



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년10월17일

(11) 등록번호 10-2455561

(24) 등록일자 2022년10월12일

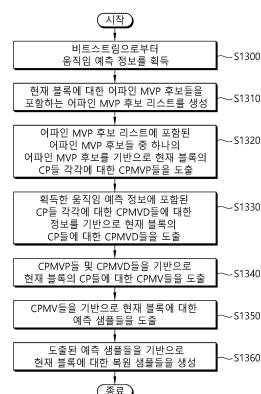
- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/53 (2014.01) **H04N 19/105** (2014.01)
H04N 19/132 (2014.01) **H04N 19/176** (2014.01)
- (52) CPC특허분류
H04N 19/53 (2015.01)
H04N 19/105 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7025162
(22) 출원일자(국제) 2019년04월01일
심사청구일자 2020년08월31일
- (85) 번역문제출일자 2020년08월31일
(65) 공개번호 10-2020-0108084
(43) 공개일자 2020년09월16일
(86) 국제출원번호 PCT/KR2019/003816
(87) 국제공개번호 WO 2019/194507
국제공개일자 2019년10월10일
- (30) 우선권주장
62/651,244 2018년04월01일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
US20170332095 A1*
WO2017118411 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
- (72) 발명자
이재호
서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
- (74) 대리인
인비전 특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 박상철

(54) 발명의 명칭 **어파인 움직임 예측에 기반한 영상 코딩 방법 및 그 장치****(57) 요약**

본 발명에 따른 디코딩 장치에 의하여 수행되는 픽처 디코딩 방법은, 비트스트림으로부터 움직임 예측 정보를 획득하는 단계, 현재 블록에 대한 어파인 MVP 후보들을 포함하는 어파인 MVP 후보 리스트를 생성하는 단계, 상기 어파인 MVP 후보 리스트에 포함된 상기 어파인 MVP 후보들 중 하나의 어파인 MVP 후보를 기반으로 상기 현재 블록의 CP들 각각에 대한 CPMVP들을 도출하는 단계, 상기 획득한 움직임 예측 정보에 포함된 상기 CP들 각각에 대한 CPMVD들에 대한 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들에 대한 상기 CPMVD들을 도출하는 단계, 상기 CPMVP들 및 상기 CPMVD들을 기반으로 현재 블록의 CP들에 대한 CPMV들을 도출하는 단계 등을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도13

(52) CPC특허분류

H04N 19/132 (2015.01)

H04N 19/176 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

디코딩 장치에 의하여 수행되는 픽처 디코딩 방법에 있어서,

비트스트림으로부터 움직임 예측 정보(motion prediction information)를 획득하는 단계;

현재 블록에 대한 어파인(affine) 움직임 벡터 예측자(Motion Vector Predictor, MVP) 후보들(candidates)을 포함하는 어파인 MVP 후보 리스트를 생성하는 단계;

상기 움직임 예측 정보에 포함된 어파인 MVP 후보 인덱스를 사용하여 상기 어파인 MVP후보 리스트 내 상기 어파인 MVP 후보들 중 하나를 선택하는 단계;

상기 선택된 어파인 MVP 후보를 기반으로 상기 현재 블록의 CP(Control Point)들 각각에 대한 CPMVP들(Control Point Motion Vector Predictors)을 도출하는 단계;

상기 획득된 움직임 예측 정보에 포함된 상기 CP들 각각의 CPMVD들(Control Point Motion Vector Differences)에 대한 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들 각각에 대한 상기 CPMVD들을 도출하는 단계;

상기 CPMVP들 및 상기 CPMVD들을 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들 각각에 대한 CPMV(Control Point Motion Vector)들을 도출하는 단계;

상기 현재 블록의 상기 CP들 각각에 대한 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 서브 블록 움직임 벡터들을 도출하는 단계;

상기 현재 블록에 대한 상기 서브 블록 움직임 벡터들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 도출하는 단계; 및

상기 도출된 예측 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 복원 샘플들을 생성하는 단계를 포함하되,

상기 어파인 MVP 후보 리스트 내 상기 어파인 MVP 후보들은 제1 어파인 MVP 후보 및 제2 어파인 MVP 후보를 포함하고,

상기 어파인 MVP 후보 리스트를 생성하는 단계는

상기 현재 블록의 좌하측 코너 주변 블록(bottom-left corner neighboring block) 및 좌측 주변 블록(left neighboring block)을 포함하는 좌측 블록 그룹(left block group)에서 어파인 움직임 모델을 기반으로 코딩된 블록을 기반으로 상기 제1 어파인 MVP 후보를 도출하는 단계; 및

상기 현재 블록의 우상측 코너 주변 블록(top-right corner neighboring block), 상측 주변 블록(top neighboring block) 및 좌상측 코너 주변 블록(top-left corner neighboring block)을 포함하는 상측 블록 그룹(top block group)에서 상기 어파인 움직임 모델을 기반으로 코딩된 블록을 기반으로 상기 제2 어파인 MVP 후보를 도출하는 단계를 포함하고,

상기 좌측 블록 그룹은 상기 우상측 코너 주변 블록, 상기 상측 주변 블록 및 상기 좌상측 코너 주변 블록을 포함하지 않고,

상기 상측 블록 그룹은 상기 좌하측 코너 주변 블록 및 상기 좌측 주변 블록을 포함하지 않는 것을 특징으로 하는 픽처 디코딩 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 움직임 예측 정보는 상기 어파인 MVP 후보 인덱스에 대한 컨텍스트 인덱스(context index) 정보를 포함하고,

상기 어파인 움직임 모델을 기반으로 코딩된 상기 현재 블록에 대한 적어도 하나의 주변 블록이 존재하는 경우, 상기 컨텍스트 인덱스 정보의 값은 0이고,

상기 어파인 움직임 모델을 기반으로 코딩된 상기 현재 블록에 대한 주변 블록이 존재하지 않는 경우, 상기 컨텍스트 인덱스 정보의 값은 1이고,

상기 어파인 MVP 후보 인덱스는 상기 컨텍스트 인덱스 정보에 의해 지시되는 컨텍스트 모델을 사용함으로써, CABAC (context-adaptive binary arithmetic coding)를 기반으로 코딩되는 것을 특징으로 하는, 픽처 디코딩 방법.

청구항 10

인코딩 장치에 의하여 수행되는 픽처 인코딩 방법에 있어서,

현재 블록에 대한 어파인 MVP 후보들을 포함하는 어파인 MVP 후보 리스트를 생성하는 단계;

상기 어파인 MVP 후보 리스트 내 상기 어파인 MVP 후보들 중 하나를 선택하는 단계;

상기 선택된 어파인 MVP 후보를 나타내는 어파인 MVP 후보 인덱스를 도출하는 단계;

상기 선택된 어파인 MVP 후보를 기반으로 상기 현재 블록의 CP(Control Point)들 각각에 대한 CPMVP들을 도출하는 단계;

상기 현재 블록의 상기 CP들 각각에 대한 CPMV들을 도출하는 단계;

상기 CP들 각각에 대한 상기 CPMVP들 및 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들 각각에 대한 CPMVD들을 도출하는 단계;

상기 현재 블록의 상기 CP들 각각에 대한 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 서브 블록 움직임 벡터들을 도출하는 단계;

상기 현재 블록에 대한 상기 서브 블록 움직임 벡터들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 도출하는 단계;

상기 도출된 예측 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 도출하는 단계; 및

상기 어파인 MVP 후보 인덱스와 관련된 정보, 상기 도출된 CPMVD들에 대한 정보 및 상기 레지듀얼 샘플들에 관

한 레지듀얼 정보를 인코딩하는 단계를 포함하되,

상기 어파인 MVP 후보 리스트 내 상기 어파인 MVP 후보들은 제1 어파인 MVP 후보 및 제2 어파인 MVP 후보를 포함하고,

상기 어파인 MVP 후보 리스트를 생성하는 단계는

상기 현재 블록의 좌하측 코너 주변 블록(bottom-left corner neighboring block) 및 좌측 주변 블록(left neighboring block)을 포함하는 좌측 블록 그룹(left block group)에서 어파인 움직임 모델을 기반으로 코딩된 블록을 기반으로 상기 제1 어파인 MVP 후보를 도출하는 단계; 및

상기 현재 블록의 우상측 코너 주변 블록(top-right corner neighboring block), 상측 주변 블록(top neighboring block) 및 좌상측 코너 주변 블록(top-left corner neighboring block)을 포함하는 상측 블록 그룹(top block group)에서 상기 어파인 움직임 모델을 기반으로 코딩된 블록을 기반으로 상기 제2 어파인 MVP 후보를 도출하는 단계를 포함하고,

상기 좌측 블록 그룹은 상기 우상측 코너 주변 블록, 상기 상측 주변 블록 및 상기 좌상측 코너 주변 블록을 포함하지 않고,

상기 상측 블록 그룹은 상기 좌하측 코너 주변 블록 및 상기 좌측 주변 블록을 포함하지 않는 것을 특징으로 하는 픽처 인코딩 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 픽처 인코딩 방법은

상기 어파인 MVP 후보 인덱스에 대한 컨텍스트 인덱스(context index) 정보를 인코딩하는 단계를 더 포함하고,

상기 어파인 움직임 모델을 기반으로 코딩된 상기 현재 블록에 대한 적어도 하나의 주변 블록이 존재하는 경우, 상기 컨텍스트 인덱스 정보의 값은 0이고,

상기 어파인 움직임 모델을 기반으로 코딩된 상기 현재 블록에 대한 주변 블록이 존재하지 않는 경우, 상기 컨텍스트 인덱스 정보의 값은 1이고,

상기 어파인 MVP 후보 인덱스는 상기 컨텍스트 인덱스 정보에 의해 지시되는 컨텍스트 모델을 사용함으로써, CABAC (context-adaptive binary arithmetic coding)를 기반으로 코딩되는 것을 특징으로 하는, 픽처 인코딩 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

컴퓨터 판독 가능한 디지털 저장 매체에 있어서, 상기 디지털 저장 매체는 특정 방법에 의해 생성된 비트스트림을 저장하되, 상기 특정 방법은:

현재 블록에 대한 어파인 MVP 후보들을 포함하는 어파인 MVP 후보 리스트를 생성하는 단계;

상기 어파인 MVP 후보 리스트 내 상기 어파인 MVP 후보들 중 하나를 선택하는 단계;

상기 선택된 어파인 MVP 후보를 나타내는 어파인 MVP 후보 인덱스를 도출하는 단계;

상기 선택된 어파인 MVP 후보를 기반으로 상기 현재 블록의 CP(Control Point)들 각각에 대한 CPMVP들을 도출하

는 단계;

상기 현재 블록의 상기 CP들 각각에 대한 CPMV들을 도출하는 단계;

상기 CP들 각각에 대한 상기 CPMVP들 및 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들 각각에 대한 CPMVD들을 도출하는 단계;

상기 현재 블록의 상기 CP들 각각에 대한 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 서브 블록 움직임 벡터들을 도출하는 단계;

상기 현재 블록에 대한 상기 서브 블록 움직임 벡터들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 도출하는 단계;

상기 도출된 예측 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 도출하는 단계; 및

상기 어파인 MVP 후보 인덱스와 관련된 정보, 상기 도출된 CPMVD들에 대한 정보 및 상기 레지듀얼 샘플들에 관한 레지듀얼 정보를 인코딩하여 상기 비트스트림을 생성하는 단계를 포함하고,

상기 어파인 MVP 후보 리스트 내 상기 어파인 MVP 후보들은 제1 어파인 MVP 후보 및 제2 어파인 MVP 후보를 포함하고,

상기 어파인 MVP 후보 리스트를 생성하는 단계는

상기 현재 블록의 좌하측 코너 주변 블록(bottom-left corner neighboring block) 및 좌측 주변 블록(left neighboring block)을 포함하는 좌측 블록 그룹(left block group)에서 어파인 움직임 모델을 기반으로 코딩된 블록을 기반으로 상기 제1 어파인 MVP 후보를 도출하는 단계; 및

상기 현재 블록의 우상측 코너 주변 블록(top-right corner neighboring block), 상측 주변 블록(top neighboring block) 및 좌상측 코너 주변 블록(top-left corner neighboring block)을 포함하는 상측 블록 그룹(top block group)에서 상기 어파인 움직임 모델을 기반으로 코딩된 블록을 기반으로 상기 제2 어파인 MVP 후보를 도출하는 단계를 포함하고,

상기 좌측 블록 그룹은 상기 우상측 코너 주변 블록, 상기 상측 주변 블록 및 상기 좌상측 코너 주변 블록을 포함하지 않고,

상기 상측 블록 그룹은 상기 좌하측 코너 주변 블록 및 상기 좌측 주변 블록을 포함하지 않는 것을 특징으로 하는, 디지털 저장 매체.

청구항 16

영상 정보의 비트스트림을 포함하는 데이터에 대한 전송 방법에 있어서,

어파인 MVP 후보 인덱스와 관련된 정보, CPMVD들에 대한 정보 및 레지듀얼 정보를 포함하는 상기 영상 정보의 상기 비트스트림을 획득하되, 상기 비트스트림은 현재 블록에 대한 어파인 MVP 후보들을 포함하는 어파인 MVP 후보 리스트를 생성하고, 상기 어파인 MVP 후보 리스트 내 상기 어파인 MVP 후보들 중 하나를 선택하고, 상기 선택된 어파인 MVP 후보를 나타내는 상기 어파인 MVP 후보 인덱스를 도출하고, 상기 선택된 어파인 MVP 후보를 기반으로 상기 현재 블록의 CP(Control Point)들 각각에 대한 CPMVP들을 도출하고, 상기 현재 블록의 상기 CP들 각각에 대한 CPMV들을 도출하고, 상기 CP들 각각에 대한 상기 CPMVP들 및 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들 각각에 대한 상기 CPMVD들을 도출하고, 상기 현재 블록의 상기 CP들 각각에 대한 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 서브 블록 움직임 벡터들을 도출하고, 상기 현재 블록에 대한 상기 서브 블록 움직임 벡터들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 도출하고, 상기 도출된 예측 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 도출하고, 상기 어파인 MVP 후보 인덱스와 관련된 정보, 상기 도출된 CPMVD들에 대한 정보 및 상기 레지듀얼 샘플들에 관한 상기 레지듀얼 정보를 포함하는 상기 영상 정보를 인코딩하는 것을 기반으로 생성되는 단계; 및

상기 어파인 MVP 후보 인덱스와 관련된 정보, CPMVD들에 대한 정보 및 상기 레지듀얼 정보를 포함하는 상기 영상 정보의 상기 비트스트림을 포함하는 상기 데이터를 전송하는 단계를 포함하되,

상기 어파인 MVP 후보 리스트 내 상기 어파인 MVP 후보들은 제1 어파인 MVP 후보 및 제2 어파인 MVP 후보를 포함하고,

상기 어파인 MVP 후보 리스트를 생성하는 단계는

상기 현재 블록의 좌하측 코너 주변 블록(bottom-left corner neighboring block) 및 좌측 주변 블록(left neighboring block)을 포함하는 좌측 블록 그룹(left block group)에서 어파인 움직임 모델을 기반으로 코딩된 블록을 기반으로 상기 제1 어파인 MVP 후보를 도출하는 단계; 및

상기 현재 블록의 우상측 코너 주변 블록(top-right corner neighboring block), 상측 주변 블록(top neighboring block) 및 좌상측 코너 주변 블록(top-left corner neighboring block)을 포함하는 상측 블록 그룹(top block group)에서 상기 어파인 움직임 모델을 기반으로 코딩된 블록을 기반으로 상기 제2 어파인 MVP 후보를 도출하는 단계를 포함하고,

상기 좌측 블록 그룹은 상기 우상측 코너 주변 블록, 상기 상측 주변 블록 및 상기 좌상측 코너 주변 블록을 포함하지 않고,

상기 상측 블록 그룹은 상기 좌하측 코너 주변 블록 및 상기 좌측 주변 블록을 포함하지 않는 것을 특징으로 하는, 전송 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 영상 코딩 기술에 관한 것으로서 보다 상세하게는 영상 코딩 시스템에서 어파인 움직임 예측(affine motion prediction)에 기반한 영상 코딩 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 HD(High Definition) 영상 및 UHD(Ultra High Definition) 영상과 같은 고해상도, 고품질의 영상에 대한 수요가 다양한 분야에서 증가하고 있다. 영상 데이터가 고해상도, 고품질이 될수록 기존의 영상 데이터에 비해 상대적으로 전송되는 정보량 또는 비트량이 증가하기 때문에 기존의 유무선 광대역 회선과 같은 매체를 이용하여 영상 데이터를 전송하거나 기존의 저장 매체를 이용해 영상 데이터를 저장하는 경우, 전송 비용과 저장 비용이 증가된다.

