보를 선택하고, 선택된 후보를 지시하는 후보 인덱스를 결정한다. 이때, 선택된 후보의 각 제어점 움직임벡터가 각 제어점의 MVP에 해당한다. 부호화 효율 인터 예측부(124)는 대상블록의 각 제어점에 대해 실제 제어점 움직임벡터를 결정한 후, 실제 제어점 움직임벡터와 제어점의 MVP 간의 MVD를 산정한다. 영상 부호화 장치는 대상블록의 아핀 모델 타입, 후보 인덱스, 및 각 제어점의 MVD를 부호화하여 영상 복호화 장치로 시그널링한다.
- [0154] 영상 복호화 장치는 아핀 모델 타입, 후보 인덱스 및 각 제어점의 MVD를 복호화한다. 영상 복호화 장치의 인터 예측부(544)는, 영상 부호화 장치와 동일한 방식으로 아핀 AMVP 리스트를 생성하고, 아핀 AMVP 리스트 내에서 후보 인덱스에 의해 지시되는 후보를 선택한다. 영상 복호화 장치의 인터 예측부(544)는 선택된 후보의 각 제어점의 MVP와 대응하는 MVD를 가산하여 각 제어점의 움직임벡터를 복원한다. 인터 예측부(544)는 복원된 제어점 움직임벡터들을 이용하여 아핀 움직임 예측을 수행한다.
- [0155] **II-3. 기하학적 분할 모드(Geometric Partitioning Mode, GPM)**
- [0156] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른, 기하학적 분할 모드에서 지원되는 삼각 분할 유형들을 나타내는 예시도이다.
- [0157] GPM에서, 인터 예측부(124)는 현재블록이 분할된 삼각 블록들에 기초하여 인터 예측을 수행한다. GPM은, 도 9의 예시와 같이, 두 가지 삼각 분할 유형들을 지원한다. 각 삼각 분할 유형에서 2 개의 삼각 영역들에 대해, 인터 예측부(124)는 상이한 움직임 정보(즉, 움직임벡터들)를 사용하여 인터 예측을 수행한다.
- [0158] 인터 예측부(124)는 분할 영역들 간 경계에서의 불연속성을 최소화하기 위해 각 영역의 예측신호들을 가중합하여 최종 예측신호들을 생성한다. 최종 예측신호들의 생성에 이용되는 가중치들은 도 10과 같이 예시될 수 있다. 도 10의 예시에서, P_1 은 우상단 삼각 블록의 움직임 정보에 기초하는 현재블록의 예측자이고, P_2 은 좌하단 삼각 블록의 움직임 정보에 기초하는 현재블록의 예측자를 나타낸다.
- [0159] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른, GPM 후보 리스트를 나타내는 예시도이다.

[0160] GPM 후보 리스트를 구성 시 각 분할 영역의 움직임 정보는, 도 11에 예시된 바와 같이, 일반 머지 후보 리스트로부터 유도된다. 머지 후보 리스트 중 인덱스가 짝수인 경우, L0(첫 번째 참조 리스트)에 존재하는 움직임 정보가 선택되고, 홀수인 경우에는 L1(두 번째 참조 리스트)에 존재하는 움직임 정보가 선택된다.

[0161] II-4. 템플릿 매칭

[0162] 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른, 인트라 예측에서의 템플릿 매칭을 나타내는 예시도이다.

[0163] 템플릿 매칭(Template Matching, TM) 모드에서, 영상 부호화 장치 내 인트라 예측부(122)는 도 12의 예시와 같이, 현재 프레임의 복원된 영역에서 템플릿을 사용하여 최적의 참조블록을 탐색하고, 최적의 참조블록을 예측블록으로 적용한다. L자형 템플릿이 현재 템플릿과 얼마나 일치하는지 계산하여 현재 템플릿과 가장 유사한 유사 템플릿을 검색하고, 유사 템플릿에 대응하는 블록을 예측블록으로 사용할 수 있다. 템플릿의 검색 범위는 사전에 설정될 수 있으며, 기설정된 검색 범위에 기초하여 현재블록의 예측이 수행될 수 있다.

[0164] 한편, 템플릿 매칭 기반 머지 후보들의 재정렬(adaptive reordering of merge candidates with template matching, ARMC) 기법은, 전술한 템플릿 매칭에 기초하여 인트라 예측의 머지 후보들을 적응적으로 재정렬한다. 머지 후보들의 재정렬 방식은 일반 머지 모드, 템플릿 매칭 머지 모드, 또는 아편 머지 모드(SbTMVP 후보 제외)에 적용될 수 있다.

[0165] 예컨대, 템플릿 매칭 머지 모드인 경우, 영상 부호화 장치 내 인트라 예측부(124)는 머지 후보 리스트를 구성하여 머지 후보들을 크기가 5인 하위 그룹들로 분할한 후, 각 하위 그룹에 대해 머지 후보들을 템플릿 매칭 비용(이하, TM 비용)에 따라 오름차순으로(즉, 비용이 증가하는 순으로) 재정렬할 수 있다. TM 비용은 현재 블록의 템플릿 샘플들과 대응하는 참조샘플들 간의 절대 차이값들의 합(sum of absolute differences, SAD), 또는 차이값들의 제곱의 합(Sum of Squared Error, SSE)으로 정의될 수 있다.

[0166] 한편, 머지 후보가 양방향 예측을 사용하는 경우, 인트라 예측부(124)는 도 13에 예시된 바와 같이, 머지 후보 템플릿의 참조 샘플들을 양방향 예측에 따라 유도할 수 있다.

[0167] II-5. DMVR 및 다중패스 디코더측 움직임벡터 개선

[0168] 디코더측 움직임벡터 개선(Decoder-side Motion Vector Refinement, DMVR)은, 양방향 매칭(Bilateral Matching, BM) 기술을 이용하여 양방향 예측의 움직임벡터들(MV0 및 MV1)을 미세하게 조절함으로써, 디코더 측에서 움직임벡터들을 개선하는 방법이다. 이하, 양방향 예측의 움직임벡터들은 움직임벡터 페어(pair)와 호환적으로 이용된다.

[0169] 영상 부호화 장치는, 양방향 예측에 있어서, 참조 리스트 L0 및 L1의 참조픽처들로부터 생성한 초기 움직임벡터들 주위에서 정제된(refined) 움직임벡터를 검색한다. 여기서, 초기 움직임벡터들은 양방향 예측의 두 개의 움직임벡터들 MV0 및 MV1을 의미한다. BM 기술에서는, L0 및 L1의 참조픽처들 내 2 개의 후보 블록들 간의 왜곡인 BM 비용이 산정된다. 이때, BM 비용으로서 2 개의 후보 블록들 간 SAD, 또는 SSE가 산정될 수 있다. 영상 부호화 장치는, 수학식 3에 나타난 바와 같이 최소 BM 비용을 갖는 움직임벡터 후보들을 정제된 움직임벡터들로 생성한다.

수학식 3

$$MV0' = MV0 + MVoffset$$

$$MV1' = MV1 - MVoffset$$

[0170]

[0171] 여기서, MV_offset은 움직임벡터 정제 진행에 따른 초기 움직임벡터들에 적용되는 오프셋(offset)으로서, 후보 움직임벡터들과 초기 움직임벡터들 간의 차이이다. 이러한 오프셋은 정수 샘플 단위의 정수 오프셋(integer offset), 및 부화소(sub-pixel 또는 sub-pel) 샘플 단위의 부화소 오프셋의 합으로 형성될 수 있다. 수학식 3에 나타난 바와 같이, 두 움직임벡터의 후보들 오프셋에 대하여 미러링 규칙(mirroring rule)을 따른다.

[0172] 한편, 다중패스 디코더측 움직임벡터 개선(Multi-pass decoder-side motion vector refinement)은 BM 기술을 이용하여 디코더 측에서 다중패스로 움직임벡터들을 개선하는 방법이다. 이하, BM 기술을 이용하는 다중패스 디코더측 움직임벡터 개선을 다중패스 양방향 매칭(Multi-pass Bilateral Matching, MBM)으로 명칭한다.

[0173] 영상 부호화 장치는 MBM의 다중 패스들 중 첫 번째 패스에서 CU 단위로 움직임벡터들을 탐색하고, 두 번째 패스에서 CU 내의 각 16×16 서브블록에 대해 움직임벡터들을 탐색한다. 영상 부호화 장치는 세 번째 패스에서 BDOF(Bi-directional Optical Flow)를 적용하여 각 8×8 하위 블록에 대해 움직임벡터들을 탐색한다. 이러한 탐색에 따라 개선된 움직임벡터들은 공간 및 시간 움직임벡터들의 예측을 위해 저장된다. 여기서, BDOF는, 영상을 구성하는 샘플 또는 객체가 일정한 속도로 이동하고 샘플값의 변화가 거의 없다는 가정을 기반으로, 양방향 움직임 예측을 이용하여 예측된 샘플들의 움직임을 추가로 보상하는 기술이다.

[0174] 다중패스 디코더측 움직임벡터 개선은 구체적으로 다음과 같은 과정을 수행한다.

[0175] 첫 번째 패스에서, 영상 부호화 장치는 참조 리스트 L0 및 L1의 참조픽처들로부터 생성한 양방향 예측의 움직임벡터들(MV0 및 MV1)을 초기값으로 이용하여, 그 주위에서 개선된 움직임벡터들(MV0_pass1 및 MV1_pass1)을 생성한다. 이때, 개선된 움직임벡터들은 L0 및 L1의 두 참조블록들에 대해 최소 BM 비용에 기초하여, 수학적 식 4와 같이 생성될 수 있다.

수학적 식 4

$$MV0_pass1 = MV0 + \Delta MV$$

[0176] $MV1_pass1 = MV1 - \Delta MV$

[0177] 여기서, ΔMV 는 초기값 주위에서 정수 샘플의 정밀도를 갖고, 초기 MV 주위에서 3×3 의 정사각형 검색 패턴에 따라 탐색될 수 있다.

[0178] 두 번째 패스에서, 영상 부호화 장치는 16×16 서브블록에 대해 BM을 적용한다. 영상 부호화 장치는 각 서브블록에 대해, 첫 번째 패스에서 참조 리스트 L0와 L1로부터 획득한 MV0_pass1과 MV1_pass1 주위에서 움직임벡터들을 개선하여 MV0_pass2 및 MV1_pass2를 생성한다. 이때, 정수 샘플 정밀도에서 움직임벡터들이 탐색된다. 이후, 영상 부호화 장치는 DMVR 기술에 따른 서브샘플 단위 개선 과정을 이용하여, 수학적 식 5와 같이 $\Delta MV(sIdx2)$ 를 생성한다.

