



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0135226
(43) 공개일자 2016년11월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/105 (2014.01) H04N 19/11 (2014.01)
H04N 19/139 (2014.01) H04N 19/14 (2014.01)
H04N 19/563 (2014.01) H04N 19/57 (2014.01)
H04N 19/593 (2014.01) H04N 19/96 (2014.01)
- (52) CPC특허분류
H04N 19/105 (2015.01)
H04N 19/11 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7026922
(22) 출원일자(국제) 2015년03월20일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2016년09월28일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/021789
(87) 국제공개번호 WO 2015/143346
국제공개일자 2015년09월24일
- (30) 우선권주장
61/968,999 2014년03월21일 미국(US)
14/663,161 2015년03월19일 미국(US)
- (71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
팜 차오
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
솔레 로할스 호엘
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인코리아나

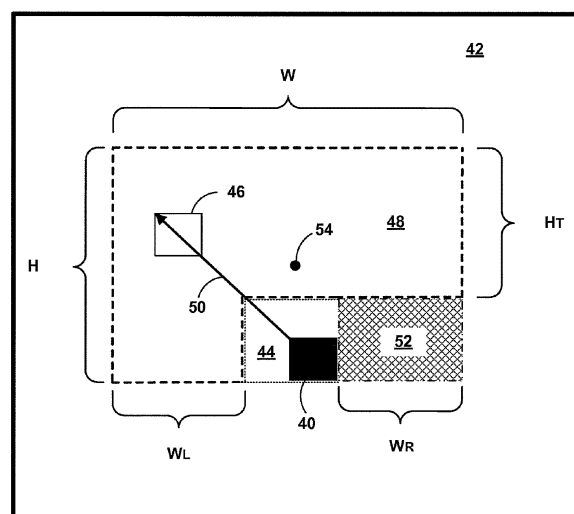
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 비디오 코딩에서 인트라 블록 카피를 위한 검색 영역 결정

(57) 요약

비디오 코더는 인트라 블록 카피 (인트라 BC) 를 사용하여 비디오 데이터의 현재 블록을 코딩하기 위한 검색 영역을 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 코더는 검색 영역을 위한 중심 포인트를 결정하고, 검색 영역을 위한 중심 포인트 및 정의된 크기에 기초하여 현재 블록에 대해 검색 영역을 결정한다. 비디오 코더는 결정된 상기 검색 영역에 기초하여 메모리에 상기 현재 블록을 포함하는 현재 화상으로부터 상기 비디오 데이터의 재구성된 블록들을 저장한다. 비디오 코더는, 검색 영역 내에 재구성된 블록들 중 하나를 식별하기 위한 정보를 코딩하고, 인트라 BC 에 따라 재구성된 블록들 중 식별된 하나에 기초하여 현재 블록을 코딩한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04N 19/139 (2015.01)

H04N 19/14 (2015.01)

H04N 19/563 (2015.01)

H04N 19/57 (2015.01)

H04N 19/593 (2015.01)

H04N 19/96 (2015.01)

(72) 발명자

시에 청-데

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

카르체비츠 마르타

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

비디오 데이터를 코딩하는 방법으로서,

상기 비디오 데이터의 현재 블록에 대해 검색 영역을 위한 중심 포인트를 결정하는 단계;

상기 검색 영역을 위한 상기 중심 포인트 및 정의된 크기에 기초하여 상기 현재 블록에 대해 상기 검색 영역을 결정하는 단계;

결정된 상기 검색 영역에 기초하여 메모리에 상기 현재 블록을 포함하는 현재 화상으로부터 상기 비디오 데이터의 재구성된 블록들을 저장하는 단계;

상기 검색 영역 내에 상기 재구성된 블록들 중 하나를 식별하기 위한 정보를 코딩하는 단계; 및

상기 재구성된 블록들 중 식별된 하나에 기초하여 상기 현재 블록을 코딩하는 단계

를 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 검색 영역을 위한 상기 중심 포인트를 결정하는 단계는

상기 현재 블록을 포함하는 현재 코딩 트리 유닛 (CTU)의 블록 벡터를 식별하는 단계; 및

식별된 상기 블록 벡터에 기초하여 상기 검색 영역의 상기 중심 포인트를 결정하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 검색 영역을 위한 상기 중심 포인트를 결정하는 단계는

상기 현재 블록 또는 상기 현재 블록을 포함하는 현재 코딩 트리 유닛 (CTU) 중 적어도 일방의 이웃하는 블록의 블록 벡터를 식별하는 단계; 및

식별된 상기 블록 벡터에 기초하여 상기 검색 영역의 상기 중심 포인트를 결정하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 현재 화상 내의 상기 중심 포인트의 위치는 상기 비디오 데이터를 포함하는 인코딩된 비디오 비트스트림에서 시그널링되는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 검색 영역의 크기는 상기 비디오 데이터를 포함하는 인코딩된 비디오 비트스트림에서 시그널링되거나 또는 미리 정의된 것 중 하나인, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 검색 영역의 크기는 폭 및 높이에 의해 정의되고, 상기 폭은 코딩 트리 유닛 (CTU) 폭의 배수로서 정의되고, 상기 높이는 CTU 높이의 배수로서 정의되는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 검색 영역의 크기는 픽셀 유닛들에 관하여 폭 및 높이에 의해 정의되는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 현재 블록을 코딩하는데 이용불가인 결정된 상기 검색 영역의 일 부분을 식별하는 단계; 및

상기 검색 영역의 이용불가인 상기 부분을 패딩하는 단계로서,

상기 검색 영역의 이용불가인 상기 부분에 인접한 샘플 값들을 카피하는 것, 또는

정해진 샘플 값들을 사용하는 것

중 적어도 하나에 의해 샘플 값들로 상기 검색 영역의 이용불가인 상기 부분을 패딩하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

정해진 샘플 값들을 사용하는 것은, 0, 1, << (B-1) 에 따라 상기 정해진 샘플 값들을 결정하는 것을 포함하고, 여기서 B는 샘플 비트심도인, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

결정된 상기 검색 영역의 일 부분이 상기 현재 블록과는 경계의 다른 측에 있다고 결정하는 단계로서, 상기 경계는 슬라이스 경계, 타일 경계, 또는 상기 현재 화상의 경계 중 적어도 하나를 포함하는, 상기 현재 블록과는 경계의 다른 측에 있다고 결정하는 단계; 및

상기 검색 영역의 전부가 상기 현재 블록과 상기 경계의 같은 측에 있도록 결정된 상기 검색 영역을 시프팅하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 현재 화상을 코딩하는데 파면 병렬 처리 (WPP) 가 사용되는 것을 결정하는 단계; 및

상기 현재 화상을 코딩하는데 WPP 가 사용된다는 결정에 기초하여 상기 현재 블록에 대해 결정된 상기 검색 영역을 제한하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 현재 화상을 코딩하는데 WPP 가 사용된다는 결정에 기초하여 상기 현재 블록에 대해 결정된 상기 검색 영역을 제한하는 단계는

상기 현재 블록을 포함하는 현재 CTU 의 현재 행에서 좌측에 있는 코딩 트리 유닛 (CTU) 들;

상기 현재 CTU 에 대해 좌측, 대각선으로 좌측상부, 또는 상부에 있는 CTU들; 또는

상기 현재 CTU 에 대해 좌측, 대각선으로 좌측상부, 또는 상부에 있는 CTU들, 및 상기 현재 행의 상부의 행들에 대해서는, WPP 를 위한 엔트로피 코딩 지연에 따라 상기 현재 행의 상부의 행마다 추가적인 2개의 오른쪽 CTU들

중 하나로 결정된 상기 검색 영역을 제한하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 검색 영역을 위한 상기 중심 포인트를 결정하는 단계는 상기 비디오 데이터의 상기 현재 블록을 디코딩하기 위해 상기 검색 영역을 위한 상기 중심 포인트를 결정하는 단계를 포함하고,

상기 검색 영역 내에서 상기 재구성된 블록들 중 하나를 식별하기 위한 정보를 코딩하는 단계는 상기 비디오 데이터를 포함하는 인코딩된 비디오 비트스트림으로부터 상기 정보를 디코딩하는 단계를 포함하고,

상기 재구성된 블록들 중 식별된 하나에 기초하여 상기 현재 블록을 코딩하는 단계는 상기 재구성된 블록들 중 식별된 하나에 기초하여 상기 현재 블록을 재구성하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 검색 영역을 위한 상기 중심 포인트를 결정하는 단계는 상기 비디오 데이터의 현재 블록을 인코딩하기 위해 상기 검색 영역을 위한 상기 중심 포인트를 결정하는 단계를 포함하고,

상기 검색 영역 내에서 상기 재구성된 블록들 중 하나를 식별하기 위한 정보를 코딩하는 단계는 상기 비디오 데이터를 포함하는 인코딩된 비디오 비트스트림에서 상기 정보를 인코딩하는 단계를 포함하고,

상기 재구성된 블록들 중 식별된 하나에 기초하여 상기 현재 블록을 코딩하는 단계는 상기 재구성된 블록들 중 식별된 하나에 기초하여 상기 현재 블록을 인코딩하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하는 방법.

청구항 15

비디오 코더를 포함하는 디바이스로서,

상기 비디오 코더는

비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리; 및

하나 이상의 프로세서들을 포함하고,

상기 하나 이상의 프로세서들은

상기 비디오 데이터의 현재 블록에 대해 검색 영역을 위한 중심 포인트를 결정하고;

상기 검색 영역을 위한 상기 중심 포인트 및 정의된 크기에 기초하여 상기 현재 블록에 대해 상기 검색 영역을 결정하고;

결정된 상기 검색 영역에 기초하여 상기 메모리에 상기 현재 블록을 포함하는 현재 화상으로부터 상기 비디오 데이터의 재구성된 블록들을 저장하고;

상기 검색 영역 내에 상기 재구성된 블록들 중 하나를 식별하기 위한 정보를 코딩하고;

상기 재구성된 블록들 중 식별된 하나에 기초하여 상기 현재 블록을 코딩하도록 구성되는, 비디오 코더를 포함하는 디바이스.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은

상기 현재 블록을 포함하는 현재 코딩 트리 유닛 (CTU) 의 블록 벡터를 식별하고;

식별된 상기 블록 벡터에 기초하여 상기 검색 영역의 상기 중심 포인트를 결정하도록 구성되는, 비디오 코더를 포함하는 디바이스.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은

상기 현재 블록 또는 상기 현재 블록을 포함하는 현재 코딩 트리 유닛 (CTU) 중 적어도 일방의 이웃하는 블록의 블록 벡터를 식별하고;

식별된 상기 블록 벡터에 기초하여 상기 검색 영역의 상기 중심 포인트를 결정하도록 구성되는, 비디오 코더를 포함하는 디바이스.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 현재 화상 내의 상기 중심 포인트의 위치는 상기 비디오 데이터를 포함하는 인코딩된 비디오 비트스트림에서 시그널링되는, 비디오 코더를 포함하는 디바이스.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 검색 영역의 크기는 상기 비디오 데이터를 포함하는 인코딩된 비디오 비트스트림에서 시그널링되거나 또는 미리 정의된 것 중 하나인, 비디오 코더를 포함하는 디바이스.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 검색 영역의 크기는 폭 및 높이에 의해 정의되고, 상기 폭은 코딩 트리 유닛 (CTU) 폭의 배수로서 정의되고, 상기 높이는 CTU 높이의 배수로서 정의되는, 비디오 코더를 포함하는 디바이스.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 검색 영역의 크기는 픽셀 유닛들에 관하여 폭 및 높이에 의해 정의되는, 비디오 코더를 포함하는 디바이스.

청구항 22

제 15 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은

상기 현재 블록을 코딩하는데 이용불가인 결정된 상기 검색 영역의 일 부분을 식별하고;

상기 검색 영역의 이용불가인 상기 부분을 패딩하는 것으로서,

상기 검색 영역의 이용불가인 상기 부분에 인접한 샘플 값들을 카피하는 것, 또는

정해진 샘플 값들을 사용하는 것

중 적어도 하나에 의해 샘플 값들로 상기 검색 영역의 이용불가인 상기 부분을 패딩하도록 구성되는, 비디오 코더를 포함하는 디바이스.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은, 0, 1, << (B-1) 에 따라 상기 정해진 샘플 값들을 결정하도록 구성되고, 여기서 B는 샘플 비트심도인, 비디오 코더를 포함하는 디바이스.

청구항 24

제 15 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은

결정된 상기 검색 영역의 일 부분이 상기 현재 블록과는 경계의 다른 측에 있다고 결정하는 것으로서, 상기 경계는 슬라이스 경계, 타일 경계, 또는 상기 현재 화상의 경계 중 적어도 하나를 포함하는, 상기 현재 블록과는 경계의 다른 측에 있다고 결정하고; 및

상기 검색 영역의 전부가 상기 현재 블록과 상기 경계의 같은 측에 있도록 결정된 상기 검색 영역을 시프팅하도록 구성되는, 비디오 코더를 포함하는 디바이스.

청구항 25

제 15 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은

상기 현재 화상을 코딩하는데 파면 병렬 처리 (WPP) 가 사용되는 것을 결정하고;

상기 현재 화상을 코딩하는데 WPP 가 사용된다는 결정에 기초하여 상기 현재 블록에 대해 결정된 상기 검색 영역을 제한하도록 구성되는, 비디오 코더를 포함하는 디바이스.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은, 상기 현재 화상을 코딩하는데 WPP 가 사용된다는 결정에 기초하여,

상기 현재 블록을 포함하는 현재 CTU 의 현재 행에서 좌측에 있는 코딩 트리 유닛 (CTU) 들;

상기 현재 CTU 에 대해 좌측, 대각선으로 좌측상부, 또는 상부에 있는 CTU들; 또는

상기 현재 CTU 에 대해 좌측, 대각선으로 좌측상부, 또는 상부에 있는 CTU들, 및 상기 현재 행의 상부의 행들에 대해서는, WPP 를 위한 엔트로피 코딩 지연에 따라 상기 현재 행의 상부의 행마다 추가적인 2개의 오른쪽 CTU들 중 하나로 상기 현재 블록에 대해 결정된 상기 검색 영역을 제한하도록 구성되는, 비디오 코더를 포함하는 디바이스.

청구항 27

제 15 항에 있어서,

상기 비디오 코더는 비디오 디코더를 포함하고,

상기 하나 이상의 프로세서들은

상기 비디오 데이터의 상기 현재 블록을 디코딩하기 위해 상기 검색 영역을 위한 상기 중심 포인트를 결정하고;

상기 비디오 데이터를 포함하는 인코딩된 비디오 비트스트림으로부터 상기 검색 영역 내에서 상기 재구성된 블록들 중 하나를 식별하기 위한 상기 정보를 디코딩하고;

상기 재구성된 블록들 중 식별된 하나에 기초하여 상기 현재 블록을 재구성하도록 구성되는, 비디오 코더를 포함하는 디바이스.

청구항 28

제 15 항에 있어서,

상기 비디오 코더는 비디오 인코더를 포함하고,

상기 하나 이상의 프로세서들은

상기 비디오 데이터의 상기 현재 블록을 인코딩하기 위해 상기 검색 영역을 위한 상기 중심 포인트를 결정하고;

상기 비디오 데이터를 포함하는 인코딩된 비디오 비트스트림에서 상기 검색 영역 내에서 상기 재구성된 블록들 중 하나를 식별하기 위한 상기 정보를 인코딩하고;

상기 재구성된 블록들 중 식별된 하나에 기초하여 상기 현재 블록을 인코딩하도록 구성되는, 비디오 코더를 포

합하는 디바이스.

청구항 29

비디오 데이터를 코딩하기 위한 디바이스로서,

상기 비디오 데이터의 현재 블록에 대해 검색 영역을 위한 중심 포인트를 결정하는 수단;

상기 검색 영역을 위한 상기 중심 포인트 및 정의된 크기에 기초하여 상기 현재 블록에 대해 상기 검색 영역을 결정하는 수단;

결정된 상기 검색 영역에 기초하여 상기 현재 블록을 포함하는 현재 화상으로부터 상기 비디오 데이터의 재구성된 블록들을 저장하는 수단;

상기 검색 영역 내에 상기 재구성된 블록들 중 하나를 식별하기 위한 정보를 코딩하는 수단; 및

상기 재구성된 블록들 중 식별된 하나에 기초하여 상기 현재 블록을 코딩하는 수단

을 포함하는, 비디오 데이터를 코딩하기 위한 디바이스.

청구항 30

명령들을 저장한 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은, 실행될 경우, 비디오 코더의 하나 이상의 프로세서들로 하여금,

상기 비디오 데이터의 현재 블록에 대해 검색 영역을 위한 중심 포인트를 결정하게 하고;

상기 검색 영역을 위한 상기 중심 포인트 및 정의된 크기에 기초하여 상기 현재 블록에 대해 상기 검색 영역을 결정하게 하고;

결정된 상기 검색 영역에 기초하여 메모리에 상기 현재 블록을 포함하는 현재 화상으로부터 상기 비디오 데이터의 재구성된 블록들을 저장하게 하고;

상기 검색 영역 내에 상기 재구성된 블록들 중 하나를 식별하기 위한 정보를 코딩하게 하고;

상기 재구성된 블록들 중 식별된 하나에 기초하여 상기 현재 블록을 코딩하게 하는, 명령들을 저장한 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은 2014년 3월 21일자로 출원된 미국 가출원 번호 61/968,999 의 혜택을 주장하며, 그의 전체 내용은 참조에 의해 본원에 원용된다.

[0002] 기술 분야

[0003] 본 개시는 비디오 코딩에 관한 것이고, 보다 구체적으로는 비디오 데이터를 예측하기 위한 기법에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 디지털 비디오 능력들은 디지털 텔레비전들, 디지털 직접 브로드캐스트 시스템들, 무선 브로드캐스트 시스템들, 개인 휴대정보 단말기 (PDA) 들, 랩탑 또는 데스크탑 컴퓨터들, 디지털 카메라들, 디지털 레코딩 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게이밍 디바이스들, 비디오 게임 콘솔들, 휴대 또는 위성 무선 전화기들, 원격 화상회의 디바이스들 등을 포함한, 광범위한 디바이스들에 포함될 수 있다. 디지털 비디오 디바이스들은, MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, Part 10, AVC (Advanced Video Coding) 에 의해 정의되는 표준들, 최근 개발된 고효율 비디오 코딩 (HEVC) 표준, 및 그러한 표준들의 확장들에서 설명된 것들과 같은 비디오 압축 기법들을 구현하여, 디지털 비디오 정보를 더 효율적으로 송신, 수신 및 저장한다.

[0005] 비디오 압축 기법들은 비디오 시퀀스들에 내재하는 리던던시 (redundancy) 을 감소 또는 제거하기 위한 공간 예측 및/또는 시간 예측을 포함한다. 블록 기반의 비디오 코딩을 위해, 비디오 화상 또는 슬라이스는 블록들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 블록은 더욱 파티셔닝될 수 있다. 인트라-코딩된 (I) 화상 또는 슬라이스

이스에서의 블록들은 동일한 화상 또는 슬라이스에서 이웃 블록들에 있는 참조 샘플들에 대한 공간 예측을 이용하여 인코딩된다. 인터-코딩된 (P 또는 B) 화상 또는 슬라이스에서의 블록들은 동일한 화상 또는 슬라이스에서의 이웃 블록들에 있는 참조 샘플들에 대한 공간 예측, 또는 다른 참조 화상들에서의 참조 샘플들에 대한 시간 예측을 이용할 수도 있다. 공간 또는 시간 예측은 코딩될 블록을 위한 예측 블록을 낳는다. 잔차 데이터는 코딩될 원래 블록과 예측 블록 사이의 픽셀 차이들을 나타낸다.