[0003] 이에 따라, 고해상도, 고품질 영상의 정보를 효과적으로 전송하거나 저장하고, 재생하기 위해 고효율의 영상 압축 기술이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 기술적 과제는 영상 코딩 효율을 높이는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0005] 본 발명의 다른 기술적 과제는 어파인 움직임 예측에 기반한 영상 코딩 효율을 높이는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0006] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 어파인 움직임 예측에 이용되는 주변 블록들의 조합을 효율적으로 결정함으로써 영상 코딩 효율을 높이는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0007] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 어파인 움직임 예측에 이용되는 어파인 MVP 후보 리스트에 대한 정보를 시그널링함으로써 영상 코딩 효율을 높이는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 디코딩 장치에 의하여 수행되는 픽처 디코딩 방법이 제공된다. 상기 방법은, 비트스트림으로부터 움직임 예측 정보(motion prediction information)를 획득하는 단계, 현재 블록에 대한 어파인(affine) 움직임 벡터 예측자(Motion Vector Predictor, MVP) 후보들(candidates)을 포함하는 어파인 MVP 후보 리스트를 생성하는 단계, 상기 어파인 MVP 후보 리스트에 포함된 상기 어파인 MVP 후보들 중 하나의 어파인 MVP 후보를 기반으로 상기 현재 블록의 CP(Control Point)들 각각에 대한 CPMVP들(Control Point Motion Vector Predictors)을 도출하는 단계, 상기 획득한 움직임 예측 정보에 포함된 상기 CP들 각각에 대한 CPMVD들(Control Point Motion Vector Differences)에 대한 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들에 대한 상기

CPMVD들을 도출하는 단계, 상기 CPMVP들 및 상기 CPMVD들을 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들에 대한 CPMV(Control Point Motion Vector)들을 도출하는 단계, 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 도출하는 단계 및 상기 도출된 예측 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 복원 샘플들을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면, 픽처 디코딩을 수행하는 디코딩 장치가 제공된다. 상기 디코딩 장치는, 비트스트림으로부터 움직임 예측 정보(motion prediction information)를 획득하는 엔트로피 디코딩부, 현재 블록에 대한 어파인(affine) 움직임 벡터 예측자(Motion Vector Predictor, MVP) 후보들(candidates)을 포함하는 어파인 MVP 후보 리스트를 생성하고, 상기 어파인 MVP 후보 리스트에 포함된 상기 어파인 MVP 후보들 중 하나의 어파인 MVP 후보를 기반으로 상기 현재 블록의 CP(Control Point)들 각각에 대한 CPMVP들(Control Point Motion Vector Predictors)을 도출하고, 상기 획득한 움직임 예측 정보에 포함된 상기 CP들 각각에 대한 CPMVD들(Control Point Motion Vector Differences)에 대한 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들에 대한 상기 CPMVD들을 도출하고, 상기 CPMVP들 및 상기 CPMVD들을 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들에 대한 CPMV들을 도출하고, 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 도출하는 예측부 및 상기 도출된 예측 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 복원 샘플들을 생성하는 가산부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 인코딩 장치에 의하여 수행되는 픽처 인코딩 방법이 제공된다. 상기 방법은, 현재 블록에 대한 어파인 MVP 후보들을 포함하는 어파인 MVP 후보 리스트를 생성하는 단계, 상기 어파인 MVP 후보 리스트에 포함된 상기 어파인 MVP 후보들 중 하나의 어파인 MVP 후보를 기반으로 상기 현재 블록의 CP(Control Point)들 각각에 대한 CPMVP들을 도출하는 단계, 상기 현재 블록의 상기 CP들 각각에 대한 CPMV들을 도출하는 단계, 상기 CP들 각각에 대한 상기 CPMVP들 및 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들에 대한 CPMVD들을 도출하는 단계, 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 도출하는 단계, 상기 도출된 예측 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 도출하는 단계 및 상기 도출된 CPMVD들에 대한 정보 및 상기 레지듀얼 샘플들에 관한 레지듀얼 정보를 인코딩하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 픽처 인코딩을 수행하는 인코딩 장치가 제공된다. 상기 인코딩 장치는, 현재 블록에 대한 어파인 MVP 후보들을 포함하는 어파인 MVP 후보 리스트를 생성하고, 상기 어파인 MVP 후보 리스트에 포함된 상기 어파인 MVP 후보들 중 하나의 어파인 MVP 후보를 기반으로 상기 현재 블록의 CP(Control Point)들 각각에 대한 CPMVP들을 도출하고, 상기 현재 블록의 상기 CP들 각각에 대한 CPMV들을 도출하고, 상기 CP들 각각에 대한 상기 CPMVP들 및 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들에 대한 CPMVD들을 도출하고, 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 도출하는 예측부, 상기 도출된 예측 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 도출하는 레지듀얼 처리부 및 상기 도출된 CPMVD들에 대한 정보 및 상기 레지듀얼 샘플들에 관한 레지듀얼 정보를 인코딩하는 엔트로피 인코딩부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따르면 전반적인 영상/비디오 압축 효율을 높일 수 있다.

[0013] 본 발명에 따르면 어파인 움직임 예측에 기반한 영상 코딩의 효율을 높일 수 있다.

[0014] 본 발명에 따르면 어파인 움직임 예측에 이용되는 어파인 MVP 후보 리스트에 대한 정보를 시그널링함으로써 영상 코딩 효율을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 일 실시예에 따른 인코딩 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다.

도 2는 일 실시예에 따른 디코딩 장치의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다.

도 3은 일 실시예에 따른 어파인 움직임(affine motion) 모델을 통하여 표현되는 움직임의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 4는 현재 블록에 대한 3개의 CP(Control Point)들의 CPMV(Control Point Motion Vector)들을 이용하는 어파인 움직임 모델의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 5는 현재 블록에 대한 2개의 CP들의 CPMV들을 이용하는 어파인 움직임 모델의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 6은 어파인 움직임 모델을 기반으로 서브 블록 단위로 움직임 벡터를 도출하는 일 예를 도시하는 도면이다.

도 7 내지 도 10은 어파인 움직임 예측을 기반으로 코딩된 주변 블록을 검출하는 방법의 예시들을 도시하고 있다.

도 11은 일 실시예에 따른 인코딩 장치의 동작 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 12는 일 실시예에 따른 인코딩 장치의 구성을 도시하는 블록도이다.

도 13은 일 실시예에 따른 디코딩 장치의 동작 방법을 도시하는 흐름도이다.

도 14는 일 실시예에 따른 디코딩 장치의 구성을 도시하는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 발명의 실시를 위한 최선의 형태

[0017] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 디코딩 장치에 의하여 수행되는 픽처 디코딩 방법이 제공된다. 상기 방법은, 비트스트림으로부터 움직임 예측 정보(motion prediction information)를 획득하는 단계, 현재 블록에 대한 어파인(affine) 움직임 벡터 예측자(Motion Vector Predictor, MVP) 후보들(candidates)을 포함하는 어파인 MVP 후보 리스트를 생성하는 단계, 상기 어파인 MVP 후보 리스트에 포함된 상기 어파인 MVP 후보들 중 하나의 어파인 MVP 후보를 기반으로 상기 현재 블록의 CP(Control Point)들 각각에 대한 CPMVP들(Control Point Motion Vector Predictors)을 도출하는 단계, 상기 획득한 움직임 예측 정보에 포함된 상기 CP들 각각에 대한 CPMVD들(Control Point Motion Vector Differences)에 대한 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들에 대한 상기 CPMVD들을 도출하는 단계, 상기 CPMVP들 및 상기 CPMVD들을 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들에 대한 CPMV(Control Point Motion Vector)들을 도출하는 단계, 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 도출하는 단계 및 상기 도출된 예측 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 복원 샘플들을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 발명의 실시를 위한 형태

[0019] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정 실시예에 한정하려고 하는 것이 아니다. 본 명세서에서 상용하는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명의 기술적 사상을 한정하려는 의도로 사용되는 것은 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서 "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0020] 한편, 본 발명에서 설명되는 도면상의 각 구성들은 서로 다른 특징적인 기능들에 관한 설명의 편의를 위해 독립적으로 도시된 것으로서, 각 구성들이 서로 별개의 하드웨어나 별개의 소프트웨어로 구현된다는 것을 의미하지는 않는다. 예컨대, 각 구성 중 두 개 이상의 구성이 합쳐져 하나의 구성을 이룰 수도 있고, 하나의 구성이 복수의 구성으로 나뉘어질 수도 있다. 각 구성이 통합 및/또는 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.

[0021] 이하의 설명은 비디오, 이미지 또는 영상에 대해 다루는 기술 분야에서 적용될 수 있다. 예를 들어, 이하의 설명에서 개시된 방법 또는 실시예는 VVC (Versatile Video Coding) 표준 (ITU-T Rec. H.266), VVC 이후의 차세대 비디오/이미지 코딩 표준, 또는 VVC 이전의 표준들(예를 들어, HEVC (High Efficiency Video Coding) 표준 (ITU-T Rec. H.265) 등)의 개시 내용과 관련될 수 있다.

[0022] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이하, 도면상의 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용하고 동일한 구성 요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[0023] 본 명세서에서 비디오(video)는 시간의 흐름에 따른 일련의 영상(image)들의 집합을 의미할 수 있다. 픽처(picture)는 일반적으로 특정 시간대의 하나의 영상을 나타내는 단위를 의미하며, 슬라이스(slice)는 코딩에 있

어서 픽처의 일부를 구성하는 단위이다. 하나의 픽처는 복수의 슬라이스로 구성될 수 있으며, 필요에 따라서 픽처 및 슬라이스는 서로 혼용되어 사용될 수 있다.

- [0024] 픽셀(pixel) 또는 펠(pel)은 하나의 픽처(또는 영상)을 구성하는 최소의 단위를 의미할 수 있다. 또한, 픽셀에 대응하는 용어로서 '샘플(sample)'이 사용될 수 있다. 샘플은 일반적으로 픽셀 또는 픽셀의 값을 나타낼 수 있으며, 휘도(luma) 성분의 픽셀/픽셀값만을 나타낼 수도 있고, 채도(chroma) 성분의 픽셀/픽셀 값을 나타낼 수도 있다.
- [0025] 유닛(unit)은 영상 처리의 기본 단위를 나타낸다. 유닛은 픽처의 특정 영역 및 해당 영역에 관련된 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 유닛은 경우에 따라서 블록(block) 또는 영역(area) 등의 용어와 혼용하여 사용될 수 있다. 일반적인 경우, MxN 블록은 M개의 열과 N개의 행으로 이루어진 샘플들 또는 변환 계수(transform coefficient)들의 집합을 나타낼 수 있다.
- [0026] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 인코딩 장치(video encoding apparatus)의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다. 이하 인코딩/디코딩 장치는 비디오 인코딩/디코딩 장치 및/또는 영상 인코딩/디코딩 장치를 포함할 수 있고, 비디오 인코딩/디코딩 장치가 영상 인코딩/디코딩 장치를 포함하는 개념으로 사용되거나, 영상 인코딩/디코딩 장치가 비디오 인코딩/디코딩 장치를 포함하는 개념으로 사용될 수도 있다.
- [0027] 도 1을 참조하면, (비디오) 인코딩 장치(100)는 픽처 분할부(picture partitioning module, 105), 예측부(prediction module, 110), 레지듀얼 처리부(residual processing module, 120), 엔트로피 인코딩부(entropy encoding module, 130), 가산부(adder, 140), 필터부(filtering module, 150) 및 메모리(memory, 160)를 포함할 수 있다. 레지듀얼 처리부(120)는 감산부(subtractor, 121), 변환부(transform module, 122), 양자화부(quantization module, 123), 재정렬부(rearrangement module, 124), 역양자화부(dequantization module, 125) 및 역변환부(inverse transform module, 126)를 포함할 수 있다.
- [0028] 픽처 분할부(105)는 입력된 픽처를 적어도 하나의 처리 유닛(processing unit)으로 분할할 수 있다.
- [0029] 일 예로, 처리 유닛은 코딩 유닛(coding unit, CU)이라고 불릴 수 있다. 이 경우 코딩 유닛은 최대 코딩 유닛(largest coding unit, LCU)으로부터 QTBT (Quad-tree binary-tree) 구조에 따라 재귀적으로(recursively) 분할될 수 있다. 예를 들어, 하나의 코딩 유닛은 쿼드 트리 구조, 바이너리 트리 구조 및/또는 터너리(ternary) 트리 구조를 기반으로 하위(deeper) 템스의 복수의 코딩 유닛들로 분할될 수 있다. 이 경우 예를 들어 쿼드 트리 구조가 먼저 적용되고 바이너리 트리 구조 및 터너리 트리 구조가 나중에 적용될 수 있다. 또는 바이너리 트리 구조/터너리 트리 구조가 먼저 적용될 수도 있다. 더 이상 분할되지 않는 최종 코딩 유닛을 기반으로 본 발명에 따른 코딩 절차가 수행될 수 있다. 이 경우 영상 특성에 따른 코딩 효율 등을 기반으로, 최대 코딩 유닛이 바로 최종 코딩 유닛으로 사용될 수 있고, 또는 필요에 따라 코딩 유닛은 재귀적으로(recursively) 보다 하위 템스의 코딩 유닛들로 분할되어 최적의 사이즈의 코딩 유닛이 최종 코딩 유닛으로 사용될 수 있다. 여기서 코딩 절차라 함은 후술하는 예측, 변환, 및 복원 등의 절차를 포함할 수 있다.
- [0030] 다른 예로, 처리 유닛은 코딩 유닛(coding unit, CU) 예측 유닛(prediction unit, PU) 또는 변환 유닛(transform unit, TU)을 포함할 수도 있다. 코딩 유닛은 최대 코딩 유닛(largest coding unit, LCU)으로부터 쿼드 트리 구조를 따라서 하위(deeper) 템스의 코딩 유닛들로 분할(split)될 수 있다. 이 경우 영상 특성에 따른 코딩 효율 등을 기반으로, 최대 코딩 유닛이 바로 최종 코딩 유닛으로 사용될 수 있고, 또는 필요에 따라 코딩 유닛은 재귀적으로(recursively) 보다 하위 템스의 코딩 유닛들로 분할되어 최적의 사이즈의 코딩 유닛이 최종 코딩 유닛으로 사용될 수 있다. 최소 코딩 유닛(smallest coding unit, SCU)이 설정된 경우 코딩 유닛은 최소 코딩 유닛보다 더 작은 코딩 유닛으로 분할될 수 없다. 여기서 최종 코딩 유닛이라 함은 예측 유닛 또는 변환 유닛으로 파티셔닝 또는 분할되는 기반이 되는 코딩 유닛을 의미한다. 예측 유닛은 코딩 유닛으로부터 파티셔닝(partitioning)되는 유닛으로서, 샘플 예측의 유닛일 수 있다. 이 때, 예측 유닛은 서브 블록(sub block)으로 나눌 수도 있다. 변환 유닛은 코딩 유닛으로부터 쿼드 트리 구조를 따라서 분할 될 수 있으며, 변환 계수를 유도하는 유닛 및/또는 변환 계수로부터 레지듀얼 신호(residual signal)를 유도하는 유닛일 수 있다. 이하, 코딩 유닛은 코딩 블록(coding block, CB), 예측 유닛은 예측 블록(prediction block, PB), 변환 유닛은 변환 블록(transform block, TB) 으로 불릴 수 있다. 예측 블록 또는 예측 유닛은 픽처 내에서 블록 형태의 특정 영역을 의미할 수 있고, 예측 샘플의 어레이(array)를 포함할 수 있다. 또한, 변환 블록 또는 변환 유닛은 픽처 내에서 블록 형태의 특정 영역을 의미할 수 있고, 변환 계수 또는 레지듀얼 샘플의 어레이를 포함할 수 있다.
- [0031] 예측부(110)는 처리 대상 블록(이하, 현재 블록 또는 레지듀얼 블록을 의미할 수도 있다)에 대한 예측을 수행하

고, 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측된 블록(predicted block)을 생성할 수 있다. 예측부(110)에서 수행되는 예측의 단위는 코딩 블록일 수 있고, 변환 블록일 수도 있고, 예측 블록일 수도 있다.