수학적 식 5

$$MV0_pass2(sIdx2) = MV0_pass1 + \Delta MV(sIdx2)$$

[0179] $MV1_pass2(sIdx2) = MV1_pass1 - \Delta MV(sIdx2)$

[0180] 여기서, $sIdx2$ 는 16×16 서브블록의 인덱스를 나타낸다.

[0181] 세 번째 패스에서, 영상 부호화 장치는 8×8 서브블록에 BDOF를 적용하여 최종 움직임벡터들을 도출한다. 영상 부호화 장치는 각 8×8 서브블록에 대해, 두 번째 패스에서 획득한 움직임벡터들에 BDOF를 적용한다. 세 번째 패스에서 생성된 최종 움직임벡터들인 MV0_pass3 및 MV1_pass3는 수학적 식 6과 같이 표현된다.

수학적 식 6

$$MV0_pass3(sIdx3) = MV0_pass2(sIdx2) + bioMv$$

[0182] $MV1_pass3(sIdx3) = MV0_pass2(sIdx2) - bioMv$

[0183] 여기서, $sIdx3$ 는 8×8 서브블록의 인덱스를 나타내고, $bioMv$ 는 BDOF 적용에 따른 보정값을 나타낸다.

[0184] 이하, 각 패스에 대해, MBM 비용은 탐색된 움직임벡터들이 지시하는 두 블록들 간의 블록 매칭 비용을 나타낸다. 또한, ΔMV , $\Delta MV(sIdx2)$ 및 $bioMv$ 를 통칭하여 개선 움직임벡터들의 개선값, 또는 '개선값'으로 나타낸다. 또한, 첫 번째 패스의 초기 움직임벡터들에 대해, 개선값은 ΔMV , $\Delta MV(sIdx2)$ 및 $bioMv$ 의

전체 또는 일부의 합을 나타낼 수 있다.

[0185] II-6. 양방향 매칭 AMVP-MERGE 모드

[0186] 도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른 양방향 매칭 AMVP-MERGE 모드를 나타내는 예시도이다.

[0187] 양방향 매칭 AMVP-MERGE 모드(BM AMVP-MERGE mode)에서, 영상 부호화 장치는 LX(X=0 or 1) 방향의 참조픽처에 대해 단 방향의 AMVP 모드가 선택되는 경우, 시간상으로 등거리에 위치하는 반대 방향의 참조픽처에 대해 머지 후보의 움직임벡터를 개선한다. 개선 시, 양방향 매칭 기술이 이용된다.

[0188] 영상 부호화 장치는 양방향 매칭 기반 움직임벡터 개선을 위해, LX 방향의 AMVP 벡터와 L1-X 방향의 머지 후보 움직임벡터를 초기치로 하여 다중패스 디코더측 움직임벡터 개선을 적용하여 개선된 움직임벡터들을 생성한다. 이때, AMVP 움직임벡터는 머지 후보 움직임벡터가 개선되는 만큼 변경될 수 있다. 예를 들어, AMVP 움직임벡터 개선값이 MVD0인 경우, 머지 후보 움직임벡터의 개선값 MVD1은 -MVD0가 될 수 있다.

[0189] III. 움직임벡터 리스트 내 후보들의 추가, 프루닝 및 재정렬

[0190] 이하, 본 개시에 따른 실현예들은 영상 부호화 장치를 중심으로 기술되나, 영상 복호화 장치에도 적용될 수 있다.

[0191] 이하, 움직임벡터 리스트는 후보들을 포함한다. 실현예 1 및 실현예 3에서, 각 후보는 양방향 예측의 움직임벡터들(MV0 및 MV1)들, 즉 움직임벡터 페어일 수 있다. 실현예 2에서, 각 후보는 움직임 정보로서 움직임벡터 페어 또는 단방향 예측의 움직임벡터를 포함할 수 있다.

[0192] <실현예 1> MBM을 이용하는 머지 및 AMVP 후보 리스트 수정 방법

[0193] 영상 부호화 장치는 MBM을 이용하여 다음과 같이 머지 후보 리스트 및 AMVP 후보 리스트를 수정(modify)할 수 있다.

[0194] 먼저, 영상 부호화 장치는 MBM의 3단계 다중 패스들을 이용하여 각 후보 움직임벡터 페어를 개선할 수 있다. 이때, 영상 부호화 장치는 세 번째 패스에서 생성된 최종 움직임벡터들을 이용할 수 있지만, 각 단계별 움직임벡터들을 선택적으로 AMVP 후보 리스트 또는 머지 후보 리스트에 추가할 수 있다. 예를 들어, 일반 머지 모드인 경우, CU 단위에서 생성된 첫 번째 패스의 개선 움직임벡터들 또는 16×16 단위의 서브블록에서 생성된 두 번째 패스의 개선된 움직임벡터들이 후보 리스트에 추가될 수 있다.

[0195] DMVR 모드가 적용되는 경우, 첫 번째 패스의 개선 움직임벡터들이 이용될 수 있다.

[0196] 또한, DMVR 모드 및 아핀 머지 모드가 적용되는 경우, 첫 번째 패스에서 생성된 개선 움직임벡터들의 개선값(deltaMV)이 아핀 머지 후보 리스트 내 각 조합 아핀 후보의 모든 CPMVs에 가산될 수 있다.

[0197] 또한, 서브블록 기반 머지 모드나 아핀 기반의 움직임벡터 후보와 같이 서브블록 단위에서 후보를 결정하는 경우, 첫 번째 패스 및 두 번째 패스 외에도 세 번째 패스의 개선된 움직임벡터들이 후보 리스트에 추가될 수 있다.

[0198] 한편, AMVR이 적용되는 경우, 영상 부호화 장치는 amvr_precision_idx에 따른 최소 루마 샘플 단위보다 크거나 같은 움직임벡터들만 추가한다. 이를 위해, 해당 CU에 대해 MBM의 다중 패스들이 적응적으로 선택될 수 있다.

[0199] 일 예로서, 영상 부호화 장치는 MBM을 이용하여 AMVP 후보 리스트에 대해 다음과 같이 후보 추가, 리스트 재정렬, 리스트 프루닝(pruning) 등을 수행할 수 있다.

[0200] 전술한 바와 같이, 영상 부호화 장치는 MBM의 3단계 다중 패스들을 이용하여 기존의 움직임벡터 페어(MV0, MV1)를 개선함으로써 개선된 움직임벡터들(MV0_passN, MV1_passN)을 생성한다. 여기서, 기존의 움직임벡터 페어는 AMVP 후보 리스트에 포함된 후보로서 양방향 예측의 움직임벡터들을 나타낸다. 기존의 움직임벡터 페어(MV0, MV1)에 대해, 영상 부호화 장치는 하나의 개선된 움직임벡터 페어(MV0_passN, MV1_passN)를 생성하나 반드시 이에 한정하는 것은 아니다. 즉, 다중 패스들의 적용에 따라 기존의 움직임벡터 페어에 대해, 하나의 이상의 개선된 움직임벡터 페어들이 생성될 수 있다.

[0201] 후보 추가를 위해, 영상 부호화 장치는 개선된 움직임벡터들(MV0_passN, MV1_passN)을 기존의 AMVP 후보 리스트에 추가한다. 리스트에 추가 시, 개선된 움직임벡터들은 고정된 위치에 추가될 수 있다. 예를 들어, 개선된 움직임벡터들은 리스트의 마지막에 위치할 수 있다. 또는, 개선된 움직임벡터들은 리스트의 최우선순위에 위치할

수 있다.