[0006] 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 모드 및 잔차 데이터에 따라 인코딩된다. 추가 압축을 위해, 잔차 데이터는 픽셀 도메인으로부터 변환 도메인으로 변환되어, 잔차 변환 계수들을 낳을 수도 있으며, 다음으로 이들은 양자화될 수도 있다.

발명의 내용

[0007] 개요

[0008] 본 개시는 인트라 블록 카피 (인트라 BC) 를 위한 검색 영역 (search region) 을 결정하는 것에 관한 예시적인 기법들을 설명한다. 인트라 BC 는 현재 화상에서의 비디오 데이터의 현재 블록이 동일한 화상 내의 비디오 데이터의 예측 블록에 기초하여 예측되는 코딩 모드이다. 검색 영역 (search region) 은 현재 화상으로부터 비디오 데이터의 이전에 재구성된 블록들을 포함하고, 블록 벡터는 검색 영역 내에서 예측 블록을 식별한다.

[0009] 본 개시의 기법들에 따른 일부 예들에서, 비디오 코더, 예를 들어, 비디오 인코더 및/또는 비디오 디코더는 검색 영역을 위한 중심 포인트 (central point) 를 결정하고, 검색 영역을 위한 중심 포인트 및 정의된 크기 및/또는 형상에 기초하여 현재 블록을 위한 검색 영역을 결정한다. 결정된 검색 영역의 일 부분이 이용불가이면, 비디오 코더는 검색 영역을 수정할 수도 있다. 검색 영역의 수정은, 예로서, 검색 영역을 패딩 (padding), 시프팅 (shifting) 또는 제한 (restricting) 하는 것을 포함할 수도 있다. 본 개시의 검색 영역 결정 기법들은 검색 영역을 정의함에 있어서 보다 큰 유연성을 제공할 수도 있고, 이들은 일부 경우에 더 큰 검색 영역을 지원할 수도 있고, 더 큰 코딩 효율에 이를 수도 있다.

[0010] 일 예에서, 비디오 데이터를 코딩하는 방법은, 비디오 데이터의 현재 블록에 대해 검색 영역을 위한 중심 포인트를 결정하는 단계, 검색 영역을 위한 중심 포인트 및 정의된 크기에 기초하여 현재 블록에 대해 검색 영역을 결정하는 단계, 및 결정된 검색 영역에 기초하여 메모리에 현재 블록을 포함하는 현재 블록으로부터 비디오 데이터의 재구성된 블록들을 저장하는 단계를 포함한다. 그 방법은, 검색 영역 내에서 재구성된 블록들 중 하나를 식별하기 위한 정보를 코딩하는 단계, 및 재구성된 블록들 중 식별된 하나에 기초하여 현재 블록을 코딩하는 단계를 더 포함한다. 그 방법은 비디오 인코더 또는 비디오 디코더에 의해 수행될 수도 있다.

[0011] 다른 예에서, 디바이스는 비디오 코더를 포함하고, 비디오 코더는 비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리, 및 하나 이상의 프로세서들을 포함한다. 하나 이상의 프로세서들은, 비디오 데이터의 현재 블록에 대해 검색 영역을 위한 중심 포인트를 결정하고, 검색 영역을 위한 중심 포인트 및 정의된 크기에 기초하여 현재 블록에 대해 검색 영역을 결정하고, 결정된 검색 영역에 기초하여 메모리에 현재 블록을 포함하는 현재 블록으로부터 비디오 데이터의 재구성된 블록들을 저장하도록 구성된다. 하나 이상의 프로세서들은 또한, 검색 영역 내에서 재구성된 블록들 중 하나를 식별하기 위한 정보를 코딩하고, 재구성된 블록들 중 식별된 하나에 기초하여 현재 블록을 코딩하도록 구성된다. 비디오 코더는, 비디오 인코더 또는 비디오 디코더일 수도 있다.

[0012] 다른 예에서, 비디오 데이터를 코딩하기 위한 디바이스는, 비디오 데이터의 현재 블록에 대해 검색 영역을 위한 중심 포인트를 결정하는 수단, 검색 영역을 위한 중심 포인트 및 정의된 크기에 기초하여 현재 블록에 대해 검색 영역을 결정하는 수단, 및 결정된 검색 영역에 기초하여 현재 블록을 포함하는 현재 블록으로부터 비디오 데이터의 재구성된 블록들을 저장하는 수단을 포함한다. 그 디바이스는, 검색 영역 내에서 재구성된 블록들 중 하나를 식별하기 위한 정보를 코딩하는 수단, 및 재구성된 블록들 중 식별된 하나에 기초하여 현재 블록을 코딩하는 수단을 더 포함한다.

[0013] 다른 예에서, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 저장된 명령들을 갖고, 그 명령들은 실행될 때 비디오 코더의 하나 이상의 프로세서들로 하여금, 비디오 데이터의 현재 블록에 대해 검색 영역을 위한 중심 포인트를 결정하게 하고, 검색 영역을 위한 중심 포인트 및 정의된 크기에 기초하여 현재 블록에 대해 검색 영역을 결정하게 하고, 결정된 검색 영역에 기초하여 메모리에 현재 블록을 포함하는 현재 블록으로부터 비디오 데이터의 재구성된 블록들을 저장하게 한다. 그 명령들은 또한 하나 이상의 프로세서들로 하여금, 검색 영역 내에 재구성된 블록들 중 하나를 식별하기 위한 정보를 코딩하게 하고, 재구성된 블록들 중 식별된 하나에 기초하여 현재 블록을

코딩하게 한다.

- [0014] 본 개시의 하나 이상의 양태들의 상세들은 첨부 도면 및 아래의 설명에 제시되어 있다. 본 개시에 설명된 기법들의 다른 특징, 목적 및 이점들은 상세한 설명 및 도면, 그리고 특허청구범위로부터 분명해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 개시의 기법들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템을 예시하는 블록도이다.
- 도 2는 인트라 블록 카피 (BC) 모드에 따라 비디오 데이터의 현재 블록을 코딩하기 위한 예시적인 검색 영역을 예시하는 개념도이다.
- 도 3a 및 도 3b 는 검색 영역의 일 부분이 경계를 건널 때 인트라 BC 모드를 위한 검색 영역들의 시프팅을 예시하는 개념도들이다.
- 도 4는 화면 병렬 처리 (WPP) 가 현재 화상을 코딩하는데 사용될 때 검색 영역의 제한을 예시하는 개념도이다.
- 도 5는 본 개시의 기법들을 구현할 수도 있는 예시적 비디오 인코더를 예시하는 블록도이다.
- 도 6은 본 개시의 기법들을 구현할 수도 있는 예시적 비디오 디코더를 예시하는 블록도이다.
- 도 7은 본 개시의 기법들에 따라 인트라 BC 모드에 따른 비디오 데이터의 현재 블록을 인코딩하기 위한 검색 영역을 결정하기 위한 예시적인 방법을 예시하는 흐름도이다.
- 도 8은 본 개시의 기법들에 따라 인트라 BC 모드에 따른 비디오 데이터의 현재 블록을 디코딩하기 위한 검색 영역을 결정하기 위한 예시적인 방법을 예시하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 상세한 설명
- [0017] 비디오 시퀀스는 일반적으로 화상들의 시퀀스로서 표현된다. 통상적으로, 블록 기반 코딩 기법들은 개개의 화상들의 각각을 코딩하는데 사용된다. 즉, 각각의 화상은 블록들로 분할되고, 블록들의 각각은 개별적으로 코딩된다. 본 개시에서, 용어 코드, 코더 및 코딩은 각각, 다음 중 일방 또는 쌍방을 총칭하여 언급하는데 사용된다: (1) 인코드, 인코더, 및 인코딩; 및 (2) 디코드, 디코더, 및 디코딩.
- [0018] 비디오 데이터의 블록을 코딩하는 것은 일반적으로, 블록을 위한 예측 값을 형성하는 것 및 잔차 값, 즉 원래 블록과 예측 값 사이의 차이를 코딩하는 것을 수반한다. 특히, 비디오 데이터의 원래 블록은 픽셀 값들의 매트릭스를 포함하고, 예측 값은 예측 픽셀 값들의 매트릭스를 포함한다. 잔차 값은 원래 블록의 픽셀 값들과 예측 픽셀 값들 사이의 픽셀 바이 픽셀 (pixel-by-pixel) 차이에 대응한다.
- [0019] 비디오 데이터의 블록을 위한 예측 기법들은 일반적으로, 인트라 예측 또는 인터 예측으로서 카테고리화된다. 인트라 예측, 또는 공간 예측은 일반적으로, 동일한 화상에서 이웃하는 픽셀 값들로부터 블록을 예측하는 것을 수반한다. 인터 예측, 또는 시간 예측은 일반적으로, 상이한, 이전에 코딩된 화상의 이전에 코딩된 블록으로부터 블록을 예측하는 것을 수반한다.
- [0020] 원격 데스크톱, 원격 게이밍, 무선 디스플레이, 자동차 엔포테인먼트, 클라우드 컴퓨팅 및 다른 것들과 같은 많은 응용들을 위한 비디오 콘텐츠는 보통, 자연 콘텐츠, 문자, 및 인공 그래픽의 조합들을 포함한다. 텍스트 및 인공 그래픽 영역들에서, 반복된 패턴들, 이를테면, 문자 (character), 아이콘, 심볼 등이 종종 존재한다. 결과적으로, 그러한 영역들에서의 블록들은 동일한 화상 또는 프레임 내에 있는 픽셀 값들에 기초하여, 그러나 인트라 예측에 통상적으로 사용되는 이웃하는 픽셀 값들에 반드시 기초하지는 않고서 효율적으로 예측될 수도 있다.
- [0021] 인트라 블록 카피 (인트라 BC) 는 현재 블록들에 반드시 이웃하지는 않는 동일한 화상 내의 비디오 데이터의 예측 블록들로부터 비디오 데이터의 현재 블록을 예측하기 위한 기법이다. 인트라 BC 는 비디오 코더가, 예를 들어, 화상의 텍스트 및 인공 그래픽 영역들을 위한 인트라 화상 코딩 효율을 향상시키는 것을 가능하게 할 수도 있다. 인트라 BC 에 대해, 상기 비디오 데이터의 예측 블록은 비디오 데이터의 현재 블록과 동일한 화상 내의 비디오 데이터의 재구성된 블록이다. 비디오 데이터의 예측 블록은 현재 화상 내에 있는 검색 영역 내에 있다. 현재 블록에 상대적인 비디오 데이터의 예측 블록의 위치는, 2차원 벡터일 수도 있는 블록 벡터에

의해 식별된다.

- [0022] 본 개시의 기법들에 따른 일부 예들에서, 비디오 코더, 예를 들어, 비디오 인코더 및/또는 비디오 디코더는 검색 영역을 위한 중심 포인트를 결정하고, 검색 영역을 위한 중심 포인트 및 정의된 크기 및/또는 형상에 기초하여 현재 블록을 위한 검색 영역을 결정한다. 일부 예들에서, 비디오 코더는 인트라 BC 를 사용하여 이전에 코딩된 블록의 블록 벡터에 기초하여 현재 블록에 대해 검색 영역을 위한 중심 포인트를 결정한다. 검색 영역의 크기 및/또는 형상은 미리 정의되고 정적일 수도 있거나 또는 블록, 슬라이스, 화상, 시퀀스, 또는 다른 레벨에서 시그널링 및 변화될 수도 있다.
- [0023] 결정된 검색 영역의 일 부분이 이용불가이면, 비디오 코더는 검색 영역을 수정할 수도 있다. 검색 영역의 일 부분은, 재구성되지 않았다거나, 인터 예측되었거나, 또는 슬라이스 경계, 타일 경계 또는 화상 경계와 같은 경계를 건너면 이용불가능할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 코더는 카피된 또는 정해진 픽셀 값들로 검색 영역을 패딩함으로써 검색 영역을 수정한다. 정의된 크기 및 형상을 갖는 검색 영역의 일 부분이 경계를 건너는 일부 예들에서, 비디오 코더는, 예를 들어, 검색 영역의 크기 및 형상을 변경함이 없이, 검색 영역을 시프팅하여, 전체 검색 영역이 경계의 일 측 상에 있도록 한다. 현재 화상의 행들이 파면 병렬 처리 (WPP) 를 이용하여 병렬로 처리되는 일부 예들에서, 비디오 코더는 WPP 에 따라 재구성될 영역으로 검색 영역을 제한함으로써 결정된 검색 영역을 수정한다. 본 개시의 검색 영역 결정 기법들은 검색 영역을 정의함에 있어서 보다 큰 유연성을 제공할 수도 있고, 이들은 일부 경우에 더 큰 검색 영역을 지원할 수도 있고, 인트라 BC 를 위한 더 큰 코딩 효율에 이를 수도 있다. 본 개시의 검색 영역 결정 기법들은 또한, 더 큰 검색 영역이 인트라 BC 에 사용될 때 일어날 수도 있는 비효율성들을 극복할 수도 있다.
- [0024] 비디오 코딩 표준들은 ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 Visual, ITU-T H.262 또는 ISO/IEC MPEG-2 Visual, ITU-T H.263, ISO/IEC MPEG-4 Visual 및 ITU-T H.264 (ISO/IEC MPEG-4 AVC 으로서도 알려짐) 을 포함하며, 그의 SVC (Scalable Video Coding) 및 MVC (Multiview Video Coding) 확장들을 포함한다. 최근에, 새로운 비디오 코딩 표준, 즉, 고효율 비디오 코딩 (High-Efficiency Video Coding; HEVC) 의 설계는 ITU-T 비디오 코딩 전문가 그룹 (Video Coding Experts Group; VCEG) 및 ISO/IEC 모션 픽처 전문가 그룹 (Motion Picture Experts Group; MPEG) 의 비디오 코딩에 관한 합동 협력 팀 (Joint Collaboration Team on Video Coding; JCT-VC) 에 의해 완결되었다. 이하에서 HEVC WD 로 지칭되는 가장 최근의 HEVC 초안 규격은 2014년 3월 21일자로, http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/15_Geneva/wg11/JCTVC-01003-v2.zip 로부터 입수가 가능하다. 최종 표준은 2014년 10월의 Recommendation ITU-T H.265 로서 인용될 수도 있다.
- [0025] HEVC 에 대한 범위 확장, 즉 RExt 은, 또한 JCT-VC 에 의해 개발되고 있다. 이하 “RExt WD6” 또는 간단히 “RExt” 로 지칭되는 HEVC 범위 확장들의 최근 작업 초안 (WD) 이 2014년 3월 21일자로, http://phenix.int-evry.fr/jct/doc_end_user/documents/16_San%20Jose/wg11/JCTVC-P1005-v1.zip 로부터 이용 가능하다. 일반적으로, HEVC 에 대한 범위 확장들은, 고 비트 심도, 예를 들어 8 비트 초과, 및 고 크로마 샘플링 포맷, 예를 들어, 4:4:4 및 4:2:2 와 같은 베이스 HEVC 규격에 의해 특별히 지원되지 않는 비디오 포맷들을 지원할 수도 있다. HEVC 에 대한 범위 확장들은 인트라 BC 를 포함한, 다양한 비디오 코딩 프로세스들을 포함한다. 본 개시의 기법들은 HEVC 에 대한 범위 확장들에 따른 코딩에 적용가능할 수도 있고, 또한 스크린 콘텐츠 코딩을 위해 적용가능할 수도 있다. 하지만, 본 개시의 기법들은 이들 맥락들에 한정되지 않고, 일반적으로 표준 기반 또는 비표준 기반 비디오 코딩을 포함한 비디오 코딩 기법들에 적용가능할 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0026] 도 1은 본 개시의 기법들을 구현할 수도 있는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템 (10) 을 예시하는 블록도이다. 도 1에 도시된 바처럼, 시스템 (10) 은, 목적지 디바이스 (14) 에 의해 나중에 디코딩될 인코딩된 비디오 데이터를 제공하는 소스 디바이스 (12) 를 포함한다. 특히, 소스 디바이스 (12) 는, 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 를 통해 목적지 디바이스 (14) 로 비디오 데이터를 제공한다. 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는, 데스크탑 컴퓨터들, 노트북 (즉, 랩톱) 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 셋톱 박스들, 전화기 핸드셋 이블테면 소위 "스마트" 폰들, 소위 "스마트" 패드, 텔레비전들, 카메라들, 디스플레이 디바이스들, 디지털 미디어 재생기들, 비디오 게이밍 콘솔들, 비디오 스트리밍 디바이스 등을 포함한, 광범위한 디바이스들 중 어느 것을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는 무선 통신을 위해 갖추어질 수도 있다.
- [0027] 목적지 디바이스 (14) 는, 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 를 통해 디코딩될 인코딩된 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 는, 인코딩된 비디오 데이터를 소스 디바이스 (12) 로부터 목적지 디바이

스 (14) 로 이동시킬 수 있는 임의의 타입의 매체 또는 디바이스를 포함할 수도 있다. 일 예에서, 컴퓨터 판독가능 매체 (16) 는, 소스 디바이스 (12) 로 하여금 실시간으로 직접 목적지 디바이스 (14) 로, 인코딩된 비디오 데이터를 송신할 수 있게 하기 위한 통신 매체를 포함할 수도 있다. 인코딩된 비디오 데이터는, 무선 통신 프로토콜 등의 통신 표준에 따라 변조되고, 목적지 디바이스 (14) 로 송신될 수도 있다. 통신 매체는 임의의 무선 또는 유선 통신 매체, 이를테면, 무선 주파수 (RF) 스펙트럼 또는 하나 이상의 물리적 송신 라인들을 포함할 수도 있다. 통신 매체는, 로컬 영역 네트워크, 와이드 영역 네트워크, 또는 인터넷과 같은 글로벌 네트워크 등의 패킷 기반 네트워크의 부분을 형성할 수도 있다. 통신 매체는 라우터, 스위치, 기지국, 또는 소스 디바이스 (12) 로부터 목적지 디바이스 (14) 로 통신을 가능하게 하는데 유용할 수도 있는 임의의 다른 장비를 포함할 수도 있다.

[0028] 일부 예들에서, 인코딩된 데이터는 소스 디바이스 (12) 의 출력 인터페이스 (22) 로부터 저장 디바이스 (32) 로 출력될 수도 있다. 유사하게, 인코딩된 데이터는 목적지 디바이스 (14) 의 입력 인터페이스 (28) 에 의해 저장 디바이스 (32) 로부터 액세스될 수도 있다. 저장 디바이스 (32) 는, 하드 드라이브, 블루레이 디스크, DVD, CD-ROM, 플래시 메모리, 휘발성 또는 비휘발성 메모리, 또는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하기 위한 임의의 다른 적합한 디지털 저장 매체 등의 다양한 분산형 또는 로컬적으로 액세스되는 데이터 저장 매체 중 어느 것을 포함할 수도 있다. 다른 예에서, 저장 디바이스 (32) 는, 소스 디바이스 (12) 에 의해 생성되는 인코딩된 비디오를 저장할 수도 있는, 파일 서버 또는 또 다른 중간 저장 디바이스에 대응할 수도 있다.