[0032] 예측부(110)는 현재 블록에 인트라 예측이 적용되는지 인터 예측이 적용되는지를 결정할 수 있다. 일 예로, 예측부(110)는 CU 단위로 인트라 예측 또는 인터 예측이 적용되는지를 결정할 수 있다.

[0033] 인트라 예측의 경우에, 예측부(110)는 현재 블록이 속하는 픽처(이하, 현재 픽처) 내의 현재 블록 외부의 참조 샘플을 기반으로 현재 블록에 대한 예측 샘플을 유도할 수 있다. 이 때, 예측부(110)는 (i) 현재 블록의 주변(neighboring) 참조 샘플들의 평균(average) 혹은 인터폴레이션(interpolation)을 기반으로 예측 샘플을 유도할 수 있고, (ii) 현재 블록의 주변 참조 샘플들 중 예측 샘플에 대하여 특정 (예측) 방향에 존재하는 참조 샘플을 기반으로 상기 예측 샘플을 유도할 수도 있다. (i)의 경우는 비방향성 모드 또는 비각도 모드, (ii)의 경우는 방향성(directional) 모드 또는 각도(angular) 모드라고 불릴 수 있다. 인트라 예측에서 예측 모드는 예를 들어 33개의 방향성 예측 모드와 적어도 2개 이상의 비방향성 모드를 가질 수 있다. 비방향성 모드는 DC 예측 모드 및 플래너 모드(Planar 모드)를 포함할 수 있다. 예측부(110)는 주변 블록에 적용된 예측 모드를 이용하여, 현재 블록에 적용되는 예측 모드를 결정할 수도 있다.

[0034] 인터 예측의 경우에, 예측부(110)는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 특정되는 샘플을 기반으로, 현재 블록에 대한 예측 샘플을 유도할 수 있다. 예측부(110)는 스킵(skip) 모드, 머지(merge) 모드, 및 MVP(motion vector prediction) 모드 중 어느 하나를 적용하여 현재 블록에 대한 예측 샘플을 유도할 수 있다. 스킵 모드와 머지 모드의 경우에, 예측부(110)는 주변 블록의 움직임 정보를 현재 블록의 움직임 정보로 이용할 수 있다. 스킵 모드의 경우, 머지 모드와 달리 예측 샘플과 원본 샘플 사이의 차(레지듀얼)가 전송되지 않는다. MVP 모드의 경우, 주변 블록의 움직임 벡터를 움직임 벡터 예측자(Motion Vector Predictor)로 이용하여 현재 블록의 움직임 벡터 예측자로 이용하여 현재 블록의 움직임 벡터를 유도할 수 있다.

[0035] 인터 예측의 경우에, 주변 블록은 현재 픽처 내에 존재하는 공간적 주변 블록(spatial neighboring block)과 참조 픽처(reference picture)에 존재하는 시간적 주변 블록(temporal neighboring block)을 포함할 수 있다. 상기 시간적 주변 블록을 포함하는 참조 픽처는 동일 위치 픽처(collocated picture, colPic)라고 불릴 수도 있다. 움직임 정보(motion information)는 움직임 벡터와 참조 픽처 인덱스를 포함할 수 있다. 예측 모드 정보와 움직임 정보 등의 정보는 (엔트로피) 인코딩되어 비트스트림 형태로 출력될 수 있다.

[0036] 스킵 모드와 머지 모드에서 시간적 주변 블록의 움직임 정보가 이용되는 경우에, 참조 픽처 리스트(reference picture list) 상의 최상위 픽처가 참조 픽처로서 이용될 수도 있다. 참조 픽처 리스트(Picture Order Count)에 포함되는 참조 픽처들은 현재 픽처와 해당 참조 픽처 간의 POC(Picture order count) 차이 기반으로 정렬될 수 있다. POC는 픽처의 디스플레이 순서에 대응하며, 코딩 순서와 구분될 수 있다.

[0037] 감산부(121)는 원본 샘플과 예측 샘플 간의 차이인 레지듀얼 샘플을 생성한다. 스킵 모드가 적용되는 경우에는, 상술한 바와 같이 레지듀얼 샘플을 생성하지 않을 수 있다.

[0038] 변환부(122)는 변환 블록 단위로 레지듀얼 샘플을 변환하여 변환 계수(transform coefficient)를 생성한다. 변환부(122)는 해당 변환 블록의 사이즈와, 해당 변환 블록과 공간적으로 겹치는 코딩 블록 또는 예측 블록에 적용된 예측 모드에 따라서 변환을 수행할 수 있다. 예컨대, 상기 변환 블록과 겹치는 상기 코딩 블록 또는 상기 예측 블록에 인트라 예측이 적용되었고, 상기 변환 블록이 4×4의 레지듀얼 어레이(array)라면, 레지듀얼 샘플은 DST(Discrete Sine Transform) 변환 커널을 이용하여 변환되고, 그 외의 경우라면 레지듀얼 샘플은 DCT(Discrete Cosine Transform) 변환 커널을 이용하여 변환할 수 있다.

[0039] 양자화부(123)는 변환 계수들을 양자화하여, 양자화된 변환 계수를 생성할 수 있다.

[0040] 재정렬부(124)는 양자화된 변환 계수들을 재정렬한다. 재정렬부(124)는 계수들 스캐닝(scanning) 방법을 통해 블록 형태의 양자화된 변환 계수들을 1차원 벡터 형태로 재정렬할 수 있다. 여기서 재정렬부(124)는 별도의 구성으로 설명하였으나, 재정렬부(124)는 양자화부(123)의 일부일 수 있다.

[0041] 엔트로피 인코딩부(130)는 양자화된 변환 계수들에 대한 엔트로피 인코딩을 수행할 수 있다. 엔트로피 인코딩은 예를 들어 지수 골롬(exponential Golomb), CAVLC(context-adaptive variable length coding), CABAC(context-adaptive binary arithmetic coding) 등과 같은 인코딩 방법을 포함할 수 있다. 엔트로피 인코딩부(130)는 양자화된 변환 계수 외 비디오 복원에 필요한 정보들(예컨대 신텍스 요소(syntax element)의 값 등)을 함께 또는 별도로 엔트로피 인코딩 또는 기 설정된 방법에 따라 인코딩할 수도 있다. 인코딩된 정보들은 비트스트림 형태로 NAL(network abstraction layer) 유닛 단위로 전송 또는 저장될 수 있다. 상기 비트스트림은

네트워크를 통하여 전송될 수 있고, 또는 디지털 저장매체에 저장될 수 있다. 여기서 네트워크는 방송망 및/또는 통신망 등을 포함할 수 있고, 디지털 저장매체는 USB, SD, CD, DVD, 블루레이, HDD, SSD 등 다양한 저장매체를 포함할 수 있다.

- [0042] 역양자화부(125)는 양자화부(123)에서 양자화된 값(양자화된 변환 계수)들을 역양자화하고, 역변환부(126)는 역양자화부(125)에서 역양자화된 값들을 역변환하여 레지듀얼 샘플을 생성한다.
- [0043] 가산부(140)는 레지듀얼 샘플과 예측 샘플을 합쳐서 픽처를 복원한다. 레지듀얼 샘플과 예측 샘플은 블록 단위로 더해져서 복원 블록이 생성될 수 있다. 여기서 가산부(140)는 별도의 구성으로 설명하였으나, 가산부(140)는 예측부(110)의 일부일 수 있다. 한편, 가산부(140)는 복원부(reconstruction module) 또는 복원 블록 생성부로 불릴 수도 있다.
- [0044] 복원된 픽처(reconstructed picture)에 대하여 필터부(150)는 더블록킹 필터 및/또는 샘플 적응적 오프셋(sample adaptive offset)을 적용할 수 있다. 더블록킹 필터링 및/또는 샘플 적응적 오프셋을 통해, 복원 픽처 내 블록 경계의 아티팩트나 양자화 과정에서의 왜곡이 보정될 수 있다. 샘플 적응적 오프셋은 샘플 단위로 적용될 수 있으며, 더블록킹 필터링의 과정이 완료된 후 적용될 수 있다. 필터부(150)는 ALF(Adaptive Loop Filter)를 복원된 픽처에 적용할 수도 있다. ALF는 더블록킹 필터 및/또는 샘플 적응적 오프셋이 적용된 후의 복원된 픽처에 대하여 적용될 수 있다.
- [0045] 메모리(160)는 복원 픽처(디코딩된 픽처) 또는 인코딩/디코딩에 필요한 정보를 저장할 수 있다. 여기서 복원 픽처는 상기 필터부(150)에 의하여 필터링 절차가 완료된 복원 픽처일 수 있다. 상기 저장된 복원 픽처는 다른 픽처의 (인터) 예측을 위한 참조 픽처로 활용될 수 있다. 예컨대, 메모리(160)는 인터 예측에 사용되는 (참조) 픽처들을 저장할 수 있다. 이 때, 인터 예측에 사용되는 픽처들은 참조 픽처 세트(reference picture set) 혹은 참조 픽처 리스트(reference picture list)에 의해 지정될 수 있다.
- [0046] 도 2는 본 발명이 적용될 수 있는 비디오/영상 디코딩 장치(video decoding apparatus)의 구성을 개략적으로 설명하는 도면이다. 이하 비디오 디코딩 장치라 함은 영상 디코딩 장치를 포함할 수 있다.
- [0047] 도 2를 참조하면, 비디오 디코딩 장치(200)는 엔트로피 디코딩부(entropy decoding module, 210), 레지듀얼 처리부(residual processing module, 220), 예측부(prediction module, 230), 가산부(adder, 240), 필터부(filtering module, 250) 및 메모리(memory, 260)를 포함할 수 있다. 여기서 레지듀얼 처리부(220)는 재정렬부(rearrangement module, 221), 역양자화부(dequantization module, 222), 역변환부(inverse transform module, 223)를 포함할 수 있다. 또한, 비록 도시되지는 않았으나, 비디오 디코딩 장치(200)는 비디오 정보를 포함하는 비트스트림을 수신하는 수신부를 포함할 수 있다. 상기 수신부는 별도의 모듈로 구성될 수도 있고 또는 엔트로피 디코딩부(210)에 포함될 수 있다.
- [0048] 비디오/영상 정보를 포함하는 비트스트림이 입력되면, 비디오 디코딩 장치는(200)는 비디오 인코딩 장치에서 비디오/영상 정보가 처리된 프로세스에 대응하여 비디오/영상/픽처를 복원할 수 있다.
- [0049] 예컨대, 비디오 디코딩 장치(200)는 비디오 인코딩 장치에서 적용된 처리 유닛을 이용하여 비디오 디코딩을 수행할 수 있다. 따라서 비디오 디코딩의 처리 유닛 블록은 일 예로 코딩 유닛일 수 있고, 다른 예로 코딩 유닛, 예측 유닛 또는 변환 유닛일 수 있다. 코딩 유닛은 최대 코딩 유닛으로부터 쿼드 트리 구조, 바이너리 트리 구조 및/또는 터너리 트리 구조를 따라서 분할될 수 있다.
- [0050] 예측 유닛 및 변환 유닛이 경우에 따라 더 사용될 수 있으며, 이 경우 예측 블록은 코딩 유닛으로부터 도출 또는 파티셔닝되는 블록으로서, 샘플 예측의 유닛일 수 있다. 이 때, 예측 유닛은 서브 블록으로 나뉠 수도 있다. 변환 유닛은 코딩 유닛으로부터 쿼드 트리 구조를 따라서 분할될 수 있으며, 변환 계수를 유도하는 유닛 또는 변환 계수로부터 레지듀얼 신호를 유도하는 유닛일 수 있다.
- [0051] 엔트로피 디코딩부(210)는 비트스트림을 파싱하여 비디오 복원 또는 픽처 복원에 필요한 정보를 출력할 수 있다. 예컨대, 엔트로피 디코딩부(210)는 지수 곱셈 부호화, CAVLC 또는 CABAC 등의 코딩 방법을 기초로 비트스트림 내 정보를 디코딩하고, 비디오 복원에 필요한 신택스 엘리먼트의 값, 레지듀얼에 관한 변환 계수의 양자화된 값 등을 출력할 수 있다.
- [0052] 보다 상세하게, CABAC 엔트로피 디코딩 방법은, 비트스트림에서 각 구문 요소에 해당하는 빈을 수신하고, 디코딩 대상 구문 요소 정보와 주변 및 디코딩 대상 블록의 디코딩 정보 혹은 이전 단계에서 디코딩된 심볼/빈의 정보를 이용하여 컨텍스트(context) 모델을 결정하고, 결정된 컨텍스트 모델에 따라 빈(bin)의 발생 확률을 예측

하여 bin의 산술 디코딩(arithmetic decoding)을 수행하여 각 구문 요소의 값에 해당하는 심볼을 생성할 수 있다. 이때, CABAC 엔트로피 디코딩 방법은 컨텍스트 모델 결정 후 다음 심볼/bin의 컨텍스트 모델을 위해 디코딩된 심볼/bin의 정보를 이용하여 컨텍스트 모델을 업데이트할 수 있다.

