(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월13일
(11) 등록번호 10-1958073
(24) 등록일자 2019년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/70 (2014.01) *H04N 19/00* (2014.01)
H04N 21/234 (2014.01) *H04N 21/6336* (2011.01)
H04N 21/647 (2011.01)
(52) CPC특허분류
H04N 19/70 (2015.01)
H04N 19/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7034669(분할)
(22) 출원일자(국제) 2013년06월17일
심사청구일자 2018년05월25일
(85) 번역문제출일자 2016년12월09일
(65) 공개번호 10-2016-0145211
(43) 공개일자 2016년12월19일
(62) 원출원 특허 10-2015-7001402
원출원일자(국제) 2013년06월17일
심사청구일자 2016년05월13일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/046152
(87) 국제공개번호 WO 2014/004150
국제공개일자 2014년01월03일
(30) 우선권주장
61/665,667 2012년06월28일 미국(US)
13/773,060 2013년02월21일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌
SULLIVAN G. J. et al., "CRA pictures with broken links", JCTVC-I0404, JCT-VC of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 9th Meeting: Geneva, CH, 27 April - 7 May 2012
Ye-Kui Wang, 'AHG9: On CRA and BLA pictures', JCTVC-K0122, JCT-VC of ITU-T SG 16 WP 3 and ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11, 11th Meeting: Shanghai, CN, 10-19 Oct. 2012
US20130272430 A1
US20100254456 A1

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
왕 예-쿠이
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
천 잉
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인코리아나

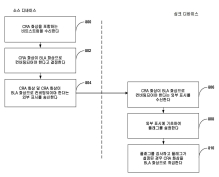
전체 청구항 수 : 총 17 항 심사관 : 조우연

(54) 발명의 명칭 **무결한 랜덤 액세스 (CRA) 화상들에 기초한 스트리밍 적응**

(57) 요 약

비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 시스템들, 방법들, 및 디바이스들이 개시된다. 일부 예시적인 시스템들, 방법들, 및 디바이스들은 비디오 디코더에서 외부 표시를 수신한다. 예시적인 시스템들, 방법들, 및 디바이스들은 외부 표시에 기초하여 무결한 랜덤 액세스 (CRA) 화상을 끊어진 링크 액세스 (BLA) 화상으로 처리한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H04N 21/23424 (2013.01)
H04N 21/6336 (2013.01)
H04N 21/64753 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

비디오 데이터를 프로세싱하는 방법으로서,

비디오 디코딩 디바이스에서, 상기 비디오 디코딩 디바이스의 외부에 있는 소스 디바이스로부터 외부 표시를 포함하는 메시지를 수신하는 단계;

상기 비디오 디코딩 디바이스에서, 비디오 비트스트림을 수신하는 단계로서, 상기 비디오 비트스트림은 압축된 비디오 데이터를 포함하고, 상기 비디오 비트스트림은 상기 외부 표시를 포함하는 메시지와 별도로 수신되는, 상기 비디오 비트스트림을 수신하는 단계; 및

상기 메시지에 의해 특정된 값에 HandleCraAsBla 플래그의 값을 설정하는 단계로서, 상기 HandleCraAsBla 플래그는 무결한 랜덤 액세스 (clean random access; CRA) 화상이 끊어진 링크 액세스 (broken link access; BLA) 화상으로서 처리되어야 하는지 여부를 표시하는, 상기 HandleCraAsBla 플래그의 값을 설정하는 단계;

상기 HandleCraAsBla 플래그의 값에 기초하여 상기 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리하는 단계; 및

상기 HandleCraAsBla 플래그의 값에 기초하여, 제 2 플래그의 값을 설정하는 단계로서, 상기 제 2 플래그는 상기 CRA 화상의 디코딩 전에 디코딩되는 적어도 하나의 화상이 출력되어야 하는지 여부를 표시하는, 상기 제 2 플래그의 값을 설정하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 HandleCraAsBla 플래그의 디폴트 값은, 상기 CRA 화상이 BLA 화상으로서 처리되지 않는다는 것을 표시하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 HandleCraAsBla 플래그가 1 의 값으로 설정된 것에 기초하여, 상기 제 2 플래그의 값을 1 의 값으로 설정하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 메시지는, 비트스트림 스위칭 동작이 상기 CRA 화상에서 발생한다는 것을 표시하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법.

청구항 5

비디오 디코딩 디바이스로서,

비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리; 및

상기 메모리와 통신하는 프로세서

를 포함하고,

상기 프로세서는,

비디오 디코딩 디바이스에서, 상기 비디오 디코딩 디바이스의 외부에 있는 소스 디바이스로부터 외부 표시를 포함하는 메시지를 수신하고;

상기 비디오 디코딩 디바이스에서, 비디오 비트스트림을 수신하는 것으로서, 상기 비디오 비트스트림은

압축된 비디오 데이터를 포함하고, 상기 비디오 비트스트림은 상기 외부 표시를 포함하는 메시지와 별도로 수신되는, 상기 비디오 비트스트림을 수신하고;

상기 메시지에 의해 특정된 값에 HandleCraAsBla 플래그의 값을 설정하는 것으로서, 상기 HandleCraAsBla 플래그는 무결한 랜덤 액세스 (clean random access; CRA) 화상이 끊어진 링크 액세스 (broken link access; BLA) 화상으로서 처리되어야 하는지 여부를 표시하는, 상기 HandleCraAsBla 플래그의 값을 설정하고;

상기 HandleCraAsBla 플래그의 값에 기초하여 상기 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리하고; 그리고

상기 HandleCraAsBla 플래그의 값에 기초하여, 제 2 플래그의 값을 설정하는 것으로서, 상기 제 2 플래그는 상기 CRA 화상의 디코딩 전에 디코딩되는 적어도 하나의 화상이 출력되어야 하는지 여부를 표시하는, 상기 제 2 플래그의 값을 설정하도록 구성되는, 비디오 디코딩 디바이스.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 HandleCraAsBla 플래그의 디폴트 값은, 상기 CRA 화상이 BLA 화상으로서 처리되지 않는다는 것을 표시하는, 비디오 디코딩 디바이스.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 HandleCraAsBla 플래그가 1 의 값으로 설정된 것에 기초하여, 상기 제 2 플래그의 값을 1 의 값으로 설정하도록 더 구성되는, 비디오 디코딩 디바이스.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 비디오 디코딩 디바이스는 집적 회로, 마이크로프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA), 데스크탑 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 셋탑박스, 무선 통신 디바이스, 스마트폰, 텔레비젼, 카메라, 디스플레이 디바이스, 디지털 미디어 재생기, 비디오 게임용 콘솔, 또는 비디오 스트리밍 디바이스 중 적어도 하나를 포함하는, 비디오 디코딩 디바이스.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 프로세서와 통신하는 디스플레이를 더 포함하고,

상기 디스플레이는 상기 비디오 데이터를 디스플레이하도록 구성되는, 비디오 디코딩 디바이스.

청구항 10

제 5 항에 있어서,

상기 메시지는 상기 CRA 화상에서 비트스트림 스위칭 동작의 발생을 표시하는, 비디오 디코딩 디바이스.

청구항 11

비디오 디코딩 디바이스로서,

비디오 데이터를 저장하기 위한 저장 수단;

상기 비디오 디코딩 디바이스의 외부에 있는 소스 디바이스로부터 외부 표시를 포함하는 메시지를 수신하기 위한 수단;

비디오 비트스트림을 수신하기 위한 수단으로서, 상기 비디오 비트스트림은 압축된 비디오 데이터를 포함하고, 상기 비디오 비트스트림은 상기 외부 표시를 포함하는 메시지와 별도로 수신되는, 상기 비디오 비트스트림을 수신하기 위한 수단;

상기 메세지에 의해 특정된 값에 HandleCraAsBla 플래그의 값을 설정하기 위한 수단으로서, 상기 HandleCraAsBla 플래그는 무결한 랜덤 액세스 (clean random access; CRA) 화상이 끊어진 링크 액세스 (broken link access; BLA) 화상으로서 처리되어야 하는지 여부를 표시하는, 상기 HandleCraAsBla 플래그의 값을 설정하기 위한 수단;

상기 HandleCraAsBla 플래그의 값에 기초하여 상기 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리하기 위한 수단; 및

상기 HandleCraAsBla 플래그의 값에 기초하여, 제 2 플래그의 값을 설정하기 위한 수단으로서, 상기 제 2 플래그는 상기 CRA 화상의 디코딩 전에 디코딩되는 적어도 하나의 화상이 출력되어야 하는지 여부를 표시하는, 상기 제 2 플래그의 값을 설정하기 위한 수단을 포함하는, 비디오 디코딩 디바이스.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 HandleCraAsBla 플래그의 디폴트 값은, 상기 CRA 화상이 BLA 화상으로서 처리되지 않는다는 것을 표시하는, 비디오 디코딩 디바이스.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 비디오 데이터를 디스플레이하기 위한 디스플레이 수단을 더 포함하는, 비디오 디코딩 디바이스.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 처리하기 위한 수단은 집적 회로, 마이크로프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA), 데스크탑 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 셋탑박스, 무선 통신 디바이스, 스마트폰, 텔레비젼, 카메라, 디스플레이 디바이스, 디지털 미디어 재생기, 비디오 게임용 콘솔, 또는 비디오 스트리밍 디바이스 중 적어도 하나를 포함하는, 비디오 디코딩 디바이스.

청구항 15

명령들을 저장한 비일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은, 실행되는 경우, 비디오 디코딩 디바이스의 하나 이상의 프로세서들로 하여금,

비디오 디코딩 디바이스에서, 상기 비디오 디코딩 디바이스의 외부에 있는 소스 디바이스로부터 외부 표시를 포함하는 메시지를 수신하게 하고;

상기 비디오 디코딩 디바이스에서, 비디오 비트스트림을 수신하게 하는 것으로서, 상기 비디오 비트스트림은 압축된 비디오 데이터를 포함하고, 상기 비디오 비트스트림은 상기 외부 표시를 포함하는 메시지와 별도로 수신되는, 상기 비디오 비트스트림을 수신하게 하고;

상기 메세지에 의해 특정된 값에 HandleCraAsBla 플래그의 값을 설정하게 하는 것으로서, 상기 HandleCraAsBla 플래그는 무결한 랜덤 액세스 (clean random access; CRA) 화상이 끊어진 링크 액세스 (broken link access; BLA) 화상으로서 처리되어야 하는지 여부를 표시하는, 상기 HandleCraAsBla 플래그의 값을 설정하게 하고;

상기 HandleCraAsBla 플래그의 값에 기초하여 상기 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리하게 하고; 그리고

상기 HandleCraAsBla 플래그의 값에 기초하여, 제 2 플래그의 값을 설정하게 하는 것으로서, 상기 제 2 플래그는 상기 CRA 화상의 디코딩 전에 디코딩되는 적어도 하나의 화상이 출력되어야 하는지 여부를 표시하는, 상기 제 2 플래그의 값을 설정하게 하는, 비일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 비일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체는 상기 비디오 디코딩 디바이스의 상기 하나 이상의 프로세서들로 하여금,

상기 HandleCraAsBla 플래그의 디폴트 값은, 상기 CRA 화상이 BLA 화상으로서 처리되지 않는다고 표시하는 것을 결정하게 하는 명령들을 더 포함하는, 비일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 비일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체는 상기 비디오 디코딩 디바이스의 상기 하나 이상의 프로세서들로 하여금,

디스플레이 디바이스 상에 디스플레이하기 위한 상기 비디오 데이터를 출력하게 하는 명령들을 더 포함하는, 비일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 출원은:

[0002] 2012 년 6 월 28 일에 출원된 미국 가출원 제 61/665,667 호의 우선권을 주장하며, 그 전체 내용은 참조로서 본원에 포함된다.

[0003] **기술분야**

[0004] 본 개시물은 일반적으로 비디오 데이터를 프로세싱하는 것에 관한 것으로, 좀더 특히, 압축된 비디오 스트림들에서의 랜덤 액세스를 지원하기 위한 기법들에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0005] 디지털 비디오 능력들은 디지털 텔레비젼들, 디지털 직접 방송 시스템들, 무선 방송 시스템들, 개인 휴대정보 단말기 (personal digital assistant; PDA) 들, 랩탑이나 데스크탑 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 전자책 판독기들, 디지털 카메라들, 디지털 레코딩 디바이스들, 디지털 미디어 재생기들, 비디오 게임 디바이스들, 비디오 게임 콘솔들, 셀룰러 또는 위성 무선 전화기들, 이른바 "스마트 폰들", 비디오 원격화상회의 디바이스들, 비디오 스트리밍 디바이스들, 트랜스코더들, 라우터나 다른 네트워크 디바이스들 등을 포함하는 광범위한 디바이스들에 포함될 수 있다. 디지털 비디오 디바이스들은 비디오 압축 기법들, 예컨대, MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, 파트 10, 고급 비디오 코딩 (Advanced Video Coding; AVC), 현재 개발 중인 고효율 비디오 코딩 (High Efficiency Video Coding; HEVC) 에 의해 정의된 표준, 전매 표준들, VP8 과 같은 공개 비디오 압축 포맷들, 및 그러한 표준들, 기법들, 또는 포맷들의 확장안들에서 설명된 것들을 구현한다. 비디오 디바이스들은 그러한 비디오 압축 기법들을 구현함으로써, 디지털 비디오 정보를 좀더 효율적으로 송신하거나, 수신하거나, 인코딩하거나, 디코딩하거나, 및/또는 저장할 수도 있다.

[0006] 비디오 압축 기법들은 비디오 시퀀스들에 내재하는 리던던시를 감소시키기나 제거하기 위한 공간 (인트라 화상) 예측 및/또는 시간 (인터 화상) 예측을 수행한다. 블록 기반의 비디오 코딩에 있어, 비디오 슬라이스 (즉, 비디오 화상 또는 비디오 화상의 일부분) 는 비디오 블록들로 파티셔닝될 수도 있으며, 이 비디오 블록들은 또한 트리블록들, 코딩 유닛 (CU) 들, 및/또는 코딩 노드들로서 지칭될 수도 있다. 화상의 인트라 코딩된 (I) 슬라이스에서의 비디오 블록들은 동일한 화상에서의 이웃하는 블록들에서의 참조 샘플들에 대한 공간 예측을 이용하여 인코딩된다. 화상의 인터 코딩된 (P 또는 B) 슬라이스에서의 비디오 블록들은 동일한 화상에서의 이웃하는 블록들에서의 참조 샘플들에 대한 공간 예측, 또는 다른 참조 화상들에서의 참조 샘플들에 대한 시간 예측을 이용할 수도 있다. 화상들은 프레임들로서 지칭될 수도 있고, 참조 화상들은 참조 프레임들로서 지칭될 수도 있다.

[0007] 공간 예측 또는 시간 예측은 코딩될 블록에 대해 예측 블록을 초래한다. 잔차 데이터는 코딩될 원래의 블록과 예측 블록 사이의 픽셀 차이들을 나타낸다. 인터 코딩된 블록은 예측 블록을 형성하는 참조 샘플들의 블록을 가리키는 모션 벡터, 및 코딩된 블록과 예측 블록 사이의 차이를 표시하는 잔차 데이터에 따라 인코딩된다. 인트라 코딩된 블록은 인트라 코딩 모드와 잔차 데이터에 따라 인코딩된다. 추가 압축을 위해, 잔차 데이터는 픽셀 도메인에서 변환 도메인으로 변환되어, 잔차 변환 계수들을 초래할 수도 있고, 그 후

이들은 양자화될 수도 있다. 처음에 2 차원 어레이로 배열된, 양자화된 변환 계수들은, 스캐닝되어 변환 계수들의 1 차원 벡터를 생성할 수도 있고, 엔트로피 코딩이 적용되어 보다 많은 압축을 달성할 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0008] 일 예에서, 본 개시물의 기법들은 외부 표시에 기초하여 무결한 랜덤 액세스 (clean random access; CRA) 화상 (picture) 을 끊어진 링크 액세스 (broken link access; BLA) 화상으로서 처리하는 것에 관한 것이다. 예를 들어, 비디오 디코더 또는 다른 디바이스는 외부 표시를 수신할 수도 있다. 비디오 디코더는 그 다음에 외부 표시에 기초하여 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리할 수도 있다. 일부 예들에서, CRA 화상에 대한 플래그가 정의되고, 외부 표시는 플래그가 비디오 디코더에서 설정되어야 하는지 여부를 표시한다. 이에 따라, 비디오 디코더는 외부 표시에 기초하여 플래그를 설정할 수도 있다. 디코더, 또는 일부 내부 기능부, 예컨대, 외부 표시 프로세싱 유닛, 또는 예측 모듈이 그 다음에 플래그를 검사할 수도 있다. 일 예에서, 예측 모듈은 외부 표시에 기초하여 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리할 수도 있다. 예를 들어, 디코더는 플래그에 기초하여 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리할 수도 있다.

[0009] 일 예에서, 본 개시물은 비디오 디코더에서 외부 표시를 수신하는 단계, 및 외부 표시에 기초하여 무결한 랜덤 액세스 (CRA) 화상을 끊어진 링크 액세스 (BLA) 화상으로서 처리하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하는 방법을 설명한다.

[0010] 다른 예에서, 본 개시물은 비디오 디코더에서 외부 표시를 수신하고, 외부 표시에 기초하여 무결한 랜덤 액세스 (CRA) 화상을 끊어진 링크 액세스 (BLA) 화상으로서 처리하도록 구성된 프로세스를 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 비디오 디코더를 설명한다.

[0011] 다른 예에서, 본 개시물은 비디오 디코더에서 외부 표시를 수신하는 수단, 및 외부 표시에 기초하여 무결한 랜덤 액세스 (CRA) 화상을 끊어진 링크 액세스 (BLA) 화상으로서 처리하는 수단을 포함하는, 비디오 데이터를 프로세싱하기 위한 비디오 디코더를 설명한다.

[0012] 다른 예에서, 본 개시물은 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 설명한다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, 실행 시에, 디바이스의 하나 이상의 프로세서들로 하여금 비디오 디코더에서 외부 표시를 수신하고, 외부 표시에 기초하여 무결한 랜덤 액세스 (CRA) 화상을 끊어진 링크 액세스 (BLA) 화상으로서 처리하게 하는 명령들을 저장한다.

[0013] 하나 이상의 예들의 세부사항들이 첨부 도면들 및 하기의 설명에서 제시된다. 다른 특징들, 목적들, 및 이점들은 하기의 설명 및 도면들로부터, 그리고 청구항들로부터 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1 은 본 개시물에서 설명된 기법들을 사용할 수도 있는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템을 도시하는 블록도이다.

도 2 는 본 개시물에서 설명된 기법들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 인코더를 도시하는 블록도이다.

도 3 은 본 개시물에서 설명된 기법들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 디코더를 도시하는 블록도이다.

도 4 는 네트워크의 일부분을 형성하는 예시적인 디바이스들의 세트를 도시하는 블록도이다.

도 5 는 본 개시물에서 설명된 하나 이상의 예들에 따른 예시적인 방법을 도시하는 플로차트이다.

도 6 은 본 개시물에서 설명된 하나 이상의 예들에 따른 예시적인 방법을 도시하는 플로차트이다.

도 7 은 본 개시물에서 설명된 하나 이상의 예들에 따른 예시적인 방법을 도시하는 플로차트이다.

도 8 은 외부 표시를 전송하는 제 1 디바이스의 예시적인 동작, 및 외부 표시를 수신하는 제 2 디바이스의 응답 액션들을 도시하는 플로차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 개시물은 무결한 랜덤 액세스 (CRA) 화상들에 기초한 스트리밍 적응을 위한 기법들을 설명한다. 다양한 향상된 비디오 코딩 설계들이 설명되며, 이는 CRA 화상들, 랜덤 액세스 포인트 (random access point; RAP) 화상들 이전의 화상들의 출력, 및 화상 타이밍 정보의 시그널링에 기초한 스트리밍 적응에 관한 것일 수도 있다.

[0016] 일부 비디오 코딩 표준들의 간략한 배경이 우선 설명된다. 비디오 코딩 표준들은 ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 비주얼, ITU-T H.262 또는 ISO/IEC MPEG-2 비주얼, ITU-T H.263, ISO/IEC MPEG-4 비주얼, 그리고 그것의 스케일러블 비디오 코딩 (Scalable Video Coding; SVC) 및 멀티뷰 비디오 코딩 (Multiview Video Coding; MVC) 확장안들을 포함하는 ITU-T H.264 (또한 ISO/IEC MPEG-4 AVC 로 알려짐) 을 포함한다.

[0017] 또한, ITU-T 비디오 코딩 전문가 그룹 (Video Coding Experts Group; VCEG) 및 ISO/IEC 동화상 전문가 그룹 (MPEG) 의 JCT-VC (Joint Collaboration Team on Video Coding) 에 의해 개발되고 있는 새로운 비디오 코딩 표준, 즉, 고효율 비디오 코딩 (High-Efficiency Video Coding; HEVC) 이 있다. 이후에서 HEVC WD7 이라고 지칭되는 HEVC 의 작업초안 (Working Draft; WD) 이 http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/9_Geneva/wg11/JCTVC-I1003-v5.zip 으로부터 이용가능하며, 그 전체 컨텐츠는 참조로서 본원에 포함된다.