[0029] 목적지 디바이스 (14) 는, 스트리밍 또는 다운로드를 통해 저장 디바이스 (32) 로부터 저장된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 파일 서버는, 인코딩된 비디오 데이터를 저장하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스 (14) 로 송신할 수 있는 임의의 타입의 서버일 수도 있다. 예시적인 파일 서버들은, (예를 들어, 웹사이트용) 웹 서버, FTP 서버, NAS (network attached storage) 디바이스, 또는 로컬 디스크 드라이브를 포함한다. 목적지 디바이스 (14) 는, 인터넷 접속을 포함한, 임의의 표준 데이터 접속을 통해 인코딩된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 이것은, 파일 서버 상에 저장된 인코딩된 비디오 데이터에 액세스하는데 적합한 무선 채널 (예를 들어, Wi-Fi 접속), 유선 접속 (예를 들어, DSL, 케이블 모뎀 등), 또는 양자 모두의 조합을 포함할 수도 있다. 저장 디바이스로부터 인코딩된 비디오 데이터의 송신은, 스트리밍 송신, 다운로드 송신 또는 이들의 조합일 수도 있다.

[0030] 본 개시의 기법들은 무선 애플리케이션들 또는 세팅들에 반드시 한정되는 것은 아니다. 그 기법들은, 공중 경유 (over-the-air) 텔레비전 브로드캐스트, 케이블 텔레비전 송신, 위성 텔레비전 송신, DASH (dynamic adaptive streaming over HTTP) 와 같은 인터넷 스트리밍 비디오 송신, 데이터 저장 매체 상에 인코딩되는 디지털 비디오, 데이터 저장 매체 상에 저장된 디지털 비디오의 디코딩, 또는 다른 애플리케이션 등의 다양한 멀티미디어 애플리케이션들 중 어느 것을 지원하는 비디오 코딩에 적용될 수도 있다. 일부 예들에서, 시스템 (10) 은, 비디오 스트리밍, 비디오 플레이백, 비디오 브로드캐스팅 및/또는 화상 통화등의 애플리케이션들을 지원하기 위하여 일방향 또는 양방향 비디오 송신을 지원하도록 구성될 수도 있다.

[0031] 도 1의 예에서, 소스 디바이스 (12) 는 비디오 소스 (18), 비디오 인코더 (20), 및 출력 인터페이스 (22) 를 포함한다. 목적지 디바이스 (14) 는, 입력 인터페이스 (28), 비디오 디코더 (30), 및 디스플레이 디바이스 (31) 를 포함한다. 본 개시에 따르면, 소스 디바이스 (12) 의 비디오 인코더 (20) 및 목적지 디바이스 (14) 의 비디오 디코더 (30) 는 인트라 BC 에 따라 비디오 블록을 인코딩 또는 디코딩하기 위해 검색 영역을 결정하기 위한 기법들을 적용하도록 구성될 수도 있다. 다른 예들에서, 소스 디바이스 및 목적지 디바이스는 다른 컴포넌트들 또는 배열 (arrangement) 들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 소스 디바이스 (12) 는 외부 카메라와 같은 외부 비디오 소스 (18) 로부터 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 마찬가지로, 목적지 디바이스 (14) 는 통합된 디스플레이 디바이스를 포함하기 보다는, 외부 디스플레이 디바이스와 인터페이스 접속할 수도 있다.

[0032] 도 1의 예시된 시스템 (10) 은 하나의 예일 뿐이다. 인트라 BC 에 따라 비디오 블록을 인코딩 또는 디코딩하기 위해 검색 영역을 결정하기 위한 기법들은 임의의 디지털 비디오 인코딩 및/또는 디코딩 디바이스에 의해 수행될 수도 있다. 일반적으로 본 개시의 기법들은 비디오 인코딩 또는 디코딩 디바이스에 의해 수행되지만, 그 기법들은 또한 비디오 코덱에 의해 수행될 수도 있다. 더욱이, 본 개시의 기법들은 또한 비디오 프리프로세서에 의해 수행될 수도 있다. 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14) 는, 소스 디바이스 (12) 가 목적지 디바이스 (14) 로의 송신을 위해 코딩된 비디오 데이터를 생성하는 그러한 코딩 디바이스들의 예들일 뿐이다. 몇몇 예들에서, 디바이스들 (12, 14) 은, 디바이스들 (12, 14) 의 각각이 비디오 인코딩 및 디코딩 컴포넌트들을 포함하도록 실질적으로 대칭적인 방식으로 동작할 수도 있다. 그러므로, 시스템

(10)은 예를 들면, 비디오 스트리밍, 비디오 플레이백, 비디오 브로드캐스팅 또는 화상 통화를 위해, 비디오 디바이스들 (12, 14) 간의 일방향 또는 양방향 비디오 송신을 지원할 수도 있다.

[0033] 소스 디바이스 (12)의 비디오 소스 (18)는 비디오 카메라와 같은 비디오 캡처 디바이스, 이전에 캡처된 비디오를 포함하는 비디오 아카이브 (video archive), 및/또는 비디오 콘텐츠 제공자로부터 비디오를 수신하기 위한 비디오 피드 인터페이스 (video feed interface)를 포함할 수도 있다. 다른 대안으로서, 비디오 소스 (18)는 라이브 비디오, 아카이빙된 비디오 및 컴퓨터 생성된 비디오의 조합, 또는 소스 비디오로서 컴퓨터 그래픽스 기반 데이터를 생성할 수도 있다. 일부 경우들에서, 비디오 소스 (18)가 비디오 카메라이면, 소스 디바이스 (12) 및 목적지 디바이스 (14)는 소위 카메라 폰들 또는 비디오 폰들을 형성할 수도 있다. 하지만, 위에서 언급된 바처럼, 본 개시에 설명된 기법들은, 일반적으로 비디오 코딩에 적용가능할 수도 있고, 무선 및/또는 유선 애플리케이션들에 적용될 수도 있다. 각 경우에서, 캡처되거나, 미리 캡처되거나, 또는 컴퓨터 생성된 비디오는 비디오 인코더 (20)에 의해 인코딩될 수도 있다. 다음으로, 인딩된 비디오 정보는 컴퓨터 관독가능 매체 (16) 및/또는 저장 디바이스 (32) 상으로 출력 인터페이스 (22)에 의해 출력될 수도 있다.

[0034] 목적지 디바이스 (14)의 입력 인터페이스 (28)는 컴퓨터 관독가능 매체 (16) 또는 저장 디바이스 (32)로부터 정보를 수신한다. 컴퓨터 관독가능 매체 (16) 또는 저장 디바이스 (32)의 정보는 비디오 인코더 (20)에 의해 정의된 선택스 정보를 포함할 수도 있고, 이 선택스 정보는 또한 비디오 디코더 (30)에 의해 사용되고, 블록들 및 다른 코딩된 유닛들의 처리 및/또는 특성들을 기술하는 선택스 엘리먼트들을 포함한다. 디스플레이 디바이스 (31)는 디코딩된 비디오 데이터를 이용자에게 표시하고, 음극선관 (CRT), 액정 디스플레이 (LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광 다이오드 (OLED) 디스플레이, 또는 다른 타입의 디스플레이 디바이스와 같은 다양한 디스플레이 디바이스들 중 어느 것을 포함할 수도 있다.

[0035] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 각각, 하나 이상의 마이크로프로세서들, 디지털 신호 프로세서 (DSP)들, 주문형 반도체 (ASIC), 필드 프로그램머블 게이트 어레이 (FPGA), 이산 로직 회로, 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합과 같은 임의의 다양한 적합한 인코더 또는 디코더 회로로서, 적용가능한 바에 따라, 구현될 수도 있다. 그 기법들이 부분적으로 소프트웨어로 구현될 때, 디바이스는 적합한 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체에 그 소프트웨어를 위한 명령들을 저장하고 본 개시의 기법들을 수행하기 위하여 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 있는데, 이들 중 어느 한쪽은 결합된 비디오 인코더/디코더 (codec)의 부분으로서 통합될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)를 포함하는 디바이스는 집적 회로, 마이크로프로세서, 및/또는 무선 통신 디바이스, 이를테면 셀룰러 전화기를 포함할 수도 있다.

[0036] 비록 도 1에 도시되지는 않았지만, 일부 양태들에서, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 각각 오디오 인코더 및 디코더와 통합될 수도 있고, 공통 데이터 스트림 또는 분리된 데이터 스트림들에서 오디오 및 비디오 양자 모두의 인코딩을 핸들링 (handling)하기 위하여 적절한 MUX-DEMUX 유닛들 또는 다른 하드웨어 및 소프트웨어를 포함할 수도 있다. 적용가능하다면, MUX-DEMUX 유닛들은 ITU H.223 멀티플렉서 프로토콜 또는 다른 프로토콜들 이를테면 사용자 데이터그램 프로토콜 (UDP)을 따를 수도 있다.

[0037] 본 개시는 일반적으로 어떤 정보를 다른 디바이스, 이를테면 비디오 디코더 (30)로 "시그널링"하는 비디오 인코더 (20)와 관련될 수도 있다. 하지만, 비디오 인코더 (20)는 비디오 데이터의 다양한 인코딩된 부분들과 어떤 선택스 엘리먼트들을 연관시키는 것에 의해 정보를 시그널링할 수도 있다는 것에 유의해야 한다. 즉, 비디오 인코더 (20)는 비디오 데이터의 다양한 인코딩된 부분들의 헤더들에 어떤 선택스 엘리먼트들을 저장하는 것에 의해 데이터를 "시그널링"할 수도 있다. 일부 경우들에서, 그러한 선택스 엘리먼트들은 비디오 디코더 (30)에 의해 수신 및 디코딩되기 전에 인코딩 및 저장 (예를 들어, 저장 디바이스 (32)에 저장)될 수도 있다. 따라서, 용어 "시그널링"은 일반적으로, 압축된 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 선택스 또는 다른 데이터의 통신을, 그러한 통신이 실시간 또는 근 실시간으로 또는, 인코딩 시에 매체에 선택스 엘리먼트들을 저장한 다음, 이 매체에 저장된 후 언제든지 디코딩 디바이스에 의해 추출될 수도 있는 경우에 일어날 수도 있는 것과 같이 기간에 걸쳐 일어나든지 간에, 나타낼 수도 있다.

[0038] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30)는 HEVC 표준과 같은 비디오 압축 표준에 따라 동작할 수도 있다. 본 개시의 기법은 임의의 특정 코딩 표준에 한정되지 않지만, 그 기법들은 HEVC 표준에 적절할 수도 있고, 특히 RExt 확장 또는 스크린 콘텐츠 코딩과 같은 HEVC 표준의 확장들에 적절할 수도 있다. HEVC 표준화 노력들은 HEVC 테스트 모델 (HM)로 지칭되는 비디오 코딩 디바이스의 모델에 기초한다.

- [0039] 일반적으로, HM 의 작업 모델은, 비디오 화상이, 루마 및 크로마 샘플들 양자 모두를 포함하는 코딩 트리 유닛 (CTU) 들의 시퀀스로 분할될 수도 있다는 것을 설명한다. 비트스트림 내의 선택스 데이터는 CTU 가 픽셀들의 수에 관하여 가질 수도 있는 최대 크기인 최대 코딩 유닛 (largest coding unit; LCU) 크기, 예를 들어, 64x64 를 정의할 수도 있다. CTU 의 크기는 HEVC 주요 프로파일에서 16x16 내지 64x64 의 범위일 수 있다 (하지만 기술적으로 8x8 CTU 크기들이 지원될 수 있다). 비디오 화상은 하나 이상의 슬라이스들로 파티셔닝 될 수도 있으며, 그 하나 이상의 슬라이스들의 각각은 다수의 연속적인 CTU 들을 포함할 수도 있다. CTU 들의 각각은 루마 샘플들의 CTB, 크로마 샘플들의 2개의 대응하는 CTB들, 및 CTB들의 샘플들을 코딩하는데 이용된 선택스 구조들을 포함할 수도 있다. 단색 화상 또는 3개의 분리된 색 평면들을 갖는 화상에서, CTU 는 단일 CTB 및 그 CTB의 샘플들을 코딩하는데 사용된 선택스 구조들을 포함할 수도 있다.
- [0040] 각각의 CTU 는 쿼드트리에 따라 코딩 유닛 (CU) 들로 스플리팅될 수도 있다. 일반적으로, 쿼드트리 데이터 구조는, CTB 에 대응하는 루트 노드와, CU 당 하나의 노드를 포함한다. CU 가 4 개의 서브 CU 들로 스플리팅되는 경우, 그 CU 에 대응하는 노드는 4 개의 리프 노드들을 포함하고, 이들의 각각은 서브 CU 들 중 하나에 대응한다. CU 는 루마 샘플 어레이, Cb 샘플 어레이 및 Cr 샘플 어레이를 갖는 화상의 루마 샘플들의 코딩 블록 및 크로마 샘플들의 2개의 대응하는 코딩 블록들, 및 그 코딩 블록들의 샘플들을 코딩하는데 사용된 선택스 구조를 포함할 수도 있다. 단색 화상 또는 3개의 분리된 색 평면들을 갖는 화상에서, CU 는 단일 코딩 블록 및 그 코딩 블록의 샘플들을 코딩하는데 사용된 선택스 구조들을 포함할 수도 있다. 코딩 블록은 CTB 의 샘플들의 NxN 블록이다. 각각의 CU 는 하나의 모드, 예를 들어, 인트라 예측, 인터 예측, 또는 인트라 BC 중 하나로 코딩된다.
- [0041] 쿼드트리 데이터 구조의 각각의 노드는, 대응하는 CU 를 위한 선택스 데이터를 제공할 수도 있다. 예를 들어, 쿼드트리에서의 노드는, 그 노드에 대응하는 CU 가 서브 CU 들로 스플리팅되는지 여부를 표시하는, 스플릿 플래그 (split flag) 를 포함할 수도 있다. CU 를 위한 선택스 엘리먼트들은 회귀적으로 정의될 수도 있고, CU 가 서브 CU 들로 스플리팅되는지 여부에 의존할 수도 있다. CU가 더 스플리팅되지 않으면, 그것은 리프-CU (leaf-CU) 로 지칭된다. 본 개시에서, 리프-CU의 4개 서브 CU 들은 또한, 원래 리프-CU 의 명시적 스플리팅 (explicit splitting) 이 없더라도, 리프-CU들로 지칭될 것이다. 예를 들어, 16x16 크기의 CU 가 더 스플리팅되지 않으면, 16x16 CU 가 스플리팅되지 않았지만 4개의 8x8 서브 CU들이 또한 리프-CU 들로 지칭될 것이다.
- [0042] CU 가 크기 구별을 갖지 않는다는 점을 제외하면, CU 는 H.264 표준의 매크로블록과 유사한 목적을 갖는다. 예를 들어, CU 는 4 개의 자식 노드 (child node) 들 (또한, 서브-CU 들로서 지칭됨) 로 분할될 수도 있고, 각각의 자식 노드는 결국 부모 노드 (parent node) 일 수도 있고, 또 다른 4 개의 자식 노드들로 분할될 수도 있다. 쿼드트리의 리프 노드로 지칭되는, 최종, 스플리팅되지 않은 자식 노드는, 리프 CU 로도 지칭되는, 코딩 노드를 포함한다. 코딩된 비트스트림과 연관된 선택스 데이터는, 최대 CU 깊이로도 지칭되는, CTB 가 스플리팅될 수도 있는 최대 횟수를 정의할 수도 있고, 또한 코딩 노드들의 최소 크기를 정의할 수도 있다. 따라서, 비트스트림은 또한 최소 코딩 유닛 (smallest coding unit; SCU) 을 정의할 수도 있다. 본 개시는, 용어 "블록", "비디오 블록", "비디오 데이터의 블록" 등을 사용하여, HEVC 의 맥락에서, CTU, CTB, CU, 코딩 블록, 예측 유닛 (PU) 또는 변환 유닛 (TU) 중 어느 것을 지칭하거나, 또는 다른 표준들의 맥락에서 유사한 데이터 구조들 (예를 들어, H.264/AVC 에서 매크로블록들 및 이들의 서브 블록들) 을 지칭한다.
- [0043] CU 는 코딩 노드 그리고 그 코딩 노드와 연관된 PU들 및 TU들을 포함한다. CU 의 크기는 코딩 노드의 크기에 대응하고 형상이 정사각형이어야 한다. CU 의 크기는 8x8 픽셀들로부터, 최대 64x64 픽셀들 이상인 CTB 의 크기에 이르기까지의 범위일 수도 있다. 각각의 CU 는 하나 이상의 PU 들 및 하나 이상의 TU 들을 포함할 수도 있다. 각각의 CU 는 하나의 모드, 예를 들어, 인트라 예측, 인터 예측, 또는 인트라 BC 중 하나로 코딩된다.
- [0044] 일반적으로, PU 는, 대응하는 CU 의 전부 또는 일부에 대응하는 공간 구역을 나타내고, PU 를 위해 예측 샘플들을 취출하기 위한 데이터를 포함할 수도 있다. 더욱이, PU 는 예측에 관한 데이터를 포함한다. 예를 들어, CU 가 인트라 모드 인코딩될 때, 하나 이상의 PU 들을 위한 데이터는 잔차 쿼드트리 (RQT) 에 포함될 수도 있고, 이는, PU에 대응하는 TU 를 위한 인트라 예측 모드를 기술하는 데이터를 포함할 수도 있다. 또 다른 예로서, CU 가 인터 모드 인코딩될 때, 하나 이상의 PU들은 PU 를 위한 하나 이상의 모션 벡터들을 정의하는 데이터를 포함할 수도 있다. 또 다른 예로서, CU 가 인트라 BC 에 따라 인코딩될 때, 하나 이상의 PU들은 PU 를 위한 하나 이상의 블록 벡터들을 정의하는 데이터를 포함할 수도 있다.

