



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월29일
(11) 등록번호 10-2630200
(24) 등록일자 2024년01월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/159 (2014.01) H04N 19/105 (2014.01)
H04N 19/109 (2014.01) H04N 19/11 (2014.01)
H04N 19/119 (2014.01) H04N 19/139 (2014.01)
H04N 19/513 (2014.01)
- (52) CPC특허분류
H04N 19/159 (2015.01)
H04N 19/105 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2023-7012365(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2019년05월30일
심사청구일자 2023년04월28일
- (85) 번역문제출일자 2023년04월11일
- (65) 공개번호 10-2023-0051641
- (43) 공개일자 2023년04월18일
- (62) 원출원 특허 10-2020-7031455
원출원일자(국제) 2019년05월30일
심사청구일자 2020년10월30일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2019/034485
- (87) 국제공개번호 WO 2019/236362
국제공개일자 2019년12월12일
- (30) 우선권주장
62/680,468 2018년06월04일 미국(US)
16/210,635 2018년12월05일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020140056316 A*
KR1020170108010 A*
KR1020170066457 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
텐센트 아메리카 엘엘씨
미국 94306 캘리포니아주 팔로 알토 파크 블러바드 2747
- (72) 발명자
쉬, 샤오중
미국 94306 캘리포니아주 팔로 알토 파크 블러바드 2747 텐센트 아메리카 엘엘씨 내
리, 샹
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 9 항

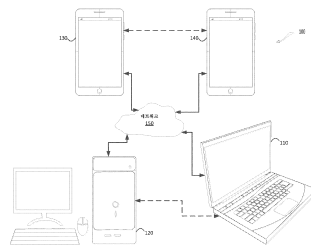
심사관 : 전용욱

(54) 발명의 명칭 **서브-블록 기반 시간 움직임 벡터 예측을 위한 방법 및 장치**

(57) 요약

비디오 디코딩 방법은 현재를 취득하는 단계, 현재 화상에 포함된 현재 블록에 대해, 현재 화상과 상이한 참조 화상에 포함된 참조 블록을 식별하는 단계를 포함하고, 여기서 현재 블록은 복수의 서브-블록(CBSB)으로 분할되고, 참조 블록은 복수의 서브-블록(RBSB)을 갖는다. 이 방법은 RBSB에 대한 참조 화상이 현재 화상인지를 결정 (뒷면에 계속)

대표도



하는 단계, 및 RBSB에 대한 참조 화상이 현재 화상이라고 결정하는 것에 응답하여, RBSB의 코딩 모드를 인트라 모드로서 결정하는 단계를 포함한다. 이 방법은, RBSB에 대한 참조 화상이 현재 화상이 아니라고 결정하는 것에 응답하여, 대응하는 RBSB의 코딩 모드가 인트라 모드 및 인터 모드 중 하나인지에 기초하여 CBSB들 중 하나의 CBSB에 대한 움직임 벡터 예측자를 결정하는 단계를 추가로 포함한다.

(52) CPC특허분류

HO4N 19/109 (2015.01)

HO4N 19/11 (2015.01)

HO4N 19/119 (2015.01)

HO4N 19/139 (2015.01)

HO4N 19/521 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

인코더에 대한 비디오 코딩 방법으로서,

코딩될 비디오 시퀀스로부터 현재 화상을 취득하는 단계;

상기 현재 화상에 포함된 현재 블록에 대해, 참조 화상에 포함된 참조 블록을 식별하는 단계- 상기 참조 화상은 상기 현재 화상과 상이하고, 상기 현재 블록은 인터 모드로 코딩될 제1 복수의 서브-블록(CBSB)으로 분할되고, 상기 참조 블록은 제2 복수의 서브-블록(RBSB)을 가지며, 각각의 CBSB는 적어도 하나의 RBSB에 대응함 -;

각 CBSB에 있어서, 대응하는 RBSB가 인트라 모드 또는 인트라 블록 카피 모드로 코딩되는 것에 응답하여, 대응하는 CBSB의 제1 움직임 벡터 예측자를 디폴트 움직임 벡터 예측자로 설정하는 단계- 상기 디폴트 움직임 벡터 예측자는 제0 움직임 벡터임 -;

각 CBSB에 있어서, 대응하는 RBSB가 인터 모드로 코딩되는 것에 응답하여, 상기 대응하는 RBSB의 제2 움직임 벡터 예측자를 상기 대응하는 CBSB의 상기 제1 움직임 벡터 예측자로 사용하여 상기 대응하는 CBSB의 상기 제1 움직임 벡터 예측자를 설정하는 단계; 및

코딩된 비디오 비트스트림을 획득하기 위해, 각 CBSB에 대한 상기 제1 움직임 벡터 예측자에 기초하여 각 CBSB 상에서의 서브-블록 기반 시간 움직임 벡터 예측을 수행함으로써 각 CBSB를 코딩하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

각 CBSB에 있어서, 상기 대응하는 RBSB가 상기 인터 모드로 코딩되는 것에 응답하여, 상기 제1 움직임 벡터 예측자는 상기 대응하는 RBSB의 상기 제2 움직임 벡터 예측자의 스케일링된 버전인, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 참조 블록은 상기 현재 블록에 인접한 블록과 연관된 움직임 벡터 예측자에 따라 식별되는, 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 참조 화상은 상기 현재 화상과 연관된 참조 화상들의 시퀀스로부터의 제1 참조 화상인, 방법.

청구항 5

비디오 코딩을 위한 비디오 인코더로서,

처리 회로를 포함하고, 상기 처리 회로는:

코딩될 비디오 시퀀스로부터 현재 화상을 취득하고,

상기 현재 화상에 포함된 현재 블록에 대해, 참조 화상에 포함된 참조 블록을 식별하고- 상기 참조 화상은 상기 현재 화상과 상이하고, 상기 현재 블록은 인터 모드로 코딩될 제1 복수의 서브-블록(CBSB)으로 분할되고, 상기 참조 블록은 제2 복수의 서브-블록(RBSB)을 가지며, 각각의 CBSB는 적어도 하나의 RBSB에 대응함 -,

각 CBSB에 있어서, 대응하는 RBSB가 인트라 모드 또는 인트라 블록 카피 모드로 코딩되는 것에 응답하여, 대응하는 CBSB의 제1 움직임 벡터 예측자를 디폴트 움직임 벡터 예측자로 설정하고- 상기 디폴트 움직임 벡터 예측자는 제0 움직임 벡터임 -,

각 CBSB에 있어서, 대응하는 RBSB가 인터 모드로 코딩되는 것에 응답하여, 상기 대응하는 RBSB의 제2

움직임 벡터 예측자를 대응하는 CBSB의 상기 제1 움직임 벡터 예측자로 사용하여 상기 대응하는 CBSB의 상기 제 1 움직임 벡터 예측자를 설정하고,

코딩된 비디오 비트스트림을 획득하기 위해, 각 CBSB에 대한 상기 제1 움직임 벡터 예측자에 기초하여 각 CBSB 상에서의 서브-블록 기반 시간 움직임 벡터 예측을 수행함으로써 각 CBSB를 코딩하도록 구성되는, 비디오 인코더.

청구항 6

제5항에 있어서,

각 CBSB에 있어서, 상기 대응하는 RBSB가 상기 인터 모드로 코딩되는 것에 응답하여, 상기 제1 움직임 벡터 예측자는 상기 대응하는 RBSB의 상기 제2 움직임 벡터 예측자의 스케일링된 버전인, 비디오 인코더.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 참조 블록은 상기 현재 블록에 인접한 블록과 연관된 움직임 벡터 예측자에 따라 식별되는, 비디오 인코더.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 참조 화상은 상기 현재 화상과 연관된 참조 화상들의 시퀀스로부터의 제1 참조 화상인, 비디오 인코더.

청구항 9

명령어들이 저장된 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체로서,

상기 명령어들은 비디오 인코더에서의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서로 하여금 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 따른 상기 방법을 실행하게 하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 인용에 의한 통합

[0002] 본 개시내용은 2018년 6월 4일자로 출원된 미국 가출원 제62/680,468호, "METHODS FOR SUB-BLOCK BASED TEMPORAL MOTION VECTOR PREDICTION"에 대한 우선권의 이익을 주장하며, 이 가출원은 그 전체가 본 명세서에 참고로 포함된다.

[0003] 기술 분야

[0004] 본 개시내용은 일반적으로 비디오 코딩에 관련된 실시예들을 설명한다.

배경 기술

[0005] 본 명세서에 제공되는 배경기술 설명은, 본 개시내용의 맥락을 일반적으로 제시하기 위한 것이다. 현재 호명된 발명자들의 연구 - 그 연구가 이 배경기술 부분에서 설명되는 한 - 뿐만 아니라 출원 시에 종래 기술로서의 자격이 없을 수 있는 설명의 양태들은 명시적으로도 또는 암시적으로도 본 개시내용에 대한 종래 기술로서 인정되지 않는다.

[0006] 움직임 보상을 갖는 인터-화상 예측(inter-picture prediction)을 사용한 비디오 코딩 및 디코딩은 수십년 동안 알려져 있다. 압축되지 않은 디지털 비디오는 일련의 화상들을 포함할 수 있고, 각각의 화상은, 예를 들어, 1920x1080 루미넌스 샘플들 및 연관된 크로미넌스 샘플들의 공간 차원을 갖는다. 이 일련의 화상들은, 예를 들어, 초당 60개 화상 또는 60 Hz의, 고정된 또는 가변 화상 레이트(비공식적으로 프레임 레이트로도 알려져 있음)를 가질 수 있다. 압축되지 않은 비디오는 상당한 비트레이트 조건들을 갖는다. 예를 들어, 샘플당 8 비트에서의 1080p60 4:2:0 비디오(60 Hz 프레임 레이트에서의 1920x1080 루미넌스 샘플 해상도)는 1.5 Gbit/s 대

역폭에 가까울 것을 요구한다. 그러한 비디오의 시간은 600 기가바이트보다 많은 저장 공간을 필요로 한다.

[0007] 비디오 코딩 및 디코딩의 하나의 목적은, 압축을 통한, 입력 비디오 신호에서의 중복성의 감소일 수 있다. 압축은 전술한 대역폭 또는 저장 공간 요건들을, 일부 경우들에서, 2 자릿수 이상 감소시키는 데 도움이 될 수 있다. 무손실 및 손실 압축 둘 다뿐만 아니라 이들의 조합이 사용될 수 있다. 무손실 압축은 압축된 원래 신호로부터 원래 신호의 정확한 카피가 재구성될 수 있는 기술들을 지칭한다. 손실 압축을 사용할 때, 재구성된 신호는 원래 신호와 동일하지 않을 수 있지만, 원래 신호와 재구성된 신호 사이의 왜곡은 재구성된 신호를 의도된 애플리케이션에 유용하게 만들 정도로 충분히 작다. 비디오의 경우, 손실 압축이 널리 사용된다. 용인되는 왜곡의 양은 애플리케이션에 의존한다; 예를 들어, 특정 소비자 스트리밍 애플리케이션들의 사용자들은 텔레비전 기여 애플리케이션들의 사용자들보다 더 높은 왜곡을 용인할 수 있다. 달성가능한 압축비는 더 높은 허용가능한/용인가능한 왜곡이 더 높은 압축비를 산출할 수 있다는 것을 반영할 수 있다.

[0008] 움직임 보상은 손실 압축 기술일 수 있고, 이전에 재구성된 화상 또는 그것의 일부(참조 화상)로부터의 샘플 데이터의 블록이, 움직임 벡터(이후 MV)에 의해 지시된 방향으로 공간적으로 시프트된 후에, 새롭게 재구성된 화상 또는 화상 부분의 예측에 사용되는 기술들과 관련될 수 있다. 일부 경우들에서, 참조 화상은 현재 재구성 중인 화상과 동일할 수 있다. MV들은 2개의 차원 X 및 Y, 또는 3개의 차원을 가질 수 있고, 제3의 차원은 사용 중인 참조 화상의 지시이다(후자는, 간접적으로, 시간 차원일 수 있다).

[0009] 일부 비디오 압축 기술들에서, 샘플 데이터의 특정 영역에 적용가능한 MV는 다른 MV들로부터, 예를 들어 재구성 중인 영역에 공간적으로 인접한 샘플 데이터의 다른 영역과 관련되고, 디코딩 순서로 해당 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 비디오라고 알려짐)를 코딩할 때, 단일 MV가 적용가능한 영역보다 큰 영역들이 유사한 방향으로 움직이는 통계적 가능성이 있기 때문에, 효과적으로 작용할 수 있고, 따라서, 일부 경우들에서 이웃 영역의 MV들로부터 도출된 유사한 움직임 벡터를 사용하여 예측될 수 있다. 그 결과, 주어진 영역에 대해 발견되는 MV가 주위의 MV들로부터 예측된 MV와 유사하거나 동일하게 되고, 그것은 결국, MV를 직접 코딩하는 경우에 사용되는 것보다 더 적은 수의 비트들로, 엔트로피 코딩 후에, 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 기술되어 있다. H.265가 제안하는 많은 MV 예측 메커니즘들 중에서, 여기서는 이후 "공간 병합 (spatial merge)"이라고 지칭되는 기술이 설명된다.

[0011] 인터-예측의 일부 형태들은 서브-블록 레벨에서 수행된다. 그러나, 대안적인 시간 움직임 벡터 예측(ATMVP) 및 공간-시간 움직임 벡터 예측(STMVP)과 같은 서브-블록 기반 시간 움직임 벡터 예측 모드들은 대응하는 서브-블록이 인터 모드로 코딩될 것을 요구한다. 그러나, 이러한 시간 움직임 벡터 예측 모드들은 인트라 블록 카피 모드와 같은 인트라 모드로 코딩되는 서브-블록들을 처리할 수 없다.

발명의 내용

[0012] 본 개시내용의 예시적인 실시예는 디코더를 위한 비디오 디코딩의 방법을 포함한다. 방법은 코딩된 비디오 비트스트림으로부터 현재 화상을 취득하는 단계를 포함한다. 이 방법은, 현재 화상에 포함된 현재 블록에 대해, 현재 화상과 상이한 참조 화상에 포함된 참조 블록을 식별하는 단계를 추가로 포함하고, 여기서 현재 블록은 복수의 서브-블록(CBSB)으로 분할되고, 참조 블록은 복수의 CBSB 중 상이한 CBSB에 각각 대응하는 복수의 서브-블록(RBSB)을 갖는다. 이 방법은 RBSB에 대한 참조 화상이 현재 화상인지를 결정하는 단계, 및 RBSB에 대한 참조 화상이 현재 화상이라고 결정하는 것에 응답하여, RBSB의 코딩 모드를 인트라 모드로서 결정하는 단계를 추가로 포함한다. 이 방법은, RBSB에 대한 참조 화상이 현재 화상이 아니라고 결정하는 것에 응답하여, (i) CBSB들 중 하나의 CBSB에 대해, RBSB의 코딩 모드가 인트라 모드 및 인터 모드 중 하나인지를 결정하는 단계, 및 (ii) 대응하는 RBSB의 코딩 모드가 인트라 모드 및 인터 모드 중 하나인지에 기초하여 CBSB들 중 하나의 CBSB에 대한 움직임 벡터 예측자를 결정하는 단계를 추가로 포함한다.