[0018] 이후에서 HEVC WD9 라고 지칭되는 HEVC 의 좀더 최신의 작업 초안 (WD) 이, http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/9_Geneva/wg11/JCTVC-I1003-v10.zip 으로부터 이용가능하며, 그 전체 컨텐츠는 참조로서 본원에 포함된다.

[0019] 일 예에서, 본 개시물의 기법들은 외부 표시에 기초하여 무결한 랜덤 액세스 (clean random access; CRA) 화상을 끊어진 링크 액세스 (broken link access; BLA) 화상으로서 처리하는 것에 관한 것이다. 예를 들어, 비디오 디코더 또는 다른 디바이스는 외부 표시를 수신할 수도 있다. 비디오 디코더는 그 다음에 외부 표시에 기초하여 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리할 수도 있다. 일부 예들에서, CRA 화상에 대한 플래그가 정의되고, 외부 표시는 플래그가 비디오 디코더에서 설정되어야 하는지 여부를 표시한다. 이에 따라, 비디오 디코더는 외부 표시에 기초하여 플래그를 설정할 수도 있다. 디코더, 또는 일부 내부 기능부, 예컨대, 외부 표시 프로세싱 유닛, 또는 예측 모듈이 그 다음에 플래그를 검사할 수도 있다. 일 예에서, 예측 모듈은 외부 표시에 기초하여 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리할 수도 있다. 예를 들어, 디코더는 플래그에 기초하여 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리할 수도 있다.

[0020] 다른 예에서, CRA 화상에 대해 플래그가 정의되고, 디코더 또는 다른 디바이스는 플래그가 설정되어야 한다는 외부 표시를 수신할 수도 있다. 디코더 또는 다른 디바이스는 그 다음에 외부 표시에 기초하여 플래그를 설정할 수도 있다. 디코더는 그 다음에 플래그를 검사할 수도 있다. 플래그가 설정된 경우, 디코더는 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리할 수도 있다.

[0021] 랜덤 액세스는 비트스트림에서 제 1 코딩된 화상이 아니 코딩된 화상으로부터 시작하는 비디오 비트스트림의 디코딩을 지칭한다. 비트스트림에 대한 랜덤 액세스는, 예를 들어, 상이한 채널들 사이에서 스위칭하기 위해, 비디오의 특정 부분들로 점프하기 위해, 또는 (예를 들어, 비트 레이트, 프레임 레이트, 공간 해상도 등의) 스트림 적응을 위해 상이한 비트스트림으로 스위칭하기 위해, 많은 비디오 애플리케이션들, 예컨대, 브로드캐스팅 및 스트리밍에서 필요하다. 이러한 특징은 랜덤 액세스 화상들 또는 랜덤 액세스 포인트들을 규칙적인 간격으로 여러 번 비디오 비트스트림에 삽입함으로써 가능하게 될 수도 있다.

[0022] 비트스트림 스플라이싱 (splicing) 은 2 개 이상의 비트스트림들 또는 2 개 이상의 비트스트림들의 일부분들의 연결을 지칭한다. 예를 들어, 제 1 비트 스트림이 제 2 비트스트림에 붙여질 수도 있으며, 가능하게는 슬라이싱된 비트스트림을 발생시키도록 비트스트림들 중 어느 일방 또는 양자 모두에 일부 수정들을 가진다. 제 2 비트스트림에서 제 1 코딩된 화상은 또한 스플라이싱 포인트라고 지칭된다. 따라서, 슬라이싱된 비트스트림에서 스플라이싱 포인트 다음의 화상들은 제 2 비트스트림에서 비롯되는 반면, 스플라이싱된 비트스트림에서 스플라이싱 포인트에 선행하는 화상들은 제 1 비트스트림에서 비롯된다.

[0023] 비트스트림 스플라이서 (splicer) 들이 비트스트림들의 스플라이싱을 수행할 수도 있다. 비트스트림 스플라이서들은 보통 인코더들보다 덜 복잡하고/하거나, 덜 정교하고/하거나, 덜 지능적이다. 예를 들어, 그것들은 엔트로피 디코딩 및 인코딩 능력들을 갖추고 있지 않을 수도 있다. 비트스트림 스플라이서들은, 코딩 디바이스들 또는 네트워크 디바이스들을 포함하여, 본원에서 설명된 디바이스들 중 임의의 디바이스들 내에 통합

될 수도 있다.

[0024] 적응 스트리밍 환경들에서 비트스트림 스위칭이 이용될 수도 있다. 비트스트림에 대한 스포지션 (switch-to bitstream) 에서 소정의 화상에서의 비트스트림 스위칭 동작은 사실상 비트스트림 스플라이싱 동작이며, 여기서 스플라이싱 포인트가 비트스트림 스위칭 포인트, 즉 비트스트림에 대한 스위칭 포지션으로부터의 제 1 화상이다.

[0025] AVC 및 HEVC 에 명시된 바와 같은 IDR (Instantaneous decoding refresh) 화상들이 랜덤 액세스를 위해 이용될 수도 있다. 그러나, 디코딩 순서에서 IDR 화상 다음의 화상들이 참조로서 IDR 화상 이전에 디코딩된 화상들을 이용할 수 없기 때문에, 랜덤 액세스를 위해 IDR 화상들에 의존하는 비트스트림들은 상당히 낮은 코딩 효율을 가질 수 있다.

[0026] 코딩 효율을 향상시키기 위해, 디코딩 순서에서 CRA 화상에 뒤이어 오지만 출력 순서에서는 선행하는 화상들이 참조로서 CRA 화상 전에 디코딩된 화상들을 이용하는 것을 허용하도록, 무결한 랜덤 액세스 (CRA) 화상들의 개념이 HEVC 에서 소개되었다. 디코딩 순서에서는 CRA 화상에 뒤어어 오지만 출력 순서에서는 CRA 화상에 선행하는 화상들은 CRA 화상과 연관된 선두 (leading) 화상들 (또는 CRA 화상의 선두 화상들) 이라고 지칭된다.

CRA 화상의 선두 화상들은 IDR 또는 현재 CRA 화상들 전의 CRA 화상에서부터 디코딩이 시작되는 경우 정확하게 디코딩가능하다. 그러나, CRA 화상의 선두 화상들은 CRA 화상으로부터 랜덤 액세스가 일어나는 경우 정확하지 않게 디코딩가능할 수도 있다. 따라서, 디코더들은 통상적으로 랜덤 액세스 디코딩 동안에 선두 화상들은 폐기한다. 어디에서 디코딩이 시작하는지에 따라 이용가능하지 않을 수도 있는 참조 화상들로부터의 에러 전파를 방지하기 위해, CRA 화상에 뒤이어 오는 모든 화상들은 디코딩 순서 및 출력 순서 양자 모두에서, (선두 화상들을 포함하는) 디코딩 순서 또는 출력 순서 중 어느 일방에서 CRA 화상에 선행하는 임의의 화상을 참조로서 이용할 수 없을 것이다.

[0027] 끊어진 링크 액세스 (BLA) 화상의 개념은 CRA 화상들의 소개 후에 그리고 CRA 화상들의 개념에 기초하여 HEVC 에서 더 소개되어 있다. BLA 화상은 통상적으로 CRA 화상의 포지션에서의 비트스트림 스플라이싱에서 비롯되고, 스플라이싱된 비트스트림에서, 스플라이싱 포인트 CRA 화상은 BLA 화상으로 변화될 수도 있다. IDR 화상, CRA 화상, 및 BLA 화상은 집합적으로 랜덤 액세스 포인트 (random access point; RAP) 화상들이라고 지칭된다.

[0028] BLA 화상들과 CRA 화상들 사이의 하나의 차이는 다음과 같다. CRA 화상에 있어서, 디코딩이 디코딩 순서에서 CRA 화상 전에 RAP 화상에서부터 시작되는 경우, 연관된 선두 화상들은 정확하게 디코딩가능하다. CRA 화상은 CRA 화상으로부터 랜덤 액세스가 일어나는 경우 정확하지 않게 디코딩가능할 수도 있다. 예를 들어, 디코딩이 CRA 화상으로부터 시작되는 경우, 또는 다시 말해, CRA 화상이 비트스트림에서 제 1 화상인 경우이다.

BLA 화상에 있어서, 디코딩이 디코딩 순서에서 BLA 화상 전에 RAP 화상에서부터 시작할지라도, 연관된 선두 화상들은 모든 경우들에서 정확하지 않게 디코딩가능할 수도 있다.

[0029] 특정 CRA 또는 BLA 화상에 있어서, CRA 또는 BLA 화상이 비트스트림에서 제 1 화상일지라도 연관된 선두 화상들 중 일부는 정확하게 디코딩가능하다. 이러한 선두 화상들은 디코딩가능한 선두 화상 (decodable leading picture; DLP) 들이라고 지칭되고, 다른 선두 화상들은 디코딩가능하지 않은 선두 화상 (non-decodable leading picture; NLP) 들 또는 랜덤 액세스 디코딩가능한 선두 (random access decodable leading; RADL) 화상들이라고 지칭된다. NLP 들은 또한 폐기라고 태그가 붙여진 (tagged for discard; TFD) 화상들이라고 또는 랜덤 액세스 스킵핑 선두 (random access skipping leading; RASL) 화상들이라고 지칭된다.

[0030] 일부 경우들에서, 다음의 문제점들은 (1) CRA 화상들에 기초한 스트리밍 적응에서, 미디어 서버 또는 중간 네트워크 요소, 예를 들어, 미디어 인지 네트워크 요소 (media-aware network element; MANE) 또는 심지어 HTTP 캐쉬 또는 웹 프록시와 같은 미디어 미인지 네트워크 요소에 의해 수행될 것을 통상적으로 필요로 하는 CRA 화상을 BLA 화상으로 변화시키는 것 (MANE 는 통상적으로 바람직하게는 덜 복잡하고/하거나, 덜 정교하고/하거나, 덜 지능적이고 비트스트림을 전혀 변화시킬 수도 없다), (2) 디코딩 순서에서 IDR 또는 BLA 화상 전의 화상들의 출력이 어떻게 no_output_of_prior_pics_flag 를 이용하여 제어될 수 있는 일부 기존의 방법들과 연관될 수도 있다. no_output_of_prior_pics_flag 가 "1" 로 설정되거나 1 과 동일할 것으로 추론되는 경우, IDR 또는 BLA 화상보다 디코딩 순서에서 보다 빨리 디코딩된 화상들은 출력/디스플레이 없이 IDR 또는 BLA 화상의 디코딩 후에 모두 폐기된다. 그러나, 때때로 그러한 화상들을 많이 디스플레이하는 것이 보다 좋은 사용자 경험을 제공할 수도 있다. 현재, 그러한 상황들에서 보다 많은 화상을 출력/디스플레이하는 것을 가능하게 할 방법이 없으며, (3) DLP 화상들이 출력되는 것이 허용된다. 그것들의 출력 순서 또는 출력 시간들이 연관된 RAP

화상보다 빠르기 때문에, RAP 화상으로부터 랜덤 액세싱하는 경우 가장 빠른 프레젠테이션 시간은 단순히 RAP 화상이 들어 있는 액세스 유닛을 검사함으로써 알려질 수 없다. 그러나, RAP 화상으로부터 랜덤 액세스하는 경우, 시스템은 가장 빠른 재생 시작을 알아내도록 시도하여 그 RAP 화상이 사용자로부터의 랜덤 액세스 요청에 맞는지 여부를 보아야 한다.

[0031] 위에서 식별된 문제들 중 하나 이상의 문제를 일반적으로 다루거나 향상시킬 수도 있는 다수의 기법들이 본 개시물에서 제시된다. 수신하거나 추론된, 그러한 메시지를 핸들링하는 다수의 상이한 방식들이 가능하다. 여러 예들이 하기에서 논의되는데; 이는 (1) CRA 화상을 BLA 화상으로서 핸들링하는 것, (2) CRA 화상의 BLA 화상으로의 변화, 및 (3) CRA 화상을 비트스트림을 시작하는 CRA 화상으로서 핸들링하는 것을 포함한다.

[0032] 예에서, 디코더는 CRA 화상을 BLA 화상으로서 핸들링할 수도 있다. 디코더는 외부 수단에 의해 그렇게 표시되는 경우 CRA 화상이 BLA 화상으로서 핸들링되도록 구성될 수도 있다. 그러한 외부 표시는, 서버 또는 중간 네트워크 요소로부터의 추론 또는 수신을 통해, 디코더 측의 기능으로, 디코더로 전달되는, (소정의 CRA 화상이 BLA 화상으로서 핸들링되어야 한다는) 상술된 바와 같은 메시지일 수 있다.

[0033] 좀더 구체적으로, 디코딩 프로세스는 다음과 같이 변화될 수도 있다. 각각의 CRA 화상과 연관될 수도 있는 별개의 변수가 이용될 수도 있다. 예를 들어, 변수 HandleCraAsBlaFlag 는 각각의 CRA 화상과 연관된다. 다시 말해, 각각의 CRA 화상은 그와 연관된 (플래그라고도 지칭되는) HandleCraAsBlaFlag 변수를 가질 수도 있다. 일부 CRA 화상들에 대한 HandleCraAsBlaFlag 의 값은 외부 수단에 의해 명시될 수도 있다. 특정 CRA 화상에 대한 HandleCraAsBlaFlag 의 값이 외부 수단에 의해 명시되지 않는 경우, 그것은 "0" 으로 설정될 수도 있다 (예를 들어, 디폴트에 의한 CRA 화상의 HandleCraAsBlaFlag 는 "0" 이며, CRA 화상이 BLA 화상으로서 처리되지 않음을 표시하는 값 "0" 을 갖는다. 그러한 예에서, "1" 의 값은 CRA 화상이 BLA 화상으로서 처리된다는 것을 표시할 수도 있다. 다른 예들에서는, 그 반대가 참 (true) 일 수도 있는데, "1" 의 값은 CRA 화상이 BLA 화상으로서 처리되지 않는다는 것을 표시할 수도 있고, "0" 의 값은 CRA 화상이 BLA 화상으로서 처리된다는 것을 표시할 수도 있다.

[0034] 다음의 예는 HandleCraAsBlaFlag 가 디폴트로 CRA 화상이 BLA 화상으로서 처리되지 않음을 표시하는 "0" 의 값, 및 CRA 화상이 BAL 화상으로서 처리됨을 표시하는 "1" 의 값으로 되는 경우를 가정한다. (파싱하는 것을 포함하여) 각각의 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 디코딩할 때, HandleCraAsBlaFlag 가 "1" 과 동일하면, 예를 들어, CRA 화상을 BLA 화상으로서 핸들링하고, nal_unit_type 은 CRA 화상을 표시하며 (예를 들어, HEVE WD7 에 따라 값은 "4" 또는 "5" 와 동일하다), 다음이 적용된다, (1) nal_unit_type 의 값이 BLA 화상을 표시하도록 변화된다 (예를 들어, HEVE WD7 에 따라 값은 2 만큼 증가된다), (2) no_output_of_prior_pics_flag 의 값은 1 로 설정된다, (3) 디코딩 순서에서 이전 화상이 RAP 화상이고 현재 슬라이스의 rap_pic_id 가 이전 화상의 rap_pic_id 와 동일한 경우, 다음이 적용된다. 첫째로, 디코딩 순서에서 다음 화상이 RAP 화상이 아닌 경우, 현재 슬라이스의 rap_pic_id 의 값은 디코딩 순서에서 이전 화상의 rap_pic_id 와 상이하도록 변화되나, 여전히 구문 요소의 허용된 값 범위 내에서이다. 둘째로, 그렇지 않으면 (디코딩 순서에서 다음 화상이 RAP 화상이면), 현재 슬라이스의 rap_pic_id 의 값은 디코딩 순서에서 이전 화상 및 다음 화상 양자 모두의 rap_pic_id 와 상이한 값이 되도록 변화되나, 여전히 구문 요소의 허용된 값 범위 내에서이다.

[0035] 대안으로, CRA 화상의 BLA 화상으로의 변화의 경우, 디코더는 다음을 수행할 수도 있다, 화상 타이밍 SEI 메시지들이 존재하고 DPB 에서 모든 화상들에 대한 DPB 출력 시간들이 현재 화상의 DPB 출력 시간보다 적은 경우, no_output_of_prior_pics_flag 의 값은 1 로 설정되며; 그렇지 않으면, no_output_of_prior_pics_flag 의 값은 "0" 으로 설정된다.

[0036] 일부 예들에서, HandleCraAsBlaFlag 는 제 1 플래그일 수도 있고, no_output_of_prior_pictures_flag 는 제 2 플래그일 수도 있다. 일부 예들에서, no_output_of_prior_pictures_flag 는 컨텍스트 변수일 수도 있다.

[0037] HEVC WD7 에 대한 위의 변화들로, 비트스트림에서 제 1 화상이 CRA 화상 및 연관된 TFD 화상들에 대한 특별한 디코딩 프로세스들을 더 제거하는 것이 가능할 수도 있다. 이러한 경우, 비트스트림이 CRA 화상으로 시작하는 경우, 만약 있다면, 값이 외부 수단에 의해 명시되는지 여부와 상관없이, 비트스트림-시작 CRA 화상에 대한 HandleCraAsBlaFlag 의 값을 "1" 로 설정하고, 위에서 변화된 디코딩 프로세스를 적용함으로써, 비트스트림에서 제 1 CRA 화상은 BLA 화상으로서 핸들링되어야 한다.

[0038] 대안으로, (파싱하는 것을 포함하여) 각각의 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 디코딩할 때, 현재 화상이 비트스트림에서 제 1 화상이고 nal_unit_type 이 CRA 화상을 표시하는 경우 (예를 들어, HEVC WD7 에 따라 값이 "4" 또는

"5" 와 동일한 경우), 다음이 적용될 수도 있다, nal_unit_type 의 값은 BLA 화상을 표시하도록 변화된다 (예를 들어, HEVC WD5 에 따라 값은 2 만큼 증가된다). 이러한 예에서, no_output_of_prior_pics_flag 및 rap_pic_id 의 값들을 변화시킬 필요가 없다. 대안으로, HandleCraAsBlaFlag 의 값은 비트스트림에서 구문 요소, 예를 들어, 슬라이스 헤더에 포함될 수도 있는 새로운 구문 요소 또는 새로운 SEI 메시지에 의해 표시될 수도 있다.

[0039] 일 예는 CRA 화상들에 기초한 스트리밍 적응에 관한 것이다. 그러한 예에서, BLA 화상을 CRA 화상으로 변화시키기 위해 서버 또는 중간 네트워크 요소에 의존하는 대신에, 서버 또는 중간 네트워크 요소가 디코더 측 (즉, 클라이언트) 로 전송되도록 메시지를 발생시킬 수도 있다. 메시지는, 예를 들어, 비트스트림 스위칭 동작이 소정의 CRA 화상에서 일어났다는 것 및 CRA 화상이 BLA 화상으로서 핸들링되어야 한다는 것을 디코더에게 알릴 수도 있다. DASH (dynamic adaptive streaming over HTTP) 의 맥락에서, 디코더 측은 또한 스트림 데이터를 요청하는데 이용되는 URL (uniform resource locator) 의 변화, 및 변화된 URL 과 연관된 미디어 데이터의 수신을 통해 그 자체적으로 그러한 메시지를 추론할 수도 있다.

[0040] 다른 예에서, CRA 화상은 화상 타이밍 SEI 메시지들이 존재하는 경우 DPB 에서의 모든 화상들에 대한 DPB 출력 시간들이 현재 화상의 DPB 출력 시간보다 적도록 변화될 수도 있다. no_output_of_prior_pics_flag 의 값은 1 로 설정될 수도 있다. 그렇지 않으면, no_output_of_prior_pics_flag 의 값은 "0" 으로 설정될 수도 있다.

[0041] 도 1 은 본 개시물에서 설명된 기법들을 사용할 수도 있는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템 (10) 을 도시하는 블록도이다. 도 1 에 도시된 바와 같이, 시스템 (10) 은 목적지 디바이스 (14) 에 의해 나중에 디코딩될 인코딩된 비디오 데이터를 발생시키는 소스 디바이스 (12) 를 포함한다. 본원에서 설명된 기법들은 일반적으로 외부 표시에 기초하여 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리하는 것에 관한 것이다. 이에 따라, 이러한 기법들은 일반적으로 목적지 디바이스 (14) 에 적용될 수도 있으며, 목적지 디바이스는 일반적으로 외부 표시를 수신할 수도 있고, 그러한 외부 표시에 응답하여, 목적지 디바이스 내에서 프로세싱되는 경우 목적지 디바이스에서 수신된 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리할 수도 있다. 일부 예들에서는 그러나, 소스 디바이스 (12) 또는 다른 네트워크 디바이스, 예컨대, MANE 가 목적지 디바이스 (14) 로 하여금 목적지 디바이스에서 수신된 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리하게 하는 외부 표시를 목적지 디바이스 (14) 에 제공할 수도 있다.

