



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년02월14일
(11) 등록번호 10-2635957
(24) 등록일자 2024년02월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 19/119 (2014.01) H04N 19/105 (2014.01)
H04N 19/109 (2014.01) H04N 19/17 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01) H04N 19/503 (2014.01)
H04N 19/577 (2014.01) H04N 19/70 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H04N 19/119 (2015.01)
H04N 19/105 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2021-7014311

(22) 출원일자(국제) 2019년12월04일

심사청구일자 2021년05월12일

(85) 번역문제출일자 2021년05월12일

(65) 공개번호 10-2021-0069721

(43) 공개일자 2021년06월11일

(86) 국제출원번호 PCT/US2019/064410

(87) 국제공개번호 WO 2020/123220

국제공개일자 2020년06월18일

(30) 우선권주장

62/778,832 2018년12월12일 미국(US)

16/425,404 2019년05월29일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

Yongjo Ahn, et al. CE10-related: Diagonal motion partitions on top of MTT block structure, Joint Video exploration Team(JVET), JVET-K0270_r2(JVET-K270r2.ppt), pp. 1-23*

US20120300839 A1*

KR1020180082330 A*

WO2020118064 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

텐센트 아메리카 엘엘씨

미국 94306 캘리포니아주 팔로 알토 파크 블러바드 2747

(72) 발명자

쉬, 명

미국 94306 캘리포니아주 팔로 알토 파크 블러바드 2747 텐센트 아메리카 엘엘씨 내

리, 상

미국 94306 캘리포니아주 팔로 알토 파크 블러바드 2747 텐센트 아메리카 엘엘씨 내

류, 산

미국 94306 캘리포니아주 팔로 알토 파크 블러바드 2747 텐센트 아메리카 엘엘씨 내

(74) 대리인

양영준, 김연송, 백만기

전체 청구항 수 : 총 16 항

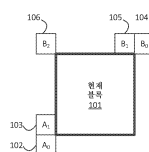
심사관 : 전용욱

(54) 발명의 명칭 비디오 코딩을 위한 방법 및 장치

(57) 요약

비디오 디코딩을 위한 장치는, 삼각형 예측 모드로 코딩된 코딩 블록과 연관된 분할 방향 선택스 요소, 제1 인덱스 선택스 요소, 및 제2 인덱스 선택스 요소를 수신하도록 구성되는 처리 회로를 포함한다. 코딩 블록은 분할 방향 선택스 요소에 의해 표시된 분할 방향에 따라 2개의 삼각형 예측 유닛으로 파티셔닝될 수 있다. 제1 및 제2 (뒷면에 계속)

대표도



관련 기술

2 인덱스 선택 요소들은 2개의 삼각형 예측 유닛에 대해 구성된 병합 후보 리스트에 대한 제1 병합 인덱스 및 제2 병합 인덱스를 각각 표시할 수 있다. 코딩 블록은 분할 방향, 제1 병합 인덱스, 및 제2 병합 인덱스에 따라 재구성될 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04N 19/109 (2015.01)

H04N 19/17 (2015.01)

H04N 19/176 (2015.01)

H04N 19/503 (2015.01)

H04N 19/577 (2015.01)

H04N 19/70 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

비디오 디코딩을 위한 방법으로서,

픽처의 코딩 블록과 연관된 분할 방향 요소, 제1 인덱스 선택 요소, 및 제2 인덱스 선택 요소를 수신하는 단계 - 상기 코딩 블록은 예측 모드로 코딩되고 상기 분할 방향 요소에 의해 표시된 분할 방향에 따라 제1 예측 유닛과 제2 예측 유닛으로 파티셔닝되며, 상기 제1 및 제2 인덱스 선택 요소들은 상기 제1 및 제2 예측 유닛들에 대해 구성된 병합 후보 리스트에 대한 제1 병합 인덱스 및 제2 병합 인덱스를 표시함 -;

제1 값을 갖도록 상기 제1 병합 인덱스를 결정하는 단계;

다음 값들 중 하나를 갖도록 상기 제2 병합 인덱스를 결정하는 단계:

- (i) 상기 제2 인덱스 선택 요소의 제2 값이 상기 제1 값보다 작을 때, 상기 제2 값, 및
- (ii) 상기 제2 값이 상기 제1 값보다 크거나 같을 때, 상기 제2 값에 1을 더한 값인 제3 값;

상기 분할 방향에 따라 상기 제1 예측 유닛 및 상기 제2 예측 유닛을 식별하는 단계; 및

상기 제1 예측 유닛, 상기 제2 예측 유닛, 상기 제1 예측 유닛을 위한 상기 결정된 제1 병합 인덱스, 및 상기 제2 예측 유닛을 위한 상기 결정된 제2 병합 인덱스 중 적어도 하나에 따라 상기 코딩 블록을 재구성하는 단계를 포함하고,

상기 분할 방향 요소, 상기 제1 인덱스 선택 요소, 및 상기 제2 인덱스 선택 요소는 상기 분할 방향 요소, 상기 제1 인덱스 선택 요소, 및 상기 제2 인덱스 선택 요소의 순서로 비트 스트림에서 송신되는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 분할 방향 요소에 기초하여 상기 분할 방향을 결정하는 단계

를 더 포함하고,

상기 분할 방향을 결정하는 단계, 상기 제1 병합 인덱스를 결정하는 단계, 및 상기 제2 병합 인덱스를 결정하는 단계는:

상기 분할 방향 요소, 상기 제1 인덱스 선택 요소, 및 상기 제2 인덱스 선택 요소에 기초하여 상기 분할 방향, 상기 제1 병합 인덱스, 및 상기 제2 병합 인덱스의 조합을 나타내는 예측 인덱스를 결정하는 단계; 및

상기 결정된 예측 인덱스에 기초하여 상기 분할 방향, 상기 제1 병합 인덱스, 및 상기 제2 병합 인덱스를 결정하는 단계

를 포함하고,

상기 분할 방향을 결정하는 단계, 상기 제1 병합 인덱스를 결정하는 단계, 및 상기 제2 병합 인덱스를 결정하는 단계는:

상기 예측 인덱스의 최하위 비트에 따라 상기 코딩 블록이 상단-좌측 코너로부터 하단-우측 코너로 분할되는지, 또는 상단-우측 코너로부터 하단-좌측 코너로 분할되는지를 나타내는 상기 분할 방향을 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 분할 방향 요소에 기초하여 상기 분할 방향을 결정하는 단계
를 더 포함하고,

상기 제1 병합 인덱스를 결정하는 단계 및 상기 제2 병합 인덱스를 결정하는 단계는 상기 분할 방향 요소에 추가로 기초하는, 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 분할 방향 요소는 0 또는 1의 값을 갖는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 인덱스 선택스 요소의 상기 제1 값은 0, 1, 2, 3, 또는 4이고, 상기 제2 인덱스 선택스 요소의 상기 제2 값은 0, 1, 2, 또는 3인, 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 분할 방향 요소에 기초하여 상기 분할 방향을 결정하는 단계
를 더 포함하고,

상기 분할 방향을 결정하는 단계는:

상기 분할 방향 요소의 제4 값이 제5 값과 동일하다는 결정에 기초하여 상기 분할 방향이 상단-좌측 코너로부터 하단-우측 코너로의 것으로 결정하는 단계; 및

상기 분할 방향 요소의 상기 제4 값이 상기 제5 값과 상이한 제6 값과 동일하다는 결정에 기초하여 상기 분할 방향이 상단-우측 코너로부터 하단-좌측 코너로의 것으로 결정하는 단계

를 포함하는, 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 분할 방향 요소에 기초하여 상기 분할 방향을 결정하는 단계
를 더 포함하고,

상기 분할 방향을 결정하는 단계, 상기 제1 병합 인덱스를 결정하는 단계, 및 상기 제2 병합 인덱스를 결정하는 단계는:

예측 인덱스 = $a * \text{상기 제1 인덱스 선택스 요소} + b * \text{상기 제2 인덱스 선택스 요소} + c * \text{상기 분할 방향 요소}$ (여기서, a , b , 및 c 는 정수임)

에 따라 상기 분할 방향, 상기 제1 병합 인덱스, 및 상기 제2 병합 인덱스의 조합을 나타내는 예측 인덱스를 결정하는 단계

를 포함하고,

상기 분할 방향을 결정하는 단계, 상기 제1 병합 인덱스를 결정하는 단계, 및 상기 제2 병합 인덱스를 결정하는 단계는:

상기 예측 인덱스의 최하위 비트에 따라 상기 코딩 블록이 상단-좌측 코너로부터 하단-우측 코너로 분할되는지, 또는 상단-우측 코너로부터 하단-좌측 코너로 분할되는지를 나타내는 상기 분할 방향을 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, a는 8이고, b는 2이고, c는 1인, 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 제1 병합 인덱스를 결정하는 단계 및 상기 제2 병합 인덱스를 결정하는 단계는:

상기 예측 인덱스에 기초하여 상기 제1 및 제2 병합 인덱스들을 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 분할 방향을 결정하는 단계, 상기 제1 병합 인덱스를 결정하는 단계, 및 상기 제2 병합 인덱스를 결정하는 단계는:

상기 코딩 블록이 상단-좌측 코너로부터 하단-우측 코너로의 제1 방향 및 상단-우측 코너로부터 하단-좌측 코너로의 제2 방향 중 하나로 분할되는지를 나타내는 상기 분할 방향을 결정하는 단계를 포함하고,

상기 분할 방향이 상기 제1 및 제2 방향들 중 첫번째 것일 때, 상기 제1 병합 인덱스를 결정하는 단계 및 상기 제2 병합 인덱스를 결정하는 단계는:

마지막 3 비트를 제외한 상기 예측 인덱스의 비트들로부터 상기 제1 병합 인덱스를 결정하는 단계; 및
상기 예측 인덱스의 끝에서 3번째 비트 및 끝에서 2번째 비트에 의해 표현되는 상기 제2 값 및 상기 결정된 제1 병합 인덱스에 따라 상기 제2 병합 인덱스를 결정하는 단계를 포함하고,

상기 분할 방향이 상기 제1 및 제2 방향들 중 두번째 것일 때, 상기 제1 병합 인덱스를 결정하는 단계 및 상기 제2 병합 인덱스를 결정하는 단계는:

마지막 3 비트를 제외한 상기 예측 인덱스의 비트들로부터 상기 제2 병합 인덱스를 결정하는 단계; 및
상기 예측 인덱스의 상기 끝에서 3번째 비트 및 상기 끝에서 2번째 비트에 의해 표현되는 상기 제2 값 및 상기 결정된 제2 병합 인덱스에 기초하여 상기 제1 병합 인덱스를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 인덱스 선택스 요소들은, 상기 코딩 블록이 상단-좌측 코너로부터 하단-우측 코너로 분할되는지, 또는 상단-우측 코너로부터 하단-좌측 코너로 분할되는지를 나타내기 위한 방식으로 코딩되는, 방법.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 인덱스 선택스 요소 중 적어도 하나는 절단된 단항 코딩(truncated unary coding)으로 코딩되는, 방법.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 제1 인덱스 선택스 요소의 하나의 빈과 상기 제2 인덱스 선택스 요소의 하나의 빈이 컨텍스트 코딩되는, 방법.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 분할 방향 요소, 상기 제1 인덱스 선택스 요소, 및 상기 제2 인덱스 선택스 요소 중 하나의 첫번째 빈이 컨텍스트 코딩되는, 방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

비디오 디코딩 장치로서,

제1항 내지 제8항, 제10항, 제11항, 및 제14항 내지 제17항 중 어느 한 항에 따른 방법을 수행하도록 구성된 처리 회로를 포함하는, 비디오 디코딩 장치.

청구항 20

비디오 디코딩을 위해 컴퓨터에 의해 실행될 때, 상기 컴퓨터로 하여금 제1항 내지 제8항, 제10항, 제11항, 및 제14항 내지 제17항 중 어느 한 항에 따른 방법을 수행하게 하는 명령어들을 저장하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

발명의 설명

기술 분야

삭제

이 본 개시내용은, 2018년 12월 12일자로 출원된 미국 가출원 제62/778,832호, "Signaling and Derivation for Triangular Prediction Parameters"에 대한 우선권의 이익을 주장하는, 2019년 5월 29일자로 출원된 미국 특허출원 제16/425,404호, "Method and Apparatus for Video Coding"에 대한 우선권의 이익을 주장한다.

기술분야

본 개시내용은 일반적으로 비디오 코딩에 관련된 실시예들을 설명한다.

배경 기술

본 명세서에 제공된 배경 설명은 본 개시내용의 맥락을 일반적으로 제시하기 위한 것이다. 본 배경기술 부분에 설명되어 있는 현재 등록된 발명자들의 연구 및 출원 시점에 종래 기술로서 달리 간주되지 않을 수 있는 설명의 양태는 명시적으로도 암시적으로도 본 개시내용에 대한 종래 기술로 인정되지 않는다.

비디오 코딩 및 디코딩은 모션 보상을 동반한 인터-픽처 예측(inter-picture prediction)을 사용하여 수행될 수 있다. 압축되지 않은 디지털 비디오는 일련의 픽처들을 포함할 수 있고, 각각의 픽처는, 예를 들어, 1920x1080 루미넌스 샘플들 및 연관된 크로미넌스 샘플들의 공간적 차원을 갖는다. 이 일련의 픽처들은, 예를 들어, 초당 60 픽처 또는 60Hz의, 고정 또는 가변 픽처 레이트(비공식적으로 프레임 레이트로도 알려져 있음)를 가질 수 있다. 압축되지 않은 비디오는 상당한 비트레이트 요건들을 갖는다. 예를 들어, 샘플당 8 비트에서의 1080p60 4:2:0 비디오(60Hz 프레임 레이트에서의 1920x1080 루미넌스 샘플 해상도)는 1.5 Gbit/s에 근접한 대역폭을 요구한다. 1 시간 분량의 이러한 비디오는 600 기가바이트를 초과하는 저장 공간을 필요로 한다.

[0007] 비디오 코딩 및 디코딩의 한 가지 목적은, 압축을 통한, 입력 비디오 신호에서의 중복성(redundancy)의 감소일 수 있다. 압축은 앞서 설명한 대역폭 또는 저장 공간 요건들을, 일부 경우들에서는, 2 자릿수 이상 감소시키는데 도움이 될 수 있다. 무손실 및 손실 압축 양자 모두뿐만 아니라 이들의 조합이 이용될 수 있다. 무손실 압축은 압축된 원래 신호로부터 원래 신호의 정확한 사본이 재구성될 수 있는 기법들을 지칭한다. 손실 압축을 사용할 때, 재구성된 신호는 원래 신호와 동일하지 않을 수 있지만, 원래 신호와 재구성된 신호 사이의 왜곡은 재구성된 신호가 의도된 응용에 유용할 정도로 충분히 작다. 비디오의 경우, 손실 압축이 널리 이용된다. 용인되는 왜곡의 양은 응용에 의존하며; 예를 들어, 특정 소비자 스트리밍 응용들의 사용자들은 텔레비전 배포 응용들의 사용자들보다 더 높은 왜곡을 용인할 수 있다. 달성가능한 압축비는 더 높은 허용가능한/용인가능한 왜곡이 더 높은 압축비를 산출할 수 있다는 사실을 반영할 수 있다.

[0008] 모션 보상은 손실 압축 기법일 수 있고, 이전에 재구성된 픽처 또는 그의 일부(참조 픽처)로부터의 샘플 데이터의 블록이, 모션 벡터(motion vector)(이후 MV)에 의해 표시된 방향으로 공간적으로 시프트된 이후에, 새롭게 재구성된 픽처 또는 픽처 부분의 예측에 사용되는 기법들과 관련될 수 있다. 일부 경우들에서, 참조 픽처는 현재 재구성 중인 픽처와 동일할 수 있다. MV들은 2개의 차원 X 및 Y, 또는 3개의 차원을 가질 수 있고, 제3 차원은 사용중인 참조 픽처의 표시이다(후자는, 간접적으로, 시간적 차원일 수 있다).

[0009] 일부 비디오 압축 기법들에서, 샘플 데이터의 특정 영역에 적용가능한 MV는 다른 MV들로부터, 예를 들어 재구성 중인 영역에 공간적으로 인접한 샘플 데이터의 다른 영역과 관련되고, 디코딩 순서로 그 MV에 선행하는 것들로부터 예측될 수 있다. 그렇게 함으로써 MV를 코딩하기 위해 요구되는 데이터의 양을 실질적으로 감소시킬 수 있고, 그에 의해 중복성을 제거하고 압축을 증가시킨다. MV 예측은, 예를 들어, 카메라로부터 도출된 입력 비디오 신호(자연 비디오(natural video)라고 알려짐)를 코딩할 때, 단일 MV가 적용가능한 영역보다 더 큰 영역들이 유사한 방향으로 움직이는 통계적 가능성이 있기 때문에 효과적으로 작동할 수 있고, 따라서, 일부 경우에는 이웃 영역의 MV들로부터 도출된 유사한 모션 벡터를 사용하여 예측될 수 있다. 그 결과, 주어진 영역에 대해 발견되는 MV가 주위의 MV들로부터 예측된 MV와 유사하거나 동일하게 되고, 그것은 결국, 엔트로피 코딩 후에, MV를 직접 코딩하는 경우에 사용되는 것보다 더 적은 수의 비트들로 표현될 수 있다. 일부 경우들에서, MV 예측은 원래 신호(즉: 샘플 스트림)로부터 도출된 신호(즉: MV들)의 무손실 압축의 예일 수 있다. 다른 경우들에서, MV 예측 자체는, 예를 들어, 수 개의 주위의 MV들로부터 예측자를 계산할 때의 반올림 오류들 때문에, 손실성일 수 있다.

[0010] 다양한 MV 예측 메커니즘들이 H.265/HEVC (ITU-T Rec. H.265, "High Efficiency Video Coding", December 2016)에 설명되어 있다. H.265가 제안하는 많은 MV 예측 메커니즘들 중에서, 여기서는 이후 "공간적 병합(spatial merge)"이라고 지칭되는 기법이 설명된다.

[0011] 도 1을 참조하면, 현재 블록(101)은 공간적으로 시프트된 동일한 크기의 이전 블록으로부터 예측가능한 것으로 모션 검색 프로세스 동안 인코더에 의해 발견된 샘플들을 포함한다. 그 MV를 직접 코딩하는 대신에, MV는 하나 이상의 참조 픽처와 연관된 메타데이터로부터, 예를 들어, 가장 최근의(디코딩 순서로) 참조 픽처로부터, A0, A1, 및 B0, B1, B2(각각, 102 내지 106)로 나타내어진 5개의 주위 샘플 중 어느 하나와 연관된 MV를 사용하여 도출될 수 있다. H.265에서, MV 예측은 이웃 블록이 사용하고 있는 동일한 참조 픽처로부터의 예측자들을 사용할 수 있다.

발명의 내용

[0012] 본 개시내용의 양태들은 비디오 인코딩/디코딩을 위한 방법들 및 장치들을 제공한다. 일부 예들에서, 비디오 디코딩을 위한 장치는 처리 회로를 포함한다. 처리 회로는 픽처의 코딩 블록과 연관된 분할 방향 선택스 요소, 제1 인덱스 선택스 요소, 및 제2 인덱스 선택스 요소를 수신하도록 구성될 수 있다. 코딩 블록은 삼각형 예측 모드로 코딩될 수 있다. 코딩 블록은 분할 방향 선택스 요소에 의해 표시된 분할 방향에 따라 제1 삼각형 예측 유닛과 제2 삼각형 예측 유닛으로 파티셔닝될 수 있다. 제1 및 제2 인덱스 선택스 요소들은 제1 및 제2 삼각형 예측 유닛들에 대해 구성된 병합 후보 리스트에 대한 제1 병합 인덱스 및 제2 병합 인덱스를 각각 표시할 수 있다. 분할 방향, 제1 병합 인덱스, 및 제2 병합 인덱스는 분할 방향 선택스 요소, 제1 인덱스 선택스 요소, 및 제2 인덱스 선택스 요소에 기초하여 결정될 수 있다. 코딩 블록은 결정된 분할 방향, 결정된 제1 병합 인덱스, 및 결정된 제2 병합 인덱스에 따라 재구성될 수 있다.

[0013] 본 개시내용의 양태들은, 비디오 디코딩을 위해 컴퓨터에 의해 실행될 때, 컴퓨터로 하여금 비디오 디코딩을 위한 방법을 수행하게 하는 명령어들이 저장된 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 또한 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0014]

개시된 주제의 추가의 특징들, 본질 및 다양한 이점들이 다음의 상세한 설명 및 첨부 도면들로부터 더 명백할 것이다.

도 1은 일 예에서 현재 블록 및 그 주위의 공간적 병합 후보들의 개략도이다.

도 2는 일 실시예에 따른 통신 시스템(200)의 단순화된 블록도의 개략도이다.

도 3은 일 실시예에 따른 통신 시스템(300)의 단순화된 블록도의 개략도이다.

도 4는 일 실시예에 따른 디코더의 단순화된 블록도의 개략도이다.

도 5는 일 실시예에 따른 인코더의 단순화된 블록도의 개략도이다.

도 6은 다른 실시예에 따른 인코더의 블록도를 도시한다.

도 7은 다른 실시예에 따른 디코더의 블록도를 도시한다.

도 8은 일 실시예에 따른 병합 후보 리스트를 구성하기 위한 후보 위치들의 예를 도시한다.

도 9는 일 실시예에 따른 코딩 유닛을 2개의 삼각형 예측 유닛으로 파티셔닝하는 예를 도시한다.

도 10은 일 실시예에 따른 병합 후보 리스트를 구성하는 데 사용되는 공간적 및 시간적 이웃 블록들의 예를 도시한다.

도 11은 일 실시예에 따른 삼각형 파티션 인덱스(triangle partition index)에 기초하여 분할 방향 및 파티션 모션 정보를 도출하는데 사용되는 룩업 테이블의 예를 도시한다.

도 12는 일 실시예에 따른 적응적 블렌딩 프로세스(adaptive blending process)에서 가중 인자들의 세트를 적용하는 코딩 유닛의 예를 도시한다.