- [0045] 예측 블록은, 동일한 예측이 적용되는 샘플들의 직사각형 (즉, 정사각형 또는 비정사각형) 블록일 수도 있다. CU 의 PU 는 화상의 루마 샘플들의 예측 블록, 크로마 샘플들의 2개 대응하는 예측 블록들, 및 예측 블록 샘플들을 예측하는데 사용된 선택스 구조들을 포함할 수도 있다. 단색 화상 또는 3개의 분리된 색 평면들을 갖는 화상에서, PU 는 단일 예측 블록 및 그 예측 블록 샘플들을 예측하는데 사용된 선택스 구조들을 포함할 수도 있다. 2 개의 PU 들이 하나의 CU 에서 존재할 때, 그것들은 1/2 크기의 직사각형들, 또는 CU 의 1/4 또는 3/4 크기를 갖는 2 개의 직사각형 크기일 수 있다.
- [0046] TU 들은 잔차 비디오 데이터에의 변환, 예를 들어, 이산 코사인 변환 (DCT), 정수 변환, 웨이블릿 변환, 또는 개념적으로 유사한 변환의 적용에 따라 변환 도메인에서의 계수들을 포함할 수도 있다. 잔차 데이터는, PU 들에 대응하는 예측 값들 및 인코딩되지 않은 화상의 픽셀들간의 픽셀 차이들에 대응할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는, CU 를 위한 잔차 데이터를 포함한 TU 들을 형성할 수도 있고, 다음으로 그 TU 들을 변환하여 CU 를 위한 변환 계수들을 생성할 수도 있다. 변환 블록은, 동일한 변환이 적용되는 샘플들의 직사각형 블록일 수도 있다. CU 의 변환 유닛 (TU) 은 루마 샘플들의 변환 블록, 크로마 샘플들의 2개 대응하는 변환 블록들, 및 변환 블록 샘플들을 변환하는데 사용된 선택스 구조들을 포함할 수도 있다. 단색 화상 또는 3개의 분리된 색 평면들을 갖는 화상에서, TU 는 단일 변환 블록 및 그 변환 블록 샘플들을 변환하는데 사용된 선택스 구조들을 포함할 수도 있다.
- [0047] 변환 다음에, 비디오 인코더 (20) 는 변환 계수들의 양자화를 수행할 수도 있다. 일반적으로 양자화는, 변환 계수들이 양자화되어 그 계수들을 나타내는데 사용된 데이터의 양을 감소시킬 수 있으며, 추가 압축을 제공하는 프로세스를 지칭한다. 양자화 프로세스는 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 심도를 감소시킬 수도 있다. 예를 들면, n 비트 값은 양자화 동안 m 비트 값으로 반내림 (round down) 될 수도 있고, 여기서 n 은 m보다 더 크다.
- [0048] 비디오 인코더 (20) 는 변환 계수들을 스캔하여, 양자화된 변환 계수들을 포함하는 2차원 매트릭스로부터 1차원 벡터를 생성할 수도 있다. 그 스캔은 더 높은 에너지 (그리고 따라서 더 낮은 주파수) 계수들을 어레이의 전방에 두고 더 낮은 에너지 (그리고 따라서 더 높은 주파수) 계수들을 어레이의 후방에 두도록 설계될 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는, 미리정의된 스캔 순서를 이용하여 양자화된 변환 계수들을 스캔함으로써 엔트로피 인코딩될 수 있는 직렬화된 벡터를 생성할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 적응적 스캔을 수행할 수도 있다.
- [0049] 양자화된 변환 계수들을 스캔하여 1차원 벡터를 형성한 후에, 비디오 인코더 (20) 는 1차원 벡터를, 예를 들어, CAVLC (context-adaptive variable length coding), CABAC (context-adaptive binary arithmetic coding), SBAC (syntax-based context-adaptive binary arithmetic coding), PIPE (probability interval partitioning entropy) 코딩 또는 다른 엔트로피 인코딩 방법론에 따라, 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 또한, 비디오 데이터를 디코딩함에 있어서 비디오 디코더 (30) 에 의한 사용을 위해 인코딩된 비디오 데이터와 연관된 선택스 엘리먼트들을 엔트로피 인코딩할 수도 있다.
- [0050] 또한, 비디오 인코더 (20) 는, 예를 들어, 잔차 데이터를 역 양자화 및 역 변환하고 잔차 데이터와 예측 데이터를 합성함으로써, 예측된 화상들을 재구성할 수도 있다. 이런 식으로, 비디오 인코더 (20) 는 비디오 디코더 (30) 에 의해 수행되는 재구성 프로세스를 시뮬레이션할 수 있다. 그러므로, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 양자 모두는 실질적으로 동일한 재구성된 비디오 데이터, 예를 들어, 화상들 또는 화상들로부터의 블록들에 대해, 인트라 화상, 인터 화상 또는 인트라 BC 예측에서의 사용을 위해, 액세스할 것이다.
- [0051] 비디오 인코더 (20) 는 인코딩된 비디오 비트스트림에서, 인코딩된 비디오 데이터에 추가하여, 비디오 데이터의 특정 블록, 또는 이의 그룹을 디코딩하는 법을 비디오 디코더에 알리는 선택스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 다양한 선택스 구조들에 선택스 엘리먼트들을, 그것이 가리키는 비디오 구조의 타입 (예를 들어, 시퀀스, 화상, 슬라이스, 블록), 및 그의 값이 얼마나 자주 변경될 수도 있는지에 따라, 포함시킬 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는, 비디오 파라미터 세트 (VPS), 시퀀스 파라미터 세트 (SPS) 또는 화상 파라미터 세트 (PPS) 와 같은 파라미터 세트들에 선택스 엘리먼트들을 포함시킬 수도 있다. 다른 예들로서, 비디오 인코더 (20) 는 SEI 메시지들 및 슬라이스 헤더들에 선택스 엘리먼트들을 포함시킬 수도 있다.
- [0052] 일반적으로, 비디오 디코더 (30) 는 비디오 인코더에 의해 수행되는 인코딩 프로세스의 역 (inverse) 인 디코딩 프로세스를 수행할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30) 는 양자화된 비디오 데이터를 엔트로피 인코딩하기 위하여 비디오 인코더에 의해 이용되는 엔트로피 인코딩 기법들의 역을 이용하여 엔트로피 디코딩을 수

행할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 또한, 비디오 인코더 (20) 에 의해 채용되는 양자화 기법들의 역을 이용하여 비디오 데이터를 역 양자화할 수도 있고, 양자화되는 변환 계수들을 산출하기 위하여 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용되는 변환의 역을 수행할 수도 있다. 다음으로, 비디오 디코더 (30) 는 결과적인 잔차 블록들을 인접 참조 비디오 데이터 (인트라 예측), 또 다른 화상으로부터의 예측 블록들 (인터 예측), 또는 동일한 화상 (인트라 BC) 으로부터의 예측 블록들에 적용하여 궁극적인 디스플레이를 위한 비디오 블록을 산출할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는, 비디오 디코더 (30) 에 의해 수신되는 비트스트림에서의 인코딩된 비디오 데이터로 비디오 인코더 (20) 에 의해 제공되는 선택스 엘리먼트들에 기초하여 비디오 인코더 (20) 에 의해 수행되는 다양한 프로세스들의 역을 수행하도록 구성, 명령, 제어 또는 지시될 수도 있다.

[0053] 각각의 화상은 루마 성분 및 하나 이상의 크로마 성분들을 포함할 수도 있다. 따라서, 여기에 기재된 블록 기반 인코딩 및 디코딩 동작들은, 루마 또는 크로마 픽셀 값들을 포함하거나 또는 이들에 연관된 블록들에 동등하게 적용가능할 수도 있다.

[0054] 도 2는 인트라 BC 모드에 따라 비디오 데이터 (40) 의 현재 블록을 코딩하기 위한 예시적인 검색 영역 (48) 을 예시하는 개념도이다. 도 2에 예시된 바처럼, 현재 블록 (40) 에 대한 검색 영역 (48) 은 현재 블록 (40) 과 동일한 화상 (42), 즉 현재 화상 (42) 내에 있다. 검색 영역 (48) 은, 현재 화상 (42) 내의, 예측 블록 (46) 을 포함한, 비디오 데이터의 복수의 이전에 재구성된 블록들을 포함한다. 비디오 코더, 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는, 인트라 BC 모드에 따라 현재 블록 (40) 을 예측 또는 재구성하기 위하여 예측 블록 (46) 을 이용할 수도 있다.

[0055] 비디오 인코더 (20) 는, 현재 화상 (42) 에서 비디오 데이터의 이전에 재구성된 블록들의 세트로부터 현재 블록 (40) 을 예측하기 위한 예측 블록 (46) 을 선택한다. 비디오 인코더 (20) 는, 또한 인코딩된 비디오 비트스트림에 포함된 비디오 데이터를 역 양자화 및 역 변환하고, 비디오 데이터의 재구성된 블록들을 예측하는데 이용된 예측 블록들과 결과적인 잔차 블록들을 합산하는 것에 의해, 비디오 데이터의 블록들을 재구성한다. 비디오 인코더 (20) 는, 아래에서 더 자세하게 설명되어 있는 바처럼, 다양한 방식으로 화상 (42) 내의 검색 영역 (48) 을 정의할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는, 검색 영역 (48) 내의 다양한 비디오 블록들에 기초하여 현재 비디오 블록 (40) 을 예측하고 코딩하는 상대적인 효율성 및 정확성의 분석에 기초하여 검색 영역 (48) 에 있는 복수의 비디오 블록들 중에서 현재 비디오 블록 (40) 을 예측하기 위하여 예측 블록 (46) 을 선택할 수도 있다. 비디오 코더, 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는, 디블록킹 및 샘플 적응적 오프셋 (SAO) 필터링과 같은 인루프 필터링 (in-loop filtering) 전에 검색 영역 (48) 내의 재구성된 블록들을 버퍼 또는 메모리에서 저장하여, 예측 신호가 인루프 필터링되지 않도록 할 수도 있다. 인루프 필터링 (in-loop filtering) 되지 않은 예측 블록들을 사용하는 것은 인트라 BC 를 위한 예측의 정확성 및 코딩 효율을 증가시킬 수도 있다.

[0056] 비디오 인코더 (20) 는, 오프셋 벡터, 변위 벡터 또는 모션 벡터로도 지칭될 수도 있고 현재 비디오 블록 (40) 에 상대적인 예측 비디오 블록 (46) 의 위치 또는 변위를 나타내는 블록 벡터 (50) 를 결정한다. 비디오 인코더 (20) 는, 인코딩된 비디오 비트스트림에서 블록 벡터 (50) 를 식별하거나 또는 정의하는 하나 이상의 선택스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 하나 이상의 선택스 엘리먼트들을 디코딩하여 블록 벡터 (50) 를 결정하고, 결정된 벡터를 이용하여 현재 비디오 블록 (40) 을 위한 예측 비디오 블록 (46) 을 식별할 수도 있다. 비디오 인코더는 또한, 인코딩된 비디오 비트스트림에서 예측 블록 (46) 과 현재 블록 (40) 사이의 잔차 차이 (residual difference) 를 인코딩할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 예측 블록 (46) 을 식별하기 위한 정보와 함께 비트스트림으로부터 잔차 차이를 디코딩하고, 잔차와 예측 블록을 합산하여 현재 블록 (40) 을 재구성할 수도 있다.

[0057] 일부 예들에서, 블록 벡터 (50) 의 해상도는 정수 픽셀일 수 있다, 예를 들어, 정수 픽셀 해상도를 갖는 것으로 제약될 수 있다. 그러한 예들에서, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 현재 비디오 블록 (40) 을 위한 예측자를 결정하기 위하여 예측 비디오 블록 (46) 의 픽셀 값들을 보간할 필요가 없다. 다른 예들에서, 블록 벡터 (50) 의 수평 변위 성분 및 수직 변위 성분 중 일방 또는 양방의 해상도는, 예를 들어, 분수의 픽셀 정보를 제공하는, 서브픽셀 (sub-pixel) 일 수 있다.

[0058] 일부 예들에서, 코딩 효율을 더 증가시키기 위하여, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 블록 벡터 (50) 를 예측할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 코더는 각각의 CTB 의 시작에서 블록 벡터 예측자를 ($w, 0$) 로 설정하고, 여기서 w 는 비디오 데이터의 현재 블록의 폭이다. 비디오 코더는 인트라 BC 모드로 코딩된 가장 최근의 CU 의 블록 벡터가 되도록 블록 벡터 예측자를 업데이트한다. CU 가 인트라 BC 로 코딩되

지 않으면, 블록 벡터 예측자는 불변 상태로 남는다. HEVC 규격에 명시된 바와 같이, 블록 벡터 예측 후에, 블록 벡터 차이는 모션 벡터 차이 코딩 방법을 이용하여 코딩된다.

[0059] 현재 비디오 블록 (40) 은, CU, 또는 CU 의 PU 일 수도 있고, 보다 구체적으로는, CU 또는 PU 에 대응하는 루마 또는 크로마 샘플들의 블록일 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 코더, 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는, 인트라 BC 에 따라 예측되는 CU 를 다수의 PU 들로 스플리팅할 수도 있다. 그러한 예들에서, 비디오 코더는, CU 의 PU 들의 각각에 대해 각각의 (예를 들어, 상이한) 블록 벡터 (50) 를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 코더는 $2N \times 2N$ CU 를 2개의 $2N \times N$ PU들, 2개의 $N \times 2N$ PU들, 또는 4개의 $N \times N$ PU 들로 스플리팅할 수도 있다.

[0060] 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 본 개시의 기법들에 따라, 현재 블록 (40) 에 대해 검색 영역 (48), 예를 들어, 검색 영역의 위치, 크기, 및 형태를 결정한다. 본 개시의 기법들은, 비디오 인코더 (20) 에 검색 영역 (48) 을 정의함에 있어서 보다 큰 유연성을 제공할 수도 있으며, 이는 특히 비디오 디코더 (30) 에서 구현 및 처리 복잡성의 증가를 제한하면서, 코딩 효율을 증가시킬 수도 있다. 일부 경우들에서, 인트라 BC 를 위한 검색 영역이 확대될 때, 비디오 코더는 본원에 설명된 제한들 또는 다른 기법들을 적용하여 구현 및 처리 복잡성의 증가를 제한할 수도 있다.

[0061] 도 2에 예시된 바처럼, 현재 블록 (40) 은 현재 CTU (44) 내에 있다. 예시를 쉽게 하기 위하여 도 2에 도시되지는 않았지만, 검색 영역 (48) 은 현재 CTU (44) 의 임의의 재구성된 부분을 포함할 수도 있다. 검색 영역 (48) 은 추가적으로 또는 대안적으로, 하나 이상의 이웃하는 재구성된 CTU들, 및/또는 하나 이상의 이웃하는 CTU들의 재구성된 부분들을 포함할 수도 있다.

[0062] 일부 예들에서, 도 2에 예시된 바처럼, 비디오 코더는, 현재 CTU (44) 의 이웃하는 $W \times H$ 직사각형 영역의 정의된 크기일 수도 있는, 검색 영역을 위한 정의된 크기에 기초하여 검색 영역 (48) 을 결정한다. 예를 들어, 비디오 코더는 검색 영역 (48) 이 $W \times H$ 직사각형의 영역의 재구성된 부분을 포함한다는 것을 결정할 수도 있다. 도 2에 예시된 바처럼, 현재 CTU (44) 좌측의 CTU 높이 x WL 폭의 영역이 재구성되었기 때문에, 비디오 코더는 검색 영역 (48) 에서 그 영역을 포함한다. 다른 한편, 현재 CTU (44) 의 우측의 CTU 높이 x WR 폭의 영역 (52) 이 재구성되지 않았기 때문에, 비디오 코더는 검색 영역 (48) 에서 영역 (52) 을 포함하지 않는다. 비디오 코더는 또한, 검색 영역 (48) 에서 현재 CTU (44) 보다 위의 $W \times HT$ 영역 내의 임의의 부분들을 포함할 수도 있다.

[0063] 일부 예들에서, 검색 영역 (48) 에 대한 크기 및/또는 형상, 예를 들어, 재구성된 부분이 도 2에 예시된 $W \times H$ 직사각형의 영역과 같은 검색 영역 (48) 인, 영역의 크기 및/또는 형상이 미리 정의되고, 정해지고 (fix) 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 양자 모두에 알려진다. 다른 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 영역의 크기 및/또는 형상을 변화시킬 수도 있고, 비디오 디코더 (30) 가 검색 영역의 크기 및/또는 형상을 결정할 수 있게 하기 위한 정보를 비디오 디코더 (30) 에 시그널링할 수도 있다. 그러한 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 블록별, 슬라이스별, 화상별, 또는 시퀀스별 기반으로 영역의 크기 및/또는 형상을 변화시킬 수도 있고, 슬라이스 헤더, PPS, VPS, SEI 메시지 또는 비디오 가용성 정보 (VUI) 선택스 구조와 같은 대응하는 선택스 구조들에서 크기 및/또는 형상을 시그널링할 수도 있다. 일부 예들에서, 검색 영역 (48) 의 크기 및/또는 형상은 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 양자 모두에 알려진 방식으로 화상 (42) 내의 현재 CTU (44) 의 위치에 기초하여 달라지고, 비디오 코더들은 CTU 위치에 기초하여 검색 영역 (48) 의 크기 및/또는 형상을 결정한다.

[0064] 어느 경우든, 크기는 CTU 또는 LCU 크기에 관하여, 또는 픽셀 유닛들에 관하여 정의될 수도 있다. 예를 들어, $W \times H$ 직사각형 영역의 크기는 $5 * LCUWidth$ 와 같은 CTU 또는 LCU 폭의 배수로서 정의될 수도 있고, 직사각형 영역의 높이는 $4 * LCUHeight$ 와 같은 CTB 또는 LCU 높이의 배수로서 정의될 수도 있다. 다른 예로서, $W \times H$ 직사각형 영역의 크기는 320×256 픽셀 유닛들로서 정의될 수도 있다. 일부 예들에서, CTU 또는 LCU 높이 및/또는 폭의 배수들과 같은 크기는 비디오 디코더 (30) 를 위해 비디오 인코더 (20) 에 의해 시그널링될 수도 있다.

[0065] 도 2에 예시된 바처럼, $W \times H$ 직사각형 영역은 중심 포인트 (54) 를 포함한다. 일부 예들에서, 비디오 코더, 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30) 는, 중심 포인트 (54) 를 결정하고, 중심 포인트 (54) 및 검색 영역 (48) 을 위한 정의된 크기 및/또는 형상에 기초하여 현재 블록 (40) 에 대해 검색 영역 (48) 을 결정한다. 현재 CTU (44) 에 대해 수평적으로 센터링되며 현재 CTU (44) 를 포함하는 CTU 들의 행의 바닥으로 연장되는 것으로 도 2에 예시되었지만, 그러한 예들에서 검색 영역은, 중심 포인트 (54) 의 결정된

위치에 따라, 현재 CTU (44) 를 포함하는 CTU들의 행의 바닥 위쪽으로 수직적으로 및/또는 어느 방향으로든 수평적으로 변위될 수도 있다. 현재 CTU (44) 또는 현재 블록 (40) 에 상대적인 중심 포인트 (54) 의 위치를 변화시키는 것은 보다 정확한 예측 블록 (46) 의 식별을 허용하고, 이는 코딩 효율을 증가시킬 수도 있다.

[0066] 일부 예들에서, 비디오 코더는 이전에 코딩된 비디오 블록의 이전 블록 벡터에 기초하여 중심 포인트 (54) 를 결정한다. 예를 들어, 비디오 코더는 현재 CTU (44) 의 제 1 블록 벡터를 식별하고, 제 1 블록 벡터가 가리키는 위치에 기초하여 중심 포인트 (54) 를 결정할 수도 있다. 현재 CTU (44) 의 제 1 블록 벡터는 인트라 BC 모드를 사용하여 코딩되었던 현재 CTU (44) 의 제 1 CU 의 블록 벡터일 수도 있다.

[0067] 다른 예로서, 비디오 코더는 이웃하는 블록의 블록 벡터를 식별하고, 이웃하는 블록의 블록 벡터가 가리키는 위치에 기초하여 중심 포인트 (54) 를 결정할 수도 있다. 이웃하는 블록은 현재 블록 (40) 의 또는 현재 CTU (44) 의 공간적 또는 시간적으로 이웃하는 블록일 수도 있다. 일부 예들에서, 어느 이웃하는 블록이 현재 블록 (40) 의 검색 영역 (48) 을 위한 중심 포인트 (54) 를 결정하는데 사용되는지가 정해지고 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 양자 모두에 알려진다. 다른 예들에서, 비디오 인코더 (20) 및 비디오 디코더 (30) 는 정의된 프로세스를 이용하여 후보 이웃하는 블록들의 리스트를 구성할 수도 있고, 비디오 인코더 (20) 는 인코딩된 비디오 비트스트림에서 비디오 디코더에, 중심 포인트 (54) 를 결정하는데 사용되는 블록 벡터를 갖는 후보 이웃하는 블록을 시그널링할 수도 있다.