[0013] 본 개시내용의 예시적인 실시예는 비디오 디코딩을 위한 비디오 디코더를 포함한다. 비디오 디코더는 코딩된 비디오 비트스트림으로부터 현재 화상을 취득하도록 구성된 처리 회로를 포함한다. 처리 회로는, 현재 화상에 포함된 현재 블록에 대해, 현재 화상과 상이한 참조 화상에 포함된 참조 블록을 식별하도록 추가로 구성되고,

여기서 현재 블록은 복수의 서브-블록(CBSB)으로 분할되고, 참조 블록은 복수의 CBSB 중 상이한 CBSB에 각각 대응하는 복수의 서브-블록(RBSB)을 갖는다. 처리 회로는 RBSB에 대한 참조 화상이 현재 화상인지를 결정하고, RBSB에 대한 참조 화상이 현재 화상이라는 결정에 응답하여, RBSB의 코딩 모드를 인트라 모드로서 결정하도록 추가로 구성된다. 처리 회로는, RBSB에 대한 참조 화상이 현재 화상이 아니라는 결정에 응답하여, (i) CBSB들 중 하나의 CBSB에 대해, RBSB의 코딩 모드가 인트라 모드 및 인터 모드 중 하나인지를 결정하고, (ii) 대응하는 RBSB의 코딩 모드가 인트라 모드 및 인터 모드 중 하나인지에 기초하여 CBSB들 중 하나의 CBSB에 대한 움직임 벡터 예측자를 결정하도록 추가로 구성된다.

[0014] 본 개시내용의 예시적인 실시예는, 비디오 디코더에서의 프로세서에 의해 실행될 때 프로세서로 하여금 방법을 실행하게 하는 명령어들이 저장된 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함한다. 방법은 코딩된 비디오 비트스트림으로부터 현재 화상을 취득하는 단계를 포함한다. 이 방법은, 현재 화상에 포함된 현재 블록에 대해, 현재 화상과 상이한 참조 화상에 포함된 참조 블록을 식별하는 단계를 추가로 포함하고, 여기서 현재 블록은 복수의 서브-블록(CBSB)으로 분할되고, 참조 블록은 복수의 CBSB 중 상이한 CBSB에 각각 대응하는 복수의 서브-블록(RBSB)을 갖는다. 이 방법은 RBSB에 대한 참조 화상이 현재 화상인지를 결정하는 단계, 및 RBSB에 대한 참조 화상이 현재 화상이라고 결정하는 것에 응답하여, RBSB의 코딩 모드를 인트라 모드로서 결정하는 단계를 추가로 포함한다. 이 방법은, RBSB에 대한 참조 화상이 현재 화상이 아니라고 결정하는 것에 응답하여, (i) CBSB들 중 하나의 CBSB에 대해, RBSB의 코딩 모드가 인트라 모드 및 인터 모드 중 하나인지를 결정하는 단계, 및 (ii) 대응하는 RBSB의 코딩 모드가 인트라 모드 및 인터 모드 중 하나인지에 기초하여 CBSB들 중 하나의 CBSB에 대한 움직임 벡터 예측자를 결정하는 단계를 추가로 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0015] 개시된 주제의 추가의 특징들, 본질 및 다양한 이점들이 다음의 상세한 설명 및 첨부 도면들로부터 더 명백할 것이고, 이 도면들에서:

- 도 1은 일 실시예에 따른 통신 시스템(100)의 단순화된 블록도의 개략 예시이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 통신 시스템(200)의 단순화된 블록도의 개략 예시이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 디코더의 단순화된 블록도의 개략 예시이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 인코더의 단순화된 블록도의 개략 예시이다.
- 도 5는 다른 실시예에 따른 인코더의 블록도를 도시한다.
- 도 6은 다른 실시예에 따른 디코더의 블록도를 도시한다.
- 도 7은 인트라 화상 블록 보상의 개략 예시이다.
- 도 8은 현재 블록 및 현재 블록의 주변 공간 병합 후보들의 개략 예시이다.
- 도 9는 현재 블록의 서브-블록들 및 참조 블록의 대응하는 서브-블록들의 개략 예시이다.
- 도 10은 인코더 또는 디코더에 의해 수행되는 프로세스의 실시예를 예시한다.
- 도 11은 일 실시예에 따른 컴퓨터 시스템의 개략 예시이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 도 1은 본 개시내용의 일 실시예에 따른 통신 시스템(100)의 단순화된 블록도를 예시한다. 통신 시스템(100)은, 예를 들어, 네트워크(150)를 통해, 서로 통신할 수 있는 복수의 단말 디바이스를 포함한다. 예를 들어, 통신 시스템(100)은 네트워크(150)를 통해 상호연결되는 제1 쌍의 단말 디바이스들(110 및 120)을 포함한다. 도 1의 예에서, 제1 쌍의 단말 디바이스들(110 및 120)은 데이터의 단방향 송신을 수행한다. 예를 들어, 단말 디바이스(110)는 네트워크(150)를 통해 다른 단말 디바이스(120)로의 송신을 위해 비디오 데이터(예를 들어, 단말 디바이스(110)에 의해 캡처되는 비디오 화상들의 스트림)를 코딩할 수 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 하나 이상의 코딩된 비디오 비트스트림의 형식으로 송신될 수 있다. 단말 디바이스(120)는 네트워크(150)로부터 코딩된 비디오 데이터를 수신하고, 코딩된 비디오 데이터를 디코딩하여 비디오 화상들을 복구하고 복구된 비디오 데이터에 따라 비디오 화상들을 디스플레이할 수 있다. 단방향 데이터 송신은 미디어 서빙 애플리케이션들 등에서 일반적일 수 있다.

- [0017] 다른 예에서, 통신 시스템(100)은, 예를 들어, 영상 회의 동안 발생할 수 있는 코딩된 비디오 데이터의 양방향 송신을 수행하는 제2 쌍의 단말 디바이스들(130 및 140)을 포함한다. 데이터의 양방향 송신을 위해, 일 예에서, 단말 디바이스들(130 및 140) 중의 각각의 단말 디바이스는 네트워크(150)를 통해 단말 디바이스들(130 및 140) 중의 다른 단말 디바이스로의 송신을 위해 비디오 데이터(예를 들어, 단말 디바이스에 의해 캡처되는 비디오 화상들의 스트림)를 코딩할 수 있다. 단말 디바이스들(130 및 140) 중의 각각의 단말 디바이스는 또한 단말 디바이스들(130 및 140) 중의 다른 단말 디바이스에 의해 송신된 코딩된 비디오 데이터를 수신할 수 있고, 코딩된 비디오 데이터를 디코딩하여 비디오 화상들을 복구할 수 있고, 복구된 비디오 데이터에 따라 액세스 가능한 디스플레이 디바이스에서 비디오 화상들을 디스플레이할 수 있다.
- [0018] 도 1의 예에서, 단말 디바이스들(110, 120, 130 및 140)은 서버들, 개인용 컴퓨터들 및 스마트 폰들로서 예시될 수 있지만, 본 개시내용의 원리들은 그렇게 제한되지 않는다. 본 개시내용의 실시예들은 랩톱 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 미디어 플레이어들 및/또는 전용 영상 회의 장비를 사용한 애플리케이션을 찾는다. 네트워크(150)는 예를 들어 와이어라인(유선) 및/또는 무선 통신 네트워크들을 포함하여, 단말 디바이스들(110, 120, 130 및 140) 사이에 코딩된 비디오 데이터를 전달하는 임의의 수의 네트워크들을 나타낸다. 통신 네트워크(150)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(150)의 아키텍처 및 토폴로지는 아래에서 본 명세서에서 설명되지 않는 한 본 개시내용의 동작에 중요하지 않을 수 있다.
- [0019] 도 2는, 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 인에이블 애플리케이션들에 동등하게 적용가능할 수 있다.
- [0020] 스트리밍 시스템은, 예를 들어 압축되지 않은 비디오 화상들의 스트림(202)을 생성하는 비디오 소스(201), 예를 들어 디지털 카메라를 포함할 수 있는 캡처 서브시스템(213)을 포함할 수 있다. 일 예에서, 비디오 화상들의 스트림(202)은 디지털 카메라에 의해 촬영되는 샘플들을 포함한다. 인코딩된 비디오 데이터(204)(또는 코딩된 비디오 비트스트림)와 비교할 때 많은 데이터 용량을 강조하기 위해 굵은 라인으로 묘사된 비디오 화상들의 스트림(202)은 비디오 소스(201)에 결합된 비디오 인코더(203)를 포함하는 전자 디바이스(220)에 의해 처리될 수 있다. 비디오 인코더(203)는 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같이 개시된 주제의 양태들을 가능하게 하거나 구현하기 위해 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 비디오 화상들의 스트림(202)과 비교할 때 적은 데이터 용량을 강조하기 위해 얇은 라인으로서 묘사된 인코딩된 비디오 데이터(204)(또는 인코딩된 비디오 비트스트림(204))는 미래의 사용을 위해 스트리밍 서버(205) 상에 저장될 수 있다. 도 2에서의 클라이언트 서브시스템들(206 및 208)과 같은 하나 이상의 스트리밍 클라이언트 서브시스템들은 스트리밍 서버(205)에 액세스하여 인코딩된 비디오 데이터(204)의 카피들(207 및 209)을 검색할 수 있다. 클라이언트 서브시스템(206)은, 예를 들어, 전자 디바이스(230) 내에 비디오 디코더(210)를 포함할 수 있다. 비디오 디코더(210)는 인코딩된 비디오 데이터의 착신 카피(207)를 디코딩하고 디스플레이(212)(예를 들어, 디스플레이 스크린) 또는 다른 렌더링 디바이스(묘사되지 않음) 상에 렌더링될 수 있는 비디오 화상들의 발신 스트림(211)을 생성한다. 일부 스트리밍 시스템들에서, 인코딩된 비디오 데이터(204, 207, 및 209)(예를 들어, 비디오 비트스트림들)는 특정 비디오 코딩/압축 표준들에 따라 인코딩될 수 있다. 해당 표준들의 예들은 ITU-T 권고안(Recommendation) H.265를 포함한다. 일 예에서, 개발 중인 비디오 코딩 표준은 다목적성 비디오 코딩(Versatile Video Coding) 또는 VVC로서 널리 알려져 있다. 개시된 주제는 VVC의 맥락에서 사용될 수 있다.
- [0021] 전자 디바이스들(220 및 230)은 다른 컴포넌트들(도시되지 않음)을 포함할 수 있다는 점에 유의한다. 예를 들어, 전자 디바이스(220)는 비디오 디코더(도시되지 않음)도 포함할 수 있고 전자 디바이스(230)는 비디오 인코더(도시되지 않음)도 포함할 수 있다.
- [0022] 도 3은 본 개시내용의 일 실시예에 따른 비디오 디코더(310)의 블록도를 도시한다. 비디오 디코더(310)는 전자 디바이스(330)에 포함될 수 있다. 전자 디바이스(330)는 수신기(331)(예를 들어, 수신 회로)를 포함할 수 있다. 비디오 디코더(310)는 도 2의 예에서의 비디오 디코더(210) 대신에 사용될 수 있다.
- [0023] 수신기(331)는 비디오 디코더(310)에 의해 디코딩될 하나 이상의 코딩된 비디오 시퀀스를 수신할 수 있다; 동일한 또는 다른 실시예에서, 한 번에 하나의 코딩된 비디오 시퀀스- 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(301)로부터 수신될 수 있다. 수신기(331)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(331)는 코딩된 비디오 시퀀스를 다른 데이터로부터 분리할 수 있다. 네트워크 지터를 방지하기 위해, 수신기(331)와 엔트로피 디코더/과서(320)(이하 "과서(320)") 사이에 버퍼 메모리(315)가 결합될 수 있다. 특정 응용들에서, 버퍼 메모리(315)는 비디오 디코더(310)의 일부이다. 다른 것들에서, 그것은 비디오 디코더(310)(묘사되지 않음) 외부에 있을 수 있다. 또 다른 것들에서, 예를 들어 네트워크 지터를 방지하기 위해, 비디오 디코더(310) 외부의 버퍼 메모리(묘사되지 않음), 그리고 추가로, 예를 들어 재생 타이밍을 핸들링하기 위해, 비디오 디코더(310) 내부의 다른 버퍼 메모리(315)가 존재할 수 있다. 수신기(331)가 충분한 대역폭 및 제어가능성의 저장/포워드 디바이스로부터, 또는 동기식 네트워크(isosynchronous network)로부터 데이터를 수신하고 있을 때, 버퍼 메모리(315)는 필요하지 않을 수 있거나, 작을 수 있다. 인터넷과 같은 최선 노력 패킷 네트워크들 상에서의 사용을 위해, 버퍼 메모리(315)는 요구될 수 있고, 비교적 클 수 있고, 유리하게는 적응적 크기일 수 있고, 비디오 디코더(310) 외부의 운영 체제 또는 유사한 요소들(묘사되지 않음)에서 적어도 부분적으로 구현될 수 있다.

[0024] 비디오 디코더(310)는 코딩된 비디오 시퀀스로부터 심벌들(321)을 재구성하기 위해 과서(320)를 포함할 수 있다. 해당 심벌들의 카테고리들은 비디오 디코더(310)의 동작을 관리하기 위해 사용되는 정보, 및 잠재적으로, 도 3에 도시된 바와 같이, 전자 디바이스(330)의 일체 부분(integral part)은 아니지만 전자 디바이스(330)에 결합될 수 있는 렌더링 디바이스(312)(예를 들어, 디스플레이 스크린)와 같은 렌더링 디바이스를 제어하기 위한 정보를 포함한다. 렌더링 디바이스(들)에 대한 제어 정보는 SEI 메시지(Supplementary Enhancement Information) 또는 VUI(Video Usability Information) 파라미터 세트 프래그먼트들(묘사되지 않음)의 형식일 수 있다. 과서(320)는 수신되는 코딩된 비디오 시퀀스를 과싱/엔트로피 디코딩할 수 있다. 코딩된 비디오 시퀀스의 코딩은 비디오 코딩 기술 또는 표준에 따를 수 있고, 가변 길이 코딩, 허프만 코딩, 맥락 민감성(context sensitivity)을 갖거나 갖지 않는 산술 코딩 등을 포함하는 다양한 원리들을 따를 수 있다. 과서(320)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 화상 그룹들(Groups of Pictures, GOPs), 화상들, 타일들, 슬라이스들, 매크로블록들, 코딩 유닛들(Coding Units, CUs), 블록들, 변환 유닛들(Transform Units, TUs), 예측 유닛들(Prediction Units, PUs) 등을 포함할 수 있다. 과서(320)는 또한 코딩된 비디오 시퀀스로부터 변환 계수들, 양자화기 파라미터 값들, 움직임 벡터들과 같은 정보를 추출할 수 있다.

[0025] 과서(320)는 버퍼 메모리(315)로부터 수신된 비디오 시퀀스에 대해 엔트로피 디코딩/과싱 동작을 수행하여, 심벌들(321)을 생성할 수 있다.