- [0202] 또한, AMVP 후보 리스트의 프루닝을 위해, 영상 부호화 장치는 리스트에서 기존의 움직임벡터들을 개선된 움직임벡터들로 대체하거나 삭제할 수 있다. 이때, 개선된 움직임벡터들과 기존 움직임벡터들 간의 비용 차이를 계산하여 대체 또는 삭제 여부가 선택될 수 있다. 여기서, 비용은 MBM 비용을 나타낸다.
- [0203] 대체는, 개선된 움직임벡터들이 기존 움직임벡터들보다 비용 측면에서 좋은 경우, 리스트에서 기존의 움직임벡터들을 개선된 움직임벡터들로 교체하는 것이다. 삭제는, 개선된 움직임벡터들이 기존 움직임벡터들보다 비용 측면에서 좋지 않은 경우, 개선된 움직임벡터들을 리스트에 추가하지 않는 것이다. 또는, 삭제는, 후보들의 개선된 움직임벡터 페어들이 추가된 후보 리스트에 대해, MBM 비용 측면에서 가장 좋은 후보들을 리스트의 크기만큼 남기고 나머지 후보들을 제거하는 것을 의미한다. 이때, 기존 움직임벡터 페어들에 대해 ΔMV 를 0으로 가정한 후, MBM 비용이 산정될 수 있다.
- [0204] 또한, 리스트 재정렬을 위해, 영상 부호화 장치는 MBM 비용에 기초하여 AMVP 후보 리스트의 움직임벡터 후보들을 재정렬할 수 있다. 예컨대, MBM 비용에 기초하여 후보들이 오름차순으로 정렬됨으로써 후보들의 우선순위가 결정될 수 있다. 또한, 영상 부호화 장치는 후보들이 추가되거나 프루닝된 AMVP 후보 리스트에 대해, MBM 비용에 기초하여 후보들을 재정렬할 수 있다.
- [0205] 다른 예로서, 영상 부호화 장치는 MBM을 이용하여 일반 머지 후보 리스트에 대해 다음과 같이 후보 추가, 리스트 재정렬, 리스트 프루닝 등을 수행할 수 있다.
- [0206] 전술한 바와 같이, 영상 부호화 장치는 MBM의 3단계 다중 패스들을 이용하여 기존의 움직임벡터 페어(MV0, MV1)를 개선함으로써 개선된 움직임벡터들(MV0_passN, MV1_passN)을 생성한다. 여기서, 기존의 움직임벡터 페어는 머지 후보 리스트에 포함된 후보로서 양방향 예측의 움직임벡터들을 나타낸다.
- [0207] 후보 추가를 위해, 영상 부호화 장치는 개선된 움직임벡터들(MV0_passN, MV1_passN)을 기존의 머지 후보 리스트에 추가한다. 리스트에 추가 시, 개선된 움직임벡터들은 고정된 위치에 추가될 수 있다. 예를 들어, 개선된 움직임벡터들은 리스트의 마지막에 위치하거나 최우선순위에 위치할 수 있다.
- [0208] 또는, 영상 부호화 장치는 기설정된 조건을 고려하여, 개선된 움직임벡터들을 머지 후보 리스트의 특정 순위에 추가할 수 있다. 영상 부호화 장치는 리스트 내 후보들에 대해 MBM 비용을 계산하고 그 다양성(diversity)을 고려할 수 있다. 예를 들어, 영상 부호화 장치는 특정 순위의 이전 후보와 개선된 움직임벡터들 간 비용 차이를 계산한 후, 이를 기설정된 임계치와 비교한다. 특정 순위가 최우선순위인 경우, 최우선순위의 후보와 개선된 움직임벡터들 간 비용 차이가 계산될 수 있다. 영상 부호화 장치는 계산된 비용 차이가 임계치 이상인 경우, 개선된 움직임벡터들을 특정 순위에 위치시킨다. 반면, 계산된 비용 차이가 임계치보다 작은 경우, 영상 부호화 장치는, 개선된 움직임벡터들이 앞서는 후보와 중복성이 있다고 판단하여, 특정 순위의 다음 순위에 대해 전술한 과정을 반복한다.
- [0209] 여기서, 임계치는 양자화 파라미터에 기초하여 설정될 수 있다. 예를 들어, 임계치는 비트율-왜곡 최적화에 사용하는 라그랑주 파라미터(Lagrangian parameter)로 설정될 수 있다.
- [0210] 또한, 머지 후보 리스트의 프루닝을 위해, 영상 부호화 장치는 리스트에서 기존의 움직임벡터들을 개선된 움직임벡터들로 대체하거나 삭제할 수 있다. 이때, 개선된 움직임벡터들과 기존 움직임벡터들 간의 비용 차이를 계산하여 대체 또는 삭제 여부가 선택될 수 있다. 여기서, 비용은 MBM 비용을 나타낸다.
- [0211] 대체는, 개선된 움직임벡터들이 기존 움직임벡터들보다 비용 측면에서 좋은 경우, 리스트에서 기존의 움직임벡터들을 개선된 움직임벡터들로 교체하는 것이다. 삭제는, 개선된 움직임벡터들이 기존 움직임벡터들보다 비용 측면에서 좋지 않은 경우, 개선된 움직임벡터들을 리스트에 추가하지 않는 것이다. 또는, 삭제는, 후보들의 개선된 움직임벡터 페어들이 추가된 후보 리스트에 대해, MBM 비용 측면에서 가장 좋은 후보들을 리스트의 크기만큼 남기고 나머지 후보들을 제거하는 것을 의미한다. 이때, 기존 움직임벡터에 대해 ΔMV 를 0으로 가정한 후, MBM 비용이 산정될 수 있다.
- [0212] 또는, 리스트 재정렬을 위해, 영상 부호화 장치는 MBM 비용에 기초하여 머지 후보 리스트의 움직임벡터 후보들을 재정렬할 수 있다. 예컨대, MBM 비용에 기초하여 후보들이 오름차순으로 정렬됨으로써 후보들의 우선순위가 결정될 수 있다. 또한, 영상 부호화 장치는 후보들이 추가되거나 프루닝된 머지 후보 리스트에 대해, MBM 비용에 기초하여 후보들을 재정렬할 수 있다.
- [0213] 한편, 영상 부호화 장치는 부호화된 움직임벡터들을 HMVP 테이블에 저장 시, TM, BM 또는 MBM에 따라 개선된 움

직업벡터들을 추가한다. 또한, 기존의 HMVP 테이블은 FIFO 형식으로 업데이트되나, 본 실시예에서는 TM 비용 또는 MBM 비용에 기초하여 HMVP 테이블 내 움직임벡터들이 재정렬될 수 있다.

[0214] 또한, 영상 부호화 장치는 다음과 같이 GPM 후보 리스트를 재정렬할 수 있다.

[0215] 기존 방법에서는 GPM 후보 리스트를 구성 시, 현재블록이 사선으로 분할된 두 영역들에 대해 각 영역의 움직임 정보는 일반 머지 모드 후보 리스트에서 유도된다. 즉, 인덱스가 짝수/홀수인지에 따라 L0/L1에 있는 움직임 정보를 이용하여 후보 리스트가 구성될 수 있다. 본 실시예에서, 영상 부호화 장치는 이러한 구성 방법을 대신하여, 머지 모드 후보 리스트 내 움직임 정보에 대해 MBM 비용에 기초하여 우선순위를 부여함으로써 후보 리스트를 구성할 수 있다. 이때, MBM 비용은 두 영역들의 움직임 정보(즉, 움직임벡터들)에 기초하여 산정될 수 있다.

[0216] 또는, 두 영역들에 대해 각각 움직임 정보를 선택하기 위해, 영상 부호화 장치는 TM 비용이 가장 작은 참조블록을 선택할 수 있다. 각 참조블록의 단방향 움직임 정보는, 도 15의 예시와 같이 현재블록의 주변 블록들로부터 유도된 움직임 정보 후보 리스트에서 선택될 수 있다. 부호화 효율을 향상시키기 위해, 영상 부호화 장치는 TM 비용에 기반하여 움직임 정보에 우선순위를 부여함으로써 후보 리스트를 구성할 수 있다.

[0217] 기존 GPM에서는, 도 9의 예시와 같이 좌상측에서 우하측의 사선 또는 우상측에서 좌하측의 사선을 이용하는 두 가지 분할 방법에 따라 블록이 분할될 수 있다. 본 실시예에 따른 템플릿 매칭에서는, 현재블록에 인접한 픽셀들이 존재하는 좌상측에서 우하측의 사선을 이용하는 분할 방법만이 고된다.

[0218] 영상 부호화 장치는 GPM에 대해, 재정렬 방법 사용 여부를 지시하는 플래그를 시그널링할 수 있다.

[0219] 또는, 영상 부호화 장치는 GPM의 움직임 정보 후보 리스트를 구성 시 TM/BM 기반 방법을 사용할 수 있다. 이때, 현재블록의 템플릿은, 일반적인 TM/BM 방법에 따라 상단과 좌측 참조샘플들을 이용하나, 참조블록의 템플릿은, 현재블록의 경계에 인접한 서브블록들로부터 파생된 움직임벡터들 각각이 지시하는 위치의 샘플들을 이용할 수 있다. GPM의 템플릿 매칭 탐색 과정에서, 영상 부호화 장치는 두 개의 삼각분할 영역들 중 하나의 삼각분할 영역의 움직임 정보를 유지한 채로 다른 삼각분할 영역에 대해 매칭 검색을 수행한다. 영상 부호화 장치는 모든 일반 머지 모드 후보들에 대해 전술한 템플릿 매칭 탐색 과정을 반복할 수 있다.

[0220] 또다른 예로서, 영상 부호화 장치는 MBM을 이용하여 아핀 머지/AMVP 후보 리스트를 재정렬할 수 있다.

[0221] 아핀 모드 과정에서, 영상 부호화 장치는 상속 아핀 후보와 조합 아핀 후보 등으로 후보 리스트를 구성한다. 이때, MBM 방법에 기초하여 리스트 내 후보들 간 우선순위가 결정될 수 있다.

[0222] 영상 부호화 장치는 조합 아핀 후보 결정 시, 도 7의 예시와 같이 주변블록 B2→B3→A2 순서로 움직임벡터 존재 여부를 확인하여 첫 번째 가용 움직임벡터를 CPMV1로 설정한다. 이때, 영상 부호화 장치는 MBM 비용에 기초하여 가용한 움직임벡터들을 재정렬을 한 후, 우선순위에 따라 CPMV1을 결정한다. 유사하게, 영상 부호화 장치는 B1→B0 순서로 움직임벡터를 확인하여 CPMV2를 설정하고, A1→A0 순서로 움직임벡터를 확인하여 CPMV3로 설정하되, MBM 비용에 기초하여 CPMVs(CPMV2 및 CPMV3)을 결정할 수 있다.

[0223] 아핀 머지 모드인 경우, 영상 부호화 장치는 현재블록에 대해 MBM의 첫 번째 패스를 이용하여 개선 움직임벡터들을 생성한 후, 리스트 내 각 조합 아핀 후보의 모든 CPMVs에 개선 움직임벡터들의 개선값(deltaMV)을 가산할 수 있다. 이때, 첫 번째 패스를 적용하기 위한 초기치로는 현재블록의 움직임벡터 페어가 이용될 수 있다.

[0224] 또는, 아핀 머지 모드인 경우, 영상 부호화 장치는 현재블록에 대해 MBM의 첫 번째 패스를 이용하여 개선 움직임벡터들을 생성한 후, 주변블록들로부터 선택된 CPMVs에 개선 움직임벡터들의 개선값(deltaMV)을 가산할 수 있다.

[0225] 영상 부호화 장치는 조합 아핀 후보 결정 시, 도 7의 예시와 같이 후보블록 B2→B3→A2 순서로 움직임벡터 존재 여부를 확인하여 첫 번째 가용 움직임벡터를 CPMV1로 설정한다. 유사하게, 영상 부호화 장치는 B1→B0 순서로 움직임벡터를 확인하여 CPMV2를 설정하고, A1→A0 순서로 움직임벡터를 확인하여 CPMV3로 설정한다. 이때, 영상 부호화 장치는 고정된 CPMVs를 사용하는 것이 아니라, 현재블록의 주변 블록의 움직임벡터를 이용하여 아핀 파라미터를 추정하는 회귀 모델을 계산하고, 해당 모델로부터 현재블록의 수정된 CPMVs를 다시 계산한다. 영상 부호화 장치는 현재블록에 대해 MBM의 첫 번째 패스를 이용하여 개선 움직임벡터들을 생성한 후, 수정된 CPMVs에 개선 움직임벡터들의 개선값(deltaMV)을 가산할 수 있다.

[0226] <실현예 2> TM을 이용하는 머지 및 AMVP 후보 리스트 수정 방법

[0227] 영상 부호화 장치는 AMVP/머지 리스트 내 각 후보에 대해 템플릿 매칭을 수행하고 템플릿 비용을 계산한다. 이

후, 영상 부호화 장치는 TM 비용이 작은 순서로 리스트를 재정렬할 수 있다.

