



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0169959
(43) 공개일자 2023년12월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/12 (2014.01) H04N 19/11 (2014.01)
H04N 19/122 (2014.01) H04N 19/124 (2014.01)
H04N 19/176 (2014.01) H04N 19/61 (2014.01)
H04N 19/625 (2014.01) H04N 19/70 (2014.01)
- (52) CPC특허분류
H04N 19/12 (2015.01)
H04N 19/11 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2023-7033959
(22) 출원일자(국제) 2022년04월12일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2023년10월04일
(86) 국제출원번호 PCT/US2022/071669
(87) 국제공개번호 WO 2022/221829
국제공개일자 2022년10월20일
(30) 우선권주장
63/173,884 2021년04월12일 미국(US)
(뒷면에 계속)

- (71) 출원인
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
레이 밥파디트야
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
코반 무하메드 제이드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인코리아나

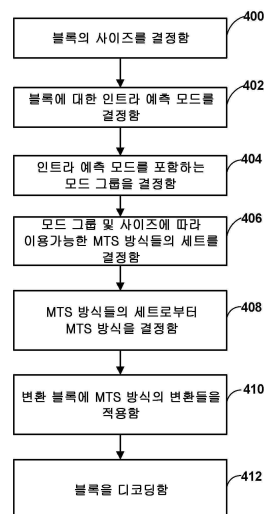
전체 청구항 수 : 총 34 항

(54) 발명의 명칭 비디오 코딩을 위한 인트라 모드 의존적 다중 변환 선택

(57) 요약

비디오 데이터를 디코딩하기 위한 예시적인 디바이스는 비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리; 및 회로부에 구현되는 하나 이상의 프로세서들을 포함하며, 하나 이상의 프로세서들은: 비디오 데이터의 현재 블록의 사이즈를 결정하고; 비디오 데이터의 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하고; 결정된 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정하는 것으로서, 모드 그룹은, 인트라 예측 모드들의 각각의 세트들을 각각 포함하는 복수의 모드 그룹들 중 하나인, 상기 모드 그룹을 결정하고; 현재 블록에 대한 사이즈 및 인트라 예측 모드에 따라 현재 블록에 대한 이용가능한 다중 변환 선택(MTS) 방식들의 세트를 결정하고; 결정된 모드 그룹에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 MTS 방식을 결정하고; 현재 블록의 변환 블록에 MTS 방식의 변환들을 적용하여 현재 블록에 대한 잔차 블록을 생성하고; 그리고 잔차 블록을 사용하여 현재 블록을 디코딩하도록 구성된다.

대표도 - 도11



(52) CPC특허분류

H04N 19/122 (2015.01)

H04N 19/124 (2015.01)

H04N 19/176 (2015.01)

H04N 19/61 (2015.01)

H04N 19/625 (2015.01)

H04N 19/70 (2015.01)

(72) 발명자

케로프스키 루이스 조셉

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

세레긴 바딤

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

카르체비츠 마르타

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

차오 커밍

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

(30) 우선권주장

63/223,377 2021년07월19일 미국(US)

17/658,803 2022년04월11일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

비디오 데이터를 디코딩하는 방법으로서,

비디오 데이터의 현재 블록의 사이즈를 결정하는 단계;

상기 비디오 데이터의 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하는 단계;

결정된 상기 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정하는 단계로서, 상기 모드 그룹은 복수의 모드 그룹들 중 하나이며, 상기 복수의 모드 그룹들에서의 모드 그룹들 각각은, 각각의 가능한 인트라 예측 모드가 상기 모드 그룹들 중 1 개보다 많지 않은 모드 그룹에 포함되도록 인트라 예측 모드들의 각각의 세트들을 포함하는, 상기 모드 그룹을 결정하는 단계;

상기 현재 블록에 대한 상기 사이즈 및 상기 인트라 예측 모드에 따라 상기 현재 블록에 대한 이용가능한 다중 변환 선택(MTS) 방식들의 세트를 결정하는 단계로서, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트는 MTS 방식들의 복수의 세트들 중 이용가능한 MTS 방식들의 1 개의 세트인, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계;

결정된 상기 모드 그룹에 따라 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 MTS 방식을 결정하는 단계;

상기 현재 블록의 변환 블록에 상기 MTS 방식의 변환들을 적용하여 상기 현재 블록에 대한 잔차 블록을 생성하는 단계; 및

상기 잔차 블록을 사용하여 상기 현재 블록을 디코딩하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 모드 그룹들은, 인트라 예측 모드들 0 및 1을 포함하는 제1 모드 그룹, 인트라 예측 모드들 2 내지 12를 포함하는 제2 그룹, 인트라 예측 모드들 13 내지 23을 포함하는 제3 그룹, 인트라 예측 모드들 24 내지 34를 포함하는 제4 그룹, 및 행렬 인트라 예측(MIP) 모드를 포함하는 제5 그룹을 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 현재 블록의 상기 사이즈는 상기 현재 블록의 폭 및 상기 현재 블록의 높이를 포함하고, 상기 현재 블록의 상기 사이즈는 사이즈 그룹에 포함되는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 현재 블록의 상기 사이즈 그룹은 4x4, 4x8, 4x16, 4xN, 8x4, 8x8, 8x16, 8xN, 16x4, 16x8, 16x16, 16xN, Nx4, Nx8, Nx16, NxN을 포함하는 복수의 사이즈 그룹들 중 하나로부터 선택되며, N은 2의 거듭제곱이고 16보다 큰 정수인, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 현재 블록의 상기 사이즈에 따라 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 상기 현재 블록에 대한 상기 사이즈 그룹에 따라 이용가능한 MTS의 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트 중의 상기 MTS 방식을 나타내는 MTS 인덱스 값을 디코딩하는 단계를 더 포함하며, 상기 MTS 방식을 결정하는 단계는 상기 MTS 인덱스 값을 사용하여 상기 MTS 방식을 결정하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 MTS 인덱스 값은 0과 3을 포함하여 0과 3 사이의 값을 가지며, 상기 MTS 방식들의 복수의 세트들은:

{ 17, 18, 23, 24},

{ 3, 7, 18, 22},

{ 2, 17, 18, 22},

{ 3, 15, 17, 18},

{ 3, 12, 18, 19},

{ 12, 18, 19, 23},

{ 2, 12, 17, 18},

{ 2, 17, 18, 22},

{ 2, 11, 17, 18},

{ 12, 18, 19, 23},

{ 12, 13, 16, 24},

{ 2, 11, 16, 23},

{ 2, 13, 17, 22},

{ 2, 11, 17, 21},

{ 13, 16, 19, 22},

{ 7, 12, 13, 18},

{ 1, 11, 12, 16},

{ 3, 13, 17, 22},

{ 1, 6, 12, 22},

{ 12, 13, 15, 16},

{ 18, 19, 23, 24},

{ 2, 17, 18, 24},

{ 3, 4, 17, 22},

{ 12, 18, 19, 23},

{ 12, 18, 19, 23},

{ 6, 12, 18, 24},

{ 2, 6, 12, 21},

{ 1, 11, 17, 22},

{ 3, 11, 16, 17},
 { 8, 12, 19, 23},
 { 7, 13, 16, 23},
 { 1, 6, 11, 12},
 { 1, 11, 17, 21},
 { 6, 11, 17, 21},
 { 8, 11, 14, 17},
 { 6, 11, 12, 21},
 { 1, 6, 11, 12},
 { 2, 6, 11, 12},
 { 1, 6, 11, 21},
 { 7, 11, 12, 16},
 { 8, 12, 19, 24},
 { 1, 13, 18, 22},
 { 2, 6, 17, 21},
 { 11, 12, 16, 19},
 { 8, 12, 17, 24},
 { 6, 12, 19, 21},
 { 6, 12, 13, 21},
 { 2, 16, 17, 21},
 { 6, 17, 19, 23},
 { 6, 12, 14, 17},
 { 6, 7, 11, 21},
 { 1, 11, 12, 16},
 { 1, 6, 11, 12},
 { 6, 11, 12, 21},
 { 7, 8, 9, 11},
 { 6, 7, 11, 12},
 { 6, 7, 11, 12},
 { 1, 11, 12, 16},
 { 6, 11, 17, 21},
 { 6, 7, 11, 12},
 { 12, 14, 18, 21},
 { 1, 11, 16, 22},
 { 1, 11, 16, 22},
 { 7, 13, 15, 16},

{ 1, 8, 12, 19},
 { 6, 7, 9, 12},
 { 2, 6, 12, 13},
 { 1, 12, 16, 21},
 { 7, 11, 16, 19},
 { 7, 8, 11, 12},
 { 6, 7, 11, 12},
 { 6, 7, 11, 12},
 { 1, 6, 11, 12},
 { 6, 7, 11, 16},
 { 6, 7, 11, 12},
 { 6, 7, 11, 12},
 { 6, 11, 12, 21},
 { 1, 6, 11, 12},
 { 6, 7, 11, 12},
 { 6, 7, 11, 12},

를 포함하고,

상기 MTS 인덱스는:

{ DCT8, DCT8 }, { DCT8, DST7 }, { DCT8, DCT5 }, { DCT8, DST4 }, { DCT8, DST1 },
 { DST7, DCT8 }, { DST7, DST7 }, { DST7, DCT5 }, { DST7, DST4 }, { DST7, DST1 },
 { DCT5, DCT8 }, { DCT5, DST7 }, { DCT5, DCT5 }, { DCT5, DST4 }, { DCT5, DST1 },
 { DST4, DCT8 }, { DST4, DST7 }, { DST4, DCT5 }, { DST4, DST4 }, { DST4, DST1 },
 { DST1, DCT8 }, { DST1, DST7 }, { DST1, DCT5 }, { DST1, DST4 }, { DST1, DST1 }

에 따른 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트의 변환 쌍을 표시하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 MTS 방식들의 세트들 각각은 4 개의 각각의 변환 쌍 초이스들을 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 현재 블록의 형상에 따라 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트에서 변환 쌍 초이스들의 수를 결정하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 현재 블록의 양자화 파라미터에 따라 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트에서 변환 쌍 초이스들의 수를 결정하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 현재 블록은 제1 블록을 포함하고, 상기 MTS 방식은 수평 변환 및 수직 변환을 포함하는 변환 쌍을 포함하고, 상기 제1 블록은 $W \times H$ 의 사이즈를 가지며, W 는 H 와 동일하지 않고, 상기 인트라 예측 모드는 I_1 을 포함하고 각도 인트라 예측 모드이며, 상기 방법은:

제2 블록이 $H \times W$ 의 사이즈를 갖는 것으로 결정하는 단계;

상기 제2 블록이 $(68 - I_1)$ 의 인트라 예측 모드를 갖는 것으로 결정하는 단계;

상기 제2 블록에 대한 상기 $H \times W$ 의 사이즈 및 상기 $(68 - I_1)$ 의 인트라 예측 모드에 따라 상기 제2 블록에 대한 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계;

상기 제2 블록에 대한 상기 MTS 방식을 결정하는 단계;

상기 MTS 방식의 상기 수평 변환을 수직 변환으로서 상기 제2 블록에 적용하는 단계; 및

상기 MTS 방식의 상기 수직 변환을 수평 변환으로서 상기 제2 블록에 적용하는 단계

를 더 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 현재 블록은 제1 블록을 포함하고, 상기 MTS 방식은 수평 변환 및 수직 변환을 포함하는 변환 쌍을 포함하고, 상기 제1 블록은 $W \times H$ 의 사이즈를 가지며, W 는 H 와 동일하지 않고, 상기 인트라 예측 모드는 제1 전치 플래그 값을 갖는 행렬 인트라 예측(MIP) 모드를 포함하며, 상기 방법은:

제2 블록이 $H \times W$ 의 사이즈를 갖는 것으로 결정하는 단계;

상기 제2 블록에 대한 인트라 예측 모드가 상기 제1 전치 플래그 값과는 상이한 제2 전치 플래그 값을 갖는 MIP 인트라 예측 모드인 것으로 결정하는 단계;

상기 제2 블록에 대한 상기 $H \times W$ 의 사이즈 및 상기 제2 전치 플래그 값을 갖는 MIP 인트라 예측 모드에 따라 상기 제2 블록에 대한 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계;

상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 상기 제2 블록에 대한 상기 MTS 방식을 결정하는 단계;

상기 MTS 방식의 상기 수평 변환을 수직 변환으로서 상기 제2 블록에 적용하는 단계; 및

상기 MTS 방식의 상기 수직 변환을 수평 변환으로서 상기 제2 블록에 적용하는 단계

를 더 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 현재 블록이 디코더측 인트라 모드 도출 및 융합 인트라 예측(DIMD) 모드를 사용하여 코딩될 때, 상기 인트라 예측 모드에 따라 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 상기 DIMD 모드를 사용하여 결정된 우세 각도 모드에 따라 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 우세 각도 모드는 가장 높은 가중치를 갖는 모드를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 현재 블록이 디코더측 인트라 모드 도출 및 융합 인트라 예측(DIMD) 모드를 사용하여 코딩될 때, 상기 인트라 예측 모드에 따라 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는:

2 개의 각도 모드 값들 사이의 차이가 임계치 초과인지 여부를 결정하는 단계를 포함하며;

상기 차이가 상기 임계치 초과인 경우, 상기 인트라 예측 모드를 결정하는 단계는 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정할 때 상기 인트라 예측 모드를 평면 모드인 것으로서 결정하는 단계를 포함하거나; 또는

상기 차이가 상기 임계치 이하인 경우, 상기 인트라 예측 모드를 결정하는 단계는 상기 인트라 예측 모드를 상기 DIMD 모드를 사용하여 결정된 우세 각도 모드인 것으로서 결정하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 인트라 예측 모드가 광각 인트라 예측 모드를 포함하는 경우, 상기 인트라 예측 모드에 따라 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 상기 광각 인트라 예측 모드의 각도에 가장 가까운 각도를 갖는 종래의 인트라 예측 모드에 따라 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 현재 블록에 대한 상기 사이즈 및 상기 인트라 예측 모드에 따라 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는, 다음의 테이블에 따라 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하며:

사이즈 모드	[0,1]	[2 – 12]	[13 – 23]	[24 – 34]	MIP
4x4	0	1	2	3	4
4x8	5	6	7	8	9
4x16	10	11	12	13	14
4xN	15	16	17	18	19
8x4	20	21	22	23	24
8x8	25	26	27	28	29
8x16	30	31	32	33	34
8xN	35	36	37	38	39
16x4	40	41	42	43	44
16x8	45	46	47	48	49
16x16	50	51	52	53	54
16xN	55	56	57	58	59
32x4	60	61	62	63	64
32x8	65	66	67	68	69
32x16	70	71	72	73	74
32xN	75	76	77	78	79

N은 32 이상의 정수인, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 인트라 예측 모드를 결정하는 단계는 템플릿 기반 인트라 모드 도출(TIMD) 모드에 따라 상기 인트라 예측 모드를 결정하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 TIMD 모드가 2 개의 인트라 예측 모드들의 융합을 사용할 때, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 상기 2 개의 인트라 예측 모드들 중 우세 인트라 예측 모드에 따라 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 TIMD 모드가 2 개의 인트라 예측 모드들의 융합을 사용할 때, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는:

상기 2 개의 인트라 예측 모드들 사이의 차이가 임계치 초과인 경우, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 평면 모드에 따라 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는 것; 또는

상기 2 개의 인트라 예측 모드들 사이의 차이가 상기 임계치 이하인 경우, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 상기 2 개의 인트라 예측 모드들 중 우세 인트라 예측 모드에 따라 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는 것

을 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 우세 인트라 예측 모드는, 더 낮은 왜곡을 산출하는 상기 2 개의 인트라 예측 모드들 중의 상기 인트라 예측 모드를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는, 확장된 인트라 예측 모드 각도들을 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트들에 매핑하는 테이블에 따라 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 23

제 1 항에 있어서,

상기 현재 블록을 디코딩하는 단계는:

상기 인트라 예측 모드를 사용하여 상기 현재 블록에 대한 예측 블록을 형성하는 단계; 및

상기 예측 블록의 샘플들을 상기 잔차 블록의 대응하는 샘플들에 가산하는 단계

를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 24

제 1 항에 있어서,

상기 현재 블록을 디코딩하기 전에 상기 현재 블록을 인코딩하는 단계를 더 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법.

청구항 25

비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스로서,

비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리; 및

회로부에서 구현되는 하나 이상의 프로세서들을 포함하며, 상기 하나 이상의 프로세서들은:

비디오 데이터의 현재 블록의 사이즈를 결정하고;

상기 비디오 데이터의 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하고;

결정된 상기 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정하는 것으로서, 상기 모드 그룹은 복수의 모드 그룹들 중 하나이며, 상기 복수의 모드 그룹들에서의 모드 그룹들 각각은, 각각의 가능한 인트라 예측 모드가 상기 모드 그룹들 중 1 개보다 많지 않은 모드 그룹에 포함되도록 인트라 예측 모드들의 각각의 세트들을 포함하는, 상기 모드 그룹을 결정하고;

상기 현재 블록에 대한 상기 사이즈 및 상기 인트라 예측 모드에 따라 상기 현재 블록에 대한 이용가능한 다중 변환 선택(MTS) 방식들의 세트를 결정하는 것으로서, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트는 MTS 방식들의 복수의 세트들 중 이용가능한 MTS 방식들의 1 개의 세트인, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하고;

결정된 상기 모드 그룹에 따라 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 MTS 방식을 결정하고;

상기 현재 블록의 변환 블록에 상기 MTS 방식의 변환들을 적용하여 상기 현재 블록에 대한 잔차 블록을 생성하고; 그리고

상기 잔차 블록을 사용하여 상기 현재 블록을 디코딩하도록

구성되는, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 복수의 모드 그룹들은, 인트라 예측 모드들 0 및 1을 포함하는 제1 모드 그룹, 인트라 예측 모드들 2 내지 12를 포함하는 제2 그룹, 인트라 예측 모드들 13 내지 23을 포함하는 제3 그룹, 인트라 예측 모드들 24 내지 34를 포함하는 제4 그룹, 및 행렬 인트라 예측(MIP) 모드를 포함하는 제5 그룹을 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 현재 블록의 상기 사이즈는 상기 현재 블록의 폭 및 상기 현재 블록의 높이를 포함하고, 상기 현재 블록의 상기 사이즈는 사이즈 그룹에 포함되는, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 28

제 25 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 추가로, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트 중의 상기 MTS 방식을 나타내는 MTS 인덱스 값을 디코딩하도록 구성되고, 상기 하나 이상의 프로세서들은 상기 MTS 인덱스 값을 사용하여 상기 MTS 방식을 결정하도록 구성되는, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 29

제 25 항에 있어서,

상기 현재 블록은 제1 블록을 포함하고, 상기 MTS 방식은 수평 변환 및 수직 변환을 포함하는 변환 쌍을 포함하고, 상기 제1 블록은 $W \times H$ 의 사이즈를 가지며, W 는 H 와 동일하지 않고, 상기 인트라 예측 모드는 I_1 을 포함하고 각도 인트라 예측 모드이며, 상기 하나 이상의 프로세서들은 추가로:

제2 블록이 $H \times W$ 의 사이즈를 갖는 것으로 결정하고;

상기 제2 블록이 $(68 - I_1)$ 의 인트라 예측 모드를 갖는 것으로 결정하고;

상기 제2 블록에 대한 상기 HxW의 사이즈 및 상기 (68 - I₁)의 인트라 예측 모드에 따라 상기 제2 블록에 대한 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하고;

상기 제2 블록에 대한 상기 MTS 방식을 결정하고;

상기 MTS 방식의 상기 수평 변환을 수직 변환으로서 상기 제2 블록에 적용하고; 그리고

상기 MTS 방식의 상기 수직 변환을 수평 변환으로서 상기 제2 블록에 적용하도록

구성되는, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 30

제 25 항에 있어서,

상기 현재 블록은 제1 블록을 포함하고, 상기 MTS 방식은 수평 변환 및 수직 변환을 포함하는 변환 쌍을 포함하고, 상기 제1 블록은 WxH의 사이즈를 가지며, W는 H와 동일하지 않고, 상기 인트라 예측 모드는 제1 전치 플래그 값을 갖는 행렬 인트라 예측(MIP) 모드를 포함하며, 상기 하나 이상의 프로세서들은 추가로:

제2 블록이 HxW의 사이즈를 갖는 것으로 결정하고;

상기 제2 블록에 대한 인트라 예측 모드가 상기 제1 전치 플래그 값과는 상이한 제2 전치 플래그 값을 갖는 MIP 인트라 예측 모드인 것으로 결정하고;

상기 제2 블록에 대한 상기 HxW의 사이즈 및 상기 제2 전치 플래그 값을 갖는 MIP 인트라 예측 모드에 따라 상기 제2 블록에 대한 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하고;

상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 상기 제2 블록에 대한 상기 MTS 방식을 결정하고;

상기 MTS 방식의 상기 수평 변환을 수직 변환으로서 상기 제2 블록에 적용하고; 그리고

상기 MTS 방식의 상기 수직 변환을 수평 변환으로서 상기 제2 블록에 적용하도록

구성되는, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 31

제 25 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 추가로, 상기 현재 블록을 디코딩하기 전에 상기 현재 블록을 인코딩하도록 구성되는, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 32

제 25 항에 있어서,

디코딩된 상기 비디오 데이터를 디스플레이하도록 구성된 디스플레이를 더 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 33

제 25 항에 있어서,

상기 디바이스는 카메라, 컴퓨터, 모바일 디바이스, 브로드캐스트 수신기 디바이스, 또는 셋톱 박스 중 하나 이상을 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스.

청구항 34

비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스로서,

비디오 데이터의 현재 블록의 사이즈를 결정하기 위한 수단;

상기 비디오 데이터의 상기 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하기 위한 수단;

결정된 상기 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정하기 위한 수단으로서, 상기 모드 그룹은 복수의 모

드 그룹들 중 하나이며, 상기 복수의 모드 그룹들에서의 모드 그룹들 각각은, 각각의 가능한 인트라 예측 모드가 상기 모드 그룹들 중 1 개보다 많지 않은 모드 그룹에 포함되도록 인트라 예측 모드들의 각각의 세트들을 포함하는, 상기 모드 그룹을 결정하기 위한 수단;

상기 현재 블록에 대한 상기 사이즈 및 상기 인트라 예측 모드에 따라 상기 현재 블록에 대한 이용가능한 다중 변환 선택(MTS) 방식들의 세트를 결정하기 위한 수단으로서, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트는 MTS 방식들의 복수의 세트들 중 이용가능한 MTS 방식들의 1 개의 세트인, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하기 위한 수단;

결정된 상기 모드 그룹에 따라 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 MTS 방식을 결정하기 위한 수단;

상기 현재 블록의 변환 블록에 상기 MTS 방식의 변환들을 적용하여 상기 현재 블록에 대한 잔차 블록을 생성하기 위한 수단; 및

상기 잔차 블록을 사용하여 상기 현재 블록을 디코딩하기 위한 수단을 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2022년 4월 11일자 출원된 미국 특허출원 제17/658,803호 및 2021년 4월 12일자 출원된 미국 가출원 제63/173,884호와 2021년 7월 19일자 출원된 미국 가출원 제63/223,377호에 대하여 우선권을 주장하며, 이들 각각의 전체 내용이 본 명세서에 참조에 의해 통합된다. 2022년 4월 11일자 출원된 미국 특허출원 제17/658,803호는 2021년 4월 12일자 출원된 미국 가출원 제63/173,884호 및 2021년 7월 19일자 출원된 미국 가출원 제63/223,377호의 이익을 주장한다.

[0002] 기술 분야

[0003] 본 개시는 비디오 인코딩 및 비디오 디코딩을 포함하는 비디오 코딩에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 디지털 비디오 능력들은, 디지털 텔레비전들, 디지털 다이렉트 브로드캐스트 시스템들, 무선 브로드캐스트 시스템들, 개인용 디지털 보조기들(PDA들), 랩톱 또는 데스크톱 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, e북 리더기들, 디지털 카메라들, 디지털 레코딩 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게이밍 디바이스들, 비디오 게임 콘솔들, 셀룰러 또는 위성 무선 전화들, 소위 "스마트 폰들", 비디오 텔레컨퍼런싱 디바이스들, 비디오 스트리밍 디바이스들 등을 포함하는 광범위한 디바이스들에 통합될 수 있다. 디지털 비디오 디바이스들은 MPEG-2, MPEG-4, ITU-T H.263, ITU-T H.264/MPEG-4, Part 10, 어드밴스드 비디오 코딩(AVC), ITU-T H.265/고효율 비디오 코딩(HEVC), ITU-T H.266/다용도 비디오 코딩(VVC)에 의해 정의된 표준들, 및 이러한 표준들의 확장들, 뿐만 아니라 얼라이언스 포 오픈 미디어(Alliance for Open Media)에 의해 개발된 AOMedia 비디오 1(AV1)과 같은 독점(proprietary) 비디오 코덱들/포맷들에서 설명된 것들과 같은 비디오 코딩 기법들을 구현한다. 비디오 디바이스들은 그러한 비디오 코딩 기법들을 구현함으로써, 보다 효율적으로 디지털 비디오 정보를 송신, 수신, 인코딩, 디코딩, 및/또는 저장할 수도 있다.

[0005] 비디오 코딩 기법들은 비디오 시퀀스들에 내재하는 리던던시를 감소 또는 제거하기 위해 공간적(인트라 픽처(intra-picture)) 예측 및/또는 시간적(인터 픽처(inter-picture)) 예측을 포함한다. 블록 기반 비디오 코딩을 위해, 비디오 슬라이스(예를 들어, 비디오 픽처 또는 비디오 픽처의 일부)는, 코딩 트리 유닛(CTU)들, 코딩 유닛(CU)들 및/또는 코딩 노드들로도 지칭될 수도 있는 비디오 블록들로 파티셔닝될 수도 있다. 픽처의 인트라 코딩된(I) 슬라이스에서의 비디오 블록들은, 동일한 픽처에서의 이웃 블록들의 참조 샘플들에 대한 공간 예측을 사용하여 인코딩된다. 픽처의 인터 코딩된(P 또는 B) 슬라이스에서의 비디오 블록들은, 동일한 픽처에서의 이웃 블록들의 참조 샘플들에 대한 공간적 예측 또는 다른 참조 픽처들에서의 참조 샘플들에 대한 시간적 예측을 사용할 수도 있다. 픽처들은 프레임들로 지칭될 수도 있고, 참조 픽처들은 참조 프레임들로 지칭될 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0006] 일반적으로, 본 개시는 비디오 코딩을 위한 다중 변환 선택(multiple transform selection; MTS) 방식을 선택하기 위한 기법들을 설명한다. 비디오 코더는 픽처를 블록들로 파티셔닝하고 각각의 블록을 개별적으로 코딩할 수도 있다. 코딩은 일반적으로 예측 모드에 따라 예측 블록을 형성하는 것 및 잔차 블록을 코딩하는 것을 포함하며, 여기서 잔차 블록은 예측 블록과 실제 블록 사이의 차이들을 나타낸다. 비디오 인코더는 잔차 블록에 변환을 적용할 수도 있는 반면, 비디오 디코더는 변환 블록에 역변환을 적용하여 잔차 블록을 재생(reproduce)할 수도 있다. MTS 방식은, 수평 변환 및 수직 변환을 포함하는 잔차 블록 코딩 동안 적용되는 다수의 변환들을 포함한다. 본 개시의 기법들에 따르면, 비디오 코더는 블록의 사이즈 및 블록에 대한 인트라 예측 모드에 따라 MTS 방식을 선택하도록 구성될 수도 있다.
- [0007] 일부 예들에서, 비디오 코더는 블록의 사이즈를 포함하는 사이즈 그룹에 따라 MTS 방식을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 사이즈 그룹은 블록 사이즈들의 범위일 수도 있다. 비디오 코더는, 상이한 MTS 방식들에 각각 대응하는 다양한 상이한 사이즈 그룹들로 구성될 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 비디오 코더는 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹에 따라 MTS 방식을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 모드 그룹은 인트라 예측 모드들의 세트일 수도 있다. 비디오 코더는, 상이한 MTS 방식들에 각각 대응하는 다양한 상이한 모드 그룹들로 구성될 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 코더는 MTS 방식을 선택하기 위해 사이즈 대칭을 적용할 수도 있다. 예를 들어, $M \times N$ (M 및 N 은 동일하지 않은 정수 값들이고 방향성 인트라 예측 모드를 사용하여 예측됨)의 사이즈는 MTS 방식에 매핑될 수도 있고, 비디오 코더는 대칭 방향성 인트라 예측 모드를 사용하여 예측된 $N \times M$ 블록에 대해 동일한 MTS 방식을 선택하도록 구성될 수도 있다.
- [0008] 일 예에서, 비디오 데이터를 디코딩하는 방법은: 비디오 데이터의 현재 블록의 사이즈를 결정하는 단계; 비디오 데이터의 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하는 단계; 결정된 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정하는 단계로서, 모드 그룹은 복수의 모드 그룹들 중 하나이며, 복수의 모드 그룹들에서의 모드 그룹들 각각은, 각각의 가능한 인트라 예측 모드가 모드 그룹들 중 1 개보다 많지 않은 모드 그룹에 포함되도록 인트라 예측 모드들의 각각의 세트들을 포함하는, 상기 모드 그룹을 결정하는 단계; 현재 블록에 대한 사이즈 및 인트라 예측 모드에 따라 현재 블록에 대한 이용가능한 다중 변환 선택(MTS) 방식들의 세트를 결정하는 단계로서, 이용가능한 MTS 방식들의 세트는 MTS 방식들의 복수의 세트들 중 이용가능한 MTS 방식들의 1 개의 세트인, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계; 결정된 모드 그룹에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 MTS 방식을 결정하는 단계; 현재 블록의 변환 블록에 MTS 방식의 변환들을 적용하여 현재 블록에 대한 잔차 블록을 생성하는 단계; 및 잔차 블록을 사용하여 현재 블록을 디코딩하는 단계를 포함한다.
- [0009] 다른 예에서, 비디오 데이터를 디코딩 (및 잠재적으로 또한 인코딩)하기 위한 디바이스는 비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리; 및 회로부에서 구현되는 하나 이상의 프로세서들을 포함하며, 상기 하나 이상의 프로세서들은: 비디오 데이터의 현재 블록의 사이즈를 결정하고; 비디오 데이터의 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하고; 결정된 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정하는 것으로서, 모드 그룹은 복수의 모드 그룹들 중 하나이며, 복수의 모드 그룹들에서의 모드 그룹들 각각은, 각각의 가능한 인트라 예측 모드가 모드 그룹들 중 1 개보다 많지 않은 모드 그룹에 포함되도록 인트라 예측 모드들의 각각의 세트들을 포함하는, 상기 모드 그룹을 결정하고; 현재 블록에 대한 사이즈 및 인트라 예측 모드에 따라 현재 블록에 대한 이용가능한 다중 변환 선택(MTS) 방식들의 세트를 결정하는 것으로서, 이용가능한 MTS 방식들의 세트는 MTS 방식들의 복수의 세트들 중 이용가능한 MTS 방식들의 1 개의 세트인, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하고; 결정된 모드 그룹에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 MTS 방식을 결정하고; 현재 블록의 변환 블록에 MTS 방식의 변환들을 적용하여 현재 블록에 대한 잔차 블록을 생성하고; 그리고 잔차 블록을 사용하여 현재 블록을 디코딩하도록 구성된다.
- [0010] 다른 예에서, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 명령들을 저장하였으며, 상기 명령들은 실행시, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스의 프로세서로 하여금: 비디오 데이터의 현재 블록의 사이즈를 결정하게 하고; 비디오 데이터의 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하게 하고; 결정된 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정하게 하는 것으로서, 모드 그룹은 복수의 모드 그룹들 중 하나이며, 복수의 모드 그룹들에서의 모드 그룹들 각각은, 각각의 가능한 인트라 예측 모드가 모드 그룹들 중 1 개보다 많지 않은 모드 그룹에 포함되도록

인트라 예측 모드들의 각각의 세트들을 포함하는, 상기 모드 그룹을 결정하게 하고; 현재 블록에 대한 사이즈 및 인트라 예측 모드에 따라 현재 블록에 대한 이용가능한 다중 변환 선택(MTS) 방식들의 세트를 결정하게 하는 것으로서, 이용가능한 MTS 방식들의 세트는 MTS 방식들의 복수의 세트들 중 이용가능한 MTS 방식들의 1 개의 세트인, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하게 하고; 결정된 모드 그룹에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 MTS 방식을 결정하게 하고; 현재 블록의 변환 블록에 MTS 방식의 변환들을 적용하여 현재 블록에 대한 잔차 블록을 생성하게 하고; 그리고 잔차 블록을 사용하여 현재 블록을 디코딩하게 한다.