[0042] 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는, 데스크탑 컴퓨터들, 노트북 (즉, 랩탑) 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 셋탑박스들, 이른바 "스마트" 폰들과 같은 전화기 핸드셋들, 이른바 "스마트" 패드들, 텔레비젼들, 카메라들, 디스플레이 디바이스들, 디지털 미디어 재생기들, 비디오 게임용 콘솔들, 비디오 스트리밍 디바이스 등을 포함하는 광범위한 디바이스들 중 임의의 것을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는 무선 통신을 갖추고 있을 수도 있다.

[0043] 목적지 디바이스 (14) 는 디코딩될 인코딩된 비디오 데이터를 링크 (16) 를 통해 수신할 수도 있다. 링크 (16) 는 인코딩된 비디오 데이터를 소스 디바이스 (12) 에서 목적지 디바이스 (14) 로 이동시킬 수 있는 임의의 유형의 매체 또는 디바이스를 포함할 수도 있다. 일 예에서, 링크 (16) 는 소스 디바이스 (12) 가 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14) 로 실시간으로 직접적으로 송신하는 것을 가능하게 하는 통신 매체를 포함할 수도 있다. 변조기는 무선 통신 프로토콜과 같은 통신 표준에 따라 인코딩된 비디오 데이터를 변조하고 목적지 디바이스 (14) 로 송신할 수도 있다. 통신 매체는 임의의 무선 또는 유선 통신 매체, 예컨대, 무선 주파수 (RF) 스펙트럼 또는 하나 이상의 물리적 송신 라인들을 포함할 수도 있다. 통신 매체는 패킷 기반 네트워크, 예컨대, 근거리 통신망 (local area network), 원거리 통신망 (wide-area network), 또는 인터넷과 같은 글로벌 네트워크의 일부를 형성할 수도 있다. 통신 매체는 라우터들, 스포지션들, 기지국들, 또는 소스 디바이스 (12) 에서 목적지 디바이스 (14) 로의 통신을 가능하게 하는데 유용할 수도 있는 임의의 다른 장비를 포함할 수도 있다.

[0044] 대안으로, 인코딩된 데이터는 출력 인터페이스 (22) 에서 저장 디바이스 (36) 로 출력될 수도 있다. 유사하게, 입력 인터페이스는 저장 디바이스 (36) 로부터 인코딩된 데이터에 액세스할 수도 있다. 저장 디바이스 (36) 는 하드 드라이브, 블루레이 디스크들, DVD 들, CD-ROM 들, 플래시 메모리, 휘발성 또는 비휘발성 메모리와 같은 임의의 다양한 분산된 또는 로컬로 액세스되는 데이터 저장 매체들, 또는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하기 위한 임의의 다른 적합한 디지털 저장 매체들을 포함할 수도 있다. 다른 예에서, 저장 디바이스 (36) 는 소스 디바이스 (12) 에 의해 발생된 인코딩된 비디오를 유지할 수도 있는 다른 중간 저장 디바이스 또는 파일 서버에 대응할 수도 있다. 목적지 디바이스 (14) 는 스트리밍 또는 다운로드를 통해 저장 디바이스

(36) 로부터의 저장된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 파일 서버는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14) 로 송신할 수 있는 임의의 유형의 서버일 수도 있다. 예시적인 파일 서버들은 (예를 들어 웹사이트용) 웹 서버, FTP 서버, NAS (network attached storage) 디바이스들, 또는 로컬 디스크 드라이브를 포함한다. 목적지 디바이스 (14) 는 인터넷을 접속을 포함하는 임의의 표준 데이터 접속을 통해 인코딩된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 이는 파일 서버에 저장된 인코딩된 비디오 데이터를 액세스하는데 적합한 무선 채널 (예를 들어, 와이파이 접속), 유선 접속 (예를 들어, DSL, 케이블 모뎀 등), 또는 양자 모두의 조합을 포함할 수도 있다. 저장 디바이스 (36) 로부터의 인코딩된 비디오 데이터의 송신은 스트리밍 송신, 다운로드 송신, 또는 양자 모두의 조합일 수도 있다.

[0045] 본 개시물의 기법들은 무선 애플리케이션들 또는 설정들로 반드시 제한되는 것은 아니다. 본 기법들은 임의의 다양한 멀티미디어 애플리케이션들, 예컨대, 지상파 (over-the-air) 텔레비젼 방송들, 케이블 텔레비젼 송신들, 위성 텔레비젼 송신들, 예를 들어 인터넷을 통한 스트리밍 비디오 송신들, 데이터 저장 매체 상의 저장을 위한 디지털 비디오의 인코딩, 데이터 저장 매체 상에 저장된 디지털 비디오의 디코딩, 또는 다른 애플리케이션들을 지원하여 비디오 코딩에 적용될 수도 있다. 일부 예들에서, 시스템 (10) 은, 비디오 스트리밍, 비디오 재생, 비디오 방송, 및/또는 화상 전화와 같은 애플리케이션들을 지원하기 위해 일방향 또는 양방향 비디오 송신을 지원하도록 구성될 수도 있다.

[0046] 도 1 의 예에서, 소스 디바이스 (12) 는 비디오 소스 (18), 비디오 인코더 (20), 및 출력 인터페이스 (22) 를 포함한다. 일부 경우들에서, 출력 인터페이스 (22) 는 변조기/복조기 (modulator/demodulator; modem) 및/또는 송신기를 포함할 수도 있다. 소스 디바이스 (12) 에서, 비디오 소스 (18) 는 비디오 캡쳐 디바이스와 같은 소스를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 카메라, 이전에 캡쳐된 비디오가 들어 있는 비디오 아카이브, 비디오 컨텐츠 제공자로부터 비디오를 수신하기 위한 비디오 피드 인터페이스, 및/또는 소스 비디오 또는 그러한 소스들의 조합으로서 컴퓨터 그래픽스 데이터를 발생시키기 위한 컴퓨터 그래픽스 시스템. 일 예로서, 비디오 소스 (18) 가 비디오 카메라이면, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는 이른바 카메라 폰들 또는 비디오 폰들을 형성할 수도 있다. 그러나, 본 개시물에서 설명된 기법들은 일반적으로 비디오 코딩에 적용가능할 수도 있으며, 무선 및/또는 유선 애플리케이션들에 적용될 수도 있다.

[0047] 비디오 인코더 (20) 는 캡쳐되거나, 사전 캡쳐되거나, 컴퓨터로 발생된 비디오를 인코딩할 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 소스 디바이스 (12) 의 출력 인터페이스 (22) 를 통해 목적지 디바이스 (14) 에 직접적으로 송신될 수도 있다. 대안으로, 인코딩된 비디오 데이터는, 디코딩 및/또는 재생을 위해, 목적지 디바이스 (14) 또는 다른 디바이스들에 의한 추후의 액세스를 위해 저장 디바이스 (36) 상에 저장될 수도 있다. 다른 예들에서는, 이들 양자 모두가 수행될 수도 있다.

[0048] 목적지 디바이스 (14) 는 입력 인터페이스 (28), 비디오 디코더 (30), 및 디스플레이 디바이스 (32) 를 포함한다. 일부 경우들에서, 입력 인터페이스 (28) 는 수신기 및/또는 모뎀을 포함할 수도 있다. 목적지 디바이스 (14) 의 입력 인터페이스 (28) 는 링크 (16) 를 통해 인코딩된 비디오 데이터를 수신한다. 링크 (16) 를 통해 통신된, 또는 저장 디바이스 (36) 상에 제공된 인코딩된 비디오 데이터는, 비디오 데이터를 디코딩할 시에, 비디오 디코더, 예컨대, 비디오 디코더 (30) 에 의한 이용을 위해 비디오 인코더 (20) 에 의해 발생된 다양한 구문 요소들을 포함할 수도 있다. 그러한 구문 요소들은 통신 매체 상으로 송신되는 인코딩된 비디오 데이터에 포함되거나, 저장 매체에 저장되거나, 파일 서버에 저장될 수도 있다.

[0049] 일 예에서, 비디오 디코더 (30) 또는 다른 디바이스는 외부 표시를 수신할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 그 다음에 외부 표시에 기초하여 무결한 랜덤 액세스 (CRA) 화상을 끊어진 링크 액세스 (BLA) 화상으로서 처리할 수도 있다. 일부 예들에서, 외부 표시는 플래그가 비디오 디코더에서 설정되어야 하는지 여부를 표시한다. 이에 따라, 비디오 디코더 (30) 는 외부 표시에 기초하여 플래그를 설정할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 또는 일부 내부 기능부, 예컨대, 외부 표시 프로세싱 유닛 (72), 또는 예측 모듈 (81) 이 그 다음에 플래그를 검사할 수도 있다. 일 예에서, 예측 모듈 (81) 은 플래그에 기초하여 CRA 화상이 BLA 화상들로서 처리되어야 한다고 표시하는 외부 표시에 기초하여 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리할 수도 있다.

[0050] 다른 예에서, 비디오 디코더 (30) 또는 다른 디바이스는 플래그가 설정되어야 한다는 외부 표시를 수신할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 또는 다른 디바이스는 그 다음에 외부 표시에 기초하여 플래그를 설정할 수도 있다. 디코더 (30) 는 그 다음에 플래그를 검사할 수도 있다. 플래그가 설정된 경우, 비디오 디코더 (30) 는 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리한다.

[0051] 디스플레이 디바이스 (32) 는 목적지 디바이스 (14) 와 통합될 수도 있거나 목적지 디바이스 외부에 있을 수도

있다. 일부 예들에서, 목적지 디바이스 (14) 는 통합된 디스플레이 디바이스를 포함할 수도 있고, 외부 디스플레이 디바이스와 인터페이싱하도록 또한 구성될 수도 있다. 다른 예들에서, 목적지 디바이스 (14) 는 디스플레이 디바이스일 수도 있다. 일반적으로, 디스플레이 디바이스 (32) 는 디코딩된 비디오 데이터를 사용자에게 디스플레이하고, 액정 디스플레이 (liquid crystal display; LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광 다이오드 (organic light emitting diode; OLED) 디스플레이, 또는 다른 유형의 디스플레이 디바이스와 같은 다양한 디스플레이 디바이스들 중 임의의 것을 포함할 수도 있다.

[0052] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 비디오 압축 표준, 예컨대, 현재 개발 중에 있는 고효율 비디오 코딩 (High Efficiency Video Coding; HEVC) 표준에 따라 동작할 수도 있고, HEVC 테스트 모델 (HEVC Test Model; HM) 을 준수할 수도 있다. HEVC 의 최신 초안이, 2012 년 6 월 27 일자로, http://wg11.sc29.org/jct/doc_end_user/current_document.php?id=5885/JCTVC-I1003-v5 로부터 이용가능하며, 그 전체 내용이 참조로서 본원에 포함된다. 대안으로, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는, 다르게는 MPEG-4, 파트 10, 고급 비디오 코딩 (AVC) 으로도 지칭되는 ITU-T H.264 표준과 같은 다른 사설 표준 혹은 산업 표준, 또는 이러한 표준들의 확장안들에 따라 동작할 수도 있다. 그러나, 본 개시물의 기법들은 임의의 특정 코딩 표준으로 제한되지 않는다. 비디오 압축 표준들의 다른 예들은 MPEG-2 및 ITU-T H.263, 뿐만 아니라 VP 8 과 같은 오픈 포맷들을 포함한다.

[0053] 도 1 에 도시되지 않았지만, 일부 양상들에서, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 각각 오디오 인코더 및 디코더와 통합될 수도 있고, 공통 데이터 스트림 또는 별개의 데이터 스트림들에서 오디오 및 비디오 양자 모두의 인코딩을 핸들링하기 위해 적절한 MUX-DEMUX 유닛들, 또는 다른 하드웨어 및 소프트웨어를 포함할 수도 있다. 적용 가능하다면, 일부 예들에서, MUX-DEMUX 유닛들은 ITU H.223 멀티플렉서 프로토콜, 또는 사용자 데이터그램 프로토콜 (UDP) 과 같은 다른 프로토콜들을 준수할 수도 있다.

[0054] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 각각은 임의의 다양한 적합한 인코더 회로부, 예컨대, 하나 이상의 마이크로프로세서들, 디지털 신호 프로세서 (DSP) 들, 주문형 반도체들 (ASIC) 들, 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA) 들, 이산 로직, 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합들로서 구현될 수도 있다. 기법들이 부분적으로 소프트웨어로 구현되는 경우, 디바이스는 소프트웨어에 대한 명령들을 적합한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장할 수도 있고, 본 개시물의 기법들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서들을 이용하는 하드웨어에서 그 명령들을 실행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 각각은 하나 이상의 인코더들 또는 디코더들에 포함될 수도 있고, 이들 중 어느 것도 결합된 인코더/디코더 (코덱) 의 일부로서 각각의 디바이스에 통합될 수도 있다.

[0055] JCT-VC 는 HEVC 표준의 개발에 노력하고 있다. HEVC 표준화 노력들은 HEVC 테스트 모델 (HM) 로 지칭되는 비디오 코딩 디바이스의 진화하는 모델에 기초한다. HM 은, 예를 들어, ITU-T H.264/AVC 에 따른 기존 디바이스들에 비해 비디오 코딩 디바이스들의 여러가지 추가적인 성능들을 가정한다. 예를 들어, H.264 가 9 개의 인트라 예측 인코딩 모드들을 제공하지만, HM 은 33 개 만큼 많은 인트라 예측 인코딩 모드들을 제공할 수도 있다.

[0056] 일반적으로, HM 의 작업 모델은, 비디오 프레임 또는 화상이 루마 (luma) 및 색도 (chroma) 샘플들 양자 모두를 포함하는 코딩 트리 블록들 또는 트리블록들 또는 최대 코딩 유닛 (largest coding unit; LCU) 들의 시퀀스로 나누어질 수도 있다는 것을 설명한다. 트리블록은 H.264 표준의 매크로블록과 유사한 목적을 가질 수도 있다. 슬라이스는 코딩 순서에서 다수의 연속적인 트리블록들을 포함한다. 비디오 프레임 또는 화상은 하나 이상의 슬라이스들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 트리블록은 쿼드트리에 따라 코딩 유닛 (coding unit; CU) 들로 분할될 수도 있다. 예를 들어, 쿼트트리의 루트 노드로서의 트리블록은 4 개의 자식 노드들로 분할되고, 계속해서 각각의 자식 노드는 부모 노드가 될 수도 있고 다른 4 개의 자식 노드들로 분할될 수도 있다. 쿼드트리의 리프 노드 (leaf node) 로서, 최종적인 분할되지 않는 자식 노드는 코딩 노드, 즉, 코딩된 비디오 블록을 포함한다. 코딩된 비트스트림과 연관된 구문 데이터는 트리블록이 분할될 수도 있는 최대 횟수를 정의할 수도 있고, 코딩 노드들의 최소 사이즈를 또한 정의할 수도 있다.

[0058] *CU 는 코딩 노드 및 코딩 노드와 연관된 변환 유닛 (transform unit; TU) 들 및 예측 모듈 (prediction unit; PU) 들을 포함한다. CU 의 사이즈는 코딩 노드의 사이즈에 대응하고 형상이 정사각형이어야 한다. CU 의 사이즈는 8×8 픽셀들에서 최대 64×64 픽셀들 이상의 픽셀들을 갖는 트리블록의 사이즈까지의 범위에 있을 수도 있다. 각각의 CU 에는 하나 이상의 PU 들 및 하나 이상의 TU 들이 들어 있을 수도 있다. CU와 연관된 구문 데이터는, 예를 들어, CU 를 하나 이상의 PU 들로 파티셔닝하는 것을 설명할 수도 있다. 파티셔

닝 모드들은, CU 가 스킵 또는 다이렉트 모드 인코딩되는지, 인트라 예측 모드 인코딩되는지, 또는 인터 예측 모드 인코딩되는지 여부 사이에서 상이할 수도 있다. PU 들은 형상이 비정사각형으로 파티셔닝될 수도 있다. CU 와 연관된 구문 데이터는, 예를 들어, CU 를 쿼드트리에 따라 하나 이상의 TU 들로 파티셔닝하는 것을 또한 설명할 수도 있다. TU 는 형상이 정사각형 또는 비정사각형일 수 있다.

[0059] HEVC 표준은 TU 들에 따른 변환들을 허용하는데, 이것은 상이한 CU 들에 대해 상이할 수도 있다. TU 들은 파티셔닝된 LCU 에 대해 정의된 주어진 CU 내에서의 PU 들의 사이즈에 기초하여 통상 사이즈가 정해지지만, 이것이 항상 그런 것은 아닐 수도 있다. TU 들은 통상 PU 들과 동일한 사이즈이거나 더 작다. 일부 예들에서, CU 에 대응하는 잔차 샘플들은, "잔차 쿼드 트리 (residual quad tree; RQT) " 로서 알려진 쿼드트리 구조를 이용하여 보다 작은 유닛들로 다시 나누어질 수도 있다. RQT 의 리프 노드들은 변환 유닛 (TU) 들이라고 지칭될 수도 있다. TU 들과 연관된 픽셀 차이 값들은 변환되어 변환 계수들을 생성할 수도 있고, 변환 계수는 양자화될 수도 있다.

[0060] 일반적으로, PU 는 예측 프로세스와 관련된 데이터를 포함한다. 예를 들어, PU 가 인트라 모드 인코딩되는 경우, PU 는 PU 에 대한 인트라 예측 모드를 설명하는 데이터를 포함할 수도 있다. 다른 예로서, PU 가 인터 모드 인코딩되는 경우, PU 는 PU 에 대한 모션 벡터를 정의하는 데이터를 포함할 수도 있다. PU 에 대한 모션 벡터를 정의하는 데이터는, 예를 들어, 모션 벡터의 수평 컴포넌트, 모션 벡터의 수직 컴포넌트, 모션 벡터에 대한 해상도 (예를 들어, 1/4 픽셀 정밀도 또는 1/8 픽셀 정밀도), 모션 벡터가 가리키는 참조 화상, 및/또는 모션 벡터에 대한 참조 화상 리스트 (예를 들어, List 0, List 1, 또는 List C) 를 설명할 수도 있다.

[0061] 일반적으로, TU 는 변환 및 양자화 프로세스들에 대해 이용된다. 하나 이상의 PU 들을 갖는 주어진 CU 는 하나 이상의 변환 유닛 (transform units; TU) 들을 또한 포함할 수도 있다. 예측 다음에, 비디오 인코더 (20) 는 PU 에 대응하는 잔차 값들을 산출할 수도 있다. 잔차 값들은, 변환 계수들로 변환되고, 양자화되고, TU 들을 사용하여 스캐닝되어 엔트로피 코딩을 위한 직렬화된 변환 계수들을 생성할 수도 있는 픽셀 차이 값들을 포함한다. 본 개시물은 CU 의 코딩 노드를 지칭하기 위해 통상적으로 용어 "비디오 블록" 을 이용한다. 일부 특정한 경우들에서, 본 개시물은 또한 코딩 노드와 PU 들 및 TU 들을 포함하는 트리블록, 즉, LCU 또는 CU 를 지칭하기 위해 용어 "비디오 블록" 을 이용할 수도 있다.

[0062] 비디오 시퀀스는 통상적으로 일련의 비디오 프레임들 또는 화상들을 포함한다. 화상들의 그룹 (GOP) 은 일련의 하나 이상의 비디오 화상들을 일반적으로 포함한다. GOP 는 GOP 의 헤더, 화상들 중 하나 이상의 화상들의 헤더, 또는 그 외의 곳에, GOP 에 포함된 화상들의 개수를 설명하는 구문 데이터를 포함할 수도 있다. 화상의 각각의 슬라이스는 각각의 슬라이스에 대한 인코딩 모드를 설명하는 슬라이스 구문 데이터를 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 통상적으로 비디오 데이터를 인코딩하기 위해 개개의 비디오 슬라이스들 내의 비디오 블록들에 대해 동작한다. 비디오 블록은 CU 내의 코딩 노드에 대응할 수도 있다. 비디오 블록들은 고정된 또는 가변적인 사이즈들을 가질 수도 있고, 특정 코딩 표준에 따라 사이즈가 상이할 수도 있다.

[0063] 일 예로서, HM은 다양한 PU 사이즈들에서의 예측을 지원한다. 특정 CU 의 사이즈가 2N×2N 이라고 가정하면, HM 은 2N×2N 또는 N×N 의 사이즈들에서의 인트라 예측, 및 2N×2N, 2N×N, N×2N, 또는 N×N 의 대칭적 PU 사이즈들에서의 인터 예측을 지원한다. HM 은 2N×nU, 2N×nD, nL×2N, 및 nR×2N 의 PU 사이즈들에서의 인터 예측에 대한 비대칭적 파티셔닝을 또한 지원한다. 비대칭적 파티셔닝에서, CU 의 한 방향은 분할되지 않지만, 다른 방향은 25% 및 75% 로 파티셔닝된다. 25% 파티셔닝에 대응하는 CU 의 부분은 "위쪽", "아래쪽", "왼쪽", 또는 "오른쪽" 의 표시가 뒤이어 오는 "n" 에 의해 표시된다. 따라서, 예를 들어, "2N×nU" 은 위쪽에서 2N×0.5N PU 로 그리고 아래쪽에서 2N×1.5N PU 로 수평으로 파티셔닝되는 2N×2N CU 를 지칭한다.