- [0053] 엔트로피 디코딩부(210)에서 디코딩된 정보 중 예측에 관한 정보는 예측부(230)로 제공되고, 엔트로피 디코딩부(210)에서 엔트로피 디코딩이 수행된 레지듀얼 값, 즉 양자화된 변환 계수는 재정렬부(221)로 입력될 수 있다.
- [0054] 재정렬부(221)는 양자화되어 있는 변환 계수들을 2차원의 블록 형태로 재정렬할 수 있다. 재정렬부(221)는 인코딩 장치에서 수행된 계수 스캐닝에 대응하여 재정렬을 수행할 수 있다. 여기서 재정렬부(221)는 별도의 구성으로 설명하였으나, 재정렬부(221)는 역양자화부(222)의 일부일 수 있다.
- [0055] 역양자화부(222)는 양자화되어 있는 변환 계수들을 (역)양자화 파라미터를 기반으로 역양자화하여 변환 계수를 출력할 수 있다. 이 때, 양자화 파라미터를 유도하기 위한 정보는 인코딩 장치로부터 시그널링될 수 있다.
- [0056] 역변환부(223)는 변환 계수들을 역변환하여 레지듀얼 샘플들을 유도할 수 있다.
- [0057] 예측부(230)는 현재 블록에 대한 예측을 수행하고, 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측된 블록(predicted block)을 생성할 수 있다. 예측부(230)에서 수행되는 예측의 단위는 코딩 블록일 수도 있고, 변환 블록일 수도 있고, 예측 블록일 수도 있다.
- [0058] 예측부(230)는 상기 예측에 관한 정보를 기반으로 인트라 예측을 적용할 것인지 인터 예측을 적용할 것인지를 결정할 수 있다. 이 때, 인트라 예측과 인터 예측 중 어느 것을 적용할 것인지를 결정하는 단위와 예측 샘플을 생성하는 단위는 상이할 수 있다. 아울러, 인터 예측과 인트라 예측에 있어서 예측 샘플을 생성하는 단위 또한 상이할 수 있다. 예를 들어, 인터 예측과 인트라 예측 중 어느 것을 적용할 것인지는 CU 단위로 결정할 수 있다. 또한 예를 들어, 인터 예측에 있어서 PU 단위로 예측 모드를 결정하고 예측 샘플을 생성할 수 있고, 인트라 예측에 있어서 PU 단위로 예측 모드를 결정하고 TU 단위로 예측 샘플을 생성할 수도 있다.
- [0059] 인트라 예측의 경우에, 예측부(230)는 현재 픽처 내의 주변 참조 샘플을 기반으로 현재 블록에 대한 예측 샘플을 유도할 수 있다. 예측부(230)는 현재 블록의 주변 참조 샘플을 기반으로 방향성 모드 또는 비방향성 모드를 적용하여 현재 블록에 대한 예측 샘플을 유도할 수 있다. 이 때, 주변 블록의 인트라 예측 모드를 이용하여 현재 블록에 적용할 예측 모드가 결정될 수도 있다.
- [0060] 인터 예측의 경우에, 예측부(230)는 참조 픽처 상에서 움직임 벡터에 의해 참조 픽처 상에서 특정되는 샘플을 기반으로 현재 블록에 대한 예측 샘플을 유도할 수 있다. 예측부(230)는 스킵(skip) 모드, 머지(merge) 모드 및 MVP 모드 중 어느 하나를 적용하여 현재 블록에 대한 예측 샘플을 유도할 수 있다. 이때, 비디오 인코딩 장치에서 제공된 현재 블록의 인터 예측에 필요한 움직임 정보, 예컨대 움직임 벡터, 참조 픽처 인덱스 등에 관한 정보는 상기 예측에 관한 정보를 기반으로 획득 또는 유도될 수 있다.
- [0061] 스킵 모드와 머지 모드의 경우에, 주변 블록의 움직임 정보가 현재 블록의 움직임 정보로 이용될 수 있다. 이 때, 주변 블록은 공간적 주변 블록과 시간적 주변 블록을 포함할 수 있다.
- [0062] 예측부(230)는 가용한 주변 블록의 움직임 정보로 머지 후보 리스트를 구성하고, 머지 인덱스가 머지 후보 리스트 상에서 지시하는 정보를 현재 블록의 움직임 벡터로 사용할 수 있다. 머지 인덱스는 인코딩 장치로부터 시그널링될 수 있다. 움직임 정보는 움직임 벡터와 참조 픽처를 포함할 수 있다. 스킵 모드와 머지 모드에서 시간적 주변 블록의 움직임 정보가 이용되는 경우에, 참조 픽처 리스트 상의 최상위 픽처가 참조 픽처로서 이용될 수 있다.
- [0063] 스킵 모드의 경우, 머지 모드와 달리 예측 샘플과 원본 샘플 사이의 차이(레지듀얼)이 전송되지 않는다.
- [0064] MVP 모드의 경우, 주변 블록의 움직임 벡터를 움직임 벡터 예측자(motion vector predictor)로 이용하여 현재 블록의 움직임 벡터가 유도될 수 있다. 이 때, 주변 블록은 공간적 주변 블록과 시간적 주변 블록을 포함할 수 있다.
- [0065] 일 예로, 머지 모드가 적용되는 경우, 복원된 공간적 주변 블록의 움직임 벡터 및/또는 시간적 주변 블록인 Col 블록에 대응하는 움직임 벡터를 이용하여, 머지 후보 리스트가 생성될 수 있다. 머지 모드에서는 머지 후보 리스트에서 선택된 후보 블록의 움직임 벡터가 현재 블록의 움직임 벡터로 사용된다. 상기 예측에 관한 정보는 상기 머지 후보 리스트에 포함된 후보 블록들 중에서 선택된 최적의 움직임 벡터를 갖는 후보 블록을 지시하는 머지 인덱스를 포함할 수 있다. 이 때, 예측부(230)는 상기 머지 인덱스를 이용하여, 현재 블록의 움직임 벡터를

도출할 수 있다.

- [0066] 다른 예로, MVP(Motion Vector Prediction) 모드가 적용되는 경우, 복원된 공간적 주변 블록의 움직임 벡터 및/또는 시간적 주변 블록인 Col 블록에 대응하는 움직임 벡터를 이용하여, 움직임 벡터 예측자 후보 리스트가 생성될 수 있다. 즉, 복원된 공간적 주변 블록의 움직임 벡터 및/또는 시간적 주변 블록인 Col 블록에 대응하는 움직임 벡터는 움직임 벡터 후보로 사용될 수 있다. 상기 예측에 관한 정보는 상기 리스트에 포함된 움직임 벡터 후보 중에서 선택된 최적의 움직임 벡터를 지시하는 예측 움직임 벡터 인덱스를 포함할 수 있다. 이 때, 예측부(230)는 상기 움직임 벡터 인덱스를 이용하여, 움직임 벡터 후보 리스트에 포함된 움직임 벡터 후보 중에서, 현재 블록의 예측 움직임 벡터를 선택할 수 있다. 인코딩 장치의 예측부는 현재 블록의 움직임 벡터와 움직임 벡터 예측자 간의 움직임 벡터 차분(MVD)을 구할 수 있고, 이를 인코딩하여 비트스트림 형태로 출력할 수 있다. 즉, MVD는 현재 블록의 움직임 벡터에서 상기 움직임 벡터 예측자를 뺀 값으로 구해질 수 있다. 이 때, 예측부(230)는 상기 예측에 관한 정보에 포함된 움직임 벡터 차분을 획득하고, 상기 움직임 벡터 차분과 상기 움직임 벡터 예측자의 가산을 통해 현재 블록의 상기 움직임 벡터를 도출할 수 있다. 예측부는 또한 참조 픽처를 지시하는 참조 픽처 인덱스 등을 상기 예측에 관한 정보로부터 획득 또는 유도할 수 있다.
- [0067] 가산부(240)는 레지듀얼 샘플과 예측 샘플을 더하여 현재 블록 혹은 현재 픽처를 복원할 수 있다. 가산부(240)는 레지듀얼 샘플과 예측 샘플을 블록 단위로 더하여 현재 픽처를 복원할 수도 있다. 스킵 모드가 적용된 경우에는 레지듀얼이 전송되지 않으므로, 예측 샘플이 복원 샘플이 될 수 있다. 여기서는 가산부(240)를 별도의 구성으로 설명하였으나, 가산부(240)는 예측부(230)의 일부일 수도 있다. 한편, 가산부(240)는 복원부(reconstruction module) 또는 복원 블록 생성부로 불릴 수도 있다.
- [0068] 필터부(250)는 복원된 픽처에 더블록킹 필터링 샘플 적응적 오프셋, 및/또는 ALF 등을 적용할 수 있다. 이 때, 샘플 적응적 오프셋은 샘플 단위로 적용될 수 있으며, 더블록킹 필터링 이후 적용될 수도 있다. ALF는 더블록킹 필터링 및/또는 샘플 적응적 오프셋 이후 적용될 수도 있다.
- [0069] 메모리(260)는 복원 픽처(디코딩된 픽처) 또는 디코딩에 필요한 정보를 저장할 수 있다. 여기서 복원 픽처는 상기 필터부(250)에 의하여 필터링 절차가 완료된 복원 픽처일 수 있다. 예컨대, 메모리(260)는 인터 예측에 사용되는 픽처들을 저장할 수 있다. 이 때, 인터 예측에 사용되는 픽처들은 참조 픽처 세트 혹은 참조 픽처 리스트에 의해 지정될 수도 있다. 복원된 픽처는 다른 픽처에 대한 참조 픽처로서 이용될 수 있다. 또한, 메모리(260)는 복원된 픽처를 출력 순서에 따라서 출력할 수도 있다.
- [0070] 한편, 상술한 바와 같이 비디오 코딩을 수행함에 있어 압축 효율을 높이기 위하여 예측을 수행한다. 이를 통하여 코딩 대상 블록인 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 포함하는 예측된 블록을 생성할 수 있다. 여기서 상기 예측된 블록은 공간 도메인(또는 픽셀 도메인)에서의 예측 샘플들을 포함한다. 상기 예측된 블록은 인코딩 장치 및 디코딩 장치에서 동일하게 도출되며, 상기 인코딩 장치는 원본 블록의 원본 샘플 값 자체가 아닌 상기 원본 블록과 상기 예측된 블록 간의 레지듀얼에 대한 정보(레지듀얼 정보)를 디코딩 장치로 시그널링함으로써 영상 코딩 효율을 높일 수 있다. 디코딩 장치는 상기 레지듀얼 정보를 기반으로 레지듀얼 샘플들을 포함하는 레지듀얼 블록을 도출하고, 상기 레지듀얼 블록과 상기 예측된 블록을 합하여 복원 샘플들을 포함하는 복원 블록을 생성할 수 있고, 복원 블록들을 포함하는 복원 픽처를 생성할 수 있다.
- [0071] 상기 레지듀얼 정보는 변환 및 양자화 절차를 통하여 생성될 수 있다. 예를 들어, 인코딩 장치는 상기 원본 블록과 상기 예측된 블록 간의 레지듀얼 블록을 도출하고, 상기 레지듀얼 블록에 포함된 레지듀얼 샘플들(레지듀얼 샘플 어레이)에 변환 절차를 수행하여 변환 계수들을 도출하고, 상기 변환 계수들에 양자화 절차를 수행하여 양자화된 변환 계수들을 도출하여 관련된 레지듀얼 정보를 (비트스트림을 통하여) 디코딩 장치로 시그널링할 수 있다. 여기서 상기 레지듀얼 정보는 상기 양자화된 변환 계수들의 값 정보, 위치 정보, 변환 기법, 변환 커널, 양자화 파라미터 등의 정보를 포함할 수 있다. 디코딩 장치는 상기 레지듀얼 정보를 기반으로 역양자화/역변환 절차를 수행하고 레지듀얼 샘플들(또는 레지듀얼 블록)을 도출할 수 있다. 디코딩 장치는 예측된 블록과 상기 레지듀얼 블록을 기반으로 복원 픽처를 생성할 수 있다. 인코딩 장치는 또한 이후 픽처의 인터 예측을 위한 참조를 위하여 양자화된 변환 계수들을 역양자화/역변환하여 레지듀얼 블록을 도출하고, 이를 기반으로 복원 픽처를 생성할 수 있다.
- [0072] 도 3은 일 실시예에 따른 어파인 움직임 모델을 통하여 표현되는 움직임의 일 예를 도시하는 도면이다.
- [0073] 본 명세서에서 "CP"는 컨트롤 포인트의 약자로서, 현재 블록에 어파인 움직임 모델을 적용하는 과정에서 기준이 되는 샘플 또는 기준점을 의미할 수 있다. CP의 움직임 벡터는 "CPMV(Control Point Motion Vector)"로 지칭될

수 있고, CPMV는 CPMV 예측자인 "CPMVP(Control Point Motion Vector Predictor)"를 기반으로 도출될 수 있다.

[0074] 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따른 어파인 움직임 모델을 통하여 표현될 수 있는 움직임은 병진(translate) 움직임, 스케일(scale) 움직임, 회전(rotate) 움직임 및 전단(shear) 움직임을 포함할 수 있다. 즉, 어파인 움직임 모델은 시간의 흐름에 따라 영상(의 일부)이 평면 이동하는 병진 움직임, 시간의 흐름에 따라 영상(의 일부)이 스케일(scale)되는 스케일 움직임, 시간의 흐름에 따라 영상(의 일부)이 회전하는 회전 움직임, 시간의 흐름에 따라 영상(의 일부)이 평형 사변형 모양으로 변형되는 전단 움직임 등을 효율적으로 표현할 수 있다.

[0075] 일 실시예에 따른 어파인 움직임 모델을 이용하여 어파인 인터 예측(affine inter prediction)이 수행될 수 있다. 인코딩 장치/디코딩 장치는 어파인 인터 예측을 통하여 현재 블록의 CP들에서의 움직임 벡터들을 기반으로 영상의 왜곡 형태를 예측할 수 있고, 이를 통하여 예측의 정확도를 높임으로서 영상의 압축 성능을 향상시킬 수 있다. 또한, 현재 블록의 주변 블록의 움직임 벡터를 이용하여 상기 현재 블록의 적어도 하나의 CP에 대한 움직임 벡터가 유도될 수 있는바, 추가되는 부가 정보에 대한 데이터량 부담을 줄이고, 인터 예측 효율을 향상시킬 수 있다.

[0076] 일 예시에서, 어파인 인터 예측은 현재 블록에 대한 3개의 CP들, 즉 3개의 기준점에서의 움직임 정보를 기반으로 수행될 수 있다. 현재 블록에 대한 3개의 CP들에서의 움직임 정보는, 각 CP의 CPMV를 포함할 수 있다.

[0077] 도 4는 3개의 CP들에 대한 움직임 벡터들이 사용되는 어파인 움직임 모델을 예시적으로 나타낸다.

[0078] 현재 블록 내의 좌상단(top-left) 샘플의 위치(position)가 (0,0)이고, 현재 블록의 폭(width)이 w이고 높이(height)가 h인 경우, 도 4에 도시된 바와 같이 (0,0), (w, 0) 및 (0, h)에 위치한 샘플들을 현재 블록에 대한 CP들로 정할 수 있다. 이하 (0,0) 샘플 위치의 CP는 CP0, (w, 0) 샘플 위치의 CP는 CP1, (0, h) 샘플 위치의 CP는 CP2라고 나타낼 수 있다.

[0079] 상술한 각 CP와 해당 CP에 대한 움직임 벡터를 이용하여 일 실시예에 따른 어파인 움직임 모델을 적용할 수 있다. 어파인 움직임 모델은 아래의 수학적 식 1과 같이 나타낼 수 있다.

[0080] [수학적 식 1]

$$\begin{cases} v_x = \frac{(v_{1x} - v_{0x})}{w} * x + \frac{(v_{2x} - v_{0x})}{h} * y + v_{0x} \\ v_y = \frac{(v_{1y} - v_{0y})}{w} * x + \frac{(v_{2y} - v_{0y})}{h} * y + v_{0y} \end{cases}$$

[0081]

[0082] 여기서, w는 상기 현재 블록의 폭(width)을 나타내고, h는 상기 현재 블록의 높이(height)를 나타내고, v_{0x} , v_{0y} 는 각각 CP0의 움직임 벡터의 x성분, y성분을 나타내고, v_{1x} , v_{1y} 은 각각 CP1의 움직임 벡터의 x성분, y성분을 나타내고, v_{2x} , v_{2y} 는 각각 CP2의 움직임 벡터의 x성분, y성분을 나타낸다. 또한, x는 상기 현재 블록 내 대상 샘플의 위치의 x 성분을 나타내고, y는 상기 현재 블록 내 상기 대상 샘플의 상기 위치의 y 성분을 나타내고, v_x 는 상기 현재 블록 내 상기 대상 샘플의 움직임 벡터의 x성분, v_y 는 현재 블록 내 상기 대상 샘플의 상기 움직임 벡터의 y성분을 나타낸다.

[0083] 한편, 어파인 움직임 모델을 나타내는 수학적 식 1은 일 예시에 해당할 뿐이며, 어파인 움직임 모델을 나타내기 위한 수식은 수학적 식 1에 한정되지 않는다. 예를 들어, 수학적 식 1에 개시된 각 계수들의 부호는 경우에 따라 수학적 식 1과 상이할 수 있고, 각 계수들의 절대값의 크기 또한 경우에 따라 수학적 식 1과 상이할 수 있다.

[0084] 상기 CP0의 움직임 벡터, 상기 CP1의 움직임 벡터 및 상기 CP2의 움직임 벡터는 알고 있으므로, 상기 수학적 식 1을 기반으로 현재 블록 내 샘플 위치에 따른 움직임 벡터가 유도될 수 있다. 즉, 상기 어파인 움직임 모델에 따르면 대상 샘플의 좌표 (x, y)와 3개의 CP들과의 거리 비를 기반으로, 상기 CP들에서의 움직임 벡터들 $v_0(v_{0x}, v_{0y})$, $v_1(v_{1x}, v_{1y})$, $v_2(v_{2x}, v_{2y})$ 가 스케일링 되어 상기 대상 샘플 위치에 따른 상기 대상 샘플의 움직임 벡터가 도출될 수 있다. 즉, 상기 어파인 움직임 모델에 따르면 상기 CP들의 움직임 벡터들을 기반으로 상기 현재 블록 내 각 샘플의 움직임 벡터가 도출될 수 있다. 한편, 상기 어파인 움직임 모델에 따라서 도출된 상기 현재 블록 내 샘플들의 움직임 벡터들의 집합은 어파인 움직임 벡터 필드(affine Motion Vector Field)라고 나타낼 수 있

다.

[0085] 한편, 상기 수학식 1에 대한 6개의 파라미터들은 다음의 수학식과 같이 a, b, c, d, e, f 로 나타낼 수 있고, 상기 6개의 파라미터들로 나타낸 상기 어파인 움직임 모델에 대한 수학식은 다음과 같을 수 있다.