[0011] 다른 예에서, 비디오 데이터를 디코딩 (및 잠재적으로는 또한 인코딩)하기 위한 디바이스는, 비디오 데이터의 현재 블록의 사이즈를 결정하기 위한 수단; 비디오 데이터의 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하기 위한 수단; 결정된 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정하기 위한 수단으로서, 모드 그룹은 복수의 모드 그룹들 중 하나이며, 복수의 모드 그룹들에서의 모드 그룹들 각각은, 각각의 가능한 인트라 예측 모드가 모드 그룹들 중 1 개보다 많지 않은 모드 그룹에 포함되도록 인트라 예측 모드들의 각각의 세트들을 포함하는, 상기 모드 그룹을 결정하기 위한 수단; 현재 블록에 대한 사이즈 및 인트라 예측 모드에 따라 현재 블록에 대한 이용가능한 다중 변환 선택(MTS) 방식들의 세트를 결정하기 위한 수단으로서, 이용가능한 MTS 방식들의 세트는 MTS 방식들의 복수의 세트들 중 이용가능한 MTS 방식들의 1 개의 세트인, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하기 위한 수단; 결정된 모드 그룹에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 MTS 방식을 결정하기 위한 수단; 현재 블록의 변환 블록에 MTS 방식의 변환들을 적용하여 현재 블록에 대한 잔차 블록을 생성하기 위한 수단; 및 잔차 블록을 사용하여 현재 블록을 디코딩하기 위한 수단을 포함한다.

[0012] 하나 이상의 예들의 상세들이 첨부 도면들 및 아래의 설명에서 제시된다. 다른 특징들, 목적들 및 이점들은 설명, 도면들, 및 청구항들로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 개시의 기법들을 수행할 수도 있는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템을 예시하는 블록도이다.

도 2는 정규(regular) 및 광각(wide-angle) 인트라 예측 모드를 예시하는 개념도이다.

도 3은 행렬 인트라 예측(MIP) 프로세스의 예를 예시하는 흐름도이다.

도 4는 디코더측 인트라 모드 도출 및 융합 인트라 예측(DIMD)을 위한 그래디언트 계산들에 대한 히스토그램들을 구성하는 예들을 예시하는 개념도이다.

도 5는 DIMD를 위한 예시적인 가중치 결정 및 예측 블록 생성 프로세스를 예시하는 흐름도이다.

도 6은 융합을 이용한 템플릿 기반 인트라 모드 도출(TIMD)을 위해 사용되는 템플릿 및 참조 샘플들을 예시하는 개념도이다.

도 7은 본 개시의 기법들을 수행할 수도 있는 예시적인 비디오 인코더를 예시하는 블록도이다.

도 8은 본 개시의 기법들을 수행할 수도 있는 예시적인 비디오 디코더를 예시하는 블록도이다.

도 9는 본 개시의 기법들에 따라 현재 블록을 인코딩하기 위한 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다.

도 10은 본 개시의 기법들에 따라 현재 블록을 디코딩하기 위한 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다.

도 11은 본 개시의 기법들에 따라 비디오 데이터의 블록을 디코딩하는 다른 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다.

도 12는 본 개시의 기법들에 따라 비디오 데이터의 블록을 디코딩하는 다른 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다.

도 13는 본 개시의 기법들에 따라 비디오 데이터의 블록을 디코딩하는 다른 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 비디오 코딩 표준들은 ITU-T H.261, ISO/IEC MPEG-1 비주얼, ITU-T H.262 또는 ISO/IEC MPEG-2 비주얼, ITU-T H.263, ISO/IEC MPEG-4 비주얼(MPEG-4 파트 2), ITU-T H.264(ISO/IEC MPEG-4 AVC로도 알려짐)(이의 스케일러블

비디오 코딩(SVC) 및 멀티뷰 비디오 코딩(MVC) 확장들을 포함함), 및 ITU-T H.265(ISO/IEC MPEG-4 HEVC(High Efficiency Video Coding)로도 알려짐)과 이의 확장들을 포함한다. JVET(Joint Video Experts Team)의 2018년 4월 회의 동안, 다용도 비디오 코딩(VVC) 표준화 활동(ITU-T H.266으로도 또한 알려짐)은, 제안 요청에 대한 응답으로 제출된 비디오 압축 기술들의 평가로 시작되었다.

[0015] 일반적으로, 본 개시는 비디오 코딩을 위한 다중 변환 선택(MTS) 방식을 선택하기 위한 기법들을 설명한다. 비디오 코더는 픽처를 블록들로 파티셔닝하고 각각의 블록을 개별적으로 코딩할 수도 있다. 코딩은 일반적으로 예측 모드에 따라 예측 블록을 형성하는 것 및 잔차 블록을 코딩하는 것을 포함하며, 여기서 잔차 블록은 예측 블록과 실제 블록 사이의 차이들을 나타낸다. 비디오 인코더는 잔차 블록에 변환을 적용할 수도 있는 반면, 비디오 디코더는 변환 블록에 역변환을 적용하여 잔차 블록을 재생할 수도 있다. MTS 방식은, 수평 변환 및 수직 변환을 포함하는 잔차 블록 코딩 동안 적용되는 다수의 변환들을 포함한다. 본 개시의 기법들에 따르면, 비디오 코더는 블록의 사이즈 및 블록에 대한 인트라 예측 모드에 따라 MTS 방식을 선택하도록 구성될 수도 있다.

[0016] Said 등의 "CE6.1.1: Extended AMT", ITU-T SG 16 WP 3 및 ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11의 JVET(Joint Video Experts Team), 11번째 회의: Ljubljana, SI, 2018년 7월 10-18일, 문헌 번호 JVET-K0375-v2(이하, "JVET-K0375")는, 비정사각형(non-square) 블록의 가장 짧은 변만을 사용하여 MTS 방식을 결정하기 위한 예시적인 프로세스를 설명한다. 그 결과, 예를 들어, 16x4 블록 및 4x4 블록은 MTS 결정 목적들을 위해 동일하게 취급될 것이다. 그러나, 통계적으로는, 동일한 인트라 예측 모드를 사용하더라도 이들 블록에 대한 각각의 잔차 특성은 상이할 수도 있다. 또한, 행렬 인트라 예측(MIP) 모드는 방향성 인트라 예측 모드들에 비해 상이한 잔차 특성들을 가질 수도 있다. 그러나, JVET-K0375는 MIP 모드들에 대해 상이한 변환 세트들을 특정하지 않는다. 본 개시는, 블록 사이즈에서 수평 및 수직 방향들 양자 모두를 고려하고 또한 MIP 모드를 가능한 인트라 예측 모드로서 고려하는 다양한 사이즈들의 블록들에 대한 잔차 특성들을 이용할 수도 있는 MTS 방식을 선택하기 위한 다양한 기법들을 설명한다. 따라서, 이러한 기법들은 비디오 품질에 부정적인 영향을 미치지 않고 비디오 압축을 개선할 수도 있다.

[0017] 도 1은 본 개시의 기법들을 수행할 수도 있는 예시적인 비디오 인코딩 및 디코딩 시스템(100)을 예시하는 블록도이다. 본 개시의 기법들은 일반적으로 비디오 데이터를 코딩(인코딩 및/또는 디코딩)하는 것에 관한 것이다. 일반적으로, 비디오 데이터는 비디오를 프로세싱하기 위한 임의의 데이터를 포함한다. 따라서, 비디오 데이터는 원시(raw)의, 인코딩되지 않은 비디오, 인코딩된 비디오, 디코딩된(예컨대, 복원된) 비디오, 및 비디오 메타데이터, 이를테면 시그널링 데이터를 포함할 수도 있다.

[0018] 도 1에 도시된 바와 같이, 시스템(100)은 이 예에서 목적지 디바이스(116)에 의해 디코딩되고 디스플레이될 인코딩된 비디오 데이터를 제공하는 소스 디바이스(102)를 포함한다. 특히, 소스 디바이스(102)는 컴퓨터 판독가능 매체(110)를 통해 목적지 디바이스(116)에 비디오 데이터를 제공한다. 소스 디바이스(102) 및 목적지 디바이스(116)는, 데스크톱 컴퓨터들, 노트북(즉, 랩톱) 컴퓨터들, 모바일 디바이스들, 태블릿 컴퓨터들, 셋톱 박스들, 스마트폰들과 같은 텔레폰 핸드셋들, 텔레비전들, 카메라들, 디스플레이 디바이스들, 디지털 미디어 플레이어들, 비디오 게이밍 콘솔들, 비디오 스트리밍 디바이스, 브로드캐스트 수신기 디바이스 등을 포함하는 광범위한 디바이스들 중 임의의 것을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 소스 디바이스(102) 및 목적지 디바이스(116)는 무선 통신을 위해 구비될 수도 있고, 따라서 무선 통신 디바이스들로 지칭될 수도 있다.

[0019] 도 1의 예에서, 소스 디바이스(102)는 비디오 소스(104), 메모리(106), 비디오 인코더(200), 및 출력 인터페이스(108)를 포함한다. 목적지 디바이스(116)는 입력 인터페이스(122), 비디오 디코더(300), 메모리(120), 및 디스플레이 디바이스(118)를 포함한다. 본 개시에 따르면, 소스 디바이스(102)의 비디오 인코더(200) 및 목적지 디바이스(116)의 비디오 디코더(300)는 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드 및 사이즈에 따라 다중 변환 선택(MTS) 방식을 결정하기 위한 기법들을 적용하도록 구성될 수도 있다. 따라서, 소스 디바이스(102)는 비디오 인코딩 디바이스의 예를 나타내는 한편, 목적지 디바이스(116)는 비디오 디코딩 디바이스의 예를 나타낸다. 다른 예들에서, 소스 디바이스 및 목적지 디바이스는 다른 컴포넌트들 또는 배열들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 소스 디바이스(102)는 외부 카메라와 같은 외부 비디오 소스로부터 비디오 데이터를 수신할 수도 있다. 마찬가지로, 목적지 디바이스(116)는 통합 디스플레이 디바이스를 포함하기 보다는, 외부 디스플레이 디바이스와 인터페이싱할 수도 있다.

[0020] 도 1에 도시된 바와 같은 시스템(100)은 단지 일 예일 뿐이다. 일반적으로, 임의의 디지털 비디오 인코딩 및/또는 디코딩 디바이스는 현재 블록의 사이즈 및 인트라 예측 모드에 따라 다중 변환 선택(MTS) 방식을 결정

하기 위한 기법들을 수행할 수도 있다. 소스 디바이스(102) 및 목적지 디바이스(116)는 단지 그러한 코딩 디바이스들의 예들일 뿐이며, 이의 소스 디바이스(102)는 목적지 디바이스(116)로의 송신을 위한 코딩된 비디오 데이터를 생성한다. 본 개시는 데이터의 코딩(인코딩 및/또는 디코딩)을 수행하는 디바이스로서 "코딩" 디바이스를 지칭한다. 따라서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 코딩 디바이스들, 특히 비디오 인코더 및 비디오 디코더 예들을 각각 나타낸다. 일부 예들에서, 소스 디바이스(102) 및 목적지 디바이스(116)는, 소스 디바이스(102) 및 목적지 디바이스(116) 각각이 비디오 인코딩 및 디코딩 구성 컴포넌트들을 포함하도록 실질적으로 대칭적인 방식으로 동작할 수도 있다. 그러므로 시스템(100)은, 예를 들어 비디오 스트리밍, 비디오 플레이백, 비디오 브로드캐스팅, 또는 비디오 텔레포니를 위해, 소스 디바이스(102)와 목적지 디바이스(116) 사이의 일방향 또는 양방향 비디오 송신을 지원할 수도 있다.

[0021] 일반적으로, 비디오 소스(104)는 비디오 데이터(즉, 원시의, 인코딩되지 않은 비디오 데이터)의 소스를 나타내며, 픽처들에 대한 데이터를 인코딩하는 비디오 인코더(200)에 비디오 데이터의 순차적인 일련의 픽처들("프레임들"로도 지칭됨)을 제공한다. 소스 디바이스(102)의 비디오 소스(104)는 비디오 카메라와 같은 비디오 캡처 디바이스, 이전에 캡처된 원시 비디오를 포함하는 비디오 아카이브, 및/또는 비디오 콘텐츠 제공자로부터 비디오를 수신하기 위한 비디오 피드 인터페이스를 포함할 수도 있다. 추가 대안으로서, 비디오 소스(104)는 라이브 비디오, 아카이브된 비디오, 및 컴퓨터 생성 비디오의 조합, 또는 소스 비디오로서의 컴퓨터 그래픽 기반 데이터를 생성할 수도 있다. 각각의 경우에서, 비디오 인코더(200)는 캡처된, 미리 캡처된, 또는 컴퓨터 생성 비디오 데이터를 인코딩한다. 비디오 인코더(200)는 수신된 순서(때때로 "디스플레이 순서"로 지칭됨)로부터 코딩을 위한 코딩 순서로 픽처들을 재배열할 수도 있다. 비디오 인코더(200)는 인코딩된 비디오 데이터를 포함하는 비트스트림을 생성할 수도 있다. 그 후 소스 디바이스(102)는, 예를 들어 목적지 디바이스(116)의 입력 인터페이스(122)에 의한, 수신 및/또는 검색(retrieval)을 위해 출력 인터페이스(108)를 통해 컴퓨터 판독가능 매체(110)에 인코딩된 비디오 데이터를 출력할 수도 있다.

[0022] 소스 디바이스(102)의 메모리(106) 및 목적지 디바이스(116)의 메모리(120)는 범용 메모리들을 나타낸다. 일부 예들에서, 메모리들(106, 120)은 원시 비디오 데이터, 예컨대 비디오 소스(104)로부터의 원시 비디오 및 비디오 디코더(300)로부터의 원시의, 디코딩된 비디오 데이터를 저장할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로 메모리들(106, 120)은, 예컨대 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)에 의해 각각 실행가능한 소프트웨어 명령들을 저장할 수도 있다. 이 예에서 메모리(106) 및 메모리(120)가 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)로부터 별개로 도시되지만, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 기능적으로 유사하거나 동등한 목적들을 위한 내부 메모리들을 또한 포함할 수도 있음이 이해되어야 한다. 더욱이 메모리들(106, 120)은, 예를 들어 비디오 인코더(200)로부터 출력되고 비디오 디코더(300)에 입력되는, 인코딩된 비디오 데이터를 저장할 수도 있다. 일부 예들에서, 예를 들어 원시의, 디코딩된, 및/또는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하기 위해, 메모리들(106, 120)의 부분들이 하나 이상의 비디오 버퍼들로서 할당될 수도 있다.

[0023] 컴퓨터 판독가능 매체(110)는 인코딩된 비디오 데이터를 소스 디바이스(102)로부터 목적지 디바이스(116)로 전송할 수 있는 임의의 타입의 매체 또는 디바이스를 나타낼 수도 있다. 일 예에서 컴퓨터 판독가능 매체(110)는, 소스 디바이스(102)로 하여금 실시간으로, 예를 들어 라디오 주파수 네트워크 또는 컴퓨터 기반 네트워크를 통해, 인코딩된 비디오 데이터를 직접적으로 목적지 디바이스(116)에 송신할 수 있게 하기 위한 통신 매체를 나타낸다. 무선 통신 프로토콜과 같은 통신 표준에 따라, 출력 인터페이스(108)는 인코딩된 비디오 데이터를 포함하는 송신 신호를 변조할 수도 있고, 입력 인터페이스(122)는 수신된 송신 신호를 복조할 수도 있다. 통신 매체는, 무선 주파수(RF) 스펙트럼 또는 하나 이상의 물리적 송신 라인들과 같은 임의의 무선 또는 유선 통신 매체를 포함할 수도 있다. 통신 매체는, 로컬 영역 네트워크, 광역 네트워크, 또는 인터넷과 같은 글로벌 네트워크와 같은 패킷 기반 네트워크의 일부를 형성할 수도 있다. 통신 매체는 라우터들, 스위치들, 기지국들, 또는 소스 디바이스(102)로부터 목적지 디바이스(116)로의 통신을 용이하게 하는데 유용할 수도 있는 임의의 다른 장비를 포함할 수도 있다.

[0024] 일부 예들에서, 소스 디바이스(102)는 인코딩된 데이터를 출력 인터페이스(108)로부터 스토리지 디바이스(112)로 출력할 수도 있다. 유사하게, 목적지 디바이스(116)는 입력 인터페이스(122)를 통해 스토리지 디바이스(112)로부터의 인코딩된 데이터에 액세스할 수도 있다. 스토리지 디바이스(112)는, 하드 드라이브, 블루-레이 디스크들, DVD들, CD-ROM들, 플래시 메모리, 휘발성 또는 비휘발성 메모리, 또는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하기 위한 임의의 다른 적합한 디지털 저장 매체들과 같은 다양한 분산된 또는 국부적으로 액세스된 데이터 저장 매체들 중 임의의 데이터 저장 매체를 포함할 수도 있다.

[0025] 일부 예들에서 소스 디바이스(102)는, 소스 디바이스(102)에 의해 생성된 인코딩된 비디오 데이터를 저장할 수

도 있는 다른 중간 스토리지 디바이스 또는 파일 서버(114)로 인코딩된 비디오 데이터를 출력할 수도 있다. 목적지 디바이스(116)는 스트리밍 또는 다운로드를 통해 파일 서버(114)로부터 저장된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다.

[0026] 파일 서버(114)는 인코딩된 비디오 데이터를 저장하고 그 인코딩된 비디오 데이터를 목적지 디바이스(116)로 송신할 수도 있는 임의의 타입의 서버 디바이스일 수도 있다. 파일 서버(114)는 (예를 들어, 웹사이트용) 웹 서버, (파일 전송 프로토콜(FTP) 또는 FLUTE(File Delivery over Unidirectional Transport) 프로토콜과 같은) 파일 전송 프로토콜 서비스를 제공하도록 구성된 서버, 콘텐츠 전달 네트워크(CDN) 디바이스, 하이퍼텍스트 전송 프로토콜(HTTP) 서버, 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(MBMS) 또는 개선된 MBMS(eMBMS) 서버, 및/또는 NAS(network attached storage) 디바이스를 나타낼 수도 있다. 파일 서버(114)는 추가적으로 또는 대안적으로, DASH(Dynamic Adaptive Streaming over HTTP), HTTP 라이브 스트리밍(HLS), 실시간 스트리밍 프로토콜(RTSP), HTTP 동적 스트리밍 등과 같은 하나 이상의 HTTP 스트리밍 프로토콜들을 구현할 수도 있다.

[0027] 목적지 디바이스(116)는 인터넷 접속을 포함한, 임의의 표준 데이터 접속을 통해 파일 서버(114)로부터 인코딩된 비디오 데이터에 액세스할 수도 있다. 이것은, 파일 서버(114) 상에 저장된 인코딩된 비디오 데이터에 액세스하기에 적합한, 무선 채널(예컨대, Wi-Fi 접속), 유선 커넥션(예컨대, 디지털 가입자 라인(DSL), 케이블 모뎀 등), 또는 이들 양자 모두의 조합을 포함할 수도 있다. 입력 인터페이스(122)는 파일 서버(114)로부터 미디어 데이터를 검색 또는 수신하기 위한 위에서 논의된 다양한 프로토콜들 중 임의의 하나 이상, 또는 미디어 데이터를 검색하기 위한 다른 그러한 프로토콜들에 따라 동작하도록 구성될 수도 있다.

[0028] 출력 인터페이스(108) 및 입력 인터페이스(122)는 무선 송신기들/수신기들, 모뎀들, 유선 네트워킹 컴포넌트들(예컨대, 이더넷 카드들), 다양한 IEEE 802.11 표준들 중 임의의 것에 따라 동작하는 무선 통신 컴포넌트들, 또는 다른 물리적 컴포넌트들을 나타낼 수도 있다. 출력 인터페이스(108) 및 입력 인터페이스(122)가 무선 컴포넌트들을 포함하는 예들에서, 출력 인터페이스(108) 및 입력 인터페이스(122)는 4G, 4G-롱 텀 에볼루션(LTE), LTE 어드밴스드, 5G 등과 같은 셀룰러 통신 표준에 따라, 인코딩된 비디오 데이터와 같은 데이터를 전송하도록 구성될 수도 있다. 출력 인터페이스(108)가 무선 송신기를 포함하는 일부 예들에서, 출력 인터페이스(108) 및 입력 인터페이스(122)는 IEEE 802.11 규격, IEEE 802.15 규격(예를 들어, ZigBee™), Bluetooth™ 표준 등과 같은 다른 무선 표준들에 따라, 인코딩된 비디오 데이터와 같은 데이터를 전송하도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에서, 소스 디바이스(102) 및/또는 목적지 디바이스(116)는 각각의 SoC(system-on-a-chip) 디바이스들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 소스 디바이스(102)는 비디오 인코더(200) 및/또는 출력 인터페이스(108)에 기인한 기능성을 수행하기 위한 SoC 디바이스를 포함할 수도 있고, 목적지 디바이스(116)는 비디오 디코더(300) 및/또는 입력 인터페이스(122)에 기인한 기능성을 수행하기 위한 SoC 디바이스를 포함할 수도 있다.

[0029] 오버 더 에어(over-the-air) 텔레비전 브로드캐스트들, 케이블 텔레비전 송신들, 위성 텔레비전 송신들, DASH(dynamic adaptive streaming over HTTP)와 같은 인터넷 스트리밍 비디오 송신들, 데이터 저장 매체 상으로 인코딩되는 디지털 비디오, 데이터 저장 매체 상에 저장된 디지털 비디오의 디코딩, 또는 다른 애플리케이션들과 같은 다양한 멀티미디어 어플리케이션들 중 임의의 것을 지원하는 비디오 코딩에 본 개시의 기법들이 적용될 수도 있다.

[0030] 목적지 디바이스(116)의 입력 인터페이스(122)는 인코딩된 비디오 비트스트림을 컴퓨터 판독가능 매체(110)(예를 들어, 통신 매체, 스토리지 디바이스(112), 파일 서버(114) 등)로부터 수신한다. 인코딩된 비디오 비트스트림은, 비디오 블록들 또는 다른 코딩된 유닛들(예를 들어, 슬라이스들, 픽처들, 픽처들의 그룹들, 시퀀스들 등)의 프로세싱 및/또는 특성들을 기술하는 값들을 갖는 신택스 엘리먼트들과 같은, 비디오 디코더(300)에 의해 또한 사용되는, 비디오 인코더(200)에 의해 정의된 시그널링 정보를 포함할 수도 있다. 디스플레이 디바이스(118)는 디코딩된 비디오 데이터의 디코딩된 픽처들을 사용자에게 디스플레이한다. 디스플레이 디바이스(118)는 액정 디스플레이(LCD), 플라즈마 디스플레이, 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이, 또는 다른 타입의 디스플레이 디바이스와 같은 다양한 디스플레이 디바이스들 중 임의의 것을 나타낼 수도 있다.

[0031] 도 1에 도시되지는 않았지만, 일부 예들에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 각각 오디오 인코더 및/또는 오디오 디코더와 통합될 수도 있고, 적절한 MUX-DEMUX 유닛들, 또는 다른 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함하여, 공통 데이터 스트림에서 오디오 및 비디오 양자 모두를 포함하는 멀티플렉싱된 스트림들을 핸들링할 수도 있다.

[0032] 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 각각 다양한 적합한 인코더 및/또는 디코더 회로부, 이를 테면 하나 이상의 마이크로프로세서들, 디지털 신호 프로세서들(DSP들), 주문형 집적 회로들(ASIC들), 필드 프로그래밍

가능 게이트 어레이들(FPGA들), 이산 로직, 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합들 중 임의의 것으로서 구현될 수도 있다. 기법들이 부분적으로 소프트웨어에서 구현되는 경우, 디바이스는 적합한, 비밀시적 컴퓨터 관독가능 매체에 소프트웨어에 대한 명령들을 저장하고, 본 개시의 기법들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서들을 사용하여 하드웨어에서 명령들을 실행할 수도 있다. 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300) 각각은 하나 이상의 인코더들 또는 디코더들에 포함될 수도 있으며, 이들 중 어느 하나는 각각의 디바이스에서 결합된 인코더/디코더(CODEC)의 일부로서 통합될 수도 있다. 비디오 인코더(200) 및/또는 비디오 디코더(300)를 포함하는 디바이스는 집적 회로, 마이크로프로세서, 및/또는 셀룰러 전화기와 같은 무선 통신 디바이스를 포함할 수도 있다.

[0033] 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 고효율 비디오 코딩(HEVC)으로도 지칭되는 ITU-T H.265와 같은 비디오 코딩 표준 또는 멀티뷰 및/또는 스케일러블 비디오 코딩 확장들과 같은 그의 확장들에 따라 동작할 수도 있다. 대안적으로, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는, 다용도 비디오 코딩(VVC)으로도 지칭되는, ITU-T H.266과 같은 다른 독점 또는 산업 표준들에 따라 동작할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 AOMedia 비디오 1(AV1), AV1의 확장들, 및/또는 AV1의 후속 버전들(예를 들어, AV2)과 같은 독점 비디오 코덱/포맷에 따라 동작할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 다른 독점 포맷들 또는 산업 표준들에 따라 동작할 수도 있다. 그러나, 본 개시의 기법들은 임의의 특정한 코딩 표준 또는 포맷에 한정되지 않는다. 일반적으로, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드 및 사이즈에 따라 다중 변환 선택(MTS) 방식을 결정하는 것을 사용하는 임의의 비디오 코딩 기법들과 함께 본 개시의 기법들을 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0034] 일반적으로, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 픽처들의 블록 기반 코딩을 수행할 수도 있다. 용어 "블록"은 일반적으로, 프로세싱될(예컨대, 인코딩될, 디코딩될, 또는 인코딩 및/또는 디코딩 프로세스에서 달리 사용될) 데이터를 포함하는 구조를 지칭한다. 예를 들어, 블록은 휘도(luminance) 및/또는 색차(chrominance) 데이터의 샘플들의 2차원 행렬을 포함할 수도 있다. 일반적으로, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 YUV(예컨대, Y, Cb, Cr) 포맷으로 표현된 비디오 데이터를 코딩할 수도 있다. 즉, 픽처의 샘플들에 대한 적색, 녹색, 및 청색(RGB) 데이터를 코딩하기보다는, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 휘도 및 색차 컴포넌트들을 코딩할 수도 있으며, 여기서 색차 컴포넌트들은 적색 색조(hue) 및 청색 색조 색차 컴포넌트들 양자 모두를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더(200)는 수신된 RGB 포맷팅된 데이터를 인코딩 전에 YUV 표현으로 컨버팅하고, 비디오 디코더(300)는 YUV 표현을 RGB 포맷으로 컨버팅한다. 대안적으로는, 프리(pre-) 및 포스트(post-)프로세싱 유닛들이(미도시) 이들 컨버전들을 수행할 수도 있다.