도 13은 일 실시예에 따른 삼각형 예측 모드에서의 모션 벡터 저장의 예를 도시한다.

도 14a 내지 도 14d는 일 실시예에 따른 2개의 삼각형 예측 유닛의 모션 벡터들에 기초하여 양예측 모션 벡터들을 도출하는 예를 도시한다.

도 15는 일부 실시예들에 따른 삼각형 예측 프로세스의 예를 도시한다.

도 16은 일 실시예에 따른 컴퓨터 시스템의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015]

I. 비디오 코딩 인코더 및 디코더

[0016]

도 2는 본 개시내용의 일 실시예에 따른 통신 시스템(200)의 단순화된 블록도를 예시한다. 통신 시스템(200)은, 예를 들어, 네트워크(250)를 통해, 서로 통신할 수 있는 복수의 단말 디바이스를 포함한다. 예를 들어, 통신 시스템(200)은 네트워크(250)를 통해 상호접속되는 제1 쌍의 단말 디바이스들(210 및 220)을 포함한다. 도 2의 예에서, 제1 쌍의 단말 디바이스들(210 및 220)은 데이터의 단방향 송신을 수행한다. 예를 들어, 단말 디바이스(210)는 네트워크(250)를 통해 다른 단말 디바이스(220)로의 송신을 위해 비디오 데이터(예를 들어, 단말 디바이스(210)에 의해 캡처되는 비디오 픽처들의 스트림)를 코딩할 수 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 하나 이상의 코딩된 비디오 비트스트림의 형태로 송신될 수 있다. 단말 디바이스(220)는 네트워크(250)로부터 코딩된 비디오 데이터를 수신하고, 코딩된 비디오 데이터를 디코딩하여 비디오 픽처들을 복구하고 복구된 비디오 데이터에 따라 비디오 픽처들을 디스플레이할 수 있다. 단방향 데이터 송신은 미디어 서빙 응용들(media serving applications) 등에서 일반적일 수 있다.

[0017]

다른 예에서, 통신 시스템(200)은, 예를 들어, 영상 회의 동안 발생할 수 있는 코딩된 비디오 데이터의 양방향 송신을 수행하는 제2 쌍의 단말 디바이스들(230 및 240)을 포함한다. 데이터의 양방향 송신을 위해, 일 예에서, 단말 디바이스들(230 및 240) 중의 각각의 단말 디바이스는 네트워크(250)를 통해 단말 디바이스들(230 및 240) 중의 다른 단말 디바이스로의 송신을 위해 비디오 데이터(예를 들어, 단말 디바이스에 의해 캡처되는 비디오 픽처들의 스트림)를 코딩할 수 있다. 단말 디바이스들(230 및 240) 중의 각각의 단말 디바이스는 또한 단말 디바이스들(230 및 240) 중의 다른 단말 디바이스에 의해 송신된 코딩된 비디오 데이터를 수신할 수 있고,

코딩된 비디오 데이터를 디코딩하여 비디오 픽처들을 복구할 수 있고, 복구된 비디오 데이터에 따라 액세스가 가능한 디스플레이 디바이스에서 비디오 픽처들을 디스플레이할 수 있다.

[0018] 도 2의 예에서, 단말 디바이스들(210, 220, 230 및 240)은 서버들, 개인용 컴퓨터들 및 스마트 폰들로서 예시될 수 있지만, 본 개시내용의 원리들은 이에 제한되지 않는다. 본 개시내용의 실시예들은 랩톱 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 미디어 플레이어들 및/또는 전용 영상 회의 장비에서 응용된다. 네트워크(250)는 예를 들어 와이어 라인(유선) 및/또는 무선 통신 네트워크들을 포함하여, 단말 디바이스들(210, 220, 230 및 240) 사이에 코딩된 비디오 데이터를 전달하는 임의의 수의 네트워크들을 나타낸다. 통신 네트워크(250)는 회선 교환 및/또는 패킷 교환 채널들에서 데이터를 교환할 수 있다. 대표적인 네트워크들은 통신 네트워크들, 로컬 영역 네트워크들, 광역 네트워크들 및/또는 인터넷을 포함한다. 본 논의의 목적을 위해, 네트워크(250)의 아키텍처 및 토폴로지는 아래에서 본 명세서에서 설명되지 않는 한 본 개시내용의 동작에 중요하지 않을 수 있다.

[0019] 도 3은, 개시된 주제를 위한 응용에 대한 예로서, 스트리밍 환경에서의 비디오 인코더 및 비디오 디코더의 배치를 예시한다. 개시된 주제는, 예를 들어, 영상 회의, 디지털 TV, CD, DVD, 메모리 스틱 등을 포함하는 디지털 미디어 상의 압축된 비디오의 저장 등을 포함하여, 다른 비디오 가능 응용들에 동등하게 적용가능할 수 있다.

[0020] 스트리밍 시스템은, 예를 들어 압축되지 않은 비디오 픽처들의 스트림(302)을 생성하는 비디오 소스(301), 예를 들어 디지털 카메라를 포함할 수 있는 캡처 서브시스템(313)을 포함할 수 있다. 일 예에서, 비디오 픽처들의 스트림(302)은 디지털 카메라에 의해 촬영되는 샘플들을 포함한다. 인코딩된 비디오 데이터(304)(또는 코딩된 비디오 비트스트림)와 비교할 때 높은 데이터 용량을 강조하기 위해 굵은 라인으로 묘사된 비디오 픽처들의 스트림(302)은 비디오 소스(301)에 결합된 비디오 인코더(303)를 포함하는 전자 디바이스(320)에 의해 처리될 수 있다. 비디오 인코더(303)는 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같이 개시된 주제의 양태들을 가능하게 하거나 구현하기 위해 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 비디오 픽처들의 스트림(302)과 비교할 때 낮은 데이터 용량을 강조하기 위해 얇은 라인으로서 묘사된 인코딩된 비디오 데이터(304)(또는 인코딩된 비디오 비트스트림(304))는 장래의 사용을 위해 스트리밍 서버(305) 상에 저장될 수 있다. 도 3에서의 클라이언트 서브시스템들(306 및 308)과 같은 하나 이상의 스트리밍 클라이언트 서브시스템들은 스트리밍 서버(305)에 액세스하여 인코딩된 비디오 데이터(304)의 사본들(307 및 309)을 검색할 수 있다. 클라이언트 서브시스템(306)은, 예를 들어, 전자 디바이스(330) 내에 비디오 디코더(310)를 포함할 수 있다. 비디오 디코더(310)는 인코딩된 비디오 데이터의 유입 사본(307)을 디코딩하고 디스플레이(312)(예를 들어, 디스플레이 스크린) 또는 다른 렌더링 디바이스(묘사되지 않음) 상에 렌더링될 수 있는 비디오 픽처들의 유출 스트림(311)을 생성한다. 일부 스트리밍 시스템들에서, 인코딩된 비디오 데이터(304, 307, 및 309)(예를 들어, 비디오 비트스트림들)는 특정 비디오 코딩/압축 표준들에 따라 인코딩될 수 있다. 그러한 표준들의 예들은 ITU-T 권고안(Recommendation) H.265를 포함한다. 일 예에서, 개발 중인 비디오 코딩 표준은 다용도 비디오 코딩(Versatile Video Coding, VVC)으로서 비공식적으로 알려져 있다. 개시된 주제는 VVC의 맥락에서 사용될 수 있다.

[0021] 전자 디바이스들(320 및 330)은 다른 컴포넌트들(도시되지 않음)을 포함할 수 있다는 점에 유의한다. 예를 들어, 전자 디바이스(320)는 비디오 디코더(도시되지 않음)도 포함할 수 있고 전자 디바이스(330)는 비디오 인코더(도시되지 않음)도 포함할 수 있다.

[0022] 도 4는 본 개시내용의 일 실시예에 따른 비디오 디코더(410)의 블록도를 도시한다. 비디오 디코더(410)는 전자 디바이스(430)에 포함될 수 있다. 전자 디바이스(430)는 수신기(431)(예를 들어, 수신 회로)를 포함할 수 있다. 비디오 디코더(410)는 도 3의 예에서의 비디오 디코더(310) 대신에 사용될 수 있다.

[0023] 수신기(431)는 비디오 디코더(410)에 의해 디코딩될 하나 이상의 코딩된 비디오 시퀀스를 수신할 수 있으며; 동일한 또는 다른 실시예에서는, 한 번에 하나의 코딩된 비디오 시퀀스를 수신할 수 있으며, 여기서 각각의 코딩된 비디오 시퀀스의 디코딩은 다른 코딩된 비디오 시퀀스들과 독립적이다. 코딩된 비디오 시퀀스는, 인코딩된 비디오 데이터를 저장하는 저장 디바이스에 대한 하드웨어/소프트웨어 링크일 수 있는, 채널(401)로부터 수신될 수 있다. 수신기(431)는 인코딩된 비디오 데이터를 다른 데이터, 예를 들어, 코딩된 오디오 데이터 및/또는 보조 데이터 스트림들과 함께 수신할 수 있고, 이들은 그것들 각각의 사용 엔티티들(묘사되지 않음)에 포워딩될 수 있다. 수신기(431)는 코딩된 비디오 시퀀스를 다른 데이터로부터 분리할 수 있다. 네트워크 지터를 방지하기 위해, 수신기(431)와 엔트로피 디코더/파서(420)(이후 "파서(420)") 사이에 버퍼 메모리(415)가 결합될 수 있다. 특정 응용들에서, 버퍼 메모리(415)는 비디오 디코더(410)의 일부이다. 다른 응용들에서, 그것은 비디오 디코더(410)(묘사되지 않음) 외부에 있을 수 있다. 또 다른 응용들에서, 예를 들어 네트워크 지터를 방지하

기 위해, 비디오 디코더(410) 외부의 버퍼 메모리(묘사되지 않음), 그리고 추가로, 예를 들어 재생 타이밍을 컨트롤하기 위해, 비디오 디코더(410) 내부의 다른 버퍼 메모리(415)가 존재할 수 있다. 수신기(431)가 충분한 대역폭 및 제어가능성의 저장/포워드 디바이스로부터, 또는 동시 동기식 네트워크(isosynchronous network)로부터 데이터를 수신하고 있을 때, 버퍼 메모리(415)는 필요하지 않을 수 있거나, 작을 수 있다. 인터넷과 같은 베스트 에포트 패킷 네트워크들(best effort packet networks) 상에서의 사용을 위해, 버퍼 메모리(415)가 요구될 수 있고, 비교적 클 수 있으며, 유리하게는 적응적 크기일 수 있고, 비디오 디코더(410) 외부의 운영 체제 또는 유사한 요소들(묘사되지 않음)에서 적어도 부분적으로 구현될 수 있다.

[0024] 비디오 디코더(410)는 코딩된 비디오 시퀀스로부터 심벌들(421)을 재구성하기 위해 파서(420)를 포함할 수 있다. 해당 심벌들의 카테고리들은 비디오 디코더(410)의 동작을 관리하기 위해 사용되는 정보, 및 잠재적으로, 도 4에 도시된 바와 같이, 전자 디바이스(430)의 일체 부분(integral part)은 아니지만 전자 디바이스(430)에 결합될 수 있는 렌더링 디바이스(412)(예를 들어, 디스플레이 스크린)와 같은 렌더링 디바이스를 제어하기 위한 정보를 포함한다. 렌더링 디바이스(들)에 대한 제어 정보는 보충 증강 정보(Supplemental Enhancement Information)(SEI 메시지들) 또는 비디오 사용성 정보(Video Usability Information)(VUI) 파라미터 세트 프래그먼트들(묘사되지 않음)의 형태로 될 수 있다. 파서(420)는 수신되는 코딩된 비디오 시퀀스를 파싱/엔트로피 디코딩할 수 있다. 코딩된 비디오 시퀀스의 코딩은 비디오 코딩 기술 또는 표준에 따를 수 있고, 가변 길이 코딩, 허프만 코딩(Huffman coding), 맥락 민감성(context sensitivity)을 갖거나 갖지 않는 산술 코딩 등을 포함하는 다양한 원리들을 따를 수 있다. 파서(420)는, 코딩된 비디오 시퀀스로부터, 그룹에 대응하는 적어도 하나의 파라미터에 기초하여, 비디오 디코더 내의 픽셀들의 서브그룹들 중 적어도 하나에 대한 서브그룹 파라미터들의 세트를 추출할 수 있다. 서브그룹들은 픽처 그룹(Group of Pictures, GOP)들, 픽처들, 타일들, 슬라이스들, 매크로블록들, 코딩 유닛(Coding Unit, CU)들, 블록들, 변환 유닛(Transform Unit, TU)들, 예측 유닛(Prediction Unit, PU)들 등을 포함할 수 있다. 파서(420)는 또한 코딩된 비디오 시퀀스로부터 변환 계수들, 양자화기 파라미터 값들, 모션 벡터들 등과 같은 정보를 추출할 수 있다.

[0025] 파서(420)는 버퍼 메모리(415)로부터 수신된 비디오 시퀀스에 대해 엔트로피 디코딩/파싱 동작을 수행하여, 심벌들(421)을 생성할 수 있다.

[0026] 심벌들(421)의 재구성은 코딩된 비디오 픽처 또는 그의 부분들의 타입(예컨대: 인터 및 인트라 픽처, 인터 및 인트라 블록), 및 다른 인자들에 따라 다수의 상이한 유닛들을 수반할 수 있다. 어느 유닛들이 수반되는지, 그리고 그 방식은 파서(420)에 의해 코딩된 비디오 시퀀스로부터 파싱된 서브그룹 제어 정보에 의해 제어될 수 있다. 파서(420)와 아래의 다수의 유닛 사이의 이러한 서브그룹 제어 정보의 흐름은 명확성을 위해 묘사되어 있지 않다.

[0027] 이미 언급된 기능 블록들 이외에, 비디오 디코더(410)는 아래에 설명되는 바와 같이 개념적으로 다수의 기능 유닛으로 세분될 수 있다. 상업적 제약 하에서 동작하는 실제 구현에서, 이들 유닛 중 다수는 서로 밀접하게 상호작용하고, 적어도 부분적으로 서로 통합될 수 있다. 그러나, 개시된 주제를 설명하기 위해서는, 아래의 기능 유닛들로의 개념적 세분이 적절하다.

[0028] 제1 유닛은 스케일러/역변환 유닛(451)이다. 스케일러/역변환 유닛(451)은, 파서(420)로부터의 심벌(들)(421)로서, 어느 변환을 사용할지, 블록 크기, 양자화 인자, 양자화 스케일링 행렬들(quantization scaling matrices) 등을 포함한, 제어 정보뿐만 아니라 양자화된 변환 계수를 수신한다. 스케일러/역변환 유닛(451)은 집계기(aggregator)(455)에 입력될 수 있는 샘플 값들을 포함하는 블록들을 출력할 수 있다.

[0029] 일부 경우들에서, 스케일러/역변환(451)의 출력 샘플들은 인트라 코딩된 블록; 즉, 이전에 재구성된 픽처들로부터의 예측 정보를 사용하는 것이 아니고, 현재 픽처의 이전에 재구성된 부분들로부터의 예측 정보를 사용할 수 있는 블록에 관련될 수 있다. 그러한 예측 정보는 인트라 픽처 예측 유닛(452)에 의해 제공될 수 있다. 일부 경우들에서, 인트라 픽처 예측 유닛(452)은 현재 픽처 버퍼(458)로부터 폐지된 주위의 이미 재구성된 정보를 사용하여, 재구성 중인 블록의 동일한 크기 및 형상의 블록을 생성한다. 현재 픽처 버퍼(458)는, 예를 들어, 부분적으로 재구성된 현재 픽처 및/또는 완전히 재구성된 현재 픽처를 버퍼링한다. 집계기(455)는, 일부 경우들에서, 샘플당 기준으로, 인트라 예측 유닛(452)이 생성한 예측 정보를 스케일러/역변환 유닛(451)에 의해 제공된 출력 샘플 정보에 추가한다.

[0030] 다른 경우들에서, 스케일러/역변환 유닛(451)의 출력 샘플들은 인터 코딩되고, 잠재적으로 모션 보상된 블록에 관련될 수 있다. 그러한 경우에, 모션 보상 예측 유닛(453)은 참조 픽처 메모리(457)에 액세스하여 예측에 사용되는 샘플들을 폐지할 수 있다. 블록에 관련된 심벌들(421)에 따라 폐지된 샘플들을 모션 보상한 후에, 이들

샘플은 집계기(455)에 의해 스케일러/역변환 유닛(451)의 출력(이 경우 잔차 샘플들 또는 잔차 신호라고 불림)에 추가되어 출력 샘플 정보를 생성할 수 있다. 모션 보상 예측 유닛(453)이 예측 샘플들을 폐치하는 참조 픽처 메모리(457) 내의 어드레스들은, 예를 들어 X, Y, 및 참조 픽처 컴포넌트들을 가질 수 있는 심벌들(421)의 형태로 모션 보상 예측 유닛(453)에 이용가능한 모션 벡터들에 의해 제어될 수 있다. 모션 보상은 또한 서브샘플 정확한 모션 벡터들이 사용중일 때 참조 픽처 메모리(457)로부터 폐치된 샘플 값들의 보간, 모션 벡터 예측 메커니즘 등을 포함할 수 있다.

- [0031] 집계기(455)의 출력 샘플들에 대해 루프 필터 유닛(456) 내의 다양한 루프 필터링 기법들이 수행될 수 있다. 비디오 압축 기술들은, 과서(420)로부터의 심벌들(421)로서 루프 필터 유닛(456)에 이용가능하게 되고 코딩된 비디오 시퀀스(코딩된 비디오 비트스트림이라고도 지칭됨)에 포함된 파라미터들에 의해 제어되지만, 코딩된 픽처 또는 코딩된 비디오 시퀀스의 이전(디코딩 순서로) 부분들의 디코딩 동안 획득된 메타-정보에 응답할 뿐만 아니라, 이전에 재구성된 및 루프-필터링된 샘플 값들에 응답할 수도 있는 인-루프 필터(in-loop filter) 기술들을 포함할 수 있다.
- [0032] 루프 필터 유닛(456)의 출력은 렌더링 디바이스(412)에 출력될 뿐만 아니라 장래의 인터-픽처 예측에서 사용하기 위해 참조 픽처 메모리(457)에 저장될 수도 있는 샘플 스트림일 수 있다.
- [0033] 특정 코딩된 픽처들은, 완전히 재구성되면, 장래의 예측을 위한 참조 픽처들로서 사용될 수 있다. 예를 들어, 현재 픽처에 대응하는 코딩된 픽처가 완전히 재구성되고 코딩된 픽처가 참조 픽처로서 식별되면(예를 들어, 과서(420)에 의해), 현재 픽처 버퍼(458)는 참조 픽처 메모리(457)의 일부가 될 수 있고, 다음 코딩된 픽처의 재구성에 착수하기 전에 새로운 현재 픽처 버퍼가 재할당될 수 있다.
- [0034] 비디오 디코더(410)는 ITU-T Rec. H.265와 같은 표준에서의 미리 결정된 비디오 압축 기술에 따라 디코딩 동작들을 수행할 수 있다. 코딩된 비디오 시퀀스가 비디오 압축 기술 또는 표준의 선택스와 비디오 압축 기술 또는 표준에서 문서화된 프로파일들을 둘 다 고수한다는 점에서, 코딩된 비디오 시퀀스는 사용중인 비디오 압축 기술 또는 표준에 의해 특정된 선택스를 준수할 수 있다. 구체적으로, 프로파일은 비디오 압축 기술 또는 표준에서 이용가능한 모든 툴들로부터 해당 프로파일 하에서 사용하기 위해 이용가능한 유일한 툴들로서 특정 툴들을 선택할 수 있다. 또한 준수를 위해, 코딩된 비디오 시퀀스의 복잡도가 비디오 압축 기술 또는 표준의 레벨에 의해 정의된 경계 내에 있는 것이 필요할 수 있다. 일부 경우들에서, 레벨들은 최대 픽처 크기, 최대 프레임 레이트, 최대 재구성 샘플 레이트(예를 들어, 초당 메가샘플수로 측정됨), 최대 참조 픽처 크기 등을 제한한다. 레벨들에 의해 설정된 한계들은, 일부 경우들에서, HRD(Hypothetical Reference Decoder) 사양들 및 코딩된 비디오 시퀀스에서 시그널링된 HRD 버퍼 관리를 위한 메타데이터를 통해 추가로 제한될 수 있다.
- [0035] 일 실시예에서, 수신기(431)는 인코딩된 비디오와 함께 추가적인(중복) 데이터를 수신할 수 있다. 이 추가적인 데이터는 코딩된 비디오 시퀀스(들)의 일부로서 포함될 수 있다. 이 추가적인 데이터는 데이터를 적절히 디코딩하고/하거나 원래의 비디오 데이터를 더 정확하게 재구성하기 위해 비디오 디코더(410)에 의해 사용될 수 있다. 추가적인 데이터는 예를 들어, 시간적, 공간적, 또는 신호 잡음 비(SNR) 향상 계층들, 중복 슬라이스들, 중복 픽처들, 순방향 오류 정정 코드들 등의 형태로 될 수 있다.
- [0036] 도 5는 본 개시내용의 일 실시예에 따른 비디오 인코더(503)의 블록도를 도시한다. 비디오 인코더(503)는 전자 디바이스(520)에 포함된다. 전자 디바이스(520)는 송신기(540)(예를 들어, 송신 회로)를 포함한다. 비디오 인코더(503)는 도 3의 예에서의 비디오 인코더(303) 대신에 사용될 수 있다.
- [0037] 비디오 인코더(503)는 비디오 인코더(503)에 의해 코딩될 비디오 이미지(들)를 캡처할 수 있는 비디오 소스(501)(도 5의 예에서는 전자 디바이스(520)의 일부가 아님)로부터 비디오 샘플들을 수신할 수 있다. 다른 예에서, 비디오 소스(501)는 전자 디바이스(520)의 일부이다.
- [0038] 비디오 소스(501)는, 임의의 적합한 비트 심도(예를 들어: 8 비트, 10 비트, 12 비트, ...), 임의의 색공간(예를 들어, BT.601 Y CrCb, RGB, ...), 및 임의의 적합한 샘플링 구조(예를 들어, Y CrCb 4:2:0, Y CrCb 4:4:4)일 수 있는 디지털 비디오 샘플 스트림의 형태로 비디오 인코더(503)에 의해 코딩될 소스 비디오 시퀀스를 제공할 수 있다. 미디어 서빙 시스템에서, 비디오 소스(501)는 이전에 준비된 비디오를 저장하는 저장 디바이스일 수 있다. 영상 회의 시스템에서, 비디오 소스(501)는 비디오 시퀀스로서 로컬 이미지 정보를 캡처하는 카메라일 수 있다. 비디오 데이터는 순차적으로 볼 때 모션을 부여하는 복수의 개별 픽처로서 제공될 수 있다. 픽처들 자체는 픽셀들의 공간 어레이로서 조직될 수 있고, 여기서 각각의 픽셀은 사용중인 샘플링 구조, 색 공간 등에 의존하여 하나 이상의 샘플을 포함할 수 있다. 본 기술분야의 통상의 기술자는 픽셀들과 샘플들 사이의 관

계를 쉽게 이해할 수 있다. 아래의 설명은 샘플들에 초점을 맞춘다.