[0068] 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 인코딩된 비디오 비트스트림 내에서 비디오 디코더 (30) 에 중심 포인트 (54) 의 현재 화상 (42) 내의 위치를 시그널링한다. 그러한 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 블록별 또는 슬라이스별 기반으로 중심 포인트 (54) 의 위치를 변화시키고, 슬라이스 헤더와 같은 선택스 구조에서 위치를 시그널링할 수도 있다. 비디오 코더들은, 결정된 검색 영역 (48) 에 기초하여 버퍼 또는 다른 메모리 내에, 예를 들어, 인루프 필터링되지 않은, 재구성된 비디오 블록들을 저장한다. 검색 영역 (48) 을 위한 중심 위치 (54), 및/또는 크기 또는 형상이 블록별 또는 슬라이스별 기반으로 변화되는 예들에서, 비디오 코더들은 하나의 블록에 대해 검색 영역의 일부가 아니었던 재구성된 비디오 블록들을 저장하여 그것들이 이후에 코딩된 블록의 검색 영역을 위해 이용가능한 상태로 남게 할 필요가 있을 수도 있다.

[0069] 일부 경우들에서, 예를 들어, 도 2를 참조하여 설명된 기법들에 따라 결정된, 검색 영역의 부분은 인트라 BC 예측을 위해 이용가능하지 않을 가능성이 있다. 예를 들어, 현재 화상을 포함하는 슬라이스, 타일 또는 화상의 경계를 건너는 검색 영역의 부분은 이용불가할 수도 있다. 다른 예로서, 병렬로 화상에서 CTU 들의 행들을 코딩하는데 WPP 가 사용될 때, WPP에 대해 CTU 지연에 따라 처리되지 않았던 상부 CTU 행들에 있는 CTU 들은 이용불가할 수도 있다. 다른 예로서, 재구성되지 않았던 검색 영역의 임의의 부분, 또는 제약된 인트라 예측이 인에이블될 때, 인트라 예측된 검색 영역의 임의의 부분은 이용불가하다.

[0070] 일부 예들에서, 비디오 코더가 현재 비디오 블록의 인트라 BC 코딩에 검색 영역의 부분이 이용불가하다고 결정할 때, 비디오 코더는 결정된 검색 영역을 수정하기 위하여 본원에 설명된 하나 이상의 기법들 중 임의의 것을 적용할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 코더는 결정된 검색 영역을 이용가능한 영역으로 제한함으로써 그것을 수정한다. 일부 예들에서, 비디오 코더는 결정된 검색 영역의 이용불가 부분을 패딩함으로써 그 검색 영역을 수정한다.

[0071] 비디오 코더는, 예를 들어, 인트라 참조 프레임들을 위해 HEVC 규격에 설명된 패딩 기법들을 이용함으로써, 이용불가 부분을 패딩할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 코더는, 인접한, 예를 들어, 가장 가까운, 이용가능한 샘플들의 카피와 같은, 샘플들의 수평 및/또는 수직 카피에 의해 이용불가 부분을 패딩할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 코더는, 0, 1 << (B-1), 예를 들어, 이 세트로부터 샘플들에 따른 것과 같은, 정해진 샘플 값들로 이용불가 부분을 채움으로써 이용불가 부분을 패딩할 수도 있고, 여기서 B 는 샘플 비트심도이다. 일부 예들에서, 비디오 코더는 현재 블록에 대해 검색 영역을 패딩하기 위하여 카피와 채우기를 함께 사용할 수도 있다, 예를 들어, 비디오 코더는, 인접한 샘플들이 카피에 이용가능하지 않을 때 정해진 값들로의 채우기를 사용할 수도 있다.

[0072] 도 3a 및 도 3b 는 검색 영역의 일 부분이 경계를 건널 때 인트라 BC 를 위한 검색 영역들의 시프팅을 예시하는 개념도들이다. 일부 예들에서, 검색 영역의 일 부분은 이용불가할 수도 있는데, 왜냐하면 그것은 현재 비디오 블록과는, 슬라이스 경계, 타일 경계, 또는 화상 경계와 같은, 경계의 다른 측에 있기 때문이다. 슬라이스 및 타일 경계들을 건너는 검색 영역의 부분들은, 상이한 슬라이스들 또는 타일들의 분리된 및/또는 병렬 처리에 기인하여, 또는 상이한 슬라이스들 또는 타일들에 대한 비디오 데이터가 상이한 네트워크 추상화 계층 유닛들에서 송신되어, 예로서, 또 다른 슬라이스 또는 타일에 대한 데이터가 손실될 수 있는 가능성을 증가시킬

수도 있기 때문에, 이용불가인 것으로 고려될 수도 있다.

[0073] 일부 예들에서, 비디오 코더가, 예를 들어 도 2를 참조하여 설명된 기법들에 따라 결정된 검색 영역의 일 부분이 현재 블록과는 경계의 상이한 측에 있다고 결정할 때, 비디오 코더는 검색 영역의 전체가 현재 블록과 경계의 같은 측에 있도록 검색 영역을 시프팅할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 코더는, 검색 영역의 크기 및/또는 형상을 변경함이 없이, 예를 들어, $W \times H$ 직사각형 영역의 크기 및 형상을 변경함이 없이, 검색 영역을 시프팅할 수도 있다. 일반적으로, 검색 영역을 시프팅하는 것은 화상 내의 픽셀 값들을 시프팅하는 것을 나타내는 것이 아니라, 대신에 시프팅 후에 검색 영역의 새로운 위치에 따라, 현재 화상의 재구성된 블록들의 버퍼에 상이한 블록들을 저장하거나 또는 그로부터 상이한 저장된 블록들을 추출하는 것을 포함할 수도 있다.

[0074] 도 3a의 예는 현재 CTU (64) 내의 현재의 비디오 블록에 대해 검색 영역 (68)을 예시한다. 도 2의 검색 영역 (48)과 같이, 비디오 코더는 도 2의 현재 CTU (44)에 관련하여 예시된 방식으로 현재 CTU (64)에 대해 센터링되는 $W \times H$ 직사각형에 기초하여 검색 영역 (68)을 결정할 수도 있다. 하지만, 도 2의 현재 CTU (44)에 관련하여 예시된 방식으로 검색 영역 (68)을 센터링하는 것은, 슬라이스 경계, 타일 경계, 또는 화상 경계일 수도 있는, 경계 (60)를 넘어 검색 영역 (68)의 일 부분을 두게 된다.

[0075] 그러한 예들에서, 도 3a에 예시된 바처럼, 비디오 코더, 예를 들어 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는, 검색 영역 (68)의 전체가 경계 (60)의 우측에 위치되도록 검색 영역 (68)을 우측으로 시프팅할 수도 있다. 도 3a에 예시된 바처럼, 현재 CTU (64)의 우측의 CTU 높이 x ($WR + WL$) 폭의 영역 (72)이 재구성되지 않았기 때문에, 비디오 코더는 검색 영역 (68)에서 영역 (72)을 포함하지 않는다. 비디오 코더는 또한, 검색 영역 (68)에서 현재 CTU (64)보다 위의 $W \times HT$ 영역을 갖는 임의의 부분들을 포함할 수도 있다.

[0076] 도 3b의 예는 현재 CTU (84) 내의 현재의 비디오 블록에 대해 검색 영역 (88)을 예시한다. 도 2의 검색 영역 (48)과 같이, 비디오 코더는 도 2의 현재 CTU (44)에 관련하여 예시된 방식으로 현재 CTU (84)에 대해 센터링되는 $W \times H$ 직사각형에 기초하여 검색 영역 (88)을 결정할 수도 있다. 하지만, 도 2의 현재 CTU (44)에 관련하여 예시된 방식으로 검색 영역 (88)을 센터링하는 것은, 슬라이스 경계, 타일 경계, 또는 화상 경계일 수도 있는, 경계 (80)를 넘어 검색 영역 (88)의 일 부분을 두게 된다. 그러한 예들에서, 도 3b에 예시된 바처럼, 비디오 코더, 예를 들어 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는, 검색 영역 (88)의 전체가 경계 (80)의 좌측에 위치되도록 검색 영역 (88)을 좌측으로 시프팅할 수도 있다.

[0077] 위에 설명된 바처럼, WPP가 병렬로 화상에서 CTU들의 행들을 코딩하는데 사용될 때, WPP를 위해 CTU 지연에 따라 처리되지 않았던 상부 CTU 행들에 있는 CTU들은 이용불가할 수도 있다. 일반적으로, WPP가 인에이بل될 때, 비디오 코더는 슬라이스를 CTU들의 행들로 분할하고, 수직 방향으로 행간 (from row-to-row) 래그를 두어 그 행들을 병렬로 처리한다. 예를 들어, 비디오 코더는 제 1행 또는 상단 행을 처리하고, 지연 후, 예를 들어, 2개의 CTU들이 제 1행에서 처리된 후에만 제 2행을 처리하기 시작할 수도 있다. 비디오 코더는 지연 후에, 예를 들어, 2개 CTU들이 제 2행에서 처리된 후에만 제 3행을 처리할 수도 있는 등이다. 각 행에서 엔트로피 코더의 컨텍스트 모델들은 2개 CTU 처리 래그 (two-CTU processing lag)로 선행하는 행에 있는 것들로부터 추론된다. WPP는, 예를 들어, 슬라이스 내에서, 상당히 미세한 레벨의 입도 (granularity)에서의 병렬 처리 형태를 제공한다. WPP는 종종, 타일들보다 더 좋은 압축 성능을 제공하고, 타일들을 사용함으로써 유도될 수도 있는 일부 시각적 아티팩트들을 회피할 수도 있다.

[0078] 도 4는 파면 병렬 처리 (WPP)가 현재 화상 (92)을 코딩하는데 사용될 때 현재 CTU (94L) 내에서 현재 비디오 블록에 대해 검색 영역 (98)의 제한을 예시하는 개념도이다. 도 4는 행들 (96A - 96C) (총칭하여, "행들 (96)")에 배열된 CTU들 (94A - 94L) (총칭하여, "CTU들 (94)")을 예시한다. 행들 (96)의 각각에 예시된 CTU들 (94)의 수는 또한 화상 (92)의 WPP를 위해 행 (96A)에서 행 (96C)까지 수직으로 행간의 2개 CTU 래그를 예시한다. WPP가 사용될 때, 래그에 기인하거나, 또는 상이한 행들의 상이한 처리 속도에 기인하여, 예측에 이용가능하거나 또는 이용가능하지 않을 수도 있는, 예를 들어, 도 2의 기법들에 따라 직사각형 영역에 기초하여 결정되는, 검색 영역의 구역이 있을 수도 있다.

[0079] 일부 예들에서, 비디오 코더, 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 및/또는 비디오 디코더 (30)는, 현재 화상 (92)을 코딩하는데 WPP가 사용된다는 것을 결정하고, 현재 화상을 코딩하는데 WPP가 사용된다는 결정에 기초하여 현재 CTU (94L)에서 현재 블록을 위한 검색 영역 (98)을 제한할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 코더는, 현재 블록을 포함하는 현재 CTU (94L)의 현재 행 (96C)에서 좌측에 있는 CTU들, 즉 CTU (94K)로 검색 영역 (98)을 제한할 수도 있다. 다른 예로서, 비디오 코더는, 현재 CTU (94L)에 대해 좌측, 대각선으로 좌측상

부, 또는 상부에 있는 CTU들, 예를 들어, CTU들 (94A, 94B, 94G, 94H, 및 94K) 로 검색 영역 (98) 을 제한할 수도 있다. 다른 예로서, 도 4에 예시된 바처럼, 비디오 코더는 검색 영역 (98) 을 현재 CTU 에 대해 좌측, 대각선으로 좌측상부, 또는 상부에 있는 CTU 들로, 그리고 현재 행의 상부에 있는 행들에 대해서는, WPP 에 대한 코딩 지연에 따라 현재 행의 상부의 행마다 추가적인 2개 오른쪽 CTU 들, 즉, CTU들 (94A - 94K) 로 제한할 수도 있다.

[0080] 본 개시의 기법들에 따른 일부 예들에서, 현재 화상에 있는 임의의 블록의 인트라 BC 코딩을 위한 검색 영역은, 실질적으로 전체 재구성된 화상일 수도 있는, 화상의 전체 재구성된 부분이다. 검색 영역이 이런 방식으로 확대되면, 화상의 재구성된 블록들을 저장하기 위해 적절한 버퍼를 제공하기 위하여 추가적인 메모리가 필요할 수도 있다. 인트라 BC 를 위한 전체 재구성된 화상을 저장하기 위한 추가적인 메모리는 비디오 코더들, 이를테면 비디오 인코더 (20) 그리고, 특히 비디오 디코더 (30) 에게 부담스러울 수 있다.

[0081] 화상 또는 프레임 버퍼들이 이미 인터 예측에 사용된다. 인트라 BC 를 위한 추가적인 프레임 버퍼를 회피하기 위하여, 비디오 코더는 인터 프레임들을 위한 하나의 참조 프레임을 저장하는데 사용된 하나의 버퍼를 대신에 인트라 BC 예측에 사용된 재구성된 화상을 저장하는 것으로 용도 변경할 수도 있다. 비디오 코더는 다양한 방법들 중 어느 것에서 이 프레임 버퍼의 이용 충돌을 핸들링할 수도 있다.

[0082] 예를 들어, 비디오 코더는 인터 예측도 수행되는 프레임들에 대해 인트라 BC 를 디스에이블할 수도 있다. 하지만, 인터 프레임들을 위한 인트라 BC 를 디스에이블하는 것은 성능 측면에서 일부 손실을 볼 수 있다. 다른 예에서, 그러한 손실을 감소시키기 위하여, 비디오 코더는 인터 예측이 수행되지 않은 프레임들에 대해 인트라 BC 를 위한 검색 영역으로서 전체 프레임을 사용할 수도 있고, 인터 예측이 수행된 프레임들에 대해서는, 예를 들어, 도 2 내지 4를 참조하여 위에서 설명된 기법들에 따라 결정된 더 작은 검색 영역을 사용할 수도 있다. 다른 예들에서, 참조 프레임들의 수는, 인터 예측이 수행된 것들을 포함한, 모든 프레임들에 대해 1씩 감소되고, 비디오 코더는 남아있는 참조 프레임들을 인터 예측을 위해서만 사용할 수도 있다.

[0083] 도 5는 본 개시에 기재된 인트라 BC 를 위한 검색 영역을 결정하기 위한 기법들을 사용할 수도 있는 비디오 인코더 (20) 의 예를 예시하는 블록도이다. 비디오 인코더 (20) 는, 다른 코딩 표준들에 관해 본 개시의 제한이 아닌 예시의 목적을 위해 HEVC 코딩의 맥락에서 설명될 것이다. 더욱이, 비디오 인코더 (20) 는 HEVC 에 대한 범위 확장 (RExt) 또는 스크린 콘텐츠 코딩 (SCC) 확장들에 따라 기법들을 구현하도록 구성될 수도 있다.

[0084] 비디오 인코더 (20) 는, 비디오 슬라이스들 내의 비디오 블록들의 인트라 코딩 및 인터 코딩을 수행할 수도 있다. 인트라 코딩은 주어진 비디오 화상 내의 비디오에서 공간적 중복성을 감소 또는 제거하기 위하여 공간적 예측에 의존한다. 인터 코딩은 비디오 시퀀스의 인접 화상들 내의 비디오에서 시간적 리던던시를 감소 또는 제거하거나 또는 다른 뷰들에 있는 비디오에 대해 리던던시를 감소 또는 제거하기 위하여 시간적 예측 또는 인터뷰 예측에 의거한다. 인트라 모드 (I 모드) 는 여러 공간 기반 압축 모드들 중 어느 것을 나타낼 수도 있다. 인터 모드들, 이를테면 단방향 예측 (P 모드) 또는 양방향 예측 (B 모드) 은, 여러 시간 기반 압축 모드들 중 어느 것을 나타낼 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 또한, 본원에 설명된 바처럼, 동일한 화상으로부터 비디오 데이터의 다른 재구성된 블록들에 기초하여 비디오 데이터의 블록들을 예측하기 위한 인트라 BC 모드로 구성될 수도 있다.

[0085] 도 5 의 예에서, 비디오 인코더 (20) 는, 비디오 데이터 메모리 (140), 예측 처리 유닛 (142), 검색 영역 메모리 (164), 필터 처리 유닛 (166), 참조 화상 메모리 (168), 합산기 (150), 변환 처리 유닛 (152), 양자화 처리 유닛 (154), 및 엔트로피 인코딩 유닛 (156) 을 포함할 수도 있다. 예측 처리 유닛 (142) 은, 차례로, 모션 추정 유닛 (144), 모션 보상 유닛 (146), 인트라 예측 처리 유닛 (148), 및 인트라 BC 처리 유닛 (149) 을 포함한다. 비디오 블록 재구성을 위해, 비디오 인코더 (20) 는 또한 역 양자화 처리 유닛 (158), 역 변환 처리 유닛 (160), 및 합산기 (162) 를 포함한다.

[0086] 다양한 예들에서, 비디오 인코더 (20) 의 유닛은 본 개시의 기법들을 수행하도록 태스킹될 수도 있다. 또한, 일부 예들에서, 본 개시의 기법들은 비디오 인코더 (20) 의 유닛들 중의 하나 이상 중에서 분할될 수도 있다. 예를 들어, 인트라 BC 처리 유닛 (149) 은 본 개시의 기법들을 단독으로, 또는 비디오 인코더 (20) 의 다른 유닛들과 조합하여, 이를테면 모션 추정 유닛 (144), 모션 보상 유닛 (146), 인트라 예측 처리 유닛 (148), 검색 영역 메모리 (164), 및 엔트로피 인코딩 유닛 (156) 과 조합하여, 수행할 수도 있다.

[0087] 비디오 데이터 메모리 (140) 는 비디오 인코더 (20) 의 컴포넌트들에 의해 인코딩될 비디오 데이터를 저장할 수도 있다. 비디오 데이터 메모리 (140) 에 저장된 비디오 데이터는, 예를 들어, 비디오 소스 (18) 로부터 획득

득될 수도 있다. 검색 영역 메모리 (164) 및 참조 화상 메모리 (168) 는, (예를 들어, 인트라 BC 모드뿐만 아니라, 인트라 또는 인터 예측 코딩 모드들로도 지칭되는, 인트라 또는 인터 코딩 모드들에서) 비디오 인코더 (20) 에 의해 비디오 데이터를 인코딩함에 있어서의 사용을 위해 참조 비디오 데이터를 저장하는 버퍼들의 예들이다. 비디오 데이터 메모리 (140), 검색 영역 메모리 (164), 및 참조 화상 메모리 (168) 는 동기식 DRAM (SDRAM) 을 포함한 동적 랜덤 액세스 메모리 (DRAM), 자기 저항 RAM (MRAM), 저항 RAM (RRAM), 또는 다른 타입의 메모리 디바이스들 등의 다양한 메모리 디바이스들 중의 어느 것에 의해 형성될 수도 있다. 비디오 데이터 메모리 (140), 검색 영역 메모리 (164), 및 참조 화상 메모리 (168) 는 동일한 메모리 디바이스 또는 별개의 메모리 디바이스들에 의해 제공될 수도 있다. 다양한 예들에서, 비디오 데이터 메모리 (140) 는 비디오 인코더 (20) 의 다른 컴포넌트들과 함께 온칩 (on-chip) 될 수도 있거나, 또는 그러한 컴포넌트들에 대해 오프칩 (off-chip) 될 수도 있다.

[0088] 인코딩 프로세스 동안, 비디오 인코더 (20) 는 코딩될 비디오 화상 또는 슬라이스를 수신한다. 화상 또는 슬라이스는 다수의 비디오 블록들로 분할될 수도 있다. 도 5에 도시되지는 않았지만, 비디오 인코더 (20) 는 데이터를 비디오 블록들로 파티셔닝하는 파티셔닝 유닛을 포함할 수도 있다. 이 파티셔닝은 또한, 예를 들어, CTU 및 CU 들의 쿼드트리 구조에 따른, 비디오 블록 파티셔닝 뿐만 아니라 슬라이스들, 타일들 또는 다른 더 큰 유닛들로의 파티셔닝을 포함할 수도 있다.