[0064] 본 개시물에서, "N×N" 및 "N 바이 N", 예를 들어, 16×16 픽셀들 또는 16 바이 16 픽셀들은 수직 및 수평 치수들의 면에서 비디오 블록의 픽셀 치수들을 지칭하기 위해 상호교환가능하게 이용될 수도 있다. 일반적으로, 16×16 블록은 수직 방향으로 16 픽셀들 (y=16) 및 수평 방향으로 16 픽셀들 (x=16) 을 가질 수도 있다. 마찬가지로, N×N 블록은 일반적으로 수직 방향으로 N 픽셀들 수평 방향으로 N 픽셀들을 구비하는데, 여기서 N 은 음이 아닌 정수 값을 나타낸다. 블록에서의 픽셀들은 행들 및 열들로 정렬될 수도 있다. 또한, 블록들은 수평 방향에서의 픽셀들의 수가 수직 방향에서의 것과 반드시 동일할 필요는 없다. 예를 들어, 블록들은 N×M 픽셀들을 포함할 수도 있으며, 여기서 M 은 N 과 반드시 동일하지는 않다.

[0065] CU 의 PU 들을 이용하는 인트라 예측 또는 인터 예측 코딩 다음에, 비디오 인코더 (20) 는 CU 의 TU 들에 대한

잔차 데이터를 산출할 수도 있다. PU 들은 공간 도메인 (픽셀 도메인으로도 지칭됨) 에서의 픽셀 데이터를 포함할 수도 있고, TU들은, 잔차 비디오 데이터에 대한, 변환, 예를 들어, 이산 코사인 변환 (discrete cosine transform; DCT), 정수 변환, 웨이브릿 변환, 또는 개념적으로 유사한 변환의 적용 다음에 변환 도메인에서의 계수들을 포함할 수도 있다. 잔차 데이터는 인코딩되지 않은 화상과 PU 들에 대응하는 예측 값들의 픽셀들 사이의 픽셀 차이들에 대응할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 CU 에 대한 잔차 데이터를 포함하는 TU 들을 형성하고, 그 다음 TU 들을 변환하여 CU 에 대한 변환 계수들을 생성할 수도 있다.

[0066] 변환 계수들을 생성하기 위한 임의의 변환들 다음에, 비디오 인코더 (20) 는 변환 계수들의 양자화를 수행할 수도 있다. 양자화는, 계수들을 나타내기 위해 이용되는 데이터의 양을 최대한 줄이기 위해 변환 계수들이 양자화되어, 추가적인 압축을 제공하는 프로세스를 일반적으로 지칭한다. 양자화 프로세스는 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 심도를 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, n 비트 값은 양자화 동안 m 비트 값으로 라운드 다운될 (round down) 수도 있는데, 여기서 n 은 m 보다 더 크다.

[0067] 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 엔트로피 인코딩될 수 있는 직렬화된 벡터를 생성하기 위해 양자화된 변환 계수들을 스캔하기 위한 미리 정의된 스캔 순서를 사용할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 적응 스캔 (adaptive scan) 을 수행할 수도 있다. 양자화된 변환 계수들을 스캐닝하여 1 차원 벡터를 형성한 이후, 비디오 인코더 (20) 는, 예를 들어, 컨텍스트 적응 가변 길이 코딩 (context adaptive variable length coding; CAVLC), 컨텍스트 적응 이진 산술 코딩 (context adaptive binary arithmetic coding; CABAC), 구문 기반 컨텍스트 적응 이진 산술 코딩 (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding; SBAC), 확률 구간 파티셔닝 엔트로피 (Probability Interval Partitioning Entropy; PIPE) 코딩, 또는 다른 엔트로피 인코딩 방법론에 따라, 1 차원 벡터를 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 비디오 데이터를 디코딩할 시에 비디오 디코더 (30) 에 의해 이용하기 위한 인코딩된 비디오 데이터와 연관된 구문 요소들을 또한 엔트로피 인코딩할 수도 있다.

[0068] CABAC 를 수행하기 위해, 비디오 인코더 (20) 는 컨텍스트 모델 내의 컨텍스트를 송신될 심볼에 할당할 수도 있다. 컨텍스트는, 예를 들어, 심볼의 이웃하는 값들이 넌-제로 (non-zero) 인지 아닌지 여부에 관련될 수도 있다. CAVLC 를 수행하기 위해, 비디오 인코더 (20) 는 송신될 심볼에 대한 가변 길이 코드를 선택할 수도 있다. VLC 에서의 코드워드들은, 상대적으로 더 짧은 코드들이 고확률 (more probable) 심볼들에 대응하고, 상대적으로 더 긴 코드들이 저확률 (less probable) 심볼들에 대응하도록 구성될 수도 있다. 이러한 방식으로, VLC 의 이용은, 예를 들어, 송신될 각각의 심볼에 대해 동일한 길이의 코드워드들을 이용하는 것에 비해 비트 절감을 달성할 수도 있다. 확률 결정은 심볼들에 할당된 컨텍스트에 기초할 수도 있다.

[0069] 본 개시물에 따르면, 소스 디바이스 (12) (또는 가능하게는 도 1 에 도시되지 않은 다른 중간 디바이스) 가 목적지 디바이스 (14) 로 하여금 목적지 디바이스에서 수신된 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리하게 하는 외부 표시 (34) 를 목적지 디바이스 (14) 에 제공할 수도 있다. 예를 들어, 소스 디바이스 (12) (또는 가능하게는 도 1 에 도시되지 않은 다른 중간 디바이스) 는 상이한 해상도 또는 품질의 비디오 요청과 같이 사용자에 의해 변화가 이루어졌거나, 끊어진 링크가 발생할 수도 있다고 결정할 수도 있다. 해상도에서의 변화 또는 끊어진 링크가 발생하는 경우, 예를 들어, 이는 CRA 화상이 BLA 화상으로서 처리되어야 하는 것을 의미하는데, 수신 디바이스 상에 저장된 임의의 이전 화상 정보가 들어오는 비트스트림을 디코딩하기 위해 유효하지 않을 수도 있기 때문이다.

[0070] 도 2 는 본 개시물에서 설명된 기법들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 인코더 (20) 를 도시하는 블록도이다. 위에서 논의된 바와 같이, 본원에서 설명되는 기법들은 일반적으로 목적지 디바이스 (14) 에서 수신된 외부 표시에 기초하여 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리하는 것에 관한 것이다. 일부 예들에서는 그러나, 소스 디바이스 (12) 또는 다른 네트워크 디바이스, 예컨대, MANE 가 목적지 디바이스 (14) 로 하여금 목적지 디바이스에서 수신된 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리하도록 외부 표시를 목적지 디바이스 (14) 에 제공할 수도 있다.

[0071] 비디오 인코더 (20) 는 비디오 슬라이스들 내에서 비디오 블록들의 인트라 및 인터 코딩을 수행할 수도 있다. 인트라 코딩은 주어진 비디오 프레임 또는 화상 내의 비디오에서 공간적 리던던시를 감소시키거나 제거하기 위해 공간 예측에 의존한다. 인터 코딩은 비디오 시퀀스의 인접한 프레임들 또는 화상들 내의 비디오에서 시간적 리던던시를 감소시키거나 제거하기 위해 시간 예측에 의존한다. 인트라 모드(I 모드) 는 여러 공간 기반 압축 모드들 중 임의의 것을 지칭할 수도 있다. 단방향 예측 (P 모드) 및 양방향 예측 (B 모드) 과 같은 인터 모드들은 여러 시간 기반 압축 모드들 중 임의의 것을 지칭할 수도 있다.

[0072] 도 2 의 예에서, 비디오 인코더 (20) 는 파티셔닝 모듈 (35), 예측 모듈 (41), 필터 모듈 (63), 참조 화상 메모리 (64), 합산기 (50), 변환 모듈 (52), 양자화 모듈 (54), 및 엔트로피 인코딩 모듈 (56) 을 포함한다. 예측 모듈 (41) 은 모션 추정 모듈 (42), 모션 보상 모듈 (44), 및 인트라 예측 모듈 (46) 을 포함한다. 비디오 블록 재구성을 위해, 비디오 인코더 (20) 는 역 양자화 모듈 (58), 역 변환 모듈 (60), 및 합산기 (62) 를 또한 포함한다. 필터 모듈 (63) 은 디블록킹 필터, 적응 루프 필터 (adaptive loop filter; ALF), 및 샘플 적응 오프셋 (sample adaptive offset; SAO) 필터와 같은 하나 이상의 루프 필터들을 나타내고자 한다. 비록 필터 유닛 (63) 이 인 루프 (in loop) 필터인 것으로 도 2 에 도시되기는 하나, 다른 구성들에서, 필터 모듈 (63) 은 포스트 루프 (post loop) 필터로서 구현될 수도 있다.

[0073] 소스 디바이스 (12) 또는 다른 네트워크 디바이스, 예컨대, MANE 가 목적지 디바이스 (14) 로 하여금 목적지 디바이스에서 수신된 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리하게 하는 외부 표시 (34) 를 목적지 디바이스 (34) 에 제공할 수도 있다. 예를 들어, 일반적으로 목적지 디바이스 (14) 의 외부에 있고 일반적으로 비트스트림의 일부분으로서 송신되지 않는 외부 표시 (34) 는 예측 모듈 (41) 에 의해 발생될 수도 있으며, 예측 모듈은 비트스트림의 상태와 관련된 표시들에 액세스할 수도 있다. 이는 단지 일 예일 뿐이지만, 소스 디바이스 (12) 또는 소스 디바이스 (12) 의 외부에 있는 다른 디바이스들에서의 다른 유닛들 또는 모듈들이 또한 외부 표시를 발생시킬 수도 있다.

[0074] 도 2 에 도시된 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 가 비디오 데이터를 수신하고, 파티셔닝 모듈 (35) 이 데이터를 비디오 블록들로 파티셔닝한다. 이러한 파티셔닝은 또한 슬라이스들, 타일들, 또는 다른 보다 큰 유닛들로의 파티셔닝, 뿐만 아니라, 예를 들어, LCU 들 및 CU 들의 쿼드트리 구조에 따른 비디오 블록 파티셔닝을 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 일반적으로 인코딩될 비디오 슬라이스 내의 비디오 블록들을 인코딩하는 컴포넌트들을 도시한다. 슬라이스는 다수의 비디오 블록들로 (및 가능하게는 타일들이라고 지칭되는 비디오 블록들의 세트들로) 나누어질 수도 있다. 예측 모듈 (41) 은, 에러 결과들 (예를 들어, 코딩 레이트 및 왜곡의 레벨) 에 기초하여 현재 비디오 블록에 대해, 복수의 가능한 코딩 모드들 중 하나의 가능한 코딩 모드, 예컨대, 복수의 인트라 코딩 모드들 중 하나의 인트라 코딩 모드 또는 복수의 인터 코딩 모드들 중 하나의 인터 코딩 모드를 선택할 수도 있다. 예측 모듈 (41) 은 결과적인 인트라 코딩된 블록 또는 인터 코딩된 블록을 합산기 (50) 에 제공하여 참조 화상으로서 이용하기 위한 인코딩된 블록을 개구성할 수도 있다.

[0075] 예측 모듈 (41) 내의 인트라 예측 모듈 (46) 은 코딩될 현재 블록과 동일한 프레임 또는 슬라이스에서의 하나 이상의 이웃하는 블록들에 대해 현재 비디오 블록의 인트라 예측 코딩을 수행하여 공간 압축을 제공할 수도 있다. 예측 모듈 (41) 내의 모션 추정 모듈 (42) 및 모션 보상 모듈 (44) 은 시간 압축을 제공하기 위해 하나 이상의 참조 화상들에서 하나 이상의 예측 블록들에 대해 현재 비디오 블록의 인터 예측 코딩을 수행한다.

[0076] 모션 추정 모듈 (42) 은 비디오 시퀀스에 대한 미리 결정된 패턴에 따라 비디오 슬라이스에 대해 인터 예측 모드를 결정하도록 구성될 수도 있다. 미리 결정된 패턴은 시퀀스에서의 비디오 슬라이스들을 P 슬라이스들, B 슬라이스들 또는 GPB 슬라이스들로서 지정할 수도 있다. 모션 추정 모듈 (42) 및 모션 보상 모듈 (44) 은 고도로 집적될 수도 있지만, 개념적 목적들을 위해 별개로 예시되어 있다. 모션 추정 모듈 (42) 에 의해 수행되는 모션 추정은 모션 벡터들을 발생시키는 프로세스이며, 모션 벡터들은 비디오 블록들에 대한 모션을 추정한다. 모션 벡터는, 예를 들어, 참조 화상 내에서의 예측 블록에 대한 현재 비디오 프레임 또는 화상 내에서의 비디오 블록의 PU 의 변위를 표시할 수도 있다.

[0077] 예측 블록은 픽셀 차이의 관점에서 코딩될 비디오 블록의 PU 와 밀접하게 매치하는 것으로 발견된 블록인데, 픽셀 차이는 절대 차의 합 (sum of absolute difference; SAD), 제곱 차의 합 (sum of square difference; SSD), 또는 다른 차이 메트릭들에 의해 결정될 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 참조 화상 메모리 (64) 에 저장된 참조 화상들의 서브-정수 픽셀 포지션들 (sub-integer pixel positions) 에 대한 값들을 산출할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 참조 화상의 1/4 픽셀 포지션들, 1/8 픽셀 포지션들, 또는 다른 분수 픽셀 포지션들의 값들을 보간할 수도 있다. 따라서, 모션 추정 모듈 (42) 은 전 픽셀 (full pixel) 포지션들 및 분수 (fractional) 픽셀 포지션들에 대한 모션 검색을 수행하고 분수 픽셀 정밀도를 갖는 모션 벡터를 출력한다.

[0078] 모션 추정 모듈 (42) 은 PU 의 포지션을 참조 화상의 예측 블록의 포지션과 비교함으로써 인터 코딩된 슬라이스에서의 비디오 블록의 PU 에 대한 모션 벡터를 산출한다. 참조 화상은 제 1 참조 화상 리스트 (List 0) 또는 제 2 참조 화상 리스트 (List 1) 로부터 선택될 수도 있는데, 이들 각각은 참조 화상 메모리 (64) 에 저장된 하나 이상의 참조 화상들을 식별한다. 모션 추정 모듈 (42) 은 산출된 모션 벡터를 엔트로피 인코딩 모듈

(56) 및 모션 보상 모듈 (44) 로 전송한다.

[0079] 모션 보상 모듈 (44) 에 의해 수행되는 모션 보상은 모션 추정에 의해 결정된 모션 벡터에 기초하여 예측 블록을 불러오거나 발생시키는 것, 가능하게는 서브 픽셀 정밀도로 보간들을 수행하는 것을 수반할 수도 있다. 현재 비디오 블록의 PU 에 대한 모션 벡터를 수신하면, 모션 보상 모듈 (44) 은 참조 화상 리트들 중에서 하나의 참조 화상 리스트에서 모션 벡터가 가리키는 예측 블록의 포지션를 찾아낼 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 코딩되고 있는 현재 비디오 블록의 픽셀 값들로부터 예측 블록의 픽셀 값들을 감산함으로써 잔차 비디오 블록을 형성하여, 픽셀 차이 값들을 형성한다. 픽셀 차이 값들은 블록에 대한 잔차 데이터를 형성하며, 루마 (luma) 및 크로마 (chroma) 차이 컴포넌트들 양자를 포함할 수도 있다. 합산기 (50) 는 이러한 감산 동작을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다. 모션 보상 모듈 (44) 은 비디오 블록들과 연관된 구문 요소들 및 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 디코딩할 시에 비디오 디코더 (30) 에 의해 이용하기 위한 비디오 슬라이스를 또한 발생시킬 수도 있다.

[0080] 인트라 예측 모듈 (46) 은, 상술된 바와 같은, 모션 추정 모듈 (42) 및 모션 보상 모듈 (44) 에 의해 수행되는 인터 예측에 대한 대안으로서, 현재 블록을 인트라 예측할 수도 있다. 특히, 인트라 예측 모듈 (46) 은 현재 블록을 인코딩하는데 이용할 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 인트라 예측 모듈 (46) 은, 예를 들어, 별개의 인코딩 과정단계들 동안에, 다양한 인트라 예측 모드들을 이용하여 현재 블록을 인코딩할 수도 있고, 인트라 예측 모듈 (46) (또는, 일부 예들에서, 모드 선택 모듈 (40)) 이 테스트된 모드들로부터 이용할 적절한 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다. 예를 들어, 인트라 예측 모듈 (46) 은 다양한 테스트된 인트라 예측 모드들에 대한 레이트 왜곡 분석을 이용하여 레이트 왜곡 값들을 산출하고, 테스트된 모드들 중에서 최상의 레이트 왜곡 특성들을 갖는 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다. 레이트 왜곡 분석은 일반적으로 인코딩된 블록과 원래 블록 사이의 왜곡 (또는 에러) 의 양, 인코딩된 블록을 생성하도록 인코딩되지 않은 블록, 뿐만 아니라 인코딩된 블록을 생성하는데 이용된 비트 레이트 (즉, 비트들의 수) 를 결정한다. 인트라 예측 모듈 (46) 은 왜곡들로부터의 비율들 및 다양한 인코딩된 블록들에 대한 레이트들을 산출하여 어느 인트라 예측 모드가 블록에 대한 최상의 레이트 왜곡 값을 보이는지를 결정할 수도 있다.

[0081] 임의의 경우, 블록에 대한 인트라 예측 모드를 선택한 후에, 인트라 예측 모듈 (46) 은 엔트로피 코딩 모듈 (56) 에 블록에 대해 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 정보를 제공할 수도 있다. 엔트로피 코딩 모듈 (56) 은 본 개시물의 기법들에 따라 선택된 인트라 예측 모드를 표시하는 정보를 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 송신되는 비트스트림에 구성 데이터를 포함할 수도 있다. 구성 데이터는 (코드워드 맵핑 테이블들이라고도 지칭되는) 복수의 인트라 예측 모드 인덱스 테이블들과 복수의 수정된 인트라 예측 모드 인덱스 테이블들, 다양한 블록들에 대한 인코딩 컨텍스트들의 정의들, 및 최빈 (most probable) 인트라 예측 모드, 인트라 예측 모드 인덱스 테이블, 및 컨텍스트들의 각각에 대해 이용하기 위한 수정된 인트라 예측 모드 인덱스 테이블의 표시들을 포함할 수도 있다.

[0082] 예측 모듈 (41) 이 인터 예측 또는 인트라 예측 중 어느 일방을 통해 현재 비디오 블록에 대한 예측 블록을 발생시킨 후에, 비디오 인코더 (20) 는 현재 비디오 블록으로부터 예측 블록을 감산함으로써 잔차 비디오 블록을 형성한다. 잔차 블록에서의 잔차 비디오 데이터는 하나 이상의 TU 들에 포함되고 변환 모듈 (52) 에 적용될 수도 있다. 변환 모듈 (52) 은 변환, 예컨대, 이산 코사인 변환 (DCT) 또는 개념적으로 유사한 변환을 이용하여 잔차 비디오 데이터를 잔차 변환 계수들로 변환한다. 변환 모듈 (52) 은 잔차 비디오 데이터를 픽셀 도메인에서 주파수 도메인과 같은 변환 도메인으로 컨버팅할 수도 있다.

[0083] 변환 모듈 (52) 은 결과적인 변환 계수들을 양자화 모듈 (54) 에 전송할 수도 있다. 양자화 모듈 (54) 은 잔차 변환 계수들을 양자화하여 비트 레이트를 더 감소시킨다. 양자화 프로세스는 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 심도를 감소시킬 수도 있다. 양자화의 정도는 양자화 파라미터를 조정함으로써 수정될 수도 있다. 일부 예들에서, 양자화 모듈 (54) 은 그 다음에 양자화된 변환 계수들을 포함하는 매트릭스의 스캔을 수행할 수도 있다. 대안으로, 엔트로피 인코딩 모듈 (56) 이 스캔을 수행할 수도 있다.