- [0228] 일 예로서, 영상 부호화 장치는 템플릿 매칭에 기반하여 일반 AMVP 후보 리스트 내 후보들을 재정렬할 수 있다.
- [0229] 영상 부호화 장치는 공간적 후보와 시간적 후보에 HMVP 후보를 추가하여 최대 2 개의 예측 후보들을 포함하도록 AMVP 후보 리스트를 구성할 수 있다. 이후, 영상 부호화 장치는 TM 비용을 사용하여 후보들의 순서를 재정렬한다. 또는, 영상 부호화 장치는 리스트 내 후보 선택 시, TM 비용을 기준으로 후보를 선택할 수 있다.
- [0230] 영상 부호화 장치는 좌측과 상단 블록들을 참조하여 각각 하나씩 최대 2 개의 후보를 공간적 후보들로서 사용할 수 있다. 영상 부호화 장치는 도 16의 예시와 같이 좌측에 위치하는 A_m 및 A_{m+1} 중 하나를 후보로 선택하고, 상단에 위치하는 B_{-1} , B_n 및 B_{n+1} 중 하나를 후보로 선택할 수 있다. 이후, 영상 부호화 장치는 비트율 왜곡 최적화를 통해 부호화를 진행한다. 본 실험예에서, 영상 부호화 장치는 좌측 및 상단에서 후보들을 결정 시, TM 비용에 기초하여 후보들을 결정할 수 있다.
- [0231] 다른 예로서, 영상 부호화 장치는 템플릿 매칭에 기반하여 아핀 AMVP/머지 후보들을 재정렬할 수 있다.
- [0232] 아핀 모드 과정에서, 영상 부호화 장치는 상속 아핀 후보, 조합 아핀후보 등을 포함하도록 아핀 AMVP 후보 리스트를 구성할 수 있다. 이때, 영상 부호화 장치는 TM을 사용하여 후보들 간의 우선 순위를 결정할 수 있다.
- [0233] 영상 부호화 장치는 조합 아핀 후보 결정 시, 도 7의 예시와 같이 후보블록 $B2 \rightarrow B3 \rightarrow A2$ 순서로 움직임벡터 존재 여부를 확인하여 첫 번째 가용 움직임벡터를 CPMV1로 설정한다. 이때, 영상 부호화 장치는 TM 비용에 기초하여 움직임벡터들을 재정렬을 한 후, 우선순위에 따라 CPMV1을 결정한다. 유사하게, 영상 부호화 장치는 $B1 \rightarrow B0$ 순서로 움직임벡터를 확인하여 CPMV2를 설정하고, $A1 \rightarrow A0$ 순서로 움직임벡터를 확인하여 CPMV3로 설정하되, TM 비용에 기초하여 CPMVs를 결정할 수 있다.
- [0234] 상속 아핀 후보나 조합 아핀 후보가 1 개 이상이라면, 각각은 서브그룹으로 분할될 수 있다. 이후, 영상 부호화 장치는 서브그룹 내에서 템플릿 매칭 기반으로 우선순위를 결정함으로써, 리스트를 재정렬한다.
- [0235] 도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른, 상속 아핀 AMVP 후보들의 재정렬을 포함하는, 아핀 AMVP 후보를 탐색하는 과정을 나타내는 순서도이다.
- [0236] 도 17의 예시에서, 영상 부호화 장치는 상속 아핀 AMVP 후보들을 포함하는 서브그룹에 대해 템플릿 매칭 기반으로 우선순위를 결정함으로써, 서브그룹 내 상속 아핀 AMVP 후보들을 재정렬한다(S1703). 도 17의 예시에서 나머지 단계들은 도 8의 예시와 동일하므로, 자세한 기술을 생략한다.
- [0237] 또다른 예로서, 영상 부호화 장치는 TM AMVP/TM 머지 후보 리스트 내 후보들을 재정렬할 수 있다.
- [0238] 영상 부호화 장치는 TM AMVP/TM 머지 리스트 내 각 후보에 대해 템플릿 매칭을 수행하여, TM 비용을 계산한다. 이후, 영상 부호화 장치는 TM 비용이 작은 순서로 리스트 내 후보들을 재정렬할 수 있다.
- [0239] 영상 부호화 장치는 TM을 이용하여 기존의 움직임 정보를 개선함으로써 개선 움직임 정보를 생성할 수 있다. 여기서, 기존의 움직임 정보는 후보 리스트에 포함된 단방향 예측의 움직임벡터 또는 양방향 예측의 움직임벡터 페어(MV0, MV1)를 나타낸다.
- [0240] TM을 이용하여 후보 움직임 정보를 개선하는 경우, 영상 부호화 장치는 현재블록의 모양을 반영하여 TM 비용을 계산할 수 있다. 예를 들어, 블록이 가로 방향으로 긴 경우, 템플릿의 상단 샘플들이 이용되고, 세로 방향으로 긴 경우, 좌측 샘플들이 이용될 수 있다.
- [0241] TM을 이용하여 개선 움직임 정보를 생성 시, 영상 부호화 장치는 TM 비용이 기설정된 임계치보다 큰 경우, 개선 움직임 정보를 리스트에 추가하지 않는다. 이때, 임계치는 첫 번째 후보의 TM 비용을 고려하여 산정한다. 예를 들어, 첫 번째 후보의 TM 비용에 N(예를 들어, N=5)를 곱하여 임계치가 설정될 수 있다.
- [0242] 또다른 예로서, 영상 부호화 장치는 TM에 기반하여 일반 머지 후보 리스트에 대해 다음과 같이 후보 추가, 리스트 재정렬, 리스트 프루닝 등을 수행할 수 있다. 이하, 움직임 정보는 단방향 예측의 움직임벡터 또는 양방향 예측의 움직임벡터 페어(MV0, MV1)를 나타낸다.
- [0243] 먼저, 영상 부호화 장치는 TM을 이용하여 기존의 움직임 정보를 개선함으로써, 개선 움직임 정보를 생성한다.
- [0244] 후보 추가를 위해, 영상 부호화 장치는 개선된 움직임 정보를 기존의 머지 후보 리스트에 추가한다. 리스트에 추가 시, 개선된 움직임 정보는 고정된 위치에 추가될 수 있다. 예를 들어, 개선된 움직임 정보는 리스트의 마

지막에 위치하거나 리스트의 최우선순위에 위치할 수 있다.

- [0245] 또는, 영상 부호화 장치는 기설정된 조건을 고려하여, 개선된 움직임 정보를 머지 후보 리스트의 특정 순위에 추가할 수 있다. 영상 부호화 장치는 리스트 내 후보들에 대해 TM 비용을 계산하고 그 다양성을 고려할 수 있다. 예를 들어, 영상 부호화 장치는 특정 순위의 이전 후보와 개선된 움직임 정보 간 비용 차이를 계산한 후, 이를 기설정된 임계치와 비교한다. 특정 순위가 최우선순위인 경우, 최우선순위의 후보와 개선된 움직임 정보 간 비용 차이가 계산될 수 있다. 영상 부호화 장치는 계산된 비용 차이가 임계치 이상인 경우, 개선된 움직임 정보를 특정 순위에 위치시킨다. 반면, 계산된 비용 차이가 임계치보다 작은 경우, 영상 부호화 장치는, 개선된 움직임 정보가 앞서는 후보와 중복성이 있다고 판단하여, 특정 순위의 다음 순위에 대해 전술한 과정을 반복한다.
- [0246] 여기서, 임계치는 양자화 파라미터에 기초하여 설정될 수 있다. 예를 들어, 임계치는 비트율-왜곡 최적화에 사용하는 라그랑주 파라미터로 설정될 수 있다.
- [0247] 또한, 머지 후보 리스트의 프루닝을 위해, 영상 부호화 장치는 리스트에서 기존의 움직임 정보를 개선된 움직임 정보로 대체하거나 삭제할 수 있다. 이때, 개선된 움직임 정보와 기존 움직임 정보 간의 비용 차이를 계산하여 대체 또는 삭제 여부가 선택될 수 있다. 여기서, 비용은 TM 비용을 나타낸다.
- [0248] 대체는, 개선된 움직임 정보가 기존 움직임 정보보다 비용 측면에서 좋은 경우, 리스트에서 기존의 움직임 정보를 개선된 움직임 정보로 교체하는 것이다. 삭제는, 개선된 움직임 정보가 기존 움직임 정보보다 비용 측면에서 좋지 않은 경우, 개선된 움직임 정보를 리스트에 추가하지 않는 것이다. 또는, 삭제는, 개선된 움직임 정보까지 포함하는 리스트 후보들에 대해, TM 비용 측면에서 가장 좋은 후보들을 리스트의 크기만큼 남기고 나머지 후보들을 제거하는 것을 의미한다. 이때, 기존 움직임 정보에 대해 deltaMV를 0으로 가정한 후, TM 비용이 산정될 수 있다.
- [0249] 또는, 리스트 재정렬을 위해, 영상 부호화 장치는 TM 비용에 기초하여 머지 후보 리스트의 움직임벡터 후보들을 재정렬할 수 있다. 예컨대, TM 비용에 기초하여 후보들이 오름차순으로 정렬됨으로써 후보들의 우선순위가 결정될 수 있다.
- [0250] <실현예 3> BM AMVP-MERGE 모드에서 후보 리스트를 수정하는 방법
- [0251] 이하, BM AMVP-MERGE 모드에서 움직임벡터 후보를 추가하고, 후보 리스트를 재정렬하는 방법을 기술한다.
- [0252] BM AMVP-MERGE 모드에 따른 L0 방향과 L1 방향의 움직임벡터들을 각각 MV0_passN과 MV1_passN으로 명칭한다. MV0_passN과 MV1_passN은 MBM의 다중 패스들 중 어느 하나의 과정에 따라 생성된 개선된 움직임벡터들이다.
- [0253] 영상 부호화 장치는 기존 AMVP/머지 후보 중 MV0과 MV1을 대체하여 MV0_passN과 MV1_passN을 사용한다. 예컨대, HMVP 후보들인 경우, 대체된 움직임벡터들은 현재블록 이외에도 이후 블록의 움직임벡터 예측을 위해 사용될 수 있다.
- [0254] 영상 부호화 장치는 기존 AMVP/머지 후보 중 MV0과 MV1에 MV0_passN과 MV1_passN을 추가하여 사용한다. 예컨대, HMVP 후보들인 경우, 추가된 움직임벡터들은 현재블록 이외에도 이후 블록의 움직임벡터 예측을 위해 사용될 수 있다.
- [0255] 대체 또는 추가 후, 영상 부호화 장치는 리스트 내 후보들의 순위를 재정렬할 수 있다. 예를 들어, 영상 부호화 장치는 MV0_passN과 MV1_passN을 가장 높은 순위에 둘 수 있다. 또는 BM, MBM 또는 TM에 기초하여 후보들의 순위가 적응적으로 배치될 수 있다.
- [0256] 영상 부호화 장치는 MV0_passN과 MV1_passN을 HMVP에 저장하여 사용할 수 있다. 영상 부호화 장치는 MV0_passN과 MV1_passN을 기존 HMVP에 저장하는 방식 이외에 별도로 저장하여, 다음 블록의 움직임벡터 예측에 사용할 수 있다.
- [0257] 영상 부호화 장치는 MV0_passN과 MV1_passN을 각각 L0와 L1 방향의 예측에 후보 움직임벡터들로 사용하나, 반대로 L1과 L0 방향의 예측에 후보 움직임벡터들로 사용할 수 있다. 이때, 후보 움직임벡터들의 부호가 반대로 변경될 수 있다. 예를 들어, L1 방향으로는 -MV0_passN을 사용하고, L0 방향으로는 -MV1_passN이 사용될 수 있다. 이러한 방식은 전술한 모든 경우에 대응하여 적용될 수 있다.
- [0258] MV0_passN과 MV1_passN은 원래의 L0와 L1 방향의 후보 움직임벡터들인 MV0와 MV1에서 개선된 움직임벡터들이나, MV0_passN은 MV0와 동일한 값이거나, MV1_passN은 MV1과 동일한 값일 수 있다. 이러한 값들은 전술한 모든 경우

에 대응하여 적용될 수 있다.