[0089] 모션 추정 유닛 (144) 및 모션 보상 유닛 (146) 은 하나 이상의 참조 화상들에서의 하나 이상의 블록들에 대해 수신된 비디오 블록의 인터 예측 코딩을 수행해 시간적 압축을 제공하거나 또는 인터뷰 압축을 제공한다. 인트라 예측 처리 유닛 (148) 은 대안적으로, 코딩될 블록과 동일한 화상 또는 슬라이스에서의 하나 이상의 이웃 블록들에 상대적으로 수신된 비디오 블록의 인트라 예측 코딩을 수행하여 공간적 압축을 제공할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는, (예를 들어, 비디오 데이터의 각 블록을 위한 적절한 코딩 모드를 선택하기 위하여) 다중 코딩 패스들을 수행할 수도 있다.

[0090] 예측 처리 유닛 (142) 은, 여러 결과들에 기초하여 코딩 모드들, 예를 들어, 인트라, 인터 또는 인트라 BC 중 하나를 선택할 수도 있고, 결과적인 코딩된 블록을 합산기 (150) 에 제공하여 잔차 블록 데이터를 생성하고 합산기 (162) 에 제공하여 참조 화상으로서 및/또는 검색 영역 내의 이용을 위해 인코딩된 블록을 재구성한다. 예측 처리 유닛 (142) 은 또한, 선택스 정보들, 이를테면 모션 벡터들, 인트라 모드 표시자, 파티션 정보, 블록 벡터, 및 임의의 다른 선택스 정보를 엔트로피 인코딩 유닛 (156) 에 제공한다.

[0091] 모션 추정 유닛 (144) 및 모션 보상 유닛 (146) 은 고도로 통합될 수도 있지만, 개념적인 목적을 위해 따로따로 예시되어 있다. 모션 추정 유닛 (144) 에 의해 수행된 모션 추정은 비디오 블록들에 대한 모션을 추정하는 모션 벡터들을 생성하는 프로세스이다. 모션 벡터는, 예를 들어, 현재 화상 (또는 다른 코딩된 유닛) 내의 코딩되는 현재 블록에 대해 참조 화상 (또는 다른 코딩된 유닛) 내의 예측 블록에 대한 현재 비디오 화상 내의 비디오 블록의 PU 의 변위를 표시할 수도 있다. 예측 블록은, 절대 차이의 합 (sum of absolute difference; SAD), 제곱 차이의 합 (sum of square difference; SSD), 또는 다른 차이 메트릭들에 의해 결정될 수도 있는, 픽셀 차이에 관하여, 코딩될 블록과 밀접하게 매치하는 것으로 구현된 블록이다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 참조 화상 메모리 (168) 에 저장된 참조 화상들의 서브 정수 픽셀 위치 (sub-integer pixel position) 들을 위한 값들을 계산할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는 참조 화상의 1/4 픽셀 위치들, 1/8 픽셀 위치들, 또는 다른 분수 픽셀 위치들의 값들을 보관할 수도 있다. 그러므로, 모션 추정 유닛 (144) 은, 전 (full) 픽셀 위치들 그리고 분수 픽셀 위치들에 대해 모션 탐색을 수행하고 분수 픽셀 정밀도로 모션 벡터를 출력할 수도 있다.

[0092] 모션 추정 유닛 (144) 은, PU 의 위치와 참조 화상의 예측 블록의 위치를 비교함으로써 인터 코딩된 슬라이스에서 비디오 블록의 PU를 위한 모션 벡터를 계산한다. 참조 화상은, 제 1 참조 화상 리스트 (리스트 0) 또는 제 2 참조 화상 리스트 (리스트 1) 로부터 선택될 수도 있고, 이들의 각각은 참조 화상 메모리 (168) 에 저장된 하나 이상의 참조 화상들을 식별한다. 모션 추정 유닛 (144) 은 계산된 모션 벡터를 엔트로피 인코딩 유닛 (156) 및 모션 보상 유닛 (146) 으로 전송한다.

[0093] 모션 보상 유닛 (146) 에 의해 수행된 모션 보상은, 모션 추정 유닛 (144) 에 의해 결정된 모션 벡터에 기초한 예측 블록의 페칭 (fetching) 또는 생성을 수반할 수도 있다. 또, 일부 예들에서, 모션 추정 유닛 (144) 및 모션 보상 유닛 (146) 은 기능적으로 통합될 수도 있다. 현재 비디오 블록의 PU를 위한 모션 벡터의 수신시에, 모션 보상 유닛 (146) 은, 모션 벡터가 참조 화상 리스트들 중 하나에서 가리키는 예측 블록을 로케이팅할 수도 있다. 합산기 (150) 는, 아래에 논의되는 바처럼, 코딩되는 현재 비디오 블록의 픽셀 값들로부터 예측

블록의 픽셀 값들을 감산하여, 픽셀 차이 값들을 형성함으로써 잔차 비디오 블록을 형성한다. 일반적으로, 모션 추정 유닛 (144) 은 루마 컴포넌트들에 대해 모션 추정을 수행하고, 모션 보상 유닛 (146) 은 크로마 컴포넌트들 및 루마 컴포넌트들 양자 모두를 위해 루마 컴포넌트들에 기초하여 계산된 모션 벡터들을 사용한다. 예측 처리 유닛 (142) 은 또한, 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 디코딩함에 있어서 비디오 디코더 (30) 에 의한 사용을 위해 비디오 블록들 및 비디오 슬라이스와 연관된 신텍스 엘리먼트들을 생성할 수도 있다.

[0094] 인트라 예측 처리 유닛 (148) 은, 상술된 바와 같이, 모션 추정 유닛 (144) 및 모션 보상 유닛 (146) 에 의해 수행되는 인터 예측에 대한 대안으로서, 현재 블록을 인트라 예측할 수도 있다. 특히, 인트라 예측 처리 유닛 (148) 은 현재 블록을 인코딩하는데 이용할 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 인트라 예측 처리 유닛 (148) 은, 예를 들어, 별도의 인코딩 패스들 동안에, 다양한 인트라 예측 모드들을 이용하여 현재 블록을 인코딩할 수도 있고, 인트라 예측 유닛 (148) 은 테스트된 모드들로부터 이용할 적절한 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다.

[0095] 예를 들어, 인트라 예측 처리 유닛 (148) 은 다양한 테스트된 인트라 예측 모드들을 위해 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 블록을 생성하는데 이용된 비트레이트 (즉, 비트들의 수) 뿐만 아니라, 인코딩된 블록을 생성하기 위해 인코딩되었던 원래의, 인코딩되지 않은 블록과 인코딩된 블록 사이의 왜곡 (또는 에러) 의 양을 결정한다. 인트라 예측 처리 유닛 (148) 은 그 왜곡들로부터 비 (ratio) 및 여러 인코딩된 블록들을 위한 레이트들을 산출하여 어느 인트라 예측 모드가 블록을 위한 최상의 레이트 왜곡 값을 나타내는지를 결정할 수도 있다.

[0096] 일부 예들에서, 인트라 BC 처리 유닛 (149) 은 블록 벡터들을 생성하고, 모션 벡터, 모션 추정 유닛 (144) 및 모션 보상 유닛 (146) 에 대해 위에서 설명된 것과 유사한 방식으로 예측 블록들을 폐칭할 수도 있지만, 그 예측 블록들은 현재 블록과 동일한 화상 또는 프레임에 있고, 특히 현재 화상 내의 검색 영역 내에 있다. 인터 및 인트라 예측과 유사하게, 인트라 BC 에 대해, 예측 블록은, SAD, SSD, 또는 다른 차이 메트릭들에 의해 결정될 수도 있는, 픽셀 차이에 관하여, 코딩된 블록과 밀접하게 매치하는 것으로 구해진 블록일 수도 있고 그 블록의 식별은 서브 정수 픽셀 위치들을 위한 값들의 계산을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 의 예측 처리 유닛 (142) 은, 인터, 인트라 또는 인트라 BC 예측이 사용되면 예를 들어, SAD, SSD, 또는 다른 차이 또는 코딩 효율 메트릭들에 의해 반영되는, 각각의 모드의 결과들에 기초하여 주어진 블록을 예측하는데 어느 것을 사용할지 선택할 수도 있다. 예측 처리 유닛 (142) 이 인터 예측, 인트라 예측 또는 인트라 BC 예측을 통해 현재 비디오 블록에 대해 예측 블록을 생성한 후에, 비디오 인코더 (20) 는 현재 비디오 블록으로부터 예측 블록을, 예를 들어, 합산기 (150) 를 통해, 감산함으로써 잔차 비디오 블록을 형성한다.

[0097] 잔차 블록에서 잔차 비디오 데이터는 하나 이상의 TU 들에 포함될 수도 있고 변환 처리 유닛 (152) 에 적용될 수도 있다. 변환 처리 유닛 (152) 은 변환, 이를테면 이산 코사인 변환 (DCT) 또는 개념적으로 유사한 변환을 잔차 블록에 적용하며, 잔차 변환 계수 값들을 포함하는 비디오 블록을 생성한다. 변환 처리 유닛 (152) 은, DCT 와 개념적으로 유사한 다른 변환들을 수행할 수도 있다. 웨이블릿 변환 (wavelet transform), 정수 변환, 서브밴드 변환 또는 다른 타입들의 변환들이 또한 사용될 수 있다. 어느 경우든, 변환 처리 유닛 (152) 은 변환을 잔차 블록에 적용하며, 잔차 변환 계수들의 블록을 생성한다. 변환은 잔차 정보를 픽셀 값 도메인으로부터 주파수 도메인과 같은 변환 도메인으로 변환할 수도 있다.

[0098] 변환 처리 유닛 (152) 은 양자화 처리 유닛 (154) 에 결과적인 변환 계수들을 전송할 수도 있다. 양자화 처리 유닛 (154) 은 변환 계수들을 양자화하여 비트 레이트를 더 감소시킨다. 양자화 프로세스는 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 심도를 감소시킬 수도 있다. 양자화의 정도는 양자화 파라미터를 조정함으로써 변경될 수도 있다. 다음으로, 일부 예들에서, 양자화 처리 유닛 (154) 은 양자화된 변환 계수들을 포함하는 매트릭스의 스캔을 수행할 수도 있다. 대안적으로, 엔트로피 인코딩 유닛 (156) 이 스캔을 수행할 수도 있다.

[0099] 양자화 다음에, 엔트로피 인코딩 유닛 (156) 은 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 인코딩한다. 예를 들어, 엔트로피 인코딩 유닛 (156) 은 CAVLC, CABAC, SBAC, PIPE 코딩 또는 다른 엔트로피 코딩 기법을 수행할 수도 있다. 콘텍스트 기반 엔트로피 코딩의 경우에, 콘텍스트는 이웃 블록들에 기초할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛 (156) 에 의한 엔트로피 코딩에 후속하여, 인코딩된 비트스트림은 또 다른 디바이스 (예컨대, 비디오 디코더 (30)) 에 송신될 수도 있거나, 나중의 송신 또는 취출을 위해 아카이빙될 수도 있다.

[0100] 역 양자화 처리 유닛 (158) 및 역 변환 처리 유닛 (160) 은 역 양자화 및 역 변환을 각각 적용하여, 픽셀 도메

인에서 잔차 블록을 재구성한다. 합산기 (162) 는 재구성된 잔차 블록을 예측 블록에 가산하여, 검색 영역 메모리 (164) 및 참조 화상 메모리 (168) 의 일방 또는 양방에 저장하기 위한 재구성된 비디오 블록을 생성한다. 재구성된 비디오 블록은, 후속 비디오 화상에서 블록을 인터 코딩하기 위한 예측 블록으로서 모션 추정 유닛 (144) 및 모션 보상 유닛 (146) 에 의해, 또는 현재 화상에서의 후속 블록의 인트라 BC 코딩을 위한 예측 블록으로서 인트라 BC 처리 유닛 (149) 에 의해 사용될 수도 있다.

[0101] 검색 영역 메모리 (164) 는, 여기에 기재된 기법들 중 어느 것을 사용하여, 비디오 인코더 (20), 예를 들어, 인트라 BC 처리 유닛 (149) 에 의한 현재 비디오 블록의 인트라 BC 를 위한 검색 영역의 정의 또는 결정에 따라 재구성된 비디오 블록들을 저장한다. 검색 영역 메모리 (164) 는 필터 처리 유닛 (166) 에 의해 인루프 필터링되지 않은 재구성된 비디오 블록들을 저장할 수도 있다. 합산기 (162) 는 검색 영역 메모리 (164) 와 함께 병행하여 필터 처리 유닛 (166) 에 재구성된 비디오 블록들을 제공할 수도 있다. 인트라 BC 처리 유닛 (149) 은 인트라 BC 예측 모드에 따라 현재 비디오 블록을 예측하기 위하여 현재 비디오 블록과 동일한 화상 내의 예측 비디오 블록에 대해 검색 영역 메모리 (164) 에서 재구성된 비디오 블록들을 검색할 수도 있다. 일부 예들에서, 위에서 논의된 바처럼, 실질적으로 전체 화상 또는 프레임의 재구성된 비디오 데이터를 버퍼링하기에 충분한 메모리는 참조 화상 메모리 (168) 로부터 검색 영역 메모리 (164) 로 할당될 수도 있다.

[0102] 필터 처리 유닛 (166) 은 재구성된 비디오 블록들에 대한 인루프 필터링을 수행할 수도 있다. 인루프 필터링은, 재구성된 비디오로부터 블록키스 아티팩트 (blockiness artifact) 를 제거하기 위해 블록 경계들을 필터링하기 위한 디블록 필터링을 포함할 수도 있다. 인루프 필터링은 또한, 재구성된 비디오를 향상시키기 위해 SAO 필터링을 포함할 수도 있다. 일부가 인루프 필터링될 수도 있는 재구성된 블록들은 참조 화상들로서 참조 화상 메모리 (168) 에 저장될 수도 있다. 참조 화상들은 후속 비디오 프레임 또는 화상에서 블록을 인터 예측하기 위한 예측 블록으로서 모션 추정 유닛 (144) 및 모션 보상 유닛 (144) 에 의해 사용될 수도 있는 재구성된 블록들을 포함할 수도 있다. 필터 처리 유닛 (166) 은 검색 영역 메모리 (164) 로부터 정보를 수신하는 것으로 도 7에 예시되었지만, 필터 처리 유닛 (166) 은 검색 영역 메모리로부터 재구성된 비디오 블록들을 반드시 수신하지는 않고, 검색 영역 메모리와는 상이한 블록들 또는 다른 데이터, 예를 들어, 검색 영역 메모리 (164) 에 포함되지 않았던 블록들을 수신할 수도 있다.

[0103] 이런 식으로, 비디오 인코더 (20) 는 본 개시에 설명된 하나 이상의 예시적인 기법들을 구현하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더 (20), 예를 들어, 인트라 BC 처리 유닛 (149) 은, 비디오 데이터의 현재 블록을 인트라 블록 카피 코딩하기 위해 검색 영역을 위한 중심 포인트를 결정하고, 검색 영역을 위한 중심 포인트 및 정의된 크기에 기초하여 현재 블록에 대해 검색 영역을 결정하고, 결정된 검색 영역에 기초하여, 메모리에, 예를 들어, 검색 영역 메모리 (164) 내에 현재 블록을 포함하는 현재 화상으로부터 비디오 데이터의 재구성된 블록들을 저장하도록 구성될 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는, 비디오 데이터를 포함하는 인코딩된 비디오 비트스트림에서 검색 영역 내의 재구성된 블록들 중 하나를 식별하기 위한 정보를 인코딩하고, 인트라 블록 카피에 따라 재구성된 블록들 중 식별된 하나에 기초하여 현재 블록을 인코딩하도록 구성될 수도 있다.

[0104] 도 6 은 본 개시에 기재된 기법들을 구현할 수도 있는 비디오 디코더 (30) 의 예를 예시하는 블록도이다. 또, 비디오 디코더 (30) 는, 다른 코딩 표준들에 관해 본 개시의 제한이 아닌 예시의 목적을 위해 HEVC 코딩의 맥락에서 설명될 것이다. 더욱이, 비디오 디코더 (30) 는 범위 확장 (RExt) 또는 스크린 콘텐츠 코딩 (SCC) 확장들에 따라 기법들을 구현하도록 구성될 수도 있다.

[0105] 도 6 의 예에서, 비디오 디코더 (30) 는, 비디오 데이터 메모리 (169), 엔트로피 디코딩 유닛 (170), 예측 처리 유닛 (171), 역 양자화 처리 유닛 (176), 역 변환 처리 유닛 (178), 합산기 (180), 검색 영역 메모리 (182), 필터 처리 유닛 (184), 및 참조 화상 메모리 (186) 를 포함할 수도 있다. 예측 처리 유닛 (171) 은 모션 보상 유닛 (172), 인트라 예측 유닛 (174) 및 인트라 BC 처리 유닛 (175) 을 포함한다. 비디오 디코더 (30) 는, 일부 예들에서, 도 5 로부터의 비디오 인코더 (20) 에 대해 설명된 인코딩 패스에 일반적으로 상반되는 디코딩 패스를 수행할 수도 있다.

[0106] 다양한 예들에서, 비디오 디코더 (30) 의 유닛은 본 개시의 기법들을 수행하도록 태스킹될 수도 있다. 또한, 일부 예들에서, 본 개시의 기법들은 비디오 디코더 (30) 의 유닛들 중의 하나 이상 중에서 분할될 수도 있다. 예를 들어, 인트라 BC 처리 유닛 (175) 은 본 개시의 기법들을 단독으로, 또는 비디오 디코더 (30) 의 다른 유닛들과 조합하여, 이를테면, 모션 보상 유닛 (172), 인트라 예측 처리 유닛 (174), 검색 구역 메모리 (182), 및 엔트로피 디코딩 유닛 (170) 과 조합하여, 수행할 수도 있다.

[0107] 비디오 데이터 메모리 (169) 는 비디오 디코더 (30) 의 컴포넌트들에 의해 디코딩될 비디오 데이터, 이를테면

인코딩된 비디오 비트스트림을 저장할 수도 있다. 비디오 데이터 메모리 (169) 에 저장된 비디오 데이터는, 예를 들어, 저장 디바이스 (32) 로부터, 카메라와 같은 로컬 비디오 소스로부터, 비디오 데이터의 유선 또는 무선 네트워크 통신을 통해, 또는 물리적 데이터 저장 매체에 액세스하는 것에 의해, 획득될 수도 있다. 비디오 데이터 메모리 (169) 는 인코딩된 비디오 비트스트림으로부터 인코딩된 비디오 데이터를 저장하는 코딩된 화상 버퍼 (CPB) 를 형성할 수도 있다.