[0086] [수학식 2]

$$\begin{aligned} a &= \frac{(v_{1x}-v_{0x})}{w} & b &= \frac{(v_{2x}-v_{0x})}{h} & c &= v_{0x} \\ d &= \frac{(v_{1y}-v_{0y})}{w} & e &= \frac{(v_{2y}-v_{0y})}{h} & f &= v_{0y} \end{aligned}$$

$$\begin{cases} v_x = a * x + b * y + c \\ v_y = d * x + e * y + f \end{cases}$$

[0087]

[0088] 여기서, w는 상기 현재 블록의 폭(width)을 나타내고, h는 상기 현재 블록의 높이(height)를 나타내고, v_{0x} , v_{0y} 는 각각 CP0의 움직임 벡터의 x성분, y성분을 나타내고, v_{1x} , v_{1y} 는 각각 CP1의 움직임 벡터의 x성분, y성분을 나타내고, v_{2x} , v_{2y} 는 각각 CP2의 움직임 벡터의 x성분, y성분을 나타낸다. 또한, x는 상기 현재 블록 내 대상 샘플의 위치의 x 성분을 나타내고, y는 상기 현재 블록 내 상기 대상 샘플의 상기 위치의 y 성분을 나타내고, v_x 는 상기 현재 블록 내 상기 대상 샘플의 움직임 벡터의 x성분, v_y 는 현재 블록 내 상기 대상 샘플의 상기 움직임 벡터의 y성분을 나타낸다.

[0089] 한편, 6개의 파라미터들에 기반한 어파인 움직임 모델을 나타내는 수학식 2는 일 예시에 해당할 뿐이며, 6개의 파라미터들에 기반한 어파인 움직임 모델을 나타내기 위한 수식은 수학식 2에 한정되지 않는다. 예를 들어, 수학식 2에 개시된 각 계수들의 부호는 경우에 따라 수학식 2와 상이할 수 있고, 각 계수들의 절대값의 크기 또한 경우에 따라 수학식 2와 상이할 수 있다.

[0090] 상기 6개의 파라미터들을 사용하는 상기 어파인 움직임 모델 또는 상기 어파인 인터 예측은 6 파라미터 어파인 움직임 모델 또는 AF6 라고 나타낼 수 있다.

[0091] 일 예시에서, 어파인 인터 예측은 현재 블록에 대한 3개의 CP들, 즉 3개의 기준점에서의 움직임 정보를 기반으로 수행될 수 있다. 현재 블록에 대한 3개의 CP들에서의 움직임 정보는, 각 CP의 CPMV를 포함할 수 있다.

[0092] 일 예시에서, 어파인 인터 예측은 현재 블록에 대한 2개의 CP들, 즉 2개의 기준점에서의 움직임 정보를 기반으로 수행될 수 있다. 현재 블록에 대한 2개의 CP들에서의 움직임 정보는, 각 CP의 CPMV를 포함할 수 있다.

[0093] 도 5는 2개의 CP들에 대한 움직임 벡터들이 사용되는 어파인 움직임 모델을 예시적으로 나타낸다.

[0094] 2개의 CP들을 사용하는 어파인 움직임 모델은 병진 움직임, 스케일 움직임, 회전 움직임을 포함하는 3가지 움직임을 표현할 수 있다. 3가지 움직임을 표현하는 어파인 움직임 모델은 시밀러리티 어파인 움직임 모델(similarity affine motion model) 또는 심플리파이드 어파인 움직임 모델(simplified affine motion model)이라고 지칭될 수도 있다.

[0095] 현재 블록 내의 좌상단(top-left) 샘플의 위치(position)가 (0,0)이고, 현재 블록의 폭이 w이고 높이가 h인 경우, 도 5에 도시된 바와 같이 (0,0), (w, 0)에 위치한 샘플들을 현재 블록에 대한 CP들로 정할 수 있다. 이하 (0,0) 샘플 위치의 CP는 CP0, (w, 0) 샘플 위치의 CP는 CP1이라고 나타낼 수 있다.

[0096] 상술한 각 CP와 해당 CP에 대한 움직임 벡터를 이용하여 4개의 파라미터들에 기반한 어파인 움직임 모델을 적용할 수 있다. 어파인 움직임 모델은 아래의 수학식 3과 같이 나타낼 수 있다.

[0097] [수학식 3]

$$\begin{cases} v_x = \frac{(v_{1x} - v_{0x})}{w} * x - \frac{(v_{1y} - v_{0y})}{w} * y + v_{0x} \\ v_y = \frac{(v_{1y} - v_{0y})}{w} * x + \frac{(v_{1x} - v_{0x})}{w} * y + v_{0y} \end{cases}$$

[0098]

[0099] 여기서, w는 상기 현재 블록의 폭(width)을 나타내고, v_{0x} , v_{0y} 는 각각 CP0의 움직임 벡터의 x성분, y성분을 나타내고, v_{1x} , v_{1y} 은 각각 CP1의 움직임 벡터의 x성분, y성분을 나타낸다. 또한, x는 상기 현재 블록 내 대상 샘플의 위치의 x 성분을 나타내고, y는 상기 현재 블록 내 상기 대상 샘플의 상기 위치의 y 성분을 나타내고, v_x 는 상기 현재 블록 내 상기 대상 샘플의 움직임 벡터의 x성분, v_y 는 현재 블록 내 상기 대상 샘플의 상기 움직임 벡터의 y성분을 나타낸다.

[0100] 한편, 4개의 파라미터들에 기반한 어파인 움직임 모델을 나타내는 수학식 3은 일 예시에 해당할 뿐이며, 4개의 파라미터들에 기반한 어파인 움직임 모델을 나타내기 위한 수식은 수학식 3에 한정되지 않는다. 예를 들어, 수학식 3에 개시된 각 계수들의 부호는 경우에 따라 수학식 3과 상이할 수 있고, 각 계수들의 절대값의 크기 또한 경우에 따라 수학식 3과 상이할 수 있다.

[0101] 한편, 상기 수학식 3에 대한 4개의 파라미터들은 다음의 수학식 4와 같이 a, b, c, d 로 나타낼 수 있고, 상기 4개의 파라미터들로 나타낸 상기 어파인 움직임 모델에 대한 수학식 4는 다음과 같을 수 있다.

[0102] [수학식 4]

$$a = \frac{(v_{1x} - v_{0x})}{w} \quad b = \frac{(v_{1y} - v_{0y})}{w} \quad c = v_{0x} \quad d = v_{0y}$$

$$\begin{cases} v_x = a * x - b * y + c \\ v_y = b * x + a * y + d \end{cases}$$

[0103]

[0104] 여기서, w는 상기 현재 블록의 폭(width)을 나타내고, v_{0x} , v_{0y} 는 각각 CP0의 움직임 벡터의 x성분, y성분을 나타내고, v_{1x} , v_{1y} 은 각각 CP1의 움직임 벡터의 x성분, y성분을 나타낸다. 또한, x는 상기 현재 블록 내 대상 샘플의 위치의 x 성분을 나타내고, y는 상기 현재 블록 내 상기 대상 샘플의 상기 위치의 y 성분을 나타내고, v_x 는 상기 현재 블록 내 상기 대상 샘플의 움직임 벡터의 x성분, v_y 는 현재 블록 내 상기 대상 샘플의 상기 움직임 벡터의 y성분을 나타낸다. 상기 2개의 CP들을 사용하는 상기 어파인 움직임 모델은 상기 수학식 4와 같이 4개의 파라미터들 a, b, c, d 로 표현될 수 있는바, 상기 4개의 파라미터들을 사용하는 상기 어파인 움직임 모델 또는 상기 어파인 인터 예측은 4 파라미터 어파인 움직임 모델 또는 AF4 라고 나타낼 수 있다. 즉, 상기 어파인 움직임 모델에 따르면 상기 컨트롤 포인트들의 움직임 벡터들을 기반으로 상기 현재 블록 내 각 샘플의 움직임 벡터가 도출될 수 있다. 한편, 상기 어파인 움직임 모델에 따라서 도출된 상기 현재 블록 내 샘플들의 움직임 벡터들의 집합은 어파인 움직임 벡터 필드라고 나타낼 수 있다.

[0105] 한편, 4개의 파라미터들에 기반한 어파인 움직임 모델을 나타내는 수학식 4는 일 예시에 해당할 뿐이며, 4개의 파라미터들에 기반한 어파인 움직임 모델을 나타내기 위한 수식은 수학식 4에 한정되지 않는다. 예를 들어, 수학식 4에 개시된 각 계수들의 부호는 경우에 따라 수학식 4와 상이할 수 있고, 각 계수들의 절대값의 크기 또한 경우에 따라 수학식 4와 상이할 수 있다.

[0106] 한편, 상술한 내용과 같이 상기 어파인 움직임 모델을 통하여 샘플 단위의 움직임 벡터가 도출될 수 있으며, 이를 통하여 인터 예측의 정확도가 상당히 향상될 수 있다. 다만, 이 경우, 움직임 보상(motion compensation) 과정에서 복잡도가 크게 증가될 수도 있다.

[0107] 다른 일 예시에서는, 샘플 단위의 움직임 벡터가 도출되는 대신 상기 현재 블록 내 서브 블록 단위의 움직임 벡터가 도출되도록 제한될 수 있다.

- [0108] 도 6은 어파인 움직임 모델을 기반으로 서브 블록 단위로 움직임 벡터를 도출하는 일 예를 도시하는 도면이다.
- [0109] 도 6은 상기 현재 블록의 사이즈가 16x16이고, 4x4 서브 블록 단위로 움직임 벡터가 유도되는 경우를 예시적으로 나타낸다. 상기 서브 블록은 다양한 사이즈로 설정될 수 있으며, 예를 들어, 서브 블록이 $n \times n$ 사이즈(n 은 양의 정수, ex, n 은 4)로 설정된 경우, 상기 어파인 움직임 모델을 기반으로 현재 블록 내 $n \times n$ 서브 블록 단위로 움직임 벡터가 도출될 수 있으며, 각 서브 블록을 대표하는 움직임 벡터를 유도하기 위한 다양한 방법이 적용될 수 있다.
- [0110] 예를 들어, 도 6을 참조하면 각 서브 블록의 센터 또는 센터 우하측(lower right side) 샘플 위치를 대표 좌표로 하여 각 서브 블록의 움직임 벡터가 도출될 수 있다. 여기서 센터 우하측 위치선이라 함은 서브 블록의 센터에 위치하는 4개의 샘플들 중 우하측에 위치하는 샘플 위치를 나타낼 수 있다. 예를 들어, n 이 홀수인 경우, 서브 블록의 정중앙에는 하나의 샘플이 위치할 수 있고, 이 경우 센터 샘플 위치선이 상기 서브 블록의 움직임 벡터의 도출을 위하여 사용될 수 있다. 그러나, n 이 짝수인 경우 서브 블록의 중앙에는 4개의 샘플들이 인접하게 위치할 수 있고, 이 경우 우하측 샘플 위치선이 상기 움직임 벡터의 도출을 위하여 사용될 수 있다. 예를 들어, 도 6을 참조하면 각 서브 블록별 대표 좌표는 (2, 2), (6, 2), (10, 2), ..., (14, 14)로 도출될 수 있고, 인코딩 장치/디코딩 장치는 상기 서브 블록들의 대표 좌표들 각각을 상술한 수학적 식 1 또는 3에 대입하여, 각 서브 블록의 움직임 벡터를 도출할 수 있다. 상기 어파인 움직임 모델을 통하여 도출된 현재 블록 내 서브 블록들의 움직임 벡터들은 어파인 MVF라고 나타낼 수 있다.
- [0111] 일 실시예에서, 상술한 어파인 움직임 모델을 두 단계로 정리하면, CPMV를 도출하는 단계 및 어파인 움직임 보상(affine motion compensation)을 수행하는 단계로 구성될 수 있다.
- [0112] 한편, 상술한 어파인 움직임 모델을 사용한 인터 예측, 즉, 어파인 움직임 예측은 어파인 머지 모드(affine merge mode, AF_MERGE 또는 AAM)와 어파인 인터 모드(affine inter mode, AF_INTER 또는 AAMVP)가 존재할 수 있다.
- [0113] 일 실시예에 따른 어파인 머지 모드(AAM)는 기존의 스킵(skip)/머지(merge) 모드와 유사하게 MVD(motion vector difference)에 대한 코딩없이 상기 현재 블록의 주변 블록으로부터 2개 또는 3개의 CP들 각각에 대한 CPMV를 유도하여 예측을 수행하는 인코딩/디코딩 방법을 나타낼 수 있다. 어파인 인터 모드(AAMVP)는, AMVP와 유사하게 CPMV와 CPMVP의 차이 정보를 명시적으로 인코딩/디코딩 하는 방법을 나타낼 수 있다.
- [0114] 한편, 도 3 내지 도 6에서 전술된 어파인 움직임 모델에 대한 설명은 본 명세서에서 후술될 본 발명의 일 실시예에 따른 인코딩/디코딩 방법의 원리에 대한 이해를 돕기 위한 것이며, 따라서 본 발명의 범위가 도 3 내지 도 6에서 전술된 내용에 의해 제한되는 것이 아님은 당해 기술 분야의 통상의 기술자에게 용이하게 이해될 것이다.
- [0115] 일 실시예에서는 어파인 인터 예측을 위한 어파인 MVP 후보 리스트를 구성하는 방법에 대해 설명한다. 본 명세서에서 어파인 MVP 후보 리스트는 어파인 MVP 후보들로 구성되며, 각 어파인 MVP 후보는 4-파라미터 (어파인) 움직임 모델(four parameter (affine) motion model)에서는 CP0와 CP1의 CPMVP의 조합을 의미할 수 있고, 6-파라미터 (어파인) 움직임 모델(six parameter (affine) motion model)에서는 CP0, CP1 및 CP2의 CPMVP의 조합을 의미할 수 있다. 본 명세서에 기재된 어파인 MVP 후보는 CPMVP 후보, 어파인 CPMVP 후보, CPMVP 페어(pair) 후보, CPMVP 페어 등 다양한 명칭으로 달리 지칭될 수 있다. 어파인 MVP 후보 리스트는 n 개의 어파인 MVP 후보들을 포함할 수 있고, n 이 1보다 큰 정수인 경우 최적의(optimal) 어파인 MVP 후보를 지시하는 정보의 부호화 및 복호화가 필요할 수 있다. n 이 1인 경우에는 최적의 어파인 MVP 후보를 지시하는 정보의 부호화 및 복호화가 필요하지 않을 수 있다. n 이 1보다 큰 정수인 경우의 신택스의 예시는 아래의 표 1과 같고, n 이 1인 경우의 신택스의 예시는 아래의 표 2와 같다.

[0116] [표 1]

```

parse merge_flag
if (merge_flag) {
    ...
}
else {
    parse affine_flag
    if (affine_flag) { // AAMVP
        parse aamvp_idx
        ...
    }
}
}

```

[0117]

[0118] [표 2]

```

parse merge_flag
if (merge_flag) {
    ...
}
else { // inter
    parse affine_flag
    if (affine_flag) { // AAMVP
        parse aamvp_idx
        ...
    }
}
}

```

[0119]

[0120]

표 1 및 표 2에서, merge_flag는 머지 모드인지 여부를 나타내기 위한 플래그이다. merge_flag의 값이 1인 경우 머지 모드가 수행되고, merge_flag의 값이 0인 경우 머지 모드가 수행되지 않을 수 있다. affine_flag는 어파인 움직임 예측이 사용되는지 여부를 나타내기 위한 플래그이다. affine_flag의 값이 1인 경우 어파인 움직임 예측이 사용되고, affine_flag의 값이 0인 경우 어파인 움직임 예측이 사용되지 않을 수 있다. aamvp_idx는 n개의 어파인 MVP 후보들 중 최적의 어파인 MVP 후보를 나타내기 위한 인덱스 정보이다. n이 1보다 큰 정수인 경우를 나타내는 표 1에서는 상기 aamvp_idx를 기반으로 최적의 어파인 MVP 후보를 나타내는 반면, n이 1인 경우를 나타내는 표 2에서는 어파인 MVP 후보가 1개밖에 없으므로 aamvp_idx가 파생되지 않는 것을 확인할 수 있다.