[0035] 본 개시는 일반적으로, 픽처의 데이터를 인코딩 또는 디코딩하는 프로세스를 포함하도록 픽처들의 코딩(예를 들어, 인코딩 및 디코딩)을 참조할 수도 있다. 유사하게, 본 개시는 블록들에 대한 데이터를 인코딩 또는 디코딩하는 프로세스, 예컨대 예측 및/또는 잔차 코딩을 포함하도록 픽처의 블록들의 코딩을 참조할 수도 있다. 인코딩된 비디오 비트스트림은 픽처들의 블록들로의 파티셔닝 및 코딩 판정들(예를 들어, 코딩 모드들)을 나타내는 신택스 엘리먼트들에 대한 일련의 값들을 일반적으로 포함한다. 따라서, 픽처 또는 블록을 코딩하는 것에 대한 참조들은 일반적으로 픽처 또는 블록을 형성하는 신택스 엘리먼트들에 대한 코딩 값들로서 이해되어야 한다.

[0036] HEVC는 코딩 유닛들(CU들), 예측 유닛들(PU들), 및 변환 유닛들(TU들)을 포함하는 다양한 블록들을 정의한다. HEVC에 따르면, (비디오 인코더(200)와 같은) 비디오 코더는 쿼드트리 구조에 따라 코딩 트리 유닛(CTU)을 CU들로 파티셔닝한다. 즉, 비디오 코더는 CTU들 및 CU들을 4 개의 동일한, 중첩하지 않는 정사각형들로 파티셔닝하고, 쿼드트리의 각각의 노드는 0 개 혹은 4 개의 자식 노드들을 갖는다. 자식 노드들이 없는 노드들은 "리프 노드(leaf node)들"로 지칭될 수도 있고, 이러한 리프 노드들의 CU들은 하나 이상의 PU들 및/또는 하나 이상의 TU들을 포함할 수도 있다. 비디오 코더는 PU들 및 TU들을 추가로 파티셔닝할 수도 있다. 예를 들어, HEVC에서, 잔차 쿼드트리(RQT)는 TU들의 파티셔닝을 나타낸다. HEVC에서, PU들은 인트라 예측 데이터를 나타내는 한편, TU들은 잔차 데이터를 나타낸다. 인트라 예측되는 CU들은 인트라 모드 표시와 같은 인트라 예측 정보를 포함한다.

[0037] 다른 예로서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 VVC에 따라 동작하도록 구성될 수도 있다. VVC에 따르면, 비디오 코더(이들예컨대 비디오 인코더(200))는 픽처를 복수의 코딩 트리 유닛들(CTU들)로 파티셔닝한다. 비디오 인코더(200)는, 쿼드트리-바이너리 트리(QTBT) 구조 또는 멀티타입 트리(MTT) 구조와 같은 트리 구조에 따라 CTU를 파티셔닝할 수도 있다. QTBT 구조는 HEVC의 CU들, PU들, 및 TU들 간의 구분과 같은 다수

의 파티션 타입들의 개념들을 제거한다. QTBT 구조는 2 개의 레벨들: 쿼드트리 파티셔닝에 따라 파티셔닝되는 제1 레벨, 및 바이너리 트리 파티셔닝에 따라 파티셔닝되는 제2 레벨을 포함한다. QTBT 구조의 루트 노드는 CTU에 대응한다. 바이너리 트리들의 리프 노드들은 코딩 유닛들(CU들)에 대응한다.

[0038] MTT 파티셔닝 구조에서, 쿼드트리(QT) 파티션, 바이너리 트리(BT) 파티션, 및 하나 이상의 타입들의 트리플 트리(TT)(터너리 트리(TT)로도 불림) 파티션들을 사용하여 블록들이 파티셔닝될 수도 있다. 트리플 또는 터너리 트리 파티션은, 블록이 3 개의 서브블록들로 스플리팅되는 파티션이다. 일부 예들에서, 트리플 또는 터너리 트리 파티션은 원래의 블록을 중심을 통과하여 분할하지 않고 블록을 3 개의 서브블록들로 분할한다. MTT(예를 들어, QT, BT, 및 TT)에서의 파티셔닝 타입들은 대칭적일 수도 있거나 비대칭적일 수도 있다.

[0039] AV1 코덱에 따라 동작하는 경우, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 블록들에서 비디오 데이터를 코딩하도록 구성될 수도 있다. AV1에서, 프로세싱될 수 있는 최대 코딩 블록은 슈퍼블록이라 한다. AV1에서, 슈퍼블록은 128x128 루마 샘플들 또는 64x64 루마 샘플들 중 어느 하나일 수 있다. 그러나, 후속 비디오 코딩 포맷들(예를 들어, AV2)에서, 슈퍼블록은 상이한(예를 들어, 더 큰) 루마 샘플 사이즈들에 의해 정의될 수도 있다. 일부 예들에서, 슈퍼블록은 블록 쿼드트리의 최상위 레벨이다. 비디오 인코더(200)는 슈퍼블록을 더 작은 코딩 블록들로 추가로 파티셔닝할 수도 있다. 비디오 인코더(200)는 정사각형 또는 비정사각형 파티셔닝을 사용하여 슈퍼블록 및 다른 코딩 블록들을 더 작은 블록들로 파티셔닝할 수도 있다. 비정사각형 블록들은 $N/2 \times N$, $N \times N/2$, $N/4 \times N$, 및 $N \times N/4$ 블록들을 포함할 수도 있다. 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 코딩 블록들의 각각에 대해 별개의 예측 및 변환 프로세스들을 수행할 수도 있다.

[0040] AV1은 또한, 비디오 데이터의 타일을 정의한다. 타일은, 다른 타일들과 독립적으로 코딩될 수도 있는 슈퍼블록들의 직사각형 어레이이다. 즉, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 다른 타일들로부터의 비디오 데이터를 사용하지 않고 타일 내의 코딩 블록들을 각각 인코딩 및 디코딩할 수도 있다. 하지만, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 타일 경계들에 걸쳐 필터링을 수행할 수도 있다. 타일들은 사이즈가 균일하거나 균일하지 않을 수도 있다. 타일 기반 코딩은 인코더 및 디코더 구현들을 위한 병렬 프로세싱 및/또는 멀티스레딩(multi-threading)을 인에이블할 수도 있다.

[0041] 일부 예들에서 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 휘도 및 색차 컴포넌트들 각각을 나타내기 위해 단일 QTBT 또는 MTT 구조를 사용할 수도 있는 한편, 다른 예들에서 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 휘도 컴포넌트에 대한 하나의 QTBT/MTT 구조와 양자 모두의 색차 컴포넌트들에 대한 다른 QTBT/MTT 구조 (또는 각각의 색차 컴포넌트들에 대한 2 개의 QTBT/MTT 구조들)과 같은 2 개 이상의 QTBT 또는 MTT 구조들을 사용할 수도 있다.

[0042] 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 쿼드트리 파티셔닝, QTBT 파티셔닝, MTT 파티셔닝, 슈퍼블록 파티셔닝, 또는 다른 파티셔닝 구조들을 사용하도록 구성될 수도 있다.

[0043] 일부 예들에서, CTU는 루마 샘플들의 코딩 트리 블록(CTB), 3 개의 샘플 어레이들을 갖는 픽처의 크로마 샘플들의 2 개의 대응하는 CTB들, 또는 샘플들을 코딩하는데 사용된 3 개의 별개의 컬러 평면들 및 선택스 구조들을 사용하여 코딩되는 픽처 또는 모노크롬 픽처의 샘플들의 CTB를 포함한다. CTB는, 컴포넌트의 CTB들로의 분할이 파티셔닝이도록 N의 일부 값에 대한 샘플들의 $N \times N$ 블록일 수도 있다. 컴포넌트는 4:2:0, 4:2:2, 또는 4:4:4 컬러 포맷의 픽처를 위한 3 개의 어레이들(루마 및 2 개의 크로마) 중 하나로부터의 어레이 또는 단일 샘플, 또는 모노크롬 포맷의 픽처를 위한 어레이 또는 어레이의 단일 샘플일 수도 있다. 일부 예들에서, 코딩 블록들로의 CTB의 분할이 파티셔닝이도록 코딩 블록은 M 및 N의 일부 값들에 대한 샘플들의 $M \times N$ 블록이다.

[0044] 블록들(예컨대, CTU들 또는 CU들)은 픽처에서 다양한 방식들로 그룹화될 수도 있다. 일 예로서, 브릭은 픽처에서의 특정 타일 내의 CTU 행들의 직사각형 영역을 지칭할 수도 있다. 타일은 픽처에서의 특정 타일 열 및 특정 타일 행 내의 CTU들의 직사각형 영역일 수도 있다. 타일 열은, 픽처의 높이와 동일한 높이 및 (예를 들어, 픽처 파라미터 세트에서와 같은) 선택스 엘리먼트들에 의해 특정된 폭을 갖는 CTU들의 직사각형 영역을 지칭한다. 타일 행은, (예를 들어, 픽처 파라미터 세트에서와 같은) 선택스 엘리먼트들에 의해 특정되는 높이 및 픽처의 폭과 동일한 폭을 갖는 CTU들의 직사각형 영역을 지칭한다.

[0045] 일부 예들에서, 타일은 다수의 브릭들로 파티셔닝될 수도 있으며, 이들 각각은 타일 내의 하나 이상의 CTU 행들을 포함할 수도 있다. 다수의 브릭들로 파티셔닝되지 않은 타일 또한, 브릭으로 지칭될 수도 있다. 그러나, 타일의 트루(true) 서브세트인 브릭은 타일로 지칭되지 않을 수도 있다. 픽처에서의 브릭들은 또한 슬라이스로 배열될 수도 있다. 슬라이스는, 단일의 네트워크 추상화 계층(NAL) 유닛에 배타적으로 포함될

수도 있는 픽처의 정수 개수의 브릭들일 수도 있다. 일부 예들에서, 슬라이스는 다수의 완전한 타일들 아니면 하나의 타일의 완전한 브릭들의 연속적인 시퀀스만을 포함한다.

[0046] 본 개시는 수직 및 수평 치수들에 관해서 (CU 또는 다른 비디오 블록과 같은) 블록의 샘플 치수들을 지칭하기 위해 상호교환가능하게 "NxN" 및 "N 바이(by) N", 예를 들어 16x16 샘플들 또는 16 바이 16 샘플들을 사용할 수도 있다. 일반적으로, 16x16 CU는 수직 방향으로 16 개의 샘플들($y = 16$) 및 수평 방향으로 16 개의 샘플들($x = 16$)을 가질 것이다. 마찬가지로, NxN CU는 일반적으로 수직 방향으로 N 개의 샘플들 및 수평 방향으로 N 개의 샘플들을 가지며, 여기서 N은 음이 아닌 정수 값을 나타낸다. CU에서의 샘플들은 행들 및 열들로 배열될 수도 있다. 또한, CU들은 수직 방향에서와 동일한 수의 샘플들을 수평 방향에서 반드시 가질 필요가 있는 것은 아니다. 예를 들어, CU들은 NxM 샘플들을 포함할 수도 있고, 여기서 M은 N과 반드시 동일한 것은 아니다.

[0047] 비디오 인코더(200)는 예측 및/또는 잔차 정보, 및 다른 정보를 나타내는 CU들에 대한 비디오 데이터를 인코딩한다. 예측 정보는 CU에 대한 예측 블록을 형성하기 위해서 CU가 어떻게 예측되어야 하는지를 나타낸다. 잔차 정보는 일반적으로 인코딩 이전의 CU의 샘플들과 예측 블록 사이의 샘플 바이 샘플 차이들을 나타낸다.

[0048] CU를 예측하기 위해, 비디오 인코더(200)는 일반적으로 인터 예측 또는 인트라 예측을 통해 CU에 대한 예측 블록을 형성할 수도 있다. 인터 예측은 일반적으로, 이전에 코딩된 픽처의 데이터로부터 CU를 예측하는 것을 지칭하는 반면, 인트라 예측은 일반적으로, 동일한 픽처의 이전에 코딩된 데이터로부터 CU를 예측하는 것을 지칭한다. 인터 예측을 수행하기 위해, 비디오 인코더(200)는 하나 이상의 모션 벡터들을 사용하여 예측 블록을 생성할 수도 있다. 비디오 인코더(200)는 일반적으로 모션 탐색을 수행하여, 예를 들어 CU와 참조 블록 사이의 차이들에 관하여, CU와 근접하게 매치하는 참조 블록을 식별할 수도 있다. 비디오 인코더(200)는 참조 블록이 현재 CU와 근접하게 매치하는지 여부를 결정하기 위해 SAD(sum of absolute difference), SSD(sum of squared differences), MAD(mean absolute difference), MSD(mean squared differences), 또는 다른 그러한 차이 계산들을 사용하여 차이 메트릭을 계산할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더(200)는 단방향성 예측 또는 양방향성 예측을 사용하여 현재 CU를 예측할 수도 있다.

[0049] VVC의 일부 예들은 또한, 인터 예측 모드로 고려될 수도 있는 아핀 모션 보상 모드를 제공한다. 아핀 모션 보상 모드에서, 비디오 인코더(200)는 줌 인 또는 아웃, 회전, 원근 모션, 또는 다른 불규칙한 모션 타입들과 같은 비병진(non-translational) 모션을 나타내는 2 개 이상의 모션 벡터들을 결정할 수도 있다.

[0050] 인트라 예측을 수행하기 위해, 비디오 인코더(200)는 예측 블록을 생성하기 위해 인트라 예측 모드를 선택할 수도 있다. VVC의 일부 예들은 평면 모드 및 DC 모드뿐만 아니라, 다양한 방향성 모드들을 포함하여 67 개의 인트라 예측 모드들을 제공한다. 일반적으로, 비디오 인코더(200)는 현재 블록의 샘플들을 예측할 현재 블록(예컨대, CU의 블록)에 대한 이웃 샘플들을 기술하는 인트라 예측 모드를 선택한다. 그러한 샘플들은 일반적으로, 비디오 인코더(200)가 래스터 스캔(raster scan) 순서로(좌측에서 우측으로, 상부에서 하부로) CTU들 및 CU들을 코딩하는 것을 가정하면, 현재 블록과 동일한 픽처에서의 현재 블록의 위, 위 및 좌측, 또는 좌측에 있을 수도 있다.

[0051] 비디오 인코더(200)는 현재 블록에 대한 예측 모드를 나타내는 데이터를 인코딩한다. 예를 들어, 인터 예측 모드들에 대해, 비디오 인코더(200)는 다양한 이용가능한 인터 예측 모드들 중 어느 것이 사용되는지를 나타내는 데이터뿐만 아니라, 대응하는 모드를 위한 모션 정보를 인코딩할 수도 있다. 단방향성 또는 양방향성 인터 예측에 대해, 예를 들어, 비디오 인코더(200)는 어드밴스드 모션 벡터 예측(AMVP) 또는 머지(merge) 모드를 사용하여 모션 벡터들을 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더(200)는 유사한 모드들을 사용하여, 아핀 모션 보상 모드를 위해 모션 벡터들을 인코딩할 수도 있다.

[0052] AV1은 비디오 데이터의 코딩 블록을 인코딩 및 디코딩하기 위한 2 개의 일반적인 기법들을 포함한다. 2 개의 일반적인 기법들은 인트라 예측(예를 들어, 인트라 프레임 예측 또는 공간적 예측) 및 인터 예측(예를 들어, 인터 프레임 예측 또는 시간적 예측)이다. AV1의 컨텍스트에서, 인트라 예측 모드를 사용하여 비디오 데이터의 현재 프레임의 블록들을 예측할 때, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 비디오 데이터의 다른 프레임들로부터의 비디오 데이터를 사용하지 않는다. 대부분의 인트라 예측 모드들에 대해, 비디오 인코더(200)는 현재 블록에서의 샘플 값들과 동일한 프레임에서의 참조 샘플들로부터 생성된 예측된 값들 사이의 차이에 기초하여 현재 프레임의 블록들을 인코딩한다. 비디오 인코더(200)는 인트라 예측 모드에 기초하여 참조 샘플들로부터 생성된 예측된 값들을 결정한다.

- [0053] 블록의 인트라 예측 또는 인터 예측과 같은 예측에 후속하여, 비디오 인코더(200)는 블록에 대한 잔차 데이터를 계산할 수도 있다. 잔차 블록과 같은 잔차 데이터는, 대응하는 예측 모드를 사용하여 형성된, 블록과 그 블록에 대한 예측 블록 사이의 샘플 바이 샘플 차이들을 나타낸다. 비디오 인코더(200)는 샘플 도메인 대신 변환 도메인에서 변환된 데이터를 생성하도록 잔차 블록에 하나 이상의 변환을 적용할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더(200)는 이산 코사인 변환(DCT), 정수 변환, 웨이블릿(wavelet) 변환, 또는 개념적으로 유사한 변환을 잔차 비디오 데이터에 적용할 수도 있다. 추가적으로, 비디오 인코더(200)는 모드 의존적 비분리 2차 변환(mode-dependent non-separable secondary transform; MDNSST), 신호 의존적 변환, 카루넨 루베 변환(KLT) 등과 같은, 1차 변환에 후속하는 2차 변환을 적용할 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는, 블록에 수평 변환 및 수직 변환 양자 모두를 적용하는 것을 포함할 수도 있는 다중 변환 선택(MTS) 방식을 수행하도록 구성될 수도 있다. 비디오 인코더(200)는 하나 이상의 변환들의 적용에 후속하여 변환 계수들을 생성한다.
- [0054] 위에서 언급된 바와 같이, 변환 계수들을 생성하기 위한 임의의 변환들에 후속하여, 비디오 인코더(200)는 변환 계수들의 양자화를 수행할 수도 있다. 양자화는 일반적으로, 변환 계수들을 나타내는데 사용되는 데이터의 양을 가능한 감소시키도록 변환 계수들이 양자화되어 추가 압축을 제공하는 프로세스를 지칭한다. 양자화 프로세스를 수행함으로써, 비디오 인코더(200)는 변환 계수들의 일부 또는 전부와 연관된 비트 깊이를 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더(200)는 양자화 동안 n 비트 값을 m 비트 값으로 라운딩 다운할 수도 있으며, 여기서 n 은 m 보다 크다. 일부 예들에서, 양자화를 수행하기 위해, 비디오 인코더(200)는 양자화될 값의 비트와이즈(bitwise) 우측 시프트를 수행할 수도 있다.
- [0055] 양자화에 후속하여, 비디오 인코더(200)는 변환 계수들을 스캔하여, 양자화된 변환 계수들을 포함하는 2차원 행렬로부터 1차원 벡터를 생성할 수도 있다. 스캔은 더 높은 에너지 (및 따라서 더 낮은 주파수) 변환 계수들을 벡터의 전방에 배치하고 더 낮은 에너지 (및 따라서 더 높은 주파수) 변환 계수들을 벡터의 후방에 배치하도록 설계될 수도 있다. 일부 예들에서, 비디오 인코더(200)는 미리정의된 스캔 순서를 활용하여 양자화된 변환 계수들을 스캔하여 직렬화된 벡터를 생성하고, 그 후 벡터의 양자화된 변환 계수들을 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 인코더(200)는 적응적 스캔을 수행할 수도 있다. 1차원 벡터를 형성하도록 양자화된 변환 계수들을 스캔한 후, 비디오 인코더(200)는, 예를 들어 컨텍스트 적응적 이진 산술 코딩(CABAC)에 따라, 1차원 벡터를 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 비디오 인코더(200)는 또한, 비디오 데이터를 디코딩하는 데 있어서 비디오 디코더(300)에 의한 사용을 위해, 인코딩된 비디오 데이터와 연관된 메타데이터를 기술하는 신택스 엘리먼트들에 대한 값들을 엔트로피 인코딩할 수도 있다.
- [0056] CABAC을 수행하기 위해, 비디오 인코더(200)는 송신될 심볼에 컨텍스트 모델 내의 컨텍스트를 부여할 수도 있다. 컨텍스트는 예를 들어, 심볼의 이웃 값들이 제로 값으로 된 것인지 여부와 관련될 수도 있다. 확률 결정은 심볼에 부여된 컨텍스트에 기초할 수도 있다.
- [0057] 비디오 인코더(200)는, 예를 들어 픽처 헤더, 블록 헤더, 슬라이스 헤더, 또는 다른 신택스 데이터, 이를 테면 시퀀스 파라미터 세트(SPS), 픽처 파라미터 세트(PPS), 또는 비디오 파라미터 세트(VPS)에서, 비디오 디코더(300)에 대해 블록 기반 신택스 데이터, 픽처 기반 신택스 데이터, 및 시퀀스 기반 신택스 데이터와 같은 신택스 데이터를 추가로 생성할 수도 있다. 비디오 디코더(300)는 마찬가지로, 대응하는 비디오 데이터를 디코딩하는 방법을 결정하기 위해 그러한 신택스 데이터를 디코딩할 수도 있다.
- [0058] 이러한 방식으로, 비디오 인코더(200)는 인코딩된 비디오 데이터, 예컨대 픽처의 블록들(예를 들어, CU들)로의 파티셔닝을 기술하는 신택스 엘리먼트들 및 블록들에 대한 예측 및/또는 잔차 정보를 포함하는 비트스트림을 생성할 수도 있다. 마지막으로, 비디오 디코더(300)는 비트스트림을 수신하고 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩할 수도 있다.
- [0059] 일반적으로, 비디오 디코더(300)는 비트스트림의 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩하기 위해 비디오 인코더(200)에 의해 수행되는 것과 상호적인(reciprocal) 프로세스를 수행한다. 예를 들어 비디오 디코더(300)는, 비디오 인코더(200)의 CABAC 인코딩 프로세스와 상호적이지만, 실질적으로 유사한 방식으로 CABAC을 사용하여 비트스트림의 신택스 엘리먼트들에 대한 값들을 디코딩할 수도 있다. 신택스 엘리먼트들은 픽처의 CTU들로의 파티셔닝, 및 QTBT 구조와 같은 대응하는 파티션 구조에 따른 각각의 CTU의 파티셔닝을 위한 파티셔닝 정보를 정의하여, CTU의 CU들을 정의할 수도 있다. 신택스 엘리먼트들은 비디오 데이터의 블록들(예컨대, CU들)에 대한 예측 및 잔차 정보를 추가로 정의할 수도 있다.
- [0060] 잔차 정보는, 예를 들어 양자화된 변환 계수들에 의해 표현될 수도 있다. 비디오 디코더(300)는 블록에 대

한 잔차 블록을 재생하기 위해 블록의 양자화된 변환 계수들을 역양자화 및 역변환할 수도 있다. 비디오 디코더(300)는 시그널링된 예측 모드(인트라 또는 인터 예측) 및 관련된 예측 정보(예컨대, 인터 예측을 위한 모션 정보)를 사용하여 블록에 대한 예측 블록을 형성한다. 그 후 비디오 디코더(300)는 원래의 블록을 재생하기 위해 예측 블록과 잔차 블록을 (샘플 바이 샘플 기반으로) 결합할 수도 있다. 비디오 디코더(300)는 블록의 경계들을 따라 시각적 아티팩트들을 감소시키도록 디블록킹 프로세스를 수행하는 것과 같은, 추가적인 프로세싱을 수행할 수도 있다.

[0061] 본 개시는 일반적으로 선택스 엘리먼트들과 같은 소정의 정보를 "시그널링"하는 것을 참조할 수도 있다. 용어 "시그널링"은 일반적으로, 인코딩된 비디오 데이터를 디코딩하는데 사용되는 선택스 엘리먼트들 및/또는 다른 데이터에 대한 값들의 통신을 지칭할 수도 있다. 즉, 비디오 인코더(200)는 비트스트림에서 선택스 엘리먼트들에 대한 값들을 시그널링할 수도 있다. 일반적으로, 시그널링은 비트스트림에서 값을 생성하는 것을 지칭한다. 위에서 언급된 바와 같이, 소스 디바이스(102)는 목적지 디바이스(116)에 의한 추후 검색을 위해 스토리지 디바이스(112)에 선택스 엘리먼트들을 저장할 때 발생할 수도 있는 바와 같이, 비실시간으로 또는 실질적으로 실시간으로 비트스트림을 목적지 디바이스(116)로 전송할 수도 있다.

[0062] 위에서 언급된 바와 같이, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 현재 블록에 MTS 방식을 적용하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더(200)는 (수평 변환 및 수직 변환을 포함하는) MTS 방식을 잔차 블록에 적용할 수도 있는 한편, 비디오 디코더(300)는 MTS 방식을 변환 블록에 적용하여 잔차 블록을 복원할 수도 있다. 본 개시의 기법들에 따르면, MTS 방식은 이용가능한 MTS 방식들의 세트 중 하나에 대응할 수도 있으며, 여기서 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 현재 블록의 사이즈 및 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드에 따라 MTS 방식들의 복수의 세트들로부터 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 선택할 수도 있다.

[0063] 도 2는 정규 및 광각 인트라 예측 모드를 예시하는 개념도이다. 내추럴 비디오에서 제시되는 임의의 예지 방향들을 캡처하기 위해, VTM5에서의 방향성 인트라 모드들의 수는 HEVC에서 사용된 바와 같은 33에서, 65로 확장된다. VVC에서의 새로운 방향성 모드들은 도 2에 도시되고, 평면 및 DC 모드들은 HEVC에서와 동일하게 유지된다. 이러한 보다 조밀한 방향성 인트라 예측 모드들은 VVC에서 모든 블록 사이즈들에 대해 그리고 루마 및 크로마 인트라 예측들 양자 모두에 대해 적용된다.

[0064] 종래의(또는 "정규") 각도(angular) 인트라 예측 방향들은 HEVC에서 시계 방향으로 45도부터 -135도까지로 정의되며, 이는 도 2의 모드 2 내지 모드 66에 대응한다. 비정사각형 블록들에 대한 더 나은 예측을 제공하기 위해, VVC에서, 45 내지 -135도를 넘는 각도들이 고려되며, 이들은 모드들 [67, 80] 및 모드들 [-1, -14]에 대해 도 2에 도시된다. 이러한 모드들은 "광각" 모드들로 지칭될 수도 있다. 높이(H)보다 큰 폭(W)을 갖는 블록들의 경우, 모드들 [67, 80]이 고려되고, 높이(H)보다 작은 폭(W)을 갖는 블록들의 경우 모드들 [-1, -14]가 고려된다. 이들 방향성 인트라 예측 모드들은 다수의 참조 라인들(MRL)과 혹은 인트라 서브 파티션 모드(ISP)와 조합하여, 사용될 수 있다. 상세 내용은, J. Chen, Y. Ye, S. Kim, "Algorithm description for Versatile Video Coding and Test Model 10 (VTM10)", 19 번째 JVET 회의, 텔레컨퍼런스, 2020년 7월, JVET-S2002 및 B. Bross, J. Chen, S. Liu, "Versatile Video Coding (Draft 10)", 19 번째 JVET 회의, 텔레컨퍼런스, 2020년 7월, JVET-S2001에서 찾을 수 있다.

[0065] 도 3은 행렬 인트라 예측(MIP) 프로세스의 예를 예시하는 흐름도이다. 행렬 가중 인트라 예측(MIP) 방법은 VVC에서의 인트라 예측 기법이다. 폭 W 및 높이 H 의 직사각형 블록 129의 샘플들을 예측하기 위해, 행렬 가중 인트라 예측(MIP)을 수행하는 비디오 코더(예컨대, 비디오 인코더(200) 또는 비디오 디코더(300))는 블록 129 좌측의 H 개의 복원된 이웃 경계 샘플들(샘플들 130B)의 하나의 라인 및 블록 129 위의 W 개의 복원된 이웃 경계 샘플들(샘플들 130A)의 하나의 라인을 입력으로서 취한다. 복원된 샘플들이 이용불가이면, 비디오 코더는 종래의 인트라 예측에서 행해지는 바와 같이 그들에 대한 값들을 생성한다. 예측 신호의 생성은, 도 3에 도시된 바와 같이 3 개의 단계들 - 평균화, 행렬 벡터 곱셈, 및 선형 보간 - 에 기초한다.

[0066] 특히, 비디오 코더는 샘플들 130B를 평균화하여 평균화된 샘플들 132B를 형성하고, 샘플들 130A를 평균화하여 평균화된 샘플들 132A를 형성할 수도 있다. 비디오 코더는 그 후, 평균화된 샘플들(132A, 132B)을 사용하여 행렬-벡터 곱셈을 수행하여 중간 예측 블록(136)을 형성할 수도 있다. 비디오 코더는 그 후, 중간 예측 블록(136)의 샘플들에 대해 선형 보간을 수행하여 예측 블록(138)을 형성할 수도 있다.

[0067] MIP 프로세스를 위해 사용되는 3 개의 상이한 사이즈 Id들이 VVC에서 존재한다. VVC는 인덱스 $idx = idx(W, H)$ 를 다음과 같이 정의한다:

$$idx(W, H) = \begin{cases} W = H = 4 \text{의 경우} & 0 \\ \max(W, H) = 8 \text{의 경우} & 1 \\ \max(W, H) > 8 \text{의 경우} & 2 \end{cases}$$

[0068]

[0069]

idx = 0, 1, 및 2에 대해, 각각 정의된 16, 12, 및 6 행렬들이 있으며, 이들은 또한 그 주어진 idx에 대한 모드들의 수를 정의한다. 추가적으로, 각각의 모드는 전치(transpose)될 수 있으며, 여기서 좌측 위부터의 샘플들은 행렬-벡터 곱셈을 수행하기 전에 스와핑(swapping)된다. 따라서, 추가적으로, 비디오 코더는 모드가 전치되는지 여부를 표시하기 위해, CU가 MIP로 코딩될 때 (모드 시그널링과 함께) 전치 플래그를 코딩할 수도 있다.