- [0039] 일 실시예에 따르면, 비디오 인코더(503)는 소스 비디오 시퀀스의 픽처들을 실시간으로 또는 응용에 의해 요구되는 임의의 다른 시간 제약들 하에서 코딩된 비디오 시퀀스(543)로 코딩 및 압축할 수 있다. 적절한 코딩 속도를 시행하는 것이 제어기(550)의 하나의 기능이다. 일부 실시예들에서, 제어기(550)는 아래 설명되는 바와 같이 다른 기능 유닛들을 제어하고 다른 기능 유닛들에 기능적으로 결합된다. 결합은 명확성을 위해 묘사되어 있지 않다. 제어기(550)에 의해 설정된 파라미터들은 레이트 제어 관련 파라미터들(픽처 스킵, 양자화기, 레이트-왜곡 최적화 기법들의 램다 값, ...), 픽처 크기, 픽처 그룹(GOP) 레이아웃, 최대 모션 벡터 검색 범위 등을 포함할 수 있다. 제어기(550)는 특정 시스템 설계에 대해 최적화된 비디오 인코더(503)에 관련된 다른 적합한 기능들을 갖도록 구성될 수 있다.
- [0040] 일부 실시예들에서, 비디오 인코더(503)는 코딩 루프에서 동작하도록 구성된다. 과도하게 단순화된 설명으로서, 일 예에서, 코딩 루프는 소스 코더(530)(예를 들어, 코딩될 입력 픽처, 및 참조 픽처(들)에 기초하여 심벌 스트림과 같은 심벌들을 생성하는 것을 담당함), 및 비디오 인코더(503)에 임베드된 (로컬) 디코더(533)를 포함할 수 있다. 디코더(533)는 (원격) 디코더가 또한 생성하는 것과 유사한 방식으로 샘플 데이터를 생성하기 위해 심벌들을 재구성한다(심벌들과 코딩된 비디오 비트스트림 사이의 임의의 압축이 개시된 주제에서 고려되는 비디오 압축 기술들에서 무손실이기 때문임). 재구성된 샘플 스트림(샘플 데이터)은 참조 픽처 메모리(534)에 입력된다. 심벌 스트림의 디코딩이 디코더 위치(로컬 또는 원격)와는 독립적으로 비트-정확한 결과들(bit-exact results)을 야기하기 때문에, 참조 픽처 메모리(534) 내의 콘텐츠도 또한 로컬 인코더와 원격 인코더 사이에서 비트 정확(bit exact)하다. 다시 말해서, 인코더의 예측 부분은 디코딩 동안 예측을 사용할 때 디코더가 "보는" 것과 정확히 동일한 샘플 값들을 참조 픽처 샘플들로서 "본다". 참조 픽처 동기성(reference picture synchronicity)의 이러한 기본적인 원리(그리고 결과적인 드리프트, 예를 들어, 채널 오류들 때문에 동기성이 유지될 수 없는 경우)는 일부 관련 기술들에서도 사용된다.
- [0041] "로컬" 디코더(533)의 동작은 도 4와 관련하여 위에서 이미 상세히 설명한 비디오 디코더(410)와 같은 "원격" 디코더와 동일할 수 있다. 그러나, 또한 도 4를 간단히 참조하면, 심벌들이 이용가능하고 엔트로피 코더(545) 및 파서(420)에 의한 코딩된 비디오 시퀀스로서의 심벌들의 인코딩/디코딩이 무손실일 수 있기 때문에, 버퍼 메모리(415), 및 파서(420)를 포함한, 비디오 디코더(410)의 엔트로피 디코딩 부분들은 로컬 디코더(533)에서 완전히 구현되지 않을 수 있다.
- [0042] 이 시점에서 이루어질 수 있는 관찰은, 디코더에 존재하는 파싱/엔트로피 디코딩을 제외한 임의의 디코더 기술이 또한 필연적으로, 대응하는 인코더에서, 실질적으로 동일한 기능 형태로 존재할 필요가 있다는 점이다. 이러한 이유로, 개시된 주제는 디코더 동작에 초점을 맞춘다. 인코더 기술들은 포괄적으로 설명된 디코더 기술들의 역이기 때문에 그에 대한 설명은 축약될 수 있다. 특정 영역들에서만 더 상세한 설명이 요구되고 아래에 제공된다.
- [0043] 동작 동안, 일부 예들에서, 소스 코더(530)는, "참조 픽처"로 지정된 비디오 시퀀스로부터의 하나 이상의 이전에 코딩된 픽처를 참조하여 예측적으로 입력 픽처를 코딩하는, 모션 보상된 예측 코딩을 수행할 수 있다. 이러한 방식으로, 코딩 엔진(532)은 입력 픽처의 픽셀 블록들과 입력 픽처에 대한 예측 참조(들)로서 선택될 수 있는 참조 픽처(들)의 픽셀 블록들 사이의 차이들을 코딩한다.
- [0044] 로컬 비디오 디코더(533)는, 소스 코더(530)에 의해 생성된 심벌들에 기초하여, 참조 픽처들로서 지정될 수 있는 픽처들의 코딩된 비디오 데이터를 디코딩할 수 있다. 코딩 엔진(532)의 동작들은 유리하게는 손실 프로세스들일 수 있다. 코딩된 비디오 데이터가 비디오 디코더(도 5에 도시되지 않음)에서 디코딩될 수 있는 경우, 재구성된 비디오 시퀀스는 전형적으로 일부 오류들을 갖는 소스 비디오 시퀀스의 복제본(replica)일 수 있다. 로컬 비디오 디코더(533)는 참조 픽처들에 대해 비디오 디코더에 의해 수행될 수 있는 디코딩 프로세스들을 복제하고 재구성된 참조 픽처들이 참조 픽처 캐시(534)에 저장되게 할 수 있다. 이러한 방식으로, 비디오 인코더(503)는 (송신 오류들이 없이) 원단(far-end) 비디오 디코더에 의해 획득될 재구성된 참조 픽처로서 공통 콘텐츠를 갖는 재구성된 참조 픽처들의 사본들을 로컬로 저장할 수 있다.
- [0045] 예측자(535)는 코딩 엔진(532)에 대한 예측 검색들을 수행할 수 있다. 즉, 코딩될 새로운 픽처에 대해, 예측자(535)는 새로운 픽처들에 대한 적절한 예측 참조로서 역할을 할 수 있는 참조 픽처 모션 벡터들, 블록 형상들과 같은 특정 메타데이터 또는 샘플 데이터(후보 참조 픽셀 블록들로서)에 대해 참조 픽처 메모리(534)를 검색할 수 있다. 예측자(535)는 적절한 예측 참조들을 찾기 위해 샘플 블록-바이-픽셀 블록(sample block-by-pixel block) 기준으로 동작할 수 있다. 일부 경우들에서, 예측자(535)에 의해 획득된 검색 결과들에 의해 결

정된 바와 같이, 입력 픽처는 참조 픽처 메모리(534)에 저장된 다수의 참조 픽처로부터 인출된 예측 참조들을 가질 수 있다.

- [0046] 제어기(550)는, 예를 들어, 비디오 데이터를 인코딩하기 위해 사용되는 파라미터들 및 서브그룹 파라미터들의 설정을 포함하여, 소스 코더(530)의 코딩 동작을 관리할 수 있다.
- [0047] 진술한 모든 기능 유닛들의 출력은 엔트로피 코더(545)에서 엔트로피 코딩을 거칠 수 있다. 엔트로피 코더(545)는 다양한 기능 유닛들에 의해 생성된 심벌들을, 허프만 코딩, 가변 길이 코딩, 산술 코딩 등과 같은 기술들에 따라 심벌들을 무손실 압축함으로써, 코딩된 비디오 시퀀스로 변환한다.
- [0048] 송신기(540)는, 인코딩된 비디오 데이터를 저장할 저장 디바이스에 대한 하드웨어/소프트웨어 링크일 수 있는, 통신 채널(560)을 통한 송신을 준비하기 위해 엔트로피 코더(545)에 의해 생성된 코딩된 비디오 시퀀스(들)를 버퍼링할 수 있다. 송신기(540)는 비디오 코더(503)로부터의 코딩된 비디오 데이터를 송신될 다른 데이터, 예를 들어, 코딩된 오디오 데이터 및/또는 보조 데이터 스트림(소스들이 도시되지 않음)과 병합할 수 있다.
- [0049] 제어기(550)는 비디오 인코더(503)의 동작을 관리할 수 있다. 코딩 동안, 제어기(550)는, 각자의 픽처에 적용될 수 있는 코딩 기법들에 영향을 미칠 수 있는, 특정 코딩된 픽처 타입을 각각의 코딩된 픽처에 할당할 수 있다. 예를 들어, 픽처들은 종종 다음 픽처 타입들 중 하나로서 할당될 수 있다:
- [0050] 인트라 픽처(Intra Picture)(I 픽처)는 예측의 소스로서 시퀀스 내의 임의의 다른 픽처를 사용하지 않고 코딩 및 디코딩될 수 있는 것일 수 있다. 일부 비디오 코덱들은, 예를 들어, 독립 디코더 리프레시(Independent Decoder Refresh)("IDR") 픽처들을 포함한, 상이한 타입들의 인트라 픽처들을 허용한다. 본 기술분야의 통상의 기술자는 I 픽처들의 해당 변형들 및 그것들 각각의 응용들 및 특징들을 인식한다.
- [0051] 예측 픽처(predictive picture)(P 픽처)는 각각의 블록의 샘플 값들을 예측하기 위해 많아야 하나의 모션 벡터 및 참조 인덱스를 사용하여 인트라 예측(intra prediction) 또는 인터 예측(inter prediction)을 사용하여 코딩 및 디코딩될 수 있는 것일 수 있다.
- [0052] 양방향 예측 픽처(bi-directionally predictive picture)(B 픽처)는 각각의 블록의 샘플 값들을 예측하기 위해 많아야 2개의 모션 벡터 및 참조 인덱스를 사용하여 인트라 예측 또는 인터 예측을 사용하여 코딩 및 디코딩될 수 있는 것일 수 있다. 유사하게, 다중-예측 픽처들은 단일 블록의 재구성을 위해 2개보다 많은 참조 픽처 및 연관된 메타데이터를 사용할 수 있다.
- [0053] 소스 픽처들은 일반적으로 복수의 샘플 블록(예를 들어, 각각 4x4, 8x8, 4x8, 또는 16x16 샘플들의 블록들)으로 공간적으로 세분되고 블록-바이-블록(block-by-block) 기준으로 코딩될 수 있다. 블록들은 블록들의 각각의 픽처들에 적용되는 코딩 할당에 의해 결정된 다른(이미 코딩된) 블록들을 참조하여 예측적으로 코딩될 수 있다. 예를 들어, I 픽처들의 블록들은 비예측적으로 코딩될 수 있거나 그것들은 동일한 픽처의 이미 코딩된 블록들을 참조하여 예측적으로 코딩될 수 있다(공간 예측 또는 인트라 예측). P 픽처의 픽셀 블록들은, 하나의 이전에 코딩된 참조 픽처를 참조하여 공간적 예측을 통해 또는 시간적 예측을 통해, 예측적으로 코딩될 수 있다. B 픽처들의 블록들은, 1개 또는 2개의 이전에 코딩된 참조 픽처를 참조하여 공간적 예측을 통해 또는 시간적 예측을 통해, 예측적으로 코딩될 수 있다.
- [0054] 비디오 인코더(503)는 ITU-T Rec. H.265와 같은 미리 결정된 비디오 코딩 기술 또는 표준에 따라 코딩 동작들을 수행할 수 있다. 그 동작에서, 비디오 인코더(503)는, 입력 비디오 시퀀스에서 시간적 및 공간적 중복성들을 활용하는 예측 코딩 동작들을 포함한, 다양한 압축 동작들을 수행할 수 있다. 따라서, 코딩된 비디오 데이터는 사용중인 비디오 코딩 기술 또는 표준에 의해 특정된 신택스를 준수할 수 있다.
- [0055] 일 실시예에서, 송신기(540)는 인코딩된 비디오와 함께 추가적인 데이터를 송신할 수 있다. 소스 코더(530)는 코딩된 비디오 시퀀스의 일부로서 그러한 데이터를 포함할 수 있다. 추가적인 데이터는 시간적/공간적/SNR 향상 계층들, 중복 픽처들 및 슬라이스들과 같은 다른 형태들의 중복 데이터, SEI 메시지들, VUI 파라미터 세트 프래그먼트들 등을 포함할 수 있다.
- [0056] 비디오는 시간적 시퀀스에서 복수의 소스 픽처들(비디오 픽처들)로서 캡처될 수 있다. 인트라-픽처 예측(종종 인트라 예측으로 축약됨)은 주어진 픽처에서 공간적 상관을 이용하고, 인터-픽처 예측은 픽처들 사이의 (시간적 또는 다른) 상관을 이용한다. 일 예에서, 현재 픽처라고 지칭되는 인코딩/디코딩 중인 특정 픽처가 블록들로 파티셔닝된다. 현재 픽처 내의 블록이 비디오 내의 이전에 코딩되고 여전히 버퍼링된 참조 픽처 내의 참조 블록과 유사할 때, 현재 픽처 내의 블록은 모션 벡터라고 지칭되는 벡터에 의해 코딩될 수 있다. 모션 벡터는 참

조 픽처 내의 참조 블록을 가리키고, 다수의 참조 픽처가 사용중인 경우, 참조 픽처를 식별하는 제3 차원을 가질 수 있다.

[0057] 일부 실시예들에서, 인터-픽처 예측에서 양예측(bi-prediction) 기법이 사용될 수 있다. 양예측 기법에 따르면, 둘 다 비디오에서 디코딩 순서가 현재 픽처에 앞서는(그러나, 디스플레이 순서는, 각각 과거 및 미래에 있을 수 있는) 제1 참조 픽처 및 제2 참조 픽처와 같은 2개의 참조 픽처가 사용된다. 현재 픽처 내의 블록은 제1 참조 픽처 내의 제1 참조 블록을 가리키는 제1 모션 벡터, 및 제2 참조 픽처 내의 제2 참조 블록을 가리키는 제2 모션 벡터에 의해 코딩될 수 있다. 블록은 제1 참조 블록과 제2 참조 블록의 조합에 의해 예측될 수 있다.

[0058] 또한, 코딩 효율을 개선하기 위해 인터-픽처 예측에서 병합 모드 기법이 사용될 수 있다.

[0059] 본 개시내용의 일부 실시예들에 따르면, 인터-픽처 예측들 및 인트라-픽처 예측들과 같은 예측들이 블록들의 유닛으로 수행된다. 예를 들어, HEVC 표준에 따르면, 비디오 픽처들의 시퀀스 내의 픽처는 압축을 위해 코딩 트리 유닛들(CTU)로 파티셔닝되고, 픽처 내의 CTU들은 64x64 픽셀들, 32x32 픽셀들, 또는 16x16 픽셀들과 같은 동일한 크기를 갖는다. 일반적으로, CTU는 3개의 코딩 트리 블록(coding tree block)(CTB)을 포함하는데, 이는 하나의 루마 CTB 및 2개의 크로마 CTB이다. 각각의 CTU는 하나 또는 다수의 코딩 유닛(CU)으로 재귀적으로 쿼드트리 분할(recursively quadtree split)될 수 있다. 예를 들어, 64x64 픽셀들의 CTU는 64x64 픽셀들의 하나의 CU, 또는 32x32 픽셀들의 4개의 CU, 또는 16x16 픽셀들의 16개의 CU로 분할될 수 있다. 일 예에서, 각각의 CU는, 인터 예측 타입 또는 인트라 예측 타입과 같은, CU에 대한 예측 타입을 결정하기 위해 분석된다. CU는 시간적 및/또는 공간적 예측성에 의존하여 하나 이상의 예측 유닛(PU)으로 분할된다. 일반적으로, 각각의 PU는 루마 예측 블록(PB), 및 2개의 크로마 PB를 포함한다. 일 실시예에서, 코딩(인코딩/디코딩)에서의 예측 동작은 예측 블록의 유닛으로 수행된다. 예측 블록의 예로서 루마 예측 블록을 사용하여, 예측 블록은, 8x8 픽셀들, 16x16 픽셀들, 8x16 픽셀들, 16x8 픽셀들 등과 같은, 픽셀들에 대한 값들(예를 들어, 루마 값들)의 행렬을 포함한다.

[0060] 도 6은 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 비디오 인코더(603)의 도면을 도시한다. 비디오 인코더(603)는 비디오 픽처들의 시퀀스에서 현재 비디오 픽처 내의 샘플 값들의 처리 블록(예를 들어, 예측 블록)을 수신하고, 처리 블록을 코딩된 비디오 시퀀스의 일부인 코딩된 픽처 내에 인코딩하도록 구성된다. 일 예에서, 비디오 인코더(603)는 도 3의 예에서의 비디오 인코더(303) 대신에 사용된다.

[0061] HEVC 예에서, 비디오 인코더(603)는 8x8 샘플들 등의 예측 블록과 같은 처리 블록에 대한 샘플 값들의 행렬 등을 수신한다. 비디오 인코더(603)는 처리 블록이, 예를 들어, 레이트-왜곡 최적화를 사용하여 인트라 모드, 인터 모드, 또는 양예측 모드 중 어느 것을 사용하여 최선으로 코딩되는지를 결정한다. 처리 블록이 인트라 모드로 코딩되어야 할 때, 비디오 인코더(603)는 인트라 예측 기법을 사용하여 처리 블록을 코딩된 픽처 내에 인코딩할 수 있으며; 처리 블록이 인터 모드 또는 양예측 모드로 코딩되어야 할 때, 비디오 인코더(603)는 인터 예측 또는 양예측 기법을 각각 사용하여 처리 블록을 코딩된 픽처 내에 인코딩할 수 있다. 특정 비디오 코딩 기술들에서, 병합 모드는 예측자들 외부의 코딩된 모션 벡터 성분의 이점 없이 하나 이상의 모션 벡터 예측자들로 부터 모션 벡터가 도출되는 인터 픽처 예측 서브모드일 수 있다. 특정 다른 비디오 코딩 기술들에서, 대상 블록에 적용가능한 모션 벡터 성분이 존재할 수 있다. 일 예에서, 비디오 인코더(603)는 처리 블록들의 모드를 결정하기 위한 모드 결정 모듈(도시되지 않음)과 같은 다른 컴포넌트들을 포함한다.

[0062] 도 6의 예에서, 비디오 인코더(603)는 도 6에 도시된 바와 같이 함께 결합된 인터 인코더(inter encoder)(630), 인트라 인코더(intra encoder)(622), 잔차 계산기(residue calculator)(623), 스위치(626), 잔차 인코더(624), 일반 제어기(621), 및 엔트로피 인코더(625)를 포함한다.

[0063] 인터 인코더(630)는 현재 블록(예를 들어, 처리 블록)의 샘플들을 수신하고, 블록을 참조 픽처들 내의 하나 이상의 참조 블록(예를 들어, 이전 픽처들 및 나중 픽처들 내의 블록들)과 비교하고, 인터 예측 정보(예를 들어, 인터 인코딩 기법에 따른 중복 정보의 설명, 모션 벡터들, 병합 모드 정보)를 생성하고, 임의의 적합한 기법을 사용하여 인터 예측 정보에 기초하여 인터 예측 결과들(예를 들어, 예측된 블록)을 계산하도록 구성된다. 일부 예들에서, 참조 픽처들은 인코딩된 비디오 정보에 기초하여 디코딩되는 디코딩된 참조 픽처들이다.

[0064] 인트라 인코더(622)는 현재 블록(예를 들어, 처리 블록)의 샘플들을 수신하고, 일부 경우들에서 블록을 동일한 픽처 내의 이미 코딩된 블록들과 비교하고, 변환 후 양자화된 계수들을 생성하고, 일부 경우들에서 또한 인트라 예측 정보(예를 들어, 하나 이상의 인트라 인코딩 기법에 따른 인트라 예측 방향 정보)를 수신하도록 구성된다.

일 예에서, 인트라 인코더(622)는 또한 동일한 픽처 내의 참조 블록들 및 인트라 예측 정보에 기초하여 인트라 예측 결과들(예를 들어, 예측 블록)을 계산한다.

[0065] 일반 제어기(621)는 일반 제어 데이터를 결정하고 일반 제어 데이터에 기초하여 비디오 인코더(603)의 다른 컴포넌트들을 제어하도록 구성된다. 일 예에서, 일반 제어기(621)는 블록의 모드를 결정하고, 모드에 기초하여 스위치(626)에 제어 신호를 제공한다. 예를 들어, 모드가 인트라 모드일 때, 일반 제어기(621)는 잔차 계산기(623)에 의한 사용을 위해 인트라 모드 결과를 선택하도록 스위치(626)를 제어하고, 인트라 예측 정보를 선택하고 인트라 예측 정보를 비트스트림에 포함시키도록 엔트로피 인코더(625)를 제어하며; 모드가 인터 모드일 때, 일반 제어기(621)는 잔차 계산기(623)에 의한 사용을 위해 인터 예측 결과를 선택하도록 스위치(626)를 제어하고, 인터 예측 정보를 선택하고 인터 예측 정보를 비트스트림에 포함시키도록 엔트로피 인코더(625)를 제어한다.