[0026] 심벌들(321)의 재구성은 코딩된 비디오 화상 또는 그것의 부분들의 타입(예컨대: 인터 및 인트라 화상, 인터 및 인트라 블록), 및 다른 인자들에 의존하여 다수의 상이한 유닛들을 수반할 수 있다. 어느 유닛들이 수반되는지, 그리고 어떻게 되는지는 과서(320)에 의해 코딩된 비디오 시퀀스로부터 과싱된 서브그룹 제어 정보에 의해 제어될 수 있다. 과서(320)와 아래의 다수의 유닛 사이의 그러한 서브그룹 제어 정보의 흐름은 명확성을 위해 묘사되어 있지 않다.

[0027] 이미 언급된 기능 블록들 이외에, 비디오 디코더(310)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 위해, 아래의 기능 유닛들로의 개념적 세분이 적절하다.

[0028] 제1 유닛은 스케일러/역변환 유닛(351)이다. 스케일러/역변환 유닛(351)은, 과서(320)로부터의 심벌(들)(321)로서, 어느 변환을 사용할지, 블록 크기, 양자화 인자, 양자화 스케일링 행렬들 등을 포함하여, 제어 정보뿐만 아니라 양자화된 변환 계수를 수신한다. 스케일러/역변환 유닛(351)은 집계기(aggregator)(355)에 입력될 수 있는 샘플 값들을 포함하는 블록들을 출력할 수 있다.

[0029] 일부 경우들에서, 스케일러/역변환(351)의 출력 샘플들은 인트라 코딩된 블록에 관련될 수 있다; 즉, 이전에 재구성된 화상들로부터의 예측 정보를 사용하는 것이 아니고, 현재 화상의 이전에 재구성된 부분들로부터의 예측 정보를 사용할 수 있는 블록. 그러한 예측 정보는 인트라 화상 예측 유닛(352)에 의해 제공될 수 있다. 일부 경우들에서, 인트라 화상 예측 유닛(352)은 현재 화상 버퍼(358)로부터 폐지된 주위의 이미 재구성된 정보를 사용하여, 재구성 중인 블록의 동일한 크기 및 형상의 블록을 생성한다. 현재 화상 버퍼(358)는, 예를 들어, 부

분적으로 재구성된 현재 화상 및/또는 완전히 재구성된 현재 화상을 버퍼링한다. 집계기(355)는, 일부 경우들에서, 샘플당 기준으로, 인트라 예측 유닛(352)이 생성한 예측 정보를 스케일러/역변환 유닛(351)에 의해 제공된 출력 샘플 정보에 추가한다.

[0030] 다른 경우들에서, 스케일러/역변환 유닛(351)의 출력 샘플들은 인트라 코딩되고, 잠재적으로 움직임 보상된 블록에 관련될 수 있다. 그러한 경우에, 움직임 보상 예측 유닛(353)은 참조 화상 메모리(357)에 액세스하여 예측에 사용되는 샘플들을 폐지할 수 있다. 블록에 관련된 심벌들(321)에 따라 폐지된 샘플들을 움직임 보상을 한 후에, 이들 샘플은 집계기(355)에 의해 스케일러/역변환 유닛(351)의 출력(이 경우 잔차 샘플들 또는 잔차 신호라고 불림)에 추가되어 출력 샘플 정보를 생성할 수 있다. 움직임 보상 예측 유닛(353)이 예측 샘플들을 폐지하는 참조 화상 메모리(357) 내의 어드레스들은, 예를 들어 X, Y, 및 참조 화상 컴포넌트들을 가질 수 있는 심벌들(321)의 형식으로 움직임 보상 예측 유닛(353)에 이용가능한 움직임 벡터들에 의해 제어될 수 있다. 움직임 보상은 또한 서브샘플 정확한 움직임 벡터들이 사용 중일 때 참조 화상 메모리(357)로부터 폐지된 샘플 값들의 보간, 움직임 벡터 예측 메커니즘 등을 포함할 수 있다.

[0031] 집계기(355)의 출력 샘플들에 대해 루프 필터 유닛(356) 내의 다양한 루프 필터링 기술들이 수행될 수 있다. 비디오 압축 기술들은 코딩된 비디오 시퀀스(코딩된 비디오 비트스트림이라고도 지칭됨)에 포함된 파라미터들에 의해 제어되고 파서(320)로부터의 심벌들(321)로서 루프 필터 유닛(356)에 이용가능하게 되는 인-루프 필터(in-loop filter) 기술들을 포함할 수 있지만, 코딩된 화상 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 있다.

[0032] 루프 필터 유닛(356)의 출력은 렌더링 디바이스(312)에 출력될 뿐만 아니라 미래의 인트라-화상 예측에서 사용하기 위해 참조 화상 메모리(357)에 저장될 수도 있는 샘플 스트림일 수 있다.

[0033] 특정 코딩된 화상들은, 완전히 재구성되면, 미래 예측을 위한 참조 화상들로서 사용될 수 있다. 예를 들어, 현재 화상에 대응하는 코딩된 화상이 완전히 재구성되고 코딩된 화상이 참조 화상으로서 식별되면(예를 들어, 파서(320)에 의해), 현재 화상 버퍼(358)는 참조 화상 메모리(357)의 일부가 될 수 있고, 다음의 코딩된 화상의 재구성을 개시하기 전에 새로운 현재 화상 버퍼가 재할당될 수 있다.

[0034] 비디오 디코더(310)는 ITU-T Rec. H.265와 같은 표준에서의 미리 결정된 비디오 압축 기술에 따라 디코딩 동작들을 수행할 수 있다. 코딩된 비디오 시퀀스는 비디오 압축 기술 또는 표준의 선택스, 또는 비디오 압축 기술 또는 표준에서의 문서로서 프로파일들 둘 다를 고수한다는 점에서, 코딩된 비디오 시퀀스는 사용 중인 비디오 압축 기술 또는 표준에 의해 특정된 선택스를 따를 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 필요한 것은 코딩된 비디오 시퀀스의 복잡성이 비디오 압축 기술 또는 표준의 레벨에 의해 정의된 경계 내에 있는 것일 수 있다. 일부 경우들에서, 레벨들은 최대 화상 크기, 최대 프레임 레이트, 최대 재구성 샘플 레이트(예를 들어, 초당 메가샘플수로 측정됨), 최대 참조 화상 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(331)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(310)에 의해 사용될 수 있다. 추가적인 데이터는 예를 들어, 시간, 공간, 또는 신호 잡음 비(SNR) 향상 계층들, 중복 슬라이스들, 중복 화상들, 순방향 오류 정정 코드들 등의 형식일 수 있다.

[0036] 도 4는 본 개시내용의 일 실시예에 따른 비디오 인코더(403)의 블록도를 도시한다. 비디오 인코더(403)는 전자 디바이스(420)에 포함된다. 전자 디바이스(420)는 송신기(440)(예를 들어, 송신 회로)를 포함한다. 비디오 인코더(403)는 도 2의 예에서의 비디오 인코더(203) 대신에 사용될 수 있다.

[0037] 비디오 인코더(403)는 비디오 인코더(403)에 의해 코딩될 비디오 이미지(들)를 캡처할 수 있는 비디오 소스(401)(도 4의 예에서는 전자 디바이스(420)의 일부가 아님)로부터 비디오 샘플들을 수신할 수 있다. 다른 예에서, 비디오 소스(401)는 전자 디바이스(420)의 일부이다.

[0038] 비디오 소스(401)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 형식으로 비디오 인코더(403)에 의해 코딩될 소스 비디오 시퀀스를 제공할 수 있다. 미디어 서빙 시스템에서, 비디오 소스(401)는 이전에 준비된 비디오를 저장하는 저장 디바이스 일 수 있다. 영상 회의 시스템에서, 비디오 소스(401)는 비디오 시퀀스로서 로컬 이미지 정보를 캡처하는 카메라 일 수 있다. 비디오 데이터는 순차적으로 볼 때 움직임을 부여하는 복수의 개별 화상으로서 제공될 수 있다. 화상들 자체는 픽셀들의 공간 어레이로서 조직될 수 있고, 여기서 각각의 픽셀은 사용 중인 샘플링 구조, 색 공간 등에 의존하여 하나 이상의 샘플을 포함할 수 있다. 본 기술분야의 통상의 기술자는 픽셀들과 샘플들 사이의 관계를 쉽게 이해할 수 있다. 아래의 설명은 샘플들에 초점을 맞춘다.

[0039] 일 실시예에 따르면, 비디오 인코더(403)는 소스 비디오 시퀀스의 화상들을 실시간으로 또는 응용에 의해 요구되는 임의의 다른 시간 제약들 하에서 코딩된 비디오 시퀀스(443)로 코딩 및 압축할 수 있다. 적절한 코딩 속도를 시행하는 것이 컨트롤러(450)의 하나의 기능이다. 일부 실시예들에서, 컨트롤러(450)는 아래 설명되는 바와 같이 다른 기능 유닛들을 제어하고 다른 기능 유닛들에 기능적으로 결합된다. 결합은 명확성을 위해 묘사되어 있지 않다. 컨트롤러(450)에 의해 설정된 파라미터들은 레이트 제어 관련 파라미터들(화상 스킵, 양자화기, 레이트-왜곡 최적화 기술들의 램다 값들, ...), 화상 크기, 화상 그룹(GOP) 레이아웃, 최대 움직임 벡터 검색 범위 등을 포함할 수 있다. 컨트롤러(450)는 특정 시스템 설계에 대해 최적화된 비디오 인코더(403)에 관련된 다른 적합한 기능들을 갖도록 구성될 수 있다.

[0040] 일부 실시예들에서, 비디오 인코더(403)는 코딩 루프에서 동작하도록 구성된다. 과도하게 단순화된 설명으로서, 일 예에서, 코딩 루프는 소스 코더(430)(예를 들어, 코딩된 입력 화상, 및 참조 화상(들)에 기초하여 심벌 스트림과 같은 심벌들을 생성하는 것을 담당함), 및 비디오 인코더(403)에 임베드된 (로컬) 디코더(433)를 포함할 수 있다. 디코더(433)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 때문에). 재구성된 샘플 스트림(샘플 데이터)은 참조 화상 메모리(434)에 입력된다. 심벌 스트림의 디코딩이 디코더 위치(로컬 또는 원격)와는 독립적으로 비트-정확한 결과들을 야기하기 때문에, 참조 화상 메모리(434) 내의 콘텐츠도 또한 로컬 인코더와 원격 인코더 사이에서 비트-정확하다. 다시 말해서, 인코더의 예측 부분은 디코딩 동안 예측을 사용할 때 디코더가 "보는" 것과 정확히 동일한 샘플 값들을 참조 화상 샘플로서 "본다". 참조 화상 동기성의 이 기본적인 원리(그리고 결과적인 드리프트, 예를 들어, 채널 오류들 때문에 동기성이 유지될 수 없는 경우)는 일부 관련 기술들에서도 사용된다.

[0041] "로컬" 디코더(433)의 동작은 도 3과 관련하여 위에서 이미 상세히 설명된 비디오 디코더(310)와 같은 "원격" 디코더와 동일할 수 있다. 그러나, 또한 도 3을 잠시 참조하면, 심벌들이 이용가능하고 엔트로피 코더(445) 및 파서(320)에 의한 코딩된 비디오 시퀀스로서의 심벌들의 인코딩/디코딩이 무손실일 수 있기 때문에, 버퍼 메모리(315), 및 파서(320)를 포함하는, 비디오 디코더(310)의 엔트로피 디코딩 부분들은 로컬 디코더(433)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 형식으로 존재할 필요가 있다는 점이다. 이러한 이유로, 개시된 주제는 디코더 동작에 초점을 맞춘다. 인코더 기술들은 포괄적으로 설명된 디코더 기술들의 역이기 때문에 그것들에 대한 설명은 축약될 수 있다. 특정 영역들에서만 더 상세한 설명이 요구되고 아래에 제공된다.

[0043] 동작 동안, 일부 예들에서, 소스 코더(430)는, "참조 화상"으로 지정된 비디오 시퀀스로부터의 하나 이상의 이전에 코딩된 화상을 참조하여 예측적으로 입력 화상을 코딩하는, 움직임 보상된 예측 코딩을 수행할 수 있다. 이러한 방식으로, 코딩 엔진(432)은 입력 화상의 픽셀 블록들과 입력 화상에 대한 예측 참조(들)로서 선택될 수 있는 참조 화상(들)의 픽셀 블록들 사이의 차이들을 코딩한다.

[0044] 로컬 비디오 디코더(433)는, 소스 코더(430)에 의해 생성된 심벌들에 기초하여, 참조 화상들로서 지정될 수 있는 화상들의 코딩된 비디오 데이터를 디코딩할 수 있다. 코딩 엔진(432)의 동작들은 유리하게는 손실 프로세스들일 수 있다. 코딩된 비디오 데이터가 비디오 디코더(도 4에 도시되지 않음)에서 디코딩될 수 있는 경우, 재구성된 비디오 시퀀스는 전형적으로 일부 오류들을 갖는 소스 비디오 시퀀스의 복제본일 수 있다. 로컬 비디오 디코더(433)는 참조 화상들에 대해 비디오 디코더에 의해 수행될 수 있는 디코딩 프로세스들을 복제하고 재구성된 참조 화상들이 참조 화상 캐시(434)에 저장되게 할 수 있다. 이러한 방식으로, 비디오 인코더(403)는 (송신 오류들이 없이) 원단(far-end) 비디오 디코더에 의해 획득될 재구성된 참조 화상으로서 공통 콘텐츠를 갖는 재구성된 참조 화상들의 카피들을 저장할 수 있다.

