



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년02월02일

(11) 등록번호 10-1589851

(24) 등록일자 2016년01월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 19/70 (2014.01) H04N 19/174 (2014.01)

(21) 출원번호 10-2014-7014860

(22) 출원일자(국제) 2012년11월01일

심사청구일자 2014년05월30일

(85) 번역문제출일자 2014년05월30일

(65) 공개번호 10-2014-0090230

(43) 공개일자 2014년07월16일

(86) 국제출원번호 PCT/US2012/063027

(87) 국제공개번호 WO 2013/067158

국제공개일자 2013년05월10일

(30) 우선권주장

13/548,825 2012년07월13일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

BROSS B ET AL: "WD4: Working Draft 4 of High-Efficiency Video Coding", (F803) JCT-VC of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, 6th Meeting: TORINO, IT, 14-22 July, 2011*

Muhammed Coban ET AL: "Unification of picture partitioning schemes", (G315), JCT-VC of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, 7th Meeting: Geneva, CH, 21-30 November, 2011

Ye-Kui Wang ET AL: "Flexible tile dependency and loop filtering control", (H0521r1), JCT-VC of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, 8th Meeting: San Jose, CA, USA, 1-10 February, 2012

Ying Chen ET AL: "Unified NAL unit header design for HEVC and its extensions", (G336), JCT-VC of ITU-T SG16 WP3 and ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, 7th Meeting: Geneva, CH, 21-30 November, 2011

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

켈컴 인코퍼레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

왕 예-쿠이

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

코반 무하메드 제이드

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

카르체비츠 마르타

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

(74) 대리인

특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 35 항

심사관 : 조우연

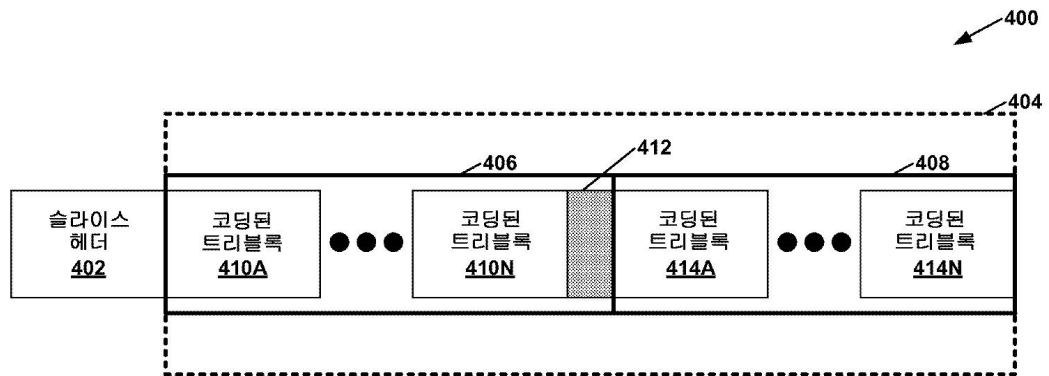
(54) 발명의 명칭 코딩된 슬라이스 NAL 유닛들에서의 세그먼트들의 패딩

(57) 요약

비디오 인코더가 화상을 복수의 화상 구획들, 예컨대, 타일들 또는 파면 병렬 프로세싱 (WPP) 웨이브들로 나눈다. 화상 구획들은 화상의 트리블록들의 중첩되지 않는 서브세트들과 연관된다. 비디오 인코더는 화상의 슬라이스와 연관된 트리블록들의 인코딩된 표현들을 포함하는 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층 (NAL)

(뒷면에 계속)

대표도



유닛을 발생시킨다. 코딩된 트리블록들은 화상 구획들 중 상이한 화상 구획과 연관된 세그먼트들로 코딩된 슬라이스 NAL 유닛 내에서 그룹화된다. 비디오 인코더는 세그먼트들의 각각이 바이트 경계 상에서 시작되도록 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트를 패딩한다.

(30) 우선권주장

61/555,932 2011년11월04일 미국(US)

61/557,259 2011년11월08일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

비디오 데이터를 인코딩하는 방법으로서,

화상을 복수의 화상 구획들로 나누는 단계로서, 상기 화상은 복수의 트리블록들을 가지고, 상기 화상 구획들은 상기 화상의 상기 트리블록들의 중첩되지 않는 서브세트들과 연관되는, 상기 화상을 복수의 화상 구획들로 나누는 단계; 및

상기 화상의 슬라이스와 연관되는 상기 트리블록들의 인코딩된 표현들을 포함하는 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층(network abstraction layer; NAL) 유닛을 발생시키는 단계로서, 상기 트리블록들의 상기 인코딩된 표현들은 상기 코딩된 슬라이스 NAL 유닛 내에서 상기 화상 구획들 중 상이한 화상 구획들과 연관된 세그먼트들로 그룹화되고, 상기 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트들은 상기 세그먼트들의 각각이 바이트 경계 상에서 시작되도록 패딩되고(padded), 상기 세그먼트들은 소정의 세그먼트를 포함하는, 상기 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층(NAL) 유닛을 발생시키는 단계를 포함하고,

상기 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 발생시키는 단계는, 다음 트리블록이 상기 슬라이스 내에 있고 상기 소정의 세그먼트와는 상이한 화상 구획과 연관되는 경우, 상기 소정의 세그먼트에 비트들을 첨부하는 패딩 동작을 수행하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 발생시키는 단계는, 상기 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트들에 대한 진입 포인트들을 표시하는 슬라이스 헤더를 발생시키는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 세그먼트들에 대한 상기 진입 포인트들은 상기 세그먼트들의 바이트 오프셋들을 표시하는, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 화상 구획들은 타일들 또는 파면 병렬 프로세싱(wavefront parallel processing; WPP) 웨이브들인, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 화상과 연관된 파라미터 세트를 발생시키는 단계로서, 상기 파라미터 세트는 제 1 값을 갖는 플래그를 포함하고, 상기 제 1 값은 상기 세그먼트들의 각각이 바이트 경계에서 시작되도록 상기 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트들이 패딩되는 것을 표시하는, 상기 화상과 연관된 파라미터 세트를 발생시키는 단계를 더 포함하고,

상기 플래그가 제 2 값을 갖는 경우, 상기 세그먼트들은 바이트 경계들에서 시작될 수도 있거나 시작되지 않을 수도 있는, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 화상 구획들은 타일들이고;

상기 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 발생시키는 단계는, 오직 상기 타일들이 서로 독립적이라고 결정한 후에만 상기 세그먼트들이 바이트 경계들에서 시작되게 하도록 패딩 동작을 수행하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 인코딩하는 방법.

청구항 8

비디오 데이터를 디코딩하는 방법으로서,

화상의 슬라이스와 연관된 트리블록들의 인코딩된 표현들을 포함하는 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층 (NAL) 유닛을 저장하는 단계로서, 상기 화상은 복수의 화상 구획들로 구획되고, 상기 트리블록들의 상기 인코딩된 표현들은 상기 화상 구획들 중 상이한 화상 구획들과 연관된 세그먼트들로 그룹화되며, 상기 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트들은 상기 세그먼트들의 각각이 바이트 경계에서 시작되도록 패딩되고, 상기 세그먼트들은 소정의 세그먼트를 포함하고, 상기 코딩된 슬라이스 NAL 유닛은 다음 트리블록이 상기 슬라이스 내에 있고 상기 소정의 세그먼트와는 상이한 화상 구획과 연관되는 경우, 상기 소정의 세그먼트에 첨부되는 비트들을 포함하는, 상기 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층 (NAL) 유닛을 저장하는 단계; 및

상기 트리블록들의 상기 인코딩된 표현들을 디코딩하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 코딩된 슬라이스 NAL 유닛은 상기 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트들에 대한 진입 포인트들을 표시하는 슬라이스 헤더를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 세그먼트들에 대한 상기 진입 포인트들은 상기 세그먼트들의 바이트 오프셋들을 표시하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 화상 구획들은 타일들 또는 파면 병렬 프로세싱 (WPP) 웨이브들인, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 화상과 연관된 파라미터 세트를 저장하는 단계로서, 상기 파라미터 세트는 제 1 값을 갖는 플래그를 포함하고, 상기 제 1 값은 상기 세그먼트들의 각각이 바이트 경계에서 시작되도록 상기 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트들이 패딩되는 것을 표시하는, 상기 화상과 연관된 파라미터 세트를 저장하는 단계를 더 포함하고,

상기 플래그가 제 2 값을 갖는 경우, 상기 세그먼트들은 바이트 경계들에서 시작될 수도 있거나 시작되지 않을 수도 있는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 화상 구획들은 타일들이고;

상기 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트들은 상기 타일들이 서로 독립적인 경우 상기 세그먼트들이 바이트 경

계들에서 시작되도록 패딩되는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 14

제 8 항에 있어서,

상기 트리블록들의 상기 인코딩된 표현들을 디코딩하는 단계는, 상기 세그먼트들 중 2 개 이상의 세그먼트들에서의 상기 트리블록들의 상기 인코딩된 표현들을 병렬로 디코딩하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 15

비디오 데이터를 인코딩하는 비디오 인코딩 디바이스로서,

상기 비디오 인코딩 디바이스는 상기 비디오 데이터를 저장하도록 구성되는 데이터 저장 매체; 및 하나 이상의 프로세서들을 포함하고,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 비디오 데이터의 화상을 복수의 화상 구획들로 나누는 것으로서, 상기 화상은 복수의 트리블록들을 가지고, 상기 화상 구획들은 상기 화상의 상기 트리블록들의 중첩되지 않는 서브세트들과 연관되는, 상기 화상을 복수의 화상 구획들로 나누는 것; 및

상기 화상의 슬라이스와 연관되는 상기 트리블록들의 인코딩된 표현들을 포함하는 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층 (NAL) 유닛을 발생시키는 것으로서, 상기 트리블록들의 상기 인코딩된 표현들은 상기 코딩된 슬라이스 NAL 유닛 내에서 상기 화상 구획들 중 상이한 화상 구획들과 연관된 세그먼트들로 그룹화되고, 상기 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트들은 상기 세그먼트들의 각각이 바이트 경계 상에서 시작되도록 패딩되고, 상기 세그먼트들은 소정의 세그먼트를 포함하는, 상기 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층 (NAL) 유닛을 발생시키는 것을 수행하도록 구성되고,

상기 하나 이상의 프로세서들은 다음 트리블록이 상기 슬라이스 내에 있고 상기 소정의 세그먼트와는 상이한 화상 구획과 연관되는 경우, 상기 소정의 세그먼트에 비트들을 첨부하는 패딩 동작을 수행하도록 구성되는, 비디오 인코딩 디바이스.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 상기 코딩된 슬라이스 NAL 유닛이 상기 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트들에 대한 진입 포인트들을 표시하는 슬라이스 헤더를 포함하도록 상기 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 발생시키도록 구성되는, 비디오 인코딩 디바이스.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 세그먼트들에 대한 상기 진입 포인트들은 상기 세그먼트들의 바이트 오프셋들을 표시하는, 비디오 인코딩 디바이스.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 화상 구획들은 타일들 또는 파면 병렬 프로세싱 (WPP) 웨이브들인, 비디오 인코딩 디바이스.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 상기 화상과 연관된 파라미터 세트를 발생시키도록 구성되고, 상기 파라미터 세트는 제 1 값을 갖는 플래그를 포함하며, 상기 제 1 값은 상기 세그먼트들의 각각이 바이트 경계에서 시작되도록 상기 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트들이 패딩되는 것을 표시하고,

상기 플래그가 제 2 값을 갖는 경우, 상기 세그먼트들은 바이트 경계들에서 시작될 수도 있거나 시작되지 않을 수도 있는, 비디오 인코딩 디바이스.

청구항 20

삭제

청구항 21

제 15 항에 있어서,

상기 화상 구획들은 타일들이고;

상기 하나 이상의 프로세서들은 오직 상기 타일들이 서로 독립적이라고 결정한 후에만 상기 세그먼트들이 바이트 경계들에서 시작되게 하도록 패딩 동작을 수행하도록 구성되는, 비디오 인코딩 디바이스.

청구항 22

제 15 항에 있어서,

상기 비디오 인코딩 디바이스는 모바일 컴퓨팅 디바이스인, 비디오 인코딩 디바이스.

청구항 23

비디오 데이터를 디코딩하는 비디오 디코딩 디바이스로서,

화상의 슬라이스와 연관된 트리블록들의 인코딩된 표현들을 포함하는 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층(NAL) 유닛을 저장하도록 구성되는 메모리로서, 상기 화상은 복수의 화상 구획들로 나누어지고, 상기 트리블록들의 상기 인코딩된 표현들은 상기 화상 구획들 중 상이한 화상 구획들과 연관된 세그먼트들로 그룹화되며, 상기 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트들은 상기 세그먼트들의 각각이 바이트 경계에서 시작되도록 패딩되고, 상기 세그먼트들은 소정의 세그먼트를 포함하고, 상기 코딩된 슬라이스 NAL 유닛은 다음 트리블록이 상기 슬라이스 내에 있고 상기 소정의 세그먼트와는 상이한 화상 구획과 연관되는 경우, 상기 소정의 세그먼트에 첨부되는 비트들을 포함하는, 상기 메모리; 및

상기 트리블록들의 상기 인코딩된 표현들을 디코딩하도록 구성되는 하나 이상의 프로세서들을 포함하는, 비디오 디코딩 디바이스.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 코딩된 슬라이스 NAL 유닛은 상기 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트들에 대한 진입 포인트들을 표시하는 슬라이스 헤더를 포함하는, 비디오 디코딩 디바이스.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 세그먼트들에 대한 상기 진입 포인트들은 상기 세그먼트들의 바이트 오프셋들을 표시하는, 비디오 디코딩 디바이스.

청구항 26

제 23 항에 있어서,

상기 화상 구획들은 타일들 또는 파면 병렬 프로세싱(WPP) 웨이브들인, 비디오 디코딩 디바이스.

청구항 27

제 23 항에 있어서,

상기 메모리는 상기 화상과 연관된 파라미터 세트를 저장하고, 상기 파라미터 세트는 제 1 값을 갖는 플래그를 포함하며, 상기 제 1 값은 상기 세그먼트들의 각각이 바이트 경계에서 시작되도록 상기 세그먼트들 중 하나 이

상이 세그먼트들이 패딩되는 것을 표시하고,

상기 플래그가 제 2 값을 갖는 경우, 상기 세그먼트들은 바이트 경계들에서 시작될 수도 있거나 시작되지 않을 수도 있는, 비디오 디코딩 디바이스.

청구항 28

제 23 항에 있어서,

상기 비디오 디코딩 디바이스는 모바일 컴퓨팅 디바이스인, 비디오 디코딩 디바이스.

청구항 29

제 23 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 상기 세그먼트들 중 2 개 이상의 세그먼트들에서의 상기 트리블록들의 상기 인코딩된 표현들을 병렬로 디코딩하도록 구성되는, 비디오 디코딩 디바이스.

청구항 30

명령들을 저장하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 경우, 비디오 인코딩 디바이스가,

화상을 복수의 화상 구획들로 나누는 것으로서, 상기 화상은 복수의 트리블록들을 가지고, 상기 화상 구획들은 상기 화상의 상기 트리블록들의 중첩되지 않는 서브세트들과 연관되는, 상기 화상을 복수의 화상 구획들로 나누는 것; 및

상기 화상의 슬라이스와 연관되는 상기 트리블록들의 인코딩된 표현들을 포함하는 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층 (NAL) 유닛을 발생시키는 것으로서, 상기 트리블록들의 상기 인코딩된 표현들은 상기 코딩된 슬라이스 NAL 유닛 내에서 상기 화상 구획들 중 상이한 화상 구획들과 연관된 세그먼트들로 그룹화되고, 상기 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트들은 상기 세그먼트들의 각각이 바이트 경계 상에서 시작되도록 패딩되고, 상기 세그먼트들은 소정의 세그먼트를 포함하는, 상기 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층 (NAL) 유닛을 발생시키는 것을 수행하도록 구성하고,

상기 하나 이상의 프로세서들은 다음 트리블록이 상기 슬라이스 내에 있고 상기 소정의 세그먼트와는 상이한 화상 구획과 연관되는 경우, 상기 소정의 세그먼트에 비트들을 첨부하는 패딩 동작을 수행하도록 구성되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 31

명령들을 저장하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 경우, 비디오 디코딩 디바이스가,

화상의 슬라이스와 연관된 트리블록들의 인코딩된 표현들을 포함하는 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층 (NAL) 유닛을 저장하는 것으로서, 상기 화상은 복수의 화상 구획들로 구획되고, 상기 트리블록들의 상기 인코딩된 표현들은 상기 화상 구획들 중 상이한 화상 구획들과 연관된 세그먼트들로 그룹화되며, 상기 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트들은 상기 세그먼트들의 각각이 바이트 경계에서 시작되도록 패딩되고, 상기 세그먼트들은 소정의 세그먼트를 포함하고, 상기 코딩된 슬라이스 NAL 유닛은 다음 트리블록이 상기 슬라이스 내에 있고 상기 소정의 세그먼트와는 상이한 화상 구획과 연관되는 경우, 상기 소정의 세그먼트에 첨부되는 비트들을 포함하는, 상기 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층 (NAL) 유닛을 저장하는 것; 및

상기 트리블록들의 상기 인코딩된 표현들을 디코딩하는 것을 수행하도록 구성하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 32

비디오 데이터를 인코딩하는 비디오 인코딩 디바이스로서,

화상을 복수의 화상 구획들로 나누는 수단으로서, 상기 화상은 복수의 트리블록들을 가지고, 상기 화상 구획들은 상기 화상의 상기 트리블록들의 중첩되지 않는 서브세트들과 연관되는, 상기 화상을 복수의 화상 구획들로

나누는 수단; 및

상기 화상의 슬라이스와 연관되는 상기 트리블록들의 인코딩된 표현들을 포함하는 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층 (NAL) 유닛을 발생시키는 수단으로서, 상기 트리블록들의 상기 인코딩된 표현들은 상기 코딩된 슬라이스 NAL 유닛 내에서 상기 화상 구획들 중 상이한 화상 구획들과 연관된 세그먼트들로 그룹화되고, 상기 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트들은 상기 세그먼트들의 각각이 바이트 경계에서 시작되도록 패딩되고, 상기 세그먼트들은 소정의 세그먼트를 포함하는, 상기 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층 (NAL) 유닛을 발생시키는 수단을 포함하고,

상기 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 발생시키는 수단은, 다음 트리블록이 상기 슬라이스 내에 있고 상기 소정의 세그먼트와는 상이한 화상 구획과 연관되는 경우, 상기 소정의 세그먼트에 비트들을 첨부하는 패딩 동작을 수행하는 수단을 포함하는, 비디오 인코딩 디바이스.

청구항 33

비디오 데이터를 디코딩하는 비디오 디코딩 디바이스로서,

화상의 슬라이스와 연관된 트리블록들의 인코딩된 표현들을 포함하는 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층 (NAL) 유닛을 저장하는 수단으로서, 상기 화상은 복수의 화상 구획들로 나누어지고, 상기 트리블록들의 상기 인코딩된 표현들은 상기 화상 구획들 중 상이한 화상 구획들과 연관된 세그먼트들로 그룹화되며, 상기 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트들은 상기 세그먼트들의 각각이 바이트 경계에서 시작되도록 패딩되고, 상기 세그먼트들은 소정의 세그먼트를 포함하고, 상기 코딩된 슬라이스 NAL 유닛은 다음 트리블록이 상기 슬라이스 내에 있고 상기 소정의 세그먼트와는 상이한 화상 구획과 연관되는 경우, 상기 소정의 세그먼트에 첨부되는 비트들을 포함하는, 상기 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층 (NAL) 유닛을 저장하는 수단; 및

상기 트리블록들의 상기 인코딩된 표현들을 디코딩하는 수단을 포함하는, 비디오 디코딩 디바이스.