[0070]

도 4는 디코더측 인트라 모드 도출 및 융합 인트라 예측(DIMD)을 위한 그라디언트 계산들에 대한 히스토그램들(140A, 140B)을 구성하는 예들을 예시하는 개념도이다. 도 5는 DIMD를 위한 예시적인 가중치 결정 및 예측 블록 생성 프로세스를 예시하는 흐름도이다. Abdoli 등의 "Non-CE3: Decoder-side Intra Mode Derivation with Prediction Fusion Using Planar", ITU-T SG 16 WP 3 및 ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11의 JVET(Joint Video Experts Team), 15 번째 회의: 예테보리, SE, 2019년 7월 3-12일, 문헌 번호 JVET-00449-v2는, (이미 디코딩된 이웃하는 복원된 샘플들을 사용하여) 디코더 도출된 인트라 모드들에 기초하여 인트라 예측을 수행하고 이를 평면 예측된 샘플들과 융합하는 것을 기술한다. JVET-00449에서, 2 개의 각도 모드들은 현재 블록의 이웃 픽셀들로부터 계산된, 그라디언트의 히스토그램(HoG)으로부터 선택된다. 일단 2 개의 각도 모드들이 선택되면, 그들의 예측자들은 종래의 각도 인트라 예측 모드들(IPM들) 및 블록의 최종 예측자를 사용하여 계산된다. 평면 모드의 가중치들은 21/64(≈1/3)로 유지되고, 나머지 43/64는 HoG에서의 대응하는 진폭들에 기초하여 비례적으로 2 개의 각도 모드들로 분배된다. HoG는, 도 4에 도시된 바와 같이, 좌측 위의 이웃하는 복원된 샘플들을 따라 3x3 윈도우를 슬라이딩함으로써 계산된다. 최종 예측 블록(150)은 인트라 예측 모드들 M1, M2 및 평면 모드로부터 형성된 예측 블록들의 가중된 조합을 사용하여 계산될 수도 있다.

[0071]

도 6은 융합을 이용한 템플릿 기반 인트라 모드 도출(TIMD)을 위해 사용되는 템플릿 및 참조 샘플들을 예시하는 개념도이다. Wang 등의 "EE2-related: Template-based intra mode derivation using MPMs", ITU-T SG 16 WP 3 및 ISO/IEC JTC 1/SC 29의 JVET(Joint Video Experts Team) 22 번째 회의, 텔레컨퍼런싱, 2021년 4월 20-28일, 문헌 번호 JVET-V0098-v2는, 다른 디코더측 인트라 모드 도출 방법을 템플릿 기반 인트라 모드 도출로서 제안하였다.

[0072]

도 6은 TIMD에 대한 일반적인 아이디어를 도시한다. 현재 CU(160)가 주어지면, 비디오 코더(예컨대, 비디오 인코더(200) 또는 비디오 디코더(300))는 2 개의 템플릿 영역들(예컨대, 현재 CU(160)의 위 및 현재 CU(160)의 좌측)을 선택하고, 이에 대응하여 템플릿들의 참조 샘플들을 선택한다. MPM 리스트에서의 각각의 모드에 대해, 비디오 코더는 템플릿 영역에 대한 예측을 생성하고, 예측 및 복원 샘플들 사이의 템플릿 영역에 대한 절대 변환 차이 합(sum of absolute transform difference; SATD) 비용 계산할 수도 있다. 비디오 코더는 TIMD를 위한 모드로서 최저 비용을 갖는 모드를 선택할 수도 있다. 또한, 비디오 코더는 VVC에 비해 확장된(두 배가 된) 다수의 각도 인트라 모드들(광각 모드들을 포함함)을 사용할 수도 있으며, 즉 각도들이 2 배 조밀하게 배열된다.

[0073]

또한, Cao 등의 "EE2-related: Fusion for template-based intra mode derivation", ITU-T SG 16 WP 3 및 ISO/IEC JTC 1/SC 29 23번째 회의, 텔레컨퍼런싱, 2021년 7월 7-16일, 문헌 번호 JVET-W0123-v2는, TIMD를 위한 융합을 제안하였다. 가장 작은 SATD 비용을 갖는 오직 하나의 모드만을 선택하는 대신에, 비디오 코더는 JVET-W0123에 따라, TIMD 방법을 사용하여 도출된 인트라 모드들에 대해 가장 작은 SATD 비용들을 갖는 처음 2 개의 모드들을 선택하고, 그 후 이들 2 개의 모드들을 가중치들과 융합할 수도 있다. 비디오 코더는 현재 CU를 코딩하기 위해 이러한 가중된 인트라 예측을 사용할 수도 있다. 비디오 코더는, 예를 들어 다음과 같이, 2 의 비용 팩터를 적용하여, 2 개의 선택된 모드들의 비용들을 임계치와 비교할 수도 있다:

[0074]

$$\text{costMode2} < 2 * \text{costMode1}$$

[0075]

이 조건이 참이면, 비디오 코더는 융합을 적용할 수도 있고; 그렇지 않으면, 비디오 코더는 오직 모드1만을 사용할 수도 있다.

[0076]

비디오 코더는 다음과 같이 모드들에 대한 가중치들을 그들의 SATD 비용들로부터 계산할 수도 있다:

[0077]

$$\text{weight1} = \text{costMode2} / (\text{costMode1} + \text{costMode2})$$

- [0078] $weight2 = 1 - weight1$
- [0079] HEVC에서 채용된 DCT-II에 더하여, VVC에서 인터 및 인트라 코딩된 블록들 양자 모두를 잔차 코딩하기 위해 다중 변환 선택(MTS) 방식이 사용된다. MTS 방식은 예를 들어, DCT8/DST7로부터의 다수의 선택된 변환들을 사용한다. 새롭게 도입된 변환 행렬들은 DST-7 및 DCT-8이다. 이들 2 개의 변환 커널들 양자 모두는 수직 및 수평 변환들 양자 모두에 적용될 수 있으며, 이는 다음과 같이 수평(trHor) 및 수직 변환(trVer)에 대한 4 개의 상이한 조합들에 대응한다:
- [0080] $\{trVer, trHor\} = \{DST7, DST7\}, \{DST7, DCT8\}, \{DCT8, DST7\}, \{DCT8, DCT8\}$
- [0081] JVET-00449에서, 주어진 코딩 유닛에 대해, 플래그(cu_mts_flag)는 DCT2가 trHor 및 trVer 양자 모두에 대해 사용되는지(cu_mts_flag = 0) 아닌지(cu_mts_flag = 1) 여부를 나타내도록 시그널링된다. 그렇지 않다면, cu_mts_idx로 명명된 또 다른 선택스가 이들 4 개의 DST7/DCT8 조합들 중에서 어떤 변환 조합이 사용되는지를 표시하도록 시그널링된다.
- [0082] JVET-K0375는 DCT5, DST1, DST4 및 아이덴티티 변환을 포함하는 추가적인 변환 커널들을 설명한다. 7 개의 변환 세트들이 정의되고, 각각의 변환 세트들은 ($\{trVer, trHor\}$ 에 대해) 4 개의 상이한 변환 쌍들을 갖는다. 상이한 인트라 예측 모드들 및 블록 사이즈들에 기초하여 7 개의 변환 세트들 각각을 할당하기 위해 록업 테이블이 정의된다. 7 개의 변환 세트들은 다음과 같이 설계된다:
- [0083] $T_{0, \text{인트라}} = \{ (DST-4, DST-4), (DST-7, DST-7), (DST-4, DCT-8), (DCT-8, DST-4) \}$
- [0084] $T_{1, \text{인트라}} = \{ (DST-7, DST-7), (DST-7, DCT-5), (DCT-5, DST-7), (DST-1, DCT-5) \}$
- [0085] $T_{2, \text{인트라}} = \{ (DST-7, DST-7), (DST-7, DCT-8), (DCT-8, DST-7), (DCT-5, DCT-5) \}$
- [0086] $T_{3, \text{인트라}} = \{ (DST-4, DST-4), (DST-4, DCT-5), (DCT-8, DST-4), (DST-1, DST-7) \}$
- [0087] $T_{4, \text{인트라}} = \{ (DST-4, DST-7), (DST-7, DCT-5), (DCT-8, DST-7), (DST-1, DST-7) \}$
- [0088] $T_{5, \text{인트라}} = \{ (DST-7, DST-7), (DST-7, DCT-5), (DCT-8, DST-7), (DST-1, DST-7) \}$
- [0089] $T_{6, \text{인트라}} = \{ (DST-7, DST-7), (DST-7, DCT-5), (DCT-5, DST-7), (DST-1, DST-7) \}$
- [0090] JVET-K0375에서, 16x16을 초과하지 않고 수평 및 수직 인트라 방향들의 근접도(proximity) 내의 인트라 모드들을 갖는 블록들에 대해 아이덴티티 변환이 적용되며, 여기서 근접도는 블록 사이즈 기반 임계치에 의해 정의된다. 변환 인덱스가 3과 동일하고 블록이 상기 조건을 만족하면, 수평 및/또는 수직 동일성 변환이 적용된다.
- [0091] 본 개시의 기법들에 따르면, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 블록에 대한 인트라 예측 모드 및 블록 사이즈에 따라 MTS 방식을 선택하도록 구성될 수도 있다. 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는, 예컨대 아래의 테이블 1에 나타난 바와 같이, 폭 및 높이 양자 모두에 기초하여 블록을 16 개의 상이한 사이즈 그룹들 중 하나로 분류할 수도 있으며, 여기서 사이즈 그룹은 $\{W \times H\}$ 로서 표현되고, 여기서 W는 샘플들의 폭을 나타내고, H는 샘플들의 높이를 나타낸다:

[0092] **테이블 1**

$0 \rightarrow \{4 \times 4\}$	$1 \rightarrow \{4 \times 8\}$	$2 \rightarrow \{4 \times 16\}$	$3 \rightarrow \{4 \times N\}$
$4 \rightarrow \{8 \times 4\}$	$5 \rightarrow \{8 \times 8\}$	$6 \rightarrow \{8 \times 16\}$	$7 \rightarrow \{8 \times N\}$
$8 \rightarrow \{16 \times 4\}$	$9 \rightarrow \{16 \times 8\}$	$10 \rightarrow \{16 \times 16\}$	$11 \rightarrow \{16 \times N\}$
$12 \rightarrow \{N \times 4\}$	$13 \rightarrow \{N \times 8\}$	$14 \rightarrow \{N \times 16\}$	$15 \rightarrow \{N \times N\}$

- [0093]
- [0094] 위에서, N은 2의 거듭제곱이고 16보다 큰(예를 들어, 32 이상)인 정수 값이다. 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는, 추가적으로 또는 대안적으로, 인트라 예측 모드 정보에 기초하여 예측 모드를 복수의 인트라 예측 모드 그룹들(예컨대, 5 개의 모드 그룹들) 중 하나로 분류할 수도 있다. 아래 테이블 2는 모드 그룹 분류들의 예를 나타낸다:

테이블 2

모드 그룹	인트라 모드 Id
0	$0 \leq \text{인트라모드} \leq 1$
1	$2 \leq \text{인트라모드} \leq 12$
2	$13 \leq \text{인트라모드} \leq 23$
3	$24 \leq \text{인트라모드} \leq 34$
4	MIP 모드

사이즈 그룹들(예를 들어, 16 개의 사이즈 그룹들) 및 모드 그룹들(예를 들어, 5 개의 모드 그룹들) 양자 모두가 사용되는 예들에서, 총 $16 \times 5 = 80$ 개의 그룹들이 고려될 수도 있다. 따라서, 인트라 예측 모드 및 블록 사이즈는 이용가능한 MTS 방식들의 특정 그룹에 대응할 수도 있다. MTS 방식은 일반적으로 변환들, 예를 들어 수평 변환 및 수직 변환의 조합을 나타낸다. 모든 가능한 MTS 방식들은 블록 특성들의 특정 그룹들, 예를 들어 사이즈 그룹들 및/또는 모드 그룹들에 대한 이용가능한 MTS 방식들의 세트들로 분할될 수도 있다. 각각의 사이즈 및/또는 모드 그룹은 MTS 인덱스, 예를 들어 `cu_mts_idx`의 상이한 시그널링된 값들에 대응할 수도 있는 4 개의 MTS 방식들(변환 쌍) 초이스(choice)들을 가질 수도 있다. 따라서 `cu_mts_idx`는, 현재 블록에 대한 사이즈 및 인트라 예측 모드에 따라 결정되는, 이용가능한 MTS 방식들의 그룹에서의 특정한 MTS 방식을 나타내는 {0, 3}에서, 0과 3을 포함하여, 값을 가질 수도 있다. 특히, 이용가능한 MTS 방식들의 그룹은 현재 블록에 대해 (예를 들어, 테이블 1에 따른) 블록의 사이즈를 포함하는 사이즈 그룹 및/또는 (예를 들어, 테이블 2에 따른) 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹에 따라 결정될 수도 있다. 일부 예들에서, 변환 쌍들의 수는 블록 형상(예를 들어, 폭이 높이보다 큰지 여부) 및/또는 대응하는 변환 블록의 양자화 파라미터에 의존할 수 있다.

추가적으로, 일부 예들에서, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 변환 쌍 설계를 위해 조인트 모드 및 블록 대칭을 사용하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 블록 형상 $A \times B$ 를 갖는 모드 $i(i > 34)$ 는 블록 형상 $B \times A$ 를 갖는 $(68 - i)$ 에 대응하는 동일한 그룹에 매핑될 것이다. 그러나, 그 그룹 내 각각의 변환 쌍에 대해, 수직 및 수평 변환이 스와핑될 것이다.

다시 말해서, 제1 블록이 $W \times H$ 의 사이즈를 갖고, 인트라 예측 모드 i 를 사용하여 예측되고, 수평 변환 및 수직 변환의 변환 쌍을 사용하여 변환되면, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는, $H \times W$ 의 사이즈를 갖고 인트라 예측 모드 $(68 - i)$ 를 사용하여 예측되지만 상기 수평 변환을 수직 변환으로서 그리고 상기 수직 변환을 수평 변환으로서 적용하는 제2 블록에 대한 동일한 변환 쌍을 선택할 수도 있다.

예를 들어, 모드 18(수평 예측)을 갖는 16×4 블록이 그룹에 매핑되고, 시그널링된 `cu_mts_idx`가 변환 쌍 $\{\text{trVer}, \text{trHor}\} = \{\text{DCT8}, \text{DST7}\}$ 에 대응한다고 가정한다. 그러면, 모드 50(수직 예측)을 갖는 4×16 블록은 동일한 그룹에 그리고 동일한 `cu_mts_idx`로 매핑될 것이며, 변환 쌍은 $\{\text{trVer}, \text{trHor}\} = \{\text{DST7}, \text{DCT8}\}$ 일 것이다.

MIP 코딩된 블록에 대해, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 MTS 방식을 결정하기 위해 블록 형상 대칭과 함께 대응하는 전치 플래그를 사용할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 MIP 전치 플래그를 갖는 형상 $A \times B$ 의 MIP 코딩된 블록을, MIP 전치 플래그가 오프된 형상 $B \times A$ 의 것과 동일한 그룹에 매핑할 수도 있다.

블록이 DIMD 모드로 코딩되면, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 변환 쌍들을 도출하기 위해 (가장 높은 가중치를 갖는) 우세(dominant) 각도 모드를 사용할 수도 있다. 대안적으로, 2 개의 각도 모드 값들 사이의 차이가 임계치보다 높으면, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 MTS 커널들을 결정하기 위해 모드를 평면 모드(모드 0)로서 취급할 수도 있다. 그렇지 않고, 2 개의 각도 모드 값들 사이의 차이가 임계치 이하이면, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 MTS 커널들을 결정하기 위해 우세 모드만을 사용할 수도 있다.

광각 인트라 예측 모드들에 대해, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 변환 세트 결정을 위해 가장 가까운 종래의 각도 모드를 사용할 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 -2

와 -14 사이의 모든 모드들에 대해 모드 2를 사용할 수도 있다. 유사하게, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 모드 67 내지 모드 80에 대해 모드 66을 사용할 수도 있다.

[0104] 예측 모드 및 블록 사이즈(형상)에 따라 MTS 그룹을 도출하기 위한 매핑 테이블의 예가 아래 테이블 3에 도시된다:

[0105] 테이블 3

사이즈 모드	[0,1]	[2 – 12]	[13 – 23]	[24 – 34]	MIP
4x4	0	1	2	3	4
4x8	5	6	7	8	9
4x16	10	11	12	13	14
4xN	15	16	17	18	19
8x4	20	21	22	23	24
8x8	25	26	27	28	29
8x16	30	31	32	33	34
8xN	35	36	37	38	39
16x4	40	41	42	43	44
16x8	45	46	47	48	49
16x16	50	51	52	53	54
16xN	55	56	57	58	59
32x4	60	61	62	63	64
32x8	65	66	67	68	69
32x16	70	71	72	73	74
32xN	75	76	77	78	79

[0106]

[0107] 다음은 대응하는 변환 쌍에 대한 변환 쌍 인덱스의 예시적인 매핑(즉, MTS 방식)이다:

```
const uint8_t g_aucTrIdxToTr[25][2] =
{
    {DCT8, DCT8 }, { DCT8, DST7 }, { DCT8, DCT5 }, { DCT8, DST4 },
    {DCT8, DST1}, { DST7, DCT8 }, { DST7, DST7 }, { DST7, DCT5 },
    {DST7, DST4 }, { DST7, DST1}, { DCT5, DCT8 }, { DCT5, DST7 },
    {DCT5, DCT5 }, { DCT5, DST4 }, { DCT5, DST1}, { DST4, DCT8 },
    {DST4, DST7 }, { DST4, DCT5 }, { DST4, DST4 }, { DST4, DST1},
    {DST1, DCT8 }, { DST1, DST7 }, { DST1, DCT5 }, { DST1, DST4 },
    {DST1, DST1},
};
```

[0108]

[0109] 다음은 4개의 상이한 변환 쌍 인덱스들의 세트 각각을 대응하는 변환 쌍(즉, MTS 방식)에 매핑하는 예이다:

[0110]

```
const uint8_t g_aucTrSet[80][4] =
```

[0111]

```
{ { 17, 18, 23, 24},
```

[0112]

```
{ 3, 7, 18, 22},
```

[0113]

```
{ 2, 17, 18, 22},
```

[0114] { 3, 15, 17, 18},

[0115] { 3, 12, 18, 19},

[0116] { 12, 18, 19, 23},

[0117] { 2, 12, 17, 18},

[0118] { 2, 17, 18, 22},

[0119] { 2, 11, 17, 18},

[0120] { 12, 18, 19, 23},

[0121] { 12, 13, 16, 24},

[0122] { 2, 11, 16, 23},

[0123] { 2, 13, 17, 22},

[0124] { 2, 11, 17, 21},

[0125] { 13, 16, 19, 22},

[0126] { 7, 12, 13, 18},

[0127] { 1, 11, 12, 16},

[0128] { 3, 13, 17, 22},

[0129] { 1, 6, 12, 22},

[0130] { 12, 13, 15, 16},

[0131] { 18, 19, 23, 24},

[0132] { 2, 17, 18, 24},

[0133] { 3, 4, 17, 22},

[0134] { 12, 18, 19, 23},

[0135] { 12, 18, 19, 23},

[0136] { 6, 12, 18, 24},

[0137] { 2, 6, 12, 21},

[0138] { 1, 11, 17, 22},

[0139] { 3, 11, 16, 17},

[0140] { 8, 12, 19, 23},

[0141] { 7, 13, 16, 23},

[0142] { 1, 6, 11, 12},

[0143] { 1, 11, 17, 21},

[0144] { 6, 11, 17, 21},

[0145] { 8, 11, 14, 17},

[0146] { 6, 11, 12, 21},

[0147] { 1, 6, 11, 12},

[0148] { 2, 6, 11, 12},

[0149] { 1, 6, 11, 21},

[0150] { 7, 11, 12, 16},
 [0151] { 8, 12, 19, 24},
 [0152] { 1, 13, 18, 22},
 [0153] { 2, 6, 17, 21},
 [0154] { 11, 12, 16, 19},
 [0155] { 8, 12, 17, 24},
 [0156] { 6, 12, 19, 21},
 [0157] { 6, 12, 13, 21},
 [0158] { 2, 16, 17, 21},
 [0159] { 6, 17, 19, 23},
 [0160] { 6, 12, 14, 17},
 [0161] { 6, 7, 11, 21},
 [0162] { 1, 11, 12, 16},
 [0163] { 1, 6, 11, 12},
 [0164] { 6, 11, 12, 21},
 [0165] { 7, 8, 9, 11},
 [0166] { 6, 7, 11, 12},
 [0167] { 6, 7, 11, 12},
 [0168] { 1, 11, 12, 16},
 [0169] { 6, 11, 17, 21},
 [0170] { 6, 7, 11, 12},
 [0171] { 12, 14, 18, 21},
 [0172] { 1, 11, 16, 22},
 [0173] { 1, 11, 16, 22},
 [0174] { 7, 13, 15, 16},
 [0175] { 1, 8, 12, 19},
 [0176] { 6, 7, 9, 12},
 [0177] { 2, 6, 12, 13},
 [0178] { 1, 12, 16, 21},
 [0179] { 7, 11, 16, 19},
 [0180] { 7, 8, 11, 12},
 [0181] { 6, 7, 11, 12},
 [0182] { 6, 7, 11, 12},
 [0183] { 1, 6, 11, 12},
 [0184] { 6, 7, 11, 16},
 [0185] { 6, 7, 11, 12},

- [0186] { 6, 7, 11, 12},
- [0187] { 6, 11, 12, 21},
- [0188] { 1, 6, 11, 12},
- [0189] { 6, 7, 11, 12},
- [0190] { 6, 7, 11, 12},};
- [0191] 상기 예들에서, g_aucTrIdxToTr 데이터 구조는 25 개의 가능한 MTS 방식들(변환 쌍들)의 집합을 나타낸다. 이러한 MTS 방식들은 1부터 25까지의 각각의 인덱스 값들과 연관된다. g_aucTrSet 데이터 구조는 MTS 방식들의 80 개의 상이한 세트들의 집합을 나타낸다. 특히, MTS 방식들의 세트들 각각에서의 값들은, g_aucTrIdxToTr 데이터 구조로의 인덱스에 대응한다. 블록의 사이즈(예를 들어, 사이즈 그룹) 및 블록에 대한 인트라 예측 모드(예를 들어, 모드 그룹)는 g_aucTrIdxToTr 데이터 구조의 엔트리들 중 하나에 공동으로 매핑될 수도 있다. 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 인덱스 값(0, 1, 2, 또는 3)을 나타내는 변환 인덱스를 이용가능한 MTS 방식들의 세트, 즉 블록 사이즈 및 인트라 예측 모드가 매핑되는 g_aucTrIdxToTr 데이터 구조의 엔트리들 중 하나로 추가로 코딩할 수도 있다. 비디오 디코더(300)는 g_aucTrIdxToTr 데이터 구조의 엔트리들의 세트에서의 인덱스들 중 하나의 인덱스를 결정하기 위해 디코딩된 인덱스 값을 사용하고, 그 후, 예를 들어 g_aucTrSet 데이터 구조를 사용하여, 대응하는 MTS 방식을 결정하기 위해 g_aucTrIdxToTr 데이터 구조에서의 엔트리들의 세트로부터의 인덱스들 중 상기 결정된 하나의 인덱스를 사용할 수도 있다.
- [0192] 예를 들어, 현재 블록의 사이즈가 4x4이고 인트라 예측 모드가 모드 0 또는 모드 1이면, 현재 블록에 대한 사이즈 및 인트라 예측 모드는 (테이블 3에 따라) g_aucTrIdxToTr 데이터 구조의 제1 엔트리(즉, {17, 18, 23, 24})에 매핑된다. 디코딩된 변환 인덱스가 0의 값을 가지면, 비디오 디코더(300)는 인덱스들 중 하나의 인덱스가 17인 것으로 결정할 수도 있다. g_aucTrSet 데이터 구조를 사용하여, 비디오 디코더(300)는 그 다음, MTS 방식이 17 번째 변환 쌍, 즉 {DST4, DST7}인 것으로 결정할 수도 있다. 다른 예로서, 현재 블록의 사이즈가 4x16이고, 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드가 모드 0 또는 모드 1 중 어느 하나이면, 현재 블록에 대한 사이즈 및 인트라 예측 모드는 테이블 3에 따라, g_aucTrIdxToTr 데이터 구조의 10 번째 엔트리(즉, {12, 18, 19, 23})에 매핑된다. 디코딩된 변환 인덱스가 3의 값을 가지면, 비디오 디코더(300)는 인덱스들 중 하나의 인덱스가 23인 것으로 결정할 수도 있다. g_aucTrSet 데이터 구조를 사용하여, 비디오 디코더(300)는 MTS 방식이 23 번째 변환 쌍, 즉 {DST1, DCT5}인 것으로 결정할 수도 있다.
- [0193] 위에서 논의된 바와 같이, 일부 예들에서, TIMD가 활성화될 때, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 확장된(예컨대, 두 배가 된) 수의 인트라 모드들을 사용할 수도 있다. 즉, 인트라 모드들의 각도들은 2배 조밀한 방식으로 배열될 수도 있다. 변환 커널을 도출하기 위한 다양한 기법들이 아래에서 설명된다.
- [0194] 일 예에서, TIMD 모드가 인트라 예측을 위한 하나의 인트라 모드를 포함할 때(즉, 융합을 이용하지 않음), 비디오 인코더(200) 또는 비디오 디코더(300)는 (VVC의 67 + 광각 모드들 중 하나로부터 선택된) 가장 가까운 각도를 갖는 VVC 인트라 모드에 그 인트라 모드를 매핑할 수도 있다. 후속적으로, 비디오 인코더(200) 또는 비디오 디코더(300)는 MTS 커널들을 결정하기 위해 상기 매핑된 모드를 사용할 수도 있다. VVC 인트라 모드가 확장된 인트라 모드들의 서브세트이면(즉, 확장된 세트에서의 모든 대안적인 인트라 모드가 VVC 인트라 모드에 대응함), 이러한 컨버전은 다음과 같을 수도 있다(모드 0 및 모드 1 은 비각도 모드들이고, 따라서 컨버전은 이들 모드들에 대한 값에 영향을 미치지 않음):
- [0195] mode = (mode<2? mode:((mode>>1)+1))
- [0196] TIMD 모드가 융합(최종 인트라 예측을 생성하기 위해 수반되는 2 개의 모드들)을 사용할 때, 비디오 인코더(200) 또는 비디오 디코더(300)는 MTS 커널들을 결정하기 위해 오직 우세 모드(더 낮은 왜곡을 가짐)만을 VVC 인트라 모드에 매핑할 수도 있다.
- [0197] 종래의 예러 은닉 모드(ECM)에 따르면, 비디오 인코더(200) 또는 비디오 디코더(300)와 같은 비디오 코더는 인트라 모드에 기초하여 저 주파수 비분리 변환들(LFNST)을 채용할 것이다. 본 개시의 기법들에 따르면, 비디오 인코더(200) 또는 비디오 디코더(300)는 위에서 논의된 기법들을 LFNST 변환 커널들에 또한 적용하도록 구성될 수도 있다.
- [0198] 다른 예에서, 인트라 모드를 변환 커널들에 매핑하기 위한 룩업 테이블(LUT) 또는 매핑 테이블이 TIMD 모드가 사용될 때 특정될 수 있다. 테이블은 확장된(두 배가 된) 각도들에 대해 특정될 수도 있고, 비디오 인코더

(200) 및 비디오 디코더(300)는 이 테이블로 구성될 수도 있다.