- [0045] 예측기(435)는 코딩 엔진(432)에 대한 예측 검색들을 수행할 수 있다. 즉, 코딩될 새로운 화상에 대해, 예측기(435)는 새로운 화상들에 대한 적절한 예측 참조로서 역할할 수 있는 참조 화상 움직임 벡터들, 블록 형상들 등과 같은 특정 메타데이터 또는 샘플 데이터(후보 참조 픽셀 블록들로서)에 대해 참조 화상 메모리(434)를 검색할 수 있다. 예측기(435)는 적절한 예측 참조들을 찾기 위해 샘플 블록 바이 픽셀 블록(sample block-by-pixel block) 기준으로 동작할 수 있다. 일부 경우들에서, 예측기(435)에 의해 획득된 검색 결과들에 의해 결정된 바와 같이, 입력 화상은 참조 화상 메모리(434)에 저장된 다수의 참조 화상으로부터 인출된 예측 참조들을 가질 수 있다.
- [0046] 컨트롤러(450)는, 예를 들어, 비디오 데이터를 인코딩하기 위해 사용되는 파라미터들 및 서브그룹 파라미터들의 설정을 포함하여, 소스 코더(430)의 코딩 동작을 관리할 수 있다.
- [0047] 전술한 모든 기능 유닛들의 출력은 엔트로피 코더(445)에서 엔트로피 코딩을 겪을 수 있다. 엔트로피 코더(445)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(440)는, 인코딩된 비디오 데이터를 저장할 저장 디바이스에 대한 하드웨어/소프트웨어 링크일 수 있는, 통신 채널(460)을 통한 송신을 준비하기 위해 엔트로피 코더(445)에 의해 생성된 코딩된 비디오 시퀀스(들)를 버퍼링할 수 있다. 송신기(440)는 비디오 코더(403)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] 컨트롤러(450)는 비디오 인코더(403)의 동작을 관리할 수 있다. 코딩 동안, 컨트롤러(450)는, 각각의 코딩된 화상에 적용될 수 있는 코딩 기술들에 영향을 미칠 수 있는, 특정 코딩된 화상 타입을 각각의 코딩된 화상에 할당할 수 있다. 예를 들어, 화상들은 종종 다음 화상 타입들 중 하나로서 할당될 수 있다:
- [0050] 인트라 화상(I 화상)은 예측의 소스로서 시퀀스 내의 임의의 다른 화상을 사용하지 않고 코딩되고 디코딩될 수 있는 것일 수 있다. 일부 비디오 코덱들은, 예를 들어, "IDR"(Independent Decoder Refresh) 화상들을 포함하는, 상이한 타입의 인트라 화상들을 허용한다. 본 기술분야의 통상의 기술자는 I 화상들의 해당 변형들 및 그것들 각각의 애플리케이션들 및 특징들을 인식한다.
- [0051] 예측 화상(P 화상)은 각각의 블록의 샘플 값들을 예측하기 위해 많아야 하나의 움직임 벡터 및 참조 인덱스를 사용하여 인트라 예측 또는 인터 예측을 사용하여 코딩되고 디코딩될 수 있는 것일 수 있다.
- [0052] 양방향 예측 화상(B 화상)은 각각의 블록의 샘플 값들을 예측하기 위해 많아야 2개의 움직임 벡터 및 참조 인덱스를 사용하여 인트라 예측 또는 인터 예측을 사용하여 코딩되고 디코딩될 수 있는 것일 수 있다. 유사하게, 다중-예측 화상들은 단일 블록의 재구성을 위해 2개보다 많은 참조 화상 및 연관된 메타데이터를 사용할 수 있다.
- [0053] 소스 화상들은 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 화상들에 적용되는 코딩 할당에 의해 결정된 다른(이미 코딩된) 블록들을 참조하여 예측적으로 코딩될 수 있다. 예를 들어, I 화상들의 블록들은 비예측적으로 코딩될 수 있거나 그것들은 동일한 화상의 이미 코딩된 블록들을 참조하여 예측적으로 코딩될 수 있다(공간 예측 또는 인트라 예측). P 화상의 픽셀 블록들은, 하나의 이전에 코딩된 참조 화상들을 참조하여 공간 예측을 통해 또는 시간 예측을 통해, 예측적으로 코딩될 수 있다. B 화상들의 블록들은, 하나 또는 2개의 이전에 코딩된 참조 화상을 참조하여 공간 예측을 통해 또는 시간 예측을 통해, 예측적으로 코딩될 수 있다.
- [0054] 비디오 인코더(403)는 ITU-T Rec. H.265와 같은 표준에서의 미리 결정된 비디오 코딩 기술에 따라 코딩 동작들을 수행할 수 있다. 그것의 동작 중에, 비디오 인코더(403)는, 입력 비디오 시퀀스에서 시간 및 공간 중복성을 이용하는 예측 코딩 동작들을 포함하여, 다양한 압축 동작들을 수행할 수 있다. 따라서, 코딩된 비디오 데이터는 사용 중인 비디오 코딩 기술 또는 표준에 의해 특정된 선택스를 따를 수 있다.
- [0055] 일 실시예에서, 송신기(440)는 인코딩된 비디오와 함께 추가적인 데이터를 송신할 수 있다. 소스 코더(430)는 코딩된 비디오 시퀀스의 일부로서 그러한 데이터를 포함할 수 있다. 추가적인 데이터는 시간/공간/SNR 향상 계층들, 중복 화상들 및 슬라이스들과 같은 다른 형식들의 중복 데이터, SEI(Supplementary Enhancement Information) 메시지들, VUI(Visual Usability Information) 파라미터 세트 프래그먼트들 등을 포함할 수 있다.

- [0056] 비디오는 시간 시퀀스에서 복수의 소스 화상(비디오 화상)으로서 캡처될 수 있다. 인트라-화상 예측(중중 인트라 예측으로 축약됨)은 주어진 화상에서 공간 상관을 사용하고, 인터-화상 예측은 화상들 사이의 (시간 또는 다른) 상관을 사용한다. 일 예에서, 현재 화상이라고 지칭되는, 인코딩/디코딩 중인 특정 화상이 블록들로 분할된다. 현재 화상 내의 블록이 비디오 내의 이전에 코딩되고 여전히 버퍼링된 참조 화상 내의 참조 블록과 유사할 때, 현재 화상 내의 블록은 움직임 벡터라고 지칭되는 벡터에 의해 코딩될 수 있다. 움직임 벡터는 참조 화상 내의 참조 블록을 가리키고, 다수의 참조 화상이 사용 중인 경우, 참조 화상을 식별하는 제3의 차원을 가질 수 있다.
- [0057] 일부 실시예들에서, 인터-화상 예측에서 양방향 예측(bi-prediction) 기술이 사용될 수 있다. 양방향 예측 기술에 따르면, 둘 다 비디오 내의 현재 화상에 디코딩 순서에서 앞서는(그러나, 디스플레이 순서에서, 과거 및 미래에 각각 있을 수 있는) 제1 및 제2 참조 화상과 같은 2개의 참조 화상이 사용된다. 현재 화상 내의 블록은 제1 참조 화상 내의 제1 참조 블록을 가리키는 제1 움직임 벡터, 및 제2 참조 화상 내의 제2 참조 블록을 가리키는 제2 움직임 벡터에 의해 코딩될 수 있다. 블록은 제1 참조 블록과 제2 참조 블록의 조합에 의해 예측될 수 있다.
- [0058] 또한, 코딩 효율을 개선하기 위해 인터-화상 예측에서 병합 모드(merge mode) 기술이 사용될 수 있다.
- [0059] 본 개시내용의 일부 실시예들에 따르면, 인터-화상 예측들 및 인트라-화상 예측들과 같은 예측들이 블록들의 유닛으로 수행된다. 예를 들어, HEVC 표준에 따르면, 비디오 화상들의 시퀀스 내의 화상은 압축을 위해 코딩 트리 유닛들(CTU)로 분할되고, 화상 내의 CTU들은 64x64 픽셀들, 32x32 픽셀들, 또는 16x16 픽셀들과 같은 동일한 크기를 갖는다. 일반적으로, CTU는 3개의 코딩 트리 블록(CTB)을 포함하는데, 이는 하나의 루마 CTB 및 2개의 크로마 CTB이다. 각각의 CTU는 하나 또는 다수의 코딩 유닛(CU)들로 재귀적으로 쿼드트리 분열될 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 시간 및/또는 공간 예측성에 의존하여 하나 이상의 예측 유닛(PU)로 분열된다. 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 5는 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 비디오 인코더(503)의 도면을 도시한다. 비디오 인코더(503)는 비디오 화상들의 시퀀스에서 현재 비디오 화상 내의 샘플 값들의 처리 블록(예를 들어, 예측 블록)을 수신하고, 처리 블록을 코딩된 비디오 시퀀스의 일부인 코딩된 화상 내에 인코딩하도록 구성된다. 일 예에서, 비디오 인코더(503)는 도 2의 예에서의 비디오 인코더(203) 대신에 사용된다.
- [0061] HEVC 예에서, 비디오 인코더(503)는 8x8 샘플들 등의 예측 블록과 같은 처리 블록에 대한 샘플 값들의 행렬 등을 수신한다. 비디오 인코더(503)는 처리 블록이, 예를 들어, 레이트-왜곡 최적화를 사용하여 인트라 모드, 인터 모드, 또는 양방향 예측 모드 중 어느 것을 사용하여 최선으로 코딩되는지를 결정한다. 처리 블록이 인트라 모드로 코딩되어야 할 때, 비디오 인코더(503)는 인트라 예측 기술을 사용하여 처리 블록을 코딩된 화상 내에 인코딩할 수 있다; 그리고 처리 블록이 인터 모드 또는 양방향 예측 모드로 코딩되어야 할 때, 비디오 인코더(503)는 인터 예측 또는 양방향 예측 기술을 각각 사용하여 처리 블록을 코딩된 화상 내에 인코딩할 수 있다. 특정 비디오 코딩 기술들에서, 병합 모드는 예측자들 외부의 코딩된 움직임 벡터 컴포넌트의 혜택 없이 하나 이상의 움직임 벡터 예측자들로부터 움직임 벡터가 도출되는 인터 화상 예측 서브모드일 수 있다. 특정 다른 비디오 코딩 기술들에서, 대상 블록에 적용가능한 움직임 벡터 컴포넌트가 존재할 수 있다. 일 예에서, 비디오 인코더(503)는 처리 블록들의 모드를 결정하기 위한 모드 결정 모듈(도시되지 않음)과 같은 다른 컴포넌트들을 포함한다.
- [0062] 도 5의 예에서, 비디오 인코더(503)는 도 5에 도시된 바와 같이 함께 결합된 인터 인코더(530), 인트라 인코더(522), 잔차 계산기(523), 스위치(526), 잔차 인코더(524), 일반 컨트롤러(521), 및 엔트로피 인코더(525)를 포함한다.
- [0063] 인터 인코더(530)는 현재 블록(예를 들어, 처리 블록)의 샘플들을 수신하고, 블록을 참조 화상들 내의 하나 이상의 참조 블록(예를 들어, 이전 화상들 및 나중 화상들 내의 블록들)과 비교하고, 인터 예측 정보(예를 들어, 인터 인코딩 기술에 따른 중복 정보의 설명, 움직임 벡터들, 병합 모드 정보)를 생성하고, 임의의 적합한 기술

을 사용하여 인터 예측 정보에 기초하여 인터 예측 결과들(예를 들어, 예측된 블록)을 계산하도록 구성된다.