청구항 34

제 15 항에 있어서,

상기 비디오 인코딩 디바이스는 집적 회로, 마이크로프로세서, 혹은 무선 핸드셋 중 하나 이상을 포함하는, 비디오 인코딩 디바이스.

청구항 35

제 23 항에 있어서,

상기 비디오 디코딩 디바이스는 집적 회로, 마이크로프로세서, 혹은 무선 핸드셋 중 하나 이상을 포함하는, 비디오 디코딩 디바이스.

청구항 36

제 15 항에 있어서,

상기 비디오 데이터를 캡처하도록 구성되는 카메라를 더 포함하는, 비디오 인코딩 디바이스.

청구항 37

제 23 항에 있어서,

상기 트리블록들의 디코딩된 표현들을 표시하도록 구성되는 디스플레이를 더 포함하는, 비디오 디코딩 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 2011 년 11 월 8 일에 출원된 미국 가출원 제 61/557,259 호 의 혜택을 주장하며, 그 전체 내용이 참조로서 본원에 포함된다. 본 출원은 또한 2011 년 11 월 4 일에 출원된 미국 가출원 제 61/555,932 호의 혜택을 주장한다.

[0002]

기술분야

[0003]

본 개시물은 비디오 코딩 (즉, 비디오 데이터의 인코딩 또는 디코딩) 에 관한 것이다.

배경 기술

[0004]

디지털 비디오 성능들은, 디지털 텔레비전, 디지털 다이렉트 방송 시스템들, 무선 방송 시스템들, 개인 휴대 정보 단말기 (PDA) 들, 랩탑 또는 데스크탑 컴퓨터들, 디지털 카메라들, 디지털 레코딩 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게임용 디바이스들, 비디오 게임 콘솔들, 셀룰러 또는 위성 무선 전화기들, 화상 원격회의 디바이스들 등을 포함하는 광범위한 디바이스들에 통합될 수 있다. 디지털 비디오 디바이스들은, 좀더 효율적으로 디지털 비디오 정보를 송신, 수신, 및 저장하기 위해, MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, 또는 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) 표준, 및 비디오 압축 기법들을 구현한다.

[0005]

비디오 압축 기법들은 비디오 시퀀스들에 내재하는 리던던시를 감소시키거나 제거하기 위한 공간적 (인트라-화상) 예측 및/또는 시간적 (인터-화상) 예측을 수행한다. 블록 기반의 비디오 코딩을 위해, 비디오 슬라이스는 비디오 블록들로 구획될 수도 있으며, 비디오 블록들은 또한 트리블록들, 코딩 유닛 (coding unit; CU) 들, 및/또는 코딩 노드들이라고 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 프레임들이라고 지칭될 수도 있고, 참조 화상들은 참조 프레임들이라고 지칭될 수도 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0006]

일반적으로, 본 개시물은 비디오 데이터를 인코딩하고 디코딩하는 기법들을 설명한다. 비디오 인코더는 화상을 복수의 화상 구획들로 나눌 수도 있다. 화상 구획들은 화상의 트리블록들의 중첩되지 않는 서브세트들을 포함한다. 예시적인 유형의 화상 구획들은 타일들 및 파면 병렬 프로세싱 (wavefront parallel processing; WPP) 웨이브들을 포함한다. 비디오 인코더는 화상의 슬라이스와 연관된 트리블록들의 인코딩된 표현들을 포함하는 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층 (network abstraction layer; NAL) 유닛을 발생시킬 수도 있다. 비디오 인코더는 코딩된 트리블록들이 트리블록들이 속하는 화상 구획들에 의해 코딩된 슬라이스 NAL 유닛 내에서 그룹화되도록 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 발생시킨다. 비디오 인코더는 세그먼트들의 각각이 바이트 경계 상에서 시작되도록 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트를 패딩할 수도 있다. 비디오 디코더는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛의 코딩된 트리블록들을 디코딩할 수도 있다.

[0007]

일 양상에서, 본 개시물은 비디오 데이터를 인코딩하는 방법을 설명한다. 방법은 화상을 복수의 화상 구획들로 나누는 단계를 포함한다. 화상은 복수의 트리블록들을 갖는다. 화상 구획들은 화상의 트리블록들의 중첩되지 않는 서브세트들과 연관된다. 방법은 또한 화상의 슬라이스와 연관되는 트리블록들의 인코딩된 표현들을 포함하는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 발생시키는 단계를 포함하며, 트리블록들의 인코딩된 표현들은 화상 구획들 중 상이한 화상 구획들과 연관된 세그먼트들로 코딩된 슬라이스 NAL 유닛 내에서 그룹화되며, 여기서 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트는 세그먼트들의 각각이 바이트 경계에서 시작되도록 패딩된다.

[0008]

다른 양상에서, 본 개시물은 비디오 데이터를 디코딩하는 방법을 설명한다. 방법은 화상의 슬라이스와 연관된 트리블록들의 인코딩된 표현들을 포함하는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 저장하는 단계를 포함한다. 화상은 복수의 화상 구획들로 구획된다. 트리블록들의 인코딩된 표현들은 화상 구획들 중 상이한 화상 구획들과 연관된 세그먼트들로 그룹화된다. 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트는 세그먼트들의 각각의 바이트 경계에서 시작되도록 패딩된다. 방법은 또한 트리블록들의 인코딩된 표현들을 디코딩하는 단계를 포함한다.

[0009]

다른 양상에서, 본 개시물은 비디오 데이터를 인코딩하는 비디오 인코딩 디바이스를 설명한다. 비디오 인코딩 디바이스는 화상을 복수의 화상 구획들로 나누도록 구성된 하나 이상의 프로세서들을 포함한다. 화상은 복수의 트리블록들을 갖는다. 화상 구획들은 화상의 트리블록들의 중첩되지 않는 서브세트들과 연관된다. 하나 이상의 프로세서들은 또한 화상의 슬라이스와 연관되는 트리블록들의 인코딩된 표현들을 포함하는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 발생시키도록 구성된다. 트리블록들의 인코딩된 표현들은 화상 구획들 중 상이한

화상 구획들과 연관된 세그먼트들로 코딩된 슬라이스 NAL 유닛 내에서 그룹화된다. 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트는 세그먼트들의 각각의 바이트 경계에서 시작되도록 패딩된다.

[0010]

다른 양상에서, 본 개시물은 비디오 데이터를 디코딩하는 비디오 디코딩 디바이스를 설명한다. 비디오 디코딩 디바이스는 화상의 슬라이스와 연관된 트리블록들의 인코딩된 표현들을 포함하는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 저장하는 메모리를 포함한다. 화상은 복수의 화상 구획들로 나누어진다. 트리블록들의 인코딩된 표현들은 화상 구획들 중 상이한 화상 구획들과 연관된 세그먼트들로 그룹화된다. 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트는 세그먼트들의 각각의 바이트 경계에서 시작되도록 패딩된다. 비디오 디코딩 디바이스는 또한 트리블록들의 인코딩된 표현들을 디코딩하도록 구성되는 하나 이상의 프로세서들을 포함한다.

[0011]

다른 양상에서, 본 개시물은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 경우, 비디오 인코딩 디바이스가 화상을 복수의 화상 구획들로 나누도록 구성하는 명령들을 저장하는 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 저장 매체들을 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품을 설명한다. 화상은 복수의 트리블록들을 갖는다. 화상 구획들은 화상의 트리블록들의 중첩되지 않는 서브세트들과 연관된다. 명령들은 또한 비디오 인코딩 디바이스가 화상의 슬라이스와 연관되는 트리블록들의 인코딩된 표현들을 포함하는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 발생시키도록 구성한다. 트리블록들의 인코딩된 표현들은 화상 구획들 중 상이한 화상 구획들과 연관된 세그먼트들로 코딩된 슬라이스 NAL 유닛 내에서 그룹화된다. 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트는 세그먼트들의 각각의 바이트 경계에서 시작되도록 패딩된다.

[0012]

다른 양상에서, 본 개시물은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 경우, 비디오 디코딩 디바이스가 화상의 슬라이스와 연관된 트리블록들의 인코딩된 표현들을 포함하는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 저장하도록 구성하는 명령들을 저장하는 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 저장 매체들을 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품을 설명한다. 화상은 복수의 화상 구획들로 나누어진다. 트리블록들의 인코딩된 표현들은 화상 구획들 중 상이한 화상 구획들과 연관된 세그먼트들로 그룹화된다. 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트는 세그먼트들의 각각이 바이트 경계에서 시작되도록 패딩된다. 명령들은 또한 비디오 디코딩 디바이스가 트리블록들의 인코딩된 표현들을 디코딩하도록 구성한다.

[0013]

다른 양상에서, 본 개시물은 비디오 데이터를 인코딩하는 비디오 인코딩 디바이스를 설명한다. 비디오 인코딩 디바이스는 화상의 복수의 화상 구획들로 나누는 수단을 포함한다. 화상은 복수의 트리블록들을 갖는다. 화상 구획들은 화상의 트리블록들의 중첩되지 않는 서브세트들과 연관된다. 비디오 인코딩 디바이스는 또한 화상의 슬라이스와 연관되는 트리블록들의 인코딩된 표현들을 포함하는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 발생시키는 수단을 포함한다. 트리블록들의 인코딩된 표현들은 화상 구획들 중 상이한 화상 구획들과 연관된 세그먼트들로 코딩된 슬라이스 NAL 유닛 내에서 그룹화된다. 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트는 세그먼트들의 각각의 바이트 경계 상에서 시작되도록 패딩된다.

[0014]

다른 양상에서, 본 개시물은 비디오 데이터를 디코딩하는 비디오 디코딩 디바이스를 설명한다. 비디오 디코딩 디바이스는 화상의 슬라이스와 연관된 트리블록들의 인코딩된 표현들을 포함하는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 저장하는 수단을 포함한다. 화상은 복수의 화상 구획들로 나누어진다. 트리블록들의 인코딩된 표현들은 화상 구획들 중 상이한 화상 구획들과 연관된 세그먼트들로 그룹화된다. 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트는 세그먼트들의 각각이 바이트 경계에서 시작되도록 패딩된다. 비디오 디코딩 디바이스는 트리블록들의 인코딩된 표현들을 디코딩하는 수단을 포함한다.

[0015]

하나 이상의 실시예들의 세부사항들이 첨부되는 도면들 및 하기의 설명에서 제시된다. 다른 특징들, 목적들, 및 이점들은 설명 및 도면들로부터, 그리고 청구항들로부터 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0016]

도 1 은 본 개시물의 기법들을 이용할 수도 있는 예시적인 비디오 코딩 시스템을 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 2 는 본 개시물의 기법들을 구현하도록 구성되는 예시적인 비디오 인코더를 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 3 은 본 개시물의 기법들을 구현하도록 구성되는 예시적인 비디오 디코더를 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 4 는 화상의 슬라이스에 대한 슬라이스 데이터를 발생시키는 예시적인 동작을 도시하는 플로차트이다.

도 5 는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 디코딩하는 예시적인 동작을 도시하는 플로차트이다.

도 6 은 파면 병렬 프로세싱을 도시하는 개념적 다이어그램이다.

도 7 은 화상이 복수의 타일들로 구획되는 경우에서의 예시적인 코딩 순서를 도시하는 개념적 다이어그램이다.

도 8 은 예시적인 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 도시하는 개념적 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 화상은 복수의 트리블록들을 포함한다. 트리블록들은 화상 내의 2 차원 비디오 블록들과 연관된다. 비디오 인코더는 화상을 복수의 화상 구획들로 나눈다. 예를 들어, 비디오 인코더는 화상을 타일들 또는 파면 병렬 프로세싱 (WPP) 웨이브들로 나눌 수도 있다. 다시 말해, 본 개시물은 타일들 또는 WPP 웨이브들을 일반적으로 지칭하기 위해 용어 "화상 구획" 을 이용할 수도 있다. 화상 구획들은 화상의 트리블록들의 중첩되지 않는 서브세트들과 연관된다. 예를 들어, 화상의 각각의 트리블록은 정확하게 화상 구획들 중 하나의 화상 구획과 연관될 수도 있다.
- [0018] 비디오 인코더는 코딩된 슬라이스 네트워크 추상 계층 (Network Abstraction Layer; NAL) 유닛을 발생시킬 수도 있다. 코딩된 슬라이스 NAL 유닛은 화상의 슬라이스와 연관된 각각의 트리블록의 인코딩된 표현들을 포함할 수도 있다. 본 개시물은 트리블록의 인코딩된 표현을 코딩된 트리블록이라고 지칭할 수도 있다. 코딩된 트리블록은 트리블록과 연관된 비디오 블록을 표현하는 비트들의 시퀀스를 포함할 수도 있다. 코딩된 트리블록에서의 비트들의 시퀀스는 구문 요소들의 시퀀스를 표현할 수도 있다.
- [0019] 비디오 인코더는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛 내에 코딩된 트리블록들을 세그먼트들로 그룹화할 수도 있다. 세그먼트들은 화상 구획들 중 상이한 화상 구획들과 연관된다. 세그먼트들의 각각은 연속적인 일련의 비트들, 예컨대, 일련의 하나 이상의 코딩된 트리블록들 및 연관된 데이터를 표현하는 비트들일 수도 있다. 따라서, 코딩된 슬라이스 NAL 유닛은 제 1 화상 구획과 연관된 각각의 코딩된 트리블록, 뒤이어 제 2 화상 구획과 연관된 각각의 코딩된 트리블록, 뒤이어 제 3 화상 구획과 연관된 각각의 코딩된 트리블록 등을 포함할 수도 있다.
- [0020] 본 개시물의 기법들에 따르면, 비디오 인코더는 세그먼트들의 각각이 바이트 경계 상에서 시작되도록 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트를 패딩할 수도 있다. 비디오 인코더가 세그먼트를 패딩하는 경우, 비디오 인코더는 세그먼트에 패딩 비트들을 첨부할 수도 있다. 패딩 비트들은 임의의 구문적 의미를 갖지 않을 수도 있으나, 다음 세그먼트가 바이트 경계에서 시작되게 하도록 기능할 수도 있다. 이러한 방식으로, 타일들 또는 WPP 웨이브들이 병렬 프로세싱을 위해 하나의 코딩된 슬라이스 NAL 유닛에 포함되는 경우, 비디오 인코더는 타일들 또는 WPP 웨이브들의 바이트 정렬을 제공할 수도 있다.
- [0021] 비디오 디코더는 바이트 어드레싱된 메모리에 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 저장할 수도 있다. 비디오 디코더는 그 다음에 병렬로 동작하는 상이한 디코딩 스레드 (thread) 들에 세그먼트들 중 2 개 이상의 세그먼트들을 할당할 수도 있다. 각각의 디코딩 스레드는 디코딩 스레드에 할당된 세그먼트의 코딩된 트리블록들을 디코딩한다. 세그먼트들의 각각이 바이트 경계에서 시작되기 때문에, 비디오 디코더는 디코딩 스레드에 세그먼트를 할당할 때 디코딩 스레드에 세그먼트의 메모리 주소를 제공할 수도 있다. 이러한 방식으로, 세그먼트들의 각각이 바이트 경계에서 시작하게 되도록 하는 것은 세그먼트들이 비-바이트-경계 위치들에서 시작될 수도 있는 경우보다 간단한 방식으로 병렬로 비디오 디코더가 세그먼트들을 디코딩하는 것을 가능하게 할 수도 있다.
- [0022] 이는 세그먼트들이 바이트 경계들에서 시작되게 하도록 하지 않는 종래의 비디오 인코더들 및 종래의 비디오 디코더들과 반대의 입장에 있을 수도 있다. 세그먼트들이 바이트 경계들에서 시작되지 않을 수도 있기 때문에, 바이트-방식 (byte-wise) 메모리 어드레싱을 이용하는 종래의 비디오 디코더는 병렬로 세그먼트들에서의 코딩된 트리블록들을 디코딩하는 것이 가능하지 않을 수도 있다. 종래의 비디오 디코더는 비트-방식 메모리 어드레싱 또는 바이트-방식 더하기 비트-방식 어드레싱을 이용하여 병렬로 세그먼트들에서의 코딩된 트리블록들을 디코딩하는 것을 가능하게 할 수도 있으나, 증가된 구현 및 계산 복잡도들을 갖는다.
- [0023] 첨부된 도면들은 실시예들을 도시한다. 첨부된 도면들에서 도면 부호들로 표시된 요소들은 다음 설명에서 유사한 도면 부호들로 표시된 요소들에 대응한다. 본 개시물에서, 서수 단어들 (예를 들어, "제 1", "제 2", "제 3" 등) 으로 시작하는 명칭들을 갖는 요소들은 반드시 요소들이 특정 순서를 가짐을 시사하는 것은 아니다. 오히려, 이러한 서수적 단어들은, 단지, 동일하거나 유사한 형태의 상이한 요소들을 지칭하기 위해 사용된다. 또한, 다음의 설명에서, "현재 화상" 은 현재 인코딩되고 있거나 디코딩되고 있는 화상을 지칭할 수도 있다.