[0084] 양자화 다음에, 엔트로피 인코딩 모듈 (56) 이 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 인코딩한다. 예를 들어, 엔트로피 인코딩 모듈 (56) 은 컨텍스트 적응 가변 길이 코딩 (CAVLC), 컨텍스트 적응 이진 산술 코딩 (CABAC), 구문 기반 컨텍스트 적응 이진 산술 코딩 (SBAC), 확률 구간 파티셔닝 엔트로피 (PIPE) 코딩, 또는 다른 엔트로피 코딩 방법론 또는 기법을 수행할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 모듈 (56) 에 의한 엔트로피 인코딩 다음에, 인코딩된 비트스트림은 비디오 디코더 (30) 로 송신되거나, 비디오 디코더 (30) 에 의한 추후의 송신 또는 취출을 위해 보관될 수도 있다. 엔트로피 인코딩 모듈 (56) 은 코딩되고 있는 현재 비디오 슬라이스에 대한

다른 구문 요소들 및 모션 벡터들을 또한 엔트로피 인코딩할 수도 있다.

[0085] 역 양자화 모듈 (58) 및 역 변환 모듈 (60) 은, 각각, 역 양자화 및 역 변환을 적용하여, 픽셀 도메인에서의 잔차 블록을 추후의 이용을 위해 참조 화상의 참조 블록으로서 재구성한다. 모션 보상 모듈 (44) 은 참조 화상 리스트들 중 하나 내의 참조 화상들 중 하나의 참조 화상의 예측 블록에 잔차 블록을 가산함으로써 참조 블록을 산출할 수도 있다. 모션 보상 모듈 (44) 은, 모션 추정에서 사용하기 위한 서브-정수 픽셀 값들을 산출하기 위해, 재구성된 잔차 블록에 하나 이상의 보간 필터들을 또한 적용할 수도 있다. 합산기 (62) 는 재구성된 잔차 블록을 모션 보상 모듈 (44) 에 의해 생성된 모션 보상된 예측 블록에 가산하여 참조 화상 메모리 (64) 에 저장하기 위한 참조 블록을 생성한다. 참조 블록은 후속하는 비디오 프레임 또는 화상에서의 블록을 인터 예측하기 위한 참조 블록으로서 모션 추정 모듈 (42) 및 모션 보상 모듈 (44) 에 의해 이용될 수도 있다.

[0086] 도 2 의 비디오 인코더 (20) 는, 본원에서 설명된 바와 같이, 무결한 랜덤 액세스 (CRA) 화상이 끊어진 링크 액세스 (BRA) 화상으로서 처리되어야 한다는 것을 시그널링하도록 구성될 수도 있는 비디오 인코더의 예를 나타낸다.

[0087] 도 3 은 MANE 또는 일부 다른 외부 디바이스 (미도시) 와 같이, 네트워크 엔티티 (29) 에 의해 발생될 수도 있는, 외부 표시 (70) 에 기초하여 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리하는 것과 일반적으로 관련되는, 본 개시물의 기법들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 디코더 (30) 를 도시하는 블록도이다. 일 예에서, 비디오 디코더 (30) 는 플래그 (74) 가 설정되어야 한다는 외부 표시 (70) 를 수신한다. 외부 표시 (70) 는 비디오 디코더 (30) 의 의해 수신된다. 다른 예들에서, 외부 표시 (70) 는 디코더 (30) 의 외부에서 수신되어 프로세싱될 수도 있다. 외부 표시 프로세싱 유닛 (72) 은 외부 표시에 기초하여 플래그 (74) 를 설정한다. 플래그는 그 다음에 예측 모듈 (81) 로 전달된다. 도시된 예에서, 외부 표시 프로세싱 유닛 (72) 은 비디오 디코더 (30) 내부에 있다. 다른 예들에서, 외부 표시 프로세싱 유닛 (72) 은 비디오 디코더 (30) 의 외부에 있을 수도 있고 비디오 디코더로부터 분리될 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 에서, 예측 모듈 (81) 이 플래그를 검사하고, 플래그가 설정된 경우 하나의 무결한 랜덤 액세스 (CRA) 화상을 끊어진 링크 액세스 (BLA) 화상으로서 처리한다.

[0088] 일부 예들에서, 플래그의 디폴트 값은 "0" 이고, 플래그의 설정 값은 "1" 이다. 다른 예들에서는, 그 반대가 참인데, 플래그의 디폴트 값이 "1" 이고 플래그의 설정 값이 "0" 이다. 다시 말해, 플래그는 액티브 하이 ("1") 또는 액티브 로우 ("0") 일 수도 있다.

[0089] 일부 예들에서, 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층 (Network Abstraction Layer; NAL) 유닛을 디코딩할 때, 제 1 플래그가 설정되면, 예측 모듈 (81) 은 NAL 유닛의 NAL 유닛 유형을 변화시킬 수도 있다. 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층 (NAL) 유닛을 디코딩할 때, 제 1 플래그가 설정되면, 예측 모듈 (81) 은 제 2 플래그의 값을 변화시킬 수도 있다. 제 2 플래그는 no_output_of_prior_pics flag 일 수도 있다. 또한, 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층 (NAL) 유닛을 디코딩할 때, 제 1 플래그가 설정되면, 예측 모듈은 제 2 플래그의 값을 "1" 로 설정할 수도 있다.

[0090] 일 예에서, 현재 화상이 CRA 화상인 경우, 그리고 CRA 화상이 BLA 화상으로서 핸들링되어야 한다고 표시하는 변수 (예를 들어, HandleCraAsBlaFlag) 를 설정하도록 일부 외부 표시가 이용가능한 경우, 변수 (예를 들어, HandleCraAsBlaFlag) 는 외부 수단에 의해 제공된 값으로 설정될 수도 있다. 그렇지 않으면, 변수 (예를 들어, HandleCraAsBlaFlag) 의 값은 CRA 화상이 BRA 화상으로서 핸들링되지 않는다고 표시하도록 설정될 수도 있다. 예를 들어, HandleCraAsBlaFlag 는 CRA 화상이 BRA 화상으로서 핸들링될 것을 표시하도록 "1" 로 설정될 수도 있고, CRA 화상이 BRA 화상으로서 핸들링되지 않을 것을 표시하도록 "0" 으로 설정될 수도 있다.

[0091] 외부 표시의 일부 예들이 본원에서 설명될 수도 있으나, 이것들은 철저한 리스트이도록 의도되지는 않는다는 것에 유의해야 한다. 많은 가능한 외부 표시들이 이용될 수 있다.

[0092] 일부 예들에서, 현재 화상이 CRA 화상이고, CRA 화상이 BLA 화상으로서 핸들링되어야 한다는 것을 표시하는 변수 (예를 들어, HandleCraAsBlaFlag) 가 "1" 과 동일한 경우 (여기서 "1" 은 CRA 화상이 BLA 화상으로서 핸들링되어야 한다는 것을 표시한다), no_output_of_prior_pics_flag 의 값은 "1" 로 설정될 수도 있고, 각각의 코딩된 슬라이스 세그먼트 NAL 유닛에 대한 파싱 및 디코딩 프로세스들 동안에 다음이 적용된다.

[0093] 일 예에서, no_output_of_prior_pics_flag 는 IDR 또는 BLA 화상의 디코딩 후에 디코딩된 화상 버퍼에서 이전에 디코딩된 화상들이 처리되는 방법을 명시한다. 일 예에서, IDR 또는 BLA 화상이 비트스트림에서 제 1 화

상인 경우, no_output_of_prior_pics_flag 의 값은 디코딩 프로세스에 아무런 영향이 없다. IDR 또는 BLA 화상이 비트스트림에서의 화상이 아니고, 활성 시퀀스 파라미터 세트로부터 도출되는 pic_width_in_luma_samples 또는 pic_height_in_luma_samples 또는 sps_max_dec_pic_buffering[sps max temporal layers minusl] 의 값이 이전 화상에 대해 활성인 시퀀스 파라미터 세트로부터 도출되는 pic_width_in_luma_samples 또는 pic_height_in_luma_samples 또는 sps_max_dec_pic_buffering[sps max temporal layers minusl] 의 값과 상이한 경우, "1" 과 동일한 no_output_of_prior_pics_flag 는, no_output_of_prior_pics_flag 의 실제 값에 상관없이, 디코더에 의해 추론될 수도 있다 (하지만 그래서는 안된다).

[0094] 도 3 의 예에서, 비디오 디코더 (30) 는 엔트로피 디코딩 모듈 (80), 예측 모듈 (81), 역 양자화 모듈 (86), 역 변환 모듈 (88), 합산기 (90), 디블록킹 필터 (91), 및 참조 화상 메모리 (92) 를 포함한다. 예측 모듈 (81) 은 모션 보상 모듈 (82) 및 인트라 예측 모듈 (84) 을 포함한다. 비디오 디코더 (30) 는, 일부 예들에서, 도 2 로부터의 비디오 인코더 (20) 에 대해 설명된 인코딩 패스에 일반적으로 역순인 디코딩 패스를 수행할 수도 있다.

[0095] 디코딩 프로세스 동안에, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 인코더 (20) 로부터 인코딩된 비디오 슬라이스의 비디오 블록들 및 연관된 구문 요소들을 나타내는 인코딩된 비디오 비트스트림을 수신한다. 비디오 디코더 (30) 는 네트워크 엔티티 (29) 로부터 인코딩된 비디오 비트스트림을 수신할 수도 있다. 네트워크 엔티티 (29) 는, 예를 들어, 서버, MANE, 비디오 편집기/스플라이서, 또는 상술된 기법들 중 하나 이상의 기법을 구현하도록 구성된 다른 그러한 디바이스일 수도 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 본 개시물에서 설명된 기법들 중 일부 기법은 네트워크 엔티티 (29) 가 인코딩된 비디오 비트스트림을 비디오 디코더 (30) 에 송신하기에 앞서 네트워크 엔티티 (29) 에 의해 구현될 수도 있다. 일부 비디오 디코딩 시스템들에서, 네트워크 엔티티 (29) 및 비디오 디코더 (30) 는 별개의 디바이스들의 일부분들일 수도 있는 반면, 다른 예들에서, 네트워크 엔티티 (29) 에 대하여 설명된 기능성은 비디오 디코더 (30) 를 포함하는 동일한 디바이스에 의해 수행될 수도 있다.

[0096] 위에서 논의된 바와 같이, MANE 일 수도 있는 네트워크 엔티티 (29) 와 같은 네트워크 디바이스는 목적지 디바이스 (14) 로 하여금 목적지 디바이스에서 수신된 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리하게 하는 외부 표시 (34) 를 목적지 디바이스 (14) 에 제공할 수도 있다. 예를 들어, 일반적으로 목적지 디바이스 (14) 의 외부에 있고 일반적으로 비트스트림의 일부분으로서 송신되지 않는 외부 표시 (34) 는 예측 모듈 (41) 에 의해 발생될 수도 있으며, 예측 모듈은 비트스트림의 상태와 관련된 표시들에 액세스할 수도 있다. 이는 단지 일 예일 뿐이지만, 소스 디바이스 (12) 또는 소스 디바이스 (12) 의 외부에 있는 다른 디바이스들에서의 다른 유닛들 또는 모듈들이 또한 외부 표시를 발생시킬 수도 있다.

[0097] 비디오 디코더 (30) 의 엔트로피 디코딩 모듈 (80) 은 비트스트림을 엔트로피 디코딩하여 양자화된 계수들, 모션 벡터들, 및 다른 구문 요소들을 발생시킨다. 엔트로피 디코딩 모듈 (80) 은 모션 벡터들 및 다른 구문 요소들을 예측 모듈 (81) 로 포워딩한다. 비디오 디코더 (30) 는 비디오 슬라이스 레벨 및/또는 비디오 블록 레벨에서 구문 요소들을 수신할 수도 있다.

[0098] 비디오 슬라이스가 인트라 코딩된 (I) 슬라이스로서 코딩되는 경우, 예측 모듈 (81) 의 인트라 예측 모듈 (84) 은 현재 프레임 또는 화상의 이전에 디코딩된 블록들로부터의 데이터 및 시그널링된 인트라 예측 모드에 기초하여 현재 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 데이터를 발생시킬 수도 있다. 비디오 프레임이 인터 코딩된 (즉, B, P, 또는 GPB) 슬라이스로서 코딩되는 경우, 예측 모듈 (81) 의 모션 보상 모듈 (82) 은 엔트리로 디코딩 모듈 (80) 로부터 수신된 모션 벡터들 및 다른 구문 요소들에 기초하여 현재 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 블록들을 생성한다. 예측 블록들은 참조 화상 리스트들 중 하나 내의 참조 화상들 중 하나로부터 생성될 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는, 참조 화상 메모리 (92) 에 저장된 참조 화상들에 기초해 디폴트 구성 기법들을 이용하여 참조 프레임 리스트들, 리스트 0 및 리스트 1 을 구성할 수도 있다.

[0099] 모션 보상 모듈 (82) 은 모션 벡터들 및 다른 구문 요소들을 파싱함으로써 현재 비디오 슬라이스의 비디오 블록에 대한 예측 정보를 결정하고, 예측 정보를 이용하여 디코딩되고 있는 현재 비디오 블록에 대한 예측 블록들을 생성한다. 예를 들어, 모션 보상 모듈 (82) 은 수신된 구문 요소들 중 일부를 이용하여 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 코딩하는데 이용되는 예측 모드 (예를 들어, 인트라 예측 또는 인터 예측), 인터 예측 슬라이스 유형 (예를들어, B 슬라이스, P 슬라이스, 또는 GPB 슬라이스) 을 결정할 수도 있다. 또한, 모션 보상 모듈 (82) 은 슬라이스에 대한 참조 화상 리스트들, 슬라이스의 각각의 인터 인코딩된 비디오 블록에 대한 모션 벡터들, 슬라이스의 각각의 인터 코딩된 비디오 블록에 대한 인터 예측 상태 중 하나 이상에 대한 구성 정보,

및 현재 비디오 슬라이스에서 비디오 블록들을 디코딩하기 위한 다른 정보를 이용할 수도 있다.

[0100] 모션 보상 모듈 (82) 은 보간 필터들에 기초하여 보간을 또한 수행할 수도 있다. 모션 보상 모듈 (82) 은 비디오 블록들의 인코딩 동안에 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용되는 것과 같이 보간 필터들을 이용하여 참조 블록들의 서브-정수 픽셀들에 대한 보간된 값들을 산출할 수도 있다. 이러한 경우, 모션 보상 모듈 (82) 은 수신된 구문 요소들로부터 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용되는 보간 필터들을 결정하고 보간 필터들을 이용하여 예측 블록들을 생성할 수도 있다.

[0101] 역 양자화 모듈 (86) 은 비트스트림에서 제공되고 엔트로피 디코딩 모듈 (80) 에 의해 디코딩된 양자화된 변환 계수들을 역 양자화, 즉, 양자화해제한다 (dequantize). 역 양자화 프로세스는 적용되어야 할 양자화의 정도 그리고 마찬가지로 역 양자화의 정도를 결정하기 위해 비디오 슬라이스에서 각각의 비디오 블록에 대해 비디오 인코더 (20) 에 의해 산출된 양자화 파라미터의 이용을 포함할 수도 있다. 역 변환 모듈 (88) 은, 픽셀 도메인에서 잔차 블록들을 생성하기 위해 변환 계수들에 대해 역 변환, 예를 들어, 역 DCT, 역 정수 변환, 또는 개념적으로 유사한 역 변환 프로세스를 적용한다.

[0102] 모션 보상 모듈 (82) 이 모션 벡터들 및 다른 구문 요소들에 기초하여 현재 비디오 블록에 대한 예측 블록을 발생시킨 후에, 비디오 디코더 (30) 는 역 변환 모듈 (88) 로부터의 잔차 블록들을 모션 보상 모듈 (82) 에 의해 발생된 대응하는 예측 블록들과 합함으로써 디코딩된 비디오 블록을 형성한다. 합산기 (90) 는 이러한 합산 동작을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다. 요구되는 경우, (코딩 루프에서 또는 코딩 루프 후에) 루프 필터들이 또한 픽셀 전이들을 평활화하는데 이용되거나, 그렇지 않으면 비디오 품질을 향상시킬 수도 있다. 필터 모듈 (91) 은 디블록킹 필터, 적응 루프 필터 (adaptive loop filter; ALF), 및 샘플 적응 오프셋 (sample adaptive offset; SAO) 필터와 같은 하나 이상의 루프 필터들을 나타내고자 한다. 비록 필터 유닛 (91) 이 인 루프 필터인 것으로 도 3 에 도시되기는 하나, 다른 구성들에서, 필터 모듈 (91) 은 포스트 루프 필터로서 구현될 수도 있다. 주어진 프레임 또는 화상에서의 디코딩된 비디오 블록들은 그 다음에 참조 화상 메모리 (92) 에 저장되는데, 참조 화상 메모리는 후속하는 모션 보상에 대해 이용되는 참조 화상들을 저장한다. 참조 화상 메모리 (92) 는 도 1 의 디스플레이 디바이스 (32) 와 같은 디스플레이 디바이스 상에서의 추후의 프레젠테이션을 위해 디코딩된 비디오를 또한 저장한다.

[0103] 도 3 의 비디오 디코더 (30) 는, 본원에서 설명된 바와 같이, 하나의 무결한 랜덤 액세스 (CRA) 화상들을 끊어진 링크 액세스 (BRA) 화상으로서 처리하도록 구성된 비디오 디코더의 예를 나타낸다.

[0104] 도 4 는 네트워크 (100) 의 일부분을 형성하는 디바이스들의 예시적인 세트를 도시하는 블록도이다. 이러한 예에서, 네트워크 (100) 는 라우팅 디바이스들 (104A, 104B) (라우팅 디바이스들 (104)) 및 트랜스코딩 디바이스 (106) 를 포함한다. 라우팅 디바이스들 (104) 및 트랜스코딩 디바이스 (106) 는 네트워크 (100) 의 일부분을 형성할 수도 있는 소수의 디바이스들을 나타내고자 한다. 다른 네트워크 디바이스들, 예컨대, 스포지션들, 허브들, 게이트웨이들, 방화벽들, 브리지들, 및 다른 그러한 디바이스들이 또한 네트워크 (100) 내에 포함될 수도 있다. 또한, 추가적인 네트워크 디바이스들이 서버 디바이스 (102) 와 클라이언트 디바이스 (108) 사이의 네트워크 경로를 따라 제공될 수도 있다. 일부 예들에서, 서버 디바이스 (102) 는 소스 디바이스 (12) (도 1) 에 대응할 수도 있으며, 한편 클라이언트 디바이스 (108) 는 목적지 디바이스 (14) (도 1) 에 대응할 수도 있다. 이에 따라, 서버 디바이스 (102) 는 일반적으로 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리하기 위한 외부 표시를 수신하지 않는다. 서버 (102) 는, 그러나, 클라이언트 디바이스 (108) 로 하여금 목적지 디바이스에서 수신된 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리하게 하는 외부 표시 (34) 를 클라이언트 디바이스 (108) 에게 제공할 수도 있다. 유사하게, 라우팅 디바이스들 (104A, 104B) (라우팅 디바이스들 (104)) 및 트랜스코딩 디바이스 (106) 는 일반적으로 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리하기 위한 외부 표시를 수신하지 않으나, 하지만, 클라이언트 디바이스 (108) 가 목적지 디바이스에서 수신된 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리하기 위한 외부 표시 (34) 를 클라이언트 디바이스 (108) 에 제공할 수도 있다. 본원에서 설명된 일부 예들은 다음의: 네트워크 디바이스들, 서버들, MANE 들, 하이퍼텍스트 전송 프로토콜 (hypertext transfer protocol; HTTP) 캐쉬들, 또는 웹 프록시들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0105] 일부 예들에서, 클라이언트 디바이스 (108) 는 비트 스트림의 비트 레이트에서의 변화가 일어났다는 메시지를 수신한 후에 플래그를 설정할 수도 있다. 이에 따라, 클라이언트 디바이스는 비트 레이트의 변화에 기초하여 플래그를 설정할 수도 있다. 일부 예들에서, 클라이언트 디바이스 (108) 에서의 디코더는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 디코딩할 수도 있다. 클라이언트 디바이스 (108) 에서의 디코더에 있는 예측 모듈은 각각의 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 파싱하여 NAL 유닛 유형을 식별할 수도 있다. 또한, 예측 모듈은 NAL 유닛 유

형에 기초하여 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 디코딩할 수도 있다.

[0106] 일반적으로, 라우팅 디바이스들 (104) 은 네트워크 (100) 를 통해 네트워크 데이터를 교환하기 위해 하나 이상의 라우팅 프로토콜들을 구현한다. 일부 예들에서, 라우팅 디바이스들 (104) 은 프록시 또는 캐쉬 동작들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일부 예들에서, 라우팅 디바이스들 (104) 은 프록시 디바이스들이라고 지칭될 수도 있다. 일반적으로, 라우팅 디바이스들 (104) 은 네트워크 (100) 를 통해 루트들을 발견하기 위해 라우팅 프로토콜들을 실행한다. 그러한 라우팅 프로토콜들을 실행함으로써, 라우팅 디바이스 (104B) 는 라우팅 디바이스 (104A) 를 경유하여 라우팅 디바이스 (104B) 그 자체로부터 서버 디바이스 (102) 로의 네트워크 루트를 발견할 수도 있다.