- [0199] 비디오 인코더(200) 또는 비디오 디코더(300)가 융합을 이용한 TIMD를 적용할 때(즉, 2 개의 모드들이 최종 인트라 예측을 생성하기 위해 수반됨), 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 MTS 커널들을 결정하기 위해 우세 모드만을 사용할 수도 있다.
- [0200] 대안적으로, 2 개의 모드 값들 사이의 차이가 임계치보다 높을 때, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 MTS 커널들을 결정하기 위해 모드를 평면 모드(모드 0)로서 취급할 수도 있다. 그렇지 않고, 차이가 임계치 이하이면, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 MTS 커널들을 결정하기 위해 우세 모드만을 사용할 수도 있다.
- [0201] 다른 예에서, TIMD 모드가 사용될 때, 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 MTS를 디스에이블할 수도 있으며, 즉 오직 DCT2만이 TIMD를 위해 사용될 수 있다. 이 경우, 비디오 인코더(200)는 mts_idx를 시그널링하는 것을 회피할 수도 있고, 비디오 디코더(300)는 mts_idx가 시그널링되지 않는 것으로 결정하고 대신에 mts_idx에 대한 값을 추론할 수도 있다. 이러한 디스에이블링은 또한 블록 사이즈에 의존할 수 있으며, 예를 들어, MTS는 특정 블록 사이즈들에 대해 디스에이블될 수도 있다. 유사하게, LFNST는 또한, 선택적으로 블록사이즈 제한과 조합하여, TIMD 코딩이 사용될 때 디스에이블될 수 있다.
- [0202] 도 7은 본 개시의 기법들을 수행할 수도 있는 예시적인 비디오 인코더(200)를 예시하는 블록도이다. 도 7은 설명을 목적으로 제공되고, 본 개시에서 폭넓게 예시화되고 설명되는 바와 같은 기법들의 한정으로 고려되지 않아야 한다. 설명의 목적으로, 본 개시는 VVC(ITU-T H.266, 개발중) 및 HEVC(ITU-T H.265)의 기법들에 따른 비디오 인코더(200)를 기술한다. 그러나 본 개시의 기법들은, AV1 및 AV1 비디오 코딩 포맷에 대한 후속자들과 같은, 다른 비디오 코딩 표준들 및 비디오 코딩 포맷들에 대해 구성되는 비디오 인코딩 디바이스들에 의해 수행될 수도 있다.
- [0203] 도 7의 예에서, 비디오 인코더(200)는 비디오 데이터 메모리(230), 모드 선택 유닛(202), 잔차 생성 유닛(204), 변환 프로세싱 유닛(206), 양자화 유닛(208), 역양자화 유닛(210), 역변환 프로세싱 유닛(212), 복원 유닛(214), 필터 유닛(216), 디코딩된 픽처 버퍼(DPB)(218), 다중 변환 선택(MTS) 그룹들(232), 및 엔트로피 인코딩 유닛(220)을 포함한다. 비디오 데이터 메모리(230), 모드 선택 유닛(202), 잔차 생성 유닛(204), 변환 프로세싱 유닛(206), 양자화 유닛(208), 역양자화 유닛(210), 역변환 프로세싱 유닛(212), 복원 유닛(214), 필터 유닛(216), DPB(218), MTS 그룹들(232), 및 엔트로피 인코딩 유닛(220) 중 임의의 것 또는 전부는 하나 이상의 프로세서들에서 또는 프로세싱 회로부에서 구현될 수도 있다. 예를 들어, 비디오 인코더(200)의 유닛들은 하드웨어 회로부의 일부로서, 또는 프로세서, ASIC, 또는 FPGA의 일부로서의 하나 이상의 회로들 또는 로직 엘리먼트들로서 구현될 수도 있다. 더욱이, 비디오 인코더(200)는 이들 및 다른 기능들을 수행하기 위해 추가적인 또는 대안적인 프로세서들 또는 프로세싱 회로부를 포함할 수도 있다.
- [0204] 비디오 데이터 메모리(230)는 비디오 인코더(200)의 컴포넌트들에 의해 인코딩될 비디오 데이터를 저장할 수도 있다. 비디오 인코더(200)는 비디오 데이터 메모리(230)에 저장된 비디오 데이터를, 예를 들어 비디오 소스(104)(도 1)로부터 수신할 수도 있다. DPB(218)는, 비디오 인코더(200)에 의한 후속 비디오 데이터의 예측에서의 사용을 위해 참조 비디오 데이터를 저장하는 참조 픽처 메모리로서의 역할을 할 수도 있다. 비디오 데이터 메모리(230) 및 DPB(218)는 동기식 동적 랜덤 액세스 메모리(DRAM)(SDRAM)을 포함하는 DRAM, 자기저항 RAM(MRAM), 저항 RAM(RRAM), 또는 다른 타입들의 메모리 디바이스들과 같은 다양한 메모리 디바이스들 중 임의의 것에 의해 형성될 수도 있다. 비디오 데이터 메모리(230) 및 DPB(218)는 동일한 메모리 디바이스 또는 별개의 메모리 디바이스들에 의해 제공될 수도 있다. 다양한 예들에서 비디오 데이터 메모리(230)는, 예시된 바와 같이 비디오 인코더(200)의 다른 컴포넌트들과 온 칩(on-chip)이거나, 또는 그들 컴포넌트들에 대해 오프 칩(off-chip)일 수도 있다.
- [0205] 본 개시에서, 비디오 데이터 메모리(230)에 대한 참조는, 구체적으로 그렇게 설명되지 않는 한 비디오 인코더(200) 내부의 메모리로, 또는 구체적으로 그렇게 설명되지 않는 한 비디오 인코더(200) 외부의 메모리로 한정되는 것으로 해석되어서는 안된다. 오히려, 비디오 데이터 메모리(230)에 대한 참조는, 비디오 인코더(200)가 인코딩을 위해 수신하는 비디오 데이터(예를 들어, 인코딩될 현재 블록에 대한 비디오 데이터)를 저장하는 참조 메모리로서 이해되어야 한다. 도 1의 메모리(106)는 또한, 비디오 인코더(200)의 다양한 유닛들로부터의 출력들의 임시 스토리지를 제공할 수도 있다.
- [0206] 도 7의 다양한 유닛들은 비디오 인코더(200)에 의해 수행되는 동작들의 이해를 돕기 위해 예시된다. 유닛들

은 고정 기능 회로들, 프로그래밍가능 회로들, 또는 이들의 조합으로서 구현될 수도 있다. 고정 기능 회로들은 특정 기능성을 제공하는 회로들을 지칭하고, 수행될 수 있는 동작들에 대해 미리 설정된다. 프로그래밍가능 회로들은 다양한 태스크들을 수행하도록 프로그래밍될 수도 있는 회로들을 지칭하고, 수행될 수도 있는 동작들에서 유연한 기능성을 제공한다. 예를 들어 프로그래밍가능 회로들은, 프로그래밍가능 회로들로 하여금 소프트웨어 또는 펌웨어의 명령들에 의해 정의된 방식으로 동작하게 하는 소프트웨어 또는 펌웨어를 실행할 수도 있다. 고정 기능 회로들은 (예컨대, 파라미터들을 수신하거나 또는 파라미터들을 출력하기 위한) 소프트웨어 명령들을 실행할 수도 있지만, 고정 기능 회로들이 수행하는 동작들의 타입들은 일반적으로 불변이다.

일부 예들에서, 유닛들 중 하나 이상은 별개의 회로 블록들(고정 기능 또는 프로그램가능)일 수도 있고, 일부 예들에서, 유닛들 중 하나 이상은 집적 회로들일 수도 있다.

[0207] 비디오 인코더(200)는 프로그래밍가능 회로들로부터 형성된, 산술 로직 유닛들(ALU들), 기본 함수 유닛들(EFU들), 디지털 회로들, 아날로그 회로들, 및/또는 프로그래밍가능 코어들을 포함할 수도 있다. 비디오 인코더(200)의 동작들이 프로그래밍가능 회로들에 의해 실행되는 소프트웨어를 사용하여 수행되는 예들에서, 메모리(106)(도 1)는 비디오 인코더(200)가 수신 및 실행하는 소프트웨어의 명령들(예컨대, 오브젝트 코드)을 저장할 수도 있고, 또는 비디오 인코더(200)내의 다른 메모리(미도시)가 그러한 명령들을 저장할 수도 있다.

[0208] 비디오 데이터 메모리(230)는 수신된 비디오 데이터를 저장하도록 구성된다. 비디오 인코더(200)는 비디오 데이터 메모리(230)로부터 비디오 데이터의 픽처를 검색하고, 비디오 데이터를 잔차 생성 유닛(204) 및 모드 선택 유닛(202)에 제공할 수도 있다. 비디오 데이터 메모리(230) 내 비디오 데이터는 인코딩된 원시 비디오 데이터일 수도 있다.

[0209] 모드 선택 유닛(202)은 모션 추정 유닛(222), 모션 보상 유닛(224), 및 인트라 예측 유닛(226)을 포함한다. 모드 선택 유닛(202)은 다른 예측 모드들에 따라 비디오 예측을 수행하기 위한 추가적인 기능적 유닛들을 포함할 수도 있다. 예들로서, 모드 선택 유닛(202)은 팔레트 유닛, 인트라 블록 카피 유닛(모션 추정 유닛(222) 및/또는 모션 보상 유닛(224)의 일부일 수도 있음), 아핀 유닛, 선형 모델(LM) 유닛 등을 포함할 수도 있다.

[0210] 모드 선택 유닛(202)은 일반적으로, 인코딩 파라미터들의 조합들 및 그러한 조합들에 대한 결과적인 레이트-왜곡(rate-distortion) 값들을 테스트하기 위해 다중의 인코딩 패스들을 조정한다. 인코딩 파라미터들은 CTU들의 CU들로의 파티셔닝, CU들을 위한 예측 모드들, CU들의 잔차 데이터를 위한 변환 타입들, CU들의 잔차 데이터를 위한 양자화 파라미터들 등을 포함할 수도 있다. 모드 선택 유닛(202)은 마지막으로, 다른 테스트된 조합들보다 더 나은 레이트-왜곡 값들을 갖는 인코딩 파라미터들의 조합을 선택할 수도 있다.

[0211] 비디오 인코더(200)는 비디오 데이터 메모리(230)로부터 검색된 픽처를 일련의 CTU들로 파티셔닝하고, 슬라이스 내에 하나 이상의 CTU들을 캡슐화할 수도 있다. 모드 선택 유닛(202)은, 위에서 설명된 MTT 구조, QTBT 구조, 수퍼블록 구조, 또는 쿼드트리 구조와 같은 트리 구조에 따라 픽처의 CTU를 파티셔닝할 수도 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 비디오 인코더(200)는 트리 구조에 따라 CTU를 파티셔닝하는 것으로부터 하나 이상의 CU들을 형성할 수도 있다. 그러한 CU는 일반적으로 "비디오 블록" 또는 "블록"으로도 지칭될 수도 있다.

[0212] 일반적으로, 모드 선택 유닛(202)은 또한 그의 컴포넌트들(예컨대, 모션 추정 유닛(222), 모션 보상 유닛(224), 및 인트라 예측 유닛(226))을 제어하여 현재 블록(예컨대, 현재 CU, 또는 HEVC에서는, PU 및 TU의 중첩 부분)에 대한 예측 블록을 생성한다. 현재 블록의 인트라 예측을 위해, 모션 추정 유닛(222)은 하나 이상의 참조 픽처들(예를 들어, DPB(218)에 저장된 하나 이상의 이전에 코딩된 픽처들) 내 하나 이상의 근접하게 매치하는 참조 블록들을 식별하도록 모션 탐색을 수행할 수도 있다. 특히, 모션 추정 유닛(222)은, 예를 들어 SAD(sum of absolute difference), SSD(sum of squared differences), MAD(mean absolute difference), MSD(mean squared differences) 등에 따라, 잠재적 참조 블록이 현재 블록에 얼마나 유사한지를 나타내는 값을 계산할 수도 있다. 모션 추정 유닛(222)은 일반적으로, 고려되고 있는 참조 블록 및 현재 블록 사이의 샘플 바이 샘플 차이들을 사용하여 이들 계산들을 수행할 수도 있다. 모션 추정 유닛(222)은, 현재 블록에 가장 근접하게 매치하는 참조 블록을 나타내는, 이들 계산들로부터 초래된 가장 낮은 값을 갖는 참조 블록을 식별할 수도 있다.

[0213] 모션 추정 유닛(222)은 현재 픽처에서의 현재 블록의 포지션에 상대적인 참조 픽처들에서의 참조 블록들의 포지션들을 정의하는 하나 이상의 모션 벡터들(MV들)을 형성할 수도 있다. 그 다음, 모션 추정 유닛(222)은 모션 벡터들을 모션 보상 유닛(224)에 제공할 수도 있다. 예를 들어, 단방향성 인트라 예측을 위해 모션 추정 유닛(222)은 단일의 모션 벡터를 제공할 수도 있는 반면, 양방향성 인트라 예측을 위해 모션 추정 유닛(222)은 2개의 모션 벡터들을 제공할 수도 있다. 그 다음, 모션 보상 유닛(224)은 모션 벡터들을 사용하여 예측 블록

을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 모션 보상 유닛(224)은 모션 벡터를 사용하여 참조 블록의 데이터를 검색할 수도 있다. 다른 예로서, 모션 벡터가 분수 샘플 정밀도(fractional sample precision)를 갖는다면, 모션 보상 유닛(224)은 하나 이상의 보간 필터들에 따라 예측 블록에 대한 값들을 보간할 수도 있다. 또한, 양방향성 인터 예측을 위해, 모션 보상 유닛(224)은 각각의 모션 벡터들에 의해 식별된 2 개의 참조 블록들에 대한 데이터를 검색하고, 예를 들어 샘플 바이 샘플 평균화 또는 가중 평균화를 통해, 검색된 데이터를 결합할 수도 있다.

[0214] AV1 비디오 코딩 포맷에 따라 동작할 때, 모션 추정 유닛(222) 및 모션 보상 유닛(224)은 병진(translational) 모션 보상, 아핀 모션 보상, 중첩된 블록 모션 보상(OBMC), 및/또는 복합 인터-인트라 예측을 사용하여 비디오 데이터의 코딩 블록들(예를 들어, 루마 및 크로마 코딩 블록들 양자 모두)을 인코딩하도록 구성될 수도 있다.

[0215] 다른 예로서, 인트라 예측 또는 인트라 예측 코딩을 위해, 인트라 예측 유닛(226)은 현재 블록에 이웃하는 샘플들로부터 예측 블록을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 방향성 모드들에 대해, 인트라 예측 유닛(226)은 일반적으로 이웃 샘플들의 값들을 수학적으로 결합하고, 이들 계산된 값들을 현재 블록에 걸쳐 정의된 방향에서 파플레이팅하여 예측 블록을 생성할 수도 있다. 다른 예로서, DC 모드에 대해, 인트라 예측 유닛(226)은 현재 블록에 대한 이웃 샘플들의 평균을 계산하고, 예측 블록의 각각의 샘플에 대한 이러한 결과적인 평균을 포함하도록 예측 블록을 생성할 수도 있다.

[0216] AV1 비디오 코딩 포맷에 따라 동작할 때, 인트라 예측 유닛(226)은 방향성 인트라 예측, 비방향성 인트라 예측, 재귀적 필터 인트라 예측, CFL(chroma-from-luma) 예측, 인트라 블록 카피(IBC), 및/또는 컬러 팔레트 모드를 사용하여 비디오 데이터의 코딩 블록들(예를 들어, 루마 및 크로마 코딩 블록들 양자 모두)을 인코딩하도록 구성될 수도 있다. 모드 선택 유닛(202)은 다른 예측 모드들에 따라 비디오 예측을 수행하기 위한 추가적인 기능적 유닛들을 포함할 수도 있다.

[0217] 모드 선택 유닛(202)은 예측 블록을 잔차 생성 유닛(204)에 제공한다. 잔차 생성 유닛(204)은 비디오 데이터 메모리(230)로부터의 원시의, 인코딩되지 않은 버전의 현재 블록 및 모드 선택 유닛(202)으로부터의 예측 블록을 수신한다. 잔차 생성 유닛(204)은 현재 블록과 예측 블록 사이의 샘플 바이 샘플 차이들을 계산한다. 결과적인 샘플 바이 샘플 차이들은 현재 블록에 대한 잔차 블록을 정의한다. 일부 예들에서, 잔차 생성 유닛(204)은 또한 잔차 차동 펄스 코드 변조(RDPCM)를 사용하여 잔차 블록을 생성하기 위해 잔차 블록에서의 샘플 값들 사이의 차이들을 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 잔차 생성 유닛(204)은 이진 감산을 수행하는 하나 이상의 감산기 회로들을 사용하여 형성될 수도 있다.

[0218] 모드 선택 유닛(202)이 CU들을 PU들로 파티셔닝하는 예들에서, 각각의 PU는 루마 예측 유닛 및 대응하는 크로마 예측 유닛들과 연관될 수도 있다. 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 다양한 사이즈들을 갖는 PU들을 지원할 수도 있다. 위에서 나타낸 바와 같이, CU의 사이즈는 CU의 루마 코딩 블록의 사이즈를 지칭할 수도 있고 PU의 사이즈는 PU의 루마 예측 블록의 사이즈를 지칭할 수도 있다. 특정 CU의 사이즈가 $2N \times 2N$ 임을 가정하면, 비디오 인코더(200)는 인트라 예측을 위해 $2N \times 2N$ 또는 $N \times N$ 의 PU 사이즈들을 지원하고, 인터 예측을 위해 $2N \times 2N$, $2N \times N$, $N \times 2N$, $N \times N$, 기타 등등의 대칭 PU 사이즈들을 지원할 수도 있다. 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 또한, 인터 예측을 위해 $2N \times nU$, $2N \times nD$, $nL \times 2N$, 및 $nR \times 2N$ 의 PU 사이즈들에 대한 비대칭 파티셔닝을 지원할 수도 있다.

[0219] 모드 선택 유닛(202)이 CU를 PU들로 추가로 파티셔닝하지 않는 예들에서, 각각의 CU는 루마 코딩 블록 및 대응하는 크로마 코딩 블록들과 연관될 수도 있다. 위와 같이, CU의 사이즈는 CU의 루마 코딩 블록의 사이즈를 지칭할 수도 있다. 비디오 인코더(200) 및 비디오 디코더(300)는 $2N \times 2N$, $2N \times N$, 또는 $N \times 2N$ 의 CU 사이즈들을 지원할 수도 있다.

[0220] 인트라 블록 카피 모드 코딩, 아핀 모드 코딩, 및 선형 모델(LM) 모드 코딩과 같은 다른 비디오 코딩 기법들에 대해, 일부 예들로서, 모드 선택 유닛(202)은 코딩 기법들과 연관된 각각의 유닛들을 통해, 인코딩되고 있는 현재 블록에 대한 예측 블록을 생성한다. 팔레트 모드 코딩과 같은 일부 예들에서, 모드 선택 유닛(202)은 예측 블록을 생성하지 않을 수도 있고, 대신에 선택된 팔레트에 기초하여 블록을 복원할 방식을 표시하는 선택스 엘리먼트들을 생성할 수도 있다. 이러한 모드들에서, 모드 선택 유닛(202)은 이들 선택스 엘리먼트들을 인코딩되도록 엔트로피 인코딩 유닛(220)에 제공할 수도 있다.

[0221] 상기 설명된 바와 같이, 잔차 생성 유닛(204)은 현재 블록 및 대응하는 예측 블록에 대한 비디오 데이터를 수신한다. 그 다음, 잔차 생성 유닛(204)은 현재 블록에 대한 잔차 블록을 생성한다. 잔차 블록을 생성하기

위해, 잔차 생성 유닛(204)은 현재 블록과 예측 블록 사이의 샘플 바이 샘플 차이들을 계산한다.

[0222] 변환 프로세싱 유닛(206)은 잔차 블록에 하나 이상의 변환들을 적용하여 변환 계수들의 블록(본 명세서에서는 "변환 계수 블록"으로 지칭됨)을 생성한다. 변환 프로세싱 유닛(206)은 다양한 변환들을 잔차 블록에 적용하여 변환 계수 블록을 형성할 수도 있다. 예를 들어, 변환 프로세싱 유닛(206)은 이산 코사인 변환(DCT), 방향성 변환, 카루넬 루베 변환(KLT), 또는 개념적으로 유사한 변환을 잔차 블록에 적용할 수도 있다. 일부 예들에서, 변환 프로세싱 유닛(206)은 잔차 블록에 대해 다중 변환들, 예를 들어 1차 변환 및 2차 변환, 이를테면 회전 변환을 수행할 수도 있다. 일부 예들에서, 변환 프로세싱 유닛(206)은 잔차 블록에 변환들을 적용하지 않는다.

[0223] 본 개시의 기법들에 따르면, 변환 프로세싱 유닛(206)은 비디오 데이터의 현재 블록에 대한 사이즈 및 예측 모드(예컨대, 인트라 예측 모드)를 나타내는 데이터를 수신할 수도 있다. 변환 프로세싱 유닛(206)은 현재 블록의 사이즈 및 예측 모드에 따라 MTS 그룹들(232)로부터 MTS 그룹을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 변환 프로세싱 유닛(206)은, 예컨대 상기 논의된 바와 같은 테이블 1에 따라, 현재 블록의 사이즈를 포함하는 사이즈 그룹을 결정할 수도 있다. 다른 예로서, 추가로 또는 대안으로 변환 프로세싱 유닛(206)은, 예컨대 상기 테이블 2에 따라, 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정할 수도 있다. 변환 프로세싱 유닛(206)은 그 후, 예컨대 테이블 3에 대해 위에서 논의된 바와 같이, 사이즈 및 인트라 예측 모드(예컨대, 사이즈 그룹 및/또는 모드 그룹)가 매핑되는 MTS 그룹을 MTS 그룹들(232)로부터 선택할 수도 있다. 마찬가지로, 일부 예들에서, 변환 프로세싱 유닛(206)은 블록 사이즈 및/또는 인트라 예측 모드들의 대칭성을 이용할 수도 있고, 여기서 $M \times N$ 사이즈 블록은, 예컨대 위에서 논의된 바와 같이, $N \times M$ 사이즈 블록과 동일한 MTS 그룹에 매핑될 수도 있다.

[0224] 변환 프로세싱 유닛(206)은 결정된 MTS 그룹 내 MTS 방식들 각각을 평가할 수도 있다. 변환 프로세싱 유닛(206)은 최저 에너지 변환 블록(예를 들어, 가장 제로 값의 계수들을 갖거나 최저 평균 계수 값을 갖는 변환 블록)을 초래하는 그룹으로부터 MTS 방식들 중 하나를 선택할 수도 있다. 변환 프로세싱 유닛(206)은 그 후, 변환 인덱스로서 인코딩될 인덱스 값을 엔트로피 인코딩 유닛(220)에 전송할 수도 있으며, 여기서 변환 인덱스는 MTS 그룹 내 결정된 MTS 방식을 식별한다. 변환 프로세싱 유닛(206)은 또한 인덱스 값을 역변환 프로세싱 유닛(212)에 제공할 수도 있다.

[0225] AV1에 따라 동작할 때, 변환 프로세싱 유닛(206)은 변환 계수들의 블록(본 명세서에서 "변환 계수 블록"으로 지칭됨)을 생성하기 위해 잔차 블록에 하나 이상의 변환들을 적용할 수도 있다. 변환 프로세싱 유닛(206)은 다양한 변환들을 잔차 블록에 적용하여 변환 계수 블록을 형성할 수도 있다. 예를 들어, 변환 프로세싱 유닛(206)은 이산 코사인 변환(DCT), 비대칭 이산 사인 변환(ADST), 반전된 ADST(예를 들어, 역순의 ADST) 및 항등 변환(IDTX)을 포함할 수도 있는 수평/수직 변환 조합을 적용할 수도 있다. 항등 변환을 사용하는 경우, 수직 또는 수평 방향 중 하나에서 변환이 스킵된다. 일부 예들에서, 변환 프로세싱은 스킵될 수도 있다.

[0226] 양자화 유닛(208)은 변환 계수 블록에서의 변환 계수들을 양자화하여, 양자화된 변환 계수 블록을 생성할 수도 있다. 양자화 유닛(208)은 현재 블록과 연관된 양자화 파라미터(QP) 값에 따라 변환 계수 블록의 변환 계수들을 양자화할 수도 있다. (예컨대, 모드 선택 유닛(202)을 통해) 비디오 인코더(200)는 CU와 연관된 QP 값을 조절함으로써 현재 블록과 연관된 변환 계수 블록들에 적용되는 양자화도를 조절할 수도 있다. 양자화는 정보의 손실을 도입할 수도 있고, 그러므로 양자화된 변환 계수들은 변환 프로세싱 유닛(206)에 의해 생성된 원래의 변환 계수들보다 낮은 정밀도를 가질 수도 있다.

[0227] 역양자화 유닛(210) 및 역변환 프로세싱 유닛(212)은 양자화된 변환 계수 블록에 각각 역양자화 및 역변환들을 적용하여, 변환 계수 블록으로부터 잔차 블록을 복원할 수도 있다. 복원 유닛(214)은, 모드 선택 유닛(202)에 의해 생성된 예측 블록 및 복원된 잔차 블록에 기초하여(잠재적으로 어느 정도의 왜곡이 있더라도) 현재 블록에 대응하는 복원된 블록을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 복원 유닛(214)은 복원된 잔차 블록의 샘플들을, 모드 선택 유닛(202)에 의해 생성된 예측 블록으로부터의 대응하는 샘플들에 더하여, 복원된 블록을 생성할 수도 있다.

[0228] 본 개시의 기법들에 따르면, 역변환 프로세싱 유닛(212)은 비디오 데이터의 현재 블록에 대한 사이즈 및 예측 모드(예컨대, 인트라 예측 모드)를 나타내는 데이터를 수신할 수도 있다. 역변환 프로세싱 유닛(212)은 현재 블록의 사이즈 및 예측 모드에 따라 MTS 그룹들(232)로부터 MTS 그룹을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 역변환 프로세싱 유닛(212)은, 예컨대 상기 논의된 바와 같은 테이블 1에 따라, 현재 블록의 사이즈를 포함하는 사이즈 그룹을 결정할 수도 있다. 다른 예로서, 추가로 또는 대안으로 역변환 프로세싱 유닛(212)은, 예컨대

대 상기 테이블 2에 따라, 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정할 수도 있다. 역변환 프로세싱 유닛(212)은 추가로, 변환 프로세싱 유닛(206)으로부터 변환 인덱스를 수신할 수도 있다. 변환 인덱스를 사용하여, 역변환 프로세싱 유닛(212)은, 예를 들어 테이블 3과 관련하여 위에서 논의된 바와 같이, 사이즈 및 인트라 예측 모드(예컨대, 사이즈 그룹 및/또는 모드 그룹)가 매핑되는 MTS 그룹들(232)로부터 MTS 그룹 내 MTS 방식을 결정할 수도 있다. 마찬가지로, 일부 예들에서, 역변환 프로세싱 유닛(212)은 블록 사이즈 및/또는 인트라 예측 모드들의 대칭성을 이용할 수도 있고, 여기서 $M \times N$ 사이즈 블록은, 예컨대 위에서 논의된 바와 같이, $N \times M$ 사이즈 블록과 동일한 MTS 그룹에 매핑될 수도 있다. 역변환 프로세싱 유닛(212)은 결정된 MTS 방식을 사용하여 변환 블록을 역변환할 수도 있다.

[0229] 필터 유닛(216)은 복원된 블록들에 대해 하나 이상의 필터 동작들을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 필터 유닛(216)은 CU들의 에지들을 따라 블록키니스(blockiness) 아티팩트들을 감소시키기 위해 디블록킹 동작들을 수행할 수도 있다. 일부 예들에서, 필터 유닛(216)의 동작들은 스킵될 수도 있다.

[0230] AV1에 따라 동작할 때, 필터 유닛(216)은 복원된 블록들에 대해 하나 이상의 필터 동작들을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 필터 유닛(216)은 CU들의 에지들을 따라 블록키니스 아티팩트들을 감소시키도록 디블록킹 동작들을 수행할 수도 있다. 다른 예들에서, 필터 유닛(216)은, 디블록킹 이후에 적용될 수도 있는 제한된 방향성 향상 필터(CDEF)를 적용할 수도 있고, 추정된 에지 방향들에 기초하여 비분리 비선형 저역 통과 방향성 필터들의 적용을 포함할 수도 있다. 필터 유닛(216)은 또한, CDEF 이후에 적용되는 루프 복구 필터(loop restoration filter)를 포함할 수도 있고, 분리가능 대칭 정규화된 위너 필터(Wiener filter) 또는 이중 자체 유도(self-guided) 필터를 포함할 수 있다.

[0231] 비디오 인코더(200)는 복원된 블록들을 DPB(218)에 저장한다. 예를 들어, 필터 유닛(216)의 동작들이 수행되지 않는 예들에서, 복원 유닛(214)은 복원된 블록들을 DPB(218)에 저장할 수도 있다. 필터 유닛(216)의 동작들이 수행되는 예들에서, 필터 유닛(216)은 필터링된 복원된 블록들을 DPB(218)에 저장할 수도 있다. 모션 추정 유닛(222) 및 모션 보상 유닛(224)은 복원된(그리고 잠재적으로 필터링된) 블록들로부터 형성된 참조 픽처를 DPB(218)로부터 검색하여, 후속적으로 인코딩된 픽처들의 블록들을 인트라 예측할 수도 있다. 또한, 인트라 예측 유닛(226)은 현재 픽처에서의 다른 블록들을 인트라 예측하기 위해 현재 픽처의 DPB(218)에서의 복원된 블록들을 사용할 수도 있다.

[0232] 일반적으로, 엔트로피 인코딩 유닛(220)은 비디오 인코더(200)의 다른 기능적 컴포넌트들로부터 수신된 신택스 엘리먼트들을 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 예를 들어, 엔트로피 인코딩 유닛(220)은 양자화 유닛(208)으로부터의 양자화된 변환 계수 블록들을 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 다른 예로서, 엔트로피 인코딩 유닛(220)은 모드 선택 유닛(202)으로부터 예측 신택스 엘리먼트들(예를 들어, 인트라 예측을 위한 모션 정보 또는 인트라 예측을 위한 인트라 모드 정보)를 엔트로피 인코딩할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛(220)은, 비디오 데이터의 다른 예인 신택스 엘리먼트들에 대해 하나 이상의 엔트로피 인코딩 동작을 수행하여, 엔트로피 인코딩된 데이터를 생성할 수도 있다. 예를 들어, 엔트로피 인코딩 유닛(220)은 컨텍스트 적응적 가변 길이 코딩(CAVLC) 동작, CABAC 동작, 변수 대 변수(V2V) 길이 코딩 동작, 신택스 기반 컨텍스트 적응적 이진 산술 코딩(SBAC) 동작, 확률 간격 파터닝 엔트로피(PIPE) 코딩 동작, 지수 곱셈 인코딩 동작, 또는 다른 타입의 엔트로피 인코딩 동작을 데이터에 대해 수행할 수도 있다. 일부 예들에서, 엔트로피 인코딩 유닛(220)은 신택스 엘리먼트들이 엔트로피 인코딩되지 않는 바이패스 모드로 동작할 수도 있다.