- [0259] 영상 부호화 장치는 예측 유닛(Prediction Unit, PU) 단위의 추가 플래그를 이용하여 전술한 실시예의 사용 여부를 결정할 수 있다.
- [0260] 이하, 도 18 및 도 19의 도시에 따라, MBM의 다중 패스들 및 MBM 비용에 기초하여 영상 부호화 장치 또는 영상 복호화 장치가 현재블록을 인터 예측하는 방법을 기술한다.
- [0261] 도 18은 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 부호화 장치가 현재블록을 인터 예측하는 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0262] 영상 부호화 장치는 후보 인덱스를 결정한다(S1800). 여기서, 후보 인덱스는 후보 리스트 내 복수의 후보들 중 하나를 지시하고, 각 후보는 양방향 예측의 움직임벡터 페어를 나타낸다.
- [0263] 머지 모드인 경우, 후보 리스트는 일반 머지 후보 리스트, GPM 후보 리스트, 또는 아핀 머지 후보 리스트일 수 있다. AMVP 모드인 경우, 후보 리스트는 일반 AMVP 후보 리스트 또는 아핀 AMVP 후보 리스트일 수 있다.
- [0264] 영상 부호화 장치는 현재블록의 주변 정보를 이용하여 후보 리스트를 생성한다(S1802).
- [0265] 영상 부호화 장치는 MBM의 다중 패스들 및 MBM 비용에 기초하여 후보 리스트를 수정한다(S1804). 여기서, 다중 패스들 중 첫 번째 패스는 현재블록, 두 번째 패스는 현재블록 내의 서브블록, 및 세 번째 패스는 서브블록보다 작은 크기의 하위 블록에 대해, MBM 비용에 기초하여 움직임벡터 페어를 탐색한다. MBM 비용은, 각 패스에 대해 탐색된 움직임벡터 페어가 지시하는 두 블록들 간의 차이에 의존한다.
- [0266] 영상 부호화 장치는 다중 패스들을 이용하여, 각 후보에 대해 MBM 비용을 최소로 하는 개선 움직임벡터 페어를 생성한다. 영상 부호화 장치는 생성된 개선 움직임벡터 페어를 후보 리스트에 추가할 수 있다. 영상 부호화 장치는 개선 움직임벡터 페어와 대응 후보 간의 MBM 비용 차이를 계산하여, 전술한 바와 같은 대체 또는 삭제 수행할 수 있다. 또는, 영상 부호화 장치는 MBM 비용에 기초하여 후보 리스트 내 후보들을 오름차순으로 재정렬할 수 있다.
- [0267] 영상 부호화 장치는 후보 인덱스를 이용하여 수정된 후보 리스트로부터 현재블록의 움직임벡터 페어를 추출한다(S1806).
- [0268] 영상 부호화 장치는 추출된 움직임벡터 페어를 이용하여 현재블록의 예측블록을 생성한다(S1808).
- [0269] 영상 부호화 장치는 후보 인덱스를 부호화한다(S1810).
- [0270] 도 19는 본 개시의 일 실시예에 따른, 영상 복호화 장치가 현재블록을 인터 예측하는 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0271] 영상 복호화 장치는 비트스트림으로부터 후보 인덱스를 복호화한다(S1900). 여기서, 후보 인덱스는 후보 리스트 내 복수의 후보들 중 하나를 지시하고, 각 후보는 양방향 예측의 움직임벡터 페어를 나타낸다.
- [0272] 머지 모드인 경우, 후보 리스트는 일반 머지 후보 리스트, GPM 후보 리스트, 또는 아핀 머지 후보 리스트일 수 있다. AMVP 모드인 경우, 후보 리스트는 일반 AMVP 후보 리스트 또는 아핀 AMVP 후보 리스트일 수 있다.
- [0273] 영상 복호화 장치는 현재블록의 주변 정보를 이용하여 후보 리스트를 생성한다(S1902).
- [0274] 영상 복호화 장치는 MBM의 다중 패스들 및 MBM 비용에 기초하여 후보 리스트를 수정한다(S1904). 여기서, 다중 패스들 중 첫 번째 패스는 현재블록, 두 번째 패스는 현재블록 내의 서브블록, 및 세 번째 패스는 서브블록보다 작은 크기의 하위 블록에 대해, MBM 비용에 기초하여 움직임벡터 페어를 탐색한다. MBM 비용은, 각 패스에 대해 탐색된 움직임벡터 페어가 지시하는 두 블록들 간의 차이에 의존한다.
- [0275] 영상 복호화 장치는 다중 패스들을 이용하여, 각 후보에 대해 MBM 비용을 최소로 하는 개선 움직임벡터 페어를 생성한다. 영상 복호화 장치는 생성된 개선 움직임벡터 페어를 후보 리스트에 추가할 수 있다. 영상 복호화 장치는 개선 움직임벡터 페어와 대응 후보 간의 MBM 비용 차이를 계산하여, 전술한 바와 같은 대체 또는 삭제 수행할 수 있다. 또는, 영상 복호화 장치는 MBM 비용에 기초하여 후보 리스트 내 후보들을 오름차순으로 재정렬할 수 있다.
- [0276] 영상 복호화 장치는 후보 인덱스를 이용하여 수정된 후보 리스트로부터 현재블록의 움직임벡터 페어를 추출한다(S1906).

- [0277] 영상 복호화 장치는 추출된 움직임벡터 페어를 이용하여 현재블록의 예측블록을 생성한다(S1908).
- [0278] 이하, 도 20 및 도 21의 도시에 따라, TM 및 TM 비용에 기초하여 영상 부호화 장치와 영상 복호화 장치가 현재블록을 인터 예측하는 방법을 기술한다.
- [0279] 도 20은 본 개시의 다른 실시예에 따른, 영상 부호화 장치가 현재블록을 인터 예측하는 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0280] 영상 부호화 장치는 후보 인덱스를 결정한다(S2000). 여기서, 후보 인덱스는 후보 리스트 내 복수의 후보들 중 하나를 지시하고, 각 후보는, 움직임 정보로서 양방향 예측의 움직임벡터 페어 또는 단방향 예측의 움직임벡터를 포함한다.
- [0281] 머지 모드인 경우, 후보 리스트는 일반 머지 후보 리스트, GPM 후보 리스트, TM 머지 후보 리스트, 또는 아핀 머지 후보 리스트일 수 있다. AMVP 모드인 경우, 후보 리스트는 일반 AMVP 후보 리스트, TM AMVP 후보 리스트, 또는 아핀 AMVP 후보 리스트일 수 있다.
- [0282] 영상 부호화 장치는 현재블록의 주변 정보를 이용하여 후보 리스트를 생성한다(S2002).
- [0283] 영상 부호화 장치는 TM 및 TM 비용에 기초하여 후보 리스트를 수정한다(S2004). 여기서, TM은 기복원 영역에서 현재블록의 템플릿에 대응하는 유사 템플릿을 탐색한다. TM 비용은, 현재블록의 템플릿 내 샘플들과 유사 템플릿 내 샘플들 간의 차이에 의존한다.
- [0284] 영상 부호화 장치는 TM 비용에 기초하여 후보 리스트 내 후보들을 오름차순으로 재정렬할 수 있다.
- [0285] 일반 머지 후보 리스트인 경우, 영상 부호화 장치는 TM을 이용하여, 각 후보에 대해 TM 비용을 최소로 하는 개선 움직임 정보를 생성한다. 영상 부호화 장치는 생성된 개선 움직임 정보를 후보 리스트에 추가할 수 있다. 영상 부호화 장치는 개선 움직임 정보와 대응 후보 간의 TM 비용 차이를 계산하여, 전술한 바와 같은 대체 또는 삭제할 수 있다.
- [0286] 영상 부호화 장치는 후보 인덱스를 이용하여 수정된 후보 리스트로부터 현재블록의 움직임 정보를 추출한다(S2006).
- [0287] 영상 부호화 장치는 추출된 움직임 정보를 이용하여 현재블록의 예측블록을 생성한다(S2008).
- [0288] 영상 부호화 장치는 후보 인덱스를 부호화한다(S2010).
- [0289] 도 21은 본 개시의 다른 실시예에 따른, 영상 복호화 장치가 현재블록을 인터 예측하는 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0290] 영상 복호화 장치는 비트스트림으로부터 후보 인덱스를 복호화한다(S2100). 여기서, 후보 인덱스는 후보 리스트 내 복수의 후보들 중 하나를 지시하고, 각 후보는 움직임 정보로서 양방향 예측의 움직임벡터 페어 또는 단방향 예측의 움직임벡터를 포함한다.
- [0291] 머지 모드인 경우, 후보 리스트는 일반 머지 후보 리스트, GPM 후보 리스트, TM 머지 후보 리스트, 또는 아핀 머지 후보 리스트일 수 있다. AMVP 모드인 경우, 후보 리스트는 일반 AMVP 후보 리스트, TM AMVP 후보 리스트, 또는 아핀 AMVP 후보 리스트일 수 있다.
- [0292] 영상 복호화 장치는 현재블록의 주변 정보를 이용하여 후보 리스트를 생성한다(S2102).
- [0293] 영상 복호화 장치는 TM 및 TM 비용에 기초하여 후보 리스트를 수정한다(S2104). 여기서, TM은 기복원 영역에서 현재블록의 템플릿에 대응하는 유사 템플릿을 탐색한다. TM 비용은, 현재블록의 템플릿 내 샘플들과 유사 템플릿 내 샘플들 간의 차이에 의존한다.
- [0294] 영상 복호화 장치는 TM 비용에 기초하여 후보 리스트 내 후보들을 오름차순으로 재정렬할 수 있다.
- [0295] 일반 머지 후보 리스트인 경우, 영상 복호화 장치는 TM을 이용하여, 각 후보에 대해 TM 비용을 최소로 하는 개선 움직임 정보를 생성한다. 영상 복호화 장치는 생성된 개선 움직임 정보를 후보 리스트에 추가할 수 있다. 영상 복호화 장치는 개선 움직임 정보와 대응 후보 간의 TM 비용 차이를 계산하여, 전술한 바와 같은 대체 또는 삭제할 수 있다.
- [0296] 영상 복호화 장치는 후보 인덱스를 이용하여 수정된 후보 리스트로부터 현재블록의 움직임 정보를 추출한다

(S2106).