[0066] 잔차 계산기(623)는 수신된 블록과 인트라 인코더(622) 또는 인터 인코더(630)로부터 선택된 예측 결과들 사이의 차이(잔차 데이터)를 계산하도록 구성된다. 잔차 인코더(624)는 잔차 데이터에 기초하여 동작하여 잔차 데이터를 인코딩하여 변환 계수들을 생성하도록 구성된다. 일 예에서, 잔차 인코더(624)는 잔차 데이터를 공간적 도메인으로부터 주파수 도메인으로 변환하고, 변환 계수들을 생성하도록 구성된다. 그 후 변환 계수들에 대해 양자화 처리를 수행하여 양자화된 변환 계수들을 획득한다. 다양한 실시예들에서, 비디오 인코더(603)는 잔차 디코더(628)를 또한 포함한다. 잔차 디코더(628)는 역변환을 수행하고, 디코딩된 잔차 데이터를 생성하도록 구성된다. 디코딩된 잔차 데이터는 인트라 인코더(622) 및 인터 인코더(630)에 의해 적합하게 사용될 수 있다. 예를 들어, 인터 인코더(630)는 디코딩된 잔차 데이터 및 인터 예측 정보에 기초하여 디코딩된 블록들을 생성할 수 있고, 인트라 인코더(622)는 디코딩된 잔차 데이터 및 인트라 예측 정보에 기초하여 디코딩된 블록들을 생성할 수 있다. 디코딩된 블록들은 디코딩된 픽처들을 생성하기 위해 적합하게 처리되고 디코딩된 픽처들은 메모리 회로(도시되지 않음)에 버퍼링되고 일부 예들에서 참조 픽처들로서 사용될 수 있다.

[0067] 엔트로피 인코더(625)는 인코딩된 블록을 포함하도록 비트스트림을 포맷하도록 구성된다. 엔트로피 인코더(625)는 HEVC 표준과 같은 적합한 표준에 따라 다양한 정보를 포함하도록 구성된다. 일 예에서, 엔트로피 인코더(625)는 일반 제어 데이터, 선택된 예측 정보(예를 들어, 인트라 예측 정보 또는 인터 예측 정보), 잔차 정보, 및 다른 적합한 정보를 비트스트림 내에 포함시키도록 구성된다. 개시된 주제에 따르면, 인터 모드 또는 양예측 모드의 병합 서브모드에서 블록을 코딩할 때, 잔차 정보가 존재하지 않는다는 점에 유의한다.

[0068] 도 7은 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 비디오 디코더(710)의 도면을 도시한다. 비디오 디코더(710)는 코딩된 비디오 시퀀스의 일부인 코딩된 픽처들을 수신하고, 코딩된 픽처들을 디코딩하여 재구성된 픽처들을 생성하도록 구성된다. 일 예에서, 비디오 디코더(710)는 도 3의 예에서의 비디오 디코더(310) 대신에 사용된다.

[0069] 도 7의 예에서, 비디오 디코더(710)는 도 7에 도시된 바와 같이 함께 결합된 엔트로피 디코더(771), 인터 디코더(780), 잔차 디코더(773), 재구성 모듈(774), 및 인트라 디코더(772)를 포함한다.

[0070] 엔트로피 디코더(771)는, 코딩된 픽처로부터, 코딩된 픽처가 구성되는 선택스 요소들을 나타내는 특정 심벌들을 재구성하도록 구성될 수 있다. 그러한 심벌들은, 예를 들어, 블록이 코딩되는 모드(예컨대, 예를 들어, 인트라 모드, 인터 모드, 양예측(bi-predicted) 모드, 후자의 둘은 병합 서브모드 또는 다른 서브모드에서임), 인트라 디코더(772) 또는 인터 디코더(780) 각각에 의한 예측을 위해 사용되는 특정 샘플 또는 메타데이터를 식별할 수 있는 예측 정보(예컨대, 예를 들어, 인트라 예측 정보 또는 인터 예측 정보), 예를 들어, 양자화된 변환 계수들의 형태로 된 잔차 정보 등을 포함할 수 있다. 일 예에서, 예측 모드가 인터 또는 양예측 모드일 때, 인터 예측 정보가 인터 디코더(780)에 제공되고; 예측 타입이 인트라 예측 타입일 때, 인트라 예측 정보가 인트라 디코더(772)에 제공된다. 잔차 정보에 대해 역양자화가 수행될 수 있고 이는 잔차 디코더(773)에 제공된다.

[0071] 인터 디코더(780)는 인터 예측 정보를 수신하고, 인터 예측 정보에 기초하여 인터 예측 결과들을 생성하도록 구성된다.

[0072] 인트라 디코더(772)는 인트라 예측 정보를 수신하고, 인트라 예측 정보에 기초하여 예측 결과들을 생성하도록 구성된다.

[0073] 잔차 디코더(773)는 역양자화를 수행하여 탈양자화된 변환 계수들을 추출하고, 탈양자화된 변환 계수들을 처리하여 잔차를 주파수 도메인으로부터 공간적 도메인으로 변환하도록 구성된다. 잔차 디코더(773)는 또한(양자화기 파라미터(QP)를 포함하도록) 특정 제어 정보를 요구할 수 있고, 그 정보는 엔트로피 디코더(771)에 의해 제공될 수 있다(이는 단지 저용량 제어 정보일 수 있으므로 데이터 경로가 묘사되지 않음).

- [0074] 재구성 모듈(774)은, 공간적 도메인에서, 잔차 디코더(773)에 의해 출력된 잔차와 예측 결과들(경우에 따라 인터 또는 인트라 예측 모듈에 의해 출력된 것)을 조합하여 재구성된 블록을 형성하도록 구성하고, 재구성된 블록은 재구성된 픽처의 일부일 수 있고, 재구성된 픽처는 결국 재구성된 비디오의 일부일 수 있다. 시각적 품질을 개선하기 위해 디블로킹 동작 등과 같은 다른 적합한 동작들이 수행될 수 있다는 점에 유의한다.
- [0075] 비디오 인코더들(303, 503, 및 603), 및 비디오 디코더들(310, 410, 및 710)은 임의의 적합한 기법을 사용하여 구현될 수 있다는 점에 유의한다. 일 실시예에서, 비디오 인코더들(303, 503, 및 603), 및 비디오 디코더들(310, 410, 및 710)은 하나 이상의 집적 회로를 사용하여 구현될 수 있다. 다른 실시예에서, 비디오 인코더들(303, 503, 및 603), 및 비디오 디코더들(310, 410, 및 710)은 소프트웨어 명령어들을 실행하는 하나 이상의 프로세서를 사용하여 구현될 수 있다.
- [0076] II. 삼각형 예측
- [0077] 1. 병합 모드에서의 코딩
- [0078] 픽처는, 예를 들어, 트리 구조 기반 파티션 방식(tree structure based partition scheme)을 사용하여 블록들로 파티셔닝될 수 있다. 이어서, 결과로 생긴 블록들은 인트라 예측 모드, 인터 예측 모드(예를 들어, 병합 모드, 스킵 모드, AVMP(advanced motion vector prediction) 모드) 등과 같은 상이한 처리 모드들로 처리될 수 있다. 현재 블록으로 지칭되는 현재 처리되는 블록이 병합 모드로 처리될 때, 이웃 블록은 현재 블록의 공간적 또는 시간적 이웃으로부터 선택될 수 있다. 현재 블록은 선택된 이웃 블록으로부터 동일한 세트의 모션 데이터(또는 모션 정보라고 지칭됨)를 공유함으로써 선택된 이웃 블록과 병합될 수 있다. 이러한 병합 모드 동작은 이웃 블록 그룹에 대해 수행될 수 있어, 이웃 블록들의 영역이 함께 병합되어 동일한 세트의 모션 데이터를 공유할 수 있다. 인코더로부터 디코더로의 송신 동안, 전체 모션 데이터 세트의 송신 대신에, 현재 블록에 대해 선택된 이웃 블록의 모션 데이터를 나타내는 인덱스가 송신될 수 있다. 이러한 방식으로, 모션 정보의 송신에 사용되는 데이터(비트들)의 양이 감소될 수 있고, 코딩 효율이 향상될 수 있다.
- [0079] 위의 예에서, 모션 데이터를 제공하는 이웃 블록은 후보 위치들의 세트로부터 선택될 수 있다. 후보 위치들은 현재 블록에 대해 미리 정의될 수 있다. 예를 들어, 후보 위치들은 공간적 후보 위치들 및 시간적 후보 위치들을 포함할 수 있다. 각각의 공간적 후보 위치는 현재 블록에 이웃하는 공간적 이웃 블록과 연관된다. 각각의 시간적 후보 위치는 다른 코딩된 픽처(예를 들어, 이전에 코딩된 픽처)에 위치한 시간적 이웃 블록과 연관된다. (후보 블록들로 지칭되는) 후보 위치들과 중첩하는 이웃 블록들은 현재 블록의 공간적 또는 시간적 이웃 블록들의 서브세트이다. 이러한 방식으로, 후보 블록들은 전체 이웃 블록 세트 대신에 병합될 블록의 선택을 위해 평가될 수 있다.
- [0080] 도 8은 후보 위치들의 예를 도시한다. 이들 후보 위치들로부터, 병합 후보들의 세트가 선택되어 병합 후보 리스트를 구성할 수 있다. 예를 들어, 도 8에 정의된 바와 같은 후보 위치들이 HEVC 표준에서 사용될 수 있다. 도시된 바와 같이, 현재 블록(810)은 병합 모드로 처리된다. 병합 모드 처리를 위해 후보 위치 세트 {A1, B1, B0, A0, B2, C0, C1}가 정의된다. 구체적으로, 후보 위치들 {A1, B1, B0, A0, B2}은 현재 블록(810)과 동일한 픽처에 있는 후보 블록들의 위치들을 나타내는 공간적 후보 위치들이다. 대조적으로, 후보 위치들 {C0, C1}은 다른 코딩된 픽처에 있거나 현재 블록(810)의 동위치 블록(co-located block)에 이웃하거나 중첩하는 후보 블록들의 위치들을 나타내는 시간적 후보 위치들이다. 도시된 바와 같이, 후보 위치 C1은 현재 블록(810)의 중심 근처에(예를 들어, 중심에 인접하여) 위치할 수 있다.
- [0081] 후보 위치는 상이한 예들에서 샘플 또는 샘플들의 블록에 의해 표현될 수 있다. 도 8에서, 각각의 후보 위치는, 예를 들어, 4x4 샘플들의 크기를 갖는 샘플들의 블록에 의해 표현된다. 후보 위치에 대응하는 이러한 샘플들의 블록의 크기는 현재 블록(810)을 생성하기 위해 사용되는 트리 기반 파티셔닝 방식에 대해 정의된 PB들의 최소 허용가능 크기(예를 들어, 4x4 샘플들)와 같거나 작을 수 있다. 이러한 구성 하에서, 후보 위치에 대응하는 블록은 단일 이웃 PB 내에서 항상 커버(cover)될 수 있다. 대안적인 예에서는, 후보 위치를 나타내기 위해 샘플 위치(예를 들어, 블록 내의 하단-우측 샘플 A1, 또는 블록 내의 상단-우측 샘플 A0)가 사용될 수 있다. 이러한 샘플을 대표 샘플(representative sample)이라고 지칭하고, 이러한 위치를 대표 위치(representative position)라고 지칭한다.
- [0082] 일 예에서, 도 8에 정의된 후보 위치들 {A1, B1, B0, A0, B2, C0, C1}에 기초하여, 후보 위치들 {A1, B1, B0, A0, B2, C0, C1}로부터 병합 후보들을 선택하여 후보 리스트를 구성하기 위해 병합 모드 프로세스가 수행될 수 있다. 후보 리스트는 미리 정의된 최대 수의 병합 후보들 C_m 을 가질 수 있다. 후보 리스트 내의 각각의 병합

후보는 모션 보상 예측에 사용될 수 있는 모션 데이터 세트를 포함할 수 있다.

- [0083] 병합 후보들은 특정 순서에 따라 후보 리스트에 열거될 수 있다. 예를 들어, 병합 후보가 어떻게 도출되는지에 따라, 상이한 병합 후보들은 상이한 선택될 확률들을 가질 수 있다. 더 높은 선택될 확률들을 갖는 병합 후보들은 더 낮은 선택될 확률들을 갖는 병합 후보들의 앞에 배치된다. 이러한 순서에 기초하여, 각각의 병합 후보는 인덱스(병합 인덱스라고 지칭됨)와 연관된다. 일 실시예에서, 더 높은 선택될 확률을 갖는 병합 후보는 더 작은 인덱스 값을 가질 것이며, 따라서 각자의 인덱스를 코딩하기 위해 더 적은 비트들이 필요하게 된다.
- [0084] 일 예에서, 병합 후보의 모션 데이터는 1개 또는 2개의 모션 벡터의 수평 및 수직 모션 벡터 변위 값, 1개 또는 2개의 모션 벡터와 연관된 1개 또는 2개의 참조 픽처 인덱스, 및 선택적으로 각각의 인덱스와 연관되는 참조 픽처 리스트의 식별을 포함할 수 있다.
- [0085] 일 예에서, 미리 정의된 순서에 따라, 제1 수의 병합 후보 C_a 가 순서 $\{A_1, B_1, B_0, A_0, B_2\}$ 에 따른 공간적 후보 위치들로부터 도출되고, 제2 수의 병합 후보 $C_b = C_m - C_a$ 가 순서 $\{C_0, C_1\}$ 에 따른 시간적 후보 위치들로부터 도출된다. 후보 위치들을 나타내기 위한 숫자들(numerals) $A_1, B_1, B_0, A_0, B_2, C_0, C_1$ 은 또한 병합 후보들을 지칭하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 후보 위치 A_1 로부터 획득된 병합 후보는 병합 후보 A_1 로서 지칭된다.
- [0086] 일부 시나리오들에서, 후보 위치에서의 병합 후보는 이용불가능할 수 있다. 예를 들어, 후보 위치에서의 후보 블록은 인트라-예측되거나, 현재 블록(810)을 포함하는 슬라이스 또는 타일의 외부에 있거나, 현재 블록(810)과 동일한 코딩 트리 블록(CTB) 행에 있지 않을 수 있다. 일부 시나리오들에서, 후보 위치에서의 병합 후보는 중복될 수 있다. 예를 들어, 현재 블록(810)의 하나의 이웃 블록이 2개의 후보 위치와 중첩될 수 있다. 중복 병합 후보는 (예를 들어, 가지치기(pruning) 프로세스를 수행함으로써) 후보 리스트로부터 제거될 수 있다. 후보 리스트 내의 (중복 후보들이 제거된) 이용가능한 병합 후보들의 총 수가 병합 후보(C_m)의 최대 수보다 작을 때, 후보 리스트를 채우기 위해 (예를 들어, 미리 구성된 규칙에 따라) 추가적인 병합 후보들이 생성될 수 있어, 후보 리스트가 고정된 길이를 갖도록 유지될 수 있다. 예를 들어, 추가적인 병합 후보들은 조합된 양방향 예측 후보들 및 제로 모션 벡터(zero motion vector) 후보들을 포함할 수 있다.
- [0087] 후보 리스트가 구성된 후에, 인코더에서, 후보 리스트로부터 병합 후보를 선택하기 위해 평가 프로세스가 수행될 수 있다. 예를 들어, 각각의 병합 후보에 대응하는 레이트-왜곡(rate-distortion, RD) 성능이 계산될 수 있고, 최상의 RD 성능을 갖는 것이 선택될 수 있다. 따라서, 선택된 병합 후보와 연관된 병합 인덱스가 현재 블록(810)에 대해 결정되어 디코더에 시그널링될 수 있다.
- [0088] 디코더에서, 현재 블록(810)의 병합 인덱스가 수신될 수 있다. 인코더 측에서 생성된 후보 리스트와 동일한 후보 리스트를 생성하기 위해 전술한 바와 같은 유사한 후보 리스트 구성 프로세스가 수행될 수 있다. 후보 리스트가 구성된 후에, 일부 예들에서 임의의 추가 평가들을 수행하지 않고 수신된 병합 인덱스에 기초하여 후보 리스트로부터 병합 후보가 선택될 수 있다. 선택된 병합 후보의 모션 데이터는 현재 블록(810)의 후속하는 모션 보상된 예측을 위해 사용될 수 있다.
- [0089] 일부 예들에서는 스킵 모드가 또한 도입된다. 예를 들어, 스킵 모드에서는, 모션 데이터 세트를 결정하기 위해 전술한 바와 같은 병합 모드를 사용하여 현재 블록이 예측될 수 있지만, 어떠한 잔차도 생성되지 않고, 어떠한 변환 계수도 송신되지 않는다. 스킵 플래그가 현재 블록과 연관될 수 있다. 현재 블록의 관련된 모션 정보를 나타내는 병합 인덱스와 스킵 플래그가 비디오 디코더에 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 인터-픽처 예측 슬라이스에서의 CU의 시작에서, 다음과 같은 것을 암시하는 스킵 플래그가 시그널링될 수 있다: CU는 단지 하나의 PU($2N \times 2N$)를 포함한다; 병합 모드는 모션 데이터를 도출하기 위해 사용된다; 그리고 비트스트림에는 잔차 데이터가 존재하지 않는다. 디코더 측에서, 스킵 플래그에 기초하여, 잔차 정보를 추가하지 않고 각자의 현재 블록을 디코딩하기 위해 병합 인덱스에 기초하여 예측 블록이 결정될 수 있다. 따라서, 본 명세서에 개시된 병합 모드를 사용하는 비디오 코딩을 위한 다양한 방법은 스킵 모드와 조합하여 활용될 수 있다.
- [0090] 2. 삼각형 예측 모드
- [0091] 삼각형 예측 모드는 일부 실시예들에서 인터 예측을 위해 이용될 수 있다. 일 실시예에서, 삼각형 예측 모드는 크기가 8×8 샘플 이상이고 스킵 또는 병합 모드에서 코딩되는 CU들에 적용된다. 일 실시예에서, 이러한 조건들(크기가 8×8 샘플 이상이고 스킵 또는 병합 모드에서 코딩됨)을 충족시키는 CU에 대해, 삼각형 예측 모드가 적용되는지 여부를 나타내기 위해 CU-레벨 플래그가 시그널링된다.
- [0092] 삼각형 예측 모드가 사용될 때, 일부 실시예들에서, CU는 도 9에 도시된 바와 같이 대각선 분할(diagonal split) 또는 반-대각선 분할(anti-diagonal split)을 사용하여 2개의 삼각형 형태의 파티션으로 균등하게 분할

된다. 도 9에서, 제1 CU(910)는 상단-좌측 코너로부터 하단-우측 코너로 분할되어 2개의 삼각형 예측 유닛 PU1 및 PU2를 생성한다. 제2 CU(920)는 상단-우측 코너로부터 하단-좌측 코너로 분할되어 2개의 삼각형 예측 유닛 PU1 및 PU2를 생성한다. CU(910) 또는 CU(920) 내의 각각의 삼각형 예측 유닛 PU1 또는 PU2는 그 자신의 모션 정보를 사용하여 인터-예측된다. 일부 실시예들에서, 각각의 삼각형 예측 유닛에 대해 단예측만이 허용된다. 따라서, 각각의 삼각형 예측 유닛은 하나의 모션 벡터 및 하나의 참조 픽처 인덱스를 갖는다. 단예측 모션 제약은, 종래의 양예측 방법과 유사하게, 각각의 CU에 대해 2개 이하의 모션 보상된 예측이 수행되는 것을 보장하기 위해 적용될 수 있다. 이러한 방식으로, 처리 복잡도가 감소될 수 있다. 각각의 삼각형 예측 유닛에 대한 단예측 모션 정보는 단예측 병합 후보 리스트로부터 도출될 수 있다. 일부 다른 실시예들에서, 각각의 삼각형 예측 유닛에 대해 양예측이 허용된다. 따라서, 각각의 삼각형 예측 유닛에 대한 양예측 모션 정보는 양예측 병합 후보 리스트로부터 도출될 수 있다.

[0093] 일부 실시예들에서, CU-레벨 플래그가 현재 CU가 삼각형 예측 모드를 사용하여 코딩되는 것을 나타낼 때, 삼각형 파티션 인덱스(triangle partition index)로 지칭되는 인덱스가 추가로 시그널링된다. 예를 들어, 삼각형 파티션 인덱스는 [0, 39] 범위의 값을 가질 수 있다. 이 삼각형 파티션 인덱스를 사용하여, 삼각형 파티션의 방향(대각선 또는 반-대각선)뿐만 아니라, 파티션들 각각에 대한 모션 정보(예를 들어, 각자의 단예측 후보 리스트에 대한 병합 인덱스들)가 디코더 측에서 룩업 테이블을 통해 획득될 수 있다. 획득된 모션 정보에 기초하여 삼각형 예측 유닛 각각을 예측한 후에, 일 실시예에서, 현재 CU의 대각선 또는 반-대각선 에지를 따르는 샘플 값들은 적응적 가중치들을 갖는 블렌딩 프로세스를 수행함으로써 조정된다. 블렌딩 프로세스의 결과로서, 전체 CU에 대한 예측 신호가 획득될 수 있다. 후속하여, 변환 및 양자화 프로세스가 다른 예측 모드들과 유사한 방식으로 전체 CU에 적용될 수 있다. 마지막으로, 삼각형 파티션 모드를 사용하여 예측된 CU의 모션 필드는, 예를 들어, CU로부터 파티셔닝된 4x4 유닛들의 세트에 모션 정보를 저장함으로써 생성될 수 있다. 모션 필드는, 예를 들어, 병합 후보 리스트를 구성하기 위해 후속 모션 벡터 예측 프로세스에서 사용될 수 있다.