- [0024] 도 1 은 본 개시물의 기법들을 이용할 수도 있는 예시적인 비디오 코딩 시스템 (10) 을 도시하는 블록 다이어그램이다. 본원에서 이용되고 설명된 바와 같이, 용어 "비디오 코더" 는 총칭적으로 비디오 인코더들 및 비디오 디코더들 양자 모두를 지칭한다. 본 개시물에서, 용어들 "비디오 코딩" 또는 "코딩" 은 총칭적으로 비디오 인코딩 또는 비디오 디코딩을 지칭할 수도 있다.
- [0025] 도 1 에 도시된 바와 같이, 비디오 코딩 시스템 (10) 은 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 를 포함한다. 소스 디바이스 (12) 는 인코딩된 비디오 데이터를 발생시킨다. 이에 따라, 소스 디바이스 (12) 는 비디오 인코딩 디바이스라고 지칭될 수도 있다. 목적지 디바이스 (14) 는 소스 디바이스 (12) 에 의해 발생되어진 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩할 수도 있다. 이에 따라, 목적지 디바이스 (14) 는 비디오 디코딩 디바이스라고 지칭될 수도 있다. 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는 비디오 코딩 디바이스들의 실시예들일 수도 있다.
- [0026] 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는, 데스크탑 컴퓨터들, 모바일 컴퓨팅 디바이스들, 노트북 (예를 들어, 랩탑) 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 셋탑 박스들, 소위 "스마트" 폰들과 같은 전화 핸드셋들, 텔레비전들, 카메라들, 디스플레이 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게임용 콘솔들, 차량 내장 (in-car) 컴퓨터들 등을 포함하는 광범위의 디바이스들을 포함할 수도 있다. 일부 실시예들에서, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는 무선 통신을 위한 설비를 갖추고 있을 수도 있다.
- [0027] 목적지 디바이스 (14) 는 채널 (16) 을 통해 소스 디바이스 (12) 로부터 인코딩된 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 채널 (16) 은 인코딩된 비디오 데이터를 소스 디바이스 (12) 로부터 목적지 디바이스 (14) 로 이동시킬 수 있는 일 유형의 매체 또는 디바이스를 포함할 수도 있다. 일 실시예에서, 채널 (16) 은 소스 디바이스 (12) 가 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14) 로 실시간으로 직접적으로 송신하는 것을 가능하게 하는 통신 매체를 포함할 수도 있다. 이러한 실시예에서, 소스 디바이스 (12) 는 통신 표준, 예컨대, 무선 통신 프로토콜에 따라 인코딩된 비디오 데이터를 변조할 수도 있고, 목적지 디바이스 (14) 에 변조된 비디오 데이터를 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 기반의 네트워크, 예컨대, 근거리 네트워크, 원거리 네트워크, 또는 인터넷과 같은 글로벌 네트워크의 일부를 형성할 수도 있다. 통신 매체는 라우터들, 스위치들, 기지국들, 또는 소스 디바이스 (12) 로부터 목적지 디바이스 (14) 로의 통신을 가능하게 하는 다른 설비를 포함할 수도 있다.
- [0028] 다른 실시예에서, 채널 (16) 은 소스 디바이스 (12) 에 의해 발생되어진 인코딩된 비디오 데이터를 저장하는 저장 매체에 대응할 수도 있다. 이러한 실시예에서, 목적지 디바이스 (14) 는 디스크 액세스 또는 카드 액세스를 통해 저장 매체에 액세스할 수도 있다. 저장 매체는 다양한 로컬 액세스되는 데이터 저장 매체들, 예컨대, 블루레이 디스크들, DVD 들, CD-ROM 들, 플래시 메모리, 또는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하기 위한 다른 적합한 디지털 저장 매체들을 포함할 수도 있다. 다른 실시예에서, 채널 (16) 은 파일 서버, 또는 소스 디바이스 (12) 에 의해 발생되어진 인코딩된 비디오를 저장하는 다른 중간 저장 디바이스를 포함할 수도 있다. 이러한 실시예에서, 목적지 디바이스 (14) 는 스트리밍 또는 다운로드를 통해 파일 서버 또는 다른 중간 저장 디바이스에 저장되어진 인코딩된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 파일 서버는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하고 목적지 디바이스 (14) 에 인코딩된 비디오 데이터를 송신할 수 있는 일 유형의 서버일 수도 있다. 예시적인 파일 서버들은 (예를 들어, 웹 사이트를 위한) 웹 서버들, 파일 전송 프로토콜 (FTP) 서버들, 네트워크 접속 저장 (network attached storage; NAS) 디바이스들, 및 로컬 디스크 드라이브들을 포함한다. 목적지 디바이스 (14) 는 인터넷을 접속을 포함하는 표준 데이터 접속을 통해 인코딩된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 예시적인 유형의 데이터 접속들은 무선 채널들 (예를 들어, Wi-Fi 접속들), 유선 접속들 (예를 들어, DSL, 케이블 모뎀 등), 또는 파일 서버에 저장되어진 인코딩된 비디오 데이터에 액세스하기에 적합한 양자의 결합들을 포함할 수도 있다. 파일 서버로부터의 인코딩된 비디오 데이터의 송신은 스트리밍 송신, 다운로드 송신, 또는 양자의 조합일 수도 있다.
- [0029] 본 개시물의 기법들은 무선 애플리케이션들 또는 설정들에 제한되는 것은 아니다. 본 기법들은 임의의 다양한 멀티미디어 애플리케이션들, 예컨대, 지상파 (over-the-air) 텔레비전 방송들, 케이블 텔레비전 송신들, 위성 텔레비전 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 지원하는 비디오 코딩에 적용될 수도 있다. 일부 실시예들에서, 비디오 코딩 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.

- [0030] 도 1의 실시예에서, 소스 디바이스 (12)는 비디오 소스 (18), 비디오 인코더 (20), 및 출력 인터페이스 (22)를 포함한다. 일부 경우들에서, 출력 인터페이스 (22)는 변조기/복조기 (모뎀) 및/또는 송신기를 포함할 수도 있다. 소스 디바이스 (12)에서, 비디오 디바이스 (18)는 비디오 캡처 디바이스, 예를 들어, 비디오 카메라, 이전에 캡처된 비디오 데이터를 포함하는 비디오 아카이브, 비디오 콘텐츠 제공자로부터 비디오 데이터를 수신하기 위한 비디오 피드 인터페이스, 및/또는 비디오 데이터를 발생시키기 위한 컴퓨터 그래픽 시스템, 또는 이러한 소스들의 조합과 같은 소스를 포함할 수도 있다.
- [0031] 비디오 인코더 (20)는 캡처되거나, 사전 캡처되거나, 컴퓨터로 발생된 비디오 데이터를 인코딩할 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 소스 디바이스 (12)의 출력 인터페이스 (22)를 통해 목적지 디바이스 (14)에 직접적으로 송신될 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는 또한 디코딩 및/또는 재생을 위해 목적지 디바이스 (14)에 의한 후속 액세스를 위해 저장 매체 또는 파일 서버 상에 저장될 수도 있다.
- [0032] 도 1의 실시예에서, 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 채널 (16)을 통해 인코딩된 비디오 데이터를 수신한다. 인코딩된 비디오 데이터는 비디오 데이터를 나타내는, 비디오 인코더 (20)에 의해 발생된 다양한 구문 요소들을 포함할 수도 있다. 이러한 구문 요소들은 통신 매체 상으로 송신되어지는 인코딩된 비디오 데이터에 포함되거나, 저장 매체 상에 저장되거나, 파일 서버에 저장될 수도 있다.
- [0033] 디스플레이 디바이스 (32)는 목적지 디바이스 (14)와 통합될 수도 있거나 또는 목적지 디바이스 (14)의 외부에 있을 수도 있다. 일부 실시예들에서, 목적지 디바이스 (14)는 통합된 디스플레이 디바이스를 포함할 수도 있고, 외부 디스플레이 디바이스와 인터페이싱하도록 또한 구성될 수도 있다. 다른 실시예들에서, 목적지 디바이스 (14)는 디스플레이 디바이스일 수도 있다. 일반적으로, 디스플레이 디바이스 (32)는 디코딩된 비디오 데이터를 사용자에게 디스플레이한다. 디스플레이 디바이스 (32)는 임의의 다양한 디스플레이 디바이스들, 예컨대, 액정 디스플레이 (LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광 다이오드 (OLED) 디스플레이, 또는 다른 임의의 유형의 디스플레이 디바이스를 포함할 수도 있다.
- [0034] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 비디오 압축 표준, 예컨대, 현재 개발 중에 있는 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 표준에 따라 동작할 수도 있고, HEVC 테스트 모델 (HEVC Test Model; HM)을 준수할 수도 있다. "HEVC 작업 초안 6" 또는 "WD6"이라고 지칭되는 다음 HEVC 표준의 최근 초안이 문서 JCTVC-H1003, Brass 외, "High efficiency video coding (HEVC) text specification draft 6", ITU-T SG16 WP3 및 ISO/IEC JTC1/SC29/WG11의 JCT-VC (Joint Collaborative Team on Video Coding), 제 8차 회의, 미국 캘리포니아 산 호세, 2012년 2월호에서 설명되며, 이는 2012년 5월 1일자로 http://phenix.int-every.fr/jct/doc_end_user/documents/8_San%20Jose/wg11/JCTVC-H1003-v22.zip로부터 다운로드 가능하고, 그 전체 내용이 참조로서 본원에 포함된다. 대안으로, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는, 타일들 또는 파면 병렬 프로세싱과 같은 화상 구획하기 기법들이 포함되는 경우, 다른 사유의 또는 산업 표준들, 예컨대, 달리는 MPEG-4, 파트 10, 고급 비디오 코딩 (AVC)이라고 지칭되는 ITU-T H.264 표준, 또는 이러한 표준들의 확장안들에 따라 동작할 수도 있다. 그러나, 본 개시물의 기법들은 임의의 특정 코딩 표준 또는 기법에 제한되지 않는다. 비디오 압축 표준들 및 기법들의 다른 실시예들은, 타일들 또는 파면 병렬 프로세싱과 같은 화상 구획 기법들이 포함되는 경우, MPEG-2, ITU-T H.263, 및 VP8 및 관련 포맷들과 같은 사적 혹은 공개 소스 압축 포맷들을 포함한다.
- [0035] 도 1의 실시예에서 도시되지 않았지만, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 오디오 인코더 및 디코더와 각각 통합될 수도 있고, 공통의 데이터 스트림 또는 개별적인 데이터 스트림들로 오디오 및 비디오 양자의 인코딩을 처리하기 위해 적절한 MUX-DEMUX 유닛들, 또는 다른 하드웨어 및 소프트웨어를 포함할 수도 있다. 적용가능한 경우, 일부 실시예들에서, MUX-DEMUX 유닛들은 ITU H.223 멀티플렉서 프로토콜, 또는 사용자 데이터그램 프로토콜 (UDP)과 같은 다른 프로토콜들을 준수할 수도 있다.
- [0036] 다시, 도 1은 단지 실시예일 뿐이고, 본 개시물의 기법들은 인코딩 디바이스와 디코딩 디바이스 사이의 임의의 데이터 통신을 반드시 포함할 필요는 없는 비디오 코딩 설정들 (예를 들어, 비디오 인코딩 또는 비디오 디코딩)에 적용될 수도 있다. 다른 실시예들에서, 데이터는 로컬 메모리로부터 추출되거나, 네트워크를 통해 스트리밍되는 등일 수 있다. 인코딩 디바이스는 데이터를 인코딩하여 메모리에 저장할 수도 있고/있거나, 디코딩 디바이스는 메모리로부터 데이터를 추출하여 디코딩할 수도 있다. 많은 실시예들에서, 인코딩 및 디코딩

은 서로 통신하지 않는 디바이스들에 의해 수행되나, 단순히 데이터를 메모리에 인코딩하고/하거나 메모리로부터 데이터를 추출하여 디코딩한다.

[0037] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 각각은 임의의 다양한 적합한 회로부, 예컨대, 하나 이상의 마이크로프로세서들, 디지털 신호 프로세서 (DSP) 들, 주문형 반도체들 (ASIC) 들, 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA) 들, 이산 로직, 하드웨어, 또는 이들의 임의의 조합들로서 구현될 수도 있다. 기법들이 부분적으로 소프트웨어로 구현되는 경우, 디바이스는 그 소프트웨어에 대한 명령들을 적합한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장할 수도 있고, 본 개시물의 기법들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서들을 이용하여 하드웨어에서 그 명령들을 실행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 의 각각은 하나 이상의 인코더들 또는 디코더들에 포함될 수도 있고, 이들 중 어느 것도 결합된 인코더/디코더 (코덱) 의 일부로서 각각의 디바이스에 통합될 수도 있다.

[0038] 위에서 간략히 언급한 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 는 비디오 데이터를 인코딩한다. 비디오 데이터는 화상들의 하나 이상의 화상들을 포함할 수도 있다. 화상들의 각각은 비디오의 일부를 형성하는 스틸 이미지이다. 일부 사례들에서, 화상은 비디오 "프레임" 또는 비디오 "필드" 라고 지칭될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 가 비디오 데이터를 인코딩하는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 비트스트림을 발생시킬 수도 있다. 비트스트림은 비디오 데이터의 코딩된 표현을 형성하는 비트들의 시퀀스를 포함할 수도 있다. 비트스트림은 코딩된 화상들 및 연관된 데이터를 포함할 수도 있다. 코딩된 화상은 화상의 코딩된 표현이다.

[0039] 비트스트림을 발생시키기 위해, 비디오 인코더 (20) 는 비디오 데이터에서의 각각의 화상에 대해 인코딩 동작들을 수행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 가 화상들에 대해 인코딩 동작들을 수행하는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 일련의 코딩된 화상들 및 연관된 데이터를 발생시킬 수도 있다. 연관된 데이터는 스퀀스 파라미터 세트들, 화상 파라미터 세트들, 적응 파라미터 세트들, 및 다른 구문 구조들을 포함할 수도 있다. 시퀀스 파라미터 세트 (sequence parameter set; SPS) 는 0 개 이상의 화상들의 시퀀스들에 적용가능한 파라미터들을 포함할 수도 있다. 화상들의 시퀀스들은 또한 H.264/AVC 및 HEVC 에서처럼 코딩된 비디오 시퀀스들이라고 지칭될 수도 있다. 화상 파라미터 세트 (picture parameter set; PPS) 는 0 개 이상의 화상들에 적용가능한 파라미터들을 포함할 수도 있다. 적응 파라미터 세트 (adaptation parameter set; APS) 는 0 개 이상의 화상들에 적용가능한 파라미터들을 포함할 수도 있다. APS 에서의 파라미터들은 PPS 에서의 파라미터들보다 변환 가능성이 더 많은 파라미터들일 수도 있다.

[0040] 코딩된 화상을 발생시키기 위해, 비디오 인코더 (20) 는 화상을 같은 사이즈의 비디오 블록들로 구획할 수도 있다. 비디오 블록은 샘플들의 2 차원 어레이일 수도 있다. 비디오 블록들의 각각은 트리블록과 연관될 수도 있다. 일부 사례들에서, 트리블록은 최대 코딩 유닛 (largest coding unit; LCU) 또는 코딩 트리블록이라고 지칭될 수도 있다. HEVC의 트리블록들은 대체적으로는 H.264/AVC 와 같은 이전 표준들의 매크로블록들과 유사할 수도 있다. 그러나, 트리블록은 특정 사이즈로 반드시 제한되지 않고, 하나 이상의 코딩 유닛 (coding unit; CU) 들을 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 쿼드트리 구획하기를 이용하여 트리블록들의 비디오 블록들을 CU 들과 연관된 비디오 블록들로 구획할 수도 있는데, 이런 이유로 명칭이 "트리블록들" 이다.

[0041] 일부 실시예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 화상을 복수의 슬라이스들로 구획할 수도 있다. 슬라이스들의 각각은 정수 개수의 연속적으로 코딩되는 트리블록들을 포함할 수도 있다. 일부 사례들에서, 슬라이스들의 각각은 정수 개수의 연속적으로 코딩되는 CU 들을 포함할 수도 있다. 화상에 대해 인코딩 동작들을 수행하는 것의 일부로서, 비디오 인코더 (20) 는 화상의 각각의 슬라이스에 대해 인코딩 동작들을 수행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 가 슬라이스에 대해 인코딩 동작들을 수행하는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 슬라이스와 연관된 인코딩된 데이터를 발생시킬 수도 있다. 슬라이스와 연관된 인코딩된 데이터는 "코딩된 슬라이스" 라고 지칭될 수도 있다.

[0042] 코딩된 슬라이스를 발생시키기 위해, 비디오 인코더 (20) 는 슬라이스에서의 각각의 트리블록에 대해 인코딩 동작들을 수행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 가 트리블록에 대해 인코딩 동작을 수행하는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 코딩된 트리블록을 발생시킬 수도 있다. 코딩된 트리블록은 트리블록의 인코딩된 버전을 나타내는 데이터를 포함할 수도 있다.

[0043] 비디오 인코더 (20) 가 코딩된 슬라이스를 발생시키는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 래스터 스캔 (raster scan) 순서에 따라 슬라이스에서의 트리블록들에 대해 인코딩 동작들 (즉, 인코딩) 을 수행할 수도 있다. 다시 말해, 비디오 인코더 (20) 는, 비디오 인코더 (20) 가 슬라이스에서의 트리블록들의 각각을 인코딩할 때까지, 슬

라이스에서의 트리블록들의 최상위 행에 걸쳐 좌측에서 우측으로 진행하며, 그 다음에 트리블록들의 다음 하위 행에 걸쳐 좌측에서 우측으로 진행하는 등의 순서로, 슬라이스의 트리블록들을 인코딩할 수도 있다.

[0044] 래스터 스캔 순서에 따라 트리블록들을 인코딩한 결과, 소정의 트리블록의 좌상측 트리블록들은 인코딩될 수도 있으나, 소정의 트리블록의 우하측 트리블록들은 아직 인코딩되지 않았다. 결과적으로, 비디오 인코더 (20) 는 소정의 트리블록을 인코딩하는 경우 소정의 트리블록의 좌상측의 트리블록들을 인코딩함으로써 발생하는 정보에 액세스하는 것이 가능할 수도 있다. 그러나, 비디오 인코더 (20) 는 소정의 트리블록을 인코딩하는 경우 소정의 트리블록의 우하측의 트리블록들을 인코딩함으로써 발생하는 정보에 액세스하는 것이 가능하지 않을 수도 있다.

[0045] 코딩된 트리블록을 발생시키기 위해, 비디오 인코더 (20) 는 트리블록의 비디오 블록에 대해 쿼드트리 구획하기를 재귀적으로 수행하여 비디오 블록을 계속해서 보다 작은 비디오 블록들로 나눌 수도 있다. 보다 작은 비디오 블록들의 각각은 상이한 CU 와 연관될 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 트리블록의 비디오 블록을 4 개의 같은 사이즈의 서브-블록들로 구획하며, 서브-블록들 wnd 하나 이상의 서브-블록을 4 개의 같은 사이즈의 서브-서브-블록들로 구획하기하는 동일 수도 있다. 구획된 CU 는 비디오 블록이 다른 CU 들과 연관된 비디오 블록들로 구획되는 CU 일 수도 있다. 구획되지 않은 CU 는 비디오 블록이 다른 CU 들과 연관된 비디오 블록들로 구획되지 않은 CU 일 수도 있다.

[0046] 비트스트림에서의 하나 이상의 구문 요소들은 비디오 인코더 (20) 가 트리블록의 비디오 블록을 구획할 수도 있는 최대 횟수를 표시할 수도 있다. CU 의 비디오 블록은 형상이 정사각형일 수도 있다. CU 의 비디오 블록의 사이즈 (즉, CU 의 사이즈) 는 범위가 8×8 픽셀에서 최대 64×64 픽셀들 갖는 또는 그 보다 큰 트리블록의 비디오 블록의 사이즈 (즉, 트리블록의 사이즈) 에 이를 수도 있다.

[0047] 비디오 인코더 (20) 는 z-스캔 순서에 따라 트리블록의 각각의 CU 에 대해 인코딩 동작들 (즉, 인코딩) 을 수행할 수도 있다. 다시 말해, 비디오 인코더 (20) 는 좌상측 CU, 좌우측 CU, 좌하측 CU, 그리고 그 다음에 우하측 CU 의 순서로 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 가 구획된 CU 에 대해 인코딩 동작을 수행하는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 z-스캔 순서에 따라 구획된 CU 의 비디오 블록의 서브-블록들과 연관된 CU 들을 인코딩할 수도 있다. 다시 말해, 비디오 인코더 (20) 는, 순서대로, 좌상측 서브-블록과 연관된 CU, 우상측 서브-블록과 연관된 CU, 좌하측 서브-블록과 연관된 CU, 그리고 그 다음에 우하측 서브-블록과 연관된 CU 를 인코딩할 수도 있다.

[0048] z-스캔 순서에 따른 트리블록의 CU 들의 인코딩의 결과, 소정의 CU 의 상측, 좌상측, 우상측, 좌측, 및 좌하측의 CU 들이 인코딩되었을 수도 있다. 소정의 CU 의 우하측 CU 들은 아직 인코딩되지 않았다. 결과적으로, 비디오 인코더 (20) 는 소정의 CU 를 인코딩하는 경우 소정의 CU 에 이웃하는 일부 CU 들을 인코딩함으로써 발생된 정보에 액세스하는 것이 가능할 수도 있다. 그러나, 비디오 인코더 (20) 는 소정의 CU 를 인코딩하는 경우 소정의 CU 에 이웃하는 다른 CU 들을 인코딩함으로써 발생된 정보에 액세스하는 것이 가능하지 않을 수도 있다.

[0049] 비디오 인코더 (20) 가 구획되지 않은 CU 를 인코딩하는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 CU 에 대한 하나 이상의 예측 유닛 (PU) 들을 발생시킬 수도 있다. CU 의 PU 들의 각각은 CU 의 비디오 블록 내의 상이한 비디오 블록과 연관될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 CU 의 각각의 PU 에 대한 예측된 비디오 블록을 발생시킬 수도 있다. PU 의 예측된 비디오 블록은 샘플들의 블록일 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 인트라 예측 또는 인터 예측을 이용하여 PU 에 대한 예측된 비디오 블록을 발생시킬 수도 있다.