[0108] 검색 영역 메모리 (182) 및 참조 화상 메모리 (186) 는 (예를 들어, 인트라 코딩, 인터 코딩 또는 인트라 BC 모드들에서) 비디오 디코더 (30) 에 의해 비디오 데이터를 디코딩하는데 사용하기 위하여 참조 비디오 데이터를 저장하는 디코딩된 화상 버퍼 (DPB) 들의 예들이다. 비디오 데이터 메모리 (169), 검색 영역 메모리 (182), 및 참조 화상 메모리 (186) 는 동기식 DRAM (SDRAM) 을 포함한 동적 랜덤 액세스 메모리 (DRAM), 자기 저장 RAM (MRAM), 저항 RAM (RRAM), 또는 다른 타입의 메모리 디바이스들 등의 다양한 메모리 디바이스들 중의 어느 것에 의해 형성될 수도 있다. 비디오 데이터 메모리 (169), 검색 영역 메모리 (182), 및 참조 화상 메모리 (186) 는 동일한 메모리 디바이스 또는 별개의 메모리 디바이스들에 의해 제공될 수도 있다. 다양한 예들에서, 비디오 데이터 메모리 (169) 는 비디오 디코더 (30) 의 다른 컴포넌트들과 함께 온칩 (on-chip) 일 수도 있거나, 또는 그러한 컴포넌트들에 대해 오프칩 (off-chip) 일 수도 있다.

[0109] 디코딩 프로세스 동안, 비디오 디코더 (30) 는, 인코딩된 비디오 슬라이스의 비디오 블록들 및 연관된 신택스 엘리먼트들을 나타내는 인코딩된 비디오 비트스트림을 비디오 인코더 (20) 로부터 수신한다. 비디오 디코더 (30) 의 엔트로피 디코딩 유닛 (170) 은 양자화된 계수들, 모션 벡터들, 블록 벡터들 또는 인트라-예측 모드 표시자들, 및 본 개시의 기법들에 관련하여 본원에 설명된 임의의 다른 신택스 엘리먼트들을 생성하기 위하여 비트스트림을 엔트로피 디코딩한다. 엔트로피 디코딩 유닛 (170) 은 신택스 엘리먼트들을 예측 처리 유닛 (171) 으로 포워딩한다. 비디오 디코더 (30) 는 비디오 슬라이스 레벨, 비디오 블록 레벨, 또는 보다 높은 레벨들, 이를테면 화상 또는 시퀀스 레벨에서 신택스 엘리먼트들을 수신할 수도 있다.

[0110] 비디오 슬라이스가 인트라 코딩된 (I) 슬라이스로서 코딩될 때, 인트라 예측 처리 유닛 (174) 은, 현재 화상의 이전에 디코딩된 블록들로부터 시그널링된 인트라 예측 모드 및 데이터에 기초하여 현재 비디오 슬라이스의 비디오 블록을 위한 예측 데이터를 생성할 수도 있다. 비디오 화상이 인터 코딩된 (즉, B, 또는 P) 슬라이스로서 코딩될 때, 모션 보상 유닛 (172) 은 엔트로피 디코딩 유닛 (170) 으로부터 수신된 모션 벡터들 및 다른 신택스 엘리먼트들에 기초하여 현재 비디오 슬라이스의 비디오 블록을 위한 예측 블록들을 생성한다. 예측 블록들은 참조 화상 리스트들 중의 하나의 리스트 내의 참조 화상들 중의 하나의 화상로부터 생성될 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 참조 화상 메모리 (186) 에 저장된 참조 화상들에 기초하여 디폴트 (default) 구성 기법들을 이용하여 참조 화상 리스트들, 리스트 0 및 리스트 1 을 구성할 수도 있다.

[0111] 모션 보상 유닛 (172) 은, 모션 벡터들 및 다른 신택스 엘리먼트들을 파싱 (parsing) 하여 현재 비디오 슬라이스의 비디오 블록을 위한 예측 정보를 결정하고, 그 예측 정보를 사용하여 디코딩되고 있는 현재 비디오 블록을 위한 예측 블록들을 생성한다. 예를 들어, 모션 보상 유닛 (172) 은 수신된 신택스 엘리먼트들의 일부를 사용하여 비디오 슬라이스의 비디오 블록들을 코딩하는데 사용된 예측 모드 (예를 들어, 인트라 또는 인터 예측), 인터 예측 슬라이스 타입 (예를 들어, B 슬라이스, 또는 P 슬라이스), 슬라이스를 위한 참조 화상 리스트들의 하나 이상을 위한 구성 정보, 슬라이스의 각 인터 인코딩된 비디오 블록을 위한 모션 벡터들, 슬라이스의 각 인터 코딩된 비디오 블록을 위한 인터 예측 상태, 및 현재 비디오 슬라이스에서 비디오 블록들을 디코딩하기 위한 다른 정보를 결정한다.

[0112] 모션 보상 유닛 (172) 은 또한, 보간 필터들에 기초하여 보간을 수행할 수도 있다. 모션 보상 유닛 (172) 은 비디오 블록들의 인코딩 동안 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용되는 보간 필터들을 이용하여 참조 블록들의 서브 정수 픽셀들을 위한 보간된 값들을 계산할 수도 있다. 이 경우에, 모션 보상 유닛 (172) 은 수신된 신택스 엘리먼트들로부터 비디오 인코더 (20) 에 의해 이용된 보간 필터들을 결정하고, 그 보간 필터들을 이용하여 예측 블록들을 생성할 수도 있다.

[0113] 비디오 블록이 본원에 기재된 인트라 BC 모드에 따라 코딩될 때, 예측 처리 유닛 (171) 의 인트라 BC 처리 유닛 (175) 은 엔트로피 디코딩 유닛 (170) 으로부터 수신된 블록 벡터들 및 다른 신택스 엘리먼트들에 기초하여 현재 비디오 블록을 위한 예측 블록들을 생성한다. 예측 블록들은 현재 비디오 블록과 동일한 화상 내의 검색 영역내에 있을 수도 있고 검색 영역 메모리 (182) 로부터 취출될 수도 있다. 인트라 BC 처리 유닛 (175) 은 본원에 기재된 기법들 중 어느 것을 사용하여 검색 영역을 결정할 수도 있다.

[0114] 역 양자화 처리 유닛 (176) 은, 비트스트림에서 제공되고 엔트로피 디코딩 유닛 (170) 에 의해 디코딩된 양자화

된 변환 계수들을 역 양자화, 즉 탈양자화한다. 역 양자화 프로세스는, 양자화의 정도, 그리고, 마찬가지로, 적용되어야 하는 역 양자화의 정도를 결정하기 위해, 비디오 슬라이스에서 각 비디오 블록에 대해 비디오 디코더 (30) 에 의해 계산된 양자화 파라미터 QP_i 의 이용을 포함할 수도 있다.

[0115] 역 변환 처리 유닛 (178) 은, 픽셀 도메인에서 잔차 블록들을 생성하기 위해 변환 계수들에, 역 변환, 예를 들어, 역 DCT, 역 정수 변환, 또는 개념적으로 유사한 역 변환 프로세스를 적용한다. 비디오 디코더 (30) 는 역 변환 처리 유닛 (178) 으로부터의 잔차 블록들과 예측 처리 유닛 (171) 에 의해 생성된 대응하는 예측 블록들을 합산함으로써 디코딩된 비디오 블록을 형성한다. 합산기 (180) 는 이 합산 연산을 수행하는 컴포넌트 또는 컴포넌트들을 나타낸다.

[0116] 검색 영역 메모리 (182) 는, 여기에 기재된 기법들을 사용하여, 인트라 BC 처리 유닛 (175) 에 의한 현재 비디오 블록의 인트라 BC 코딩을 위한 검색 영역의 결정에 따라 재구성된 비디오 블록들을 저장한다. 예를 들어, 인트라 BC 처리 유닛 (175) 은, 비디오 데이터의 현재 블록에 대해 검색 영역을 위한 중심 포인트를 결정하고, 검색 영역을 위한 중심 포인트 및 정의된 크기에 기초하여 현재 블록에 대해 검색 영역을 결정할 수도 있다. 검색 영역 메모리 (182) 는, 결정된 검색 영역에 기초하여 현재 블록을 포함하는 현재 화상으로부터 비디오 데이터의 재구성된 블록들을 저장할 수도 있다. 검색 영역 메모리 (182) 는 필터 처리 유닛 (184) 에 의해 인루프 필터링되지 않은 재구성된 비디오 블록들을 저장할 수도 있다. 합산기 (180) 는 검색 영역 메모리 (182) 와 함께 병행하여 필터 처리 유닛 (184) 에 재구성된 비디오 블록들을 제공할 수도 있다. 인트라 BC 처리 유닛 (175) 은 검색 영역 메모리 (182) 로부터 현재 비디오 블록을 위한 예측 비디오 블록을 취출한다.

[0117] 필터 처리 유닛 (184) 은 재구성된 비디오 블록들에 대한 인루프 필터링을 수행할 수도 있다. 인루프 필터링은, 재구성된 비디오로부터 블록키스 아티팩트를 제거하기 위해 블록 경계들을 필터링하기 위한 더블 필터링을 포함할 수도 있다. 인루프 필터링은 또한, 재구성된 비디오를 향상시키기 위해 SAO 필터링을 포함할 수도 있다. 일부가 인루프 필터링될 수도 있는 재구성된 블록들은 참조 화상들로서 참조 화상 메모리 (186) 에 저장될 수도 있다. 참조 화상들은, 후속 비디오 프레임 또는 화상에서 블록을 인터 예측하기 위한 예측 블록들로서 모션 보상 유닛 (172) 에 의해 사용될 수도 있는 재구성된 블록들을 포함할 수도 있다. 참조 화상 메모리 (186) 는 또한, 도 1의 디스플레이 디바이스 (31) 와 같은 디스플레이 디바이스 상에 나중에 표출하기 위해 디코딩된 비디오를 저장한다.

[0118] 이런 식으로, 비디오 디코더 (30) 는 본 개시에 설명된 하나 이상의 예시적인 기법들을 구현하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더 (30), 예를 들어, 인트라 BC 처리 유닛 (175) 은, 비디오 데이터의 현재 블록을 인트라 블록 카피 코딩하기 위해 검색 영역을 위한 중심 포인트를 결정하고, 검색 영역을 위한 중심 포인트 및 정의된 크기에 기초하여 현재 블록에 대해 검색 영역을 결정하고, 결정된 검색 영역에 기초하여, 메모리, 예를 들어, 검색 영역 메모리 (182) 에 현재 블록을 포함하는 현재 화상으로부터 비디오 데이터의 재구성된 블록들을 저장하도록 구성될 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는, 비디오 데이터를 포함하는 인코딩된 비디오 비트스트림으로부터 검색 영역 내의 재구성된 블록들 중 하나를 식별하기 위한 정보를 디코딩하고, 인트라 블록 카피에 따라 재구성된 블록들 중 식별된 하나에 기초하여 현재 블록을 재구성하도록 구성될 수도 있다.

[0119] 도 7은 본 개시의 기법들에 따라 인트라 BC 모드에 따른 비디오 데이터의 현재 블록을 인코딩하기 위한 검색 영역을 결정하기 위한 예시적인 방법을 예시하는 흐름도이다. 도 7의 예시적인 기법은, 인트라 BC 처리 유닛 (149) 을 포함하는, 비디오 인코더 (20) 와 같은 비디오 인코더에 의해 구현될 수도 있다.

[0120] 도 7의 예에 따르면, 비디오 인코더 (20) 는 인트라 BC 를 이용하여 현재 비디오 블록을 인코딩하기 위해 검색 영역을 위한 중심 포인트 (54) 를 결정한다 (200). 예를 들어, 비디오 인코더 (20) 는, 인트라 BC 를 이용하여 코딩된 현재 CTU 의 제 1 블록과 같은 인트라 BC 를 이용하여 이전에 코딩된 비디오 블록의 블록 벡터 (50), 또는 현재 CTU 또는 현재 비디오 블록의 공간적 또는 시간적 이웃하는 블록의 블록 벡터 (50) 에 기초하여 중심 포인트를 결정할 수도 있다. 비디오 인코더 (20) 는 검색 영역을 위한 중심 포인트, 그리고 정의된 크기 및/또는 형상에 기초하여 현재 블록에 대해 검색 영역을 결정한다 (202). 일부 예들에서, 비디오 인코더 (20) 는 원하는 검색 영역을 결정하고, 원하는 검색 영역을 위한 중심 포인트를 결정하고, 위치 또는 이웃하는 블록과 같은 정보를 시그널링하고, 그로부터 비디오 디코더 (30) 는 인코딩된 비디오 비트스트림에서 중심 포인트를 결정할 수도 있다.

[0121] 도 7의 예에 따르면, 비디오 인코더 (20) 는 결정된 검색 영역의 일 부분이 인트라 BC 에 따른 현재 비디오 블록의 예측에 이용하는데 이용불가인지 여부를 결정한다 (204). 검색 영역의 일 부분이 이용불가이면, 비

오 인코더 (20) 는, 예를 들어, 본원에 설명된 기법들 중 어느 것에 따라 검색 영역을 제한, 패딩 또는 시프팅 함으로써, 검색 영역을 수정할 수도 있다 (206). 본원에 설명된 바처럼, 제한은 WPP 에 따라 처리되었기 마련인 블록들로 검색 영역을 제한하는 것을 포함할 수도 있고, 시프팅은 검색 영역의 크기 또는 형상을 변경함이 없이 경계의 일 측으로 시프팅하는 것을 포함할 수도 있고, 패딩은 카피 또는 정해진 값으로의 패딩을 포함할 수도 있다. 검색 영역이 수정되든 그렇지 않든 간에, 비디오 인코더 (20) 는 결정된 (그리고 일부 경우에 수정된) 검색 영역에 기초하여, 재구성된 블록들을, 예를 들어, 검색 영역 메모리 (164) 내에 저장한다 (208).

[0122] 비디오 인코더 (20) 는 검색 영역으로부터 예측 블록 (46) 을 선택한다 (210). 비디오 인코더 (20) 는 예측 블록을 위한 블록 벡터 (50) 를 결정하고, 현재 및 예측 블록들에 기초하여 잔차 블록을 결정한다. 비디오 인코더 (20) 는 비디오 디코더 (30) 가 블록 벡터 및 잔차 블록을 결정할 수도 있는, 인코딩된 비디오 비트스트림에서 선택스 정보, 그리고 본 개시의 기법에 관한 임의의 다른 선택스 정보, 이를테면 비디오 디코더가 검색 영역, 예를 들어, 중심 포인트의 위치, 중심 포인트가 결정될 수도 있는 블록 벡터를 갖는 이웃 블록, 또는 검색 영역의 크기 및/또는 형상을 결정할 수도 있는 선택스 정보를 인코딩한다 (212).

[0123] 도 8은 본 개시의 기법들에 따라 인트라 BC 모드에 따른 비디오 데이터의 현재 블록을 디코딩하기 위한 검색 영역을 결정하기 위한 예시적인 방법을 예시하는 흐름도이다. 도 8의 예시적인 기법은, 인트라 BC 처리 유닛 (175) 을 포함하는, 비디오 디코더 (30) 와 같은 비디오 디코더에 의해 구현될 수도 있다.

[0124] 도 8의 예에 따르면, 비디오 디코더 (30) 는 인트라 BC 를 이용하여 현재 비디오 블록을 인코딩하기 위해 검색 영역을 위한 중심 포인트 (54) 를 결정한다 (220). 예를 들어, 비디오 디코더 (30) 는, 인트라 BC 를 이용하여 코딩된 현재 CTU 의 제 1 블록과 같은 인트라 BC 를 이용하여 이전에 코딩된 비디오 블록의 블록 벡터 (50), 또는 현재 CTU 또는 현재 비디오 블록의 공간적 또는 시간적 이웃하는 블록의 블록 벡터 (50) 에 기초하여 중심 포인트를 결정할 수도 있다. 비디오 디코더 (30) 는 검색 영역을 위한 중심 포인트, 그리고 정의된 크기 및/또는 형상에 기초하여 현재 블록에 대해 검색 영역을 결정한다 (222). 일부 예들에서, 비디오 디코더 (30) 는, 인코딩된 비디오 비트스트림으로부터, 검색 영역의 중심 포인트, 예를 들어, 좌표 또는 벡터, 및/또는 크기 또는 형상을 명시하는, 예를 들어, LCU 크기와 같은 알려진 값들의 배수들 또는 픽셀 값들을 시그널링하는, 선택스 정보를 디코딩할 수도 있다.

[0125] 도 8의 예에 따르면, 비디오 디코더 (30) 는 결정된 검색 영역의 일 부분이 인트라 BC 에 따른 현재 비디오 블록의 예측에 이용되는데 이용불가인지 여부를 결정한다 (224). 검색 영역의 일 부분이 이용불가이면, 비디오 디코더 (30) 는, 예를 들어, 본원에 설명된 기법들 중 어느 것에 따라 검색 영역을 제한, 패딩 또는 시프팅 함으로써, 검색 영역을 수정할 수도 있다 (226). 검색 영역이 수정되든 그렇지 않든 간에, 비디오 디코더 (30) 는 결정된 (그리고 일부 경우에 수정된) 검색 영역에 기초하여, 재구성된 블록들을, 예를 들어, 검색 영역 메모리 (182) 내에 저장한다 (228).

[0126] 비디오 디코더 (30) 는, 예를 들어, 현재 비디오 블록에 대해 블록 벡터 (50) 를 식별하는 인코딩된 비디오 비트스트림에서의 선택스 정보에 기초하여, 검색 영역으로부터 예측 블록 (46) 을 식별한다 (230). 블록 벡터는 예측 블록의 상부 좌측 상부 우측, 하부 좌측, 하부 우측, 또는 중심 픽셀과 같은, 현재 블록에 상대적인 현재 화상에서의 예측 블록의 위치를 가리킨다. 비디오 디코더 (30) 는 또한 인코딩된 비디오 비트스트림에 기초하여 잔차 블록을 결정하고, 예측 블록과 잔차 블록을 합산하여 현재 비디오 블록을 재구성한다 (232).

[0127] 본 개시의 특정 양태들이 예시의 목적을 위해 HEVC 표준 및 그의 확장들에 관련하여 설명되었다. 하지만, 본 개시에 설명된 기법들은, 아직 개발되지 않은 다른 표준 또는 사유 (proprietary) 비디오 코딩 프로세스들을 포함할, 다른 비디오 코딩 프로세스들에 유용할 수도 있다.

[0128] 본 개시에 설명된 바처럼, 비디오 코더는 비디오 인코더 또는 비디오 디코더를 지칭할 수도 있다. 유사하게, 비디오 코딩 유닛은 비디오 인코더 또는 비디오 디코더를 지칭할 수도 있다. 마찬가지로, 비디오 코딩은, 적용가능한 바에 따라, 비디오 인코딩 또는 비디오 디코딩을 지칭할 수도 있다.

[0129] 예에 따라, 여기에 기재된 기법들 중 어느 것의 특정 행위들 또는 이벤트들이 상이한 시퀀스에서 수행될 수 있거나, 추가될 수 있거나, 병합될 수 있거나, 또는 전부 생략될 수 있다 (예를 들어, 모든 설명된 행위들 또는 이벤트들이 그 기법들의 실시를 위해 필요한 것은 아니다) 는 것이 인식되어야 한다. 또한, 특정 예들에서, 행위들 또는 이벤트들은, 예를 들어, 순차적이기 보다는 멀티스레드 처리, 인터럽트 처리 또는 멀티태스킹 프로세서들을 통해, 동시에 수행될 수도 있다.

[0130] 하나 이상의 예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될

수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 그 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 송신될 수도 있고 하드웨어 기반 처리 유닛에 의해 실행될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는, 데이터 저장 매체와 같은 유형의 매체에 대응하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체, 또는 예를 들면, 통신 프로토콜에 따라, 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체를 포함할 수도 있다.