[0094] 3. 단예측 후보 리스트 구성

[0095] 일부 실시예들에서, 삼각형 예측 모드로 처리된 코딩 블록의 2개의 삼각형 예측 유닛의 예측을 위한 병합 후보 리스트는 코딩 블록의 공간적 및 시간적 이웃 블록들의 세트에 기초하여 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 병합 후보 리스트는 단예측 후보 리스트이다. 일 실시예에서, 단예측 후보 리스트는 5개의 단예측 모션 벡터 후보를 포함한다. 예를 들어, 5개의 단예측 모션 벡터 후보는 5개의 공간적 이웃 블록(도 10에서 1 내지 5의 숫자로 라벨링됨) 및 2개의 시간적 동위치 블록(도 10에서 6 내지 7의 숫자로 라벨링됨)을 포함하는 7개의 이웃 블록으로부터 도출된다.

[0096] 일 예에서, 7개의 이웃 블록의 모션 벡터들이 수집되고 다음과 같은 순서에 따라 단예측 후보 리스트에 넣어진다: 먼저, 단예측된 이웃 블록들의 모션 벡터들; 그 다음, 양예측된 이웃 블록들에 대해, L0 모션 벡터들(즉, 양예측 MV의 L0 모션 벡터 부분), L1 모션 벡터들(즉, 양예측 MV의 L1 모션 벡터 부분), 및 양예측 MV들의 L0 및 L1 모션 벡터들의 평균화된 모션 벡터들. 일 예에서, 후보들의 수가 5 미만이면, 제로 모션 벡터들이 리스트의 끝에 추가된다. 일부 다른 실시예들에서, 병합 후보 리스트는 도 10에 도시된 것과 동일하거나 상이한 후보 위치들로부터 선택되는 5개 미만 또는 5개 초과 단예측 또는 양예측 병합 후보를 포함할 수 있다.

[0097] 4. 룩업 테이블 및 테이블 인덱스들

[0098] 일 실시예에서, CU는 5개의 후보를 포함하는 병합 후보 리스트를 갖는 삼각형 파티션 모드로 코딩된다. 따라서, 각각의 삼각형 PU에 대해 5개의 병합 후보가 사용될 때 CU를 예측하는 40가지 가능한 방식이 있다. 즉, 분할 방향들과 병합 인덱스들의 40가지 상이한 조합이 있을 수 있다: 2(가능한 분할 방향) x (5(제1 삼각형 예측 유닛에 대한 가능한 병합 인덱스) x 5(제2 삼각형 예측 유닛에 대한 가능한 병합 인덱스) - 5(제1 및 제2 예측 유닛들의 쌍이 동일한 병합 인덱스를 공유할 때의 가능성의 수)). 예를 들어, 2개의 삼각형 예측 유닛에 대해 동일한 병합 인덱스가 결정될 때, CU는 삼각형 예측 모드 대신에 예를 들어 II. 1의 섹션에서 설명된 정규 병합 모드를 사용하여 처리될 수 있다.

[0099] 따라서, 일 실시예에서, [0, 39]의 범위 내의 삼각형 파티션 인덱스는 룩업 테이블에 기초하여 40개의 조합 중 어느 하나가 사용되는지를 나타내기 위해 사용될 수 있다. 도 11은 삼각형 파티션 인덱스에 기초하여 분할 방향 및 병합 인덱스들을 도출하기 위해 사용되는 예시적인 룩업 테이블(1100)을 도시한다. 룩업 테이블(1100)에 도시된 바와 같이, 제1 행(1101)은 0 내지 39의 범위에 있는 삼각형 파티션 인덱스들을 포함하고; 제2 행(1102)은 0 또는 1로 표현되는 가능한 분할 방향을 포함하고; 제3 행(1103)은 제1 삼각형 예측 유닛에 대응하고 0 내지 4의 범위에 있는 가능한 제1 병합 인덱스들을 포함하고; 제4 행(1104)은 제2 삼각형 예측 유닛에 대응하고

0 내지 4의 범위에 있는 가능한 제2 병합 인덱스들을 포함한다.

- [0100] 예를 들어, 1의 값을 갖는 삼각형 파티션 인덱스가 디코더에서 수신되면, 룩업 테이블(1100)의 열(1120)에 기초하여, 분할 방향이 1의 값으로 표현되는 분할 방향이고, 제1 및 제2 병합 인덱스들이 각각 0 및 1인 것으로 결정될 수 있다. 삼각형 파티션 인덱스들이 룩업 테이블과 연관되기 때문에, 삼각형 파티션 인덱스는 또한 본 개시내용에서 테이블 인덱스로 지칭된다.
- [0101] 5. 삼각형 파티션 에지를 따르는 적응적 블렌딩
- [0102] 일 실시예에서, 각자의 모션 정보를 사용하여 각각의 삼각형 예측 유닛을 예측한 후에, 2개의 삼각형 예측 유닛의 2개의 예측 신호에 블렌딩 프로세스를 적용하여, 대각선 또는 반-대각선 에지 주위의 샘플들을 도출한다. 블렌딩 프로세스는 2개의 삼각형 예측 유닛 사이의 모션 벡터 차이에 따라 2개의 가중 인자 그룹 사이에서 적응적으로 선택한다. 일 실시예에서, 2개의 가중 인자 그룹은 다음과 같다:
- [0103] (1) 제1 가중 인자 그룹: 루마 성분의 샘플들에 대한 {7/8, 6/8, 4/8, 2/8, 1/8} 및 크로마 성분의 샘플들에 대한 {7/8, 4/8, 1/8}; 및
- [0104] (2) 제2 가중 인자 그룹: 루마 성분의 샘플들에 대한 {7/8, 6/8, 5/8, 4/8, 3/8, 2/8, 1/8} 및 크로마 성분의 샘플들에 대한 {6/8, 4/8, 2/8}.
- [0105] 제2 가중 인자 그룹은 더 많은 루마 가중 인자를 갖고, 파티션 에지를 따라 더 많은 루마 샘플들을 블렌딩한다.
- [0106] 일 실시예에서, 2개의 가중 인자 그룹 중 하나를 선택하기 위해 다음의 조건이 사용된다. 2개의 삼각형 파티션의 참조 픽처들이 서로 상이할 때, 또는 2개의 삼각형 파티션 사이의 모션 벡터 차이가 임계값(예를 들어, 16개의 루마 샘플)보다 클 때, 제2 가중 인자 그룹이 선택된다. 그렇지 않으면, 제1 가중 인자 그룹이 선택된다.
- [0107] 도 12는 제1 가중 인자 그룹을 적용하는 CU의 예를 도시한다. 도시된 바와 같이, 제1 코딩 블록(1201)은 루마 샘플들을 포함하고, 제2 코딩 블록(1202)은 크로마 샘플들을 포함한다. 코딩 블록(1201) 또는 코딩 블록(1202) 내의 대각선 에지를 따르는 픽셀들의 세트는 각각 가중 인자들 7/8, 6/8, 4/8, 2/8 및 1/8에 대응하는 숫자들 1, 2, 4, 6 및 7로 라벨링된다. 예를 들어, 숫자 2로 라벨링된 픽셀의 경우, 블렌딩 동작 후의 픽셀의 샘플 값은 다음 식에 따라 획득될 수 있다:
- [0108] 블렌딩된 샘플 값 = $2/8 \times P1 + 6/8 \times P2$,
- [0109] 여기서, P1 및 P2는 각자의 픽셀에서의 샘플 값들을 나타내지만 각각 제1 삼각형 예측 유닛 및 제2 삼각형 예측 유닛의 예측들에 속한다.
- [0110] 6. 모션 필드에서의 모션 벡터 저장
- [0111] 도 13은 후속 모션 벡터 예측에 유용한 모션 필드를 형성하기 위해 삼각형 예측 모드로 코딩된 CU 내의 2개의 삼각형 예측 유닛의 모션 벡터들이 어떻게 조합되고 저장되는지에 대한 예를 도시한다. 도시된 바와 같이, 제1 코딩 블록(1301)은 제1 대각선 에지(1303)를 따라 상단-좌측 코너로부터 하단-우측 코너까지 2개의 삼각형 예측 유닛으로 파티셔닝되고, 제2 코딩 블록(1302)은 제2 대각선 에지(1304)를 따라 상단-우측 코너로부터 하단-좌측 코너까지 2개의 삼각형 예측 유닛으로 파티셔닝된다. 코딩 블록(1301) 또는 코딩 블록(1302)의 제1 삼각형 예측 유닛에 대응하는 제1 모션 벡터는 Mv1로서 표현되고, 코딩 블록(1301) 또는 코딩 블록(1302)의 제2 삼각형 예측 유닛에 대응하는 제2 모션 벡터는 Mv2로서 표현된다. 코딩 블록(1301)을 예로 들면, 디코더 측에서, 코딩 블록(1301) 내의 제1 및 제2 삼각형 예측 유닛들에 대응하는 2개의 병합 인덱스가 수신된 선택스 정보에 기초하여 결정될 수 있다. 코딩 블록(1301)에 대해 병합 후보 리스트가 구성된 후에, 2개의 병합 인덱스에 따라 Mv1 및 Mv2가 결정될 수 있다.
- [0112] 일 실시예에서, 코딩 블록(1301)은 4x4 샘플들의 크기를 갖는 다수의 정사각형들로 파티셔닝된다. 각각의 4x4 정사각형에 대응하여, 각자의 코딩 블록(1301) 내의 4x4 정사각형의 위치에 따라 단예측 모션 벡터(예를 들어, Mv1 또는 Mv2) 또는 2개의 모션 벡터(양예측 모션 정보를 형성함)가 저장된다. 도 13의 예에 도시된 바와 같이, 코딩 블록(1301)을 파티셔닝하는 대각선 에지(1303)와 중첩되지 않는 각각의 4x4 정사각형에는 단예측 모션 벡터 Mv1 또는 Mv2가 저장된다. 대조적으로, 2개의 모션 벡터는 각자의 코딩 블록(1301)을 파티셔닝하는 대각선 에지(1303)와 중첩되는 각각의 4x4 정사각형에 저장된다. 코딩 블록(1302)의 경우, 모션 벡터들은 코딩 블록(1301)과 유사한 방식으로 조직되고 저장될 수 있다.
- [0113] 각자의 대각선 에지들과 중첩되는 4x4 정사각형들에 저장된 양예측 모션 벡터들의 쌍은 일 실시예에서 다음의

규칙들에 따라 Mv1 및 Mv2로부터 도출될 수 있다:

- [0114] (1) Mv1 및 Mv2가 (예를 들어, 상이한 참조 픽처 리스트 L0 또는 L1과 연관된) 상이한 방향들을 향한 모션 벡터들인 경우에, Mv1과 Mv2를 조합하여 양예측 모션 벡터들의 쌍을 형성한다.
- [0115] (2) Mv1과 Mv2이 둘 다 (예를 들어, 동일한 참조 픽처 리스트 L0(또는 L1)과 연관된) 동일한 방향을 향하는 경우:
- [0116] (2.a) Mv2의 참조 픽처가 참조 픽처 리스트 L1(또는 L0) 내의 픽처와 동일하면, Mv2는 참조 픽처 리스트 L1(또는 L0) 내의 그 참조 픽처와 연관되도록 변경된다. Mv1과 수정된 연관된 참조 픽처 리스트를 갖는 Mv2를 조합하여 양예측 모션 벡터들의 쌍을 형성한다.
- [0117] (2.b) Mv1의 참조 픽처가 참조 픽처 리스트 L1(또는 L0) 내의 픽처와 동일하면, Mv1은 참조 픽처 리스트 L1(L0) 내의 참조 픽처와 연관되도록 변경된다. 수정된 연관된 참조 픽처 리스트를 갖는 Mv1과 Mv2를 조합하여 양예측 모션 벡터들의 쌍을 형성한다.
- [0118] (2.c) 그렇지 않으면, 각자의 4x4 정사각형에 대해 Mv1만이 저장된다.
- [0119] 도 14a 내지 도 14d는 예시적인 규칙 세트에 따른 양예측 모션 벡터들의 쌍의 도출 예들을 도시한다. 도 14a 내지 도 14d에서는 2개의 참조 픽처 리스트가 사용된다: 제1 참조 픽처 리스트 L0은 POC 0 및 POC 8의 픽처 순서 카운트(POC) 번호들을 갖고, 각각 0 및 1의 참조 픽처 인덱스들(refIdx)을 갖는 참조 픽처들을 포함한다. 제2 참조 픽처 리스트 L1은 POC 8 및 POC 16의 POC 번호들을 갖고, 각각 0 및 1의 참조 픽처 인덱스들을 갖는 참조 픽처들을 포함한다.
- [0120] 도 14a는 규칙 (1)에 대응한다. 도 14a에 도시된 바와 같이, Mv1은 L0의 POC 0과 연관되고, 따라서 참조 픽처 인덱스 refIdx=0을 갖는 반면, Mv2는 L1의 POC 8과 연관되고, 따라서 참조 픽처 인덱스 refIdx=0을 갖는다. Mv1 및 Mv2가 상이한 참조 픽처 리스트들과 연관되므로, Mv1 및 Mv2는 함께 양예측 모션 벡터들의 쌍으로서 사용된다.
- [0121] 도 14b는 규칙 (2.a)에 대응한다. 도시된 바와 같이, Mv1 및 Mv2는 동일한 참조 픽처 리스트 L0과 연관된다. Mv2는 또한 L1의 구성원인 POC8을 가리킨다. 따라서, Mv2는 L1의 POC8과 연관되도록 수정되고, 각자의 참조 인덱스의 값은 1에서 0으로 변경된다.
- [0122] 도 14c 및 도 14d는 규칙 (2b) 및 규칙 (2c)에 대응한다.
- [0123] 7. 삼각형 예측 파라미터들을 시그널링하기 위한 신택스 요소들
- [0124] 일부 실시예들에서, 스킵 또는 병합 모드에서 CU들에 삼각형 예측 유닛 모드가 적용된다. CU들의 블록 크기는 8x8보다 작을 수 없다. 스킵 또는 병합 모드에서 코딩된 CU의 경우, 현재 CU에 대해 삼각형 예측 유닛 모드가 적용되는지 여부를 나타내기 위해 CU 레벨 플래그가 시그널링된다. 일 실시예에서, 삼각형 예측 유닛 모드가 CU에 적용될 때, CU를 2개의 삼각형 예측 유닛으로 분할하기 위한 방향을 나타내는 테이블 인덱스 및 2개의 삼각형 예측 유닛의 모션 벡터들(또는 각자의 병합 인덱스들)이 시그널링된다. 테이블 인덱스는 0 내지 39의 범위에 있다. 테이블 인덱스로부터 분할 방향 및 모션 벡터들을 도출하기 위해 룩업 테이블이 사용된다.
- [0125] III. 삼각형 예측 파라미터들의 시그널링 및 도출
- [0126] 1. 삼각형 예측 파라미터들의 시그널링
- [0127] 전술한 바와 같이, 3개의 파라미터인, 분할 방향, 제1 삼각형 예측 유닛에 대응하는 제1 병합 인덱스, 및 제2 삼각형 예측 유닛에 대응하는 제2 병합 인덱스는 삼각형 예측 모드가 코딩 블록에 적용될 때 생성된다. 설명한 바와 같이, 일부 예들에서, 3개의 삼각형 예측 파라미터는 테이블 인덱스를 시그널링함으로써 인코더측으로부터 디코더측으로 시그널링된다. 룩업 테이블(예를 들어, 도 11의 예의 룩업 테이블(1100))에 기초하여, 3개의 삼각형 예측 파라미터는 디코더 측에서 수신된 테이블 인덱스를 사용하여 도출될 수 있다. 그러나, 디코더에서 룩업 테이블을 저장하기 위해 추가적인 메모리 공간이 요구되며, 이는 디코더의 일부 구현들에서 부담이 될 수 있다. 예를 들어, 추가적인 메모리는 디코더의 비용 및 전력 소비의 증가로 이어질 수 있다.
- [0128] 본 개시내용은 위의 문제를 해결하기 위한 해결책을 제공한다. 구체적으로, 테이블 인덱스를 시그널링하고 테이블 인덱스를 해석하기 위해 룩업 테이블에 의존하는 대신에, 3개의 신택스 요소가 인코더 측으로부터 디코더 측으로 시그널링된다. 3개의 삼각형 예측 파라미터(분할 방향과 2개의 병합 인덱스)는 룩업 테이블을 사용하지

않고 3개의 선택스 요소에 기초하여 디코더 측에서 도출되거나 결정될 수 있다. 3개의 선택스 요소는 일 실시예에서 각자의 코딩 블록에 대해 임의의 순서로 시그널링될 수 있다.

[0129] 일 실시예에서, 3개의 선택스 요소는 분할 방향 선택스 요소, 제1 인덱스 선택스 요소, 및 제2 인덱스 선택스 요소를 포함한다. 분할 방향 선택스 요소는 분할 방향 파라미터를 결정하는데 사용될 수 있다. 제1 및 제2 인덱스 선택스 요소들은 조합하여 제1 및 제2 병합 인덱스들의 파라미터들을 결정하는데 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 제1 및 제2 인덱스 선택스 요소 및 분할 방향 선택스 요소에 기초하여 인덱스(테이블 인덱스와 달리, 삼각형 예측 인덱스라고 지칭됨)가 먼저 도출될 수 있다. 삼각형 예측 인덱스에 기초하여 3개의 삼각형 예측 파라미터가 후속하여 결정될 수 있다.

[0130] 3개의 삼각형 예측 파라미터의 정보를 시그널링하기 위해 3개의 선택스 요소를 구성 또는 코딩하기 위한 다양한 방식이 있다. 분할 방향 선택스 요소의 경우, 일 실시예에서, 분할 방향 선택스 요소는 분할 방향이 상단-좌측 코너로부터 하단-우측 코너까지인지 또는 상단-우측 코너로부터 하단-좌측 코너까지인지를 나타내기 위해 0 또는 1의 값을 취한다.

[0131] 제1 및 제2 인덱스 선택스 요소들의 경우, 일 실시예에서, 제1 인덱스 선택스 요소는 제1 병합 인덱스의 파라미터의 값을 갖도록 구성되고, 제2 인덱스 선택스 요소는 제2 병합 인덱스가 제1 병합 인덱스보다 작을 때 제2 병합 인덱스의 값을 갖고, 제2 병합 인덱스가 제1 병합 인덱스보다 클 때 제2 병합 인덱스의 값에서 1을 뺀 값을 갖도록 구성된다(제2 및 제1 병합 인덱스들은 전술한 바와 같이 상이한 값을 취하는 것으로 가정되므로, 제2 및 제1 병합 인덱스들은 서로 동일하지 않을 것이다).

[0132] 예로서, 일 실시예에서, 병합 후보 리스트는 5개의 병합 후보의 길이를 갖는다. 따라서, 제1 인덱스 선택스 요소는 0, 1, 2, 3 또는 4의 값을 취하고, 제2 인덱스 선택스 요소는 0, 1, 2 또는 3의 값을 취한다. 예를 들어, 제1 병합 인덱스 파라미터가 2의 값을 갖고, 제2 병합 인덱스 파라미터가 4의 값을 갖는 경우에, 제1 및 제2 병합 인덱스들을 시그널링하기 위해, 제1 및 제2 인덱스 선택스 요소들은 각각 2 및 3의 값을 가질 것이다.

[0133] 일 실시예에서, 코딩 블록은 현재 픽처 내의 참조 포인트에 대해 (xCb, yCb)의 좌표들을 갖는 위치에 위치되고, 여기서 xCb 및 yCb는 각각 현재 코딩 블록의 수평 및 수직 좌표들을 나타낸다. 일부 실시예들에서, xCb 및 yCb는 4x4 입도로 수평 및 수직 좌표들과 정렬된다. 따라서, 분할 방향 선택스 요소는 split_dir[xCb][yCb]로서 표현된다. 제1 인덱스 선택스 요소는 merge_triangle_idx0[xCb][yCb]로서 표현된다. 제2 선택스 요소는 merge_triangle_idx1[xCb][yCb]로서 표현된다.

[0134] 3개의 선택스 요소는 비트스트림에서 임의의 순서로 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 3개의 선택스 요소는 다음의 순서들 중 하나로 시그널링될 수 있다: 1. split_dir, merge_triangle_idx0, merge_triangle_idx1; 2. split_dir, merge_triangle_idx1, merge_triangle_idx0; 3. merge_triangle_idx0, split_dir, merge_triangle_idx1; 4. merge_triangle_idx0, merge_triangle_idx1, split_dir; 5. merge_triangle_idx1, split_dir, merge_triangle_idx0; 6. merge_triangle_idx1, merge_triangle_idx0, split_dir.

[0135] 2. 삼각형 예측 파라미터들의 도출

[0136] 2. 1 선택스 요소들에 기초한 삼각형 예측 파라미터들의 도출

[0137] 일 실시예에서, 3개의 삼각형 예측 파라미터는 디코더 측에서 수신된 3개의 선택스 요소에 기초하여 도출된다. 예를 들어, 분할 방향 파라미터는 분할 방향 선택스 요소의 값에 따라 결정될 수 있다. 제1 병합 인덱스 파라미터는 제1 인덱스 선택스 요소의 값을 갖는 것으로 결정될 수 있다. 제2 인덱스 선택스 요소가 제1 인덱스 선택스 요소보다 작은 값을 가질 때 제2 병합 인덱스 파라미터는 제2 인덱스 선택스 요소의 값을 갖는 것으로 결정된다. 대조적으로, 제2 인덱스 선택스 요소가 제1 인덱스 선택스 요소보다 크거나 같은 값을 가질 때 제2 병합 인덱스 파라미터는 제2 인덱스 선택스 요소 값에 1을 더한 값을 갖는 것으로 결정될 수 있다.

[0138] 위의 도출 프로세스를 구현하는 의사코드의 예가 아래에 도시된다:

`m = merge_triangle_idx0[xCb][yCb];`

`n = merge_triangle_idx1[xCb][yCb];`

`n = n + (n >= m ? 1 : 0),`

[0139]

[0140] 여기서, m 및 n은 각각 제1 및 제2 병합 인덱스들의 파라미터들을 나타내고, merge_triangle_idx0[xCb][yCb]

및 `merge_triangle_idx1[xCb][yCb]`는 각각 제1 및 제2 인덱스 선택스 요소들을 나타낸다.