[0050] 비디오 인코더 (20) 가 인트라 예측을 이용하여 PU 의 예측된 비디오 블록을 발생시키는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 PU 와 연관된 화상의 디코딩된 샘플들에 기초하여 PU 의 예측된 비디오 블록을 발생시킬 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 가 인트라 예측을 이용하여 CU 의 PU 들의 예측된 비디오 블록들을 발생시키는 경우, CU 는 인트라 예측된 CU 이다. 비디오 인코더 (20) 가 인터 예측을 이용하여 PU 의 예측된 비디오 블록을 발생시키는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 PU 와 연관된 화상 이외의 하나 이상의 화상들의 디코딩된 샘플들에 기초하여 PU 의 예측된 비디오 블록을 발생시킬 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 가 인터 예측을 이용하여 CU 의 PU 들의 예측된 비디오 블록들을 발생시키는 경우, CU 는 인터 예측된 CU 이다.

[0051] 또한, 비디오 인코더 (20) 가 인터 예측을 이용하여 PU 에 대한 예측된 비디오 블록을 발생시키는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 PU 에 대한 모션 정보를 발생시킬 수도 있다. PU 에 대한 모션 정보는 PU 의 하나 이상의 참조 블록들을 표시할 수도 있다. PU 의 각각의 참조 블록은 참조 화상 내의 비디오 블록일 수도 있다.

참조 화상은 PU 와 연관된 화상 이외의 화상일 수도 있다. 일부 사례들에서, PU 의 참조 블록은 또한 PU 의 "참조 샘플" 이라고 지칭될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 PU 의 참조 블록들에 기초하여 PU 에 대한 예측된 비디오 블록을 발생시킬 수도 있다.

[0052] 비디오 인코더 (20) 가 CU 의 하나 이상의 PU 들에 대한 예측된 비디오 블록들을 발생시킨 후에, 비디오 인코더 (20) 는 CU 의 PU 들에 대한 예측된 비디오 블록들에 기초하여 CU 에 대한 잔차 데이터를 발생시킬 수도 있다.

CU 에 대한 잔차 데이터는 CU 의 PU 들에 대한 예측된 비디오 블록들과 CU 의 원래의 비디오 블록에서의 샘플들 사이의 차이들을 표시할 수도 있다.

[0053] 또한, 구획되지 않은 CU 에 대해 인코딩 동작들을 수행하는 것의 일부로서, 비디오 인코더 (20) 는 CU 의 잔차 데이터에 대해 재귀적 쿼드트리 구획하기를 수행하여 CU 의 잔차 데이터를 CU 의 변환 유닛 (transform unit; TU) 들과 연관된 잔차 데이터의 하나 이상의 블록들 (즉, 잔차 비디오 블록들) 로 구획할 수도 있다. CU 의 각각의 TU 는 상이한 잔차 비디오 블록과 연관될 수도 있다.

[0054] 비디오 코더 (20) 는 TU 들과 연관된 잔차 비디오 블록들에 하나 이상의 변환들을 적용하여 TU 들과 연관된 변환 계수 블록들 (즉, 변환 계수들의 블록들) 을 발생시킬 수도 있다. 개념상으로, 변환 계수 블록은 변환 계수들의 2 차원 (2D) 매트릭스일 수도 있다.

[0055] 변환 계수 블록을 발생시킨 후에, 비디오 인코더 (20) 는 변환 계수 블록에 대해 양자화 프로세스를 수행할 수도 있다. 양자화는 일반적으로 가능하게는 변환 계수 블록의 계수들을 나타내기 위해 이용되는 데이터의 양을 줄이기 위해 변환 계수들이 양자화되어 추가적인 압축을 제공하는 프로세스를 지칭한다. 양자화 프로세스는 변환 계수들의 일부 또는 모두와 연관된 비트 심도를 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, n 비트 변환 계수는 양자화 동안에 m 비트 변환 계수로 내림 (round down) 될 수도 있는데, 여기서 n 은 m 보다 크다.

[0056] 비디오 인코더 (20) 는 각각의 CU 를 양자화 파라미터 (quantization parameter; QP) 값과 연관지을 수도 있다. CU 와 연관된 QP 값은 어떻게 비디오 인코더 (20) 가 CU 와 연관된 변환 계수 블록들을 양자화하는 방법을 결정할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 CU 와 연관된 QP 값을 조정함으로써, CU 와 연관된 변환 계수 블록들에 적용되는 양자화의 정도를 조정할 수도 있다.

[0057] 비디오 인코더 (20) 가 변환 계수 블록을 양자화한 후에, 비디오 인코더 (20) 는 양자화된 변환 계수 블록으로 변환 계수들을 나타내는 구문 요소들의 세트들을 발생시킬 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 이러한 구문 요소들 중 일부에 컨텍스트 적응형 이진 산술 코딩 (CABAC) 동작들과 같은 엔트로피 인코딩 동작들을 적용할 수도 있다.

[0058] 비디오 인코더 (20) 에 의해 발생된 비트스트림은 일련의 네트워크 추상 계층 (Network Abstraction Layer; NAL) 유닛들을 포함할 수도 있다. NAL 유닛들 각각은 NAL 유닛에서의 데이터의 유형 및 데이터를 포함하는 바이트들의 표시를 포함하는 구문 구조일 수도 있다. 예를 들어, NAL 유닛은 시퀀스 파라미터 세트, 화상 파라미터 세트, 코딩된 슬라이스, 하나 이상의 보충 강화 정보 (supplemental enhancement information; SEI) 메시지들, 액세스 유닛 구분자, 필러 데이터 (filler data), 또는 다른 유형의 데이터를 나타내는 데이터를 포함할 수도 있다. NAL 유닛에서의 데이터는 다양한 구문 구조들을 포함할 수도 있다.

[0059] 비디오 디코더 (30) 는 비디오 인코더 (20) 에 의해 발생된 비트스트림을 수신할 수도 있다. 비트스트림은 비디오 인코더 (20) 에 의해 인코딩된 비디오 데이터의 코딩된 표현을 포함할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 가 비트스트림을 수신하는 경우, 비디오 디코더 (30) 는 비트스트림에 대해 파싱 동작을 수행할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 가 파싱 동작을 수행하는 경우, 비디오 디코더 (30) 는 비트스트림으로부터 구문 요소들을 추출할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 비트스트림으로부터 추출된 구문 요소들에 기초하여 비디오 데이터의 화상들을 재구성할 수도 있다. 구문 요소들에 기초하여 비디오 데이터를 재구성하기 위한 프로세스는 일반적으로 구문 요소들을 발생시키기 위해 비디오 인코더 (20) 에 의해 수행되는 프로세스에 대해 상호적이다.

[0060] 비디오 디코더 (30) 가 CU 와 연관된 구문 요소들을 추출한 후에, 비디오 디코더 (30) 는 구문 요소들에 기초하여 CU 의 PU 들에 대한 예측된 비디오 블록들을 발생시킬 수도 있다. 또한, 비디오 디코더 (30) 는 CU 의 TU 들과 연관된 변환 계수 블록들을 역 양자화할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 변환 계수 블록들에 대해 역 변환들을 수행하여 현재 CU 의 TU 들에 연관된 잔차 비디오 블록들을 재구성할 수도 있다. 예측 비디오 블록들을 발생시키고 잔차 비디오 블록들을 재구성한 후에, 비디오 디코더 (30) 는 예측 비디오 블록들 및 잔차 비디오 블록들에 기초하여 CU 의 비디오 블록을 재구성할 수도 있다. 이러한 방식으로, 비디오 디코더

(30) 는 비트스트림에서의 구문 요소들에 기초하여 CU 들의 비디오 블록들을 재구성할 수도 있다.

[0061] 비디오 인코더 (20) 는 현재 화상을 복수의 화상 구획들로 나눌 수도 있다. 화상 구획들은 현재 화상의 트리블록들의 중첩되지 않는 서브세트들과 연관될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 다양한 방식으로 현재 화상을 복수의 화상 구획들로 나눌 수도 있다. 하기에 설명된 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 는 현재 화상을 복수의 타일들로, 또는 복수의 파면 병렬 프로세싱 (WPP) 웨이브들로 나눌 수도 있다. 본 개시물은 타일 및 WPP 웨이브들 양자 모두를 총칭적으로 지칭하기 위해 용어 "화상 구획" 을 이용할 수도 있다. 현재 화상을 화상 구획들로 나누는 프로세스는 현재 화상을 화상 구획들로 "구획하는" 것이라고 지칭될 수도 있다.

[0062] 위에서 언급된 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 는 현재 화상을 하나 이상의 타일들로 나눌 수도 있다. 타일들의 각각은 현재 화상에서의 정수 개수의 트리블록들을 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 2 개 이상의 수직 타일 경계들 및 2 개 이상의 수평 타일 경계들을 정의함으로써 현재 화상을 타일들로 나눌 수도 있다. 현재 화상의 각각의 수직 측은 수직 타일 경계인 것으로 고려될 수도 있다. 현재 화상의 각각의 수평 측은 수평 타일 경계인 것으로 고려될 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 가 현재 화상에 대해 4 개의 수직 타일 경계들 및 3 개의 수평 타일 경계들을 정의하는 경우, 현재 화상은 6 개의 타일들로 나누어진다.

[0063] 비디오 인코더 (20) 또는 비디오 디코더 (30) 와 같은 비디오 코더는 래스터 스캔 순서에 따라 현재 화상의 타일들을 코딩할 수도 있다. 또한, 비디오 코더가 타일을 코딩하는 경우, 비디오 코더는 래스터 스캔 순서에 따라 타일 내의 각각의 트리블록을 코딩할 수도 있다. 이러한 방식으로, 비디오 코더는 현재 화상의 다른 타일의 임의의 트리블록을 코딩하기 전에 현재 화상의 소정의 타일의 각각의 트리블록을 코딩할 수도 있다. 결과적으로, 비디오 코더가 현재 화상의 트리블록들을 코딩하는 순서는 비디오 코더가 현재 화상을 다수의 타일들로 구획하지 않는 경우와 비디오 코더가 현재 화상을 다수의 타일들로 구획하는 경우에 상이할 수도 있다.

[0064] 또한, 일부 사례들에서, 비디오 코더는, 소정의 CU 및 공간적으로 이웃하는 CU 들이 동일한 타일에 속하는 한, 공간적으로 이웃하는 CU 들과 연관된 정보를 이용하여 현재 화상에서의 소정의 CU 에 대한 인트라 예측을 수행할 수도 있다. 공간적으로 이웃하는 CU 들은 현재 화상의 현재 슬라이스에 속하는 CU 들이다. 일부 사례들에서, 비디오 코더는, 소정의 CU 및 공간적으로 이웃하는 CU 들이 동일한 타일 내에 있는 한, 공간적으로 이웃하는 CU 들과 연관된 정보를 이용하여 소정의 CU 의 구문 요소를 CABAC 인코딩하기 위한 컨텍스트를 선택할 수도 있다. 이러한 제약들 때문에, 비디오 코더는 다수의 타일들의 트리블록들을 병렬로 코딩하는 것이 가능할 수도 있다.

[0065] 다른 실시예들에서, 비디오 코더는 파면 병렬 프로세싱 (WPP) 을 이용하여 현재 화상을 코딩할 수도 있다. 비디오 코더가 WPP 를 이용하여 현재 화상을 코딩하는 경우, 비디오 코더는 현재 화상의 트리블록들을 복수의 "WPP" 파형들로 나눌 수도 있다. WPP 웨이브들의 각각은 현재 화상에서의 트리블록들의 상이한 행에 대응할 수도 있다. 비디오 코더가 WPP 를 이용하여 현재 화상을 코딩하는 경우, 비디오 코더는 트리블록들의 상측 행을 코딩하기 시작할 수도 있다. 비디오 코더가 상측 행의 2 개 이상의 트리블록들을 코딩한 경우, 비디오 코더는 트리블록들의 상측 행을 코딩하는 것과 병렬로 트리블록들의 두 번째 상측 행을 코딩하기 시작할 수도 있다. 비디오 코더가 두 번째 상측 행의 2 개 이상의 트리블록들을 코딩한 경우, 비디오 코더는 트리블록들의 보다 상위의 행을 코딩하는 것과 병렬로 트리블록들의 세 번째 상측 행을 코딩하기 시작할 수도 있다. 이러한 패턴이 현재 화상에서의 트리블록들의 행들에서 계속 아래로 내려갈 수도 있다.

[0066] 비디오 코더가 WPP 를 이용하여 현재 화상을 코딩하는 경우, 비디오 코더는, 공간적으로 이웃하는 CU 들이 현재 트리블록의 좌측, 좌상측, 상측, 또는 우상측에 있는 한, 현재 트리블록 외부의 공간적으로 이웃하는 CU 들과 연관된 정보를 이용하여 현재 트리블록에서의 소정의 CU 에 대한 인트라 예측을 수행할 수도 있다. 현재 트리블록이 최상측 행인 것 이외에 행에서 최좌측 트리블록인 경우, 비디오 코더는 바로 상위의 행의 두 번째 트리블록과 연관된 정보를 이용하여 현재 트리블록의 구문 요소를 CABAC 인코딩하기 위한 컨텍스트를 선택할 수도 있다. 그렇지 않으면, 현재 트리블록이 행에서 최좌측 트리블록이 아닌 경우, 비디오 코더는 현재 트리블록의 좌측에 대한 트리블록과 연관된 정보를 이용하여 현재 트리블록의 구문 요소를 CABAC 인코딩하기 위한 컨텍스트를 선택할 수도 있다. 이러한 방식으로, 비디오 코더는 바로 상위의 행의 2 개 이상의 트리블록들을 인코딩한 후에 바로 상위의 행의 CABAC 상태들에 기초하여 행의 CABAC 상태들을 초기화할 수도 있다.

[0067] 일부 실시예들에서, 비디오 코더가 WPP 를 이용하여 현재 화상을 코딩하는 경우, 오직 현재 화상의 타일 경계들만이 현재 화상의 수평 및 수직 경계부들에 있다. 따라서, 오직 현재 화상의 타일만이 현재 화상과 동일한 사이즈일 수도 있다. 비디오 코더가 현재 화상을 다수의 WPP 웨이브들로, 따라서 현재 화상의 단일 타일로

나눌 수도 있다.

- [0068] 위에서 언급된 바와 같이, 비디오 인코더 (20) 는 슬라이스의 인코딩된 표현을 포함하는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 발생시킬 수도 있다. 슬라이스는 정수 개수의 연속적으로 코딩된 트리블록들과 연관될 수도 있다. 코딩된 슬라이스 NAL 유닛은 슬라이스 헤더 및 슬라이스 데이터를 포함할 수도 있다. 슬라이스 데이터는 슬라이스와 연관된 각각의 트리블록의 인코딩된 표현들을 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 트리블록들이 속하는 화상 구획들에 따라 트리블록들의 이러한 인코딩된 표현이 슬라이스 데이터 내에서 세그먼트들로 그룹화되는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 발생시킬 수도 있다. 예를 들어, 코딩된 슬라이스 NAL 유닛은 제 1 화상 구획과 연관된 각각의 코딩된 트리블록, 뒤이어 제 2 화상 구획과 연관된 각각의 코딩된 트리블록, 뒤이어 제 3 화상 구획과 연관된 각각의 코딩된 트리블록 등을 포함할 수도 있다.
- [0069] 본 개시물의 기법들에 따르면, 비디오 인코더 (20) 는 세그먼트들의 각각이 바이트 경계 상에서 시작되도록 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트를 패딩할 수도 있다. 코딩된 슬라이스 NAL 유닛은 일련의 바이트들로 나누어질 수도 있다. 세그먼트는 세그먼트의 제 1 비트가 코딩된 슬라이스 NAL 유닛의 바이트들 중 하나의 바이트의 제 1 비트인 경우 바이트 경계 상에서 시작될 수도 있다. 또한, 세그먼트는 세그먼트의 제 1 비트가 코딩된 슬라이스 NAL 유닛의 바이트들 중 하나의 바이트의 제 1 비트인 경우 바이트 정렬될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 가 세그먼트를 패딩하는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 세그먼트에 패딩 비트들을 첨부할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 세그먼트에서의 비트들의 수가 나머지를 남기지 않으면서 8 로 나누어지는 것이 가능하도록 세그먼트에 하나 이상의 패딩 비트들을 부가할 수도 있다. 패딩 비트들은 임의의 구문적 의미를 갖지 않을 수도 있으나, 다음 세그먼트가 바이트 경계에서 시작되게 하도록 기능할 수도 있다.
- [0070] 비디오 디코더 (30) 가 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 수신하는 경우, 비디오 인코더 (30) 는 메모리에 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 저장할 수도 있다. 병렬로 화상 구획들을 디코딩하기 위해, 비디오 디코더 (30) 는 병렬로 구동하는 상이한 디코딩 스레드들에 세그먼트들을 할당할 수도 있다. 상이한 디코딩 스레드들에 세그먼트들을 할당하기 위해, 비디오 디코더 (30) 는 세그먼트들의 시작들과 연관된 메모리 주소들을 표시할 필요가 있을 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 바이트-방식 메모리 어드레싱을 이용할 수도 있다. 이에 따라, 비디오 디코더 (30) 는 세그먼트의 시작이 바이트 내에서 일어나는 경우 세그먼트의 시작과 연관된 메모리 주소를 표시하는 것이 가능하지 않을 수도 있다. 따라서, 비디오 디코더 (30) 는 세그먼트들의 하나 이상의 바이트 내에서 시작되는 경우 병렬로 세그먼트들에서의 코딩된 트리블록들을 디코딩하는 것이 가능하지 않을 수도 있다. 대안으로, 비디오 디코더 (30) 는 비트-방식 메모리 어드레싱 또는 바이트-방식 더하기 비트-방식 어드레싱을 이용하여 병렬로 세그먼트들에서의 코딩된 트리블록들을 디코딩하는 것을 가능하게 할 수도 있으나, 증가된 구현 및 계산 복잡도들을 갖는다.
- [0071] 이러한 방식으로, 비디오 인코더 (20) 는 화상을 복수의 화상 구획들로 나눌 수도 있다. 화상은 복수의 트리블록들을 갖는다. 화상 구획들은 화상의 트리블록들의 중첩되지 않는 서브세트들과 연관된다. 비디오 인코더 (20) 는 화상의 슬라이스와 연관된 트리블록들의 인코딩된 표현들을 포함하는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 발생시킬 수도 있다. 트리블록들의 인코딩된 표현들은 화상 구획들 중 상이한 화상 구획들과 연관된 세그먼트들로 코딩된 슬라이스 NAL 유닛 내에서 그룹화된다. 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트는 세그먼트들의 각각의 바이트 경계 상에서 시작되도록 패딩된다.
- [0072] 또한, 비디오 디코더 (30) 는 화상의 슬라이스와 연관된 트리블록들의 인코딩된 표현들을 포함하는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 저장할 수도 있다. 화상은 복수의 화상 구획들로 나누어질 수도 있다. 트리블록들의 인코딩된 표현들은 화상 구획들 중 상이한 화상 구획들과 연관된 세그먼트들로 그룹화될 수도 있다. 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트는 세그먼트들의 각각의 바이트 경계에서 시작되도록 패딩된다. 비디오 디코더 (30) 는 트리블록들의 인코딩된 표현들을 디코딩할 수도 있다. 일부 사례들에서, 비디오 디코더 (30) 는 병렬로 세그먼트들 중 2 개 이상의 세그먼트들에서의 트리블록들의 인코딩된 표현들을 디코딩할 수도 있다.
- [0073] 도 2 는 본 개시물의 기법들을 구현하도록 구성되는 예시적인 비디오 인코더 (20) 를 도시하는 블록 다이어그램이다. 도 2 는 설명의 목적으로 제공된 것으로 본 개시물에서 광의적으로 예시화되고 설명된 기법들을 제한하는 것으로 이해되어선 안된다. 설명을 위해, 본 개시물은 HEVC 코딩의 맥락에서 비디오 인코더 (20) 를 설명한다. 그러나, 본 개시물의 기법들은 다른 코딩 표준들 또는 방법들에 적용가능할 수도 있다.
- [0074] 도 2 의 실시예에서, 비디오 인코더 (20) 는 복수의 기능성 컴포넌트들을 포함한다. 비디오 인코더 (20) 의 기능성 컴포넌트들은 예측 모듈 (100), 잔차 발생 모듈 (102), 변환 모듈 (104), 양자화 모듈 (106), 역 양자화 모듈 (108), 역 변환 모듈 (110), 재구성 모듈 (112), 필터 모듈 (113), 디코딩된 화상 버퍼 (114), 및 엔트로

피 인코딩 모듈 (116) 을 포함한다. 예측 모듈 (100) 은 인터 예측 모듈 (121), 모션 추정 모듈 (122), 모션 보상 모듈 (124), 및 인트라 예측 모듈 (126) 을 포함한다. 다른 실시예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 더 많은, 더 적은, 또는 상이한 기능성 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 또한, 모션 추정 모듈 (122) 및 모션 보상 모듈 (124) 은 고집적화될 수도 있지만, 도 2 의 실시예에서는 설명의 목적을 위해 개별적으로 나타내어진다.