[0107] 본 개시물의 기법들은 라우팅 디바이스들 (104) 및 트랜스코딩 디바이스들 (106) 과 같은 네트워크 디바이스들에 의해 구현될 수도 있으나, 또한 클라이언트 디바스 (108) 에 의해 구현될 수도 있다. 이러한 예에서, 라우팅 디바이스들 (104), 트랜스코딩 디바이스들 (106), 및 클라이언트 디바이스 (108) 는 본 개시물의 기법들을 수행하도록 구성된 디바이스들의 예들을 나타내며, 본 개시물의 청구항 부분에서 인용된 기법들을 포함한다. 또한, 도 1 의 디바이스들 및 도 2 에 도시된 인코더 및 도 3 에 도시된 디코더는 또한 본 개시물의 기법들을 수행하기 위해 구성될 수 있는 예시적인 디바이스들이며, 본 개시물의 청구항 부분에서 인용된 기법들을 포함한다.

[0108] 도 5 는 본 개시물에서 설명된 하나 이상의 예들에 따른 예시적인 방법을 도시하는 플로 차트이다. 일 예에서, 비디오 디코더 (30) 또는 다른 디바이스는 외부 표시를 수신한다 (500). 비디오 디코더 (30) 는 그 다음에 외부 표시에 기초하여 무결한 랜덤 액세스 (CRA) 화상을 끊어진 링크 액세스 (BLA) 화상으로서 처리한다 (502). 일부 예들에서, 외부 표시는 플래그가 비디오 디코더에서 설정되어야 하는지 여부를 표시한다. 이에 따라, 비디오 디코더는, 도 6 에 대해 보다 상세히 논의될 바와 같이, 외부 표시에 기초하여 플래그를 설정할 수도 있다. 디코더, 또는 일부 내부 기능부, 예컨대, 외부 표시 프로세싱 유닛, 또는 예측 모듈이 그 다음에 플래그를 검사할 수도 있다. 일 예에서, 예측 모듈은 플래그에 기초하여 CRA 화상이 BLA 화상으로서 처리되어야 한다는 것을 표시하는 외부 표시에 기초하여 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리할 수도 있다.

[0109] 도 6 은 본 개시물에서 설명된 하나 이상의 예들에 따른 다른 예시적인 방법을 도시하는 플로 차트이다. 일 예에서, 비디오 디코더 (30) 는 플래그 (74) 가 설정되어야 한다는 외부 표시 (70) 를 수신한다 (600). 도시된 예에서, 외부 표시 (70) 는 비디오 디코더 (30) 에 의해 수신된다. 다른 예들에서, 외부 표시 (70) 는 디코더 (30) 의 외부에서 수신되어 프로세싱될 수도 있다.

[0110] 외부 표시 프로세싱 유닛 (72) 은 외부 표시에 기초하여 제 1 플래그 (74) 를 설정한다 (602). 제 1 플래그는 그 다음에 예측 모듈 (81) 로 전달된다. 도시된 예에서, 외부 표시 프로세싱 유닛 (72) 은 비디오 디코더 (30) 내에 있다. 다른 예들에서, 외부 표시 프로세싱 유닛 (72) 은 비디오 디코더 (30) 의 외부에 있을 수도 있고 비디오 디코더로부터 분리될 수도 있다.

[0111] 디코더 (30) 에서, 예측 모듈 (81) 이 플래그를 검사하고, 플래그가 설정된 경우 하나의 무결한 랜덤 액세스 (CRA) 화상을 끊어진 링크 액세스 (BLA) 화상으로서 처리한다 (604). 일 예에서, 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층 (NAL) 유닛을 디코딩할 때, 제 1 플래그가 "1" 과 동일하고, 코딩된 슬라이스 NAL 유닛의 NAL 유닛 유형이 CAR 화상을 표시하며 (예를 들어, 값은 HEVC WD7 에 따르면 "4" 또는 "5" 와 동일하다), 외부 표시 프로세싱 유닛 (72) 또는 비디오 디코더 (30) 내의 다른 유닛은 BLA 화상을 표시하도록 NAL 유닛 유형의 값을 변화시킨다 (예를 들어, HEVC WD7 에 따르면 NAL 유닛 유형의 값을 2 만큼 증가시킨다). 또한, 예측 모듈 (81) 은 제 2 플래그의 값을 1 로 설정한다. 디코딩 순서에서 이전 화상이 RAP 화상이고 현재 슬라이스의 rap_pic_id 가 이전 화상의 rap_pic_id 와 동일하면, 다음이 적용된다. 디코딩 순서에서 다음 화상이 RAP 화상이 아닌 경우, 디코딩 순서에서 이전 화상의 rap_pic_id 와 상이하도록 현재 슬라이스의 rap_pic_id 의 값을 변화시킨다. 그렇지 않으면, 현재 화상의 rap_pic_id 의 값이 디코딩 순서에서 이전 화상 및 다음 화상 양자 모두의 rap_pic_id 과 상이한 값이 되도록 변화된다.

[0112] 다른 예에서, 비디오 디코더 (30) 에서, 예측 모듈 (81), 및 비디오 디코더 (30) 내의 다른 유닛이 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 디코딩한다. 제 1 플래그가 "1" 과 동일하고 코딩된 슬라이스 NAL 유닛의 NAL 유닛 유형이 CRA 화상을 표시하면 (예를 들어, HEVC WD7 에 따르면 값이 "4" 또는 "5" 와 동일한다), 예측 모듈 (또는 다른 유닛) 은 BLA 화상을 표시하도록 NAL 유닛 유형의 값을 변화시킨다 (예를 들어, HEVC WD7 에 따르면 NAL 유닛 유형의 값을 2 만큼 증가시키다). 가능하게는 또한, 화상 타이밍 SEI 메시지들이 존재하고 DPB 에서 모든 화상들에 대한 DPB 출력 시간들이 현재 화상의 DPB 출력 시간보다 적으면, 예측 모듈 (81) 또는 다른 유닛은 제

2 플래그의 값을 1 로 설정한다. 그렇지 않고, 제 2 플래그의 값이 "0" 설정되면, 그리고 디코딩 순서에서 이전 화상이 RAP 화상이고, 현재 슬라이스의 rap_pic_id 가 이전 화상의 rap_pic_id 와 동일한 경우, 다음이 적용된다. 디코딩 순서에서 다음 화상이 RAP 화상이 아닌 경우, 예측 모듈 (81) 또는 다른 유닛은 디코딩 순서에서 이전 화상의 rap_pic_id 와 상이하도록 현재 슬라이스의 rap_pic_id 의 값을 변화시킨다. 그렇지 않으면, 예측 모듈 또는 다른 유닛의 rap_pic_id 의 값은 디코딩 순서에서 이전 화상 및 다음 화상 양자 모두의 rap_pic_id 와 상이한 값이 되도록 현재 화상을 변화시킨다.

[0113] 도 7 은 본 개시물에서 설명된 하나 이상의 예들에 따른 예시적인 방법을 도시하는 플로차트이다. 디바이스, 예컨대, 네트워크 디바이스, 예를 들어, MANE 는 CRA 화상을 포함하는 비트스트림을 수신한다 (700). 네트워크 디바이스는 CRA 화상이 BLA 화상으로서 처리되어야 한다고 결정한다 (702). 예를 들어, IDR 또는 BLA 화상보다 디코딩 순서에서 보다 빠른 디코딩된 화상들의 출력이 출력 및/또는 디스플레이 없이 IDR 또는 BLA 화상의 디코딩 후에 모두 폐기되는 경우, 네트워크 디바이스는 보다 많은 화상의 출력 및/또는 디스플레이를 가능하게 하도록 CRA 화상이 BLA 화상으로서 처리되어야 한다고 네트워크 디바이스는 결정할 수도 있다. 때때로 그러한 화상들을 많이 디스플레이하는 것이 보다 좋은 사용자 경험을 제공할 수도 있다. 이에 따라, 네트워크 디바이스는 CRA 화상, 및 CRA 화상이 BLA 화상으로 컨버팅되어야 한다는 외부 표시를 송신한다 (704).

[0114] 도 8 은 외부 표시를 전송하는 제 1 디바이스의 예시적인 동작, 및 외부 표시를 수신하는 제 2 디바이스의 응답 액션들을 도시하는 플로차트이다. 소스 디바이스, 예컨대, 네트워크 디바이스, 예를 들어, MANE 는 CRA 화상을 포함하는 비트스트림을 수신한다 (800). 네트워크 디바이스는 CRA 화상이 BLA 화상으로서 처리되어야 한다고 결정한다 (802). 이에 따라, 네트워크 디바이스는 CRA 화상, 및 CRA 화상이 BLA 화상으로 컨버팅되어야 한다는 외부 표시를 송신한다 (804). 비디오 디코더 (30) 는 CRA 화상, 및 CRA 화상이 BLA 화상으로 컨버팅되어야 한다는 외부 표시 (70) 를 수신한다 (806).

[0115] 외부 표시 프로세싱 유닛 (72) 은 외부 표시에 기초하여 플래그 (74) 를 설정한다 (808). 플래그는 그 다음에 예측 모듈 (81) 로 전달된다. 일 예에서, 외부 표시 프로세싱 유닛 (72) 은 비디오 디코더 (30) 내에 있다. 다른 예들에서, 외부 표시 프로세싱 유닛 (72) 은 비디오 디코더 (30) 의 외부에 있을 수도 있고 비디오 디코더로부터 분리될 수도 있다. 디코더 (30) 에서, 예측 모듈 (81) 은 플래그를 검사하고, 플래그가 설정된 경우 CRA 화상들을 BLA 화상으로서 처리한다 (810).

[0116] 도 8 의 예에서, 외부 표시가 수신되었음을 표시하기 위해 플래그가 이용된다. 다른 예들에서, 도 5 와 유사하게, 비디오 디코더 (30) 또는 다른 디바이스는 외부 표시를 수신하고, 그 다음에 외부 표시에 기초하여 CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리한다.

[0117] 일 예에서, 디코더는 디코더 측에서의 기능으로 CRA 화상을 BLA 화상으로 변화시킨다. 그러한 메시지의 수신 또는 추론 시에, 디코더 측의 일 기능은, 코딩된 화상이 디코딩을 위해 디코더로 전송되기 전에, 식별된 CRA 화상의 비트스트림의 BLA 화상으로의 변화를 수행할 수도 있다.

[0118] CRA 화상은 BLA 화상으로 변화될 수도 있다. 각각의 코딩된 슬라이스 NAL 유닛에 대해, nal_unit_type 이 CRA 화상을 표시하는 경우, 예를 들어, HEVC WD7 에 따라 값이 "4" 또는 "5" 와 동일한 경우, 다음이 적용된다, (1) nal_unit_type 의 값은 BLA 화상을 표시하도록 변화된다, 예를 들어, 값은 2 만큼 증가된다, (2) no_output_of_prior_pics_flag 의 값이 1 로 설정된다, (3) 디코딩 순서에서 이전 화상이 RAP 화상이고 현재 슬라이스의 rap_pic_id 가 이전 화상의 rap_pic_id 와 동일한 경우, 다음이 적용된다: (a) 디코딩 순서에서 다음 화상이 RAP 화상이 아닌 경우, 현재 슬라이스의 rap_pic_id 의 값은 디코딩 순서에서 이전 화상의 rap_pic_id 의 값과 상이하도록 변화되나, 여전히 구문 요소의 허용되는 값 범위 내에 있다, 또는 (b) 그렇지 않으면 (디코딩 순서에서 다음 화상이 RAP 화상이면), 현재 화상의 rap_pic_id 의 값은 디코딩 순서에서 이전 화상 및 다음 화상 양자 모두의 rap_pic_id 와 상이한 값이 되도록 변화되나, 여전히 구문 요소의 허용된 값 범위에 있다.

[0119] CRA 화상을 비트스트림을 시작하는 CRA 화상으로서 핸들링하는 것이 이제 설명될 것이다. 상술된 바와 같은, 특정 CRA 화상은 BLA 화상으로서 핸들링되어야 한다는 표시는 또한 특정 CRA 화상이 비트스트림에서 제 1 화상인 CRA 화상으로서 핸들링되어야 한다는 표시로서 변화되거나 해석될 수도 있어, HEVC 초안 명세서에 대해 하기에서 설명된 변화들이 이루어지는 것을 제공한다.

[0120] 일 예에서, 변수 CralsFirstPicFlag 는 각각의 CRA 화상과 연관된다. 일부 CRA 화상들에 대한

CralsFirstPicFlag 의 값은 외부 수단에 의해 명시될 수도 있다. CRA 화상이 비트스트림에서의 제 1 화상인 경우, (존재하는 경우) 외부 표시에 의해 표시되는 값과 상관없이, CRA 화상에 대한 CralsFirstPicFlag 의 값은 1 로 설정된다. 그렇지 않고, CRA 화상에 대한 CralsFirstPicFlag 의 값이 외부 수단에 의해 명시되지 않는 경우, 이는 "0" 으로 설정된다.

[0121] (파싱을 포함하여) 각각의 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 디코딩할 때, CralsFirstPicFlag 가 "1" 과 동일하고 nal_unit_type 이 "4" 또는 5 와 동일한 경우, no_output_of_prior_pics_flag 의 값은 1 로 설정될 수도 있다.

디코딩 순서에서 이전 화상이 RAP 화상이고 현재 슬라이스의 rap_pic_id 가 이전 화상의 rap_pic_id 와 동일한 경우, 디코딩 순서에서 다음 화상이 RAP 화상이 아니면, 현재 슬라이스의 rap_pic_id 의 값은 디코딩 순서에서 이전 화상의 rap_pic_id 와 상이하도록 변화되나, 여전히 구문 요소의 허용된 값 범위 내에 있다. 그렇지 않으면 (디코딩 순서에서 다음 화상이 RAP 화상이면), 현재 화상의 rap_pic_id 의 값은 디코딩 순서에서 이전 화상 및 다음 화상 양자 모두의 rap_pic_id 와 상이한 값이 되도록 변화되나, 여전히 구문 요소의 허용된 값 범위 내에 있다.

[0122] 대안으로, no_output_of_prior_pics_flag 의 값이 1 이 되도록 설정할 수도 있는 설정 대신에, 예측 모듈 (81) 은, 화상 타이밍 SEI 메시지들이 존재하고 DPB 에서 모든 화상들에 대한 DPB 출력 시간들이 현재 화상의 DPB 출력 시간보다 적은 경우, no_output_of_prior_pics_flag 의 값을 1 로 설정할 수도 있다. 그렇지 않으면, no_output_of_prior_pics_flag 의 값은 "0" 으로 설정된다.

[0123] 다른 예들에서, 폐기용이라고 태그가 붙여진 (tagged for discard; TFD) 화상의 순서 카운트의 다양한 정의들은 HEVC WD9 또는 그 표준의 다른 작업 초안들로부터 변화될 수도 있다. 이에 따라, 하기에서 제공되는 정의들은 그 표준과 상이할 수도 있다. 이러한 정의들은 본원에서 설명된 예들의 일부 또는 전부에 적용되지 않을 수도 있다.

[0124] 일부 예들에서, 코딩된 비디오 시퀀스는, 디코딩 순서에서, 1 과 동일한 CralsFirstPicFlag 를 가질 수도 있는 CRA 액세스 유닛, IDR 액세스 유닛 또는 BLA 액세스 유닛, 임의의 후속하는 IDR 또는 BLA 액세스 유닛을 포함하지는 않으나 최대 모든 후속하는 액세스 유닛들을 포함하는, 뒤이어 나오는 0 개 이상의 비 IDR 및 비 BLA 액세스 유닛들 포함할 수도 있는 액세스 유닛들의 시퀀스이다.

[0125] 일부 예들에서, 화상 순서 카운트는 각각의 코딩된 화상과 연관될 수도 있는 변수이고, 다음의 코딩된 화상들: (1) 디코딩 순서에서 이전 IDR 화상, 만약 있다면 (2) 디코딩 순서에서 이전 BLA 화상, 만약 있다면, 및 (3) 디코딩 순서에서 이전 CRA 화상, 만약 있다면 그리고 일부 예들에서, 이전 CRA 화상이 1 과 동일한 CralsFirstPicFlag 을 갖는 경우 중 하나와 관련되는 출력 순서에서 화상 포지션이 증가됨에 따라 증가되는 값을 갖는다.

[0126] 일부 예들에서, 위의 코딩된 화상들의 하나 이상이 존재하는 경우, 화상 순서 카운트는 디코딩 순서에서 그러한 코딩된 화상들의 마지막 코딩된 화상과 관련된다. 폐기용으로 태그가 붙여진 (TFD) 화상은: 각각의 슬라이스가 2 와 동일한 nal_unit_type 을 갖는 코딩된 화상이며; TFD 화상은 디코딩 순서에서 이전 CRA 화상 또는 BLA 화상과 연관되고 출력 순서에서 연관된 화상에 선행하며; 연관된 화상이 BLA 화상인 경우, 또는 연관된 화상이 1 과 동일한 CralsFirstPicFlag 를 가질 수도 있는 CRA 화상인 경우, TFD 화상은 정확하게 디코딩가능하지 않을 수도 있고 출력되지 않는다.

[0127] 일부 예들에서, no_output_of_prior_pics_flag 의 시맨틱들은, "1" 과 동일한 CralsFirstPicFlag 를 갖는 CRA 화상 또는 IDR 또는 BLA 화상의 디코딩 후에, no_output_of_prior_pics_flag 가 디코딩된 화상 버퍼에서 이전에 디코딩된 화상들이 처리되는 방법을 명시하도록 변화될 수도 있다.

[0128] 일부 예들에서, "1" 과 동일한 CralsFirstPicFlag 를 갖는 CRA 화상 또는 IDR 또는 BLA 화상이 비트스트림에서 제 1 화상인 경우, no_output_of_prior_pics_flag 의 값은 디코딩 프로세스에 영향이 없다. "1" 과 동일한 CralsFirstPicFlag 를 갖는 CRA 화상 또는 IDR 또는 BLA 화상이 비트스트림에서 제 1 화상이 아니고, 활성 시퀀스 파라미터 세트로부터 도출된 pic_width_in_luma_samples 또는 pic_height_in_luma_samples 또는 sps_max_dec_pic_buffering[sps max temporal layers minusl] 의 값이 선행하는 화상에 대해 활성인 시퀀스 파라미터 세트로부터 도출된 pic_width_in_luma_samples 또는 pic_height_in_luma_samples 또는 sps_max_dec_pic_buffering[sps max temporal layers minusl] 의 값과 상이한 경우, no_output_of_prior_pics_flag 의 실제 값과 상관없이, "1" 과 동일한 no_output_of_prior_pics_flag 는 (그래서는 안되지만) 디코더에 의해 추론될 수도 있다.

[0129] 일부 예들에서, 다음의 HEVC WD7 의 하위 조항 8.1 에서 변화가 이루어질 수 있다, 예를 들어, 변화는: <비트스트림에서 제 1 코딩된 화상이 CRA 화상이고 현재 화상이 CRA 화상과 연관된 TFD 화상인 경우, 또는 디코딩 순서에서 현재 화상에 선행하는 이전 RAP 화상이 BLA 화상이고 현재 화상이 BLA 화상과 연관된 TFD 화상인 경우, PicOutputFlag 가 "0" 과 동일하게 설정되고, 하위조항 8.3.3 에서 명시된 이용불가능한 참조 화상들을 발생시키기 위한 디코딩 프로세스가 작동된다 (오직 화상의 하나의 슬라이스에 대해서만 작동될 필요가 있다)> 에서, <CRA 화상이 1 과 동일한 CralsFirstPicFlag 를 가지고, 현재 화상이 CRA 화상과 연관된 TFD 화상인 경우, 또는 디코딩 순서에서 현재 화상에 선행하는 이전 RAP 화상이 BLA 화상이고, 현재 화상이 BLA 화상과 연관된 TFD 화상인 경우, PicOutputFlag 는 "0" 과 동일하게 설정되고, 하위조항 8.3.8 에 명시된 이용불가능한 참조 화상들을 발생시키기 위한 디코딩 프로세스가 작동된다 (오직 화상의 하나의 슬라이스에 대해서만 작동될 것을 필요로 한다)> 로의 변화이다.

[0130] 일부 예들에서, 다음의 HEVC WD7 의 하위조항 8.3.1 에서 변화가 이루어지는데, 예를 들어, 변화는: <현재 화상은 CRA 화상이고 비트스트림에서 제 1 코딩된 화상이다> 에서, <현재 화상은 1 과 동일한 CralsFirstPicFlag 를 갖는 CRA 화상이다> 로의 변화이다.

[0131] 일부 예들에서, 다음의 HEVC WD7 의 하위조항 8.3.1 에서 변화가 이루어질 수 있는데, 예를 들어, 변화는: <현재 화상이 IDR 또는 BLA 화상인 경우, 또는 비트스트림에서 제 1 코딩된 화상이 CRA 화상이고 현재 화상이 비트스트림에서 제 1 코딩된 화상인 경우, PicOrderCntMsb 는 "0" 과 동일하게 설정되는 것이다. 그렇지 않으면, PicOrderCntMsb 는 다음의 의사 코드에 의해 명시된 바와 같이 도출된다> 에서, <현재 화상이 IDR 또는 BLA 화상이거나, 1 과 동일한 CralsFirstPicFlag 을 갖는 CRA 화상인 경우, PicOrderCntMsb 는 "0" 으로 설정된다> 로의 변화이다. 그렇지 않으면, PicOrderCntMsb 는 다음의 의사 코드에 의해 명시된 바와 같이 도출된다.