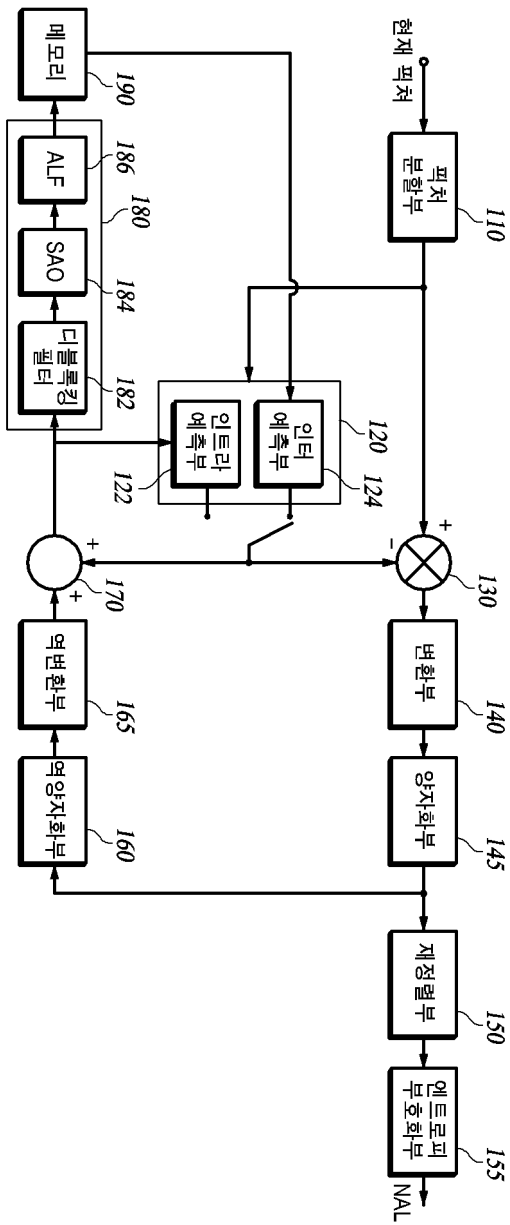
- [0297] 영상 복호화 장치는 추출된 움직임 정보를 이용하여 현재블록의 예측블록을 생성한다(S2108).
- [0298] 본 명세서의 흐름도/타이밍도에서는 각 과정들을 순차적으로 실행하는 것으로 기재하고 있으나, 이는 본 개시의 일 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것이다. 다시 말해, 본 개시의 일 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 개시의 일 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 흐름도/타이밍도에 기재된 순서를 변경하여 실행하거나 각 과정들 중 하나 이상의 과정을 병렬적으로 실행하는 것으로 다양하게 수정 및 변형하여 적용 가능할 것이므로, 흐름도/타이밍도는 시계열적인 순서로 한정되는 것은 아니다.
- [0299] 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.
- [0300] 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, 솔리드 스테이트 드라이브(SSD)와 같은 저장매체를 포함한다.
- [0301] 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

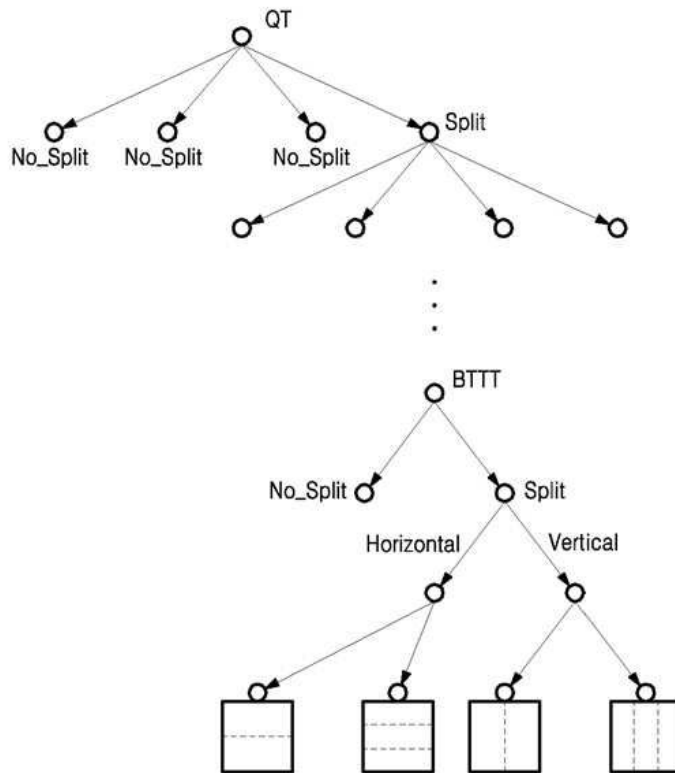
- [0302] 124: 인터 예측부
- 155: 엔트로피 부호화부
- 510: 엔트로피 복호화부
- 544: 인터 예측부