[0075] 비디오 인코더 (20) 는 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 다양한 소스들로부터 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 비디오 소스 (18) (도 1) 또는 다른 소스들로부터 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 비디오 데이터는 일련의 화상들을 표현할 수도 있다. 비디오 데이터를 인코딩하기 위해, 비디오 인코더 (20) 는 화상들의 각각에 대해 인코딩 동작을 수행할 수도 있다. 화상에 대해 인코딩 동작을 수행하는 것의 일부로서, 비디오 인코더 (20) 는 화상의 각각의 슬라이스에 대해 인코딩 동작들을 수행할 수도 있다. 슬라이스에 대해 인코딩 동작을 수행하는 것의 일부로서, 비디오 인코더 (20) 는 슬라이스에서의 트리블록들에 대해 인코딩 동작들을 수행할 수도 있다.

[0076] 트리블록에 대해 인코딩 동작을 수행하는 것의 일부로서, 예측 모듈 (100) 은 트리블록의 비디오 블록에 대해 쿼드트리 구획하기 수행하여 비디오 블록을 계속해서 보다 작은 비디오 블록들로 나눌 수도 있다. 보다 작은 비디오 블록들의 각각은 상이한 CU 와 연관될 수도 있다. 예를 들어, 예측 모듈 (100) 은 트리블록의 비디오 블록을 4 개의 같은 사이즈의 서브-블록들로 구획하며, 서브-블록들 중 하나 이상의 서브-블록을 4 개의 같은 사이즈의 서브-서브-블록들로 구획하는 동일 수도 있다.

[0077] CU 들과 연관된 비디오 블록들의 사이즈들은 8×8 샘플들에서 최대 64×64 샘플들 또는 그 이상을 갖는 트리블록의 사이즈까지의 범위에 있을 수도 있다. 본 개시물에서, " $N \times N$ " 및 " N 바이 N ", 예컨대, 16×16 샘플들 또는 16 바이 16 픽셀들은 수직 치수 및 수평 치수의 면에서 비디오 블록의 샘플 치수들을 언급하기 위해 상호 교환적으로 이용될 수도 있다. 일반적으로, 16×16 비디오 블록은 수직 방향으로 16 개의 샘플들 ($y = 16$), 및 수평 방향으로 16 개의 샘플들 ($x=16$) 을 갖는다. 마찬가지로, $N \times N$ 블록은 일반적으로 수직 방향으로 N 개의 샘플들 및 수평 방향으로 N 개의 샘플들을 구비하는데, 여기서 N 은 음이 아닌 정수 값을 나타낸다.

[0078] 또한, 트리블록에 대한 인코딩 동작을 수행하는 것의 일부로서, 예측 모듈 (100) 은 트리블록에 대한 계층적 쿼드트리 데이터 구조를 발생시킬 수도 있다. 예를 들어, 트리블록은 쿼드트리 데이터 구조의 루트 노드에 대응할 수도 있다. 예측 모듈 (100) 이 트리블록의 비디오 블록을 4 개의 서브-블록들로 구획하는 경우, 루트 노드는 쿼드트리 데이터 구조에서 4 개의 자식 노드들을 갖는다. 자식 노드들의 각각은 서브-블록들 중 하나 이상의 서브-블록과 연관된 CU 에 대응한다. 예측 모듈 (100) 이 서브-블록들 중 하나 이상의 서브-블록을 4 개의 서브-서브-블록들로 구획하는 경우, 서브-블록과 연관된 CU 에 대응하는 노드는 4 개의 자식 노드들을 가지며, 이들의 각각은 서브-서브-블록들 중 하나 이상의 서브-서브-블록과 연관된 CU 에 대응한다.

[0079] 쿼드트리 데이터 구조의 각각의 노드는 대응하는 트리블록 또는 CU 에 대한 구문 데이터 (예를 들어, 구문 요소들) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 쿼드트리에서의 노드는 노드에 대응하는 CU 의 비디오 블록이 4 개의 서브-블록들로 구획 (즉, 분할) 되는지 여부를 표시하는 분할 플래그를 포함할 수도 있다. CU 에 대한 구문 요소들은 재귀적으로 정의될 수도 있고, CU 의 비디오 블록이 서브-블록들로 분할되는지 여부에 의존할 수도 있다. 비디오 블록이 구획되지 않은 CU 는 쿼드트리 데이터 구조의 리프 노드 (leaf node) 에 대응할 수도 있다. 코딩된 트리블록은 대응하는 트리블록에 대한 쿼드트리 데이터 구조에 기초하여 데이터를 포함할 수도 있다.

[0080] 비디오 인코더 (20) 는 트리블록의 각각의 구획되지 않은 CU 에 대해 인코딩 동작들을 수행할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 가 구획되지 않은 CU 에 대해 인코딩 동작을 수행하는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 구획되지 않은 CU 의 인코딩된 표현을 나타내는 데이터를 발생시킨다.

[0081] CU 에 대한 인코딩 동작을 수행하는 것의 일부로서, 예측 모듈 (100) 은 CU 의 하나 이상의 PU 들 중에서 CU 의 비디오 블록을 구획할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 다양한 PU 사이즈들을 지원할 수도 있다. 특정 CU 의 사이즈가 $2N \times 2N$ 이라고 가정하면, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 $2N \times 2N$ 또는 $N \times N$ 의 PU 사이즈들, 및 $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $N \times N$, $2N \times nU$, $nL \times 2N$, $nR \times 2N$ 등의 대칭적 PU 사이즈들에서의 인터 예측을 지원할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, 및 $nR \times 2N$ 의 PU 사이즈들에 대한 비대칭적 구획하기를 또한 지원할 수도 있다. 일부 실시예들에서, 예측 모듈 (100) 은 직각들로 CU 의 비디오 블록의 측면들에서 만나지 않는 경계를 따르는 CU 의 PU 들 중에서 CU 의 비디오 블록을 구획하기 위해 기하학적 구획하기를 수행할 수도 있다.

- [0082] 인터 예측 모듈 (121) 은 CU 의 각각의 PU 에 대해 인터 예측을 수행할 수도 있다. 인터 예측은 시간적 압축을 제공할 수도 있다. PU 에 대해 인터 예측을 수행하기 위해, 모션 추정 유닛 (122) 이 PU 에 대한 모션 정보를 발생시킬 수도 있다. 모션 보상 모듈 (124) 은 모션 정보 및 CU 와 연관된 화상 이외의 화상들의 디코딩된 샘플들 (즉, 참조 화상들) 에 기초하여 PU 에 대한 예측된 비디오 블록을 발생시킬 수도 있다. 이러한 개시물에서, 모션 보상 모듈 (124) 에 의해 발생되어진 예측된 비디오 블록은 인터-예측된 비디오 블록이라고 지칭될 수도 있다.
- [0083] 슬라이스들은 I 슬라이스들, P 슬라이스들, 또는 B 슬라이스들일 수도 있다. 모션 추정 모듈 (122) 및 모션 보상 모듈 (124) 은, PU 가 I 슬라이스, P 슬라이스, 또는 B 슬라이스에 있는지 여부에 따라 CU 의 PU 에 대해 상이한 동작들을 수행할 수도 있다. I 슬라이스에 있으면, 모든 PU 들은 인트라 예측된다. 따라서, PU 가 I 슬라이스에 있는 경우, 모션 추정 모듈 (122) 및 모션 보상 모듈 (124) 은 PU 에 대해 인터 예측을 수행하지 않는다.
- [0084] PU 가 P 슬라이스에 있는 경우, PU 를 포함하는 화상은 "리스트 0" 이라고 지칭되는 참조 화상들의 리스트와 연관된다. 리스트 0 에서의 참조 화상들의 각각은 다른 화상들의 인터 예측에 대해 이용될 수도 있는 샘플들을 포함한다. 모션 추정 모듈 (122) 이 P 슬라이스 내의 PU 에 대해 모션 추정 동작을 수행하는 경우, 모션 추정 모듈 (122) 은 PU 에 대한 참조 블록에 대해 리스트 0 에서 참조 화상들을 검색할 수도 있다. PU 에 대한 참조 블록은 샘플들의 세트, 예를 들어, PU 의 비디오 블록에서의 샘플들에 가장 가깝게 대응하는 샘플들의 블록일 수도 있다. 모션 추정 모듈 (122) 은 참조 화상에서의 샘플들의 세트가 PU 의 비디오 블록에서의 샘플들에 얼마나 가깝게 대응하는지를 결정하기 위해 다양한 메트릭들을 이용할 수도 있다. 예를 들어, 모션 추정 모듈 (122) 은 절대 차이의 합 (SAD), 제곱 차이의 합 (SSD), 또는 다른 차이 메트릭들에 의해 참조 화상에서의 샘플들의 세트가 PU 의 비디오 블록에서의 샘플들에 얼마나 가깝게 대응하는지를 결정할 수도 있다.
- [0085] P 슬라이스에서의 PU 의 참조 블록을 식별한 후에, 모션 추정 모듈 (122) 은 참조 블록을 포함하는 리스트 0 에서의 참조 화상을 표시하는 참조 인덱스, 및 PU 와 참조 블록 사이의 공간적 변위를 나타내는 모션 벡터를 발생시킬 수도 있다. 다양한 실시예들에서, 모션 추정 모듈 (122) 은 가변적인 정밀도들로 모션 벡터들을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 모션 추정 모듈 (122) 은 1/4 샘플 정밀도, 1/8 샘플 정밀도, 또는 다른 분수 샘플 정밀도로 모션 벡터들을 발생시킬 수도 있다. 분수 샘플 정밀도의 경우에, 참조 블록 픽셀 값들은 참조 블록에서의 정수-위치 샘플 값들로부터 보간될 수도 있다. 모션 추정 모듈 (122) 은 PU 의 모션 정보로서 참조 인덱스 및 모션 벡터를 출력할 수도 있다. 모션 보상 모듈 (124) 은 PU 의 모션 정보에 의해 식별되는 참조 블록에 기초하여 PU 의 예측된 비디오 블록을 발생시킬 수도 있다.
- [0086] PU 가 B 슬라이스에 있는 경우, PU 를 포함하는 화상은 "리스트 0" 및 "리스트 1" 이라고 지칭되는, 참조 화상들의 2 개의 리스트들과 연관될 수도 있다. 일부 실시예들에서, B 슬라이스를 포함하는 화상은 리스트 0 과 리스트 1 의 조합인 리스트 조합과 연관될 수도 있다.
- [0087] 또한, PU 가 B 슬라이스 내에 있는 경우, 모션 추정 모듈 (122) 은 PU 에 대해 단방향 예측 또는 양방향 예측을 수행할 수도 있다. 모션 추정 모듈 (122) 이 PU 에 대해 단방향 예측을 수행하는 경우, 모션 추정 모듈 (122) 은 PU 에 대한 참조 블록에 대해 리스트 0 또는 리스트 1 의 참조 화상들을 검색할 수도 있다. 모션 추정 모듈 (122) 은 그 다음에 참조 블록을 포함하는 리스트 0 또는 리스트 1 에서의 참조 화상을 표시하는 참조 인덱스, 및 PU 와 참조 블록 사이의 공간적 변위를 표시하는 모션 벡터를 발생시킬 수도 있다. 모션 추정 모듈 (122) 은 PU 의 모션 정보로서 참조 인덱스, 예측 방향 표시자, 및 모션 벡터를 출력할 수도 있다. 예측 방향 표시자는 참조 인덱스가 리스트 0 또는 리스트 1 에의 참조 화상을 나타내는지 여부를 표시할 수도 있다. 모션 보상 모듈 (124) 은 PU 의 모션 정보에 의해 표시되는 참조 블록에 기초하여 PU 의 예측된 비디오 블록을 발생시킬 수도 있다.
- [0088] 모션 추정 모듈 (122) 이 PU 에 대해 양방향 예측을 수행하는 경우, 모션 추정 모듈 (122) 은 PU 에 대한 참조 블록에 대해 리스트 0 에서 참조 화상들을 검색할 수도 있고, 또한 PU 에 대한 다른 참조 블록에 대해 리스트 1 에서 참조 화상들을 검색할 수도 있다. 모션 추정 모듈 (122) 은 그 다음에 참조 블록들을 포함하는 리스트 0 및 리스트 1 의 참조 화상들을 표시하는 참조 인덱스들, 및 참조 블록들과 PU 사이의 공간적 변위들을 표시하는 모션 벡터들을 발생시킬 수도 있다. 모션 보상 모듈 (122) 은 PU 의 모션 정보로서 PU 의 참조 인덱스들 및 모션 벡터들을 출력할 수도 있다. 모션 보상 모듈 (124) 은 PU 의 모션 정보에 의해 표시되는 참조 블록들에 기초하여 PU 의 예측된 비디오 블록을 발생시킬 수도 있다.
- [0089] 일부 사례들에서, 모션 추정 모듈 (122) 은 엔트로피 인코딩 모듈 (116) 에 PU 에 대한 모션 정보의 풀 세트를

출력하지 않는다. 대신, 모션 추정 모듈 (122) 은 다른 PU 의 모션 정보를 참조하여 PU 의 모션 정보를 시그널링할 수도 있다. 예를 들어, 모션 추정 모듈 (122) 은 PU 의 모션 정보가 이웃하는 PU 의 모션 정보에 충분히 유사하다고 결정할 수도 있다. 이러한 실시예에서, 모션 추정 모듈 (122) 은, PU 와 연관된 구문 구조에서, PU 가 이웃하는 PU 와 동일한 모션 정보를 갖는다는 것을 비디오 디코더 (30) 에 대해 표시하는 값을 표시할 수도 있다. 다른 실시예에서, 모션 추정 모듈 (122) 은, PU 와 연관된 구문 구조에서, 이웃하는 PU 및 모션 벡터 차이 (motion vector difference; MVD) 를 식별할 수도 있다. 모션 벡터 차이는 PU 의 모션 벡터와 표시된 이웃하는 PU 의 모션 벡터 사이의 차이를 표시한다. 비디오 디코더 (30) 는 PU 의 모션 벡터를 결정하기 위해 표시된 이웃하는 PU 의 모션 벡터, 및 모션 벡터 차이를 이용할 수도 있다. 제 2 PU 의 모션 정보를 시그널링할 때 제 1 PU 의 모션 정보를 참조함으로써, 비디오 인코더 (20) 는 보다 적은 비트들을 이용하여 제 2 PU 의 모션 정보를 시그널링할 수 있을 수도 있다.

[0090] CU 에 대해 인코딩 동작을 수행하는 것의 일부로서, 인트라 예측 모듈 (126) 은 CU 의 PU 들에 대해 인트라 예측을 수행할 수도 있다. 인트라 예측은 공간적 압축을 제공할 수도 있다. 인트라 예측 모듈 (126) 이 PU 에 대해 인트라 예측을 수행하는 경우, 인트라 예측 모듈 (126) 은 동일한 화상에서의 다른 PU 들의 디코딩된 샘플들에 기초하여 PU 에 대한 예측 데이터를 발생시킬 수도 있다. PU 에 대한 예측 데이터는 예측된 비디오 블록 및 다양한 구문 요소들을 포함할 수도 있다. 인트라 예측 모듈 (126) 은 I 슬라이스들, P 슬라이스들, 및 B 슬라이스들에서의 PU 들에 대해 인트라 예측을 수행할 수도 있다.

[0091] PU 에 대해 인트라 예측을 수행하기 위해, 인트라 예측 모듈 (126) 은 다수의 인트라 예측 모드들을 이용하여 PU 에 대한 다수의 세트들의 예측 데이터를 발생시킬 수도 있다. 인트라 예측 모듈 (126) 이 인트라 예측 모드를 이용하여 PU 에 대한 예측 데이터의 세트를 발생시키는 경우, 인트라 예측 모듈 (126) 은 PU 의 비디오 블록에 걸쳐 이웃하는 PU 들의 비디오 블록들로부터 인트라 예측 모드와 연관된 방향 및/또는 기울기로 샘플들을 확장시킬 수도 있다. 이웃하는 PU 들은, PU 들, CU 들, 및 트리 블록들에 대한 좌측에서 우측으로, 상부에서 하부로의 인코딩 순서를 고려하면, PU 의 상측, 우상측, 좌상측, 또는 좌측에 있을 수도 있다. 인트라 예측 모듈 (126) 은, PU 의 사이즈에 따라, 다양한 수의 인트라 예측 모드들, 예를 들어, 33 개의 방향성 인트라 예측 모드들을 이용할 수도 있다.

[0092] 예측 모듈 (100) 은 PU 에 대한 모션 보상 모듈 (124) 에 의해 발생된 예측 데이터, 또는 PU 에 대한 인트라 예측 모듈 (126) 에 의해 발생된 예측 데이터 중에서 PU 에 대한 예측 데이터를 선택할 수도 있다. 일부 실시예들에서, 예측 모듈 (100) 은 예측 데이터의 세트들의 레이트/왜곡 매트릭들에 기초하여 PU 에 대한 예측 데이터를 선택한다.

[0093] 예측 모듈 (100) 이 인트라 예측 모듈 (126) 에 의해 발생된 예측 데이터를 선택하는 경우, 예측 모듈 (100) 은 PU 들에 대한 예측 데이터를 발생시키기 위해 이용되었던 인트라 예측 모드, 즉, 선택된 인트라 예측 모드를 시그널링할 수도 있다. 예측 모듈 (100) 은 선택된 인트라 예측 모드를 다양한 방식으로 시그널링할 수도 있다. 예를 들어, 선택된 인트라 예측 모드가 이웃하는 PU 의 인트라 예측 모드와 동일할 가능성이 있다. 다시 말해, 이웃하는 PU 의 인트라 예측 모드는 현재 PU 에 대한 최우도 (most probable) 모드일 수도 있다. 따라서, 예측 모듈 (100) 은 선택된 인트라 예측 모드가 이웃하는 PU 의 인트라 예측 모드와 동일하다는 것을 표시하기 위한 구문 요소를 발생시킬 수도 있다.