- [0064] 인트라 인코더(522)는 현재 블록(예를 들어, 처리 블록)의 샘플들을 수신하고, 일부 경우들에서 블록을 동일한 화상 내의 이미 코딩된 블록들과 비교하고, 변환 후 양자화된 계수들을 생성하고, 일부 경우들에서 또한 인트라 예측 정보(예를 들어, 하나 이상의 인트라 인코딩 기술에 따라 인트라 예측 방향 정보)를 수신하도록 구성된다.
- [0065] 일반 컨트롤러(521)는 일반 제어 데이터를 결정하고 일반 제어 데이터에 기초하여 비디오 인코더(503)의 다른 컴포넌트들을 제어하도록 구성된다. 일 예에서, 일반 컨트롤러(521)는 블록의 모드를 결정하고, 모드에 기초하여 스위치(526)에 제어 신호를 제공한다. 예를 들어, 모드가 인트라 모드일 때, 일반 컨트롤러(521)는 잔차 계산기(523)에 의한 사용을 위해 인트라 모드 결과를 선택하도록 스위치(526)를 제어하고, 인트라 예측 정보를 선택하고 인트라 예측 정보를 비트스트림에 포함시키도록 엔트로피 인코더(525)를 제어한다; 그리고 모드가 인터 모드일 때, 일반 컨트롤러(521)는 잔차 계산기(523)에 의한 사용을 위해 인터 예측 결과를 선택하도록 스위치(526)를 제어하고, 인터 예측 정보를 선택하고 인터 예측 정보를 비트스트림에 포함시키도록 엔트로피 인코더(525)를 제어한다.
- [0066] 잔차 계산기(523)는 수신된 블록과 인트라 인코더(522) 또는 인터 인코더(530)로부터 선택된 예측 결과들 사이의 차이(잔차 데이터)를 계산하도록 구성된다. 잔차 인코더(524)는 잔차 데이터에 기초하여 동작하여 잔차 데이터를 인코딩하여 변환 계수들을 생성하도록 구성된다. 일 예에서, 잔차 인코더(524)는 주파수 도메인에서 잔차 데이터를 변환하고, 변환 계수들을 생성하도록 구성된다. 그 후 변환 계수들에 대해 양자화 처리를 수행하여 양자화된 변환 계수들을 획득한다.
- [0067] 엔트로피 인코더(525)는 인코딩된 블록을 포함하도록 비트스트림을 포맷하도록 구성된다. 엔트로피 인코더(525)는 HEVC 표준과 같은 적합한 표준에 따라 다양한 정보를 포함하도록 구성된다. 일 예에서, 엔트로피 인코더(525)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 양방향 예측 모드의 병합 서브모드에서 블록을 코딩할 때, 잔차 정보가 존재하지 않는다는 점에 유의한다.
- [0068] 도 6은 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 비디오 디코더(610)의 도면을 도시한다. 비디오 디코더(610)는 코딩된 비디오 시퀀스의 일부인 코딩된 화상들을 수신하고, 코딩된 화상들을 디코딩하여 재구성된 화상들을 생성하도록 구성된다. 일 예에서, 비디오 디코더(610)는 도 2의 예에서의 비디오 디코더(210) 대신에 사용된다.
- [0069] 도 6의 예에서, 비디오 디코더(610)는 도 6에 도시된 바와 같이 함께 결합된 엔트로피 디코더(671), 인터 디코더(680), 잔차 디코더(673), 재구성 모듈(674), 및 인트라 디코더(672)를 포함한다.
- [0070] 엔트로피 디코더(671)는, 코딩된 화상으로부터, 코딩된 화상이 구성되는 선택 요소들을 나타내는 특정 심벌들을 재구성하도록 구성될 수 있다. 그러한 심벌들은, 예를 들어, 블록이 코딩되는 모드(예컨대, 예를 들어, 인트라 모드, 인터 모드, b-예측(b-predicted) 모드, 후자의 둘은 병합 서브모드 또는 다른 서브모드에서), 인트라 디코더(672) 또는 인터 디코더(680) 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 형식으로 된 잔차 정보 등을 포함할 수 있다. 일 예에서, 예측 모드가 인터 또는 양방향 예측 모드일 때, 인터 예측 정보가 인터 디코더(680)에 제공된다; 그리고 예측 타입이 인트라 예측 타입일 때, 인트라 예측 정보가 인트라 디코더(672)에 제공된다. 잔차 정보에 대해 역양자화가 수행될 수 있고 이는 잔차 디코더(673)에 제공된다.
- [0071] 인터 디코더(680)는 인터 예측 정보를 수신하고, 인터 예측 정보에 기초하여 인터 예측 결과들을 생성하도록 구성된다.
- [0072] 인트라 디코더(672)는 인트라 예측 정보를 수신하고, 인트라 예측 정보에 기초하여 예측 결과들을 생성하도록 구성된다.
- [0073] 잔차 디코더(673)는 역양자화를 수행하여 탈양자화된 변환 계수들을 추출하고, 탈양자화된 변환 계수들을 처리하여 잔차를 주파수 도메인으로부터 공간 도메인으로 변환하도록 구성된다. 잔차 디코더(673)는 또한(양자화기 파라미터(QP)를 포함하도록) 특정 제어 정보를 요구할 수 있고, 그 정보는 엔트로피 디코더(671)에 의해 제공될 수 있다(이는 단지 저용량 제어 정보일 수 있으므로 데이터 경로가 묘사되지 않음).
- [0074] 재구성 모듈(674)은, 공간 도메인에서, 잔차 디코더(673)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 화상의 일부일 수 있고, 재구성된 화상은 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(203, 403, 및 503), 및 비디오 디코더들(210, 310, 및 610)은 임의의 적합한 기술을 사용하여 구현될 수 있다는 점에 유의한다. 일 실시예에서, 비디오 인코더들(203, 403, 및 503), 및 비디오 디코더들(210, 310, 및 610)은 하나 이상의 집적 회로를 사용하여 구현될 수 있다. 다른 실시예에서, 비디오 인코더들(203, 403, 및 503), 및 비디오 디코더들(210, 310, 및 610)은 소프트웨어 명령어들을 실행하는 하나 이상의 프로세서를 사용하여 구현될 수 있다.
- [0076] 상이한 화상으로부터의 블록 기반 보상은 움직임 보상이라고 지칭될 수 있다. 블록 보상은 또한, 인트라 화상 블록 보상 또는 인트라 블록 카피라고 지칭될 수 있는, 동일한 화상 내의 이전에 재구성된 영역으로부터 행해질 수 있다. 예를 들어, 현재 블록과 참조 블록 사이의 오프셋을 지시하는 변위 벡터는 블록 벡터라고 지칭된다. 일부 실시예들에 따르면, 블록 벡터는 이미 재구성되고 참조에 이용가능한 참조 블록을 가리킨다. 또한, 병렬 처리 고려를 위해, 타일/슬라이스 경계 또는 화면 래더 형상 경계를 넘은 참조 영역은 또한 블록 벡터에 의해 참조되는 것이 배제될 수 있다. 이러한 제약들로 인해, 블록 벡터는 움직임 보상에서의 움직임 벡터(MV)와 상이할 수 있으며, 여기서 움직임 벡터는 임의의 값(x 또는 y 방향에서 양 또는 음)에 있을 수 있다.
- [0077] 도 7은 인트라 화상 블록 보상(예를 들어, 인트라 블록 카피 모드)의 실시예를 예시한다. 도 7에서, 현재 화상(700)은 이미 코딩/디코딩된 블록 세트(즉, 회색 블록들) 및 아직 코딩/디코딩되지 않은 블록 세트(즉, 백색 킬러 블록들)를 포함한다. 아직 코딩/디코딩되지 않은 블록들 중 하나의 블록의 서브-블록(702)은 이전에 코딩/디코딩된 다른 서브-블록(706)을 가리키는 블록 벡터(704)와 연관될 수 있다. 그에 따라, 서브-블록(706)과 연관된 임의의 움직임 정보가 서브-블록(702)의 코딩/디코딩에 사용될 수 있다.
- [0078] 일부 실시예들에 따르면, 블록 벡터의 코딩은 명시적이다. 다른 실시예들에서, 블록 벡터의 코딩은 암시적이다. 명시적 모드에서, 블록 벡터와 그의 예측자 간의 차이가 시그널링되는 반면, 암시적 모드에서, 블록 벡터는 병합 모드에서의 움직임 벡터 예측과 유사한 방식으로 그의 예측자로부터 복구된다. 일부 실시예들에서, 블록 벡터의 해상도는 정수 위치들로 제한된다. 다른 실시예들에서, 블록 벡터는 분수 위치들을 가리킨다.
- [0079] 일부 실시예들에 따르면, 블록 레벨에서의 인트라 화상 블록 보상(즉, 인트라 블록 카피 모드)의 사용은 참조 인덱스를 사용하여 시그널링되고, 여기서 현재 디코딩된 화상은 참조 화상으로서 취급되고, 이는 참조 화상 리스트의 마지막 위치에 놓인다. 이 참조 화상은 또한 DPB(decoded picture buffer)에서 다른 시간 참조 화상들과 함께 관리될 수 있다.
- [0080] 일부 실시예들에 따르면, 참조 블록은 (예를 들어, 플립된 인트라 블록 카피와 같이) 현재 블록을 예측하기 위해 사용되기 전에 수평으로 또는 수직으로 플립된다. 일부 실시예들에서, MxN 코딩 블록 내의 각 보상 유닛은 Mx1 또는 1xN 라인(예를 들어, 라인 기반 인트라 블록 카피)이다.
- [0081] 일부 실시예들에 따르면, 움직임 보상이 블록 레벨에서 수행되고, 여기서 현재 블록은 동일한 움직임 정보를 사용하여 움직임 보상을 수행하기 위한 처리 유닛이다. 이와 관련하여, 블록의 크기가 주어지면, 블록에서의 모든 픽셀은 동일한 움직임 정보를 사용하여 그들의 예측 블록을 형성할 것이다. 블록 레벨 움직임 보상의 예들은 공간 병합 후보들, 시간 후보들, 및 양방향 예측에서는, 기존의 병합 후보들로부터의 움직임 벡터들의 조합들을 사용하는 것을 포함한다.
- [0082] 도 8을 참조하면, 현재 블록(801)은 공간적으로 시프트된 동일한 크기의 이전 블록으로부터 예측가능한 것으로 움직임 검색 프로세스 동안 인코더/디코더에 의해 발견된 샘플들을 포함한다. 일부 실시예들에서, 해당 MV를 직접 코딩하는 대신에, MV는 하나 이상의 참조 화상과 연관된 메타데이터로부터, 예를 들어, 가장 최근의(디코딩 순서로) 참조 화상으로부터, A0, A1, 및 B0, B1, B2(각각, 802 내지 806)로 나타내어진 5개의 주위 샘플 중 어느 하나와 연관된 MV를 사용하여 유도될 수 있다. 블록들 A0, A1, B0, B1, 및 B2는 공간 병합 후보들이라고 지칭될 수 있다.
- [0083] 일부 실시예들에 따르면, 움직임 보상 블록 내의 상이한 위치들에서의 픽셀들(예를 들어, 서브-블록들)은 상이한 움직임 정보를 가질 수 있다. 블록 레벨 움직임 정보로부터의 이러한 차이들은 시그널링되는 대신에 도출될 수 있다. 이러한 타입의 움직임 보상은 블록의 움직임 보상이 블록 자체보다 작을 수 있게 하는 서브-블록 레벨 움직임 보상으로 지칭될 수 있다. 이와 관련하여, 각각의 블록은 다수의 서브-블록을 가질 수 있고, 그 서브-블록 각각은 상이한 움직임 정보를 포함할 수 있다.

- [0084] 서브-블록 레벨 움직임 보상의 예는 서브-블록 기반 시간 움직임 벡터 예측을 포함하며, 현재 블록의 서브-블록들은 상이한 움직임 벡터들을 갖는다. 서브-블록 레벨 움직임 보상의 다른 예는, 각각의 코딩 블록이 병치된 참조 화상으로부터 현재 코딩 블록보다 작은 다수의 블록으로부터 움직임 정보의 다수의 세트를 폐치할 수 있게 하는 방법인 ATMVP이다.
- [0085] 서브-블록 레벨 움직임 보상의 다른 예는 서브-블록 조정과 함께 공간/시간 융합을 포함하며, 현재 블록에서의 각각의 서브-블록에 대해, 그의 움직임 벡터는 그의 공간/시간 이웃의 움직임 벡터들에 따라 조정된다. 이 모드에서는, 일부 서브-블록들에 대해, 시간 참조 화상 내의 대응하는 서브-블록으로부터의 움직임 정보가 필요할 수 있다.
- [0086] 서브-블록 레벨 움직임 보상의 다른 예는 아핀(affine) 코딩된 움직임 보상 블록이며, 이웃하는 블록들의 움직임 벡터들에 따라, 현재 블록의 네 개의 코너들에서의 움직임 벡터들이 먼저 도출된다. 후속하여, (예를 들어, 서브-블록 또는 픽셀 레벨에서의) 현재 블록의 움직임 벡터들의 나머지는 각각의 서브-블록의 이웃들과 비교하여 각각의 서브-블록이 상이한 움직임 벡터를 가질 수 있도록 아핀 모델을 사용하여 도출된다.
- [0087] 서브-블록 레벨 움직임 보상의 다른 예는 디코더 측 움직임 벡터 도출을 사용하는 병합 후보 리파인먼트이다. 이 모드에서, 현재 블록 또는 현재 블록의 서브-블록들에 대한 움직임 벡터 예측자(들)를 획득한 후에, 주어진 움직임 벡터 예측자(들)를 추가로 리파이닝(refine)하기 위해 템플릿 매칭 또는 양방향 매칭과 같은 방법들이 사용될 수 있다. 리파이닝된 움직임 벡터(들)는 움직임 보상을 수행하기 위해 사용될 수 있다. 동일한 리파인먼트 동작은 인코더 및 디코더 측들 둘 다에서 수행될 수 있어서, 리파인먼트가 원래 예측자로부터 어떻게 변위되는지에 관한 추가적인 정보가 디코더에 의해 요구되지 않는다. 또한, 스킵 모드는 특수 병합 모드로서 간주될 수 있고, 여기서, 현재 블록의 이웃들로부터 현재 블록의 움직임 정보를 도출하는 것에 더하여, 현재 블록의 예측 잔차 또한 0이다.
- [0088] 일부 실시예들에 따르면, 서브-블록 시간 움직임 벡터 예측에서, 현재 블록의 서브-블록들은 시간 참조 화상으로부터 도출되는 상이한 움직임 벡터 예측자들을 가질 수 있다. 예를 들어, 현재 블록에 대한 움직임 벡터 및 연관된 참조 인덱스를 포함하는 움직임 정보 세트가 식별된다. 움직임 정보는 제1 이용가능한 공간 병합 후보로부터 결정될 수 있다. 이 움직임 정보를 사용하여, 참조 화상에서의 참조 블록이 현재 블록에 대해 결정된다. 참조 블록은 또한 서브-블록들로 분할된다. 일부 실시예들에서, 현재 화상에서의 각각의 현재 블록 서브-블록(CBSB)에 대해, 참조 화상 내에 대응하는 참조 블록 서브-블록(RBSB)이 존재한다.
- [0089] 일부 실시예들에서, 각각의 CBSB에 대해, 대응하는 RBSB가 인터 모드에서 움직임 정보 세트로 코딩되는 경우, 그 움직임 정보가 (예를 들어, 시간 움직임 벡터 예측에서의 움직임 벡터 스케일링 등과 같은 방법들을 사용하여) 변환되고 이 CBSB의 움직임 벡터에 대한 예측자로서 사용된다. 인트라 모드(예를 들어, 인트라 블록 카피 모드)로 코딩되는 RBSB를 처리하는 방법은 아래에서 더 상세히 설명된다.
- [0090] 일부 실시예들에 따르면, 서브-블록 기반 시간 움직임 벡터 예측 모드가 사용될 때, 각각의 CBSB는 인트라 블록 카피 모드와 같은 인트라 모드로 코딩되도록 허용되지 않는다. 이것은 인트라 블록 카피 코딩된 RBSB를 인트라 모드로서 취급함으로써 달성될 수 있다. 특히, 인트라 블록 카피 모드가 어떻게 고려되는지에 관계없이(예를 들어, 인터 모드, 인트라 모드, 또는 제3 모드로서), CBSB에 대해, 그것의 대응하는 RBSB가 인트라 블록 카피 모드로 코딩될 때, 이 RBSB는 서브-블록 기반 시간 움직임 벡터 예측에서 인트라 모드로서 고려된다. 따라서, 일부 실시예들에서, 인트라 블록 카피 모드로 코딩되는 RBSB는 서브-블록 기반 시간 움직임 벡터 예측에서의 디폴트 설정에 따라 처리된다. 예를 들어, CBSB의 대응하는 RBSB가 인트라 블록 카피 모드로 코딩될 때, 제로 움직임 벡터와 같은 디폴트 움직임 벡터가 CBSB에 대한 예측자로서 사용될 수 있다. 이 예에서, CBSB에 대한 참조 화상은 더 이상 현재 화상이 아니라 시간 참조 화상일 것이다. 예를 들어, 시간 참조 화상은 현재 블록의 모든 서브-블록들에 의해 공유되는 화상, 참조 화상 리스트 내의 제1 참조 화상, TMVP 목적을 위한 동일 위치에 배치된(co-located) 화상 동일 수 있다. 다른 예에서, CBSB에 대해, 그 대응하는 RBSB가 인터 모드로 코딩되지만, 참조 화상이 현재 화상일 때, 제로 움직임 벡터와 같은 디폴트 움직임 벡터가 CBSB에 할당된다. 이와 관련하여, RBSB가 인터 모드로 코딩되더라도, 현재 화상이 참조 화상과 동일하기 때문에, RBSB는 RBSB가 인트라 모드로 코딩되었던 것처럼 처리된다.
- [0091] 도 9는 서브-블록 기반 시간 움직임 벡터 예측을 수행하는 예를 도시한다. 도 9는 현재 블록(900A)을 포함하는 9개의 블록을 갖는 현재 화상(900)을 도시한다. 현재 블록(900A)은 4개의 서브-블록 1-4로 분할된다. 현재 화상(900)은 9개의 이전에 코딩된/디코딩된 블록을 포함하는 참조 화상(902)과 연관될 수 있다. 또한, 도 9에 도시된 바와 같이, 현재 블록(900A)은 참조 블록(902A)을 가리키는 움직임 벡터(904)를 갖는다. 움직임 벡터

(904)는 현재 블록(900A)의 하나 이상의 이웃 블록(예를 들어, 공간 병합 후보들)의 움직임 벡터들을 사용하는 것으로부터 결정될 수 있다. 참조 블록(902A)은 4개의 서브-블록 1-4로 분할된다. 참조 블록(902A)의 서브-블록들 1-4는 현재 블록(900A)의 서브-블록들 1-4에 각각 대응한다. 참조 화상(902)이 현재 화상(900)과 동일한 경우, 블록(902A)에서의 각각의 RBSB는 이 블록들이 인트라 모드로 코딩되었던 것처럼 취급된다. 이와 관련하여, 예를 들어, 블록(902A)의 서브-블록 1이 인트라 모드로 코딩되지만, 참조 화상(902)이 현재 화상(900)과 동일한 경우, 블록(902A)의 서브-블록 1은 이 서브-블록이 인트라 모드로 코딩되었던 것처럼 취급되며, 여기서 디폴트 움직임 벡터가 블록(900A)의 서브-블록 1에 할당된다.

[0092] 참조 화상(902)이 현재 화상(900)과 상이한 경우, 참조 블록(902A)의 서브-블록들 1-4는 각각 블록(900A)의 서브-블록들 1-4에 대한 서브-블록 기반 시간 움직임 벡터 예측을 수행하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 현재 블록(900A)의 서브-블록 1의 움직임 벡터 예측자가 참조 블록(902A)의 서브-블록 1이 인트라 모드로 코딩되는지 또는 인트라 모드(예컨대, 인트라 블록 카피 모드)로 코딩되는지에 기초하여 결정된다. 참조 블록(902A)의 서브-블록 1이 인트라 모드로 코딩되면, 참조 블록(902A)의 서브-블록 1의 움직임 벡터는 현재 블록(900A)의 서브-블록 1의 움직임 벡터를 결정하기 위해 사용된다. 그러나, 참조 블록(902A)의 서브-블록 1이 인트라 모드로 코딩되면, 현재 블록(900A)의 서브-블록 1의 움직임 벡터는 제로 움직임 벡터로 설정된다.