[0233] 비디오 인코더(200)는 픽처 또는 슬라이스의 블록들을 복원하는데 필요한 엔트로피 인코딩된 신택스 엘리먼트들을 포함하는 비트스트림을 출력할 수도 있다. 특히, 엔트로피 인코딩 유닛(220)이 비트스트림을 출력할 수도 있다.

[0234] AV1에 따르면, 엔트로피 인코딩 유닛(220)은 심볼 대 심볼 적응적 멀티심볼 산술 코더로서 구성될 수도 있다. AV1에서의 신택스 엘리먼트는 N 개의 엘리먼트들의 알파벳을 포함하고, 컨텍스트(예를 들어, 확률 모델)는 N 개의 확률들의 세트를 포함한다. 엔트로피 인코딩 유닛(220)은 n 비트(예를 들어, 15비트) 누적 분포 함수들(CDF들)로서 확률들을 저장할 수도 있다. 엔트로피 인코딩 유닛(22)은 컨텍스트들을 업데이트하기 위해, 알파벳 사이즈에 기초한 업데이트 팩터로, 재귀적 스케일링을 수행할 수도 있다.

[0235] 위에서 설명된 동작들이 블록과 관련하여 설명된다. 그러한 설명은 루마 코딩 블록 및/또는 크로마 코딩 블록들에 대한 동작들인 것으로서 이해되어야 한다. 위에서 설명된 바와 같이, 일부 예들에서, 루마 코딩 블록 및 크로마 코딩 블록들은 CU의 루마 및 크로마 컴포넌트들이다. 일부 예들에서, 루마 코딩 블록 및 크로마 코딩 블록들은 PU의 루마 및 크로마 컴포넌트들이다.

- [0236] 일부 예들에서, 루마 코딩 블록에 대해서 수행된 동작들은 크로마 코딩 블록들에 대해 반복될 필요가 없다. 일 예로서, 루마 코딩 블록에 대한 모션 벡터(MV) 및 참조 픽처를 식별하는 동작들은, 크로마 블록들에 대한 MV 및 참조 픽처를 식별하기 위해 반복될 필요가 없다. 오히려, 루마 코딩 블록에 대한 MV는 크로마 블록들에 대한 MV를 결정하기 위해 스케일링될 수도 있으며, 참조 픽처는 동일할 수도 있다. 다른 예로서, 인트라 예측 프로세스는 루마 코딩 블록 및 크로마 코딩 블록들에 대해 동일할 수도 있다.
- [0237] 비디오 인코더(200)는 비디오 데이터의 블록에 대한 MTS 방식을 결정하고 시그널링하기 위해 본 개시의 기법들 중 임의의 것을 적용하도록 구성될 수도 있다.
- [0238] 도 8은 본 개시의 기법들을 수행할 수도 있는 예시적인 비디오 디코더(300)를 예시하는 블록도이다. 도 8은 설명의 목적으로 제공되며, 본 개시에서 폭넓게 예시화되고 설명되는 바와 같은 기법들에 대해 한정하지 않는다. 설명의 목적으로, 본 개시는 VVC(ITU-T H.266, 개발중) 및 HEVC(ITU-T H.265)의 기법들에 따른 비디오 디코더(300)를 기술한다. 그러나, 본 개시의 기법들은 다른 비디오 코딩 표준들에 대해 구성되는 비디오 코딩 디바이스들에 의해 수행될 수도 있다.
- [0239] 도 8의 예에서, 비디오 디코더(300)는, 코딩된 픽처 버퍼(CPB) 메모리(320), 엔트로피 디코딩 유닛(302), 예측 프로세싱 유닛(304), 역양자화 유닛(306), 역변환 프로세싱 유닛(308), 복원 유닛(310), 필터 유닛(312), MTS 그룹들(322), 및 디코딩된 픽처 버퍼(DPB)(314)를 포함한다. CPB 메모리(320), 엔트로피 디코딩 유닛(302), 예측 프로세싱 유닛(304), 역양자화 유닛(306), 역변환 프로세싱 유닛(308), 복원 유닛(310), 필터 유닛(312), MTS 그룹들(322), 및 DPB(314) 중 임의의 것 또는 전부는 하나 이상의 프로세서들에서 또는 프로세싱 회로부에서 구현될 수도 있다. 예를 들어, 비디오 디코더(300)의 유닛들은 하드웨어 회로부의 일부로서의, 또는 프로세서, ASIC, 또는 FPGA의 일부로서의 하나 이상의 회로들 또는 로직 엘리먼트들로서 구현될 수도 있다. 더욱이, 비디오 디코더(300)는 이들 및 다른 기능들을 수행하기 위해 추가적인 또는 대안적인 프로세서들 또는 프로세싱 회로부를 포함할 수도 있다.
- [0240] 예측 프로세싱 유닛(304)은 모션 보상 유닛(316) 및 인트라 예측 유닛(318)을 포함한다. 예측 프로세싱 유닛(304)은 다른 예측 모드들에 따라 예측을 수행하기 위한 추가적인 유닛들을 포함할 수도 있다. 예들로서, 예측 프로세싱 유닛(304)은 팔레트 유닛, 인트라 블록 카피 유닛(모션 보상 유닛(316)의 일부를 형성할 수도 있음), 아핀 유닛, 선형 모델(LM) 유닛 등을 포함할 수도 있다. 다른 예들에서, 비디오 디코더(300)는 더 많거나, 더 적거나, 또는 상이한 기능적 컴포넌트들을 포함할 수도 있다.
- [0241] AV1에 따라 동작할 때, 보상 유닛(316)은 위에서 설명된 바와 같이 병진 모션 보상, 아핀 모션 보상, OBMC, 및/또는 복합 인트라-인트라 예측을 사용하여 비디오 데이터의 코딩 블록들(예를 들어, 루마 및 크로마 코딩 블록들 양자 모두)을 디코딩하도록 구성될 수도 있다. 인트라 예측 유닛(318)은 위에서 설명한 바와 같이, 방향성 인트라 예측, 비방향성 인트라 예측, 재귀적 필터 인트라 예측, CFL, 인트라 블록 카피(IBC), 및/또는 색상 팔레트 모드를 사용하여 비디오 데이터의 코딩 블록들(예를 들어, 루마 및 크로마 코딩 블록 양자 모두)을 디코딩하도록 구성될 수도 있다.
- [0242] CPB 메모리(320)는 비디오 디코더(300)의 컴포넌트들에 의해 디코딩된, 인코딩된 비디오 비트스트림과 같은, 비디오 데이터를 저장할 수도 있다. CPB 메모리(320)에 저장된 비디오 데이터는 예를 들어, 컴퓨터 판독가능 매체(110)(도 1)로부터 획득될 수도 있다. CPB 메모리(320)는 인코딩된 비디오 비트스트림으로부터의 인코딩된 비디오 데이터(예를 들어, 신택스 엘리먼트들)를 저장하는 CPB를 포함할 수도 있다. 또한, CPB 메모리(320)는 비디오 디코더(300)의 다양한 유닛들로부터의 출력들을 나타내는 일시적 데이터와 같은, 코딩된 픽처의 신택스 엘리먼트들 외의 비디오 데이터를 저장할 수도 있다. DPB(314)는 일반적으로, 인코딩된 비디오 비트스트림의 후속 데이터 또는 픽처들을 디코딩할 때 비디오 디코더(300)가 참조 비디오 데이터로서 출력하고 그리고/또는 사용할 수도 있는 디코딩된 픽처들을 저장한다. CPB 메모리(320) 및 DPB(314)는, 동기식 동적 랜덤 액세스 메모리(DRAM)(SDRAM)을 포함하는 DRAM, 자기 저항 RAM(MRAM), 저항 RAM(RRAM), 또는 다른 유형들의 메모리 디바이스들과 같은 다양한 메모리 디바이스들 중 임의의 것에 의해 형성될 수도 있다. CPB 메모리(320) 및 DPB(314)는 동일한 메모리 디바이스 또는 별개의 메모리 디바이스들에 의해 제공될 수도 있다. 여러 예들에서, CPB 메모리(320)는 비디오 디코더(300)의 다른 컴포넌트들과 온 칩이거나 그 컴포넌트들에 대하여 오프 칩일 수도 있다.
- [0243] 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 비디오 디코더(300)는 메모리(120)(도 1)로부터 코딩된 비디오 데이터를 검색할 수도 있다. 즉, 메모리(120)는 CPB 메모리(320)로 위에서 논의된 바와 같이 데이터를 저장할 수도 있다. 마찬가지로, 메모리(120)는 비디오 디코더(300)의 기능성의 일부 또는 전부가 비디오 디코더

(300)의 프로세싱 회로부에 의해 실행되도록 소프트웨어에서 구현될 때, 비디오 디코더(300)에 의해 실행될 명령들을 저장할 수도 있다.

[0244] 도 8에 도시된 다양한 유닛들은 비디오 디코더(300)에 의해 수행되는 동작들의 이해를 돕기 위해 예시된다. 유닛들은 고정 기능 회로들, 프로그래밍가능 회로들, 또는 이들의 조합으로서 구현될 수도 있다. 도 7과 유사하게, 고정 기능 회로들은 특정 기능성을 제공하는 회로들을 지칭하고, 수행될 수 있는 동작들에 대해 미리 설정된다. 프로그래밍가능 회로들은 다양한 태스크들을 수행하도록 프로그래밍될 수도 있는 회로들을 지칭하고, 수행될 수도 있는 동작들에서 유연한 기능성을 제공한다. 예를 들어 프로그래밍가능 회로들은, 프로그래밍가능 회로들로 하여금 소프트웨어 또는 펌웨어의 명령들에 의해 정의된 방식으로 동작하게 하는 소프트웨어 또는 펌웨어를 실행할 수도 있다. 고정 기능 회로들은 (예컨대, 파라미터들을 수신하거나 또는 파라미터들을 출력하기 위한) 소프트웨어 명령들을 실행할 수도 있지만, 고정 기능 회로들이 수행하는 동작들의 타입들은 일반적으로 불변이다. 일부 예들에서, 유닛들 중 하나 이상은 별개의 회로 블록들(고정 기능 또는 프로그래밍가능)일 수도 있고, 일부 예들에서, 유닛들 중 하나 이상은 집적 회로들일 수도 있다.

[0245] 비디오 디코더(300)는 프로그래밍가능 회로들로부터 형성된, ALU들, EFU들, 디지털 회로들, 아날로그 회로들, 및/또는 프로그래밍가능 코어들을 포함할 수도 있다. 비디오 디코더(300)의 동작들이 프로그래밍가능 회로들 상에서 실행하는 소프트웨어에 의해 수행되는 예들에서, 온 칩 또는 오프 칩 메모리는 비디오 디코더(300)가 수신 및 실행하는 소프트웨어의 명령들(예를 들어, 오브젝트 코드)를 저장할 수도 있다.

[0246] 엔트로피 디코딩 유닛(302)은 인코딩된 비디오 데이터를 CPB로부터 수신하고 비디오 데이터를 엔트로피 디코딩하여 선택스 엘리먼트들을 재생할 수도 있다. 예측 프로세싱 유닛(304), 역양자화 유닛(306), 역변환 프로세싱 유닛(308), 복원 유닛(310), 및 필터 유닛(312)은 비트스트림으로부터 추출된 선택스 엘리먼트들에 기초하여 디코딩된 비디오 데이터를 생성할 수도 있다.

[0247] 일반적으로, 비디오 디코더(300)는 블록 바이 블록 기반으로 픽처를 복원한다. 비디오 디코더(300)는 각 블록에 대해 개별적으로 복원 동작을 수행할 수도 있다(여기서 현재 복원되고 있는, 즉 디코딩되는 블록은 "현재 블록"으로 지칭될 수도 있음).

[0248] 엔트로피 디코딩 유닛(302)은 양자화 파라미터(QP) 및/또는 변환 모드 표시(들)와 같은 변환 정보뿐만 아니라, 양자화된 변환 계수 블록의 양자화된 변환 계수들을 정의하는 선택스 엘리먼트들을 엔트로피 디코딩할 수도 있다. 역양자화 유닛(306)은 양자화된 변환 계수 블록과 연관된 QP를 사용하여, 양자화도 및, 마찬가지로, 역양자화 유닛(306)이 적용할 역양자화도를 결정할 수도 있다. 역양자화 유닛(306)은 예를 들어, 양자화된 변환 계수들을 역양자화하기 위해 비트와이즈 좌측 시프트 동작을 수행할 수도 있다. 이에 의해, 역양자화 유닛(306)은 변환 계수들을 포함하는 변환 계수 블록을 형성할 수도 있다.

[0249] 역양자화 유닛(306)이 변환 계수 블록을 형성한 후, 역변환 프로세싱 유닛(308)은 변환 계수 블록에 하나 이상의 역변환들을 적용하여 현재 블록과 연관된 잔차 블록을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 역변환 프로세싱 유닛(308)은 역 DCT, 역 정수 변환, 역 카루넬 루베 변환(KLT), 역 회전 변환, 역 방향성 변환, 또는 다른 역변환을 변환 계수 블록에 적용할 수도 있다.

[0250] 본 개시의 기법들에 따르면, 역변환 프로세싱 유닛(308)은 엔트로피 디코딩 유닛(302) 및/또는 예측 프로세싱 유닛(304)으로부터 비디오 데이터의 현재 블록에 대한 사이즈 및 예측 모드(예컨대, 인트라 예측 모드)를 나타내는 데이터를 수신할 수도 있다. 역변환 프로세싱 유닛(308)은 현재 블록의 사이즈 및 예측 모드에 따라 MTS 그룹들(322)로부터 MTS 그룹을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 역변환 프로세싱 유닛(308)은, 예컨대 상기 논의된 바와 같은 테이블 1에 따라, 현재 블록의 사이즈를 포함하는 사이즈 그룹을 결정할 수도 있다. 다른 예로서, 추가로 또는 대안으로 역변환 프로세싱 유닛(308)은, 예컨대 상기 테이블 2에 따라, 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정할 수도 있다. 역변환 프로세싱 유닛(308)은 추가로, 엔트로피 디코딩 유닛(302)으로부터 변환 인덱스를 수신할 수도 있다. 변환 인덱스를 사용하여, 역변환 프로세싱 유닛(308)은, 예를 들어 테이블 3과 관련하여 위에서 논의된 바와 같이, 사이즈 및 인트라 예측 모드(예컨대, 사이즈 그룹 및/또는 모드 그룹)가 매핑되는 MTS 그룹들(322)로부터 MTS 그룹 내 MTS 방식을 결정할 수도 있다. 마찬가지로, 일부 예들에서, 역변환 프로세싱 유닛(308)은 블록 사이즈 및/또는 인트라 예측 모드들의 대칭성을 이용할 수도 있고, 여기서 $M \times N$ 사이즈 블록은, 예컨대 위에서 논의된 바와 같이, $N \times M$ 사이즈 블록과 동일한 MTS 그룹에 매핑될 수도 있다. 역변환 프로세싱 유닛(308)은 결정된 MTS 방식을 사용하여 변환 블록을 역변환할 수도 있다.

- [0251] 또한, 예측 프로세싱 유닛(304)은 엔트로피 디코딩 유닛(302)에 의해 엔트로피 디코딩된 예측 정보 선택스 엘리먼트들에 따라 예측 블록을 생성한다. 예를 들어, 예측 정보 선택스 엘리먼트들이 현재 블록이 인터 예측된다고 나타내면, 모션 보상 유닛(316)은 예측 블록을 생성할 수도 있다. 이 경우에, 예측 정보 선택스 엘리먼트들은 참조 블록을 검색할 DPB(314)에서의 참조 픽처, 뿐만 아니라 현재 픽처에서의 현재 블록의 위치에 상대적인 참조 픽처에서의 참조 블록의 위치를 식별하는 모션 벡터를 표시할 수도 있다. 모션 보상 유닛(316)은 일반적으로, 모션 보상 유닛(224)(도 7)과 관련하여 설명된 것과 실질적으로 유사한 방식으로 인터 예측 프로세스를 수행할 수도 있다.
- [0252] 다른 예로서, 예측 정보 선택스 엘리먼트들이 현재 블록이 인트라 예측됨을 표시하면, 인트라 예측 유닛(318)은 예측 정보 선택스 엘리먼트들에 의해 표시되는 인트라 예측 모드에 따라 예측 블록을 생성할 수도 있다. 또한, 인트라 예측 유닛(318)은 일반적으로, 인트라 예측 유닛(226)(도 7)에 대하여 설명된 것과 실질적으로 유사한 방식으로 인트라 예측 프로세스를 수행할 수도 있다. 인트라 예측 유닛(318)은 DPB(314)로부터 현재 블록에 대한 이웃 샘플들의 데이터를 검색할 수도 있다.
- [0253] 복원 유닛(310)은 예측 블록 및 잔차 블록을 사용하여 현재 블록을 복원할 수도 있다. 예를 들어, 복원 유닛(310)은 잔차 블록의 샘플들을 예측 블록의 대응하는 샘플들에 가산하여 현재 블록을 복원할 수도 있다.
- [0254] 필터 유닛(312)은 복원된 블록들에 대해 하나 이상의 필터 동작들을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 필터 유닛(312)은 복원된 블록들의 에지들을 따라 블로키니스 아티팩트들을 감소시키기 위해 디블록킹 동작들을 수행할 수도 있다. 필터 유닛(312)의 동작들이 반드시 모든 예들에서 수행되는 것은 아니다.
- [0255] 비디오 디코더(300)는 복원된 블록들을 DPB(314)에 저장할 수도 있다. 예를 들어, 필터 유닛(312)의 동작들이 수행되지 않는 예들에서, 복원 유닛(310)은 복원된 블록들을 DPB(314)에 저장할 수도 있다. 필터 유닛(312)의 동작들이 수행되는 예들에서, 필터 유닛(312)은 필터링된 복원된 블록들을 DPB(314)에 저장할 수도 있다. 위에서 논의된 바와 같이, DPB(314)는 인트라 예측을 위한 현재 픽처 및 후속 모션 보상을 위한 이전에 디코딩된 픽처들의 샘플들과 같은 참조 정보를 예측 프로세싱 유닛(304)에 제공할 수도 있다. 더욱이, 비디오 디코더(300)는 도 1의 디스플레이 디바이스(118)와 같은 디스플레이 디바이스 상의 후속 프리젠테이션을 위해, DPB(314)로부터 디코딩된 픽처들(예를 들어, 디코딩된 비디오)을 출력할 수도 있다.
- [0256] 이러한 방식으로 비디오 디코더(300)는, 비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리; 및 회로부에서 구현되는 하나 이상의 프로세서들을 포함하고, 상기 하나 이상의 프로세서들은: 비디오 데이터의 현재 블록의 사이즈를 결정하고; 비디오 데이터의 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하고; 결정된 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정하는 것으로서, 모드 그룹은 복수의 모드 그룹들 중 하나이며, 복수의 모드 그룹들에서의 모드 그룹들 각각은, 각각의 가능한 인트라 예측 모드가 모드 그룹들 중 1 개보다 많지 않은 모드 그룹에 포함되도록 인트라 예측 모드들의 각각의 세트들을 포함하는, 상기 모드 그룹을 결정하고; 현재 블록에 대한 사이즈 및 인트라 예측 모드에 따라 현재 블록에 대한 이용가능한 다중 변환 선택(MTS) 방식들의 세트를 결정하는 것으로서, 이용가능한 MTS 방식들의 세트는 MTS 방식들의 복수의 세트들 중 이용가능한 MTS 방식들의 1 개의 세트인, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하고; 결정된 모드 그룹에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 MTS 방식을 결정하고; 현재 블록의 변환 블록에 MTS 방식의 변환들을 적용하여 현재 블록에 대한 잔차 블록을 생성하고; 그리고 잔차 블록을 사용하여 현재 블록을 디코딩하도록 구성되는, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스의 예를 나타낸다.
- [0257] 도 9는 본 개시의 기법들에 따라 현재 블록을 인코딩하기 위한 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다. 현재 블록은 현재 CU를 포함할 수도 있다. 비디오 인코더(200)(도 1 및 도 7)에 대해 설명되지만, 다른 디바이스들이 도 9의 방법과 유사한 방법을 수행하도록 구성될 수도 있음이 이해되어야 한다.
- [0258] 이 예에서, 비디오 인코더(200)는 먼저, 현재 블록을 예측한다(350). 예를 들어, 비디오 인코더(200)는 인트라 예측 모드를 사용하여 현재 블록에 대한 예측 블록을 형성할 수도 있다. 비디오 인코더(200)는 그 후, 현재 블록에 대한 잔차 블록을 계산할 수도 있다(352). 잔차 블록을 계산하기 위해, 비디오 인코더(200)는 현재 블록에 대해 원래의, 코딩되지 않은 블록과 예측 블록 사이의 차이를 계산할 수도 있다. 그 다음, 비디오 인코더(200)는 잔차 블록을 변환하고 잔차 블록의 변환 계수들을 양자화할 수도 있다(354). 특히, 비디오 인코더(200)는 본 개시의 다양한 기법들 중 임의의 기법에 따라, 예컨대 블록의 사이즈 및 블록에 대한 인트라 예측 모드에 따라, 잔차 블록에 적용할 MTS 방식을 결정할 수도 있다. 다음으로, 비디오 인코더(200)는 잔차 블록의 양자화된 변환 계수들을 스캔할 수도 있다(356). 스캔 동안, 또는 스캔에 후속하여, 비디오 인코더(200)는 변환 계수들을 엔트로피 인코딩할 수도 있다(358). 예를 들어, 비디오 인코더(200)는 CAVLC

또는 CABAC을 사용하여 변환 계수들을 인코딩할 수도 있다. 그 후, 비디오 인코더(200)는 블록의 엔트로피 인코딩된 데이터를 출력할 수도 있다(360).

[0259] 비디오 인코더(200)는 또한, (예를 들어, 인터 또는 인트라 예측 모드들에서) 후속적으로 코딩된 데이터에 대한 참조 데이터로서 현재 블록의 디코딩된 버전을 사용하기 위해, 현재 블록을 인코딩한 후 현재 블록을 디코딩할 수도 있다. 따라서, 비디오 인코더(200)는 계수들을 역양자화 및 역변환하여 잔차 블록을 재생할 수도 있다(362). 비디오 인코더(200)는 잔차 블록을 예측 블록과 결합하여, 디코딩된 블록을 형성할 수도 있다(364). 그 다음, 비디오 인코더(200)는 디코딩된 블록을 DPB(218)에 저장할 수도 있다(366).

[0260] 도 10은 본 개시의 기법들에 따라 비디오 데이터의 현재 블록을 디코딩하기 위한 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다. 현재 블록은 현재 CU를 포함할 수도 있다. 비디오 디코더(300)(도 1 및 도 8)에 대해 설명되지만, 다른 디바이스들이 도 10의 방법과 유사한 방법을 수행하도록 구성될 수도 있음이 이해되어야 한다.

[0261] 비디오 디코더(300)는, 현재 블록에 대응하는 잔차 블록의 변환 계수들에 대한 엔트로피 인코딩된 데이터 및 엔트로피 인코딩된 예측 정보와 같은, 현재 블록에 대한 엔트로피 인코딩된 데이터를 수신할 수도 있다(370). 비디오 디코더(300)는 엔트로피 인코딩된 데이터를 엔트로피 디코딩하여, 현재 블록에 대한 예측 정보를 결정하고 잔차 블록의 변환 계수들을 재생할 수도 있다(372). 비디오 디코더(300)는 현재 블록에 대한 예측 블록을 계산하기 위해, 예를 들어 현재 블록에 대한 예측 정보에 의해 표시되는 바와 같은 인트라 예측 모드를 사용하여, 현재 블록을 예측할 수도 있다(374). 그 후, 비디오 디코더(300)는 양자화된 변환 계수들의 블록을 생성하기 위해, 재생된 변환 계수들을 역스캔할 수도 있다(376). 비디오 디코더(300)는 본 개시의 다양한 기법들 중 임의의 기법에 따라 블록에 대한 MTS 방식을 결정하기 위해 인트라 예측 모드 및 블록의 사이즈를 사용할 수도 있다. 비디오 디코더(300)는 그 후, MTS 방식을 사용하여 변환 계수들을 역양자화하고 변환 계수들에 역변환을 적용하여 잔차 블록을 생성할 수도 있다(378). 비디오 디코더(300)는 마지막으로, 예측 블록 및 잔차 블록을 결합함으로써 현재 블록을 디코딩할 수도 있다(380).

[0262] 도 11은 본 개시의 기법들에 따라 비디오 데이터의 블록을 디코딩하는 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다. 도 11의 방법은 비디오 디코더(300)(도 1 및 도 8)에 의해 수행될 수도 있고, 예시의 목적으로 비디오 디코더(300)와 관련하여 설명된다. 도 1 및 도 7의 비디오 인코더(200) 및 다른 비디오 코딩(인코딩 및/또는 디코딩 디바이스들)은 이러한 또는 유사한 방법을 수행하도록 구성될 수도 있다. 도 11의 방법은 도 9의 방법의 일부(예를 들어, 단계 354 및/또는 362)로서 또는 도 10의 방법의 일부(예를 들어, 단계 378)로서 수행될 수도 있다.

[0263] 초기에, 비디오 디코더(300)는 비디오 데이터의 현재 블록의 사이즈를 결정한다(400). 예를 들어, 비디오 디코더(300)는 현재 블록의 폭 W 및 높이 H를 결정할 수도 있고, 여기서 W 및 H는 현재 블록의 대응하는 차원을 따른 샘플들의 수를 나타낸다. 비디오 디코더(300)는 또한 현재 블록에 대한 현재 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다(402). 예를 들어, 비디오 디코더(300)는 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 나타내는 하나 이상의 인트라 예측 모드 인덱스 엘리먼트들을 디코딩할 수도 있다. 대안적으로, 비디오 디코더(300)는 도 3 내지 도 6과 관련하여 위에서 논의된 다양한 기법들 중 임의의 기법을 사용하여, 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다.

[0264] 비디오 디코더(300)는 그 후, 결정된 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정할 수도 있다(404). 예를 들어, 비디오 디코더(300)는 위에서 논의된 바와 같이 테이블 2에 따라 모드 그룹을 결정할 수도 있다. 다른 예들에서, 각각의 그룹에서 더 많거나 더 적은 그룹들 및/또는 더 많거나 더 적은 모드들을 포함할 수도 있는, 다른 모드 그룹화들이 사용될 수도 있다.

[0265] 비디오 디코더(300)는 그 후, 현재 블록의 모드 그룹 및 사이즈에 따라 현재 블록에 대한 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정할 수도 있다(406). 예를 들어, 비디오 디코더(300)는 상기 테이블 3에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정할 수도 있다. 즉, 이용가능한 MTS 방식들의 세트는 이용가능한 MTS 방식들의 복수의 세트들 중 하나일 수도 있다. 세트들("그룹들"이라고도 지칭됨) 각각은 위에서 논의된 바와 같이, 4개의 MTS 방식들을 포함할 수도 있다. 예시적인 $g_aucTrSet$ 데이터 구조에 도시된 바와 같이, 예를 들어 MTS 방식들의 80 개의 상이한 세트들이 있을 수도 있다. 이용가능한 MTS 방식들의 세트들 각각은, 예컨대 $g_aucTrIdxToTr$ 데이터 구조에 대해 앞서 논의된 바와 같이, 25 개의 가능한 MTS 방식들의 세트로의 인덱스와 같은, MTS 방식을 표현하는 값을 포함할 수도 있다.

[0266] 비디오 디코더(300)는 추가로, 현재 블록, 즉 현재 블록의 변환 블록에 적용될 MTS 방식들의 결정된 세트의 MTS

방식들 중 하나를 결정할 수도 있다(408). 예를 들어, 비디오 디코더(300)는 MTS 방식들의 결정된 세트의 4 개의 MTS 방식들 중 어느 것이 현재 블록에 대해 적용될지를 나타내는 변환 인덱스를 디코딩할 수도 있다.

[0267] 비디오 디코더(300)는 그 후, 현재 블록에 대한 변환 블록에 결정된 MTS 방식을 적용할 수도 있다(410). 예를 들어, 비디오 디코더(300)는 MTS 방식의 수직 변환 및 수평 변환을 변환 블록에 적용할 수도 있다. MTS 방식의 적용은, 재생된 잔차 블록을 초래할 수도 있다. 비디오 디코더(300)는 그 후 잔차 블록을 사용하여, 예를 들어 잔차 블록을 샘플 바이 샘플 기반으로 예측 블록과 결합함으로써 현재 블록을 디코딩할 수도 있다(412).

[0268] 이러한 방식으로 도 11의 방법은, 비디오 데이터의 현재 블록의 크기를 결정하는 단계; 비디오 데이터의 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하는 단계; 결정된 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정하는 단계로서, 모드 그룹은 복수의 모드 그룹들 중 하나이며, 복수의 모드 그룹들에서의 모드 그룹들 각각은, 각각의 가능한 인트라 예측 모드가 모드 그룹들 중 1 개보다 많지 않은 모드 그룹에 포함되도록 인트라 예측 모드들의 각각의 세트들을 포함하는, 상기 모드 그룹을 결정하는 단계; 현재 블록에 대한 크기 및 인트라 예측 모드에 따라 현재 블록에 대한 이용가능한 다중 변환 선택(MTS) 방식들의 세트를 결정하는 단계로서, 이용가능한 MTS 방식들의 세트는 MTS 방식들의 복수의 세트들 중 이용가능한 MTS 방식들의 1 개의 세트인, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계; 결정된 모드 그룹에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 MTS 방식을 결정하는 단계; 현재 블록의 변환 블록에 MTS 방식의 변환들을 적용하여 현재 블록에 대한 잔차 블록을 생성하는 단계; 및 잔차 블록을 사용하여 현재 블록을 디코딩하는 단계를 포함하는, 비디오 데이터를 디코딩하는 예시적인 방법을 나타낸다.