도면

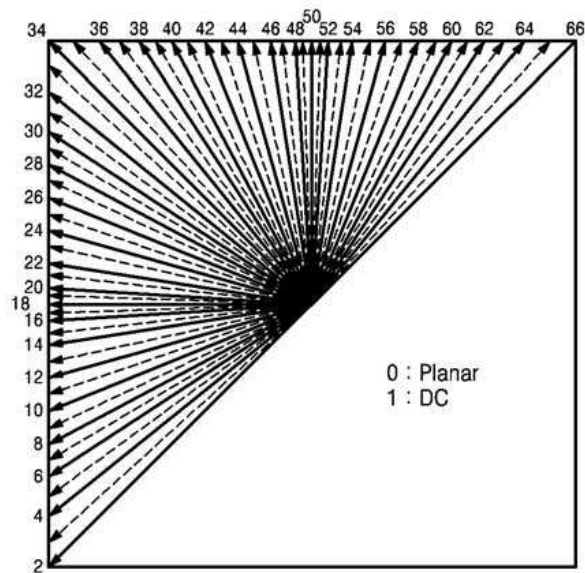
도면1



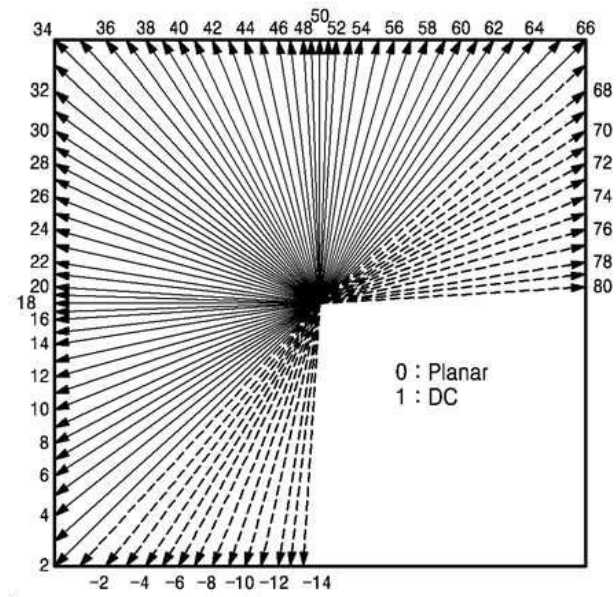
도면2



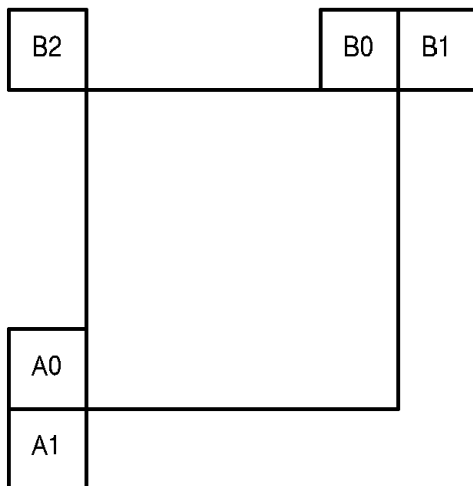
도면3a



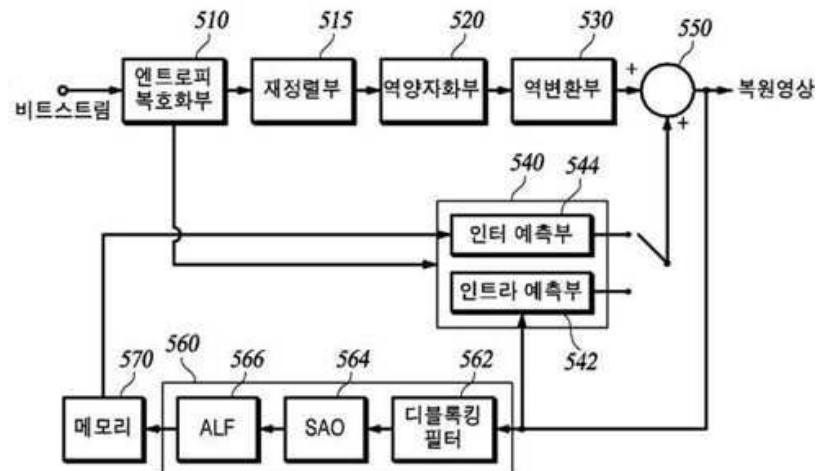
도면3b



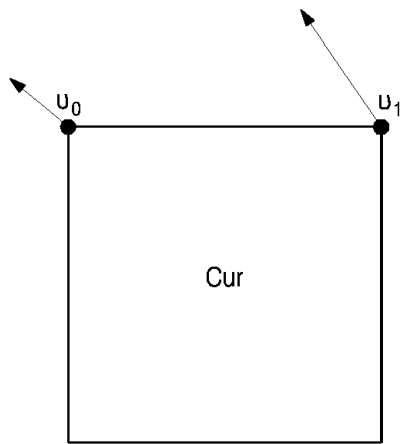
도면4



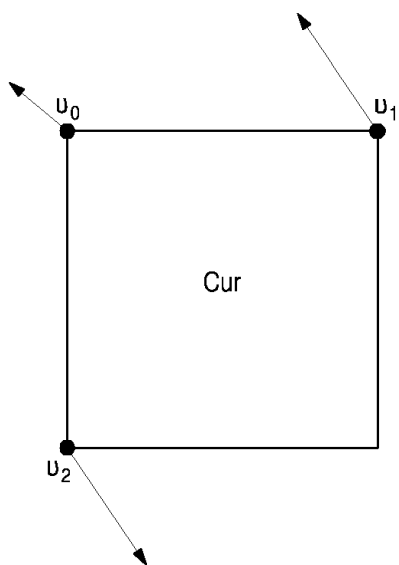
도면5



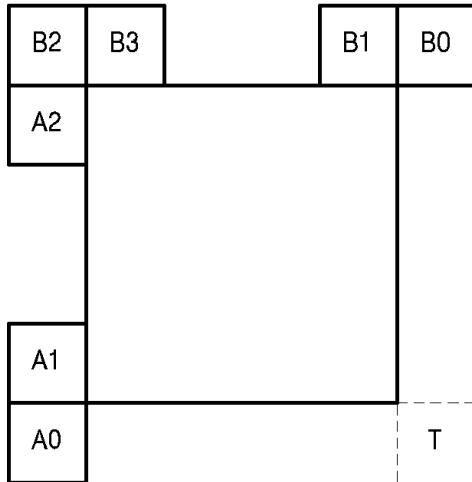
도면6a



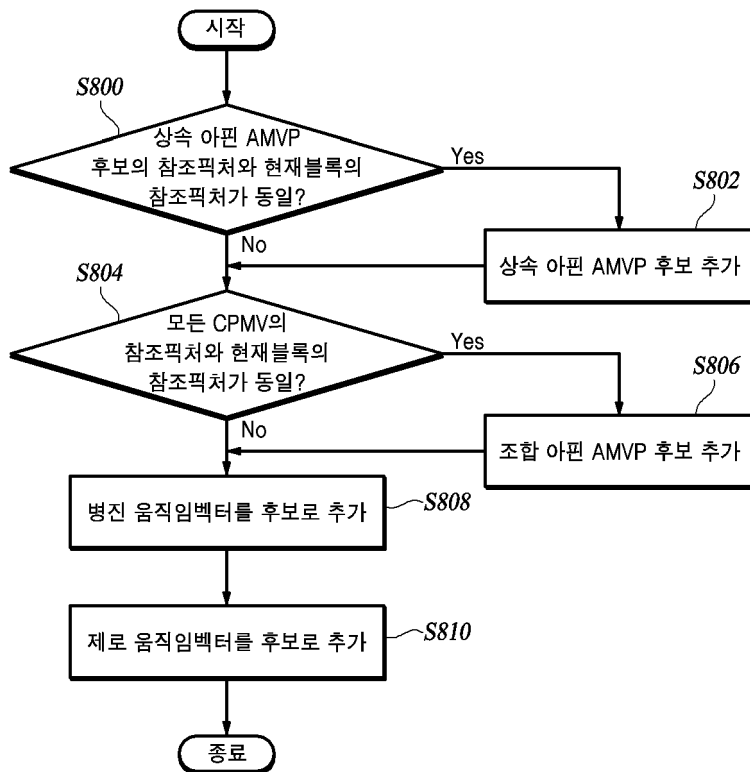
도면6b



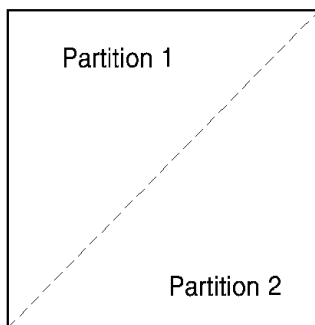
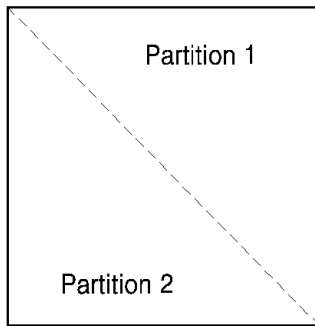
도면7



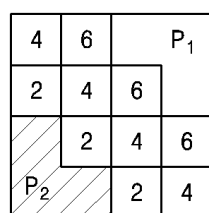
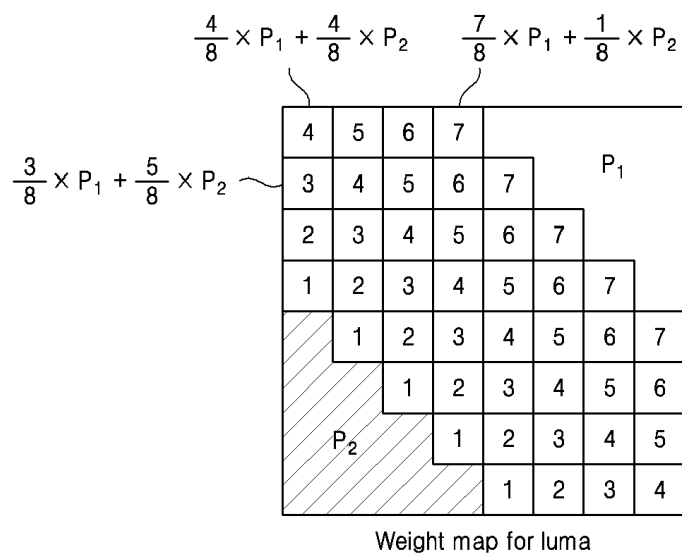
도면8