[0121]

일 실시예에서는 어파인 MVP 후보를 결정할 때 어파인 움직임 예측을 기반으로 부호화된 주변 블록(이하에서는 '어파인 코딩 블록(affine coding block)'으로 지칭할 수도 있다)의 어파인 움직임 모델을 사용할 수 있다. 일 예시에서, 어파인 MVP 후보를 결정할 때 제1 단계 및 제2 단계를 수행할 수 있다. 제1 단계에서, 주변 블록을 기 정의된 순서에 따라 스캔(scan) 하면서 각 주변 블록이 어파인 움직임 예측을 기반으로 부호화 되었는지 여부를 확인할 수 있다. 제2 단계에서, 어파인 움직임 예측을 기반으로 부호화된 주변 블록을 이용하여 현재 블록의 어파인 MVP 후보를 결정할 수 있다.

[0122]

상기 제1 단계에서 어파인 움직임 예측을 기반으로 부호화된 블록은 최대 m개까지 고려할 수 있다. 예를 들어 m이 1인 경우, 스캐닝 오더(scanning order) 상 첫 번째 어파인 코딩 블록을 이용하여 어파인 MVP 후보를 결정할 수 있다. 예를 들어 m이 2인 경우, 스캐닝 오더 상 첫 번째와 두 번째 어파인 코딩 블록을 이용하여 적어도 하나의 어파인 MVP 후보를 결정할 수 있다. 이때 프루닝 체크(pruning check)를 수행하여, 첫 번째 어파인 MVP 후보와 두 번째 어파인 MVP 후보가 동일한 경우, 추가로 스캐닝 과정을 수행하여 어파인 MVP 후보를 추가로 결정할 수 있다. 한편, 일 예시에서, 본 실시예에서 설명된 m은 표 1 및 표 2에 대한 설명에서 전술된 n의 값을 초과하지 않을 수 있다.

[0123]

한편, 상기 제1 단계에서 주변 블록을 스캔하면서 각 주변 블록이 어파인 움직임 예측을 기반으로 부호화 되었는지 확인하는 과정에 대한 실시예는 다양할 수 있다. 이하 도 7 내지 도 10에서는 주변 블록을 스캔하면서 각 주변 블록이 어파인 움직임 예측을 기반으로 부호화 되었는지 여부를 확인하는 과정에 대한 실시예들에 대해서

설명하기로 한다.

- [0124] 도 7 내지 도 10은 어파인 움직임 예측을 기반으로 코딩된 주변 블록을 검출하는 방법의 예시들을 도시하고 있다.
- [0125] 도 7을 참조하면, 현재 블록의 주변에 4x4 블록인 A, B, C, D 및 E가 도시되어 있다. CP0 주변에 좌상측 코너 주변 블록인 E블록이 위치하고, CP1 주변에 우상측 코너 주변 블록인 C블록과 상측 주변 블록인 B블록이 위치하고, CP2 주변에 좌하측 코너 주변 블록인 D블록과 좌측 주변 블록인 A블록이 위치하고 있다. 도 7에 따른 배치는 AMVP 또는 머지 모드에 따른 방법들과 구조를 공유할 수 있으므로 설계 코스트를 줄이는데 기여할 수 있다.
- [0126] 도 8을 참조하면, 현재 블록의 주변에 4x4 블록인 A, B, C, D, E, F 및 G가 도시되어 있다. CP0 주변에 좌상측 코너 주변 블록인 E블록, 제1 좌측 주변 블록인 G블록 및 제1 상측 주변 블록인 F블록이 위치하고, CP1 주변에 우상측 주변 블록인 C블록 및 제2 상측 주변 블록인 B블록이 위치하고, CP2 주변에 좌하측 코너 주변 블록인 D블록 및 제2 좌측 주변 블록인 A블록이 위치하고 있다. 도 8에 따른 배치는 3개의 CP에 인접한 4x4 블록들만을 기반으로 어파인 움직임 예측을 기반으로 코딩되었는지 여부를 판단하므로, 스캐닝 복잡도의 증가를 최소화하는 동시에 부호화 성능 측면에서 효과적일 수 있다.
- [0127] 도 9는 어파인 움직임 예측을 기반으로 코딩된 주변 블록을 검출할 때 스캔되는 주변 블록들의 배치가 도 8과 동일하다. 다만, 도 9에 따른 실시예에서는 현재 블록의 좌측에 위치한 점선 안에 포함된 4x4 주변 블록들 중 최대 p개, 현재 블록의 상측에 위치한 점선 안에 포함된 4x4 주변 블록들 중 최대 q개를 기반으로 어파인 MVP 후보들을 결정할 수 있다. 예를 들어 p와 q가 각각 1인 경우, 현재 블록의 좌측에 위치한 점선 안에 포함된 4x4 주변 블록들 중 스캔 오더 상 첫 번째 어파인 코딩 블록 및 현재 블록의 상측에 위치한 점선 안에 포함된 4x4 주변 블록들 중 스캔 오더 상 첫 번째 어파인 코딩 블록을 기반으로 어파인 MVP 후보들을 결정할 수 있다.
- [0128] 도 10을 참조하면, CP0 주변에 위치한 좌상측 코너 주변 블록인 E블록, 제1 좌측 주변 블록인 G블록 및 제1 상측 주변 블록인 F블록 중 스캔 오더 상 첫 번째 어파인 코딩 블록, CP1 주변에 위치한 우상측 주변 블록인 C블록 및 제2 상측 주변 블록인 B블록 중 스캔 오더 상 첫 번째 어파인 코딩 블록, 그리고 CP2 주변에 위치한 좌하측 코너 주변 블록인 D블록 및 제2 좌측 주변 블록인 A블록 중 스캔 오더 상 첫 번째 어파인 코딩 블록을 기반으로 어파인 MVP 후보들을 결정할 수 있다.
- [0129] 한편, 전술된 스캔 방법(scanning method)의 스캔 오더(scanning order)는 특정 인코딩 장치 또는 디코딩 장치의 확률 및 성능 분석을 기반으로 결정될 수 있다. 따라서 일 실시예에 따른 때 스캔 오더가 특정됨이 없이, 본 실시예가 적용되는 인코딩 장치 또는 디코딩 장치의 통계적 특성 혹은 성능에 근거해 스캔 오더가 결정될 수 있다.
- [0130] 도 11은 일 실시예에 따른 인코딩 장치의 동작 방법을 도시하는 흐름도이고, 도 12는 일 실시예에 따른 인코딩 장치의 구성을 도시하는 블록도이다.
- [0131] 도 11 및 도 12에 따른 인코딩 장치는 후술하는 도 13 및 도 14에 따른 디코딩 장치와 대응되는 동작들을 수행할 수 있다. 따라서, 도 13 및 도 14에서 후술되는 내용들은 도 11 및 도 12에 따른 인코딩 장치에도 마찬가지로 적용될 수 있다.
- [0132] 도 11에 개시된 각 단계는 도 1에 개시된 인코딩 장치(100)에 의하여 수행될 수 있다. 보다 구체적으로, S1100 내지 S1140은 도 1에 개시된 예측부(110)에 의하여 수행될 수 있고, S1150은 도 1에 개시된 레지듀얼 처리부(120)에 의하여 수행될 수 있고, S1160은 도 1에 개시된 엔트로피 인코딩부(130)에 의하여 수행될 수 있다. 더불어 S1100 내지 S1160에 따른 동작들은, 도 3 내지 도 10에서 전술된 내용들 중 일부를 기반으로 한 것이다. 따라서, 도 1 및 도 3 내지 도 10에서 전술된 내용과 중복되는 구체적인 내용은 설명을 생략하거나 간단히 하기로 한다.
- [0133] 도 12에 도시된 바와 같이, 일 실시예에 따른 인코딩 장치는 예측부(110) 및 엔트로피 인코딩부(130)를 포함할 수 있다. 그러나, 경우에 따라서는 도 12에 도시된 구성 요소 모두가 인코딩 장치의 필수 구성 요소가 아닐 수 있고, 인코딩 장치는 도 12에 도시된 구성 요소보다 많거나 적은 구성 요소에 의해 구현될 수 있다.
- [0134] 일 실시예에 따른 인코딩 장치에서 예측부(110) 및 엔트로피 인코딩부(130)는 각각 별도의 칩(chip)으로 구현되거나, 적어도 둘 이상의 구성 요소가 하나의 칩을 통해 구현될 수도 있다.
- [0135] 일 실시예에 따른 인코딩 장치는, 현재 블록에 대한 어파인 MVP 후보들을 포함하는 어파인 MVP 후보 리스트를 생성할 수 있다(S1100). 보다 구체적으로, 인코딩 장치의 예측부(110)는 현재 블록에 대한 어파인 MVP 후보들을

포함하는 어파인 MVP 후보 리스트를 생성할 수 있다.

- [0136] 일 실시예에 따른 인코딩 장치는, 상기 어파인 MVP 후보 리스트에 포함된 상기 어파인 MVP 후보들 중 하나의 어파인 MVP 후보를 기반으로 상기 현재 블록의 CP(Control Point)들 각각에 대한 CPMVP들을 도출할 수 있다(S1110). 보다 구체적으로, 인코딩 장치의 예측부(110)는 상기 어파인 MVP 후보 리스트에 포함된 상기 어파인 MVP 후보들 중 하나의 어파인 MVP 후보를 기반으로 상기 현재 블록의 CP(Control Point)들 각각에 대한 CPMVP들을 도출할 수 있다.
- [0137] 일 실시예에 따른 인코딩 장치는, 상기 현재 블록의 상기 CP들 각각에 대한 CPMVP들을 도출할 수 있다(S1120). 보다 구체적으로, 인코딩 장치의 예측부(110)는 상기 현재 블록의 상기 CP들 각각에 대한 CPMVP들을 도출할 수 있다.
- [0138] 일 실시예에 따른 인코딩 장치는, 상기 CP들 각각에 대한 상기 CPMVP들 및 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들에 대한 CPMVD들을 도출할 수 있다(S1130). 보다 구체적으로, 인코딩 장치의 예측부(110)는 상기 CP들 각각에 대한 상기 CPMVP들 및 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들에 대한 CPMVD들을 도출할 수 있다.
- [0139] 일 실시예에 따른 인코딩 장치는, 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 도출할 수 있다(S1140). 보다 구체적으로, 인코딩 장치의 예측부(110)는 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 도출할 수 있다.
- [0140] 일 실시예에 따른 인코딩 장치는, 상기 도출된 예측 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다(S1150). 보다 구체적으로, 인코딩 장치의 레지듀얼 처리부(120)는 상기 도출된 예측 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 도출할 수 있다.
- [0141] 일 실시예에 따른 인코딩 장치는, 상기 도출된 CPMVD들에 대한 정보 및 상기 레지듀얼 샘플들에 관한 레지듀얼 정보를 인코딩할 수 있다(S1160). 보다 구체적으로, 인코딩 장치의 엔트로피 인코딩부(130)는 상기 도출된 CPMVD들에 대한 정보 및 상기 레지듀얼 샘플들에 관한 레지듀얼 정보를 인코딩할 수 있다.
- [0142] 도 11 및 도 12에 개시된 인코딩 장치 및 인코딩 장치의 동작 방법에 따르면, 인코딩 장치는 현재 블록에 대한 어파인 MVP 후보들을 포함하는 어파인 MVP 후보 리스트를 생성하고(S1100), 상기 어파인 MVP 후보 리스트에 포함된 상기 어파인 MVP 후보들 중 하나의 어파인 MVP 후보를 기반으로 상기 현재 블록의 CP(Control Point)들 각각에 대한 CPMVP들을 도출하고(S1110), 상기 현재 블록의 상기 CP들 각각에 대한 CPMV들을 도출하고(S1120), 상기 CP들 각각에 대한 상기 CPMVP들 및 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들에 대한 CPMVD들을 도출하고(S1130), 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 도출하고(S1140), 상기 도출된 예측 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 레지듀얼 샘플들을 도출하고(S1150), 상기 도출된 CPMVD들에 대한 정보 및 상기 레지듀얼 샘플들에 관한 레지듀얼 정보를 인코딩(S1160)할 수 있다. 즉, 어파인 움직임 예측에 이용되는 어파인 MVP 후보 리스트에 대한 정보를 시그널링함으로써 영상 코딩 효율을 높일 수 있다.
- [0143] 도 13은 일 실시예에 따른 디코딩 장치의 동작 방법을 도시하는 흐름도이고, 도 14는 일 실시예에 따른 디코딩 장치의 구성을 도시하는 블록도이다.
- [0144] 도 13에 개시된 각 단계는 도 2에 개시된 디코딩 장치(200)에 의하여 수행될 수 있다. 보다 구체적으로, S1300은 도 2에 개시된 엔트로피 디코딩부(210)에 의하여 수행될 수 있고, S1310 내지 S1350은 도 2에 개시된 예측부(230)에 의하여 수행될 수 있고, S1360은 도 2에 개시된 가산부(240)에 의하여 수행될 수 있다. 더불어 S1300 내지 S1360에 따른 동작들은, 도 3 내지 도 10에서 전술된 내용들 중 일부를 기반으로 한 것이다. 따라서, 도 2 내지 도 10에서 전술된 내용과 중복되는 구체적인 내용은 설명을 생략하거나 간단히 하기로 한다.
- [0145] 도 14에 도시된 바와 같이, 일 실시예에 따른 디코딩 장치는 엔트로피 디코딩부(210), 예측부(230) 및 가산부(240)를 포함할 수 있다. 그러나, 경우에 따라서는 도 14에 도시된 구성 요소 모두가 디코딩 장치의 필수 구성 요소가 아닐 수 있고, 디코딩 장치는 도 14에 도시된 구성 요소보다 많거나 적은 구성 요소에 의해 구현될 수 있다.
- [0146] 일 실시예에 따른 디코딩 장치에서 엔트로피 디코딩부(210), 예측부(230) 및 가산부(240)는 각각 별도의 칩(chip)으로 구현되거나, 적어도 둘 이상의 구성 요소가 하나의 칩을 통해 구현될 수도 있다.
- [0147] 일 실시예에 따른 디코딩 장치는, 비트스트림으로부터 움직임 예측 정보(motion prediction information)를 획득할 수 있다(S1300). 보다 구체적으로, 디코딩 장치의 엔트로피 디코딩부(210)는 비트스트림으로부터 움직임

예측 정보(motion prediction information)를 획득할 수 있다.