[0093] 도 10은 각각 인트라 인코더(522) 또는 인트라 디코더(672)와 같은 인코더 또는 디코더에 의해 수행될 수 있는 프로세스의 실시예를 예시한다. 프로세스는 단계(S1000)에서 시작할 수 있고, 여기서 현재 화상이 코딩된 비디오 비트스트림으로부터 취득된다. 예를 들어, 도 9를 참조하면, 현재 화상(900)이 코딩된 비디오 비트 스트림으로부터 취득될 수 있다. 프로세스는 단계(S1002)로 진행하며, 현재 화상에서의 현재 블록에 대해, 참조 화상으로부터의 참조 블록이 식별된다. 예를 들어, 도 9를 참조하면, 참조 화상(902)은 현재 블록(900A)과 연관된 참조 화상 리스트로부터 검색될 수 있다. 현재 블록(900A)에 대해 서브-블록 시간 움직임 벡터 예측을 수행할 때, 참조 화상(902)의 참조 블록(902A)을 식별하기 위해 움직임 벡터(904)가 사용될 수 있다.

[0094] 프로세스는 단계(S1004)로 진행하며, 참조 화상이 현재 화상과 동일한지가 결정된다. 참조 화상이 현재 화상과 동일하지 않으면, 프로세스는 단계(S1006)로 진행하며, CBSB에 대응하는 RBSB의 코딩 모드가 결정된다. 예를 들어, 도 9를 참조하면, 현재 블록(900A)의 CBSB 1에 대응하는 참조 블록(902A)의 RBSB 1의 코딩 모드가 결정된다. 프로세스는 RBSB의 코딩 모드가 인트라 모드인지가 결정되는 단계(S1008)로 진행한다. RBSB의 코딩 모드가 인트라 모드인 경우, 프로세스는 단계(S1010)로 진행하며, 여기서 CBSB의 움직임 벡터 예측자가 RBSB의 움직임 벡터 예측자에 기초하여 결정된다. 예를 들어, 참조 블록(902A)의 RBSB 1의 코딩 모드가 인트라 모드인 경우, 현재 블록(900A)의 CBSB 1의 움직임 벡터 예측자는 참조 블록(902A)의 RBSB 1 또는 움직임 벡터 예측자에 기초하여 결정된다. 예를 들어, 참조 블록(902A)의 RBSB 1의 움직임 벡터 예측자가 (예를 들어, 시간 움직임 벡터 예측에서의 움직임 벡터 스케일링 등과 같은 방법들을 사용하여) 변환되고 현재 블록(900A)의 CBSB 1에 대한 움직임 벡터 예측자로서 사용된다.

[0095] 단계(S1008)로 돌아가서, RBSB의 코딩 모드가 인트라 모드가 아닌 경우(예를 들어, RBSB의 코딩 모드가 인트라 모드인 경우), 프로세스는 CBSB의 움직임 벡터 예측자가 디폴트 움직임 벡터로 설정되는 단계(S1012)로 진행한다. 예를 들어, 참조 블록(902A)의 RBSB 1이 인트라 모드로 코딩되는 경우, 현재 블록(900A)의 CBSB 1의 움직임 벡터 예측자는 제로 움직임 벡터와 같은 디폴트 움직임 벡터로 설정된다.

[0096] 단계(S1004)로 돌아가서, 참조 화상이 현재 화상과 동일하면, 프로세스는 단계(S1012)로 진행하며, 여기서 CBSB의 움직임 벡터 예측자는 디폴트 움직임 벡터로 설정된다. 이와 관련하여, 참조 화상이 현재 화상과 동일할 때, RBSB의 코딩 모드는 대응하는 CBSB에 대한 움직임 벡터 예측자가 디폴트 움직임 벡터로 설정되는 인트라 모드로 되도록 결정된다. 이와 관련하여, RBSB가 인트라 모드에 있더라도, RBSB는, CBSB의 움직임 벡터 예측자를 디폴트 움직임 벡터로 설정함으로써 RBSB가 인트라 모드로 코딩되었던 것처럼 취급된다. 단계들(S1004 내지 S1012)은 현재 블록(900A)에서의 각각의 서브-블록에 대해 반복될 수 있다.

[0097] 위에서 설명된 기술들은 컴퓨터 판독가능 명령어들을 사용하여 컴퓨터 소프트웨어로서 구현되고 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체에 물리적으로 저장될 수 있다. 예를 들어, 도 11은 개시된 주제의 특정 실시예들을 구현하기에 적합한 컴퓨터 시스템(1100)을 도시한다.

[0098] 컴퓨터 소프트웨어는, 하나 이상의 컴퓨터 중앙 처리 유닛(CPU)들, 그래픽 처리 유닛(GPU)들 등에 의해, 직접, 또는 해석, 마이크로-코드 실행 등을 통해 실행될 수 있는 명령어들을 포함하는 코드를 생성하기 위해 어셈블리, 컴파일, 링킹, 또는 유사한 메커니즘들이 수행될 수 있는 임의의 적합한 머신 코드 또는 컴퓨터 언어를 사용하여 코딩될 수 있다.

- [0099] 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.
- [0100] 컴퓨터 시스템(1100)에 대한 도 11에 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(1100)의 예시적인 실시예에서 예시된 컴포넌트들 중 임의의 하나 또는 이들의 조합과 관련하여 임의의 종속성 또는 요건을 갖는 것으로 해석되어서도 안 된다.
- [0101] 컴퓨터 시스템(1100)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 사용자에 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.
- [0102] 입력 휴먼 인터페이스 디바이스들은: 키보드(1101), 마우스(1102), 트랙패드(1103), 터치 스크린(1110), 데이터-글러브(도시되지 않음), 조이스틱(1105), 마이크로폰(1106), 스캐너(1107), 카메라(1108) 중 하나 이상(각각의 하나만이 묘사됨)을 포함할 수 있다.
- [0103] 컴퓨터 시스템(1100)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(1110), 데이터-글러브(도시되지 않음), 또는 조이스틱(1105)에 의한 촉각 피드백이지만, 입력 디바이스들로서 역할하지 않는 촉각 피드백 디바이스들도 있을 수 있음), 오디오 출력 디바이스들(예컨대: 스피커들(1109), 헤드폰들(묘사되지 않음)), 시각적 출력 디바이스들(예컨대 CRT 스크린들, LCD 스크린들, 플라즈마 스크린들, OLED 스크린들을 포함하는 스크린들(1110), 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 3개보다 많은 차원의 출력을 출력할 수 있다; 가상 현실 안경(묘사되지 않음), 홀로그래픽 디스플레이들 및 연기 탱크들(묘사되지 않음)), 및 프린터들(묘사되지 않음)과 같은 수단을 통해 2차원 시각적 출력 또는 3개보다 많은 차원의 출력을 출력할 수 있다.
- [0104] 컴퓨터 시스템(1100)은 인간 액세스 가능한 저장 디바이스들 및 그것들과 연관된 매체들, 예컨대 CD/DVD 등의 매체(1121)를 갖는 CD/DVD ROM/RW(1120)를 포함하는 광학 매체, 썸-드라이브(1122), 이동식 하드 드라이브 또는 솔리드 스테이트 드라이브(1123), 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.
- [0105] 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.
- [0106] 컴퓨터 시스템(1100)은 하나 이상의 통신 네트워크(1155)에 대한 인터페이스(1154)를 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(1149)(예컨대, 예를 들어, 컴퓨터 시스템(1100)의 USB 포트들)에 부착된 외부 네트워크 인터페이스 어댑터들을 요구한다; 다른 것들은 일반적으로 아래에 설명되는 바와 같은 시스템 버스로의 부착에 의해 컴퓨터 시스템(1100)의 코어에 통합된다(예를 들어, PC 컴퓨터 시스템으로의 이더넷 인터페이스는 또는 스마트폰 컴퓨터 시스템으로의 셀룰러 네트워크 인터페이스). 이들 네트워크들 중 임의의 것을 사용하여, 컴퓨터 시스템(1100)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 또는 광역 디지털 네트워크들을 사용하는 다른 컴퓨터 시스템들과의 양방향성일 수 있다. 위에서 설명된 바와 같은 네트워크들 및 네트워크 인터페이스들 각각에 대해 특정 프로토콜들 및 프로토콜 스택들이 사용될 수 있다.

- [0107] 전술한 휴먼 인터페이스 디바이스들, 인간-액세스 가능한 저장 디바이스들, 및 네트워크 인터페이스들은 컴퓨터 시스템(1100)의 코어(1140)에 부착될 수 있다.
- [0108] 코어(1140)는 하나 이상의 중앙 처리 유닛(CPU)(1141), 그래픽 처리 유닛(GPU)(1142), 필드 프로그래머블 게이트 영역(FPGA)(1143)의 형식으로 특수화된 프로그래머블 처리 유닛들, 특정 태스크들(1144)에 대한 하드웨어 가속기들 등을 포함할 수 있다. 이들 디바이스는, 판독 전용 메모리(ROM)(1145), 랜덤 액세스 메모리(1146), 내부 비-사용자 액세스 가능 하드 드라이브들, SSD들 등과 같은 내부 대용량 저장소(1147)와 함께, 시스템 버스(1148)를 통해 연결될 수 있다. 일부 컴퓨터 시스템들에서, 시스템 버스(1148)는 추가적인 CPU들, GPU들 등에 의한 확장을 가능하게 하기 위해 하나 이상의 물리적 플러그의 형식으로 액세스 가능할 수 있다. 주변 디바이스들은 코어의 시스템 버스(1148)에 직접, 또는 주변 버스(1149)를 통해 부착될 수 있다. 주변 버스를 위한 아키텍처들은 PCI, USB 등을 포함한다.
- [0109] CPU들(1141), GPU들(1142), FPGA들(1143), 및 가속기들(1144)은, 조합하여, 전술한 컴퓨터 코드를 구성할 수 있는 특정 명령어들을 실행할 수 있다. 해당 컴퓨터 코드는 ROM(1145) 또는 RAM(1146)에 저장될 수 있다. 과도적인 데이터가 또한 RAM(1146)에 저장될 수 있는 반면, 영구 데이터는, 예를 들어, 내부 대용량 저장소(1147)에 저장될 수 있다. 메모리 디바이스들 중 임의의 것에 대한 고속 저장 및 검색은, 하나 이상의 CPU(1141), GPU(1142), 대용량 저장소(1147), ROM(1145), RAM(1146) 등과 밀접하게 연관될 수 있는, 캐시 메모리의 사용을 통해 가능하게 될 수 있다.
- [0110] 컴퓨터 판독가능 매체는 다양한 컴퓨터 구현 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 코드를 그 위에 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.
- [0111] 제한이 아니라 예로서, 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템(1100), 및 구체적으로 코어(1140)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-액세스 가능한 대용량 저장소뿐만 아니라, 코어-내부 대용량 저장소(1147) 또는 ROM(1145)과 같은 비일시적인 본질의 것인 코어(1140)의 특정 저장소와 연관된 매체일 수 있다. 본 개시내용의 다양한 실시예들을 구현하는 소프트웨어가 그러한 디바이스들에 저장되고 코어(1140)에 의해 실행될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 특정 필요에 따라 하나 이상의 메모리 디바이스 또는 칩을 포함할 수 있다. 소프트웨어는 코어(1140) 및 구체적으로 그 내부의 프로세서들(CPU, GPU, FPGA 등을 포함함)로 하여금, RAM(1146)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 소프트웨어와 함께 동작할 수 있는, 회로(예를 들어: 가속기(1144))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 매체에 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.
- [0112] 부록 A: 두문자어들
- [0113] MV: 움직임 벡터
- [0114] HEVC: 고효율 비디오 코딩
- [0115] SEI: 보조 향상 정보
- [0116] VUI: 비디오 사용성 정보
- [0117] GOP들: 화상들의 그룹들
- [0118] TU들: 변환 유닛들
- [0119] PU들: 예측 유닛들
- [0120] CTU들: 코딩 트리 유닛들

- [0121] CTB들: 코딩 트리 블록들
- [0122] PB들: 예측 블록들
- [0123] HRD: 가상 참조 디코더
- [0124] SNR: 신호 잡음비
- [0125] CPU들: 중앙 처리 유닛들
- [0126] GPU들: 그래픽 처리 유닛들
- [0127] CRT: 음극선관
- [0128] LCD: 액정 디스플레이
- [0129] OLED: 유기 발광 다이오드
- [0130] CD: 콤팩트 디스크
- [0131] DVD: 디지털 비디오 디스크
- [0132] ROM: 판독 전용 메모리
- [0133] RAM: 랜덤 액세스 메모리
- [0134] ASIC: 애플리케이션-특정 집적 회로
- [0135] PLD: 프로그래머블 로직 디바이스
- [0136] LAN: 로컬 영역 네트워크
- [0137] GSM: 모바일 통신을 위한 글로벌 시스템
- [0138] LTE: 롱 텀 에볼루션
- [0139] CANBus: 컨트롤러 영역 네트워크 버스
- [0140] USB: 범용 직렬 버스
- [0141] PCI: 주변 컴포넌트 인터커넥트
- [0142] FPGA: 필드 프로그래머블 게이트 영역들
- [0143] SSD: 솔리드 스테이트 드라이브
- [0144] IC: 집적 회로
- [0145] CU: 코딩 유닛
- [0146] 본 개시내용이 여러 예시적인 실시예들을 설명하였지만, 본 개시내용의 범위 내에 속하는 변경들, 치환들, 및 다양한 대체 균등물들이 존재한다. 따라서, 본 기술분야의 통상의 기술자들은, 비록 본 명세서에 명시적으로 도시되거나 설명되지는 않았지만, 본 개시내용의 원리들을 구현하고 따라서 그것의 진의 및 범위 내에 있는, 다수의 시스템들 및 방법들을 고안할 수 있을 것이라는 점이 인정될 것이다.
- [0147] (1) 디코더에 대한 비디오 디코딩 방법으로서, 코딩된 비디오 비트스트림으로부터 현재 화상을 취득하는 단계; 현재 화상에 포함된 현재 블록에 대해, 현재 화상과 상이한 참조 화상에 포함된 참조 블록을 식별하는 단계- 현재 블록은 복수의 서브-블록(CBSB)으로 분할되고, 참조 블록은 복수의 CBSB 중 상이한 CBSB에 각각 대응하는 복수의 서브-블록(RBSB)을 가짐 -; RBSB에 대한 참조 화상이 현재 화상인지를 결정하는 단계; RBSB에 대한 참조 화상이 현재 화상이라고 결정하는 것에 응답하여, RBSB의 코딩 모드를 인트라 모드로서 결정하는 단계; 및 RBSB에 대한 참조 화상이 현재 화상이 아니라고 결정하는 것에 응답하여, (i) CBSB들 중 하나의 CBSB에 대해, RBSB의 코딩 모드가 인트라 모드 및 인터 모드 중 하나인지를 결정하는 단계, 및 (ii) 대응하는 RBSB의 코딩 모드가 인트라 모드 및 인터 모드 중 하나인지에 기초하여 CBSB들 중 하나의 CBSB에 대한 움직임 벡터 예측자를 결정하는 단계를 포함하는 방법.
- [0148] (2) 특징 (1)에 있어서, 대응하는 RBSB의 코딩 모드가 인트라 모드라고 결정하는 것에 응답하여, 하나의 CBSB에

대한 결정된 움직임 벡터 예측자가 디폴트 움직임 벡터로 설정되는 방법.