[0094] 예측 모듈 (100) 이 CU 의 PU 들에 대한 예측 데이터를 선택한 후에, 잔차 발생 모듈 (102) 이 CU 의 비디오 블록으로부터 CU 의 PU 들의 예측된 비디오 블록들을 감산함으로써 CU 에 대한 잔차 데이터를 발생시킬 수도 있다. CU 의 잔차 데이터는 CU 의 비디오 블록에서의 샘플들의 상이한 샘플 컴포넌트들에 대응하는 2D 잔차 비디오 블록들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 잔차 데이터는 CU 의 PU 들의 예측 비디오 블록들에서의 샘플들의 휘도 컴포넌트들과, CU 의 원래의 비디오 블록에서의 샘플들의 휘도 컴포넌트들 사이의 차이들에 대응하는 잔차 비디오 블록을 포함할 수도 있다. 또한, CU 의 잔차 데이터는 CU 의 PU 들의 예측된 비디오 블록들에서의 샘플들의 색차 컴포넌트들과 CU 의 원래의 비디오 블록에서의 샘플들의 색차 컴포넌트들 사이의 차이들에 대응하는 잔차 비디오 블록들을 포함할 수도 있다.

[0095] 예측 모듈 (100) 은 쿼드트리 구획하기를 수행하여 CU 의 잔차 비디오 블록들을 서브-블록들로 구획할 수도 있다. 각각의 나누어지지 않은 잔차 비디오 블록은 CU 의 상이한 TU 와 연관될 수도 있다. CU 의 TU 들과 연관된 잔차 비디오 블록들의 사이즈들 및 위치들은 CU 의 PU 들과 연관된 비디오 블록들의 사이즈들 및 위치들에 기초할 수도 있거나 기초하지 않을 수도 있다. "잔차 쿼드 트리 (residual quad tree)" (RQT) 라고 알려진 쿼드트리 구조는 잔차 비디오 블록들의 각각과 연관된 노드들을 포함할 수도 있다. CU 의 TU 들은 RQT

의 리프 노드들에 대응할 수도 있다.

- [0096] 변환 모듈 (104) 은 TU 와 연관된 잔차 비디오 블록에 하나 이상의 변환들을 적용함으로써 CU 의 각각의 TU 에 대한 하나 이상의 변환 계수 블록들을 발생시킬 수도 있다. 변환 계수 블록들 각각은 변환 계수들의 2D 메트릭스일 수도 있다. 변환 모듈 (104) 은 TU 와 연관된 잔차 비디오 블록에 다양한 변환들을 적용할 수도 있다. 예를 들어, 변환 모듈 (104) 은 TU 와 연관된 잔차 비디오 블록에 이산 코사인 변환 (DCT), 방향성 변환, 또는 개념상으로 유사한 변환을 적용할 수도 있다.
- [0097] 변환 모듈 (104) 이 TU 와 연관된 변환 계수 블록을 발생시킨 후에, 양자화 모듈 (106) 이 변환 계수 블록에서의 계수들을 양자화할 수도 있다. 양자화 모듈 (106) 은 CU 와 연관된 QP 값에 기초하여 CU 의 TU 와 연관된 변환 계수 블록을 양자화할 수도 있다.
- [0098] 비디오 인코더 (20) 는 다양한 방식으로 QP 값을 CU 와 연관시킬 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 CU 와 연관된 트리블록에 대해 레이트-왜곡 분석을 수행할 수도 있다. 레이트-왜곡 분석에서, 비디오 인코더 (20) 는 트리블록에 대해 다수 회 인코딩 동작을 수행함으로써 트리블록의 다수의 코딩된 표현들을 발생시킬 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 가 트리블록의 상이한 인코딩된 표현들을 발생시키는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 상이한 QP 값들을 CU 와 연관시킬 수도 있다. 소정의 QP 값이 가장 낮은 비트레이트 및 왜곡 메트릭을 갖는 트리블록의 코딩된 표현에서 CU 와 연관되는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 소정의 QP 값이 CU 와 연관된다고 시그널링할 수도 있다.
- [0099] 역 양자화 모듈 (108) 및 역 변환 모듈 (110) 은 각각 변환 계수 블록에 각각 역 양자화 및 역 변환들을 적용하여, 변환 계수 블록으로부터 잔차 비디오 블록을 재구성할 수도 있다. 재구성 모듈 (112) 은 예측 프로세싱 유닛 (100) 에 의해 발생된 하나 이상의 예측된 비디오 블록들로부터의 대응하는 샘플들에 재구성된 잔차 비디오 블록을 가산하여, TU 와 연관된 재구성된 비디오 블록을 생성할 수도 있다. 이러한 방식으로 CU 의 각각의 TU 에 대한 비디오 블록들을 재구성함으로써, 비디오 인코더 (20) 는 CU 의 비디오 블록을 재구성할 수도 있다.
- [0100] 재구성 모듈 (112) 이 CU 의 비디오 블록을 재구성한 후에, 필터 모듈 (113) 이 디블록킹 동작을 수행하여 CU 와 연관된 비디오 블록에서의 블록킹 아티팩트들을 감소시킬 수도 있다. 하나 이상의 디블록킹 동작들을 수행한 후에, 필터 모듈 (113) 이 디코딩된 화상 버퍼 (114) 에 CU 의 재구성된 비디오 블록을 저장할 수도 있다. 모션 추정 모듈 (122) 및 모션 보상 모듈 (124) 은, 후속 화상들의 PU 들에 대해 인터 예측을 수행하기 위해 재구성된 비디오 블록을 포함하는 참조 화상을 이용할 수도 있다. 또한, 인트라 예측 모듈 (126) 은 디코딩된 화상 버퍼 (114) 에서의 재구성된 비디오 블록들을 이용하여 CU 와 동일한 화상에서의 다른 PU 들에 대해 인트라 예측을 수행할 수도 있다.
- [0101] 엔트로피 인코딩 모듈 (116) 은 비디오 인코더 (20) 의 다른 기능성 컴포넌트들로부터 데이터를 수신할 수도 있다. 예를 들어, 엔트로피 인코딩 모듈 (116) 은 양자화 모듈 (106) 로부터 변환 계수 블록들을 수신할 수도 있고, 예측 모듈 (100) 로부터 구문 요소들을 수신할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 모듈 (116) 이 데이터를 수신하는 경우, 엔트로피 인코딩 모듈 (116) 은 하나 이상의 엔트로피 인코딩 동작들을 수행하여 엔트로피 인코딩된 데이터를 발생시킬 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 데이터에 대해 컨텍스트 적응 가변 길이 코딩 (context adaptive variable length coding; CAVLC) 동작, CABAC 동작, 가변-대-가변 (variable-to-variable; V2V) 길이 코딩 동작, 구문 기반 컨텍스트 적응 이진 산술 코딩 (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding; SBAC) 동작, 확률 간격 구획하기 엔트로피 (Probability Interval Partitioning Entropy; PIPE) 코딩 동작, 또는 다른 유형의 엔트로피 인코딩 동작을 수행할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 모듈 (116) 은 엔트로피 인코딩된 데이터를 포함하는 비트스트림을 출력할 수도 있다.
- [0102] 데이터에 대해 엔트로피 인코딩 동작을 수행하는 것의 일부로서, 엔트로피 인코딩 유닛 (116) 은 컨텍스트 모델을 선택할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 모듈 (116) 이 CABAC 동작을 수행하는 경우, 컨텍스트 모델이 특정 값들을 갖는 특정 bin들의 확률들의 추정치들을 표시할 수도 있다. CABAC 의 맥락에서, 용어 "빈 (bin)" 은 구문 요소의 이진화된 버전의 비트를 지칭하기 위해 이용된다.
- [0103] 비디오 인코더 (20) 는 현재 화상의 각각의 슬라이스에 대한 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 발생시킬 수도 있다. 슬라이스에 대한 코딩된 슬라이스 NAL 유닛은 슬라이스 헤더 및 슬라이스 데이터를 포함할 수도 있다. 슬라이스 데이터는 복수의 세그먼트들을 포함할 수도 있다. 세그먼트들의 각각은 상이한 화상 구획과 연관된 코딩된 트리블록들을 포함한다. 비디오 인코더 (20) 는 세그먼트들의 각각이 슬라이스 데이터 내의 바이

트 경계에서 시작되도록 세그먼트들을 패딩할 수도 있다. 예를 들어, 코딩된 슬라이스 NAL 유닛에서의 세그먼트들은 소정의 세그먼트를 포함할 수도 있다. 이러한 실시예에서, 다음 트리블록이 현재 슬라이스 내에 있고 소정의 세그먼트와는 상이한 화상 구획과 연관되는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 소정의 세그먼트에 비트들을 첨부하는 패딩 동작을 수행함으로써 적어도 부분적으로 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 발생시킬 수도 있다.

[0104]

일부 실시예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 슬라이스 헤더가 코딩된 슬라이스 NAL 유닛의 슬라이스 데이터에서의 세그먼트들에 대한 진입 포인트들을 표시하도록 코딩된 슬라이스 NAL 유닛의 슬라이스 헤더를 발생시킬 수도 있다. 진입 포인트들은 세그먼트들의 슬라이스 데이터 내의 위치들을 표시할 수도 있다. 예를 들어, 진입 포인트들은 세그먼트들의 바이트 오프셋들을 표시할 수도 있다. 이러한 실시예에서, 바이트 오프셋들은 코딩된 슬라이스 NAL 유닛의 제 1 비트, 슬라이스 데이터의 제 1 비트, 또는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛에서의 다른 비트에 대한 것일 수도 있다. 다른 실시예에서, 진입 포인트들은 세그먼트들의 각각 내의 비트들 또는 바이트들의 개수들을 표시할 수도 있다. 일부 실시예들에서, 슬라이스 헤더는 슬라이스 데이터에서의 제 1 세그먼트에 대한 진입 포인트를 표시하지 않는다.

[0105]

일부 실시예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 플래그가 제 1 값 (예를 들어, 1) 을 갖는지 여부를 결정할 수도 있다. 플래그가 제 1 값을 갖는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 각각의 세그먼트가 바이트 경계에서 시작되도록 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트를 패딩할 수도 있다. 플래그가 제 2 값 (예를 들어, 0) 을 갖는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 세그먼트들을 패딩하지 않는다. 그 결과, 세그먼트들은 바이트 정렬된 위치들에서 시작될 수도 있거나 시작되지 않을 수도 있다. 이러한 실시예들에서, 시퀀스 파라미터 세트, 화상 파라미터 세트, 적응 파라미터 세트, 또는 슬라이스 헤더는 플래그를 포함할 수도 있다. 따라서, 일부 실시예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 현재 화상과 연관된 파라미터 세트를 발생시킬 수도 있으며, 파라미터 세트는 플래그를 포함한다. 플래그가 제 1 값을 갖는 경우, 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트는 세그먼트들이 바이트 경계들에서 시작되도록 패딩된다. 플래그가 제 2 값을 갖는 경우, 세그먼트들은 바이트 경계들에서 시작될 수도 있거나 시작되지 않을 수도 있다.

[0106]

또한, 일부 실시예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 현재 화상을 복수의 타일들로 구획할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 가 타일 경계들에 걸쳐 화상-내 예측을 허용하는 경우 (즉, 타일들 중 2 개 이상의 타일들이 서로 의존적인 경우), 비디오 인코더 (20) 는 세그먼트들을 패딩하지 않는다. 그 결과, 세그먼트들은 바이트 정렬된 위치들에서 시작될 수도 있거나 시작되지 않을 수도 있다. 그러나, 비디오 인코더 (20) 가 타일 경계들에 걸친 화상-내 예측을 허용하지 않는 경우, 비디오 인코더 (20) 는 세그먼트들의 각각이 바이트 경계에서 시작되도록 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트들을 패딩할 수도 있다. 따라서, 비디오 인코더 (20) 는 오직 타일 경계들이 서로 독립적이라고 결정한 후에만 세그먼트들이 바이트 경계들에서 시작되게 하도록 패딩 동작들을 수행함으로써 적어도 부분적으로 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 발생시킬 수도 있다.

[0107]

도 3 은 본 개시물의 기법들을 구현하도록 구성되는 예시적인 비디오 디코더 (30) 를 도시하는 블록 다이어그램이다. 도 3 은 설명의 목적으로 제공된 것으로, 본 개시물에서 광의적으로 예시화되고 설명된 기법들을 제한하는 것이 아니다. 설명을 위해, 본 개시물은 HEVC 코딩의 맥락에서 비디오 디코더 (30) 를 설명한다. 그러나, 본 개시물의 기법들은 다른 코딩 표준들 또는 방법들에 적용될 수도 있다.

[0108]

도 3 의 실시예에서, 비디오 디코더 (30) 는 복수의 기능성 컴포넌트들을 포함한다. 비디오 디코더 (30) 의 기능성 컴포넌트들은 엔트로피 디코딩 모듈 (150), 예측 모듈 (152), 역 양자화 모듈 (154), 역 변환 모듈 (156), 재구성 모듈 (158), 필터 모듈 (159), 및 디코딩된 화상 버퍼 (160) 를 포함한다. 예측 모듈 (152) 은 모션 보상 모듈 (162) 및 인트라 예측 모듈 (164) 을 포함한다. 일부 실시예들에서, 비디오 디코더 (30) 는 도 2 의 비디오 인코더 (20) 에 대해 설명된 인코딩 과정과 일반적으로 반대인 디코딩 과정을 수행할 수도 있다. 다른 실시예들에서, 비디오 디코더 (30) 는 더 많은, 더 적은, 또는 상이한 기능성 컴포넌트들을 포함할 수도 있다.

[0109]

비디오 디코더 (30) 는 인코딩된 비디오 데이터를 포함하는 비트스트림을 수신할 수도 있다. 비트스트림은 복수의 구문 요소들을 포함할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 가 비트스트림을 수신하는 경우, 엔트로피 디코딩 모듈 (150) 이 비트스트림에 대해 파싱 동작을 수행할 수도 있다. 비트스트림에 대해 파싱 동작을 수행한 결과로서, 엔트로피 디코딩 모듈 (150) 은 비트스트림으로부터 구문 요소들을 추출할 수도 있다. 파싱 동작을 수행하는 것의 일부로서, 엔트로피 디코딩 모듈 (150) 은 비트스트림에서의 엔트로피 인코딩된 구문 요소들을 엔트로피 디코딩할 수도 있다. 예측 모듈 (152), 역 양자화 모듈 (154), 역 변환 모듈 (156), 재구성 모듈 (158), 및 필터 모듈 (159) 이 비트스트림으로부터 추출된 구문 요소들에 기초하여 디코딩된 비디오 테

이터를 발생시키는 재구성 동작을 수행할 수도 있다.

- [0110] 위에서 논의된 바와 같이, 비트스트림은 일련의 NAL 유닛들을 포함할 수도 있다. 비트스트림의 NAL 유닛들은 시퀀스 파라미터 세트 NAL 유닛들, 화상 파라미터 세트 NAL 유닛들, SEI NAL 유닛들 등을 포함할 수도 있다. 비트스트림에 대해 파싱 동작을 수행하는 것의 일부로서, 엔트로피 디코딩 모듈 (150) 은, 시퀀스 파라미터 세트 NAL 유닛들로부터 시퀀스 파라미터 세트들, 화상 파라미터 세트 NAL 유닛들로부터 화상 파라미터 세트들, SEI NAL 유닛들로부터 SEI 데이터 등을 추출하고 엔트로피 디코딩하는 파싱 동작들을 수행할 수도 있다.
- [0111] 또한, 비트스트림의 NAL 유닛들은 코딩된 슬라이스 NLA 유닛들을 포함할 수도 있다. 비트스트림에 대해 파싱 동작을 수행하는 것의 일부로서, 비디오 디코더 (30) 는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛들로부터 코딩된 슬라이스들을 추출하고 엔트로피 디코딩하는 파싱 동작들을 수행할 수도 있다. 코딩된 슬라이스들 각각은 슬라이스 헤더 및 슬라이스 데이터를 포함할 수도 있다. 슬라이스 헤더는 슬라이스에 관한 구문 요소들을 포함할 수도 있다. 슬라이스 헤더에서의 구문 요소들은 그 슬라이스를 포함하는 화상과 연관된 화상 파라미터 세트들을 식별하는 구문 요소를 포함할 수도 있다.
- [0112] 코딩된 슬라이스 NAL 유닛의 슬라이스 데이터는 다수의 세그먼트들을 포함할 수도 있다. 세그먼트들의 각각은 상이한 화상 구획 (예를 들어, 타일 또는 WPP 웨이브) 과 연관된 코딩된 트리블록들을 포함할 수도 있다. 슬라이스 데이터에서의 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트는 세그먼트들의 각각이 바이트 경계에서 시작되도록 패딩될 수도 있다. 코딩된 슬라이스 NAL 유닛의 슬라이스 헤더는 세그먼트들에 대한 진입 포인트들을 표시할 수도 있다. 이러한 경우에는, 세그먼트들이 항상 바이트 경계들에서 시작되기 때문에, 비디오 디코더 (30) 는 바이트-방식 메모리 어드레싱을 이용함으로써 간단한 방식으로 상이한 디코딩 스트레드들에 세그먼트들 중 상이한 세그먼트들을 할당하는 것이 가능할 수도 있다. 상이한 디코딩 스트레드들은 병렬로 세그먼트들의 코딩된 트리블록들을 파싱하고 대응하는 트리블록들과 연관된 비디오 데이터를 재구성할 수도 있다.
- [0113] 코딩된 슬라이스 NAL 유닛들로부터 슬라이스 데이터를 추출하는 것의 일부로서, 엔트로피 디코딩 모듈 (150) 은 코딩된 CU 들로부터 구문 요소들을 추출하는 파싱 동작들을 수행할 수도 있다. 추출된 구문 요소들은 변환 계수 블록들과 연관된 구문 요소들을 포함할 수도 있다. 엔트로피 디코딩 모듈 (150) 은 그 다음에 구문 요소들 중 일부 구문 요소에 대해 CABAC 디코딩 동작들을 수행할 수도 있다.
- [0114] 엔트로피 디코딩 모듈 (150) 이 구획되지 않은 CU 에 대해 파싱 동작을 수행한 후에, 비디오 디코더 (30) 는 구획되지 않은 CU 에 대해 재구성 동작을 수행할 수도 있다. 구획되지 않은 CU 에 대해 재구성 동작을 수행하기 위해, 비디오 디코더 (30) 는 CU 의 각각의 TU 에 대해 재구성 동작을 수행할 수도 있다. CU 의 각각의 TU 에 대해 재구성 동작을 수행함으로써, 비디오 디코더 (30) 는 CU 와 연관된 잔차 비디오 블록을 재구성할 수도 있다.
- [0115] TU 에 대해 재구성 동작을 수행하는 것의 일부로서, 역 양자화 모듈 (154) 은 TU 와 연관된 변환 계수 블록을 역 양자화, 즉, 탈양자화 (de-quantize) 할 수도 있다. 역 양자화 모듈 (154) 은 H.264 디코딩 표준에 의해 정의된 또는 HEVC 에 대해 제안된 역 양자화 프로세스들과 유사한 방식으로 변환 계수 블록을 역 양자화할 수도 있다. 역 양자화 모듈 (154) 은 양자화의 정도, 및, 마찬가지로, 적용할 역 양자화 모듈 (154) 에 대한 역 양자화의 정도를 결정하기 위해 변환 계수 블록의 CU 에 대해 비디오 인코더 (20) 에 의해 계산된 양자화 파라미터 (QP) 를 이용할 수도 있다.
- [0116] 역 양자화 모듈 (154) 이 변환 계수 블록을 역 양자화한 이후, 역 변환 모듈 (156) 은 변환 계수 블록과 연관된 TU 에 대해 잔차 비디오 블록을 발생시킬 수도 있다. 역 변환 모듈 (156) 은 TU 에 대한 잔차 비디오 블록을 발생시키기 위해 변환 계수 블록에 역 변환을 적용할 수도 있다. 예를 들어, 역 변환 모듈 (156) 은 변환 계수 블록에 대해 역 DCT, 역 정수 변환, 역 카루넨루베 변환 (inverse Karhunen-Loeve transform), 역 회전 변환, 역 방향성 변환, 또는 다른 역 변환을 적용할 수도 있다.
- [0117] 일부 실시예들에서, 역 변환 모듈 (156) 은 비디오 인코더 (20) 로부터의 시그널링에 기초하여 변환 계수 블록에 적용할 역 변환을 결정할 수도 있다. 이러한 실시예들에서, 역 변환 모듈 (156) 은 변환 계수 블록과 연관된 트리블록에 대한 쿼드트리의 루트 노드에서 시그널링된 변환에 기초하여 역 변환을 결정할 수도 있다. 다른 실시예들에서, 역 변환 모듈 (156) 은 하나 이상의 코딩 특성들, 예컨대 블록 사이즈, 코딩 모드 등으로부터 역 변환을 추론할 수도 있다. 일부 실시예들에서, 역 변환 모듈 (156) 은 캐스케이드 역 변환 (cascaded inverse transform) 을 적용할 수도 있다.
- [0118] 일부 실시예들에서, 모션 보상 모듈 (162) 은 보간 필터들에 기초하여 보간을 수행함으로써 PU 의 예측된 비디

오 블록을 정제할 수도 있다. 서브-샘플 정밀도를 갖는 모션 보상에 이용될 보간 필터들에 대한 식별자들이 구문 요소들에 포함될 수도 있다. 모션 보상 모듈 (162) 은 참조 블록의 서브-정수 샘플들에 대한 보간된 값들을 계산하기 위해 PU 의 예측된 비디오 블록의 발생 동안에 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용된 것과 동일한 보간 필터들을 이용할 수도 있다. 모션 보상 모듈 (162) 은 수신된 구문 정보에 따라 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용된 보간 필터들을 결정하고, 보간 필터들을 이용하여 예측된 비디오 블록들을 생성할 수도 있다.