- [0148] 일 실시예에 따른 디코딩 장치는, 현재 블록에 대한 어파인(affine) 움직임 벡터 예측자(Motion Vector Predictor, MVP) 후보들(candidates)을 포함하는 어파인 MVP 후보 리스트를 생성할 수 있다(S1310). 보다 구체적으로, 디코딩 장치의 예측부(230)는 현재 블록에 대한 어파인 MVP 후보들을 포함하는 어파인 MVP 후보 리스트를 생성할 수 있다.
- [0149] 일 실시예에서, 상기 어파인 MVP 후보들은 제1 어파인 MVP 후보 및 제2 어파인 MVP 후보를 포함하고, 상기 제1 어파인 MVP 후보는 상기 현재 블록의 좌하측 코너 주변 블록(bottom-left corner neighboring block) 및 좌측 주변 블록(left neighboring block)을 포함하는 좌측 블록 그룹(left block group)으로부터 도출되며, 상기 제2 어파인 MVP 후보는 상기 현재 블록의 우상측 코너 주변 블록(top-right corner neighboring block), 상측 주변 블록(top neighboring block) 및 좌상측 코너 주변 블록(top-left corner neighboring block)을 포함하는 상측 블록 그룹(top block group)으로부터 도출될 수 있다. 이때 상기 제1 어파인 MVP 후보는 상기 좌측 블록 그룹에 포함된 제1 블록을 기반으로 도출되고, 상기 제1 블록은 어파인 움직임 예측(affine motion prediction)을 기반으로 코딩되었으며, 상기 제2 어파인 MVP 후보는 상기 상측 블록 그룹에 포함된 제2 블록을 기반으로 도출되고, 상기 제2 블록은 어파인 움직임 예측을 기반으로 코딩된 것일 수 있다.
- [0150] 다른 일 실시예에서, 상기 어파인 MVP 후보들은 제1 어파인 MVP 후보 및 제2 어파인 MVP 후보를 포함하고, 상기 제1 어파인 MVP 후보는 상기 현재 블록의 좌하측 코너 주변 블록, 제1 좌측 주변 블록 및 제2 좌측 주변 블록을 포함하는 좌측 블록 그룹으로부터 도출되며, 상기 제2 어파인 MVP 후보는 상기 현재 블록의 우상측 코너 주변 블록, 제1 상측 주변 블록, 제2 상측 주변 블록 및 좌상측 코너 주변 블록을 포함하는 상측 블록 그룹으로부터 도출될 수 있다. 이때 상기 제1 어파인 MVP 후보는 상기 좌측 블록 그룹에 포함된 제1 블록을 기반으로 도출되고, 상기 제1 블록은 어파인 움직임 예측을 기반으로 코딩되었으며, 상기 제2 어파인 MVP 후보는 상기 상측 블록 그룹에 포함된 제2 블록을 기반으로 도출되고, 상기 제2 블록은 어파인 움직임 예측을 기반으로 코딩된 것일 수 있다.
- [0151] 또 다른 일 실시예에서, 상기 어파인 MVP 후보들은 제1 어파인 MVP 후보, 제2 어파인 MVP 후보 및 제3 어파인 MVP 후보를 포함하고, 상기 제1 어파인 MVP 후보는 상기 현재 블록의 좌하측 코너 주변 블록, 및 제1 좌측 주변 블록을 포함하는 좌하측 블록 그룹으로부터 도출되고, 상기 제2 어파인 MVP 후보는 상기 현재 블록의 우상측 코너 주변 블록 및 제1 상측 주변 블록을 포함하는 우상측 블록 그룹으로부터 도출되며, 상기 제3 어파인 MVP 후보는 상기 현재 블록의 좌상측 코너 주변 블록, 제2 상측 주변 블록 및 제2 좌측 주변 블록을 포함하는 좌상측 블록 그룹으로부터 도출될 수 있다. 이때 상기 제1 어파인 MVP 후보는 상기 좌하측 블록 그룹에 포함된 제1 블록을 기반으로 도출되고, 상기 제1 블록은 어파인 움직임 예측을 기반으로 코딩되었으며, 상기 제2 어파인 MVP 후보는 상기 우상측 블록 그룹에 포함된 제2 블록을 기반으로 도출되고, 상기 제2 블록은 어파인 움직임 예측을 기반으로 코딩되었으며, 상기 제3 어파인 MVP 후보는 상기 좌상측 블록 그룹에 포함된 제3 블록을 기반으로 도출되고, 상기 제3 블록은 어파인 움직임 예측을 기반으로 코딩된 것일 수 있다.
- [0152] 일 실시예에 따른 디코딩 장치는, 상기 어파인 MVP 후보 리스트에 포함된 상기 어파인 MVP 후보들 중 하나의 어파인 MVP 후보를 기반으로 상기 현재 블록의 CP(Control Point)들 각각에 대한 CPMVP들(Control Point Motion Vector Predictors)을 도출할 수 있다(S1320). 보다 구체적으로, 디코딩 장치의 예측부(230)는 상기 어파인 MVP 후보 리스트에 포함된 상기 어파인 MVP 후보들 중 하나의 어파인 MVP 후보를 기반으로 상기 현재 블록의 CP들 각각에 대한 CPMVP들을 도출할 수 있다.
- [0153] 일 실시예에서, 상기 움직임 예측 정보에 포함된 어파인 MVP 후보 인덱스를 기반으로 상기 어파인 MVP 후보들 중 상기 하나의 어파인 MVP 후보가 선택될 수 있다.
- [0154] 일 실시예에 따른 디코딩 장치는, 상기 획득한 움직임 예측 정보에 포함된 상기 CP들 각각에 대한 CPMVD들에 대한 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들에 대한 상기 CPMVD들을 도출할 수 있다(S1330). 보다 구체적으로, 디코딩 장치의 예측부(230)는 상기 획득한 움직임 예측 정보에 포함된 상기 CP들 각각에 대한 CPMVD들에 대한 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들에 대한 상기 CPMVD들을 도출할 수 있다.
- [0155] 일 실시예에 따른 디코딩 장치는, 상기 CPMVP들 및 상기 CPMVD들을 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들에 대한 CPMV들을 도출할 수 있다(S1340). 보다 구체적으로, 디코딩 장치의 예측부(230)는 상기 CPMVP들 및 상기 CPMVD들을 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들에 대한 CPMV들을 도출할 수 있다.
- [0156] 일 실시예에 따른 디코딩 장치는, 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 도출할 수 있

다(S1350). 보다 구체적으로, 디코딩 장치의 예측부(230)는 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 도출할 수 있다.

[0157] 일 실시예에 따른 디코딩 장치는, 상기 도출된 예측 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 복원 샘플들을 생성할 수 있다(S1360). 보다 구체적으로, 디코딩 장치의 가산부(240)는 상기 도출된 예측 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 복원 샘플들을 생성할 수 있다.

[0158] 일 실시예에서, 상기 움직임 예측 정보는 어파인 움직임 예측을 기반으로 코딩된 상기 현재 블록에 대한 주변 블록(neighboring block)이 존재하는지 여부를 나타내는 컨텍스트 인덱스(context index)에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0159] 일 실시예에서, 상기 제1 단계에 대한 설명에서 전술된 m의 값은 1이고, 상기 표 1 및 표 2에 대한 설명에서 전술된 n의 값은 2인 경우와 관련하여 최적의 어파인 MVP 후보를 나타내기 위한 인덱스 정보를 부호화 및 복호화하기 위한 CABAC 컨텍스트 모델(CABAC context model)이 구성될 수 있다. 현재 블록의 주변에 어파인 코딩 블록이 존재하는 경우에는 도 7 내지 도 10에서 전술된 바와 같이 어파인 움직임 모델을 기반으로 현재 블록의 어파인 MVP 후보를 결정할 수 있지만, 현재 블록의 주변에 어파인 코딩 블록이 존재하지 않는 경우에는 본 실시예가 적용될 수 있다. 어파인 코딩 블록을 기반으로 어파인 MVP 후보를 결정하는 경우 상기 어파인 MVP 후보의 신뢰성이 높으므로, 어파인 코딩 블록을 기반으로 어파인 MVP 후보를 결정하는 경우와 그렇지 않은 경우를 분류하여 컨텍스트 모델을 설계할 수 있다. 이때 어파인 코딩 블록을 기반으로 결정된 어파인 MVP 후보에 대하여 인덱스 0이 할당될 수 있다. 본 실시예에 따른 CABAC 컨텍스트 인덱스는 아래의 수학적 식 5와 같다.

[0160] [수학적 식 5]

$$\begin{aligned} & \text{ctx_idx_for_aamvp_idx} \\ &= \begin{cases} 0, & \text{if at least one neighbor block is coded as affine prediction} \\ 1, & \text{otherwise} \end{cases} \end{aligned}$$

[0161]

[0162] CABAC 컨텍스트 인덱스에 따른 초기값은 아래의 표 3과 같이 결정될 수 있고, CABAC 컨텍스트 인덱스 및 초기값은 아래의 수학적 식 6의 조건을 만족할 필요가 있다.

[0163] [표 3]

ctx_idx_for_aamvp_idx	0	1
init_val	N ₀	N ₁

[0164]

[0165] [수학적 식 6]

$$\begin{aligned} & p(\text{aamvp_idx} = 0 \mid \text{init_val} = N_0) > p(1 \mid N_0) \\ & p(\text{aamvp_idx} = 0 \mid \text{init_val} = N_0) > p(0 \mid N_1) \\ & p(\text{aamvp_idx} = 0 \mid \text{init_val} = N_0) > p(1 \mid N_1) \end{aligned}$$

[0166]

[0167] 도 13 및 도 14의 디코딩 장치 및 디코딩 장치의 동작 방법에 따르면, 디코딩 장치는 비트스트림으로부터 움직임 예측 정보(motion prediction information)를 획득하고(S1300), 현재 블록에 대한 어파인 MVP 후보들을 포함하는 어파인 MVP 후보 리스트를 생성하고(S1310), 상기 어파인 MVP 후보 리스트에 포함된 상기 어파인 MVP 후보들 중 하나의 어파인 MVP 후보를 기반으로 상기 현재 블록의 CP(Control Point)들 각각에 대한 CPMVP들(Control Point Motion Vector Predictors)을 도출하고(S1320), 상기 획득한 움직임 예측 정보에 포함된 상기 CP들 각각에 대한 CPMVD들(Control Point Motion Vector Differences)에 대한 정보를 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들에 대한 상기 CPMVD들을 도출하고(S1330), 상기 CPMVP들 및 상기 CPMVD들을 기반으로 상기 현재 블록의 상기 CP들에 대한 CPMV(Control Point Motion Vector)들을 도출하고(S1340), 상기 CPMV들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 예측 샘플들을 도출하고(S1350), 상기 도출된 예측 샘플들을 기반으로 상기 현재 블록에 대한 복원 샘플들을 생성(S1360)할 수 있다. 즉, 어파인 움직임 예측에 이용되는 어파인 MVP 후보 리스트에 대한 정보를 시그널링함으로써 영상 코딩 효율을 높일 수 있다.

[0168] 한편, 본 명세서의 전술된 실시예들에 따른 방법들은 영상 및 비디오 압축에 대한 것으로서 인코딩 장치와 복호기화에 모두 적용될 수 있고 비트스트림을 생성하는 장치 또는 비트스트림을 수신하는 장치에 모두 적용될 수 있으며, 단말기에서 디스플레이 장치를 통해 출력하는지의 여부와 상관 없이 적용될 수 있다. 예를 들어, 영상은 인코딩 장치를 가진 단말에 의해 압축된 데이터로 생성될 수 있고, 압축된 데이터는 비트스트림 형태를 가질

수 있고, 비트스트림은 여러 형태의 저장 장치에 저장될 수 있으며, 네트워크를 통해 스트리밍되어 디코딩 장치를 가진 단말기 쪽으로 전달될 수 있다. 단말기가 디스플레이 장치를 장착한 경우에는 디스플레이 장치로 복호된 영상을 디스플레이 할 수 있고, 단순히 비트스트림 데이터를 저장할 수도 있다.

[0169] 상술한 본 발명에 따른 방법은 소프트웨어 형태로 구현될 수 있으며, 본 발명에 따른 인코딩 장치 및/또는 디코딩 장치는 예를 들어 TV, 컴퓨터, 스마트폰, 셋톱박스, 디스플레이 장치 등의 영상 처리를 수행하는 장치에 포함될 수 있다.

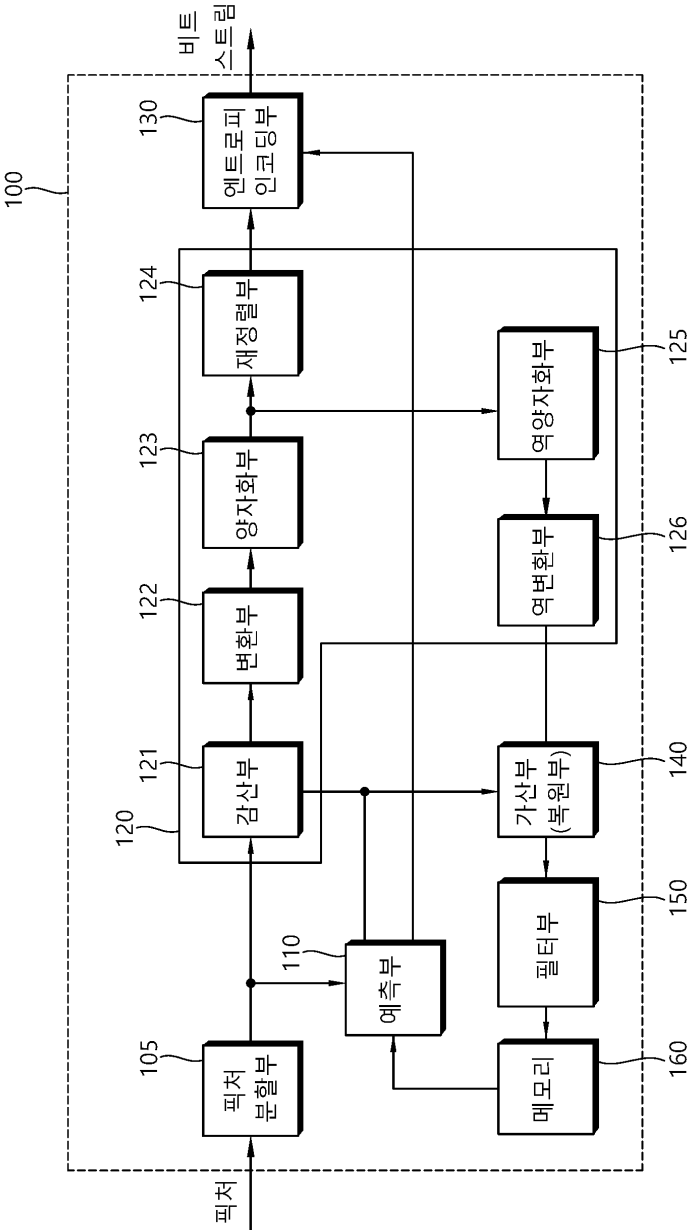
[0170] 전술한 각각의 파트, 모듈 또는 유닛은 메모리(또는 저장 유닛)에 저장된 연속된 수행과정들을 실행하는 프로세서이거나 하드웨어 파트일 수 있다. 전술한 실시예에 기술된 각 단계들은 프로세서 또는 하드웨어 파트들에 의해 수행될 수 있다. 전술한 실시예에 기술된 각 모듈/블록/유닛들은 하드웨어/프로세서로서 동작할 수 있다. 또한, 본 발명이 제시하는 방법들은 코드로서 실행될 수 있다. 이 코드는 프로세서가 읽을 수 있는 저장매체에 쓰여질 수 있고, 따라서 장치(apparatus)가 제공하는 프로세서에 의해 읽혀질 수 있다.

[0171] 상술한 실시예에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당업자라면 순서도에 나타내어진 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

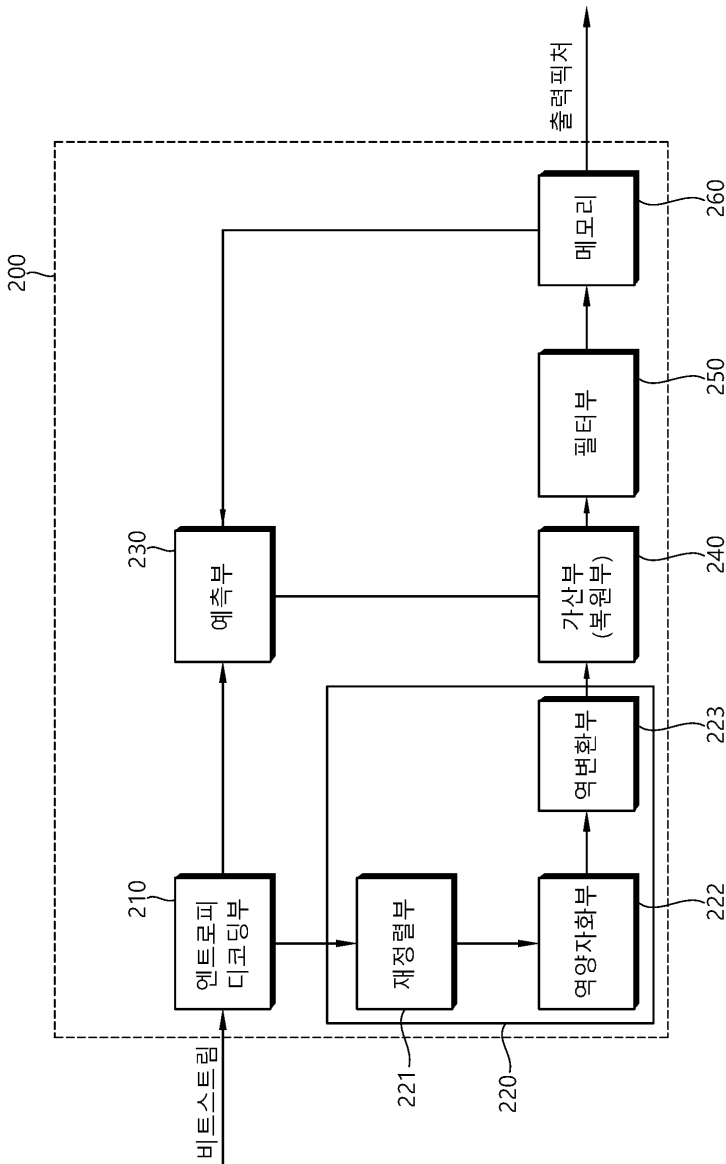
[0172] 본 발명에서 실시예들이 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 방법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다. 프로세서는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다.