도면9

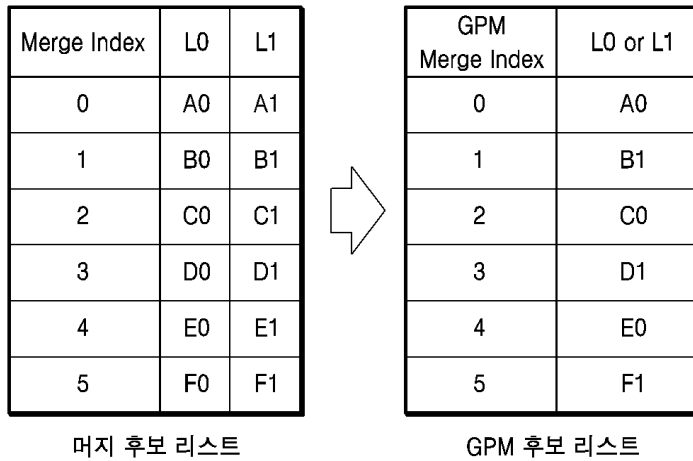


도면10

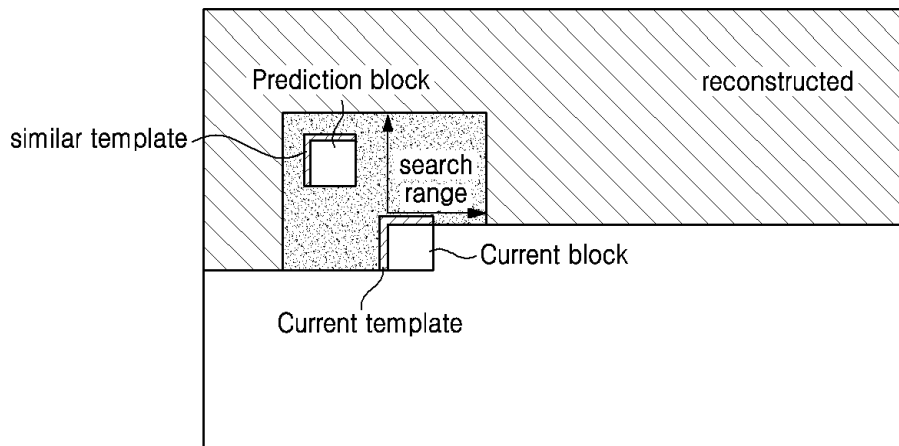


Weight map for chroma

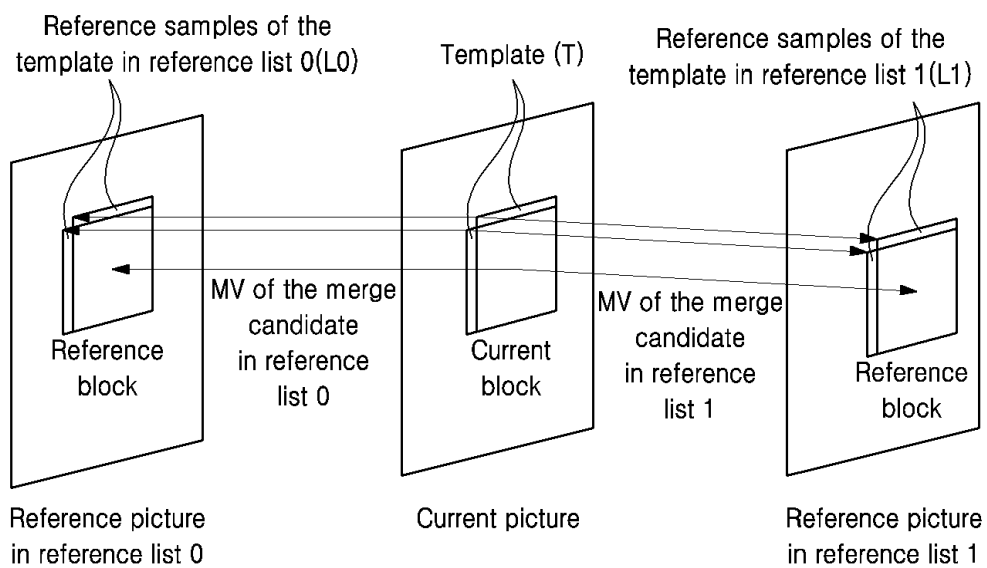
도면11



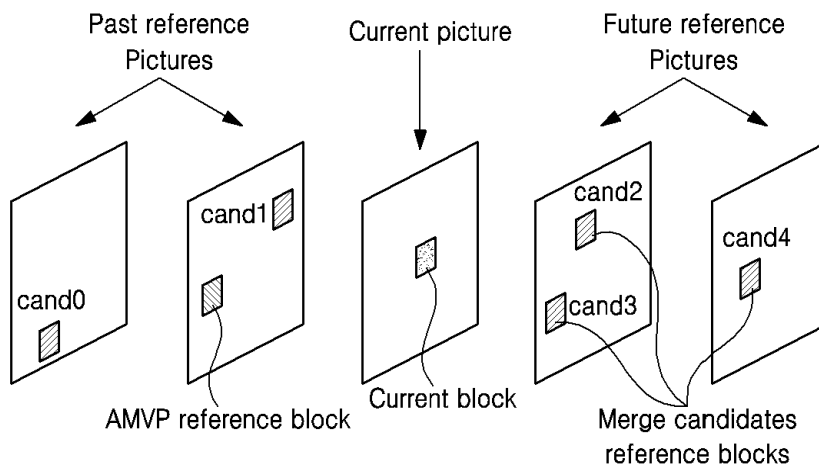
도면12



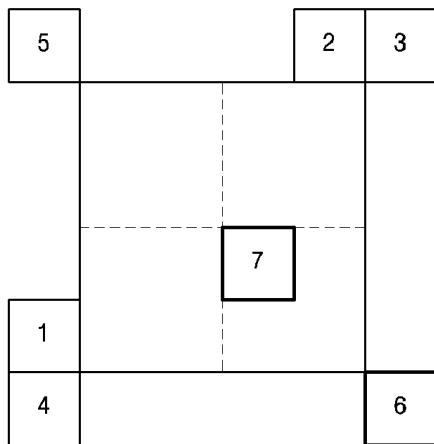
도면13



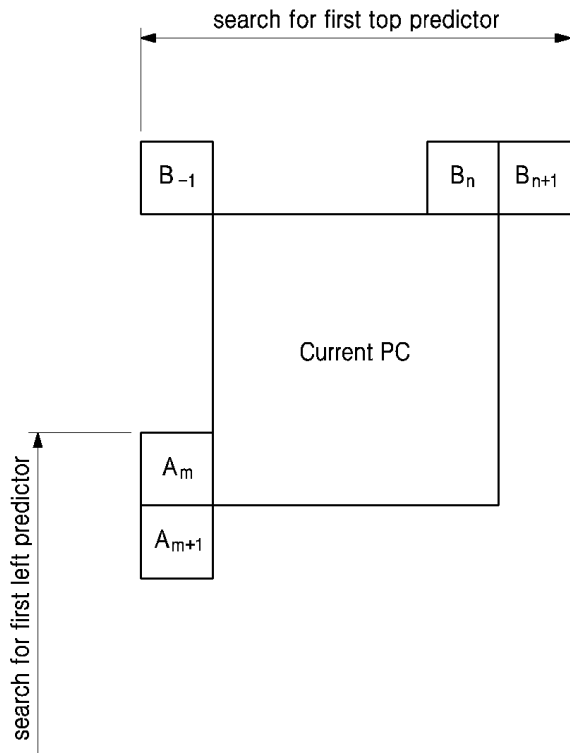
도면14



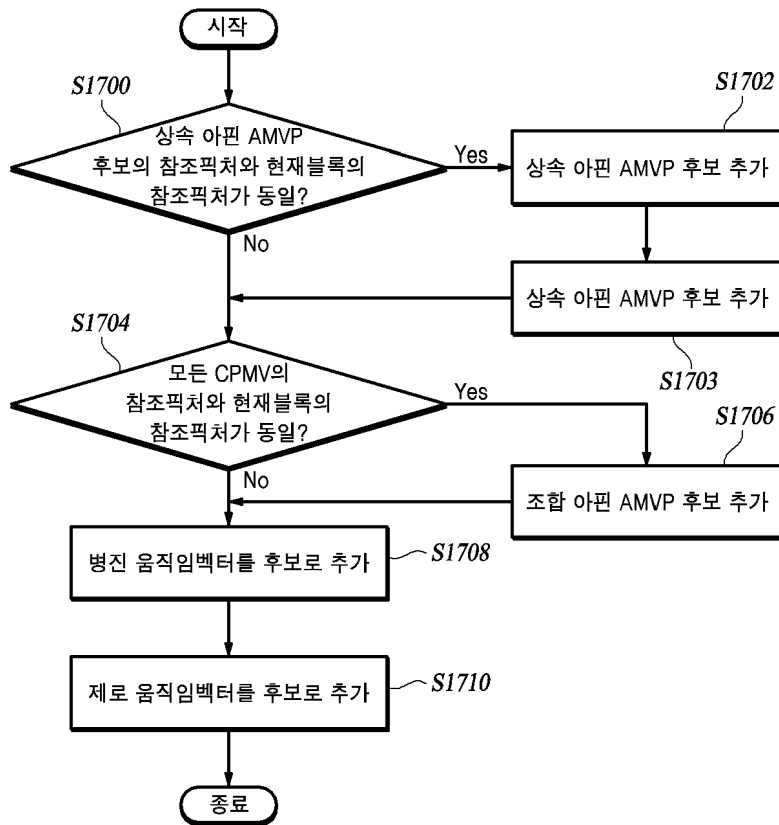
도면15



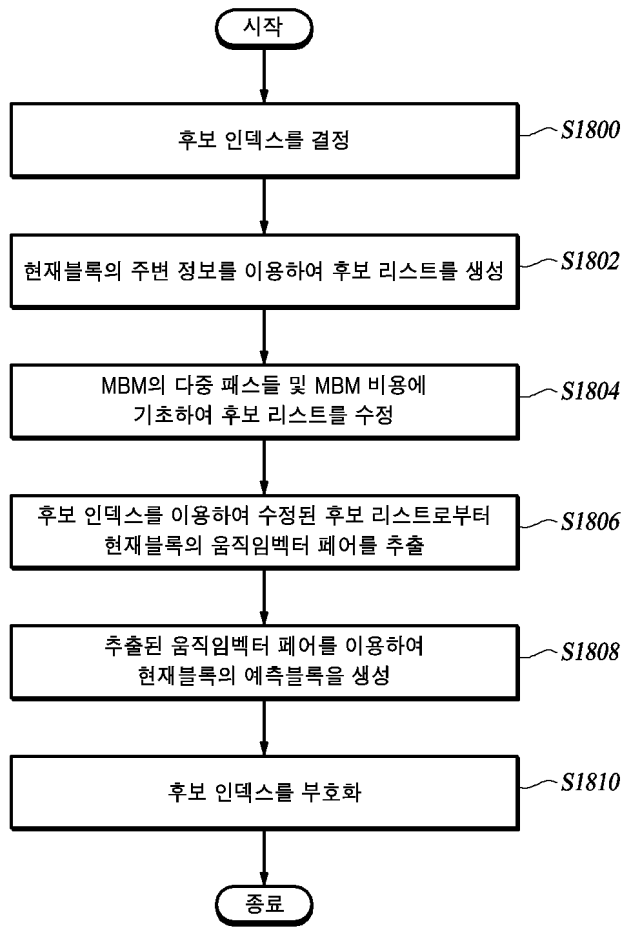
도면16



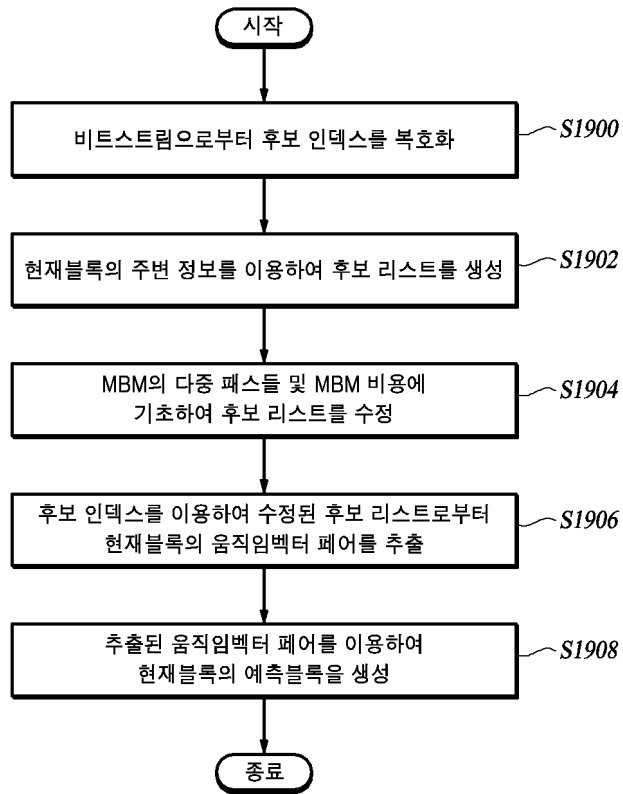
도면17



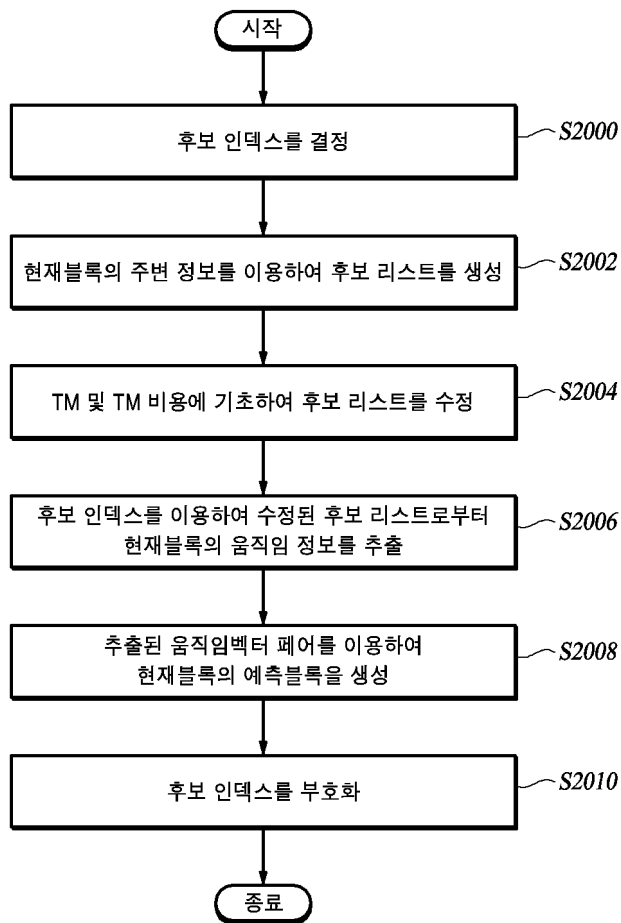
도면18



도면19



도면20



도면21