[0141] 2. 2 선택스 요소들로부터 도출된 삼각형 예측 인덱스에 기초한 삼각형 예측 파라미터들의 도출

[0142] 일 실시예에서, 디코더 측에서 수신된 3개의 선택스 요소에 기초하여 삼각형 예측 인덱스가 먼저 도출된다. 이 삼각형 예측 인덱스에 기초하여 3개의 삼각형 예측 파라미터가 후속하여 결정된다. 예를 들어, 이진 비트들의 3개의 선택스 요소의 값들은 삼각형 예측 인덱스를 형성하는 비트열로 조합될 수 있다. 나중에, 각자의 선택스 요소들의 비트들은 비트열로부터 추출되어 3개의 삼각형 예측 파라미터를 결정하는 데 사용될 수 있다.

[0143] 일 실시예에서, 삼각형 예측 인덱스는 다음 식에 따라 3개의 선택스 요소의 선형 함수로서 도출된다:

[0144]
$$\text{mergeTriangleIdx}[xCb][yCb] = a * \text{merge_triangle_idx0}[xCb][yCb] + b * \text{merge_triangle_idx1}[xCb][yCb] + c * \text{split_dir}[xCb][yCb],$$

[0145] 여기서, `mergeTriangleIdx[xCb][yCb]`는 삼각형 예측 인덱스를 나타내고, `a`, `b` 및 `c`는 정수 상수들이고, `merge_triangle_idx0[xCb][yCb]`, `merge_triangle_idx1[xCb][yCb]` 및 `split_dir[xCb][yCb]`는 각각 3개의 시그널링된 선택스 요소, 즉, 제1 인덱스 선택스 요소, 제2 인덱스 선택스 요소 및 분할 방향 선택스 요소를 나타낸다.

[0146] 일 예로서, 병합 후보 리스트가 5개의 병합 후보를 포함하는 위의 예에서, 상수들은 `a=8`, `b=2`, 및 `c=1`의 값을 취할 수 있다. 이 시나리오에서, 위의 선형 함수는 제1 인덱스 선택스 요소 3 비트의 값을 좌측 시프트(left-shift)하고, 제2 인덱스 선택스 요소 1 비트의 값을 좌측 시프트한 다음, 3개의 선택스 요소의 비트들을 덧셈 연산에 의해 비트열로 조합하는 것과 동등하다.

[0147] 다른 예들에서, 병합 후보 리스트는 5의 길이와 상이한 길이를 가질 수 있다. 따라서, 제1 및 제2 병합 인덱스 파라미터들은 `[0, 4]`와 상이한 범위의 값들을 가질 수 있다. 각자의 제1 및 제2 인덱스 선택스 요소들은 또한 상이한 범위들의 값들을 가질 수 있다. 따라서, 상수 `a`, `b`, 및 `c`는 3개의 선택스 요소를 비트열로 적절히 조합하기 위해 상이한 값들을 취할 수 있다. 또한, 3개의 선택스 요소의 순서는 위의 예와 상이한 방식으로 배열될 수 있다.

[0148] 전술한 바와 같이 삼각형 예측 인덱스가 결정된 후, 결정된 삼각형 예측 인덱스에 기초하여 3개의 삼각형 예측 파라미터가 결정될 수 있다. 일 실시예에서, `a=8`, `b=2`, 및 `c=1`인 위의 예에 대응하여, 분할 방향은 다음 식에 따라 결정될 수 있다:

[0149]
$$\text{triangleDir} = \text{mergeTriangleIdx}[xCb][yCb] \& 1,$$

[0150] 여기서, `triangleDir`은 분할 방향 파라미터를 나타내고, 삼각형 예측 인덱스의 마지막 숫자는 분할 방향 파라미터의 값이 되도록 이진 AND 연산(&)에 의해 추출된다.

[0151] 일 실시예에서, `a=8`, `b=2`, 및 `c=1`인 위의 예에 대응하여, 제1 및 제2 병합 인덱스들은 다음의 의사코드에 따라 결정될 수 있다:

[0152] `m = mergeTriangleIdx[xCb][yCb] >> 3; //excluding the last three bits`

[0153] `n = (mergeTriangleIdx[xCb][yCb] >> 1) & 3; //extracting the second last and the third last bits`

[0154] `n = n + (n >= m ? 1 : 0).`

[0155] 도시된 바와 같이, 마지막 3 비트를 제외한 삼각형 예측 인덱스의 비트들이 제1 병합 인덱스 파라미터로서 사용된다. 삼각형 예측 인덱스의 끝에서 2번째 및 끝에서 3번째 비트들은 끝에서 2번째 및 끝에서 3번째 비트들의 값이 제1 병합 인덱스 값보다 작으면 제2 병합 인덱스 파라미터로서 사용된다. 그렇지 않으면, 끝에서 2번째 및 끝에서 3번째 비트들의 값에 1을 더한 값이 제2 병합 인덱스 파라미터로서 사용된다.

[0156] 2. 3 선택스 요소들의 적응적 구성

[0157] 일부 실시예들에서, 제1 및 제2 인덱스 선택스 요소들은 코딩 유닛의 분할 방향에 따라 상이한 의미들을 표현하도록 구성될 수 있다. 또는, 다시 말해서, 제1 및 제2 인덱스 선택스 요소들은 코딩 유닛을 파티셔닝하기 위해 어느 분할 방향이 사용되는지에 따라 상이한 방식으로 코딩될 수 있다. 예를 들어, 상이한 분할 방향들에 대응하여, 2개의 병합 인덱스의 값들의 확률 분포들은 현재 픽처의 특성들 또는 현재 픽처에서의 로컬 특징들로 인해 상이할 수 있다. 따라서, 2개의 인덱스 선택스 요소는 인덱스 선택스 요소 코딩에 사용되는 비트들을 세이

브하기 위해 각자의 분할 방향에 따라 적응적으로 코딩될 수 있다.

[0158] 예를 들어, 도 9의 예에 도시된 바와 같이, 코딩 블록들(910 및 920)에서 각자의 분할 방향에 대응하여 2개의 삼각형 예측 유닛 PU1 및 PU2가 정의된다. 코딩 블록(910)에서와 같이 상단-좌측으로부터 우측-하단으로의 제1 분할 방향이 사용될 때, 제1 인덱스 선택스 요소는 PU1에 대응하는 병합 인덱스를 운반(carry)하는데 사용될 수 있고, 제2 인덱스 선택스 요소는 PU2에 대응하는 병합 인덱스 정보를 운반하는데 사용될 수 있다. 대조적으로, 코딩 블록(920)에서와 같이 상단-우측으로부터 좌측-하단으로의 제2 분할 방향이 사용될 때, 제1 인덱스 선택스 요소는 PU2에 대응하는 병합 인덱스를 운반하는데 사용될 수 있고, 제2 인덱스 선택스 요소는 PU1에 대응하는 병합 인덱스 정보를 운반하는데 사용될 수 있다.

[0159] 인코더 측에서의 인덱스 선택스 요소들의 적응적 코딩에 대응하여, 적절한 디코딩 동작들이 디코더 측에서 수행될 수 있다. 인덱스 선택스 요소들을 적응적으로 디코딩하는 것을 구현하는 의사코드의 제1 예가 아래에 도시된다:

```
if (triangleDir == 0)
{
    m = merge_triangle_idx0[xCb][yCb];
    n = merge_triangle_idx1[xCb][yCb];
    n = n + (n >= m ? 1 : 0);
}
else
{
    n = merge_triangle_idx0[xCb][yCb];
    m = merge_triangle_idx1[xCb][yCb];
    m = m + (m >= n ? 1 : 0);
}
```

[0160]

[0161] 삼각형 예측 인덱스가 이용되는 경우 인덱스 선택스 요소들을 적응적으로 디코딩하는 것을 구현하는 의사코드의 제2 예가 아래에 도시된다:

```

if (triangleDir == 0)
{
    m = mergeTriangleIdx[xCb][yCb] >> 3;
    n = (mergeTriangleIdx[xCb][yCb] >> 1) & 3;
    n = n + (n >= m ? 1 : 0);
}
else
{
    n = mergeTriangleIdx[xCb][yCb] >> 3;
    m = (mergeTriangleIdx[xCb][yCb] >> 1) & 3;
    m = m + (m >= n ? 1 : 0);
}

```

[0162]

[0163] 위의 의사코드의 제1 및 제2 예들에서, 분할 방향(triangle Dir로 표현됨)은 분할 방향 선택스 요소로부터 직접 결정될 수 있거나 또는 상이한 실시예들에서 삼각형 예측 인덱스에 따라 결정될 수 있다.

[0164] 3. 3개의 선택스 요소의 엔트로피 코딩

[0165] 3.1 3개의 선택스 요소의 이진화

[0166] 3개의 삼각형 예측 파라미터(분할 방향과 제1 및 제2 병합 인덱스들)를 시그널링하기 위해 사용되는 3개의 선택스 요소(분할 방향 선택스 요소, 제1 및 제2 인덱스 선택스 요소들)는 다양한 실시예들에서 상이한 이진화 방법들로 코딩될 수 있다.

[0167] 일 실시예에서, 제1 인덱스 선택스 요소는 절단된 단항 코딩(truncated unary coding)으로 코딩된다. 다른 실시예에서, 제1 인덱스 선택스 요소는 절단된 이진 코딩(truncated binary coding)으로 코딩된다. 일 예에서, 제1 인덱스 선택스 요소의 최대 유효 값은 4이다. 다른 실시예에서, 프리픽스 및 고정 길이 이진화의 조합이 제1 인덱스 선택스 요소를 코딩하기 위해 사용된다. 일 예에서, 제1 인덱스 선택스 요소가 0인지를 나타내기 위해 프리픽스 빈(prefix bin)이 먼저 시그널링된다. 제1 인덱스 선택스 요소가 0이 아닐 때, 제1 인덱스 선택스 요소의 실제 값을 나타내기 위해 추가적인 빈들이 고정 길이로 코딩된다. 최대 유효 값이 4인 절단된 단항 코딩, 절단된 이진 코딩, 및 프리픽스 및 고정 길이 코딩의 예들이 표 1에 도시된다.

표 1

심벌	절단된 단항 코딩	절단된 이진 코딩	프리픽스 + 고정 길이 코딩
0	0	00	0
1	10	01	100
2	110	10	101
3	1110	110	110
4	1111	111	111

[0168]

[0169] 일 실시예에서, 제2 인덱스 선택스 요소는 절단된 단항 코딩으로 코딩된다. 다른 실시예에서, 제2 인덱스 선택스 요소는 이진 코딩(즉, 2 비트를 갖는 고정 길이 코딩)으로 코딩된다. 최대 유효 값이 3인 절단된 단항 코딩 및 이진 코딩의 예들이 표 2에 도시된다.

표 2

심벌	절단된 단항 코딩	이진 코딩
0	0	00
1	10	01
2	110	10
3	111	11

[0170]

[0171] 3.2 컨텍스트-기반 코딩

[0172] 일부 실시예들에서, 3개의 삼각형 예측 파라미터를 시그널링하기 위해 3개의 선택스 요소의 엔트로피 코딩에 사용되는 확률 모델들에 특정 제한들이 적용된다.

[0173] 일 실시예에서, 삼각형 예측 모드로 처리된 코딩 블록의 3개의 선택스 요소에 대해 총 N개 이하의 컨텍스트 코딩된 빈을 사용하는 것이 제한된다. 예를 들어, N은 0, 1, 2, 3 등일 수 있는 정수이다. 일 실시예에서, N이 0일 때, 이들 3개의 선택스 요소의 모든 빈들은 동일한 확률로 코딩될 수 있다.

[0174] 일 실시예에서, N이 1일 때, 이들 3개의 선택스 요소의 그룹에 하나의 컨텍스트 코딩된 빈만이 존재한다. 일 예에서, 분할 방향 선택스 요소의 하나의 빈은 컨텍스트 코딩되고, 분할 방향 선택스 요소의 나머지 빈들과, 제1 및 제2 인덱스 선택스 요소의 모든 빈들은 동일한 확률로 코딩된다. 다른 예에서, 제2 인덱스 선택스 요소의 하나의 빈은 컨텍스트 코딩되고, 제2 인덱스 선택스 요소의 나머지 빈들과, 분할 방향 요소 및 제1 인덱스 선택스 요소의 모든 빈들은 동일한 확률로 코딩된다.

[0175] 일 실시예에서, N이 2일 때, 이들 3개의 선택스 요소의 그룹에 2개의 컨텍스트 코딩된 빈이 존재한다. 일 예에서, 제1 인덱스 선택스 요소의 하나의 빈과 제2 인덱스 선택스 요소의 또 다른 빈은 컨텍스트 코딩되고, 이들 3개의 선택스 요소의 나머지 빈들은 모두 동일한 확률로 코딩된다.

[0176] 일 실시예에서, 컨텍스트 모델이 선택스 요소에 적용될 때, 선택스 요소의 첫번째 빈에만 컨텍스트 모델이 적용된다. 선택스 요소의 나머지 빈들은 동일한 확률로 코딩된다.

[0177] 4. 예시적인 삼각형 예측 프로세스

[0178] 도 15는 본 개시내용의 일 실시예에 따른 프로세스(1500)를 요약하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(1500)는, 재구성 중인 블록에 대한 예측 블록을 생성하기 위해, 삼각형 예측 모드에서 코딩된 블록의 재구성에서 사용될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 프로세스(1500)는 단말 디바이스들(210, 220, 230 및 240) 내의 처리 회로, 비디오 디코더(310)의 기능들을 수행하는 처리 회로, 비디오 디코더(410)의 기능들을 수행하는 처리 회로, 엔트로피 디코더(771), 인터 디코더(780) 등의 기능들을 수행하는 처리 회로와 같은 처리 회로에 의해 실행된다. 일부 실시예들에서, 프로세스(1500)는 소프트웨어 명령어들에 의해 구현되고, 따라서 처리 회로가 소프트웨어 명령어들을 실행할 때, 처리 회로는 프로세스(1500)를 수행한다. 프로세스는 (S1501)에서 시작되어 (S1510)으로 진행된다.

[0179] (S1510)에서, 비디오 디코더에서 3개의 선택스 요소(분할 방향 선택스 요소, 제1 인덱스 선택스 요소, 및 제2 인덱스 선택스 요소)가 비디오 비트스트림에서 수신된다. 3개의 선택스 요소는 삼각형 예측 모드로 코딩되는 코딩 블록의 3개의 삼각형 예측 파라미터(분할 방향 파라미터, 제1 병합 인덱스 파라미터, 및 제2 병합 인덱스 파라미터)의 정보를 운반한다. 예를 들어, 코딩 유닛은 분할 방향 선택스 요소에 의해 표시된 분할 방향에 따라 제1 삼각형 예측 유닛과 제2 삼각형 예측 유닛으로 파티셔닝된다. 제1 및 제2 삼각형 예측 유닛들은 코딩 블록에 대해 구성된 병합 후보 리스트와 연관되는 제1 및 제2 병합 인덱스들과 각각 연관될 수 있다.

[0180] (S1520)에서, 3개의 삼각형 예측 파라미터(분할 방향, 제1 병합 인덱스, 및 제2 병합 인덱스)는 (S1510)에서 수신된 3개의 선택스 요소에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 3개의 삼각형 예측 파라미터를 도출하기 위해 III. 2의 섹션에서 설명된 다양한 기법들이 이용될 수 있다.

[0181] (S1530)에서, 코딩 블록은 (S1520)에서 결정된 분할 방향, 제1 병합 인덱스, 및 제2 병합 인덱스에 따라 재구성될 수 있다. 예를 들어, 병합 후보 리스트는 코딩 블록에 대해 구성될 수 있다. 병합 후보 리스트 및 병합 후보 리스트에 대한 제1 병합 인덱스에 기초하여, 제1 단예측 모션 벡터 및 제1 단예측 모션 벡터와 연관된 제1 참조 픽처 인덱스가 결정될 수 있다. 유사하게, 병합 후보 리스트 및 병합 후보 리스트에 대한 제2 병합 인덱스

스에 기초하여, 제2 단예측 모션 벡터 및 제2 단예측 모션 벡터와 연관된 제2 참조 픽처 인덱스가 결정될 수 있다. 후속하여, 제1 삼각형 예측 유닛에 대응하는 제1 예측이 제1 단예측 모션 벡터 및 제1 단예측 모션 벡터와 연관된 제1 참조 픽처 인덱스에 따라 결정될 수 있다. 유사하게, 제2 삼각형 예측 유닛에 대응하는 제2 예측이 제2 단예측 모션 벡터 및 제2 단예측 모션 벡터와 연관된 제2 참조 픽처 인덱스에 따라 결정될 수 있다. 그 후, 코딩 블록의 최종 예측을 도출하기 위해 제1 및 제2 예측들에 기초하여 제1 및 제2 삼각형 예측 유닛들 사이의 대각선 예지를 따르는 샘플들에 적응적 가중 프로세스가 적용될 수 있다. 프로세스(1500)는 (S1599)로 진행할 수 있고, (S1599)에서 종료한다.

[0182] IV. 컴퓨터 시스템

[0183] 위에서 설명된 기법들은 컴퓨터 판독가능 명령어들을 사용하여 컴퓨터 소프트웨어로서 구현되고 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체에 물리적으로 저장될 수 있다. 예를 들어, 도 16은 개시된 주제의 특정 실시예들을 구현하기에 적합한 컴퓨터 시스템(1600)을 도시한다.

[0184] 컴퓨터 소프트웨어는, 하나 이상의 컴퓨터 중앙 처리 유닛(CPU), 그래픽 처리 유닛(GPU) 등에 의해, 직접, 또는 해석, 마이크로-코드 실행 등을 통해 실행될 수 있는 명령어들을 포함하는 코드를 생성하기 위해 어셈블리, 컴파일(compilation), 링킹(linking), 또는 유사한 메커니즘들이 수행될 수 있는 임의의 적합한 머신 코드 또는 컴퓨터 언어를 사용하여 코딩될 수 있다.

[0185] 명령어들은, 예를 들어, 개인용 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 서버, 스마트폰, 게이밍 디바이스, 사물 인터넷 디바이스 등을 포함하여, 다양한 타입의 컴퓨터들 또는 그것의 컴포넌트들 상에서 실행될 수 있다.

[0186] 컴퓨터 시스템(1600)에 대한 도 16에 도시된 컴포넌트들은 사실상 예시적인 것이고, 본 개시내용의 실시예들을 구현하는 컴퓨터 소프트웨어의 사용 또는 기능성의 범위에 대한 임의의 제한을 암시하도록 의도되지 않는다. 컴포넌트들의 구성이 컴퓨터 시스템(1600)의 예시적인 실시예에서 예시된 컴포넌트들 중 임의의 하나 또는 이들의 조합과 관련하여 임의의 종속성 또는 요건을 갖는 것으로 해석되어서도 안 된다.

[0187] 컴퓨터 시스템(1600)은 특정 휴먼 인터페이스 입력 디바이스들을 포함할 수 있다. 그러한 휴먼 인터페이스 입력 디바이스는, 예를 들어, 촉각 입력(예컨대: 키스트로크, 스와이프, 데이터 글러브 움직임), 오디오 입력(예컨대: 음성, 손뼉), 시각적 입력(예컨대, 제스처), 후각적 입력(묘사되지 않음)을 통한 하나 이상의 인간 사용자에게 의한 입력에 응답할 수 있다. 휴먼 인터페이스 디바이스들은 또한 오디오(예컨대: 음성, 음악, 주변 사운드), 이미지들(예컨대: 스캐닝된 이미지들, 스틸 이미지 카메라로부터 획득된 사진 이미지들), 비디오(예컨대 2차원 비디오, 입체적 비디오를 포함하는 3차원 비디오)와 같은, 인간에 의한 의식적인 입력과 반드시 직접적으로 관련되는 것은 아닌 특정 미디어를 캡처하기 위해 사용될 수 있다.

[0188] 입력 휴먼 인터페이스 디바이스들은: 키보드(1601), 마우스(1602), 트랙패드(1603), 터치 스크린(1610), 데이터-글러브(도시되지 않음), 조이스틱(1605), 마이크로폰(1606), 스캐너(1607), 카메라(1608) 중 하나 이상(각각의 하나만이 묘사됨)을 포함할 수 있다.

[0189] 컴퓨터 시스템(1600)은 특정 휴먼 인터페이스 출력 디바이스들을 또한 포함할 수 있다. 그러한 휴먼 인터페이스 출력 디바이스들은, 예를 들어, 촉각 출력, 사운드, 광, 및 냄새/맛을 통해 하나 이상의 인간 사용자의 감각들을 자극하고 있을 수 있다. 그러한 휴먼 인터페이스 출력 디바이스들은 촉각 출력 디바이스들(예를 들어 터치-스크린(1610), 데이터-글러브(도시되지 않음), 또는 조이스틱(1605)에 의한 촉각 피드백이지만, 입력 디바이스들로서 역할을 하지 않는 촉각 피드백 디바이스들도 있을 수 있음), 오디오 출력 디바이스들(예컨대: 스피커들(1609), 헤드폰들(묘사되지 않음)), 시각적 출력 디바이스들(예컨대 CRT 스크린들, LCD 스크린들, 플라즈마 스크린들, OLED 스크린들을 포함하는 스크린들(1610), 각각은 터치-스크린 입력 능력이 있거나 없고, 각각은 촉각 피드백 능력이 있거나 없고 - 이들 중 일부는 스테레오그래픽 출력과 같은 수단을 통해 2차원 시각적 출력 또는 3보다 많은 차원의 출력을 출력할 수 있음; 가상 현실 안경(묘사되지 않음), 홀로그래픽 디스플레이들 및 연기 탱크들(묘사되지 않음)), 및 프린터들(묘사되지 않음)을 포함할 수 있다.