도면

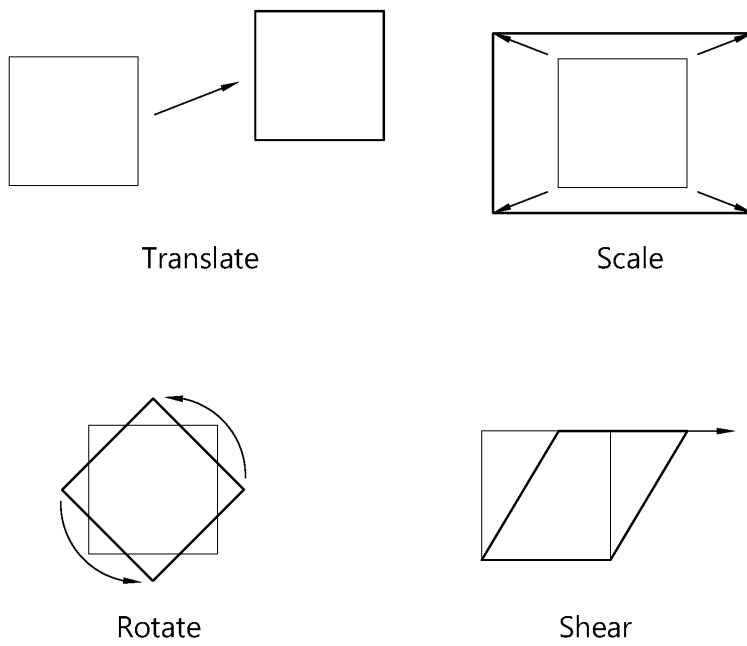
도면1



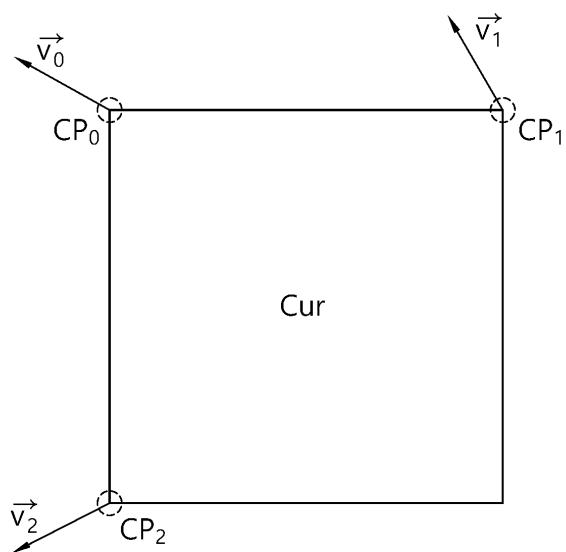
도면2



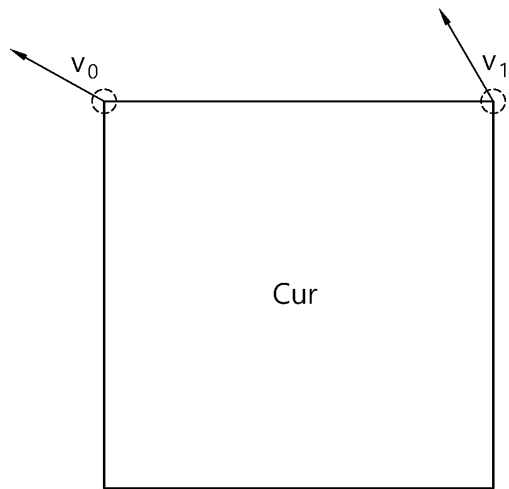
도면3



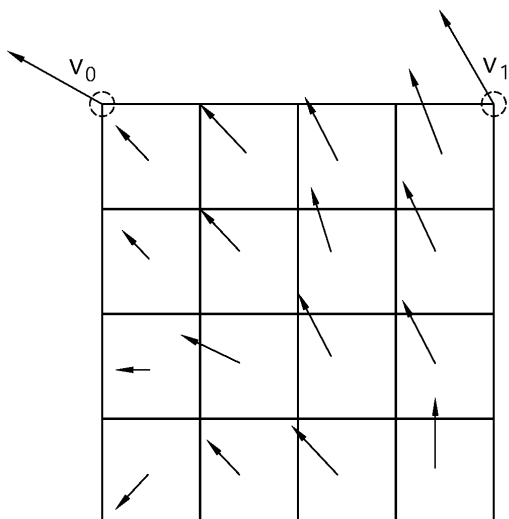
도면4



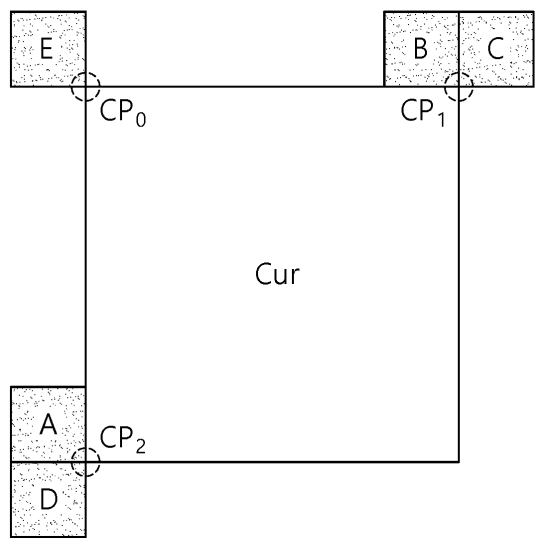
도면5



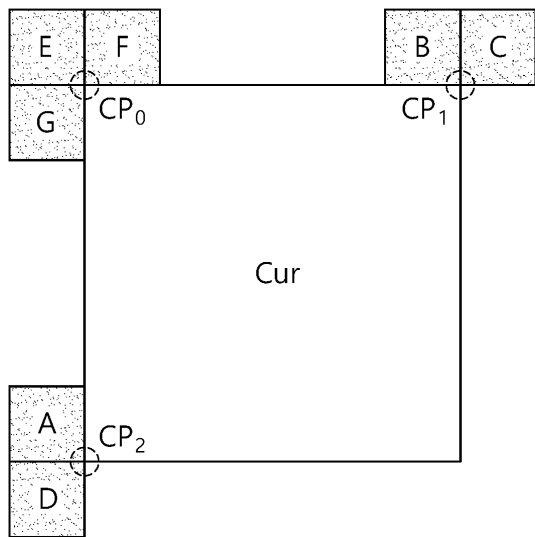
도면6



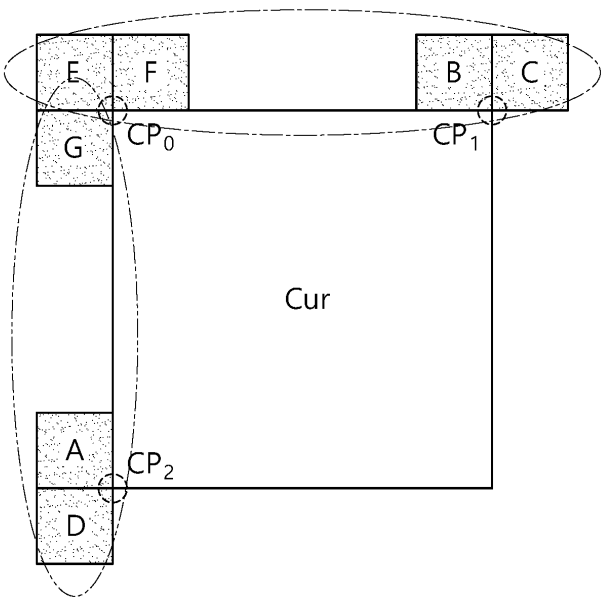
도면7



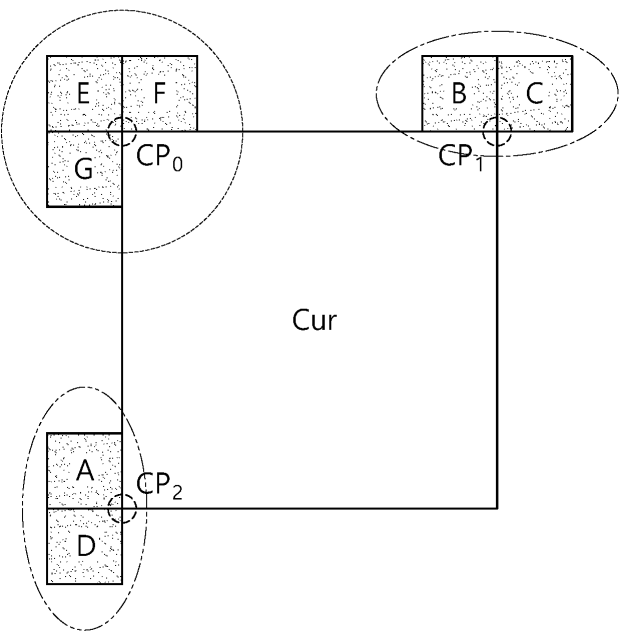
도면8



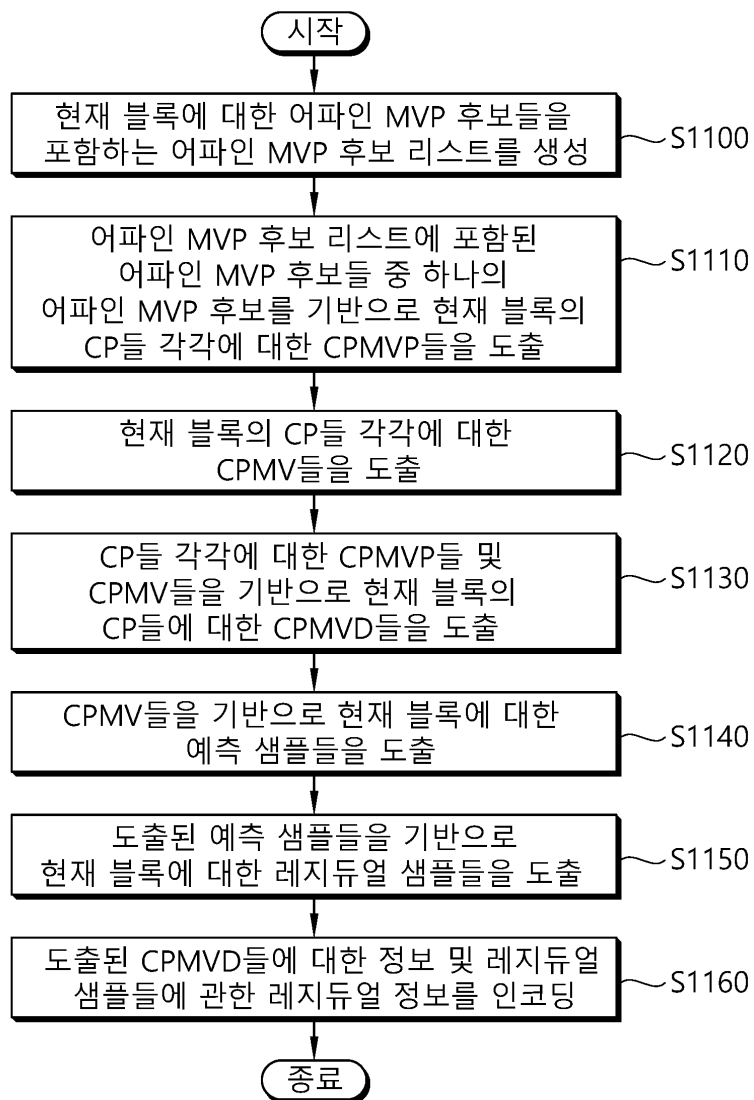
도면9



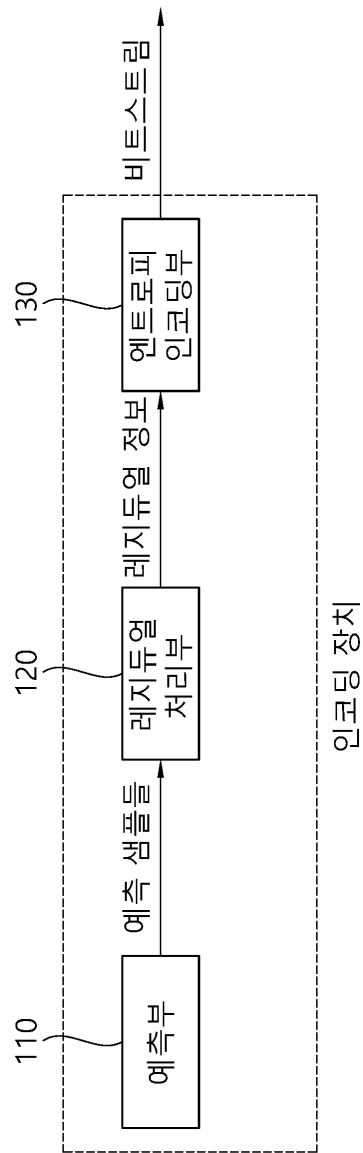
도면10



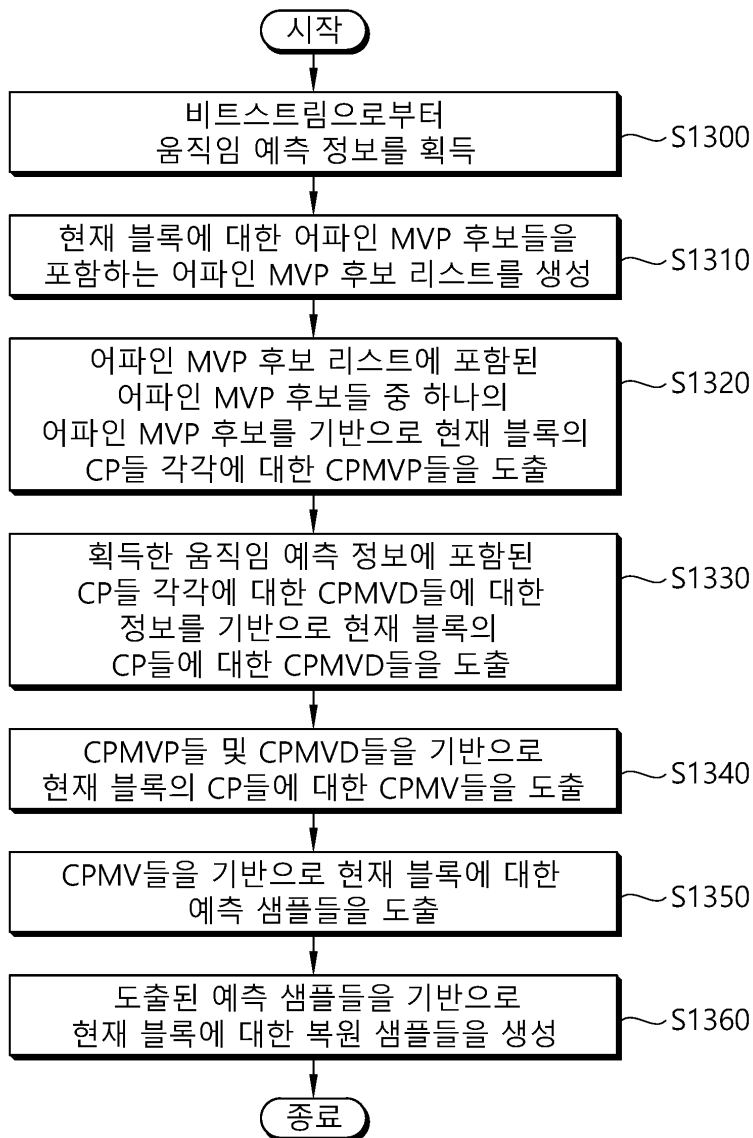
도면11



도면12



도면13



도면14