[0119] PU 가 인트라 예측을 이용하여 인코딩된 경우, 인트라 예측 모듈 (164) 이 인트라 예측을 수행하여 PU 에 대한 예측된 비디오 블록을 발생시킬 수도 있다. 예를 들어, 인트라 예측 모듈 (164) 은 비트스트림에서의 구문 요소들에 기초하여 PU 에 대한 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다. 비트스트림은 PU 의 인트라 예측 모드를 결정하기 위해 인트라 예측 모듈 (164) 이 이용할 수도 있는 구문 요소들을 포함할 수도 있다.

[0120] 일부 사례들에서, 구문 요소들은, 인트라 예측 모듈 (164) 이 현재 PU 의 인트라 예측 모드를 결정하기 위해 다른 PU 의 인트라 예측 모드를 이용할 것이라는 것을 표시할 수도 있다. 예를 들어, 현재 PU 의 인트라 예측 모드가 이웃하는 PU 의 인트라 예측 모드와 아마 동일할 가능성이 있을 수도 있을 것이다. 다시 말해, 이웃하는 PU 의 인트라 예측 모드는 현재 PU 에 대한 최우도 모드일 수도 있다. 따라서, 이러한 실시예에서, 비트스트림은 PU 의 인트라 예측 모드가 이웃하는 PU 의 인트라 예측 모드와 동일하다는 것을 표시하는 작은 구문 요소를 포함할 수도 있다. 인트라 예측 모듈 (164) 은 그 다음에 공간적으로 이웃하는 PU 들의 비디오 블록들에 기초하여 PU 에 대한 예측 데이터 (예를 들어, 예측된 샘플들) 를 발생시키기 위해 인트라 예측 모드를 이용할 수도 있다.

[0121] 재구성 모듈 (158) 은 CU 의 TU 들과 연관된 잔차 비디오 블록들, 및, 적용가능하다면, CU 의 PU 들의 예측된 비디오 블록들, 즉, 인트라-예측 데이터 또는 인터-예측 데이터를 이용하여, CU 의 비디오 블록을 재구성할 수도 있다. 따라서, 비디오 디코더 (30) 는 비트스트림에서의 구문 요소들에 기초하여 예측된 비디오 블록 및 잔차 비디오 블록을 발생시킬 수도 있고, 예측된 비디오 블록 및 잔차 비디오 블록에 기초하여 비디오 블록을 발생시킬 수도 있다.

[0122] 재구성 모듈 (158) 이 CU 의 비디오 블록을 재구성한 후에, 필터 모듈 (159) 이 디블록킹 동작을 수행하여 CU 와 연관된 블로킹 아티팩트들을 감소시킬 수도 있다. 필터 모듈 (159) 이 디블록킹 동작을 수행하여 CU 와 연관된 블로킹 아티팩트들을 감소시킨 후에, 비디오 디코더 (30) 는 디코딩된 화상 버퍼 (160) 에 CU 의 비디오 블록을 저장할 수도 있다. 디코딩된 화상 버퍼 (160) 는 후속하는 모션 보상, 인트라 예측, 및 도 1 의 디스플레이 디바이스 (32) 와 같은 디스플레이 디바이스 상에서의 프레젠테이션을 위해 참조 화상들을 제공할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더 (60) 는, 디코딩된 화상 버퍼 (160) 에서의 비디오 블록들에 기초하여, 다른 CU 들의 PU 들에 대해 인트라 예측 또는 인터 예측 동작들을 수행할 수도 있다.

[0123] 도 4 는 화상의 슬라이스에 대한 슬라이스 데이터를 발생시키는 예시적인 동작 (200) 을 도시하는 플로차트이다. 비디오 인코더 (20) (도 1 및 도 2) 와 같은 비디오 인코더가 동작 (200) 을 수행할 수도 있다. 도 4 의 실시예는 단지 일 실시예일 뿐이다. 다른 예시적인 동작들이 다른 방식으로 슬라이스 데이터를 발생시킬 수도 있다.

[0124] 비디오 인코더가 동작 (200) 을 시작한 후에, 비디오 인코더는 트리블록 주소가 현재 슬라이스의 초기의 트리블록을 식별하도록 트리블록 주소를 초기화할 수도 있다 (202). 현재 슬라이스는 비디오 인코더가 현재 인코딩하고 있는 슬라이스일 수도 있다. 현재 슬라이스의 초기의 트리블록은 현재 화상에 대한 트리블록 코딩 순서에 따른 현재 슬라이스와 연관된 제 1 트리블록일 수도 있다. 설명의 용이함을 위해, 본 개시물은 트리블록 주소에 의해 식별되는 트리블록을 현재 트리블록이라고 지칭할 수도 있다.

[0125] 비디오 인코더는 현재 슬라이스에 대한 코딩된 슬라이스 NAL 유닛의 슬라이스 데이터에 현재 트리블록에 대한 구문 요소들을 첨부할 수도 있다 (204). 현재 트리블록에 대한 구문 요소들은 현재 트리블록의 쿼드트리에서의 구문 요소들을 포함할 수도 있다. 현재 트리블록의 쿼드트리에서의 구문 요소들은 인트라 예측 모드들을 표시하는 구문 요소들, 모션 정보, 변환 계수 레벨들을 표시하는 구문 요소들 등을 포함할 수도 있다.

[0126] 또한, 비디오 인코더는 현재 슬라이스에 데이터가 더 있는지 여부를 결정할 수도 있다 (206). 트리블록 주소에 의해 표시된 트리블록이 현재 슬라이스 내에 있는 경우 현재 슬라이스에 데이터가 더 있을 수도 있다. 현재 슬라이스에 더 이상 데이터가 없다고 결정하는 것 (206 의 "아니오") 에 응답하여, 비디오 인코더가 슬라이스 데이터에 필요한 구문 요소들의 모드를 부가했기 때문에, 비디오 인코더는 동작 (200) 을 종료할 수도 있다.

다.

- [0127] 비디오 인코더는 다양한 방식들로 현재 슬라이스에 데이터가 더 있는지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더는 함수 "coding_tree()" 를 불러와 트리블록에 대한 구문 요소들을 출력할 수도 있다. 이러한 실시예에서, 함수 "coding_tree()" 는 현재 슬라이스에 데이터가 더 있는지 여부를 표시하는 "moreDataFlag" 를 반환할 수도 있다.
- [0128] 현재 슬라이스와 연관된 데이터가 더 있다고 결정하는 것 (206 의 "네") 에 응답하여, 비디오 인코더는 현재 화상의 타일들이 현재 슬라이스에 독립적인지 여부, 및 현재 슬라이스의 다음 트리블록이 현재 슬라이스의 현재 트리블록과는 상이한 타일에 있는지 여부를 결정할 수도 있다 (208). 상술된 바와 같이, 화상의 타일들은 화상-내 예측 (예를 들어, 인트라 예측, 현재 화상에서의 데이터를 이용하는 인터 예측, 및 현재 화상의 다른 타일들로부터의 데이터의 기초하는 CABAC 컨텍스트 선택) 이 금지되는 경우 독립적일 수도 있다. 비디오 인코더는 다양한 방식들로 현재 화상의 타일들이 독립적인지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 현재 화상과 연관된 시퀀스 파라미터 세트는 구문 요소 "tile_boundary_independence_idc" 를 포함할 수도 있다. 이러한 실시예에서, "tile_boundary_independence_idc" 가 0 과 같은 경우, 현재 화상의 타일들은 독립적이지 않고 타일 경계들에 걸친 화상-내 예측이 허용된다. "tile boundary_independence_idc" 가 0 과 같은 경우, 슬라이스 경계들에 걸친 화상-내 예측은 여전히 금지될 수도 있다. "tile boundary_independence_idc" 가 1 과 같은 경우, 현재 화상의 타일들은 독립적이고 타일 경계들에 걸친 화상-내 예측은 허용되지 않는다.
- [0129] 비디오 인코더는 현재 슬라이스의 다음 트리블록이 현재 슬라이스의 현재 트리블록과는 상이한 타일에 있는지 여부를 다양한 방식들로 결정할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더는 현재 슬라이스의 다음 트리블록의 트리블록 주소를 결정할 수도 있다. 이러한 실시예에서, 비디오 인코더는 파라미터로서 다음 트리블록의 트리블록 주소를 취하고, 다음 트리블록이 현재 트리블록과는 상이한 타일인지 여부를 표시하는 값 "newTileFlag" 을 반환하는 함수 "NewTile(...)" 를 불러올 수도 있다.
- [0130] 현재 화상의 타일들이 독립적이지 않거나 다음 트리블록이 현재 트리블록과는 상이한 타일에 있지 않은 경우 (208 의 "아니오"), 비디오 인코더는 현재 화상이 WPP 를 이용하여 인코딩되고 있는지 여부, 및 현재 슬라이스의 다음 트리블록이 현재 슬라이스의 현재 트리블록과는 상이한 WPP 웨이브에 있는지 여부를 결정할 수도 있다 (210). 비디오 인코더는 현재 슬라이스의 다음 트리블록이 현재 슬라이스의 현재 트리블록과는 상이한 WPP 웨이브에 있는지 여부를 다양한 방식들로 결정할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더는 현재 슬라이스의 다음 트리블록의 트리블록 주소를 결정할 수도 있다. 이러한 실시예에서, 비디오 인코더는 파라미터로서 다음 트리블록의 트리블록 주소를 취하고, 다음 트리블록이 현재 트리블록과는 상이한 WPP 웨이브에 있는지 여부를 표시하는 값 "newWaveFlag" 를 반환하는 함수 "NewWave(...)" 를 불러올 수도 있다.
- [0131] 현재 화상이 WPP 를 이용하여 인코딩되고 있고 다음 트리블록이 현재 트리블록과는 상이한 WPP 웨이브에 있다고 결정하는 것 (210 의 "네") 에 응답하여, 또는 현재 화상의 타일들이 독립적이고 다음 트리블록이 현재 트리블록과는 상이한 타일에 있다고 결정하는 것 (208 의 "네") 에 응답하여, 비디오 인코더는 현재 세그먼트가 바이트 정렬되었는지 여부를 결정할 수도 있다 (212). 다시 말해, 비디오 인코더는 현재 세그먼트가 바이트 경계 상에서 종료되는지 여부를 결정할 수도 있다. 현재 세그먼트는 현재 트리블록이 연관되는 화상 구획 (예를 들어, 타일 또는 WPP 웨이브) 과 연관된 세그먼트이다. 현재 세그먼트가 바이트 정렬되지 않았다고 결정하는 것 (212 의 "아니오") 에 응답하여, 비디오 인코더는 현재 세그먼트의 끝에 패딩 비트를 첨부할 수도 있다 (214). 패딩 비트는 다양한 값들을 가질 수도 있다. 예를 들어, 패딩 비트는 항상 1 과 같은 값을 가질 수도 있다. 다른 실시예들에서, 패딩 비트는 항상 0 과 같은 값을 가질 수도 있다.
- [0132] 현재 세그먼트의 끝에 패딩 비트를 첨부한 후에, 비디오 인코더는 현재 세그먼트가 바이트 정렬되었는지 여부를 다시 결정할 수도 있다 (212). 이러한 방식으로, 비디오 인코더는 현재 세그먼트가 바이트 정렬될 때까지 슬라이스의 데이터의 끝에 패딩 비트들을 계속 첨부할 수도 있다.
- [0133] 슬라이스 데이터가 바이트 정렬되었다고 결정하는 것 (212 의 "네") 에 응답하여, 비디오 인코더는 트리블록 주소를 업데이트할 수도 있다 (216). 비디오 인코더는 트리블록 주소가 현재 화상의 트리블록 코딩 순서에 따라 다음 트리블록을 표시하도록 트리블록 주소를 업데이트할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더가 트리블록 주소를 업데이트하는 경우, 트리블록 주소는 트리블록 주소에 의해 이전에 표시된 트리블록의 우측의 트리블록을 식별할 수도 있다. 하기에서 상세히 설명된 도 7 은 다수의 타일들로 구획되는 화상에 대한 예시적인 트리블록 코딩 순서를 도시하는 개념적 다이어그램이다.

- [0134] 트리블록 주소를 업데이트한 후에, 비디오 인코더는 현재 슬라이스에 데이터가 더 있는지 여부를 결정할 수도 있다 (218). 현재 슬라이스에 데이터가 더 있다고 결정하는 것 (218 의 "네") 에 응답하여, 또는 현재 화상이 WPP 를 이용하여 인코딩되고 있지 않고 다음 트리블록이 현재 트리블록과는 상이한 타일에 있지 않다고 결정하는 것 (210 의 "아니오") 에 응답하여, 비디오 인코더는 슬라이스 데이터에 현재 트리블록에 대한 구문 요소들을 첨부할 수도 있다 (204). 이러한 방식으로, 비디오 인코더는 슬라이스 데이터에 현재 슬라이스의 각각의 트리블록에 대한 구문 요소들을 첨부할 수도 있고, 세그먼트들이 바이트 경계들에서 시작되도록 상이한 화상 구획들과 연관된 세그먼트들이 패딩되게 하도록 할 수도 있다.
- [0135] 현재 슬라이스에 데이터가 더 이상 없다고 결정하는 것 (218 의 "아니오") 에 응답하여, 비디오 인코더가 슬라이스 데이터에 현재 슬라이스의 구문 요소들의 모두를 첨부했을 수도 있기 때문에, 비디오 인코더는 동작 (200) 을 종료할 수도 있다.
- [0136] 도 5 는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 디코딩하는 예시적인 동작 (250) 을 도시하는 플로차트이다. 비디오 디코더 (30) (도 1 및 도 3) 와 같은 비디오 디코더가 동작 (250) 을 수행할 수도 있다. 도 5 의 실시예는 단지 일 실시예일 뿐이다. 코딩된 슬라이스 NAL 유닛들을 디코딩하기 위해 다른 예시적인 동작들을 수행할 수도 있다.
- [0137] 도 5 의 실시예에서, 비디오 디코더는 바이트 어드레싱된 메모리에 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 저장할 수도 있다 (252). 코딩된 슬라이스 NAL 유닛은 슬라이스 헤더 및 슬라이스 데이터를 포함할 수도 있다. 슬라이스 데이터는 복수의 세그먼트들을 포함할 수도 있다. 세그먼트들 중 하나 이상의 세그먼트는 각각의 세그먼트가 바이트 경계에서 시작되도록 패딩될 수도 있다.
- [0138] 메모리에 코딩된 슬라이스 NAL 유닛을 저장한 후에, 비디오 디코더는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛의 슬라이스 데이터 내에서 세그먼트들의 위치들을 식별할 수도 있다 (254). 비디오 디코더는 다양한 방식으로 세그먼트들의 위치들을 식별할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더는 세그먼트들의 바이트 오프셋들을 표시하는 코딩된 슬라이스 NAL 유닛의 슬라이스 헤더에서의 구문 요소들에 기초하여 세그먼트들의 위치들을 식별할 수도 있다. 이러한 실시예에서, 제 1 세그먼트의 위치가 슬라이스의 헤더의 끝에 바로 따라오지 않을 수도 있기 때문에, 슬라이스 헤더는 슬라이스 데이터의 제 1 세그먼트에 대한 바이트 오프셋을 포함하지 않을 수도 있다. 다른 실시예에서, 비디오 디코더는 슬라이스 데이터에서의 진입 포인트 마커들에 기초하여 세그먼트들의 위치들을 식별할 수도 있다. 진입 포인트 마커들은 세그먼트들 사이에 배치된 값들일 수도 있다.
- [0139] 슬라이스 데이터 내에서의 세그먼트들의 위치들을 식별한 후에, 비디오 디코더는 2 개 이상의 디코딩 스레드들에 세그먼트들 중 2 개 이상의 세그먼트들을 할당할 수도 있다 (256). 디코딩 스레드들의 각각은 디코딩 스레드에 할당된 세그먼트에서의 코딩된 트리블록들의 구문 요소들을 파싱하여, 상술된 바와 같이 대응하는 트리블록들에 대한 비디오 블록들을 재구성할 수도 있다.
- [0140] 도 6 은 화면 병렬 프로세싱을 도시하는 개념적 다이어그램이다. 상술된 바와 같이, 화상은 비디오 블록들로 구획될 수도 있으며, 비디오 블록들의 각각은 트리블록과 연관된다. 도 6 은 흰색 정사각형들의 격자 (grid) 로 트리블록들과 연관된 비디오 블록들을 도시한다. 화상은 트리블록 행들 (300A-300E) (집합적으로, "트리블록 행들 (300)") 을 포함한다.
- [0141] 제 1 스레드는 트리블록 행 (300A) 에서의 트리블록들을 코딩할 수도 있다. 동시에, 다른 스레드들이 트리블록 행들 (300B, 300C, 및 300D) 에서의 트리블록들을 코딩할 수도 있다. 도 6 의 실시예에서, 제 1 스레드가 트리블록 (302A) 을 동시에 코딩하며, 제 2 스레드가 트리블록 (302B) 을 동시에 코딩하며, 제 3 스레드가 트리블록 (302C) 을 동시에 코딩하고, 제 4 스레드가 트리블록 (302D) 을 동시에 코딩한다. 본 개시물은 트리블록들 (302A, 302B, 302C, 및 302D) 을 집합적으로 "현재 트리블록들 (302)" 이라고 지칭할 수도 있다. 비디오 코더가 바로 상위 행의 2 개 보다 많은 트리블록들이 코딩된 후에 트리블록 행을 코딩하기 시작할 수도 있기 때문에, 현재 트리블록들 (302) 은 2 개의 트리블록들의 너비들에 의해 서로로부터 수평으로 배치된다.
- [0142] 도 6 의 실시예에서, 현재 트리블록들 (302) 에서의 CU 들에 대해 인트라 예측 또는 인터 예측을 수행하는 경우, 스레드들은 두꺼운 회색 화살표들에 의해 표시되는 트리블록들로부터의 데이터를 이용할 수도 있다. (스레드들이 CU 들에 대한 인터 예측을 수행하는 경우, 스레드들은 또한 하나 이상의 참조 프레임들로부터의 데이터를 이용할 수도 있다). 스레드가 소정의 트리블록을 코딩하는 경우, 스레드는 이전에 코딩된 트리블록들과 연관된 정보에 기초하여 하나 이상의 CABAC 컨텍스트들을 선택할 수도 있다. 스레드는 하나 이상의 CABAC 컨텍스트들을 이용하여 소정의 트리블록의 제 1 CU 와 연관된 구문 요소들에 대해 CABAC 코딩을 수행할

수도 있다. 소정의 트리블록이 행의 최좌측 트리블록이 아닌 경우, 스레드는 소정의 트리블록의 좌측의 트리블록의 마지막 CU 와 연관된 정보에 기초하여 하나 이상의 CABAC 컨텍스트들을 선택할 수도 있다. 소정의 트리블록이 행의 최좌측 트리블록인 경우, 스레드는 소정의 트리블록의 상측에 그리고 2개의 트리블록들 우측에 있는 트리블록의 마지막 CU 와 연관된 정보에 기초하여 하나 이상의 CABAC 컨텍스트들을 선택할 수도 있다. 스레드들은 얇은 검정색 화살포들에 의해 표시되는 트리블록들의 마지막 CU 들로부터의 데이터를 이용하여 현재 트리블록들 (302) 의 제 1 CU 들에 대한 CABAC 컨텍스트들을 선택할 수도 있다.