[0132] 일부 예들에서, 다음의 HEVC WD7 의 하위조항 8.3.2 에서의 변화가 이루어질 수도 있는데, 예를 들어, 변화는: <주석 4 - 참조 화상 세트에는 포함되나 디코딩된 화상 버퍼에 존재하지 않는 하나 이상의 참조 화상들이 있을 수도 있다. "참조 화상 없음" 과 동일한 RefPicSetStFoll 또는 RefPicSetLtFoll 에서의 엔트리들은 무시되어야 한다. 다음의 2 개의 조건들 중 어느 일방이 참이 아닌 한, "참조 화상 없음" 과 동일한 RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, 및 RefPicSetLtCurr 에서의 각각의 엔트리에 대해 의도하지 않은 화상 손실이 추론되어야 한다: a) 비트스트림에서 제 1 코딩된 화상은 CRA 화상이고 현재 코딩된 화상이 비트스트림에서 제 1 코딩된 화상과 연관된 TFD 화상이다; b) 디코딩 순서에서 현재 코딩된 화상에 선행하는 이전 RAP 화상은 BLA 화상이고 현재 코딩된 화상이 BLA 화상과 연관된 TFD 화상이다> 에서, <주석 4 - 참조 화상 세트에는 포함되어 있으나 디코딩된 화상 버퍼에는 존재하지 않는 하나 이상의 참조 화상들이 있을 수도 있다. "참조 화상 없음" 과 동일한 RefPicSetStFoll 또는 RefPicSetLtFoll 에서의 엔트리들은 무시되어야 한다. 디코딩 순서에서 현재 코딩된 화상에 선행하는 이전 RAP 화상이 "1" 과 동일한 CralsFirstPicFlag 를 갖는 CRA 화상 또는 BLA 화상이고, 현재 코딩된 화상이 이전 RAP 화상과 연관된 TFD 화상이 아닌 한, "참조 화상 없음" 과 동일한 RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, 및 RefPicSetLtCurr 에서의 각각의 엔트리에 대해 의도하지 않은 화상 손실이 추론되어야 한다> 로의 변화이다.

[0133] 일부 예들에서, 다음의 HEVC WD7 의 하위조항 8.3.2 에서의 변화가 이루어질 수도 있는데, 예를 들어, 변화는: <다음의 조건들 중 어느 일방이 참이 아닌 한, "참조 화상 없음" 과 동일한 RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, 또는 RefPicSetLtCurr 에는 엔트리가 없을 것이다: a) 비트스트림에서 제 1 코딩된 화상은 CRA 화상이고 현재 코딩된 화상은 비트스트림에서 제 1 코딩된 화상과 연관된 TFD 화상이다; b) 디코딩 순서에서 현재 코딩된 화상에 선행하는 이전 RAP 화상이 BLA 화상이고 현재 코딩된 화상은 BLA 화상과 연관된 TFD 화상이다> 에서, <디코딩 순서에서 현재 코딩된 화상에 선행하는 이전 RAP 화상이 "1" 과 동일한 CralsFirstPicFlag 를 갖는 CRA 화상 또는 BLA 화상이고, 현재 코딩된 화상이 이전 RAP 화상과 연관된 TFD 화상이 아닌 한, "참조 화상 없음" 과 동일한 RefPicSetStCurrBefore, RefPicSetStCurrAfter, 또는 RefPicSetLtCurr 에서는 엔트리가 없을 것이다> 로의 변화이다.

[0134] 일부 예들에서, HEVC WD7 의 하위조항 8.3.3.1 에서 처음 3 개의 단락들에 대해 변화는 다음과 같이 이루어질 수도 있다: 이러한 프로세스는, 하위조항 8.3.2 에서 명시된 바와 같이 참조 화상 세트에 대한 디코딩 프로세스의 실시 후에, 디코딩 순서에서 현재 코딩된 화상에 선행하는 이전 RAP 화상이 "1" 과 동일한 CralsFirstPicFlag 를 갖는 CRA 화상 또는 BLA 화상이고, 현재 코딩된 화상이 이전 RAP 화상과 연관된 TFD 화상인 경우, 코딩된 화상마다 한번씩 작동된다. 주석 1 - 본원에서의, 비트스트림의 시작에서 CRA 화상과 연관된 TFD 화상들에 대한 또는 BLA 화상과 연관된 TFD 화상들에 대한 디코딩 프로세스의 전체 사양은 단지 그러

한 화상들의 허용된 구문 컨텐츠에 대한 제약들을 명시할 목적으로 포함된다. 실제 디코더들에서, 비트스트림의 시작에서 CRA 화상과 연관된 임의의 TFD 화상들 또는 BLA 화상과 연관된 임의의 TFD 화상들은 단순히 무시될 (비트스트림으로부터 제거되고 폐기될) 수도 있는데, 그것들이 출력하도록 명시되지 않았고 출력하도록 명시된 임의의 다른 화상들의 디코딩 프로세스에 영향을 미치지 않기 때문이다. 디코딩 순서에서 현재 코딩된 화상에 선행하는 이전 RAP 화상이 "1" 과 동일한 CralsFirstPicFlag 를 갖는 CRA 화상 또는 BLA 화상이고, 현재 코딩된 화상이 이전 RAP 화상과 연관된 TFD 화상인 경우, 다음이 적용된다.

[0135] 일부 예들에서, 다음의 HEVC WD7 의 하위조항 C.4 에서의 변화가 이루어질 수도 있는데, 예를 들어, 변화는: <주석 1 - 이러한 제약은 그것의 연관된 RAP 화상이 CRA 화상인 경우 그리고 그 CRA 화상이 비트스트림에서 제 1 코딩된 화상이 아닌 경우, TFD 화상의 디코딩가능성을 보장한다> 에서, <주석 1 - 이러한 제약은 그것의 연관된 RAP 화상이 CRA 화상인 경우 그리고 그 CRA 화상이 "1" 과 동일한 CralsFirstPicFlag 를 갖는 경우, TFD 화상의 디코딩가능성을 보장한다> 로의 변화이다.

[0136] 일부 예들에서, HEVE WD7 의 하위조항 C.3.1 에서 3 번째 단락에 대한 변화는 다음과 같이 이루어질 수도 있다: 현재 화상이 "1" 과 동일한 CralsFirstPicFlag 를 갖는 CRA 화상 또는 IDR 또는 BLA 화상인 경우, 다음이 적용되는데, "1" 과 동일한 CralsFirstPicFlag 를 갖는 CRA 화상 또는 IDR 또는 BLA 화상이 디코딩된 화상이 아니고, 활성 시퀀스 파라미터 세트로부터 도출된 i 의 임의의 가능한 값에 대한 pic_width_in_luma_samples 또는 pic_height_in_luma_samples 또는 sps_max_dec_pic_buffering[i] 의 값이, 각각, 이전 화상에 대해 활성인 시퀀스 파라미터 세트로부터 도출된 pic_width_in_luma_samples 또는 pic_height_in_luma_samples 또는 sps_max_dec_pic_buffering[i] 의 값과 상이한 경우, 각각, no_output_of_prior_pics_flag 의 실제 값과 상관없이, no_output_of_prior_pics_flag 는 HRD 에 의해 "1" 과 동일한 것으로 추론된다. 주석 1 - 디코더 구현예들은 pic_width_in_luma_samples, pic_height_in_luma_samples, 또는 sps_max_dec_pic_buffering[i] 에서의 변화들과 관련하여, HRD 보다 더 좋게 화상 또는 DPB 사이즈 변화들을 핸들링하도록 시도해야 한다. no_output_of_prior_pics_flag 가 "1" 과 동일하거나 1 과 동일할 것으로 추론되는 경우, DPB 에서의 모든 화상 저장 버퍼들은 그것들이 포함하고 있는 화상들의 출력 없이 비게 되고, DPB 충만도 (fullness) 는 "0" 으로 설정된다.

[0137] 일부 예들에서, HEVC WD7 의 전체 하위조항 C.5.2 에 대한 변화는 다음과 같이 이루어질 수도 있다, 현재 화상이 들어 있는 액세스 유닛의 제 1 디코딩 모듈이 CPB 로부터 제거되는 경우, 현재 화상의 디코딩 전에 (그러나 현재 화상의 제 1 슬라이스의 슬라이스 헤더의 파싱 후에) DPB 로부터 화상들의 제거가 순간적으로 일어나고, 다음과 같이 진행된다. 하위조항 8.3.2 에서 명시된 바와 같이 참조 화상 세트에 대한 디코딩 프로세스가 작동된다. 현재 화상이 "1" 과 동일한 CralsFirstPicFlag 를 갖는 CRA 화상 또는 IDR 또는 BLA 화상인 경우, 다음이 적용된다. "1" 과 동일한 CralsFirstPicFlag 를 갖는 CRA 화상 또는 IDR 또는 BLA 화상이 디코딩된 제 1 화상이 아니고, 활성 시퀀스 파라미터 세트로부터 도출된 i 의 임의의 가능한 값에 대한 pic_width_in_luma_samples 또는 pic_height_in_luma_samples 또는 sps_max_dec_pic_buffering[i] 의 값이, 각각, 이전 화상에 대해 활성인 시퀀스 파라미터 세트로부터 도출된 pic_width_in_luma_samples 또는 pic_height_in_luma_samples 또는 sps_max_dec_pic_buffering[i] 의 값과 상이한 경우, no_output_of_prior_pics_flag 의 실제 값과 상관없이, no_output_of_prior_pics_flag 는 HRD 에 의해 "1" 과 동일할 것으로 추론된다. 주석 - 디코더 구현예들은 pic_width_in_luma_samples, pic_height_in_luma_samples, 또는 sps_max_dec_pic_buffering[i] 에서의 변화들과 관련하여, HRD 보다 더 좋게 화상 또는 DPB 사이즈 변화들을 핸들링하도록 시도해야 한다. no_output_of_prior_pics_flag 가 "1" 과 동일하거나 1 과 동일할 것으로 추론되는 경우, DPB 에서의 모든 화상 저장 버퍼들은 그것들이 포함하고 있는 화상들의 출력 없이 비워지게 된다. 그렇지 않으면, "출력을 필요로 하지 않음" 및 "참조를 위해 이용되지 않음" 이라고 표기된 화상이 들어 있는 화상 저장 버퍼들은 (출력 없이) 비워진다. 다음의 조건들 중 하나 이상의 조건이 참인 경우, 현재 디코딩된 화상을 저장하기 위한 텅 빈 화상 저장 버퍼가 있을 때까지 하위조항 C.5.2.1 에 명시된 "범핑 (bumping)" 프로세스가 반복적으로 작동된다. "출력을 필요로 함" 으로 표기되는 DPB 에서의 화상들의 수는 sps_num_reorder_pics[temporal_id] 보다 크다. 현재 화상의 temporal_id 이하의 temporal_id 를 갖는 DPB 에서의 화상들의 수는 sps_max_dec_pic_buffering[temporal_id] 와 동일하다.

[0138] 일부 예들에서, 현재 화상이, no_output_of_prior_pics_flag 가 "1" 과 동일하지 않고 1 과 동일할 것으로 추론되지 않는, "1" 과 동일한 CralsFirstPicFlag 를 갖는 CRA 화상 또는 IDR 또는 BLA 화상인 경우, 다음의 2 단계들이 수행된다. "출력을 필요로 하지 않음" 및 "참조를 위해 이용되지 않음" 이라고 표기된 화상이 들

어 있는 화상 저장 버퍼들은 (출력 없이) 비워진다. DPB 에서 모든 비어 있지 않은 화상 저장 버퍼들은 하위조항 C.5.2.1 에 명시된 "범핑" 프로세스를 반복적으로 작동시킴으로써 비워진다.

[0139] 일부 예들은 "범핑" 프로세스를 포함할 수도 있다. "범핑" 프로세스는 다음의 경우들에서 작동될 수도 있다: (1) 하위조항 C.5.2 에 명시된 바와 같이, 현재 화상이 "1" 과 동일한 CralsFirstPicFlag 를 갖는 CRA 화상 또는 IDR 또는 BLA 화상이고, no_output_of_prior_pics_flag 가 "1" 과 동일하지 않고 1 과 동일할 것으로 추론되지 않는 경우, (2) 하위조항 C.5.2 에 명시된 바와 같이, "출력을 필요로 함" 이라고 표기된 DPB 에서의 화상들의 개수가 sps_num_reorder_pics[temporal_id] 큰 경우, 및 (3) 하위조항 C.5.2 에 명시된 바와 같이, 현재 화상의 temporal_id 이하의 temporal_id 를 갖는 DPB 에서의 화상들의 개수가 sps_max_dec_pic_buffering[temporal_id] 와 동일한 경우.

[0140] "범핑" 프로세스는 다음의 순서화된 단계들을 포함할 수도 있다: (1) 출력에 있어 첫번째인 화상은 "출력을 필요로 함" 으로 표기된 DPB 에서의 모든 화상들 중에서 가장 적은 PicOrderCntVal 의 값을 갖는 것으로 선택된다, (2) 화상은 화상에 대한 활성 시퀀스 파라미터 세트에서 명시된 크롭핑 (cropping) 직사각형을 이용하여 크롭핑되며, 크롭핑된 화상은 출력되고, 화상은 "출력을 필요로 하지 않음" 으로 표기된다, (3) 크롭핑되어 출력된 화상을 포함하는 화상 저장 버퍼에는 "참조를 위해 이용되지 않음" 이라고 표기된 화상이 들어 있으며, 화상 저장 버퍼는 비워진다.

[0141] 일부 예들에서는, HEVC 초안 사양에 대한 위의 변화들로, BLA 화상들의 지원을 위해 모든 텍스트들을 더 제거하는 것이 가능할 수도 있다.

[0142] 향상된 화상들의 출력이 이제 설명될 것이다. 예에서, no_output_of_prior_pics_flag 가 output_all_prior_pics_flag 로 변화되는 것이 제안되며, "1" 과 동일한 이러한 플래그는 no_output_of_prior_pics_flag 가 "0" 과 동일한 경우와 등가의 의미를 갖는다. 이러한 플래그가 "0" 과 동일한 경우, 또한 출력/디스플레이를 위해 이용될 수도 있는 이전 화상들의 개수는 num_output_pics 으로서 시그널링된다. num_output_pics 는 u(v) 로서 시그널링될 수도 있으며, 이러한 구문 요소는 0 내지 MaxDpbSize 미만의 범위에 있다. 출력/디스플레이될 num_output_pics 화상들은 BLA 또는 IDR 화상에 대해 그리고 제 1 비트스트림에서 보다 가까운 디스플레이 순서들을 갖는 화상들이다. num_output_pics 는 출력될 필요가 없는 선두 화상들의 개수와 관련될 수도 있다.

[0143] 대안으로, num_output_pics 는 ue(v) 로 시그널링될 수도 있다. 대안으로 no_output_of_prior_pics_flag, output_all_prior_pics_flag, 또는 num_output_pics 가 시그널링되지 않고, num_prior_discard_pics 가 u(v) 또는 ue(v) 로 직접적으로 시그널링된다. num_prior_discard_pics 는 0 내지 MaxDpbSize 미만의 범위 내에 있다. 그것은 폐기될 이전 화상들의 개수를 표시한다. 폐기될 (따라서 디스플레이되지 않을) num_prior_discard_pics 화상들은 BLA 또는 IDR 화상에 대해 그리고 제 1 비트스트림에서 보다 먼 디스플레이 순서들을 갖는 화상들이다.

[0144] 대안으로, 디스플레이되지 않은 제 1 비트스트림에서의 모든 화상들을 디스플레이할 것을 요구하는, SEI 메시지가, 제 1 비트스트림에서의 프레임들의 개수에 관하여, 추가적인 메모리를 표시하도록, 스플라이싱 동안에 추가될 수도 있다.

[0145] 화상 타이밍의 시그널링이 이제 설명될 것이다. 상이한 타이밍 정보 중 하나 이상의 표시, 예를 들어, 가장 빠른 프레젠테이션 시간 (즉, 가장 빠른 DPB 출력 시간) 및 하나의 BLA 또는 CRA 화상과 연관된 모든 TFD 화상들의 가장 작은 화상 순서 카운트 값이 비트스트림에 포함될 수도 있다. 정보는 슬라이스 헤더 및 SEI 메시지 (예를 들어, 복구 포인트 SEI 메시지 또는 버퍼링 기간 SEI 메시지 또는 화상 타이밍 SEI 메시지) 중 하나 이상에 포함될 수도 있다. 다음의 구문 요소들 중 하나 이상의 요소가 정보를 시그널링하기 위해 화상의 슬라이스 헤더 또는 RAP 화상과 연관된 SEI 메시지에 포함될 수도 있다: (1) HEVC WD7 의 부록 C 에서 명시된 바와 같은 클록 틱 (tick) 들의 유닛들에, RAP 화상의 DPB 출력 시간과 RAP 화상이 비트스트림에서 제 1 화상인 경우 임의의 화상의 가장 빠른 DPB 출력 시간 (즉, RAP 화상과 연관된 모든 DLP 들의 가장 빠른 DPB 출력 시간) 사이의 차이를 표시하는 delta_earliest_presentation_time. 구문 요소는 u(v) 코딩될 수도 있고, 구문 요소를 나타내는데 이용되는 비트들의 개수는 cpb_removal_delay_length_minusl + 1 비트이다. 값 "0" 은 RAP 화상이 연관된 DLP 들을 갖지 않음을 표시한다, (2) RAP 화상의 PicOrderCntVal 값과 RAP 화상이 비트스트림에서 제 1 화상인 경우 임의의 화상의 가장 적은 PicOrderCntVal 값 (즉, RAP 화상과 연관된 모든 DLP 들의 가장 작고 가장 빠른 PicOrderCntVal 값) 사이의 차이를 표시하는 delta_earliest_poc. 구문 요소는 ue(v) 코딩될 수도 있고, 값 범위는 0 내지 MaxPicOrderCntLsb / 2 - 1 이하일 수도 있다.

[0146] 하나 이상의 예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장되거나 송신될 수도 있고, 하드웨어 기반 프로세싱 유닛에 의해 실행될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은, 데이터 저장 매체들과 같은 유형의 매체, 또는 예를 들어, 통신 프로토콜에 따라, 한 곳에서 다른 곳으로 컴퓨터 프로그램의 전송을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들에 대응하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함할 수도 있다. 이러한 방식으로, 컴퓨터 판독가능 매체들은 일반적으로 (1) 비일시적인 유형의 컴퓨터 판독가능 저장 매체들, 또는 (2) 신호 또는 반송파와 같은 통신 매체에 대응할 수도 있다. 데이터 저장 매체들은 본 개시물에 설명된 기법들의 구현을 위한 명령들, 코드, 및/또는 데이터 구조들을 취출하기 위해 하나 이상의 컴퓨터들 또는 하나 이상의 프로세서들에 의해 액세스될 수도 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다.

[0147] 일부 예들에서, 메시지 또는 구문 요소 중 어느 일방은 다음의 것 중 어느 하나를 포함한다: (1) BRA 화상들로서 처리되는 하나 이상의 CRA 와 연관된 시간 차이를 표시하는 delta_earliest_presentation_time; 또는 (2) BRA 화상들로서 처리되는 하나 이상의 CRA 와 연관된 화상 순서 값에서의 차이를 표시하는 delta_earliest_poc.

[0148] 또 다른 예들에서, 본 개시물은 저장된 데이터 구조를 포함하는 컴퓨터 판독가능 매체를 고려하며, 여기서 데이터 구조는 본 개시물과 일치하는 인코딩된 비트스트림을 포함한다. 특히, 데이터 구조들은 본원에서 설명된 NAL 유닛 설계들을 포함할 수도 있다.

[0149] 일 예에서, CRA 화상은 BRA 화상들로서 처리될 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 네트워크 추상 계층 (NAL) 유형의 값을 변화시키고, 이전 화상들의 출력을 제어하는 값을 설정하고, 다음 화상과 연관된 화상 식별 (identification; ID) 값을 변화시킬 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 스위칭 동작을 표시하기 위한 구문 요소를 수신할 수도 있다. 구문 요소 또는 메시지는 압축된 비트스트림의 일부분이고, 스위칭 동작은 하나 이상의 CRA 화상들을 BRA 화상들로서 처리할 것을 디코더에 지시한다. 디코더는 그 다음에 구문 요소에 부분적으로 기초하여 비트스트림을 디코딩할 수도 있다.