[0269] 도 12는 본 개시의 기법들에 따라 비디오 데이터의 블록을 디코딩하는 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다. 도 12의 방법은 비디오 디코더(300)(도 1 및 도 8)에 의해 수행될 수도 있고, 예시의 목적으로 비디오 디코더(300)와 관련하여 설명된다. 도 1 및 도 7의 비디오 인코더(200) 및 다른 비디오 코딩(인코딩 및/또는 디코딩 디바이스들)은 이러한 또는 유사한 방법을 수행하도록 구성될 수도 있다. 도 12의 방법은 도 9의 방법의 일부(예를 들어, 단계 354 및/또는 362)로서 또는 도 10의 방법의 일부(예를 들어, 단계 378)로서 수행될 수도 있다. 도 12의 방법은 일부 예들에서 도 11의 방법과 함께 수행될 수도 있다.

[0270] 초기에, 비디오 디코더(300)는 비디오 데이터의 현재 블록의 크기를 결정한다(420). 예를 들어, 비디오 디코더(300)는 현재 블록의 폭 W 및 높이 H를 결정할 수도 있으며, 여기서 W 및 H는 현재 블록의 대응하는 차원을 따른 샘플들의 수를 나타낸다. 비디오 디코더(300)는 또한 현재 블록에 대한 현재 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다(422). 예를 들어, 비디오 디코더(300)는 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 나타내는 하나 이상의 인트라 예측 모드 인덱스 엘리먼트들을 디코딩할 수도 있다. 대안적으로, 비디오 디코더(300)는 도 3 내지 도 6과 관련하여 위에서 논의된 다양한 기법들 중 임의의 기법을 사용하여, 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다.

[0271] 비디오 디코더(300)는 그 후, 결정된 인트라 예측 모드를 포함하는 크기 그룹을 결정할 수도 있다(424). 예를 들어, 비디오 디코더(300)는 위에서 논의된 바와 같은 테이블 1에 따라 크기 그룹을 결정할 수도 있다. 다른 예들에서, 각각의 그룹에서 더 많거나 더 적은 그룹들 및/또는 더 많거나 더 적은 크기들을 포함할 수도 있는, 다른 크기 그룹화들이 사용될 수도 있다.

[0272] 비디오 디코더(300)는 그 후, 현재 블록에 대한 크기 그룹 및 인트라 예측 모드에 따라 현재 블록에 대한 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정할 수도 있다(426). 예를 들어, 비디오 디코더(300)는 상기 테이블 3에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정할 수도 있다. 즉, 이용가능한 MTS 방식들의 세트는 이용가능한 MTS 방식들의 복수의 세트들 중 하나일 수도 있다. 세트들("그룹들"이라고도 지칭됨) 각각은 위에서 논의된 바와 같이, 4 개의 MTS 방식들을 포함할 수도 있다. 예시적인 $g_aucTrSet$ 데이터 구조에 도시된 바와 같이, 예를 들어 MTS 방식들의 80 개의 상이한 세트들이 있을 수도 있다.

[0273] 비디오 디코더(300)는 추가로, 현재 블록, 즉 현재 블록의 변환 블록에 적용될 MTS 방식들의 결정된 세트의 MTS 방식들 중 하나를 결정할 수도 있다(428). 예를 들어, 비디오 디코더(300)는 MTS 방식들의 결정된 세트의 4 개의 MTS 방식들 중 어느 것이 현재 블록에 대해 적용될지를 나타내는 변환 인덱스를 디코딩할 수도 있다.

[0274] 비디오 디코더(300)는 그 후, 현재 블록에 대한 변환 블록에 결정된 MTS 방식을 적용할 수도 있다(430). 예를 들어, 비디오 디코더(300)는 MTS 방식의 수직 변환 및 수평 변환을 변환 블록에 적용할 수도 있다. MTS 방식의 적용은, 재생된 잔차 블록을 초래할 수도 있다. 비디오 디코더(300)는 그 후 잔차 블록을 사용하여,

예를 들어 잔차 블록을 샘플 바이 샘플 기반으로 예측 블록과 결합함으로써 현재 블록을 디코딩할 수도 있다 (432).

[0275] 도 13은 본 개시의 기법들에 따라 비디오 데이터의 블록을 디코딩하는 예시적인 방법을 예시하는 플로우차트이다. 도 13의 방법은 비디오 디코더(300)(도 1 및 도 8)에 의해 수행될 수도 있고, 예시의 목적으로 비디오 디코더(300)와 관련하여 설명된다. 도 1 및 도 7의 비디오 인코더(200) 및 다른 비디오 코딩(인코딩 및/또는 디코딩 디바이스들)은 이러한 또는 유사한 방법을 수행하도록 구성될 수도 있다. 도 13의 방법은 도 9의 방법의 일부(예를 들어, 단계 354 및/또는 362)로서 또는 도 10의 방법의 일부(예를 들어, 단계 378)로서 수행될 수도 있다.

[0276] 초기에, 비디오 디코더(300)는 비디오 데이터의 현재 블록의 사이즈 $W \times H$ 를 결정한다(440). 예를 들어, 비디오 디코더(300)는 현재 블록의 폭 W 및 높이 H 를 결정할 수도 있으며, 여기서 W 및 H 는 현재 블록의 대응하는 차원을 따른 샘플들의 수를 나타낸다. 비디오 디코더(300)는 또한 현재 블록에 대한 현재 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다(442). 예를 들어, 비디오 디코더(300)는 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 나타내는 하나 이상의 인트라 예측 모드 인덱스 엘리먼트들을 디코딩할 수도 있다. 대안적으로, 비디오 디코더(300)는 도 3 내지 도 6과 관련하여 위에서 논의된 다양한 기법들 중 임의의 기법을 사용하여, 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다.

[0277] 비디오 디코더(300)는 그 후, 대칭 사이즈($H \times W$) 및 인트라 예측 모드를 결정할 수도 있다(444). 특히, 현재 블록의 실제 사이즈 및 인트라 예측 모드가 테이블 3에 포함되지 않으면, 비디오 디코더(300)는 대칭 사이즈들 및 인트라 예측 모드들을 사용하여 MTS 방식을 결정할 수도 있다. 단순히 $W \times H$ 를 $H \times W$ 로 반전시킴으로써, 비디오 디코더(300)는 대칭 블록 사이즈를 획득할 수도 있다. 인트라 예측 모드들의 대칭성은, 미러가 모드 34에 평행하고 도 2의 블록의 좌측 상단 및 우측 하단 코너들을 가로지르고 가정하면, 도 2에 도시된 바와 같은 모드들 2 내지 34의 미러 이미지에 따라 결정될 수도 있다. 따라서, 예를 들어, 모드 66은 모드 2에 대해 대칭이고, 모드 65는 모드 3에 대해 대칭이고, 계속하여, 모드 33은 모드 35에 대해 대칭인 것까지이다 (그리고 모드 34는 자기 자신에 대해 대칭일 것이다).

[0278] 비디오 디코더(300)는 그 후, 대칭 블록 사이즈($H \times W$) 및 대칭 인트라 예측 모드에 따라 현재 블록에 대한 이용 가능한 MTS 방식들의 세트를 결정할 수도 있다(446). 예를 들어, 비디오 디코더(300)는 상기 테이블 3에 따라 이용 가능한 MTS 방식들의 세트를 결정할 수도 있다. 즉, 이용 가능한 MTS 방식들의 세트는 이용 가능한 MTS 방식들의 복수의 세트들 중 하나일 수도 있다. 세트들("그룹들"이라고도 지칭됨) 각각은 위에서 논의된 바와 같이, 4 개의 MTS 방식들을 포함할 수도 있다. 예시적인 $g_aucTrSet$ 데이터 구조에 도시된 바와 같이, 예를 들어 MTS 방식들의 80 개의 상이한 세트들이 있을 수도 있다. 이용 가능한 MTS 방식들의 세트들 각각은, 예컨대 $g_aucTrIdxToTr$ 데이터 구조에 대해 앞서 논의된 바와 같이, 25 개의 가능한 MTS 방식들의 세트로의 인덱스와 같은, MTS 방식을 나타내는 값을 포함할 수도 있다. 예를 들어 현재 블록이 8×32 의 사이즈 및 58의 인트라 예측 모드를 갖는다면, 비디오 디코더(300)는 테이블 3의 예에 따라, 대칭 사이즈가 32×8 이고, 대칭 인트라 예측 모드가 10인 것, 및 MTS 방식들의 세트가 $g_aucTrSet$ 데이터 구조의 66 번째 엔트리인 것으로 결정할 수도 있다.

[0279] 비디오 디코더(300)는 추가로, 현재 블록, 즉 현재 블록의 변환 블록에 적용될 MTS 방식들의 결정된 세트의 MTS 방식들 중 하나를 결정할 수도 있다(448). 예를 들어, 비디오 디코더(300)는 MTS 방식들의 결정된 세트의 4 개의 MTS 방식들 중 어느 것이 현재 블록에 대해 적용될지를 나타내는 변환 인덱스를 디코딩할 수도 있다.

[0280] 비디오 디코더(300)는 그 후, 현재 블록에 대한 변환 블록에 결정된 MTS 방식을 적용할 수도 있다(450). 예를 들어, 비디오 디코더(300)는 MTS 방식의 수직 변환 및 수평 변환을 변환 블록에 적용할 수도 있다. MTS 방식의 적용은, 재생된 잔차 블록을 초래할 수도 있다. 비디오 디코더(300)는 그 후 잔차 블록을 사용하여, 예를 들어 샘플 바이 샘플 기반으로 잔차 블록을 예측 블록과 결합함으로써 현재 블록을 디코딩할 수도 있다 (452).

[0281] 본 개시의 기법들의 다양한 예들은 다음의 조항들에서 요약된다:

[0282] 조항 1: 비디오 데이터를 디코딩하는 방법으로서, 비디오 데이터의 현재 블록의 사이즈를 결정하는 단계; 비디오 데이터의 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하는 단계; 현재 블록에 대한 사이즈 및 인트라 예측 모드에 따라 현재 블록에 대한 이용 가능한 다중 변환 선택(MTS) 방식들의 세트를 결정하는 단계로서, 이용 가능한 MTS 방식들의 세트는 MTS 방식들의 복수의 세트들 중 이용 가능한 MTS 방식들의 1 개의 세트인, 상기 이용 가능한

MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계; 결정된 모드 그룹에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 MTS 방식을 결정하는 단계; 현재 블록의 변환 블록에 MTS 방식의 변환들을 적용하여 현재 블록에 대한 잔차 블록을 생성하는 단계; 및 잔차 블록을 사용하여 현재 블록을 디코딩하는 단계를 포함하는, 방법.

- [0283] 조항 2: 조항 1에 있어서, 현재 블록의 사이즈는 현재 블록의 폭 및 현재 블록의 높이에 따른 사이즈 그룹을 포함하는, 방법.
- [0284] 조항 3: 조항 2에 있어서, 현재 블록의 사이즈 그룹은 4x4, 4x8, 4x16, 4xN, 8x4, 8x8, 8x16, 8xN, 16x4, 16x8, 16x16, 16xN, Nx4, Nx8, Nx16, NxN을 포함하는 복수의 사이즈 그룹들 중 하나로부터 선택되며, N은 2의 거듭제곱이고 16보다 큰 정수인, 방법.
- [0285] 조항 4: 조항 3에 있어서, 현재 블록의 사이즈에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 현재 블록에 대한 사이즈 그룹에 따라 이용가능한 MTS의 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0286] 조항 5: 조항 1 내지 조항 4 중 임의의 조항에 있어서, 인트라 예측 모드를 결정하는 단계는 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정하는 단계를 포함하고, 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 현재 블록에 대한 모드 그룹에 따라 이용가능한 MTS의 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0287] 조항 6: 조항 5에 있어서, 인트라 예측 모드들 0 및 1을 포함하는 제1 모드 그룹, 인트라 예측 모드들 2 내지 12를 포함하는 제2 그룹, 인트라 예측 모드들 13 내지 23을 포함하는 제3 그룹, 인트라 예측 모드들 24 내지 34를 포함하는 제4 그룹, 및 행렬 인트라 예측(MIP) 모드를 포함하는 제5 그룹을 포함하는 복수의 모드 그룹들 중 하나로부터 모드 그룹이 선택되는, 방법.
- [0288] 조항 7: 조항 1 내지 조항 6 중 임의의 조항에 있어서, 이용가능한 MTS 방식들의 세트 중의 MTS 방식을 나타내는 MTS 인덱스 값을 디코딩하는 단계를 더 포함하며, MTS 방식을 결정하는 단계는 MTS 인덱스 값을 사용하여 MTS 방식을 결정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0289] 조항 8: 조항 7에 있어서, MTS 인덱스 값은 0과 3을 포함하여 0과 3사이의 값을 가지며, MTS 방식들의 복수의 세트들은: { 17, 18, 23, 24}, { 3, 7, 18, 22}, { 2, 17, 18, 22}, { 3, 15, 17, 18}, { 3, 12, 18, 19}, { 12, 18, 19, 23}, { 2, 12, 17, 18}, { 2, 17, 18, 22}, { 2, 11, 17, 18}, { 12, 18, 19, 23}, { 12, 13, 16, 24}, { 2, 11, 16, 23}, { 2, 13, 17, 22}, { 2, 11, 17, 21}, { 13, 16, 19, 22}, { 7, 12, 13, 18}, { 1, 11, 12, 16}, { 3, 13, 17, 22}, { 1, 6, 12, 22}, { 12, 13, 15, 16}, { 18, 19, 23, 24}, { 2, 17, 18, 24}, { 3, 4, 17, 22}, { 12, 18, 19, 23}, { 12, 18, 19, 23}, { 6, 12, 18, 24}, { 2, 6, 12, 21}, { 1, 11, 17, 22}, { 3, 11, 16, 17}, { 8, 12, 19, 23}, { 7, 13, 16, 23}, { 1, 6, 11, 12}, { 1, 11, 17, 21}, { 6, 11, 17, 21}, { 8, 11, 14, 17}, { 6, 11, 12, 21}, { 1, 6, 11, 12}, { 2, 6, 11, 12}, { 1, 6, 11, 21}, { 7, 11, 12, 16}, { 8, 12, 19, 24}, { 1, 13, 18, 22}, { 2, 6, 17, 21}, { 11, 12, 16, 19}, { 8, 12, 17, 24}, { 6, 12, 19, 21}, { 6, 12, 13, 21}, { 2, 16, 17, 21}, { 6, 17, 19, 23}, { 6, 12, 14, 17}, { 6, 7, 11, 21}, { 1, 11, 12, 16}, { 1, 6, 11, 12}, { 6, 11, 12, 21}, { 7, 8, 9, 11}, { 6, 7, 11, 12}, { 6, 7, 11, 12}, { 1, 11, 12, 16}, { 6, 11, 17, 21}, { 6, 7, 11, 12}, { 12, 14, 18, 21}, { 1, 11, 16, 22}, { 1, 11, 16, 22}, { 7, 13, 15, 16}, { 1, 8, 12, 19}, { 6, 7, 9, 12}, { 2, 6, 12, 13}, { 1, 12, 16, 21}, { 7, 11, 16, 19}, { 7, 8, 11, 12}, { 6, 7, 11, 12}, { 6, 7, 11, 12}, { 1, 6, 11, 12}, { 6, 7, 11, 16}, { 6, 7, 11, 12}, { 6, 7, 11, 12}, { 6, 11, 12, 21}, { 1, 6, 11, 12}, { 6, 7, 11, 12}, { 6, 7, 11, 12}를 포함하고, 그리고 MTS 인덱스는: { DCT8, DCT8 }, { DCT8, DST7 }, { DCT8, DCT5 }, { DCT8, DST4 }, { DCT8, DST1 }, { DST7, DCT8 }, { DST7, DST7 }, { DST7, DCT5 }, { DST7, DST4 }, { DST7, DST1 }, { DCT5, DCT8 }, { DCT5, DST7 }, { DCT5, DCT5 }, { DCT5, DST4 }, { DCT5, DST1 }, { DST4, DCT8 }, { DST4, DST7 }, { DST4, DCT5 }, { DST4, DST4 }, { DST4, DST1 }, { DST1, DCT8 }, { DST1, DST7 }, { DST1, DCT5 }, { DST1, DST4 }, { DST1, DST1}에 따른 이용가능한 MTS 방식들의 세트의 변환 쌍을 표시하는, 방법.
- [0290] 조항 9: 조항 1 내지 조항 8 중 임의의 조항에 있어서, MTS 방식들의 세트들 각각은 4 개의 각각의 변환 쌍 초이스들을 포함하는, 방법.
- [0291] 조항 10: 조항 1 내지 조항 9 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록의 형상에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트에서 변환 쌍 초이스들의 수를 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0292] 조항 11: 조항 1 내지 조항 10 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록의 양자화 파라미터에 따라 이용가능한 MTS

방식들의 세트에서 변환 쌍 조이스들의 수를 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

- [0293] 조항 12: 조항 1 내지 조항 11 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록은 제1 블록을 포함하고, MTS 방식은 수평 변환 및 수직 변환을 포함하는 변환 쌍을 포함하고, 제1 블록은 $W \times H$ 의 사이즈를 가지며, W 는 H 와 동일하지 않고, 인트라 예측 모드는 $I1$ 을 포함하고 각도 인트라 예측 모드이며, 방법은: 제2 블록이 $H \times W$ 의 사이즈를 갖는 것으로 결정하는 단계; 제2 블록이 $(68 - I1)$ 의 인트라 예측 모드를 갖는 것으로 결정하는 단계; 제2 블록에 대한 $H \times W$ 의 사이즈 및 $(68 - I1)$ 의 인트라 예측 모드에 따라 제2 블록에 대한 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계; 제2 블록에 대한 MTS 방식을 결정하는 단계; MTS 방식의 수평 변환을 수직 변환으로서 제2 블록에 적용하는 단계; 및 MTS 방식의 수직 변환을 수평 변환으로서 제2 블록에 적용하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0294] 조항 13: 조항 1 내지 조항 11 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록은 제1 블록을 포함하고, MTS 방식은 수평 변환 및 수직 변환을 포함하는 변환 쌍을 포함하고, 제1 블록은 $W \times H$ 의 사이즈를 가지며, W 는 H 와 동일하지 않고, 인트라 예측 모드는 제1 전치 플래그 값을 갖는 행렬 인트라 예측(MIP) 모드를 포함하며, 방법은: 제2 블록이 $H \times W$ 의 사이즈를 갖는 것으로 결정하는 단계; 제2 블록에 대한 인트라 예측 모드가 제1 전치 플래그 값과는 상이한 제2 전치 플래그 값을 갖는 MIP 인트라 예측 모드인 것으로 결정하는 단계; 제2 블록에 대한 $H \times W$ 의 사이즈 및 제2 전치 플래그 값을 갖는 MIP 인트라 예측 모드에 따라 제2 블록에 대한 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계; 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 제2 블록에 대한 MTS 방식을 결정하는 단계; MTS 방식의 수평 변환을 수직 변환으로서 제2 블록에 적용하는 단계; 및 MTS 방식의 수직 변환을 수평 변환으로서 제2 블록에 적용하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0295] 조항 14: 조항 1 내지 조항 11 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록이 디코더측 인트라 모드 도출 및 융합 인트라 예측(DIMD) 모드를 사용하여 코딩될 때, 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 DIMD 모드를 사용하여 결정된 우세 각도 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0296] 조항 15: 조항 14에 있어서, 우세 각도 모드는 가장 높은 가중치를 갖는 모드를 포함하는, 방법.
- [0297] 조항 16: 조항 1 내지 조항 11 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록이 디코더측 인트라 모드 도출 및 융합 인트라 예측(DIMD) 모드를 사용하여 코딩될 때, 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는: 2 개의 각도 모드 값들 사이의 차이가 임계치 초과인지 여부를 결정하는 단계를 포함하며; 차이가 임계치 초과인 경우, 인트라 예측 모드를 결정하는 단계는 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정할 때 인트라 예측 모드를 평면 모드인 것으로서 결정하는 단계를 포함하거나; 또는 차이가 임계치 이하인 경우, 인트라 예측 모드를 결정하는 단계는 인트라 예측 모드를 DIMD 모드를 사용하여 결정된 우세 각도 모드인 것으로서 결정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0298] 조항 17: 조항 1 내지 조항 11 중 임의의 조항에 있어서, 인트라 예측 모드가 광각 인트라 예측 모드를 포함하는 경우, 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 광각 인트라 예측 모드의 각도에 가장 가까운 각도를 갖는 종래의 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0299] 조항 18: 조항 1 내지 조항 17 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록에 대한 사이즈 및 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는, 다음의 테이블에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하며:

사이즈 모드	[0,1]	[2 - 12]	[13 - 23]	[24 - 34]	MIP
4x4	0	1	2	3	4
4x8	5	6	7	8	9
4x16	10	11	12	13	14
4xN	15	16	17	18	19
8x4	20	21	22	23	24
8x8	25	26	27	28	29
8x16	30	31	32	33	34
8xN	35	36	37	38	39
16x4	40	41	42	43	44
16x8	45	46	47	48	49
16x16	50	51	52	53	54
16xN	55	56	57	58	59
32x4	60	61	62	63	64
32x8	65	66	67	68	69
32x16	70	71	72	73	74
32xN	75	76	77	78	79

[0300]

[0301]

N은 32 이상의 정수인, 방법.

[0302]

조항 19: 조항 1 내지 조항 18 중 임의의 조항에 있어서, 인트라 예측 모드를 결정하는 단계는 템플릿 기반 인트라 모드 도출(TIMD) 모드에 따라 인트라 예측 모드를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

[0303]

조항 20: 조항 19에 있어서, TIMD 모드가 2 개의 인트라 예측 모드들의 융합을 사용할 때, 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 2 개의 인트라 예측 모드들 중 우세 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

[0304]

조항 21: 조항 19에 있어서, TIMD 모드가 2 개의 인트라 예측 모드들의 융합을 사용할 때, 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는: 2 개의 인트라 예측 모드들 사이의 차이가 임계치 초과인 경우, 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 평면 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는 것; 또는 2 개의 인트라 예측 모드들 사이의 차이가 임계치 이하인 경우, 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 2 개의 인트라 예측 모드들 중 우세 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는 것을 포함하는, 방법.

[0305]

조항 22: 조항 20 및 조항 21 중 임의의 조항에 있어서, 우세 인트라 예측 모드는, 더 낮은 왜곡을 산출하는 2 개의 인트라 예측 모드들 중의 인트라 예측 모드를 포함하는, 방법.

[0306]

조항 23: 조항 19 내지 조항 22 중 임의의 조항에 있어서, 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는, 확장된 인트라 예측 모드 각도들을 이용가능한 MTS 방식들의 세트들에 매핑하는 테이블에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

[0307]

조항 24: 비디오 데이터의 디코딩하는 방법으로서, 비디오 데이터의 현재 블록의 사이즈를 결정하는 단계; 비디오 데이터의 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하는 단계; 결정된 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정하는 단계로서, 모드 그룹은 복수의 모드 그룹들 중 하나이며, 복수의 모드 그룹들에서의 모드 그룹들 각각은, 각각의 가능한 인트라 예측 모드가 모드 그룹들 중 1 개보다 많지 않은 모드 그룹에 포함되도록 인트라 예측 모드들의 각각의 세트들을 포함하는, 상기 모드 그룹을 결정하는 단계; 현재 블록에 대한 사이즈 및 인트라 예측 모드에 따라 현재 블록에 대한 이용가능한 다중 변환 선택(MTS) 방식들의 세트를 결정하는 단계로서, 이용가능한 MTS 방식들의 세트는 MTS 방식들의 복수의 세트들 중 이용가능한 MTS 방식들의 1 개의 세트인, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계; 결정된 모드 그룹에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트

로부터 MTS 방식을 결정하는 단계; 현재 블록의 변환 블록에 MTS 방식의 변환들을 적용하여 현재 블록에 대한 잔차 블록을 생성하는 단계; 및 잔차 블록을 사용하여 현재 블록을 디코딩하는 단계를 포함하는, 방법.

- [0308] 조항 25: 조항 24에 있어서, 복수의 모드 그룹들은, 인트라 예측 모드들 0 및 1을 포함하는 제1 모드 그룹, 인트라 예측 모드들 2 내지 12를 포함하는 제2 그룹, 인트라 예측 모드들 13 내지 23을 포함하는 제3 그룹, 인트라 예측 모드들 24 내지 34를 포함하는 제4 그룹, 및 행렬 인트라 예측(MIP) 모드를 포함하는 제5 그룹을 포함하는, 방법.
- [0309] 조항 26: 조항 24에 있어서, 현재 블록의 사이즈는 현재 블록의 폭 및 현재 블록의 높이를 포함하고, 현재 블록의 사이즈는 사이즈 그룹에 포함되는, 방법.
- [0310] 조항 27: 조항 26에 있어서, 현재 블록의 사이즈 그룹은 4x4, 4x8, 4x16, 4xN, 8x4, 8x8, 8x16, 8xN, 16x4, 16x8, 16x16, 16xN, Nx4, Nx8, Nx16, NxN을 포함하는 복수의 사이즈 그룹들 중 하나로부터 선택되며, N은 2의 거듭제곱이고 16보다 큰 정수인, 방법.
- [0311] 조항 28: 조항 27에 있어서, 현재 블록의 사이즈에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 현재 블록에 대한 사이즈 그룹에 따라 이용가능한 MTS의 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0312] 조항 29: 조항 24에 있어서, 이용가능한 MTS 방식들의 세트 중의 MTS 방식을 나타내는 MTS 인덱스 값을 디코딩하는 단계를 더 포함하며, MTS 방식을 결정하는 단계는 MTS 인덱스 값을 사용하여 MTS 방식을 결정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0313] 조항 30: 조항 29에 있어서, MTS 인덱스 값은 0과 3을 포함하여 0과 3사이의 값을 가지며, MTS 방식들의 복수의 세트들은: { 17, 18, 23, 24}, { 3, 7, 18, 22}, { 2, 17, 18, 22}, { 3, 15, 17, 18}, { 3, 12, 18, 19}, { 12, 18, 19, 23}, { 2, 12, 17, 18}, { 2, 17, 18, 22}, { 2, 11, 17, 18}, { 12, 18, 19, 23}, { 12, 13, 16, 24}, { 2, 11, 16, 23}, { 2, 13, 17, 22}, { 2, 11, 17, 21}, { 13, 16, 19, 22}, { 7, 12, 13, 18}, { 1, 11, 12, 16}, { 3, 13, 17, 22}, { 1, 6, 12, 22}, { 12, 13, 15, 16}, { 18, 19, 23, 24}, { 2, 17, 18, 24}, { 3, 4, 17, 22}, { 12, 18, 19, 23}, { 12, 18, 19, 23}, { 6, 12, 18, 24}, { 2, 6, 12, 21}, { 1, 11, 17, 22}, { 3, 11, 16, 17}, { 8, 12, 19, 23}, { 7, 13, 16, 23}, { 1, 6, 11, 12}, { 1, 11, 17, 21}, { 6, 11, 17, 21}, { 8, 11, 14, 17}, { 6, 11, 12, 21}, { 1, 6, 11, 12}, { 2, 6, 11, 12}, { 1, 6, 11, 21}, { 7, 11, 12, 16}, { 8, 12, 19, 24}, { 1, 13, 18, 22}, { 2, 6, 17, 21}, { 11, 12, 16, 19}, { 8, 12, 17, 24}, { 6, 12, 19, 21}, { 6, 12, 13, 21}, { 2, 16, 17, 21}, { 6, 17, 19, 23}, { 6, 12, 14, 17}, { 6, 7, 11, 21}, { 1, 11, 12, 16}, { 1, 6, 11, 12}, { 6, 11, 12, 21}, { 7, 8, 9, 11}, { 6, 7, 11, 12}, { 6, 7, 11, 12}, { 1, 11, 12, 16}, { 6, 11, 17, 21}, { 6, 7, 11, 12}, { 12, 14, 18, 21}, { 1, 11, 16, 22}, { 1, 11, 16, 22}, { 7, 13, 15, 16}, { 1, 8, 12, 19}, { 6, 7, 9, 12}, { 2, 6, 12, 13}, { 1, 12, 16, 21}, { 7, 11, 16, 19}, { 7, 8, 11, 12}, { 6, 7, 11, 12}, { 6, 7, 11, 12}, { 1, 6, 11, 12}, { 6, 7, 11, 16}, { 6, 7, 11, 12}, { 6, 7, 11, 12}, { 6, 11, 12, 21}, { 1, 6, 11, 12}, { 6, 7, 11, 12}, { 6, 7, 11, 12}를 포함하고, 그리고 MTS 인덱스는: { DCT8, DCT8 }, { DCT8, DST7 }, { DCT8, DCT5 }, { DCT8, DST4 }, { DCT8, DST1 }, { DST7, DCT8 }, { DST7, DST7 }, { DST7, DCT5 }, { DST7, DST4 }, { DST7, DST1 }, { DCT5, DCT8 }, { DCT5, DST7 }, { DCT5, DCT5 }, { DCT5, DST4 }, { DCT5, DST1 }, { DST4, DCT8 }, { DST4, DST7 }, { DST4, DCT5 }, { DST4, DST4 }, { DST4, DST1 }, { DST1, DCT8 }, { DST1, DST7 }, { DST1, DCT5 }, { DST1, DST4 }, { DST1, DST1}에 따른 이용가능한 MTS 방식들의 세트의 변환 쌍을 표시하는, 방법.
- [0314] 조항 31: 조항 24에 있어서, MTS 방식들의 세트들 각각은 4 개의 각각의 변환 쌍 초이스들을 포함하는, 방법.
- [0315] 조항 32: 조항 24에 있어서, 현재 블록의 형상에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트에서 변환 쌍 초이스들의 수를 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0316] 조항 33: 조항 24에 있어서, 현재 블록의 양자화 파라미터에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트에서 변환 쌍 초이스들의 수를 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0317] 조항 34: 조항 24에 있어서, 현재 블록은 제1 블록을 포함하고, MTS 방식은 수평 변환 및 수직 변환을 포함하는 변환 쌍을 포함하고, 제1 블록은 WxH의 사이즈를 가지며, W는 H와 동일하지 않고, 인트라 예측 모드는 I1을 포함하고 각도 인트라 예측 모드이며, 방법은: 제2 블록이 HxW의 사이즈를 갖는 것으로 결정하는 단계; 제2 블록이 (68 - I1)의 인트라 예측 모드를 갖는 것으로 결정하는 단계; 제2 블록에 대한 HxW의 사이즈 및 (68 - I1)의 인트라 예측 모드에 따라 제2 블록에 대한 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계; 제2 블록에 대한 MTS 방식을 결정하는 단계; MTS 방식의 수평 변환을 수직 변환으로서 제2 블록에 적용하는 단계; 및 MTS 방식의

수직 변환을 수평 변환으로서 제2 블록에 적용하는 단계를 더 포함하는, 방법.