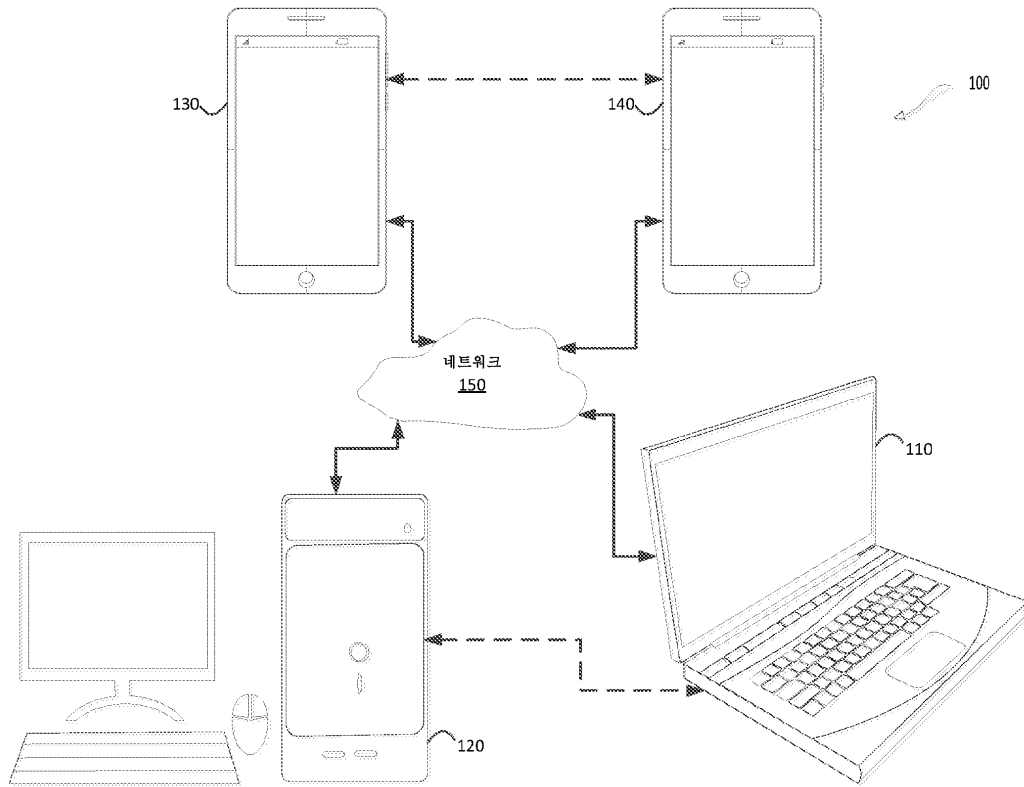
- [0149] (3) 특징 (2)에 있어서, 디폴트 움직임 벡터는 (i) 제로 움직임 벡터 및 (ii) CBSB와 RBSB 사이의 오프셋 중 하나인 방법.
- [0150] (4) 특징 (1) 내지 특징 (3) 중 어느 한 특징에 있어서, 대응하는 RBSB의 코딩 모드가 인터 모드라고 결정하는 것에 응답하여, 하나의 CBSB에 대한 결정된 움직임 벡터 예측자는 대응하는 RBSB와 연관된 움직임 벡터 예측자에 기초하는 방법.
- [0151] (5) 특징 (4)에 있어서, 결정된 움직임 벡터 예측자는 대응하는 RBSB와 연관된 움직임 벡터 예측자의 스케일링된 버전인 방법.
- [0152] (6) 특징 (1) 내지 특징 (5) 중 어느 한 특징에 있어서, 참조 블록은 현재 블록에 인접한 블록과 연관된 움직임 벡터 예측자에 따라 식별되는 방법.
- [0153] (7) 특징 (1) 내지 특징 (6) 중 어느 한 특징에 있어서, 참조 화상은 현재 화상과 연관된 참조 화상들의 시퀀스로부터의 제1 참조 화상인 방법.
- [0154] (8) 비디오 디코딩을 위한 비디오 디코더로서, 처리 회로를 포함하고, 처리 회로는: 코딩된 비디오 비트스트림으로부터 현재 화상을 취득하고, 현재 화상에 포함된 현재 블록에 대해, 현재 화상과 상이한 참조 화상에 포함된 참조 블록을 식별하고- 현재 블록은 복수의 서브-블록(CBSB)으로 분할되고, 참조 블록은 복수의 CBSB 중 상이한 CBSB에 각각 대응하는 복수의 서브-블록(RBSB)을 가짐 -; RBSB에 대한 참조 화상이 현재 화상인지를 결정하고, RBSB에 대한 참조 화상이 현재 화상이라는 결정에 응답하여, RBSB의 코딩 모드를 인트라 모드로서 결정하고, RBSB에 대한 참조 화상이 현재 화상이 아니라는 결정에 응답하여, (i) CBSB들 중 하나의 CBSB에 대해, RBSB의 코딩 모드가 인트라 모드 및 인터 모드 중 하나인지를 결정하고, (ii) 대응하는 RBSB의 코딩 모드가 인트라 모드 및 인터 모드 중 하나인지에 기초하여 CBSB들 중 하나의 CBSB에 대한 움직임 벡터 예측자를 결정하도록 구성되는 비디오 디코더.
- [0155] (9) 특징 (8)에 있어서, 대응하는 RBSB의 코딩 모드가 인트라 모드라고 결정하는 것에 응답하여, 하나의 CBSB에 대한 결정된 움직임 벡터 예측자가 디폴트 움직임 벡터로 설정되는 비디오 디코더.
- [0156] (10) 특징 (9)에 있어서, 디폴트 움직임 벡터는 (i) 제로 움직임 벡터 및 (ii) CBSB와 RBSB 사이의 오프셋 중 하나인 비디오 디코더.
- [0157] (11) 특징 (8) 내지 특징 (10) 중 어느 한 특징에 있어서, 대응하는 RBSB의 코딩 모드가 인터 모드라고 결정하는 것에 응답하여, 하나의 CBSB에 대한 결정된 움직임 벡터 예측자는 대응하는 RBSB와 연관된 움직임 벡터 예측자에 기초하는 비디오 디코더.
- [0158] (12) 특징 (11)에 있어서, 결정된 움직임 벡터 예측자는 대응하는 RBSB와 연관된 움직임 벡터 예측자의 스케일링된 버전인 비디오 디코더.
- [0159] (13) 특징 (8) 내지 특징 (12) 중 어느 한 특징에 있어서, 참조 블록은 현재 블록에 인접한 블록과 연관된 움직임 벡터 예측자에 따라 식별되는 비디오 디코더.
- [0160] (14) 특징 (8) 내지 특징 (13) 중 어느 한 특징에 있어서, 참조 화상은 현재 화상과 연관된 참조 화상들의 시퀀스로부터의 제1 참조 화상인 비디오 디코더.
- [0161] (15) 명령어들이 저장된 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서, 명령어들은 비디오 디코더에서의 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서로 하여금, 코딩된 비디오 비트스트림으로부터 현재 화상을 취득하는 단계; 현재 화상에 포함된 현재 블록에 대해, 현재 화상과 상이한 참조 화상에 포함된 참조 블록을 식별하는 단계- 현재 블록은 복수의 서브-블록(CBSB)으로 분할되고, 참조 블록은 복수의 CBSB 중 상이한 CBSB에 각각 대응하는 복수의 서브-블록(RBSB)을 가짐 -; RBSB에 대한 참조 화상이 현재 화상인지를 결정하는 단계; RBSB에 대한 참조 화상이 현재 화상이라고 결정하는 것에 응답하여, RBSB의 코딩 모드를 인트라 모드로서 결정하는 단계; 및 RBSB에 대한 참조 화상이 현재 화상이 아니라고 결정하는 것에 응답하여, (i) CBSB들 중 하나의 CBSB에 대해, RBSB의 코딩 모드가 인트라 모드 및 인터 모드 중 하나인지를 결정하는 단계, 및 (ii) 대응하는 RBSB의 코딩 모드가 인트라 모드 및 인터 모드 중 하나인지에 기초하여 CBSB들 중 하나의 CBSB에 대한 움직임 벡터 예측자를 결정하는 단계를 포함하는 방법을 실행하게 하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.
- [0162] (16) 특징 (15)에 있어서, 대응하는 RBSB의 코딩 모드가 인트라 모드라고 결정하는 것에 응답하여, 하나의 CBSB

에 대한 결정된 움직임 벡터 예측자가 디폴트 움직임 벡터로 설정되는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체.

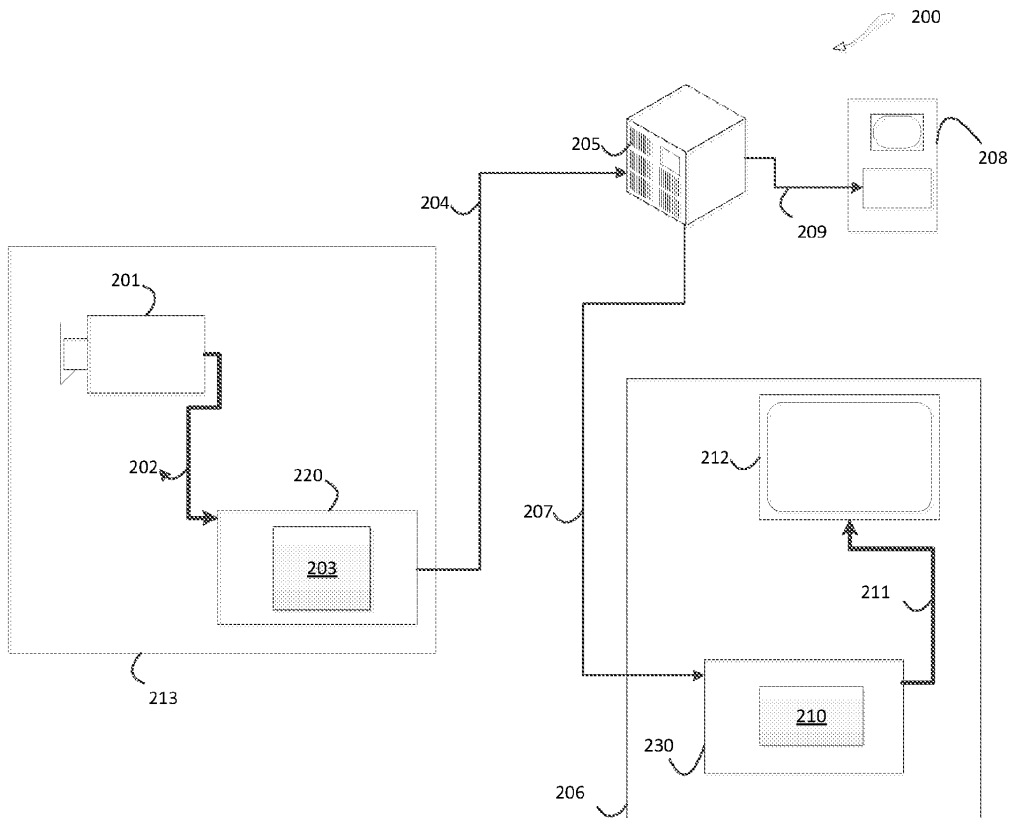
- [0163] (17) 특징 (16)에 있어서, 디폴트 움직임 벡터는 (i) 제로 움직임 벡터 및 (ii) CBSB와 RBSB 사이의 오프셋 중 하나인 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체.
- [0164] (18) 특징 (15) 내지 특징 (17) 중 어느 한 특징에 있어서, 대응하는 RBSB의 코딩 모드가 인터 모드라고 결정하는 것에 응답하여, 하나의 CBSB에 대한 결정된 움직임 벡터 예측자는 대응하는 RBSB와 연관된 움직임 벡터 예측자에 기초하는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체.
- [0165] (19) 특징 (18)에 있어서, 결정된 움직임 벡터 예측자는 대응하는 RBSB와 연관된 움직임 벡터 예측자의 스케일링된 버전인 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체.
- [0166] (20) 특징 (15) 내지 특징 (19) 중 어느 한 특징에 있어서, 참조 블록은 현재 블록에 인접한 블록과 연관된 움직임 벡터 예측자에 따라 식별되는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체.