[0143] 도 7 은 다수의 타일들 (352A, 352B, 및 352C) 로 구획되는 화상 (350) 에 대한 예시적인 트리블록 코딩 순서를 도시하는 개념적 다이어그램이다. 화상 (350) 에서의 각각의 정사각형 흰색 블록은 트리블록과 연관된 비디오 블록을 나타낸다. 두꺼운 수직 파선들은 예시적인 수직 타일 경계들을 표시한다. 두꺼운 회색 선은 예시적인 슬라이스 경계를 표시한다.

[0144] 비디오 블록들에서의 숫자들은 화상 (350) 에 대한 트리블록 코딩 순서에서의 대응하는 트리블록 (LCU) 들의 위치들을 표시한다. 도 7 의 실시예에서 도시된 바와 같이, 최좌측 타일 (352A) 에서의 트리블록들의 각각은 중간 타일 (352B) 에서의 임의의 트리블록 전에 트리블록 코딩 순서로 발생한다. 중간 타일 (352B) 에서의 트리블록들의 각각은 최우측 타일 (352C) 에서의 임의의 트리블록 전에 트리블록 코딩 순서로 발생한다. 타일들 (352A, 352B, 및 352C) 의 각각의 내에서, 트리블록들은 래스터 스캔 순서에 따라 코딩된다.

[0145] 비디오 인코더는 화상 (350) 에 대한 2 개의 코딩된 슬라이스 NAL 유닛들을 발생시킬 수도 있다. 제 1 코딩된 슬라이스 NAL 유닛은 화상 (350) 의 좌측 슬라이스와 연관될 수도 있다. 제 1 코딩된 슬라이스 NAL 유닛은 트리블록들 (1-23) 의 인코딩된 표현들을 포함할 수도 있다. 제 1 코딩된 슬라이스 NAL 유닛의 슬라이스 데이터는 2 개의 세그먼트들을 포함할 수도 있다. 제 1 세그먼트는 트리블록들 (1-15) 의 인코딩된 표현들을 포함할 수도 있다. 제 2 세그먼트는 트리블록들 (16-30) 의 인코딩된 표현들을 포함할 수도 있다. 본 개시물의 기법들에 따라, 제 1 세그먼트는 제 2 세그먼트가 바이트 경계에서 시작되도록 패딩될 수도 있다.

[0146] 제 2 코딩된 슬라이스 NAL 유닛은 화상 (350) 의 우측 슬라이스와 연관될 수도 있다. 제 2 코딩된 슬라이스 NAL 유닛은 트리블록들 (24-45) 의 인코딩된 표현들을 포함할 수도 있다. 제 2 코딩된 슬라이스 NAL 유닛의 슬라이스 데이터는 2 개의 세그먼트들을 포함할 수도 있다. 제 1 세그먼트는 트리블록들 (24-30) 의 인코딩된 표현들을 포함할 수도 있다. 제 2 세그먼트는 트리블록들 (31-45) 의 인코딩된 표현들을 포함할 수도 있다. 제 1 세그먼트는 제 2 세그먼트가 바이트 경계에서 시작되도록 패딩될 수도 있다.

[0147] 도 8 은 예시적인 코딩된 슬라이스 NAL 유닛 (400) 을 도시하는 개념적 다이어그램이다. 도 8 의 실시예에서 도시된 바와 같이, 코딩된 슬라이스 NAL 유닛 (400) 은 슬라이스 헤더 (402) 및 슬라이스 데이터 (404) 를 포함한다. 슬라이스 데이터 (404) 는 제 1 세그먼트 (406) 및 제 2 세그먼트 (408) 를 포함한다. 세그먼트 (406) 는 코딩된 트리블록들 (410A-410N) 및 패딩 데이터 (412) 를 포함한다. 세그먼트 (408) 는 코딩된 트리블록들 (414A-414N) 을 포함한다.

[0148] 하나 이상의 실시예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독 가능 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 매체들을 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 수 있는 임의의 이용 가능한 매체들일 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다.

[0149] 비제한적인 예로서, 이러한 컴퓨터 판독가능 저장 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 혹은 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 혹은 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 (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, 콤팩트 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 범주 내에 포함되어야 한다.

[0150]

명령들은, 하나 이상의 디지털 신호 프로세서 (DSP) 들, 범용 마이크로프로세서들, 주문형 집적 회로 (ASIC) 들, 필드 프로그래머블 로직 어레이 (FPGA) 들, 또는 다른 등가의 집적 또는 이산 로직 회로부와 같은, 하나 이상의 프로세서들에 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 모듈 내에 제공되거나, 또는 통합 코덱에 통합될 수도 있다. 또한, 기법들은 하나 이상의 회로들 또는 논리 소자들에서 완전히 구현될 수 있다.

[0151]

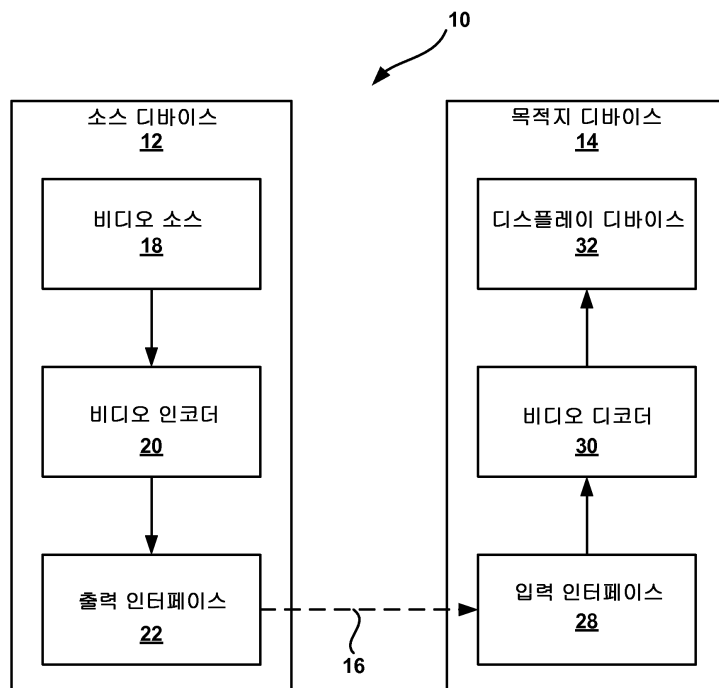
본 개시물의 기법들은 무선 핸드셋, 집적 회로 (integrated circuit; IC), 또는 IC 들의 세트 (예를 들어, 칩셋) 를 포함하여, 매우 다양한 디바이스들 또는 장치들로 구현될 수도 있다. 개시된 기법들을 수행하도록 구성된 디바이스들의 기능적 양상들을 강조하기 위해 다양한 컴포넌트들, 모듈들, 또는 유닛들이 본 개시물에서 설명되지만, 반드시 상이한 하드웨어 유닛들에 의해 실현될 필요는 없다. 대신, 상술한 바와 같이, 다양한 유닛들은, 적합한 소프트웨어 및/또는 펌웨어와 연계하여, 코덱 하드웨어 유닛에 통합되거나 상술한 하나 이상의 프로세서들을 포함하여 상호동작적인 하드웨어 유닛들의 집합에 의해 제공될 수도 있다.

[0152]

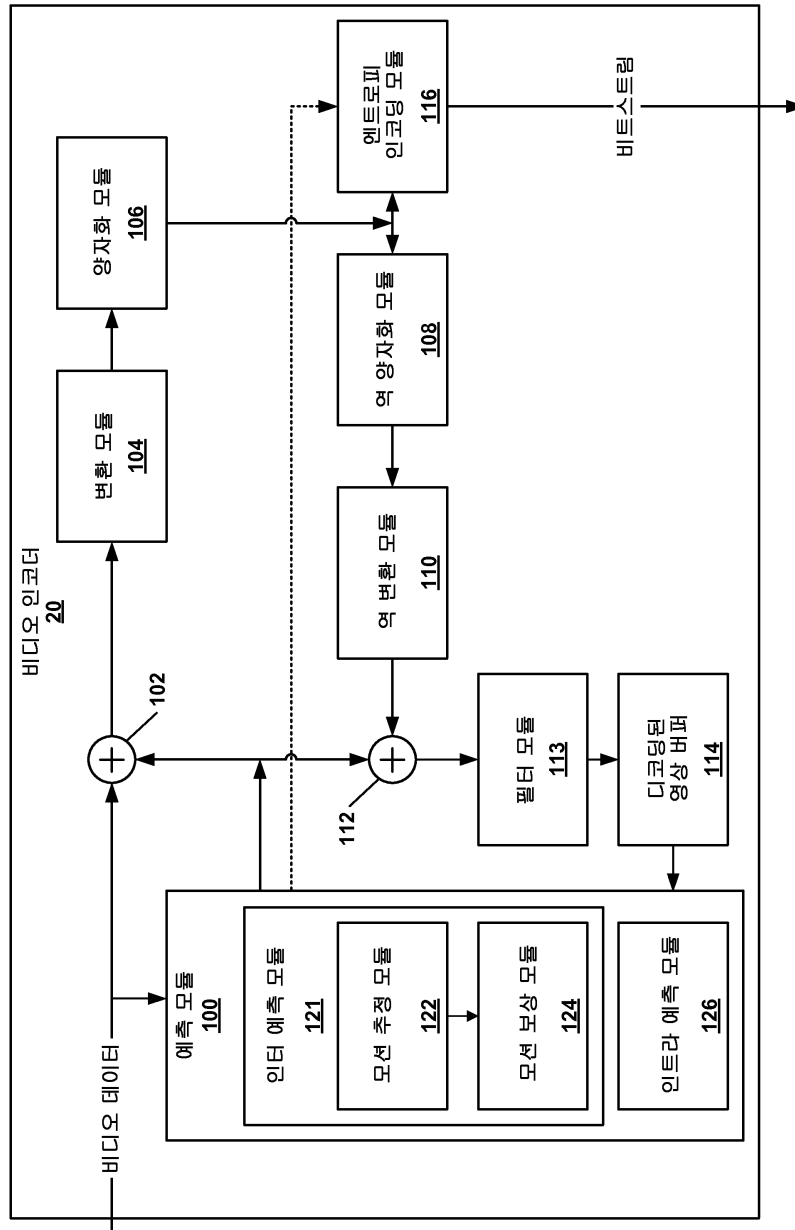
다양한 실시예들이 설명되었다. 이들 및 다른 실시예들은 다음의 청구항들의 범주 내에 있다.

도면

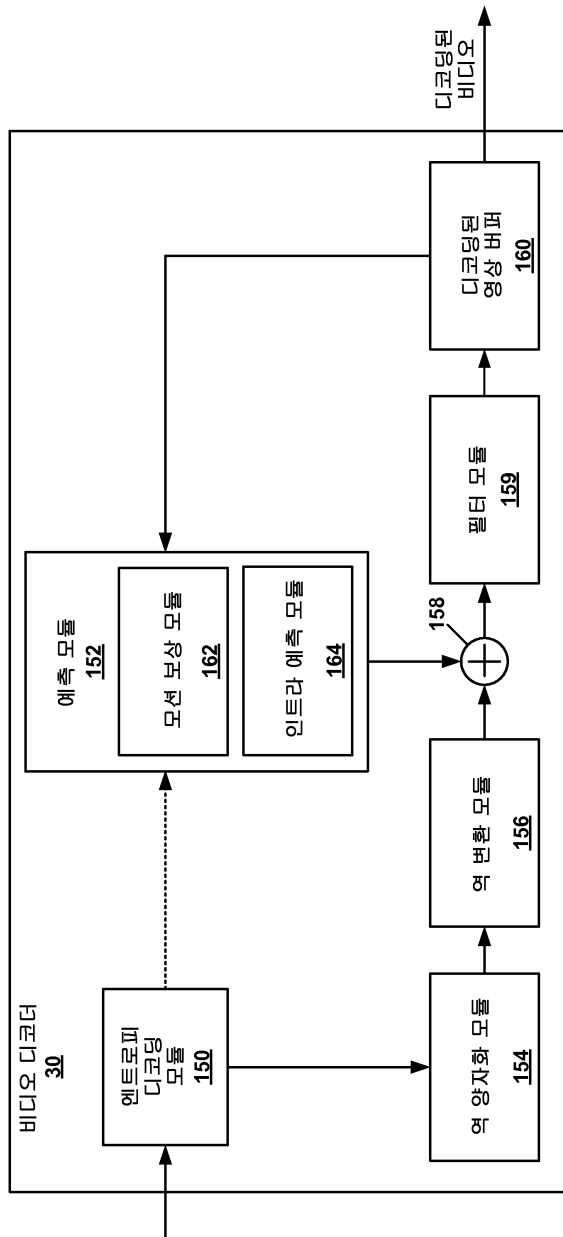
도면1



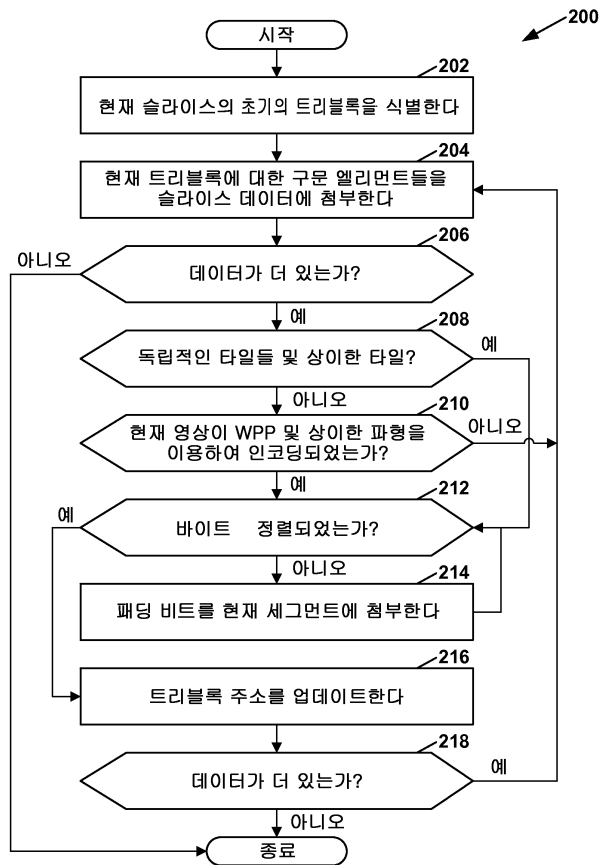
도면2



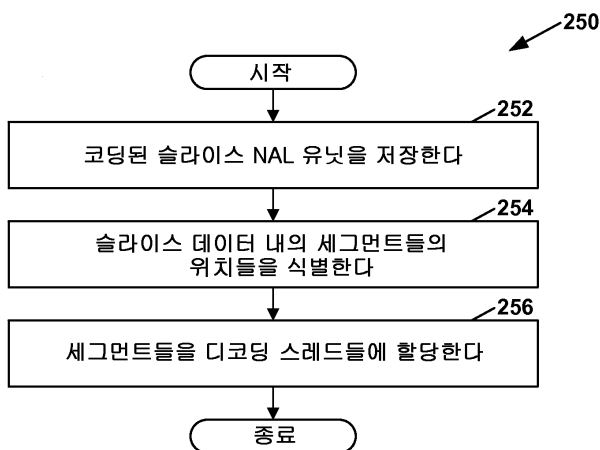
도면3



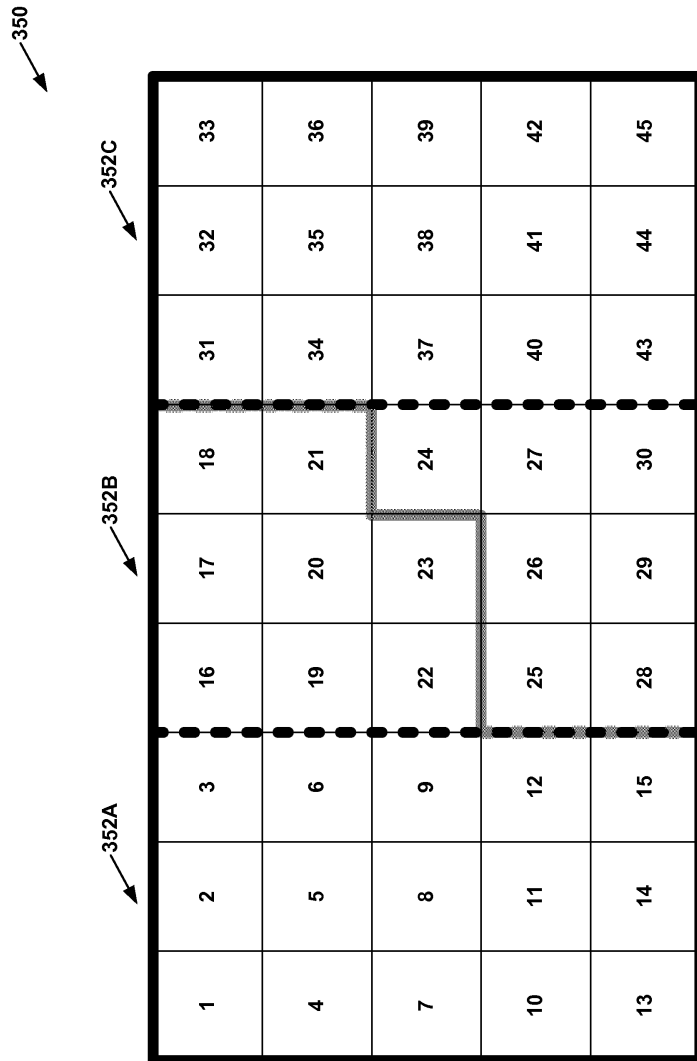
도면4



도면5



도면7



도면8