[0131] 이런 방식으로, 컴퓨터 판독가능 매체는 일반적으로, (1) 비일시적인 유형의 컴퓨터 판독가능 저장 매체 또는 (2) 신호 또는 캐리어 파와 같은 통신 매체에 대응할 수도 있다. 데이터 저장 매체는, 본 개시에서 설명된 기법들의 구현을 위해 명령들, 코드 및/또는 데이터 구조들을 추출하기 위하여 하나 이상의 컴퓨터들 또는 하나 이상의 프로세서들에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다.

[0132] 비한정적 예로서, 그러한 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 플래시 메모리, 또는 명령 또는 데이터 구조의 형태로 원하는 프로그램 코드를 저장하는데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 칭해진다. 예를 들어, 명령들이 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선 (twisted pair), 디지털 가입자 라인 (DSL), 또는 적외선, 전파 (radio), 및 마이크로파와 같은 무선 기술을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 그 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 전파, 및 마이크로파와 같은 무선 기술은 매체의 정의 내에 포함된다.

[0133] 하지만, 컴퓨터 판독가능 저장 매체 및 데이터 저장 매체는 접속, 캐리어 파, 신호 또는 다른 일시적 매체를 포함하는 것이 아니라, 대신에 비일시적, 유형의 저장 매체를 포함한다는 것이 이해되어야 한다. 여기에 사용된, 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 CD (compact disc), 레이저 디스크 (laser disc), 광 디스크 (optical disc), DVD (digital versatile disc), 플로피 디스크 (floppy disk) 및 블루레이 디스크 (Blu-ray disc) 를 포함하며, 여기서, 디스크 (disk) 는 보통 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크 (disc) 는 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 또한, 상기의 조합은 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

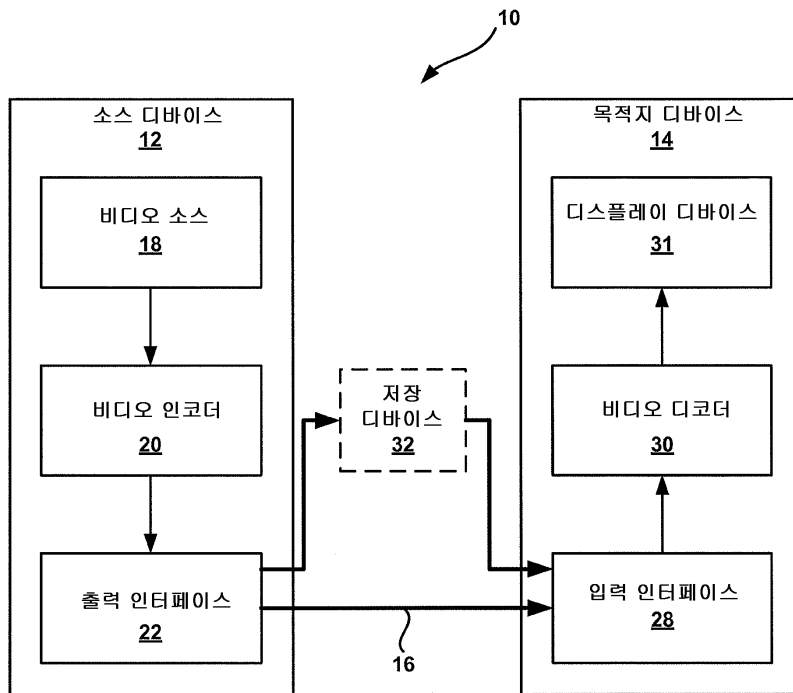
[0134] 명령들은 하나 이상의 프로세서, 이를테면 하나 이상의 DSP (digital signal processor), 범용 마이크로프로세서, ASIC (application specific integrated circuit), FPGA (field programmable logic array), 또는 다른 등가 집적 또는 이산 로직 회로에 의해 실행될 수도 있다. 따라서, 본원에 사용된 용어 "프로세서" 는 전술한 구조 중 임의의 것 또는 본원에 설명된 기법들의 구현에 적합한 임의의 다른 구조를 지칭할 수도 있다. 추가로, 일부 양태들에서, 여기서 설명된 기능은 인코딩 및 디코딩을 위해 구성된 전용 하드웨어 및/또는 소프트웨어 모듈들 내에 제공되거나 또는 결합된 코덱에 포함될 수도 있다. 또한, 그 기법들은 하나 이상의 회로 또는 로직 엘리먼트들에서 완전히 구현될 수 있다.

[0135] 본 개시의 기법들은 무선 핸드셋, 집적 회로 (IC) 또는 IC 들의 세트 (예를 들면, 칩 세트) 를 포함하여, 광범위하게 다양한 디바이스들 또는 장치들에서 구현될 수도 있다. 다양한 컴포넌트들, 모듈들 또는 유닛들이, 개시된 기술들을 수행하도록 구성된 디바이스들의 기능적인 양태들을 강조하기 위하여 본 개시에 설명되었지만, 상이한 하드웨어 유닛들에 의한 실현을 반드시 필요로 하는 것은 아니다. 오히려, 상술된 바처럼, 다양한 유닛들이 코덱 하드웨어 유닛에 결합될 수도 있거나, 또는 적합한 소프트웨어 및/또는 펌웨어와 함께, 상술된 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 연동적인 (interoperative) 하드웨어 유닛들의 집합에 의해 제공될 수도 있다.

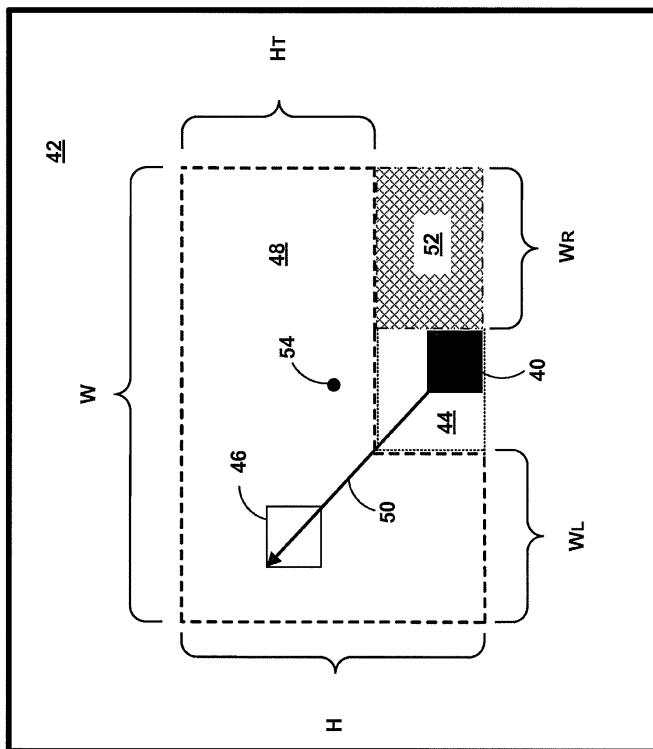
[0136] 다양한 예들이 설명되었다. 이들 및 다른 예들은 다음의 청구항들의 범위 내에 있다.

도면

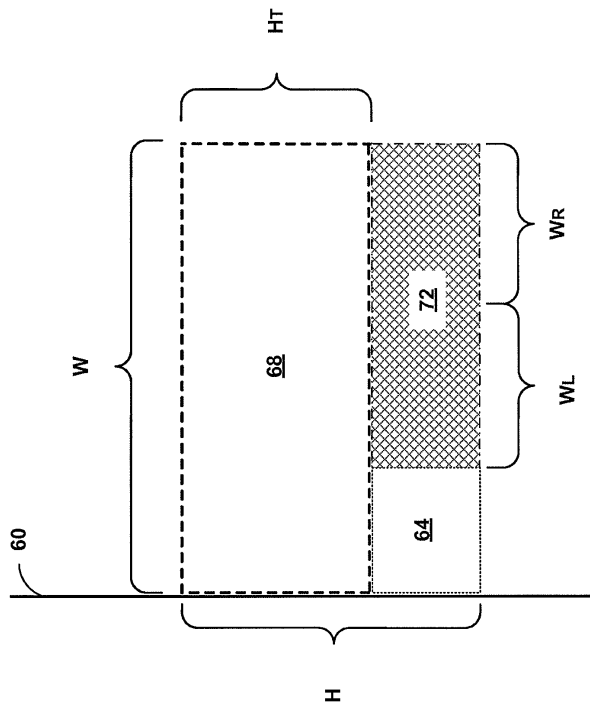
도면1



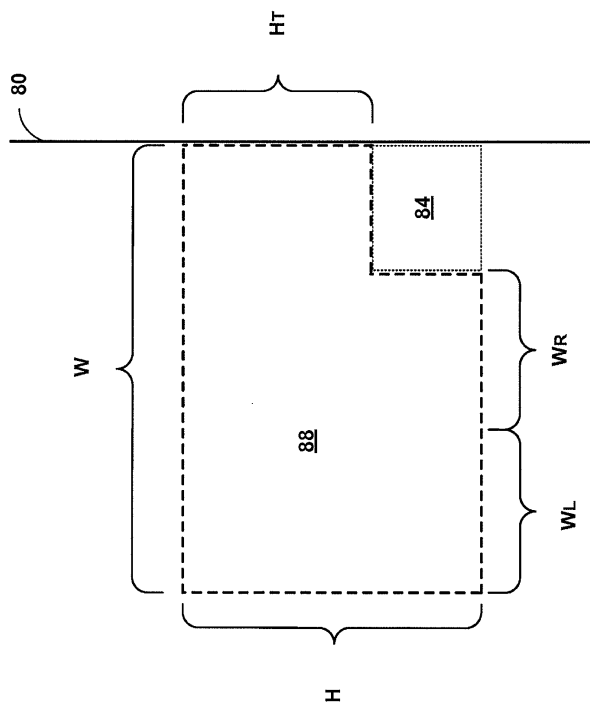
도면2



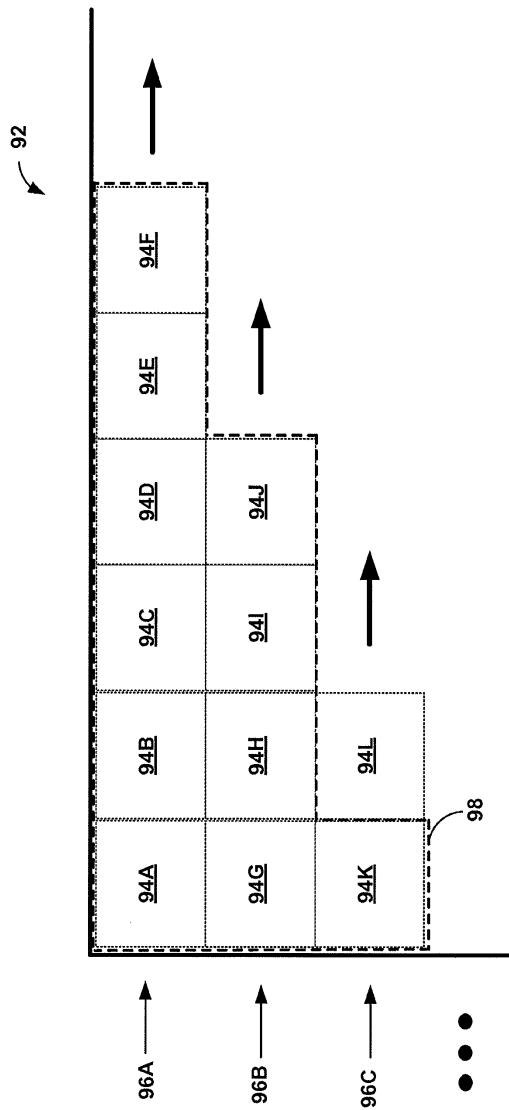
도면3a



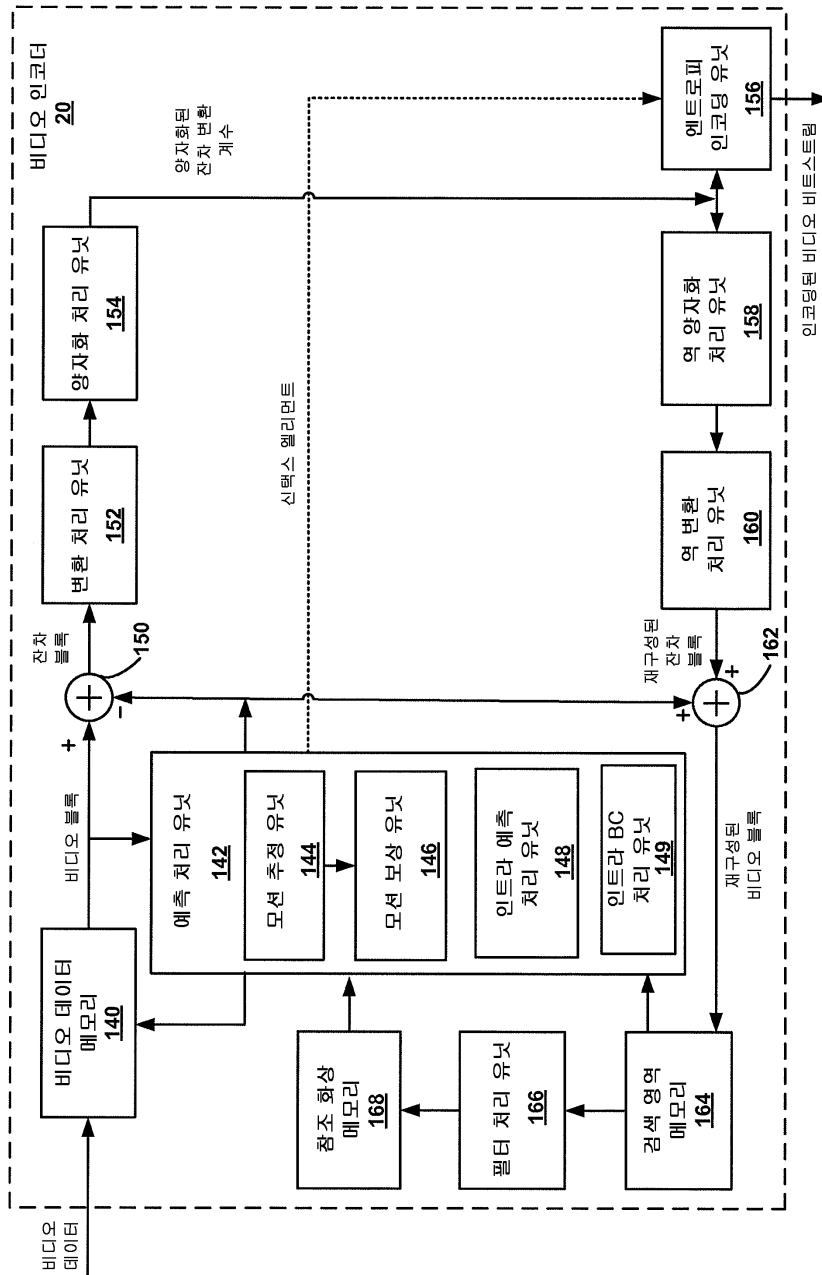
도면3b



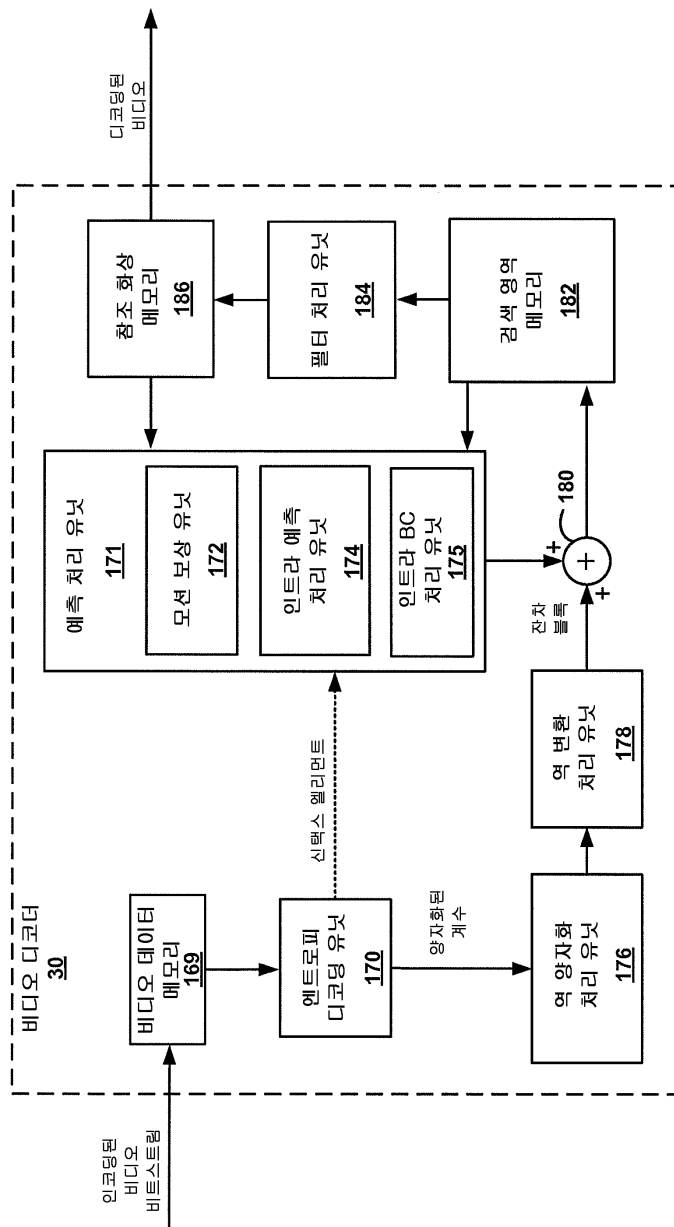
도면4



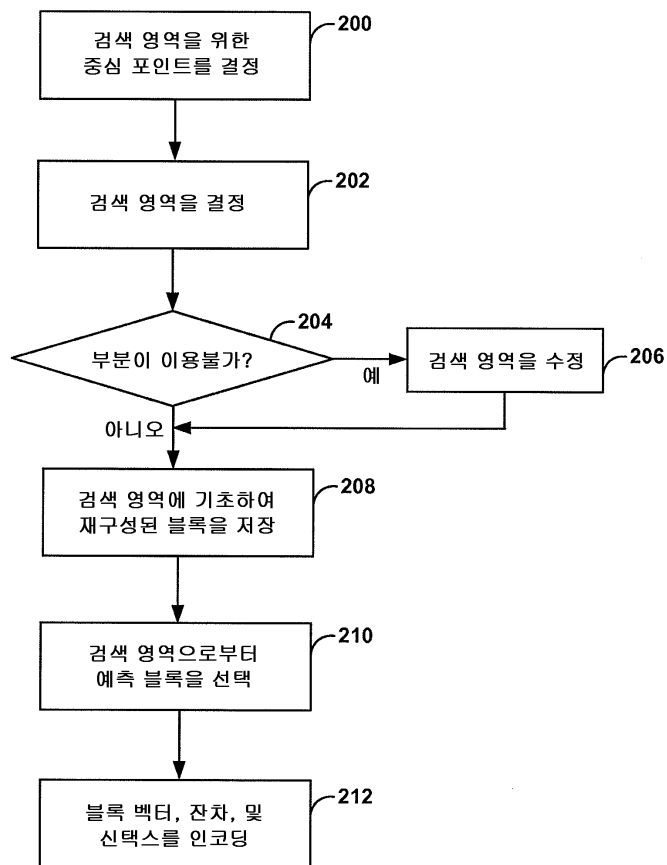
도면5



도면6



도면7



도면8