[0150] 일 예에서, 비디오 인코더 (20) 가 스포지션 동작을 표시하기 위한 구문 요소 또는 메시지를 발생시킬 수도 있다. 스위칭 동작은 하나 이상의 CRA 화상들을 BRA 화상들로서 처리할 것을 디코더에 지시한다. 비디오 인코더 (20) 는 구문 요소를 압축된 비트스트림의 일부로서 디코딩 디바이스로 전송할 수도 있다.

[0151] 비제한적인 예로서, 그러한 컴퓨터 판독가능 저장 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 플래시 메모리, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 이송 또는 저장하기 위해 이용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속은 컴퓨터 판독가능 매체라고 적절히 칭해진다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 회선 (digital subscriber line; DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 명령들이 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의 내에 포함된다. 그러나, 컴퓨터 판독가능 저장 매체들 및 데이터 저장 매체들은 접속들, 반송파들, 신호들, 또는 다른 일시적 매체들을 포함하지 않고, 대신에 비일시적, 유형의 저장 매체들에 대한 것임이 이해되어야 한다. 본원에서 이용된 디스크 (disk) 와 디스크 (disc) 는, 컴팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크, 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서 디스크 (disk) 들은 통상 자기적으로 데이터를 재생하는 반면, 디스크 (disc) 들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 위의 조합들도 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0152] 명령들은 하나 이상의 프로세서들, 예컨대, 하나 이상의 디지털 신호 프로세서 (digital signal processor; DSP) 들, 범용 마이크로프로세서들, 주문형 반도체 (application specific integrated circuit; ASIC) 들, 필드 프로그램가능 로직 어레이 (field programmable logic array; FPGA) 들, 또는 다른 등가의 집적 혹은 이산 로직 회로부에 의해 실행될 수도 있다. 이에 따라, 본원에서 이용되는 바와 같은 용어 "프로세서" 는 앞서 언급한 구조들, 또는 본원에서 설명된 기법들을 구현하기에 적합한 임의의 다른 구조 중 임의의 것을 지칭할 수도 있다. 또한, 일부 양상들에서, 본원에서 설명된 기능성은 인코딩 및 디코딩을 위해 구성된 전용 하드웨어 및/또는 소프트웨어 모듈들 내에 제공되거나, 또는 통합 코덱에 통합될 수도 있다. 또한, 본원에서 개시된 기법들은 하나 이상의 회로들 또는 로직 소자들에서 완전히 구현될 수 있다.

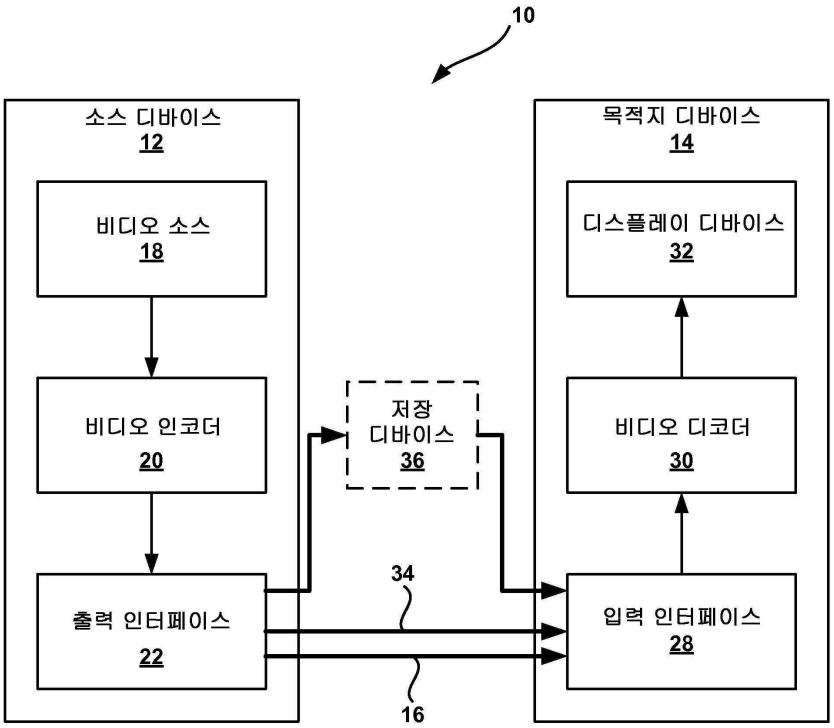
[0153] 본 개시물의 기법들은 무선 핸드셋, 집적 회로 (integrated circuit; IC), 또는 IC 들의 세트 (예를 들어,

칩셋) 를 포함하여, 매우 다양한 디바이스들 또는 장치들로 구현될 수도 있다. 개시된 기술들을 수행하도록 구성된 디바이스들의 기능적 양상들을 강조하기 위해 다양한 컴포넌트들, 모듈들, 또는 유닛들이 본 개시물에서 설명되지만, 반드시 상이한 하드웨어 유닛들에 의한 실현을 요구하지는 않는다. 오히려, 상술한 바와 같이, 다양한 유닛들은, 적합한 소프트웨어 및/또는 펌웨어와 연계하여, 코덱 하드웨어 유닛에 통합되거나 상술한 하나 이상의 프로세서들을 포함하여 상호동작적인 하드웨어 유닛들의 집합으로 제공될 수도 있다.

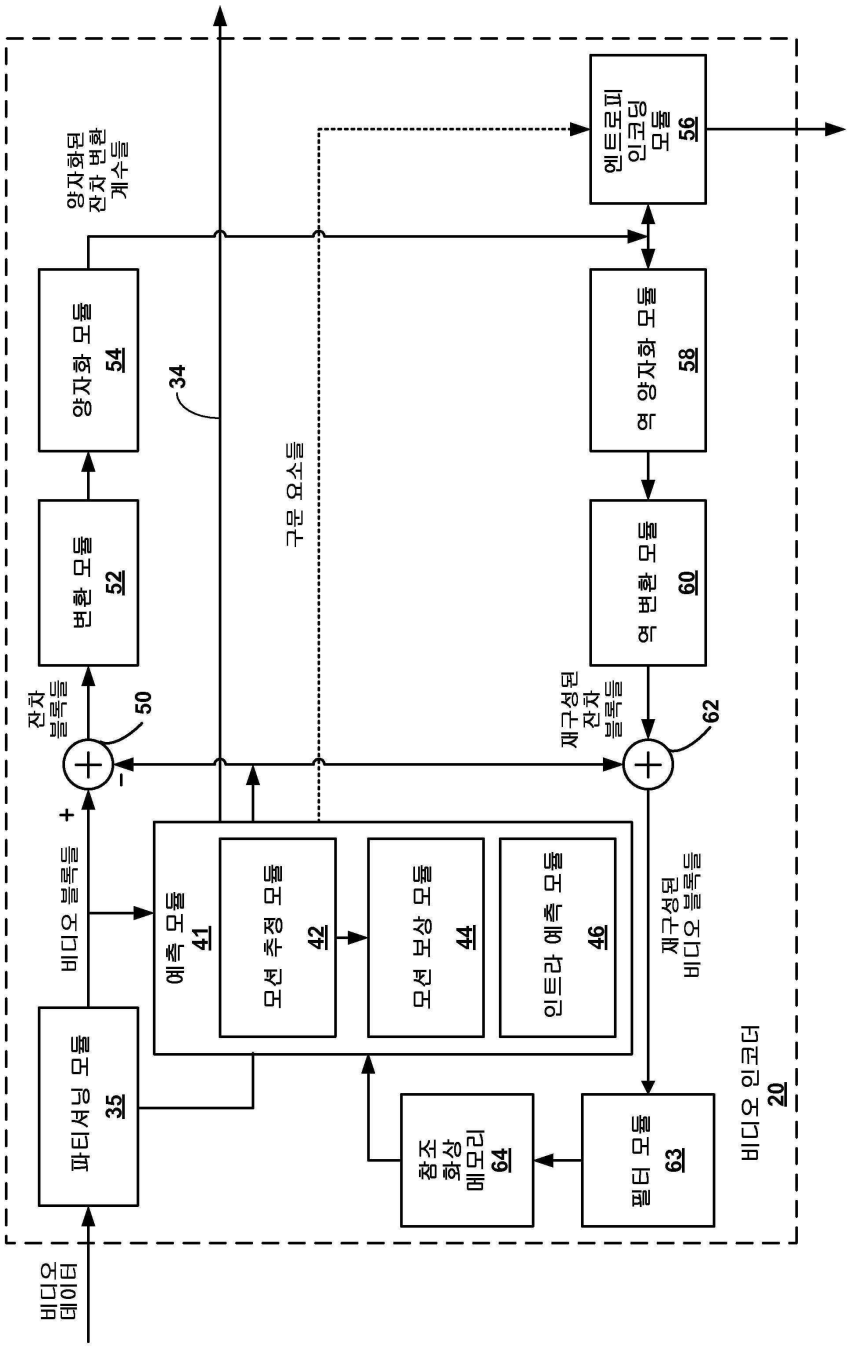
[0154] 다양한 예들이 설명되었다. 이들 및 다른 예들은 다음의 청구항들의 범위 내에 있다.

도면

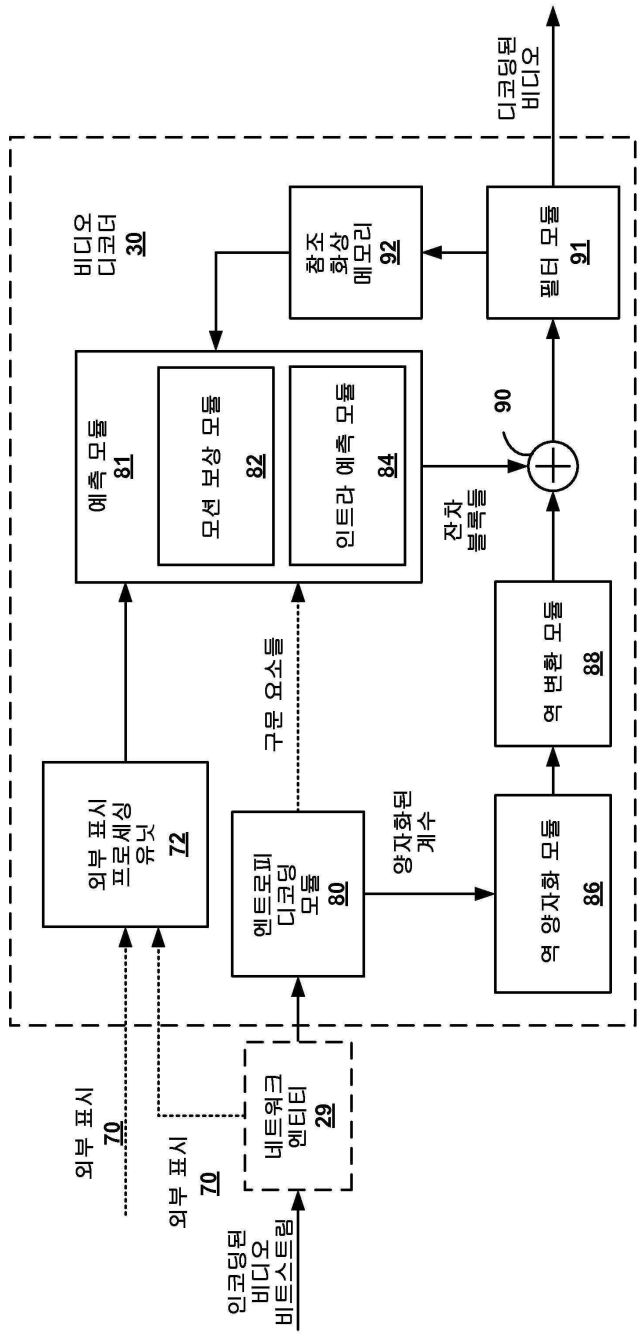
도면1



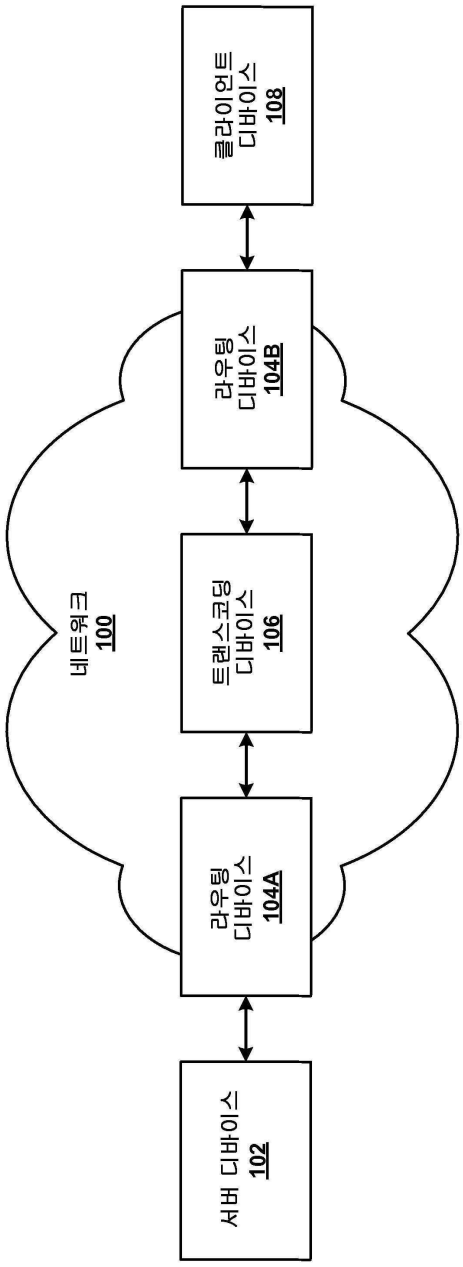
도면2


비디오 데이터
파티셔닝 모듈 35
비디오 블록들
+
-
잔차 블록들
50
변환 모듈 52
양자화 모듈 54
양자화된 잔차 변환 계수들
34
구문 요소들
예측 모듈 41
모션 추정 모듈 42
모션 보상 모듈 44
인트라 예측 모듈 46
참조 화상 메모리 64
필터 모듈 63
재구성된 비디오 블록들
재구성된 잔차 블록들
62
역 변환 모듈 60
역 양자화 모듈 58
엔트로피 인코딩 모듈 56
비디오 인코더 20

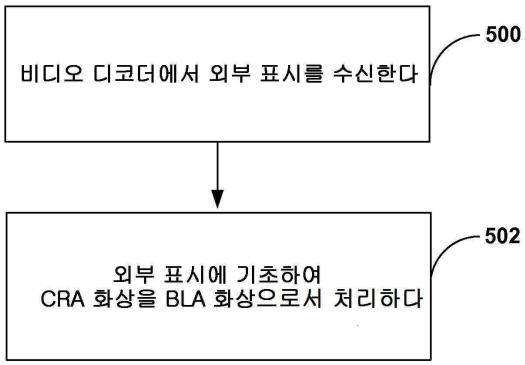
도면3


디코딩된
비디오
비디오
디코더
30
참조
화상
메모리
92
필터 모듈
91
예측 모듈
81
모션 보상 모듈
82
인트라 예측 모듈
84
90
잔차
블록들
역 변환 모듈
88
구문 요소들
외부 표시
프로세싱
유닛
72
엔트로피
디코딩
모듈
80
양자화된
계수
역 양자화 모듈
86
외부 표시
70
네트워크
엔티티
29
외부 표시
70
인코딩된
비디오
비트스트림

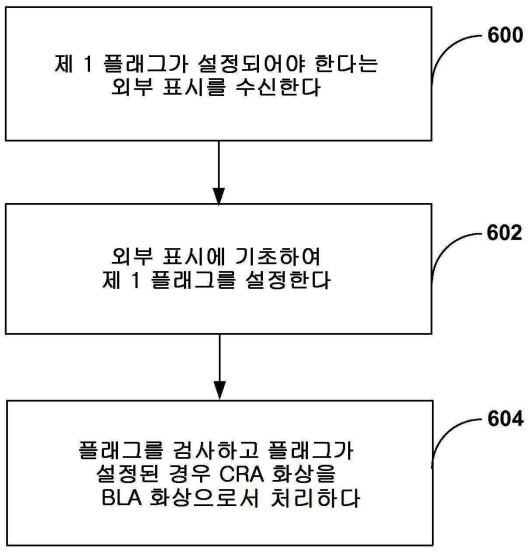
도면4


클라이언트 디바이스 108
라우팅 디바이스 104B
트랜스코딩 디바이스 106
네트워크 100
라우팅 디바이스 104A
서버 디바이스 102

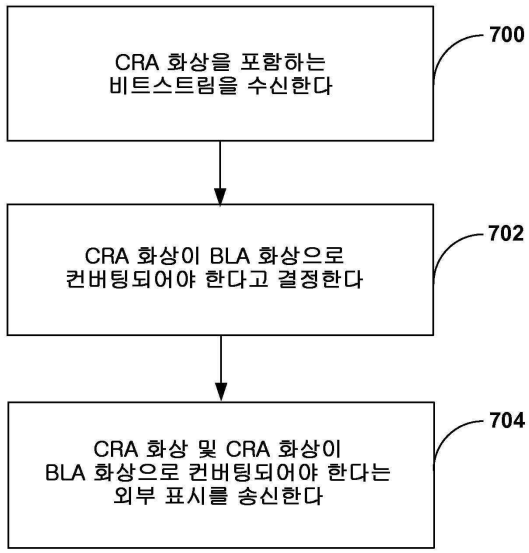
도면5


비디오 디코더에서 외부 표시를 수신한다
500
외부 표시에 기초하여
CRA 화상을 BLA 화상으로서 처리하다
502

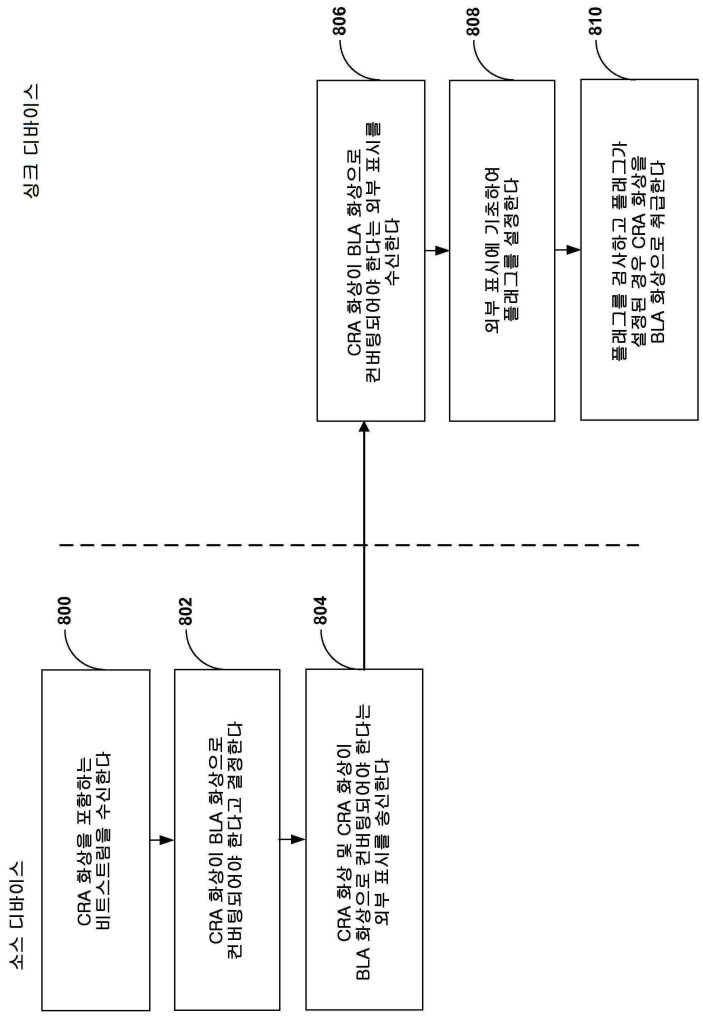
도면6


제 1 플래그가 설정되어야 한다는
외부 표시를 수신한다
600
외부 표시에 기초하여
제 1 플래그를 설정한다
602
플래그를 검사하고 플래그가
설정된 경우 CRA 화상을
BLA 화상으로서 처리하다
604

도면7


CRA 화상을 포함하는
비트스트림을 수신한다
700
CRA 화상이 BLA 화상으로
컨버팅되어야 한다고 결정한다
702
CRA 화상 및 CRA 화상이
BLA 화상으로 컨버팅되어야 한다는
외부 표시를 송신한다
704

도면8


소스 디바이스
싱크 디바이스
800
CRA 화상을 포함하는
비트스트림을 수신한다
802
CRA 화상이 BLA 화상으로
컨버팅되어야 한다고 결정한다
804
CRA 화상 및 CRA 화상이
BLA 화상으로 컨버팅되어야 한다는
외부 표시를 송신한다
806
CRA 화상이 BLA 화상으로
컨버팅되어야 한다는 외부 표시를
수신한다
808
외부 표시에 기초하여
플래그를 설정한다
810
플래그를 검사하고 플래그가
설정된 경우 CRA 화상을
BLA 화상으로 취급한다