[0190] 컴퓨터 시스템(1600)은 인간 액세스가능한 저장 디바이스들 및 그것들과 연관된 매체들, 예컨대 CD/DVD 등의 매체(1621)를 갖는 CD/DVD ROM/RW(1620)를 포함하는 광학 매체, 썸-드라이브(1622), 이동식 하드 드라이브 또는 솔리드 스테이트 드라이브(1623), 테이프 및 플로피 디스크(묘사되지 않음)와 같은 레거시 자기 매체, 보안 동글(묘사되지 않음)과 같은 특수화된 ROM/ASIC/PLD 기반 디바이스들 등을 또한 포함할 수 있다.

[0191] 본 기술분야의 통상의 기술자들은 또한, 현재 개시된 주제와 관련하여 사용되는 용어 "컴퓨터 판독가능 매체"가

송신 매체, 반송파들, 또는 다른 일시적 신호들을 포함하지 않는다는 것을 이해해야 한다.

[0192] 컴퓨터 시스템(1600)은 하나 이상의 통신 네트워크에 대한 인터페이스를 또한 포함할 수 있다. 네트워크들은 예를 들어 무선, 와이어라인, 광학일 수 있다. 네트워크들은 추가로 로컬, 광역, 대도시, 차량 및 산업, 실시간, 지연-허용(delay-tolerant) 등일 수 있다. 네트워크들의 예들은 로컬 영역 네트워크들, 예컨대 이더넷, 무선 LAN들, GSM, 3G, 4G, 5G, LTE 등을 포함하는 셀룰러 네트워크들, 케이블 TV, 위성 TV 및 지상파 브로드캐스트 TV를 포함하는 TV 와이어라인 또는 무선 광역 디지털 네트워크들, CANBus를 포함하는 차량 및 산업 등을 포함한다. 특정 네트워크들은 일반적으로 특정 범용 데이터 포트들 또는 주변 버스들(1649)(예컨대, 예를 들어, 컴퓨터 시스템(1600)의 USB 포트들)에 부착된 외부 네트워크 인터페이스 어댑터들을 요구하며; 다른 것들은 일반적으로 아래에 설명되는 바와 같은 시스템 버스로의 부착에 의해 컴퓨터 시스템(1600)의 코어에 통합된다(예를 들어, PC 컴퓨터 시스템으로의 이더넷 인터페이스 또는 스마트폰 컴퓨터 시스템으로의 셀룰러 네트워크 인터페이스). 이들 네트워크들 중 임의의 것을 사용하여, 컴퓨터 시스템(1600)은 다른 엔티티들과 통신할 수 있다. 그러한 통신은 단방향성 수신 전용(예를 들어, 브로드캐스트 TV), 단방향성 송신 전용(예를 들어, CANbus 대 특정 CANbus 디바이스들), 또는 예를 들어 로컬 영역 또는 광역 디지털 네트워크들을 사용하는 다른 컴퓨터 시스템들과의 양방향성일 수 있다. 위에서 설명한 바와 같은 네트워크들 및 네트워크 인터페이스들 각각에 대해 특정 프로토콜들 및 프로토콜 스택들이 사용될 수 있다.

[0193] 전술한 휴먼 인터페이스 디바이스들, 인간-액세스가능한 저장 디바이스들, 및 네트워크 인터페이스들은 컴퓨터 시스템(1600)의 코어(1640)에 부착될 수 있다.

[0194] 코어(1640)는 하나 이상의 중앙 처리 유닛(CPU)(1641), 그래픽 처리 유닛(GPU)(1642), 필드 프로그래머블 게이트 영역(FPGA)(1643)의 형태로 된 특수화된 프로그래머블 처리 유닛, 특정 태스크들에 대한 하드웨어 가속기(1644) 등을 포함할 수 있다. 이들 디바이스는, 판독 전용 메모리(ROM)(1645), 랜덤 액세스 메모리(1646), 내부 비-사용자 액세스가능한 하드 드라이브들, SSD들 등과 같은 내부 대용량 스토리지(1647)와 함께, 시스템 버스(1648)를 통해 접속될 수 있다. 일부 컴퓨터 시스템들에서, 시스템 버스(1648)는 추가적인 CPU들, GPU들 등에 의한 확장을 가능하게 하기 위해 하나 이상의 물리적 플러그의 형태로 액세스가능할 수 있다. 주변 디바이스들은 코어의 시스템 버스(1648)에 직접, 또는 주변 버스(1649)를 통해 부착될 수 있다. 주변 버스를 위한 아키텍처들은 PCI, USB 등을 포함한다.

[0195] CPU들(1641), GPU들(1642), FPGA들(1643), 및 가속기들(1644)은, 조합하여, 전술한 컴퓨터 코드를 구성할 수 있는 특정 명령어들을 실행할 수 있다. 그 컴퓨터 코드는 ROM(1645) 또는 RAM(1646)에 저장될 수 있다. 과도적인 데이터가 또한 RAM(1646)에 저장될 수 있는 반면, 영구 데이터는, 예를 들어, 내부 대용량 스토리지(1647)에 저장될 수 있다. 메모리 디바이스들 중 임의의 것에 대한 고속 저장 및 검색은, 하나 이상의 CPU(1641), GPU(1642), 대용량 스토리지(1647), ROM(1645), RAM(1646) 등과 밀접하게 연관될 수 있는, 캐시 메모리의 사용을 통해 가능하게 될 수 있다.

[0196] 컴퓨터 판독가능 매체는 다양한 컴퓨터 구현 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 코드를 가질 수 있다. 매체 및 컴퓨터 코드는 본 개시내용의 목적을 위해 특별히 설계되고 구성된 것들일 수 있거나, 또는 그것들은 컴퓨터 소프트웨어 기술분야의 기술자들에게 잘 알려져 있고 이용가능한 종류의 것일 수 있다.

[0197] 제한이 아니라 예로서, 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템(1600), 및 구체적으로 코어(1640)는 프로세서(들)(CPU들, GPU들, FPGA, 가속기들 등을 포함함)가 하나 이상의 유형의(tangible) 컴퓨터 판독가능 매체에 구현된 소프트웨어를 실행하는 결과로서 기능성을 제공할 수 있다. 그러한 컴퓨터 판독가능 매체는 위에 소개된 바와 같은 사용자-액세스가능한 대용량 스토리지뿐만 아니라, 코어-내부 대용량 스토리지(1647) 또는 ROM(1645)과 같은 비일시적인 본질의 것인 코어(1640)의 특정 스토리지와 연관된 매체일 수 있다. 본 개시내용의 다양한 실시예들을 구현하는 소프트웨어가 그러한 디바이스들에 저장되고 코어(1640)에 의해 실행될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 특정 필요에 따라 하나 이상의 메모리 디바이스 또는 칩을 포함할 수 있다. 소프트웨어는 코어(1640) 및 구체적으로 그 내부의 프로세서들(CPU, GPU, FPGA 등을 포함함)로 하여금, RAM(1646)에 저장된 데이터 구조들을 정의하는 것 및 소프트웨어에 의해 정의된 프로세스들에 따라 그러한 데이터 구조들을 수정하는 것을 포함하여, 본 명세서에 설명된 특정 프로세스들 또는 특정 프로세스들의 특정 부분들을 실행하게 할 수 있다. 추가로 또는 대안으로서, 컴퓨터 시스템은, 본 명세서에 설명된 특정 프로세스들 또는 특정 프로세스들의 특정 부분들을 실행하기 위해 소프트웨어 대신에 또는 그와 함께 동작할 수 있는, 회로(예를 들어: 가속기(1644))에 하드와이어링되거나 다른 방식으로 구현된 로직의 결과로서 기능성을 제공할 수 있다. 소프트웨어에 대한 참조는, 적절한 경우, 로직을 포함할 수 있고, 그 반대도 가능하다. 컴퓨터 판독가능 매체

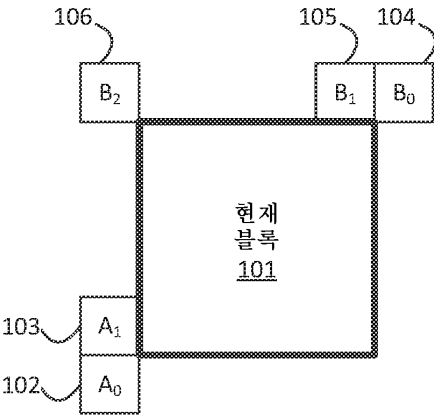
에 대한 참조는, 적절한 경우, 실행을 위한 소프트웨어를 저장하는 회로(예컨대 집적 회로(IC)), 또는 실행을 위한 로직을 구현하는 회로, 또는 둘 다를 포함할 수 있다. 본 개시내용은 하드웨어 및 소프트웨어의 임의의 적합한 조합을 포함한다.

- [0198] 부록 A: 두문자어들
- [0199] JEM: joint exploration model
- [0200] VVC: versatile video coding
- [0201] BMS: benchmark set
- [0202] MV: Motion Vector
- [0203] HEVC: High Efficiency Video Coding
- [0204] SEI: Supplementary Enhancement Information
- [0205] VUI: Video Usability Information
- [0206] GOPs: Groups of Pictures
- [0207] TUs: Transform Units,
- [0208] PUs: Prediction Units
- [0209] CTUs: Coding Tree Units
- [0210] CTBs: Coding Tree Blocks
- [0211] PBs: Prediction Blocks
- [0212] HRD: Hypothetical Reference Decoder
- [0213] SNR: Signal Noise Ratio
- [0214] CPUs: Central Processing Units
- [0215] GPUs: Graphics Processing Units
- [0216] CRT: Cathode Ray Tube
- [0217] LCD: Liquid-Crystal Display
- [0218] OLED: Organic Light-Emitting Diode
- [0219] CD: Compact Disc
- [0220] DVD: Digital Video Disc
- [0221] ROM: Read-Only Memory
- [0222] RAM: Random Access Memory
- [0223] ASIC: Application-Specific Integrated Circuit
- [0224] PLD: Programmable Logic Device
- [0225] LAN: Local Area Network
- [0226] GSM: Global System for Mobile communications
- [0227] LTE: Long-Term Evolution
- [0228] CANBus: Controller Area Network Bus
- [0229] USB: Universal Serial Bus
- [0230] PCI: Peripheral Component Interconnect

- [0231] FPGA: Field Programmable Gate Areas
- [0232] SSD: solid-state drive
- [0233] IC: Integrated Circuit
- [0234] CU: Coding Unit
- [0235] 삭제