도면

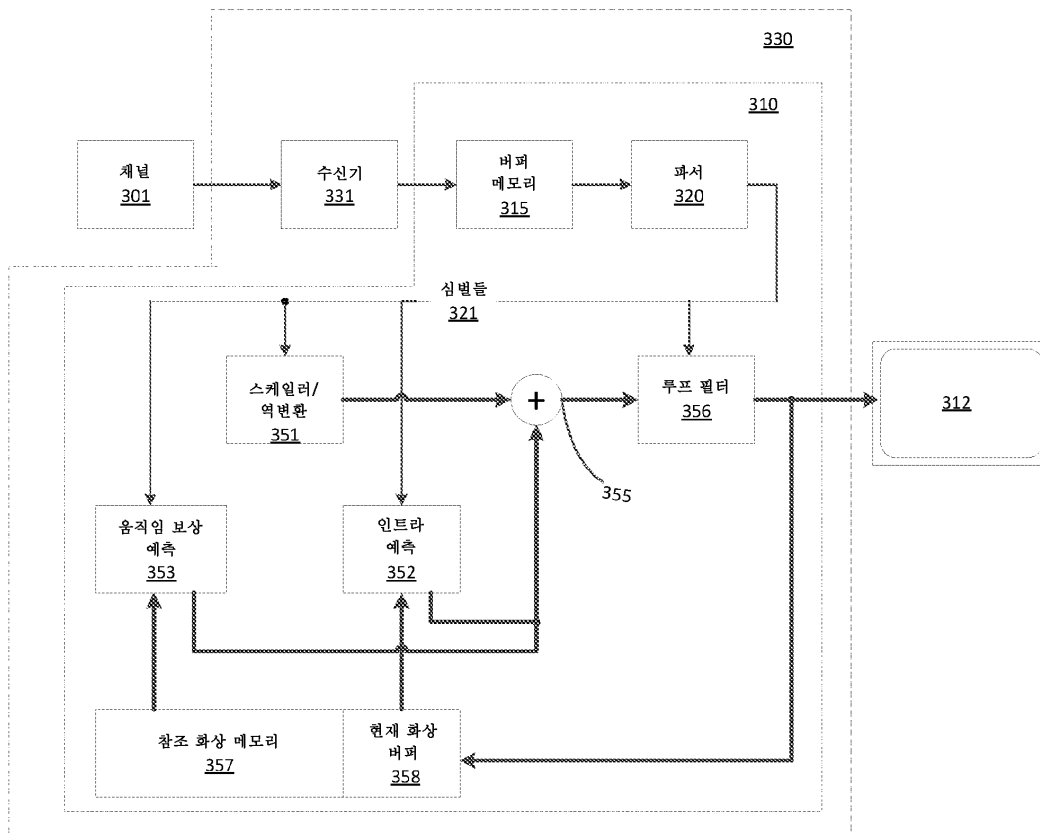
도면1



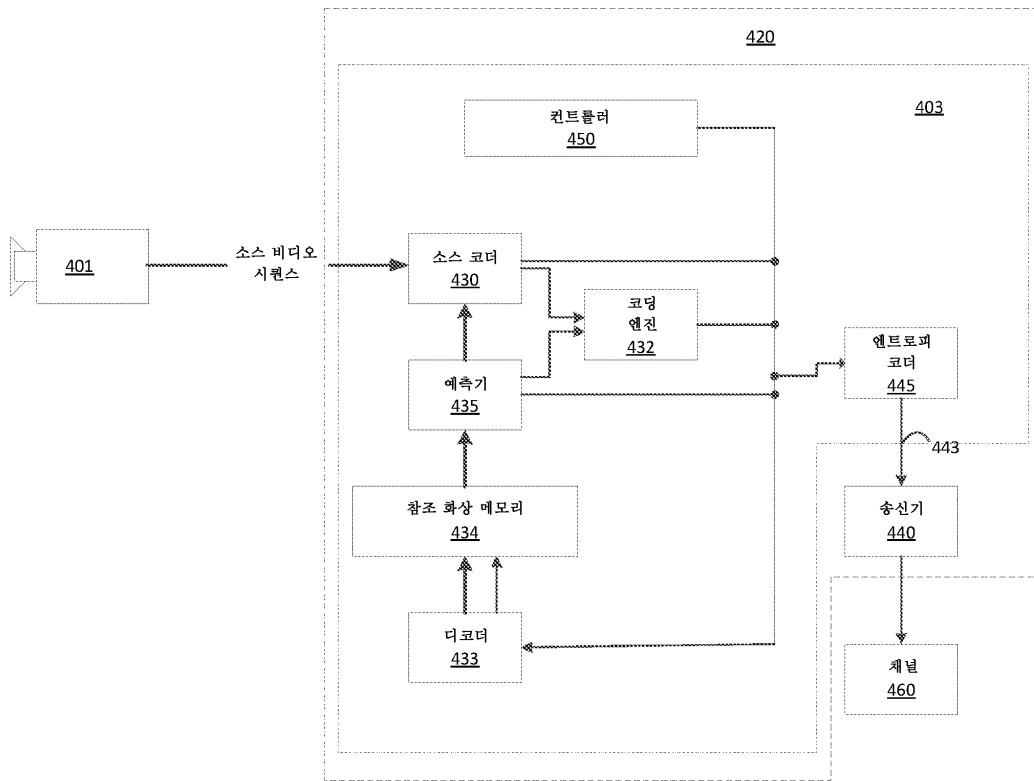
도면2



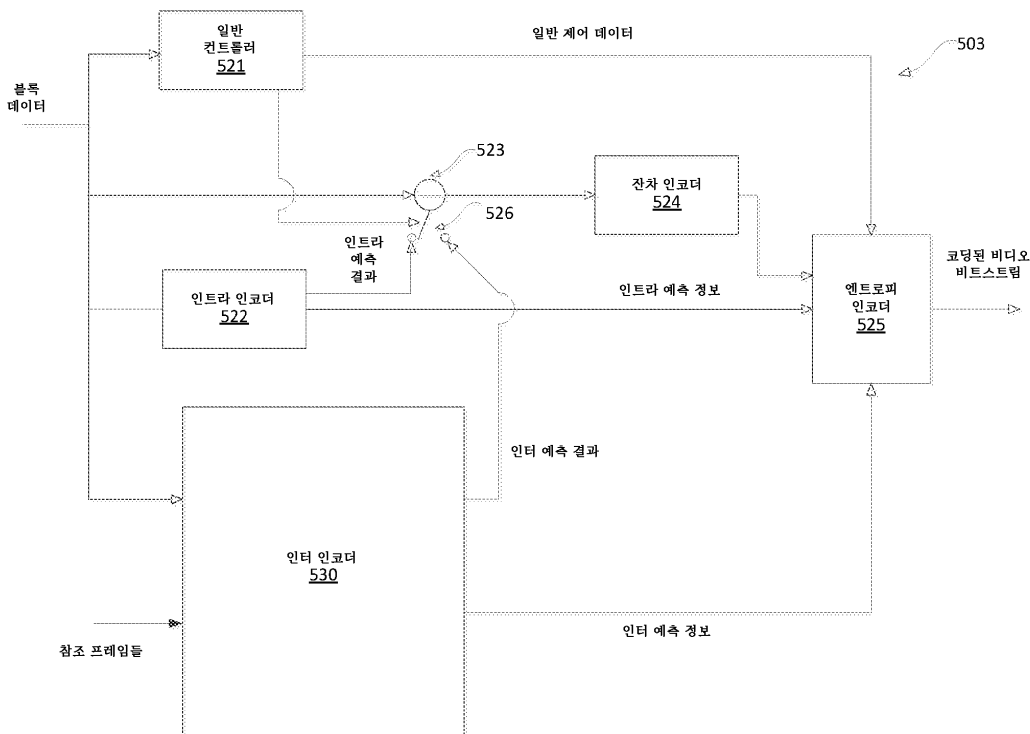
도면3



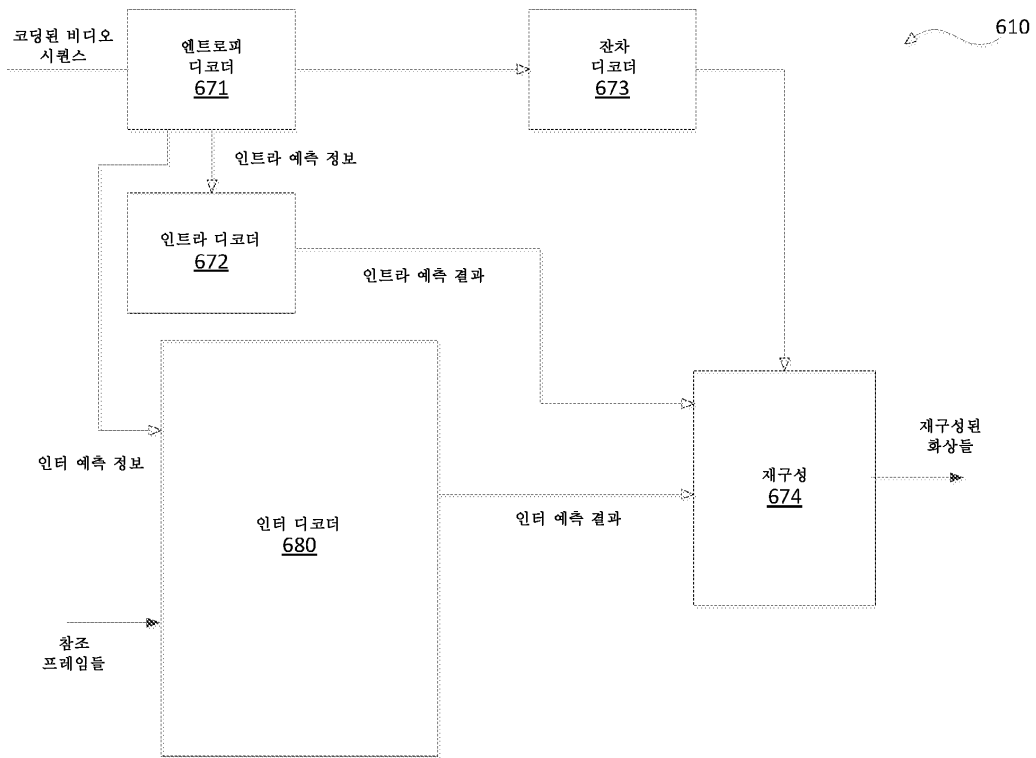
도면4



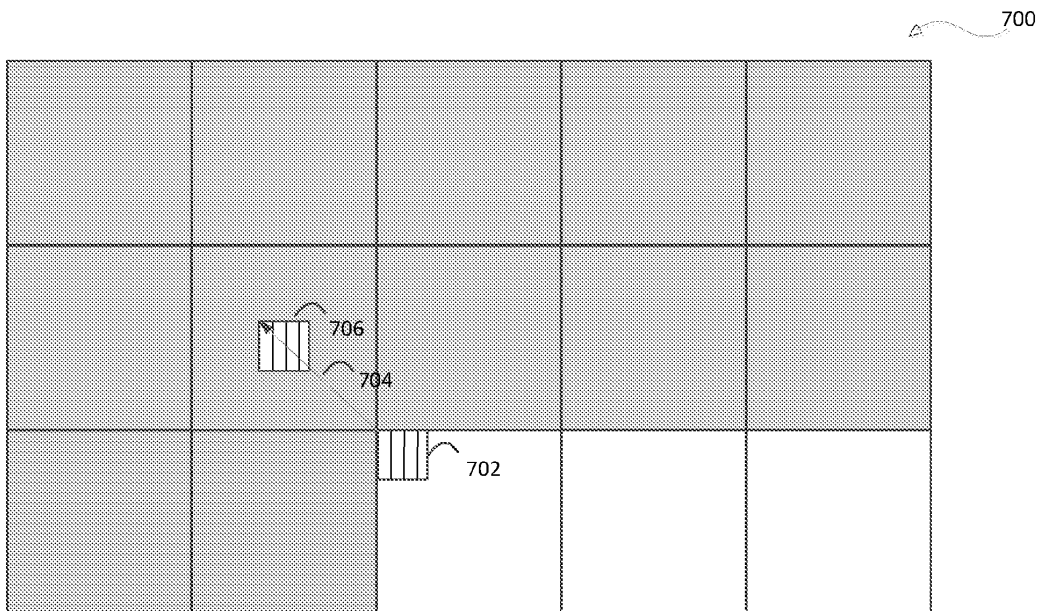
도면5



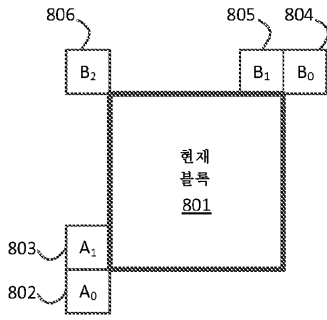
도면6



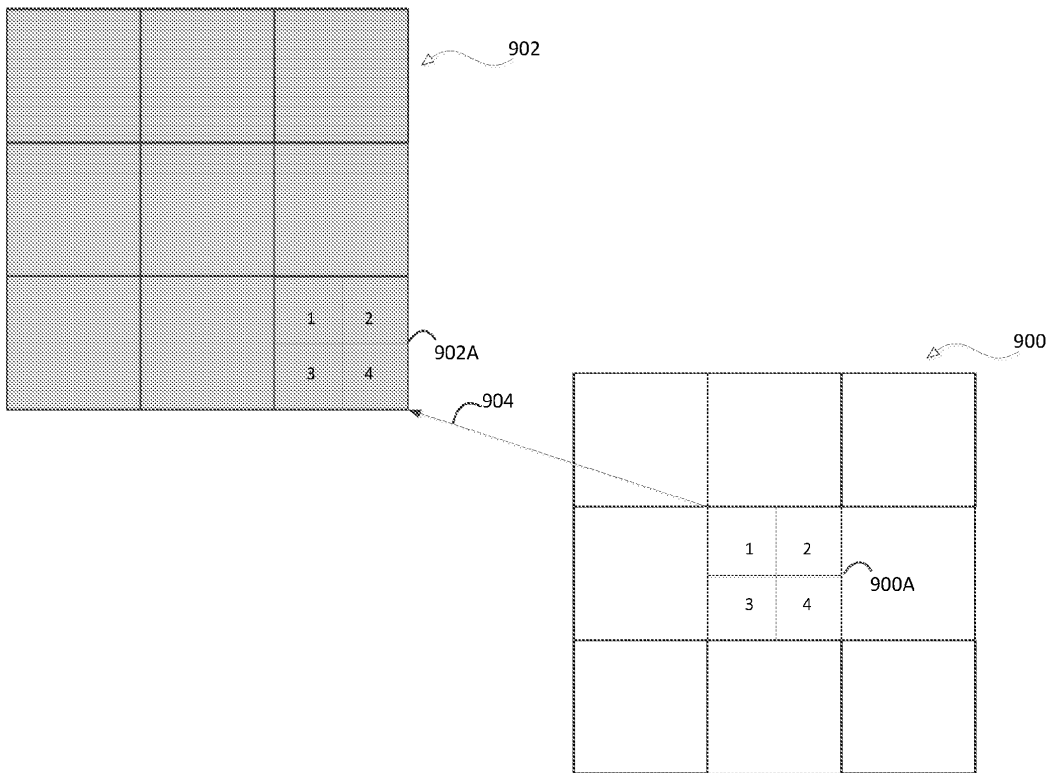
도면7



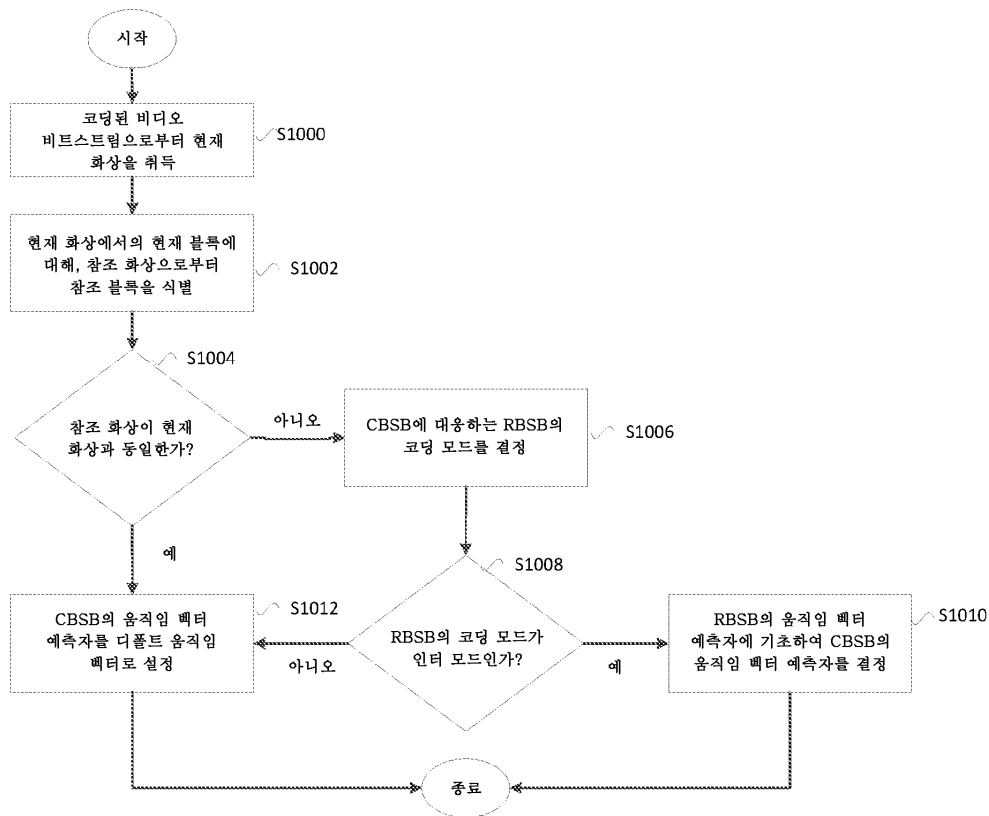
도면8



도면9



도면10



도면11