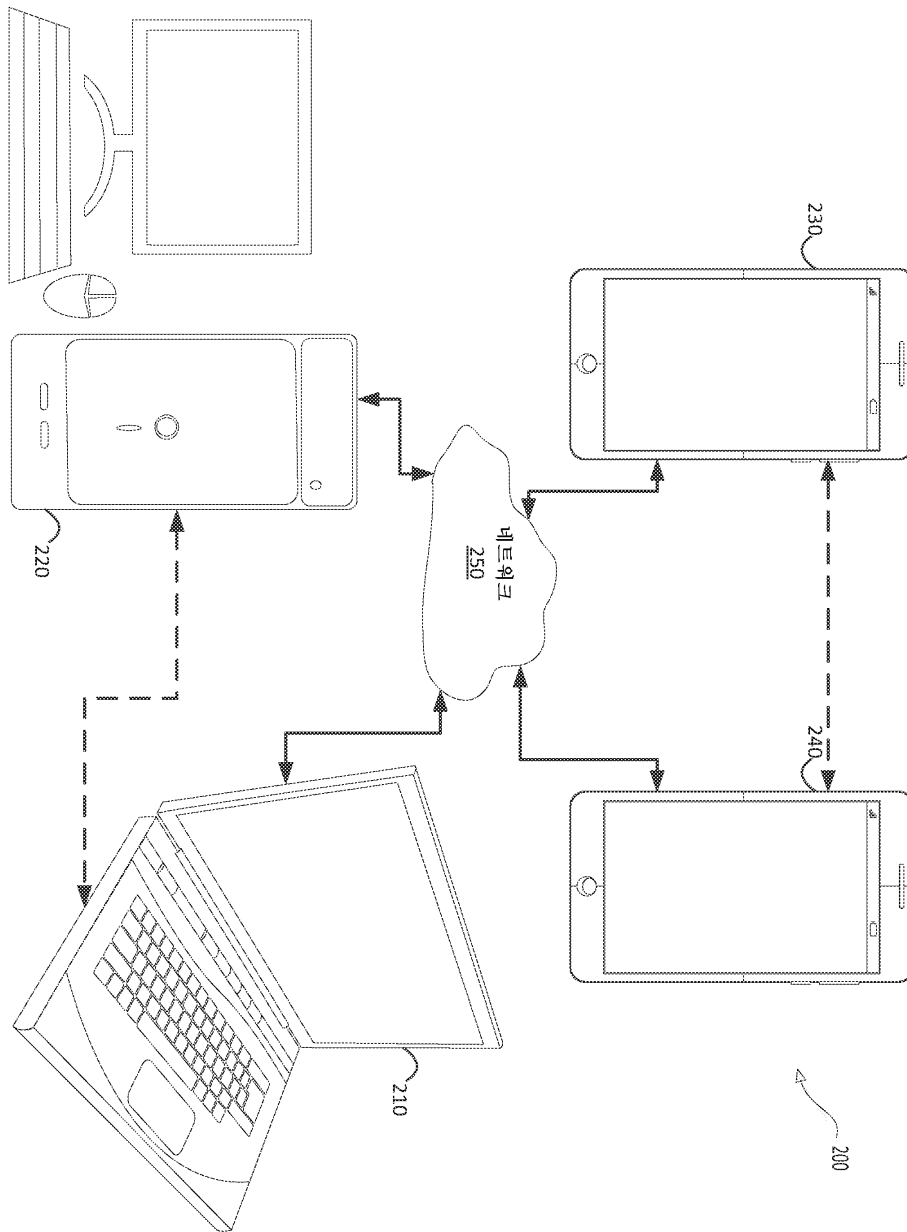
도면

도면1

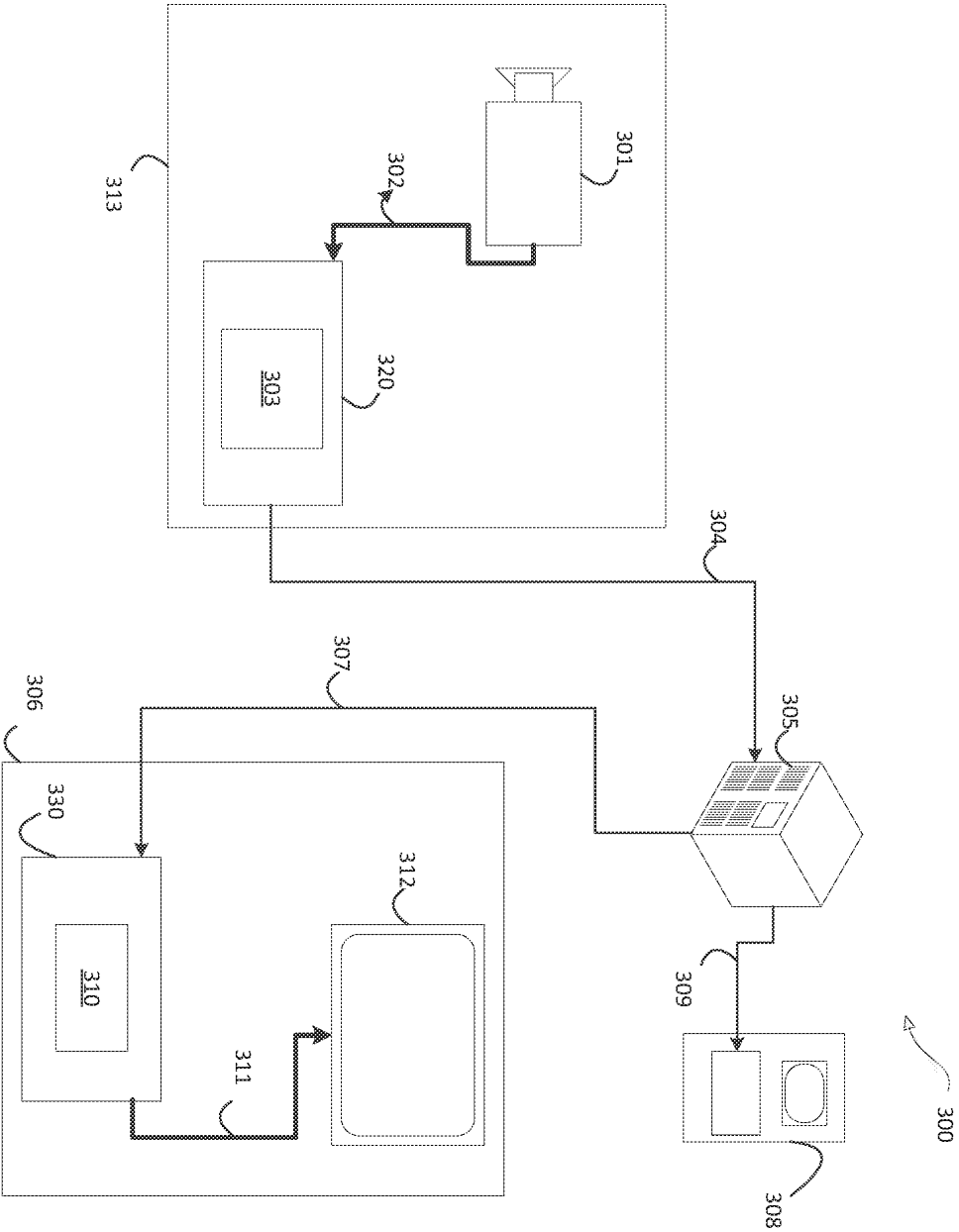


관련 기술

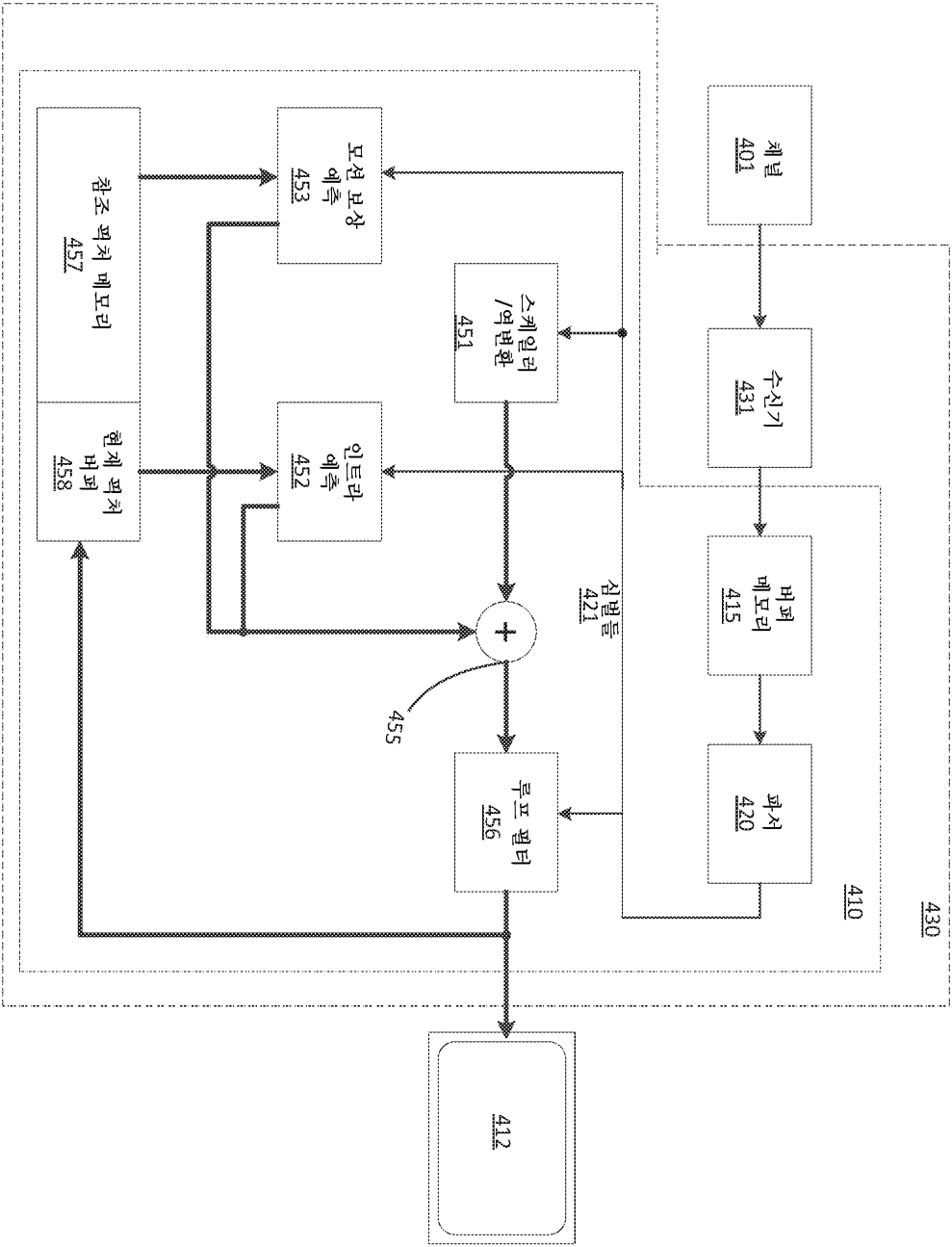
도면2



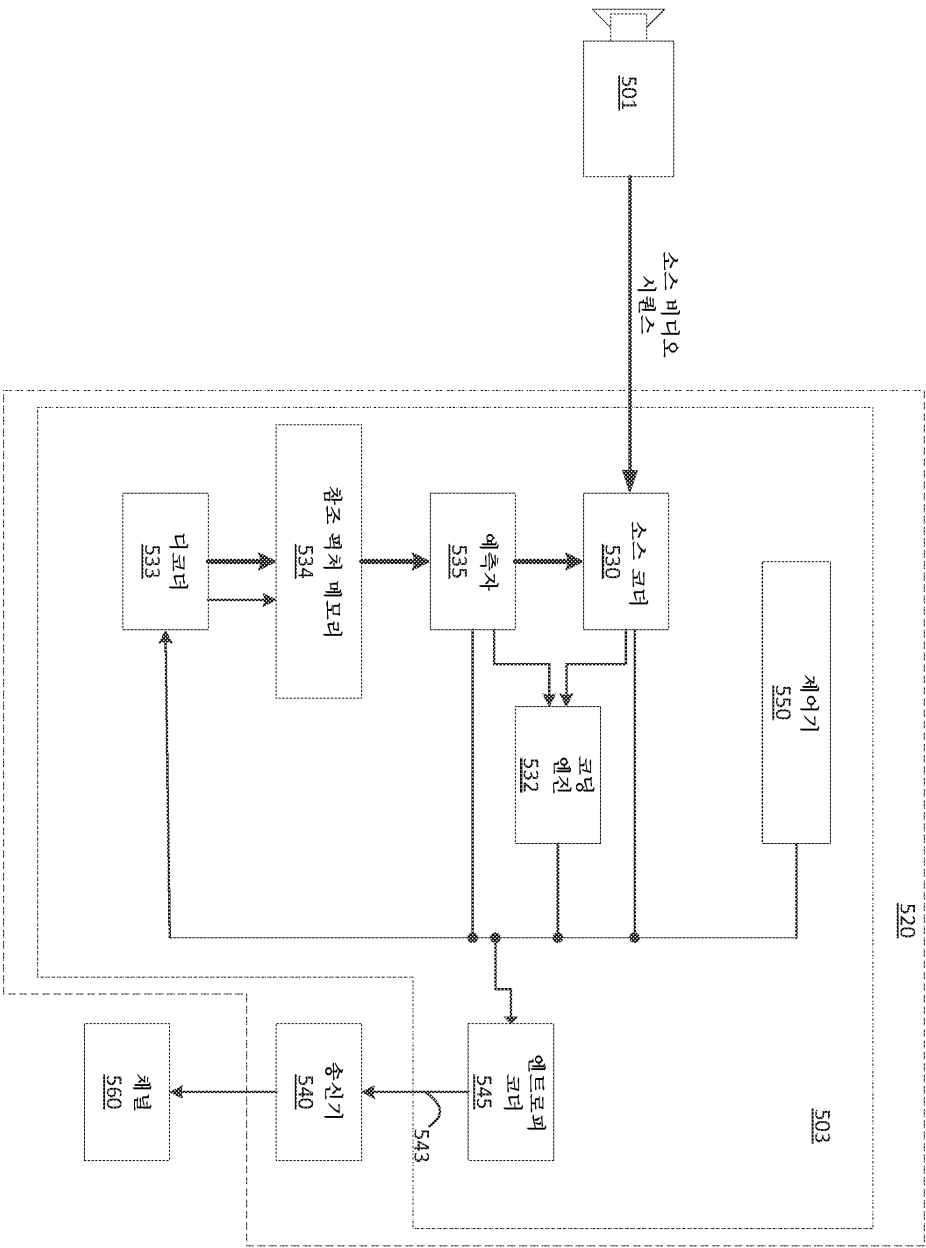
도면3



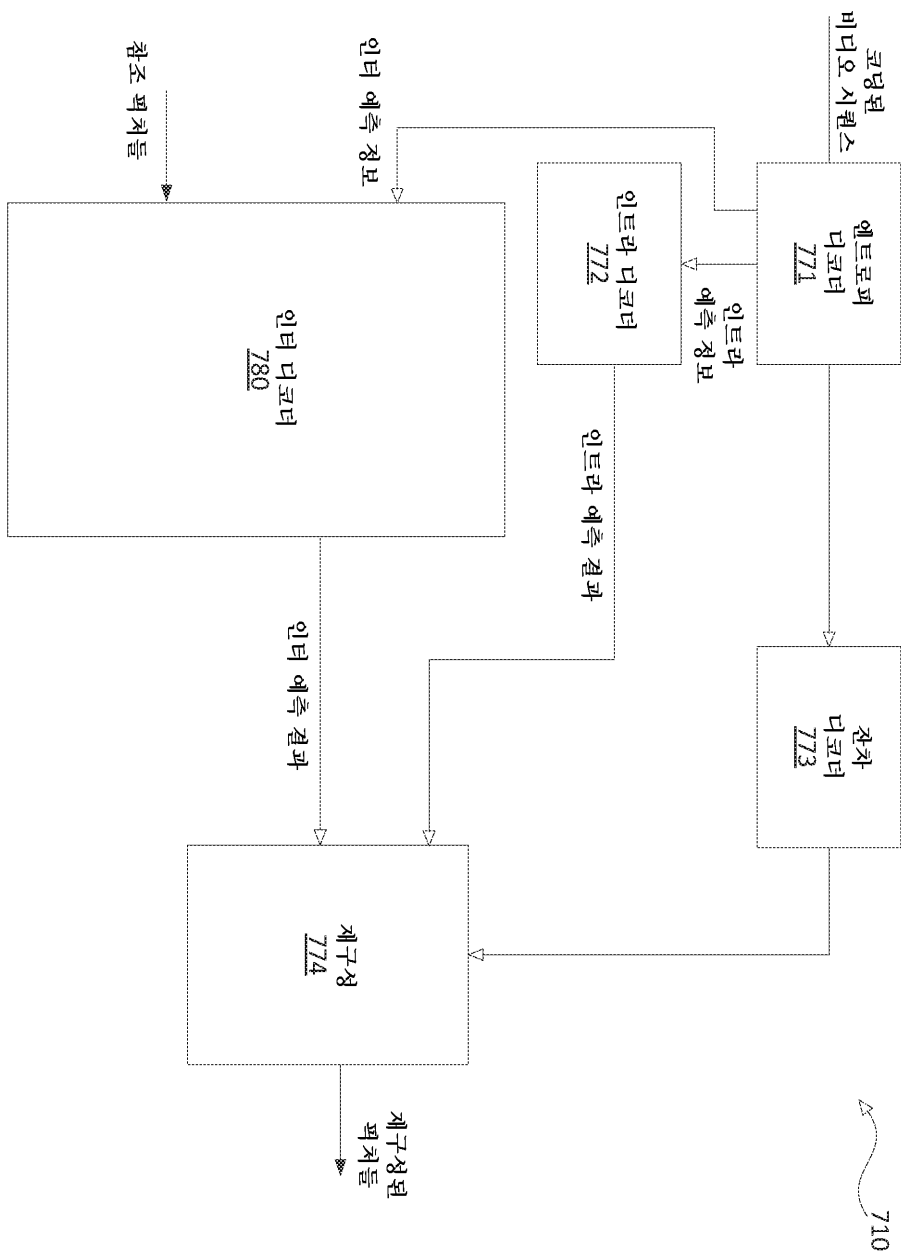
도면4



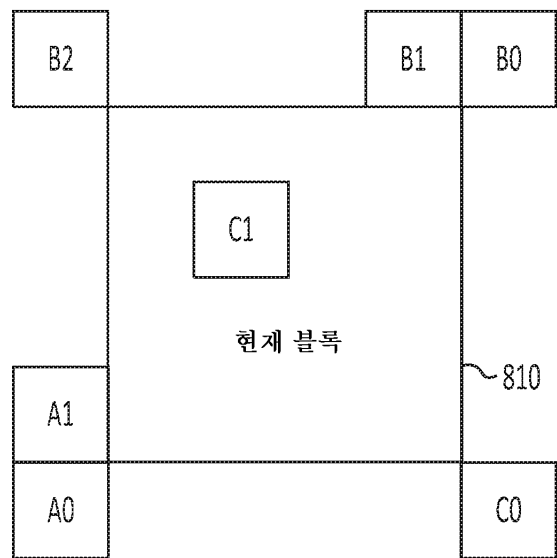
도면5



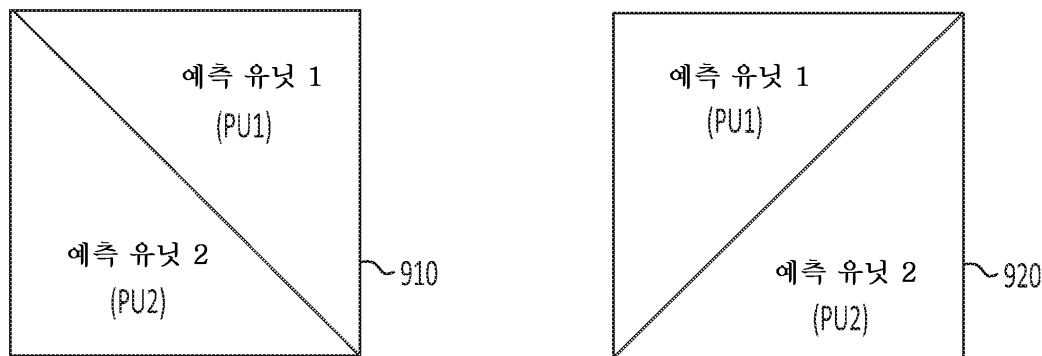
도면7



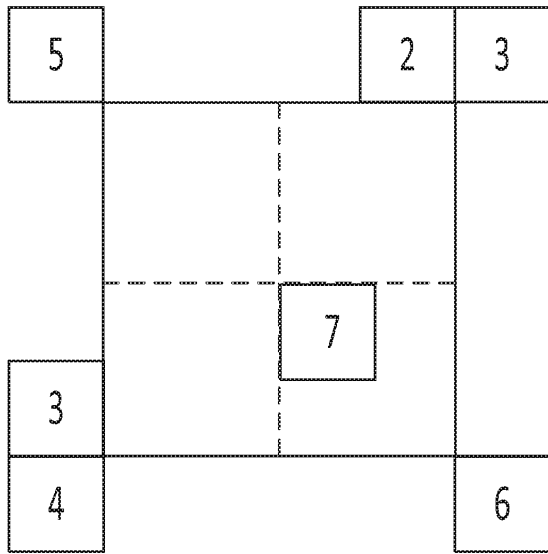
도면8



도면9



도면10

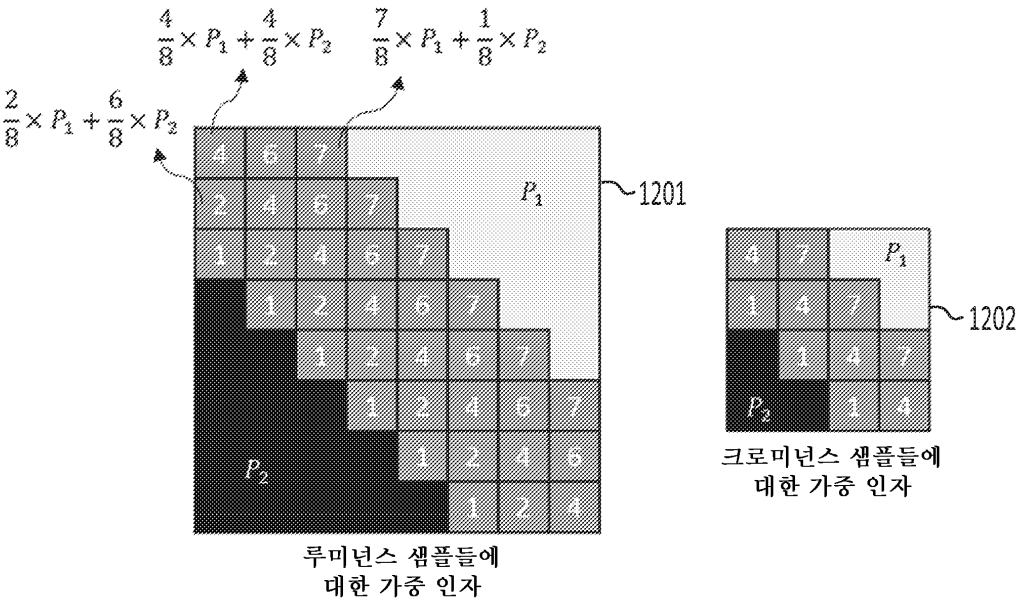


1101	1120																		
	1100																		
1102																			
1103																			
1104																			

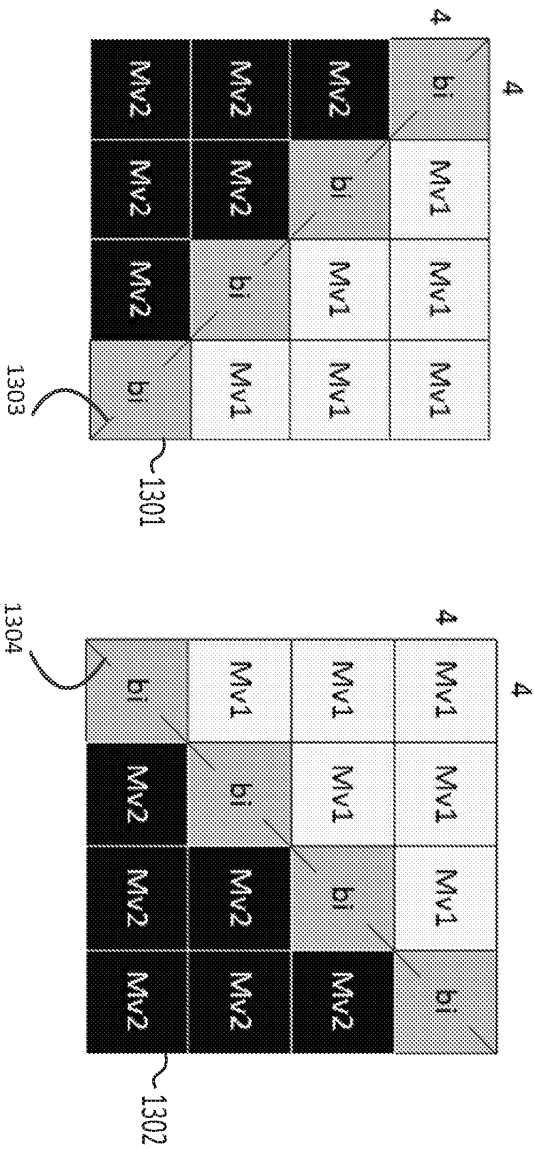
1101																			
1102																			
1103																			
1104																			

도면11

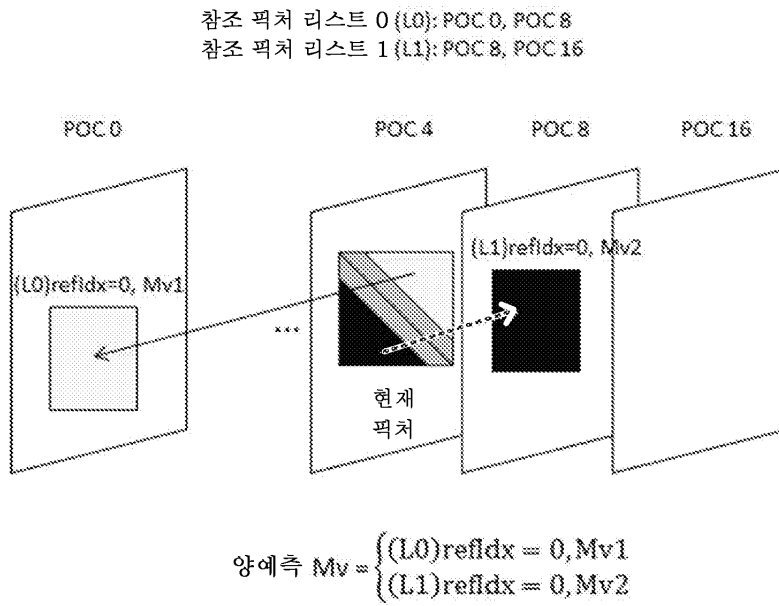
도면12



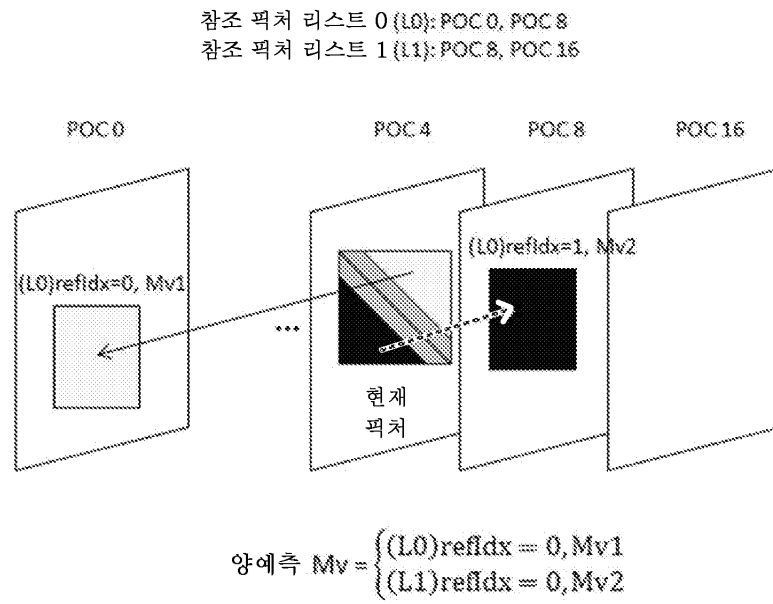
도면13



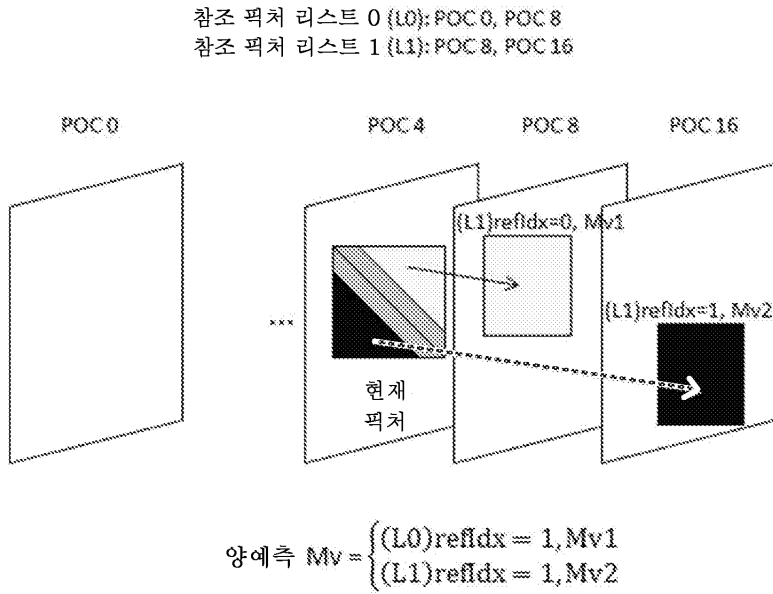
도면14a



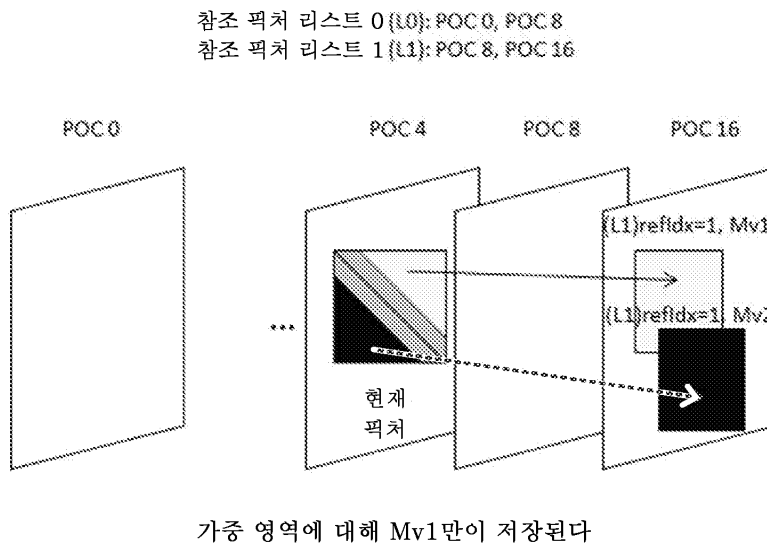
도면14b



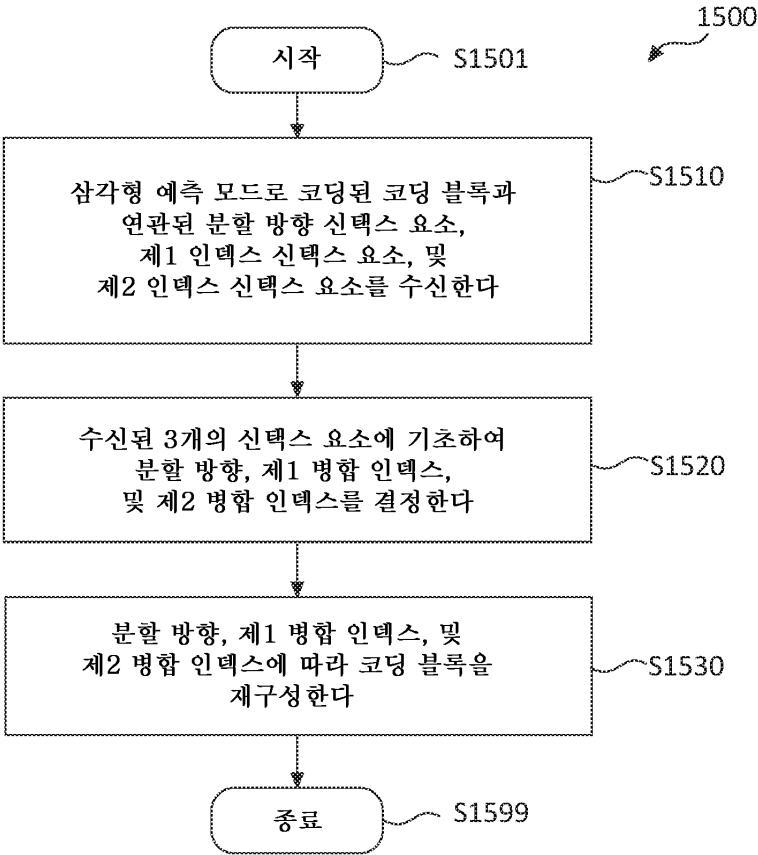
도면14c



도면14d



도면15



도면16