[0318] 조항 35: 조항 24에 있어서, 현재 블록은 제1 블록을 포함하고, MTS 방식은 수평 변환 및 수직 변환을 포함하는 변환 쌍을 포함하고, 제1 블록은 $W \times H$ 의 사이즈를 가지며, W 는 H 와 동일하지 않고, 인트라 예측 모드는 제1 전치 플래그 값을 갖는 행렬 인트라 예측(MIP) 모드를 포함하며, 방법은: 제2 블록이 $H \times W$ 의 사이즈를 갖는 것으로 결정하는 단계; 제2 블록에 대한 인트라 예측 모드가 제1 전치 플래그 값과는 상이한 제2 전치 플래그 값을 갖는 MIP 인트라 예측 모드인 것으로 결정하는 단계; 제2 블록에 대한 $H \times W$ 의 사이즈 및 제2 전치 플래그 값을 갖는 MIP 인트라 예측 모드에 따라 제2 블록에 대한 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계; 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 제2 블록에 대한 MTS 방식을 결정하는 단계; MTS 방식의 수평 변환을 수직 변환으로서 제2 블록에 적용하는 단계; 및 MTS 방식의 수직 변환을 수평 변환으로서 제2 블록에 적용하는 단계를 더 포함하는, 방법.

[0319] 조항 36: 조항 24에 있어서, 현재 블록이 디코더측 인트라 모드 도출 및 융합 인트라 예측(DIMD) 모드를 사용하여 코딩될 때, 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 DIMD 모드를 사용하여 결정된 우세 각도 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

[0320] 조항 37: 조항 36에 있어서, 우세 각도 모드는 가장 높은 가중치를 갖는 모드를 포함하는, 방법.

[0321] 조항 38: 조항 24에 있어서, 현재 블록이 디코더측 인트라 모드 도출 및 융합 인트라 예측(DIMD) 모드를 사용하여 코딩될 때, 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는: 2 개의 각도 모드 값들 사이의 차이가 임계치 초과인지 여부를 결정하는 단계를 포함하며; 차이가 임계치 초과인 경우, 인트라 예측 모드를 결정하는 단계는 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정할 때 인트라 예측 모드를 평면 모드인 것으로서 결정하는 단계를 포함하거나; 또는 차이가 임계치 이하인 경우, 인트라 예측 모드를 결정하는 단계는 인트라 예측 모드를 DIMD 모드를 사용하여 결정된 우세 각도 모드인 것으로서 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

[0322] 조항 39: 조항 24에 있어서, 인트라 예측 모드가 광각 인트라 예측 모드를 포함하는 경우, 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 광각 인트라 예측 모드의 각도에 가장 가까운 각도를 갖는 종래의 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

[0323] 조항 40: 조항 24에 있어서, 현재 블록에 대한 사이즈 및 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는, 다음의 테이블에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하며:

사이즈 모드	[0,1]	[2 – 12]	[13 – 23]	[24 – 34]	MIP
4x4	0	1	2	3	4
4x8	5	6	7	8	9
4x16	10	11	12	13	14
4xN	15	16	17	18	19
8x4	20	21	22	23	24
8x8	25	26	27	28	29
8x16	30	31	32	33	34
8xN	35	36	37	38	39
16x4	40	41	42	43	44
16x8	45	46	47	48	49
16x16	50	51	52	53	54
16xN	55	56	57	58	59
32x4	60	61	62	63	64
32x8	65	66	67	68	69
32x16	70	71	72	73	74
32xN	75	76	77	78	79

[0324]

- [0325] N은 32 이상의 정수인, 방법.
- [0326] 조항 41: 조항 24에 있어서, 인트라 예측 모드를 결정하는 단계는 템플릿 기반 인트라 모드 도출(TIMD) 모드에 따라 인트라 예측 모드를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0327] 조항 42: 조항 41에 있어서, TIMD 모드가 2 개의 인트라 예측 모드들의 융합을 사용할 때, 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 2 개의 인트라 예측 모드들 중 우세 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0328] 조항 43: 조항 41에 있어서, TIMD 모드가 2 개의 인트라 예측 모드들의 융합을 사용할 때, 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는: 2 개의 인트라 예측 모드들 사이의 차이가 임계치 초과인 경우, 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 평면 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는 것; 또는 2 개의 인트라 예측 모드들 사이의 차이가 임계치 이하인 경우, 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 2 개의 인트라 예측 모드들 중 우세 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는 것을 포함하는, 방법.
- [0329] 조항 44: 조항 43에 있어서, 우세 인트라 예측 모드는, 더 낮은 왜곡을 산출하는 2 개의 인트라 예측 모드들 중의 인트라 예측 모드를 포함하는, 방법.
- [0330] 조항 45: 조항 43에 있어서, 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는, 확장된 인트라 예측 모드 각도들을 이용가능한 MTS 방식들의 세트들에 매핑하는 테이블에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0331] 조항 46: 조항 24에 있어서, 현재 블록을 디코딩하는 단계는: 인트라 예측 모드를 사용하여 현재 블록에 대한 예측 블록을 형성하는 단계; 및 예측 블록의 샘플들을 잔차 블록의 대응하는 샘플들에 가산하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0332] 조항 47: 조항 24에 있어서, 현재 블록을 디코딩하기 전에 현재 블록을 인코딩하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0333] 조항 48: 비디오 데이터 디코딩하기 위한 디바이스로서, 비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리; 및 회로 부에서 구현되는 하나 이상의 프로세서들을 포함하며, 하나 이상의 프로세서들은: 비디오 데이터의 현재 블록의 사이즈를 결정하고; 비디오 데이터의 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하고; 결정된 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정하는 것으로서, 모드 그룹은 복수의 모드 그룹들 중 하나이며, 복수의 모드 그룹들에서의 모드 그룹들 각각은, 각각의 가능한 인트라 예측 모드가 모드 그룹들 중 1 개보다 많지 않은 모드 그룹에 포함되도록 인트라 예측 모드들의 각각의 세트들을 포함하는, 상기 모드 그룹을 결정하고; 현재 블록에 대한 사이즈 및 인트라 예측 모드에 따라 현재 블록에 대한 이용가능한 다중 변환 선택(MTS) 방식들의 세트를 결정하는 것으로서, 이용가능한 MTS 방식들의 세트는 MTS 방식들의 복수의 세트들 중 이용가능한 MTS 방식들의 1 개의 세트인, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하고; 결정된 모드 그룹에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 MTS 방식을 결정하고; 현재 블록의 변환 블록에 MTS 방식의 변환들을 적용하여 현재 블록에 대한 잔차 블록을 생성하고; 그리고 잔차 블록을 사용하여 현재 블록을 디코딩하도록 구성되는, 디바이스.
- [0334] 조항 49: 조항 48에 있어서, 복수의 모드 그룹들은, 인트라 예측 모드들 0 및 1을 포함하는 제1 모드 그룹, 인트라 예측 모드들 2 내지 12를 포함하는 제2 그룹, 인트라 예측 모드들 13 내지 23을 포함하는 제3 그룹, 인트라 예측 모드들 24 내지 34를 포함하는 제4 그룹, 및 행렬 인트라 예측(MIP) 모드를 포함하는 제5 그룹을 포함하는, 디바이스.
- [0335] 조항 50: 조항 48에 있어서, 현재 블록의 사이즈는 현재 블록의 폭 및 현재 블록의 높이를 포함하고, 현재 블록의 사이즈는 사이즈 그룹에 포함되는, 디바이스.
- [0336] 조항 51: 조항 48에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은 추가로, 이용가능한 MTS 방식들의 세트 중의 MTS 방식을 나타내는 MTS 인덱스 값을 디코딩하도록 구성되고, 하나 이상의 프로세서들은 MTS 인덱스 값을 사용하여 MTS 방식을 결정하도록 구성되는, 디바이스.
- [0337] 조항 52: 조항 48에 있어서, 현재 블록은 제1 블록을 포함하고, MTS 방식은 수평 변환 및 수직 변환을 포함하는 변환 쌍을 포함하고, 제1 블록은 $W \times H$ 의 사이즈를 가지며, W 는 H 와 동일하지 않고, 인트라 예측 모드는 $I1$ 을 포함하고 각도 인트라 예측 모드이며, 하나 이상의 프로세서들은 추가로: 제2 블록이 $H \times W$ 의 사이즈를 갖는 것으로 결정하고; 제2 블록이 $(68 - I1)$ 의 인트라 예측 모드를 갖는 것으로 결정하고; 제2 블록에 대한 $H \times W$ 의 사이즈 및 $(68 - I1)$ 의 인트라 예측 모드에 따라 제2 블록에 대한 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하고; 제2 블록

에 대한 MTS 방식을 결정하고; MTS 방식의 수평 변환을 수직 변환으로서 제2 블록에 적용하고; 그리고 MTS 방식의 수직 변환을 수평 변환으로서 제2 블록에 적용하도록 구성되는, 디바이스.

- [0338] 조항 53: 조항 48에 있어서, 현재 블록은 제1 블록을 포함하고, MTS 방식은 수평 변환 및 수직 변환을 포함하는 변환 쌍을 포함하고, 제1 블록은 $W \times H$ 의 사이즈를 가지며, W 는 H 와 동일하지 않고, 인트라 예측 모드는 제1 전치 플래그 값을 갖는 행렬 인트라 예측(MIP) 모드를 포함하며, 하나 이상의 프로세서들은 추가로: 제2 블록이 $H \times W$ 의 사이즈를 갖는 것으로 결정하고; 제2 블록에 대한 인트라 예측 모드가 제1 전치 플래그 값과는 상이한 제2 전치 플래그 값을 갖는 MIP 인트라 예측 모드인 것으로 결정하고; 제2 블록에 대한 $H \times W$ 의 사이즈 및 제2 전치 플래그 값을 갖는 MIP 인트라 예측 모드에 따라 제2 블록에 대한 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하고; 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 제2 블록에 대한 MTS 방식을 결정하고; MTS 방식의 수평 변환을 수직 변환으로서 제2 블록에 적용하고; 그리고 MTS 방식의 수직 변환을 수평 변환으로서 제2 블록에 적용하도록 구성되는, 디바이스.
- [0339] 조항 54: 조항 48에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은 추가로, 현재 블록을 디코딩하기 전에 현재 블록을 인코딩하도록 구성되는, 디바이스.
- [0340] 조항 55: 조항 48에 있어서, 디코딩된 비디오 데이터를 디스플레이하도록 구성된 디스플레이를 더 포함하는, 디바이스.
- [0341] 조항 56: 조항 48에 있어서, 디바이스는 카메라, 컴퓨터, 모바일 디바이스, 브로드캐스트 수신기 디바이스, 또는 셋톱 박스 중 하나 이상을 포함하는, 디바이스.
- [0342] 조항 57: 명령들을 저장한 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서, 명령들은 실행시, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스의 프로세서로 하여금: 비디오 데이터의 현재 블록의 사이즈를 결정하게 하고; 비디오 데이터의 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하게 하고; 결정된 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정하게 하는 것으로서, 모드 그룹은 복수의 모드 그룹들 중 하나이며, 복수의 모드 그룹들에서의 모드 그룹들 각각은, 각각의 가능한 인트라 예측 모드가 모드 그룹들 중 1 개보다 많지 않은 모드 그룹에 포함되도록 인트라 예측 모드들의 각각의 세트들을 포함하는, 상기 모드 그룹을 결정하게 하고; 현재 블록에 대한 사이즈 및 인트라 예측 모드에 따라 현재 블록에 대한 이용가능한 다중 변환 선택(MTS) 방식들의 세트를 결정하게 하는 것으로서, 이용가능한 MTS 방식들의 세트는 MTS 방식들의 복수의 세트들 중 이용가능한 MTS 방식들의 1 개의 세트인, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하게 하고; 결정된 모드 그룹에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 MTS 방식을 결정하게 하고; 현재 블록의 변환 블록에 MTS 방식의 변환들을 적용하여 현재 블록에 대한 잔차 블록을 생성하게 하고; 그리고 잔차 블록을 사용하여 현재 블록을 디코딩하게 하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0343] 조항 58: 조항 57에 있어서, 복수의 모드 그룹들은, 인트라 예측 모드들 0 및 1을 포함하는 제1 모드 그룹, 인트라 예측 모드들 2 내지 12를 포함하는 제2 그룹, 인트라 예측 모드들 13 내지 23을 포함하는 제3 그룹, 인트라 예측 모드들 24 내지 34를 포함하는 제4 그룹, 및 행렬 인트라 예측(MIP) 모드를 포함하는 제5 그룹을 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0344] 조항 59: 조항 57에 있어서, 현재 블록의 사이즈는 현재 블록의 폭 및 현재 블록의 높이를 포함하고, 현재 블록의 사이즈는 사이즈 그룹에 포함되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0345] 조항 60: 조항 57에 있어서, 프로세서로 하여금: 이용가능한 MTS 방식들의 세트 중의 상기 MTS 방식을 나타내는 MTS 인덱스 값을 디코딩하게 하는 명령들을 더 포함하고, 프로세서로 하여금 MTS 방식을 결정하게 하는 명령들은, 프로세서로 하여금 MTS 인덱스 값을 사용하여 MTS 방식을 결정하게 하는 명령들을 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0346] 조항 61: 조항 48에 있어서, 현재 블록은 제1 블록을 포함하고, MTS 방식은 수평 변환 및 수직 변환을 포함하는 변환 쌍을 포함하고, 제1 블록은 $W \times H$ 의 사이즈를 가지며, W 는 H 와 동일하지 않고, 인트라 예측 모드는 $I1$ 을 포함하고 각도 인트라 예측 모드이며, 프로세서로 하여금: 제2 블록이 $H \times W$ 의 사이즈를 갖는 것으로 결정하게 하고; 제2 블록이 $(68 - I1)$ 의 인트라 예측 모드를 갖는 것으로 결정하게 하고; 제2 블록에 대한 $H \times W$ 의 사이즈 및 $(68 - I1)$ 의 인트라 예측 모드에 따라 제2 블록에 대한 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하고;
- [0347] 제2 블록에 대한 MTS 방식을 결정하게 하고; MTS 방식의 수평 변환을 수직 변환으로서 제2 블록에 적용하게 하고; 그리고 MTS 방식의 수직 변환을 수평 변환으로서 제2 블록에 적용하게 하는 명령들을 더 포함하는, 디바이스.

- [0348] 조항 62: 조항 48에 있어서, 현재 블록은 제1 블록을 포함하고, MTS 방식은 수평 변환 및 수직 변환을 포함하는 변환 쌍을 포함하고, 제1 블록은 $W \times H$ 의 사이즈를 가지며, W 는 H 와 동일하지 않고, 인트라 예측 모드는 제1 전치 플래그 값을 갖는 행렬 인트라 예측(MIP) 모드를 포함하며, 프로세서로 하여금: 제2 블록이 $H \times W$ 의 사이즈를 갖는 것으로 결정하게 하고; 제2 블록에 대한 인트라 예측 모드가 제1 전치 플래그 값과는 상이한 제2 전치 플래그 값을 갖는 MIP 인트라 예측 모드인 것으로 결정하게 하고; 제2 블록에 대한 $H \times W$ 의 사이즈 및 제2 전치 플래그 값을 갖는 MIP 인트라 예측 모드에 따라 제2 블록에 대한 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하게 하고; 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 제2 블록에 대한 MTS 방식을 결정하게 하고; MTS 방식의 수평 변환을 수직 변환으로서 제2 블록에 적용하게 하고; 그리고 MTS 방식의 수직 변환을 수평 변환으로서 제2 블록에 적용하게 하는 명령들을 더 포함하는, 디바이스.
- [0349] 조항 63: 조항 48에 있어서, 프로세서로 하여금, 현재 블록을 디코딩하기 전에 현재 블록을 인코딩하게 하는 명령들을 더 포함하는, 디바이스.
- [0350] 조항 64: 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스로서, 비디오 데이터의 현재 블록의 사이즈를 결정하기 위한 수단; 비디오 데이터의 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하기 위한 수단; 결정된 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정하기 위한 수단으로서, 모드 그룹은 복수의 모드 그룹들 중 하나이며, 복수의 모드 그룹들에서의 모드 그룹들 각각은, 각각의 가능한 인트라 예측 모드가 모드 그룹들 중 1 개보다 많지 않은 모드 그룹에 포함되도록 인트라 예측 모드들의 각각의 세트들을 포함하는, 상기 모드 그룹을 결정하기 위한 수단; 현재 블록에 대한 사이즈 및 인트라 예측 모드에 따라 현재 블록에 대한 이용가능한 다중 변환 선택(MTS) 방식들의 세트를 결정하기 위한 수단으로서, 이용가능한 MTS 방식들의 세트는 MTS 방식들의 복수의 세트들 중 이용가능한 MTS 방식들의 1 개의 세트인, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하기 위한 수단; 결정된 모드 그룹에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 MTS 방식을 결정하기 위한 수단; 현재 블록의 변환 블록에 MTS 방식의 변환들을 적용하여 현재 블록에 대한 잔차 블록을 생성하기 위한 수단; 및 잔차 블록을 사용하여 현재 블록을 디코딩하기 위한 수단을 포함하는, 디바이스.
- [0351] 조항 65: 비디오 데이터를 디코딩하는 방법으로서, 비디오 데이터의 현재 블록의 사이즈를 결정하는 단계; 비디오 데이터의 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하는 단계; 결정된 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정하는 단계로서, 모드 그룹은 복수의 모드 그룹들 중 하나이며, 복수의 모드 그룹들에서의 모드 그룹들 각각은, 각각의 가능한 인트라 예측 모드가 모드 그룹들 중 1 개보다 많지 않은 모드 그룹들에 포함되도록 인트라 예측 모드들의 각각의 세트들을 포함하는, 상기 모드 그룹을 결정하는 단계; 현재 블록에 대한 사이즈 및 인트라 예측 모드에 따라 현재 블록에 대한 이용가능한 다중 변환 선택(MTS) 방식들의 세트를 결정하는 단계로서, 이용가능한 MTS 방식들의 세트는 MTS 방식들의 복수의 세트들 중 이용가능한 MTS 방식들의 1 개의 세트인, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계; 결정된 모드 그룹에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 MTS 방식을 결정하는 단계; 현재 블록의 변환 블록에 MTS 방식의 변환들을 적용하여 현재 블록에 대한 잔차 블록을 생성하는 단계; 및 잔차 블록을 사용하여 현재 블록을 디코딩하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0352] 조항 66: 조항 65에 있어서, 복수의 모드 그룹들은, 인트라 예측 모드들 0 및 1을 포함하는 제1 모드 그룹, 인트라 예측 모드들 2 내지 12를 포함하는 제2 그룹, 인트라 예측 모드들 13 내지 23을 포함하는 제3 그룹, 인트라 예측 모드들 24 내지 34를 포함하는 제4 그룹, 및 행렬 인트라 예측(MIP) 모드를 포함하는 제5 그룹을 포함하는, 방법.
- [0353] 조항 67: 조항 65 및 조항 66 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록의 사이즈는 현재 블록의 폭 및 현재 블록의 높이를 포함하고, 현재 블록의 사이즈는 사이즈 그룹에 포함되는, 방법.
- [0354] 조항 68: 조항 67에 있어서, 현재 블록의 사이즈 그룹은 4×4 , 4×8 , 4×16 , $4 \times N$, 8×4 , 8×8 , 8×16 , $8 \times N$, 16×4 , 16×8 , 16×16 , $16 \times N$, $N \times 4$, $N \times 8$, $N \times 16$, $N \times N$ 을 포함하는 복수의 사이즈 그룹들 중 하나로부터 선택되며, N 은 2의 거듭제곱이고 16보다 큰 정수인, 방법.
- [0355] 조항 69: 조항 68에 있어서, 현재 블록의 사이즈에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 현재 블록에 대한 사이즈 그룹에 따라 이용가능한 MTS의 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0356] 조항 70: 조항 65 내지 조항 69 중 임의의 조항에 있어서, 이용가능한 MTS 방식들의 세트 중의 MTS 방식을 나타내는 MTS 인덱스 값을 디코딩하는 단계를 더 포함하며, MTS 방식을 결정하는 단계는 MTS 인덱스 값을 사용하여 MTS 방식을 결정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0357] 조항 71: 조항 70에 있어서, MTS 인덱스 값은 0과 3을 포함하여 0과 3사이의 값을 가지며, MTS 방식들의 복수의

세트들은: { 17, 18, 23, 24}, { 3, 7, 18, 22}, { 2, 17, 18, 22}, { 3, 15, 17, 18}, { 3, 12, 18, 19}, { 12, 18, 19, 23}, { 2, 12, 17, 18}, { 2, 17, 18, 22}, { 2, 11, 17, 18}, { 12, 18, 19, 23}, { 12, 13, 16, 24}, { 2, 11, 16, 23}, { 2, 13, 17, 22}, { 2, 11, 17, 21}, { 13, 16, 19, 22}, { 7, 12, 13, 18}, { 1, 11, 12, 16}, { 3, 13, 17, 22}, { 1, 6, 12, 22}, { 12, 13, 15, 16}, { 18, 19, 23, 24}, { 2, 17, 18, 24}, { 3, 4, 17, 22}, { 12, 18, 19, 23}, { 12, 18, 19, 23}, { 6, 12, 18, 24}, { 2, 6, 12, 21}, { 1, 11, 17, 22}, { 3, 11, 16, 17}, { 8, 12, 19, 23}, { 7, 13, 16, 23}, { 1, 6, 11, 12}, { 1, 11, 17, 21}, { 6, 11, 17, 21}, { 8, 11, 14, 17}, { 6, 11, 12, 21}, { 1, 6, 11, 12}, { 2, 6, 11, 12}, { 1, 6, 11, 21}, { 7, 11, 12, 16}, { 8, 12, 19, 24}, { 1, 13, 18, 22}, { 2, 6, 17, 21}, { 11, 12, 16, 19}, { 8, 12, 17, 24}, { 6, 12, 19, 21}, { 6, 12, 13, 21}, { 2, 16, 17, 21}, { 6, 17, 19, 23}, { 6, 12, 14, 17}, { 6, 7, 11, 21}, { 1, 11, 12, 16}, { 1, 6, 11, 12}, { 6, 11, 12, 21}, { 7, 8, 9, 11}, { 6, 7, 11, 12}, { 6, 7, 11, 12}, { 1, 11, 12, 16}, { 6, 11, 17, 21}, { 6, 7, 11, 12}, { 12, 14, 18, 21}, { 1, 11, 16, 22}, { 1, 11, 16, 22}, { 7, 13, 15, 16}, { 1, 8, 12, 19}, { 6, 7, 9, 12}, { 2, 6, 12, 13}, { 1, 12, 16, 21}, { 7, 11, 16, 19}, { 7, 8, 11, 12}, { 6, 7, 11, 12}, { 6, 7, 11, 12}, { 1, 6, 11, 12}, { 6, 7, 11, 16}, { 6, 7, 11, 12}, { 6, 7, 11, 12}, { 6, 11, 12, 21}, { 1, 6, 11, 12}, { 6, 7, 11, 12}, { 6, 7, 11, 12}를 포함하고, 그리고 MTS 인덱스는: { DCT8, DCT8 }, { DCT8, DST7 }, { DCT8, DCT5 }, { DCT8, DST4 }, { DCT8, DST1}, { DST7, DCT8 }, { DST7, DST7 }, { DST7, DCT5 }, { DST7, DST4 }, { DST7, DST1}, { DCT5, DCT8 }, { DCT5, DST7 }, { DCT5, DCT5 }, { DCT5, DST4 }, { DCT5, DST1}, { DST4, DCT8 }, { DST4, DST7 }, { DST4, DCT5 }, { DST4, DST4 }, { DST4, DST1}, { DST1, DCT8 }, { DST1, DST7 }, { DST1, DCT5 }, { DST1, DST4 }, { DST1, DST1}에 따른 이용가능한 MTS 방식들의 세트의 변환 쌍을 표시하는, 방법.

[0358] 조항 72: 조항 65 내지 조항 71 중 임의의 조항에 있어서, MTS 방식들의 세트들 각각은 4 개의 각각의 변환 쌍 초이스들을 포함하는, 방법.

[0359] 조항 73: 조항 65 내지 조항 72 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록의 형상에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트에서 변환 쌍 초이스들의 수를 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

[0360] 조항 74: 조항 65 내지 조항 73 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록의 양자화 파라미터에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트에서 변환 쌍 초이스들의 수를 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

[0361] 조항 75: 조항 65 내지 조항 74 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록은 제1 블록을 포함하고, MTS 방식은 수평 변환 및 수직 변환을 포함하는 변환 쌍을 포함하고, 제1 블록은 $W \times H$ 의 사이즈를 가지며, W 는 H 와 동일하지 않고, 인트라 예측 모드는 $I1$ 을 포함하고 각도 인트라 예측 모드이며, 방법은: 제2 블록이 $H \times W$ 의 사이즈를 갖는 것으로 결정하는 단계; 제2 블록이 $(68 - I1)$ 의 인트라 예측 모드를 갖는 것으로 결정하는 단계; 제2 블록에 대한 $H \times W$ 의 사이즈 및 $(68 - I1)$ 의 인트라 예측 모드에 따라 제2 블록에 대한 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계; 제2 블록에 대한 MTS 방식을 결정하는 단계; MTS 방식의 수평 변환을 수직 변환으로서 제2 블록에 적용하는 단계; 및 MTS 방식의 수직 변환을 수평 변환으로서 제2 블록에 적용하는 단계를 더 포함하는, 방법.

[0362] 조항 76: 조항 65 내지 조항 74 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록은 제1 블록을 포함하고, MTS 방식은 수평 변환 및 수직 변환을 포함하는 변환 쌍을 포함하고, 제1 블록은 $W \times H$ 의 사이즈를 가지며, W 는 H 와 동일하지 않고, 인트라 예측 모드는 제1 전치 플래그 값을 갖는 행렬 인트라 예측(MIP) 모드를 포함하며, 방법은: 제2 블록이 $H \times W$ 의 사이즈를 갖는 것으로 결정하는 단계; 제2 블록에 대한 인트라 예측 모드가 제1 전치 플래그 값과는 상이한 제2 전치 플래그 값을 갖는 MIP 인트라 예측 모드인 것으로 결정하는 단계; 제2 블록에 대한 $H \times W$ 의 사이즈 및 제2 전치 플래그 값을 갖는 MIP 인트라 예측 모드에 따라 제2 블록에 대한 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계; 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 제2 블록에 대한 MTS 방식을 결정하는 단계; MTS 방식의 수평 변환을 수직 변환으로서 제2 블록에 적용하는 단계; 및 MTS 방식의 수직 변환을 수평 변환으로서 제2 블록에 적용하는 단계를 더 포함하는, 방법.

[0363] 조항 77: 조항 65 내지 조항 76 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록이 디코더측 인트라 모드 도출 및 융합 인트라 예측(DIMD) 모드를 사용하여 코딩될 때, 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 DIMD 모드를 사용하여 결정된 우세 각도 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

[0364] 조항 78: 조항 77에 있어서, 우세 각도 모드는 가장 높은 가중치를 갖는 모드를 포함하는, 방법.

[0365] 조항 79: 조항 65 내지 조항 78 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록이 디코더측 인트라 모드 도출 및 융합 인

트라 예측(DIMD) 모드를 사용하여 코딩될 때, 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는: 2 개의 각도 모드 값들 사이의 차이가 임계치 초과인지 여부를 결정하는 단계를 포함하며; 차이가 임계치 초과인 경우, 인트라 예측 모드를 결정하는 단계는 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정할 때 인트라 예측 모드를 평면 모드인 것으로서 결정하는 단계를 포함하거나; 또는 차이가 임계치 이하인 경우, 인트라 예측 모드를 결정하는 단계는 인트라 예측 모드를 DIMD 모드를 사용하여 결정된 우세 각도 모드인 것으로서 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

[0366] 조항 80: 조항 65 내지 조항 79 중 임의의 조항에 있어서, 인트라 예측 모드가 광각 인트라 예측 모드를 포함하는 경우, 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 광각 인트라 예측 모드의 각도에 가장 가까운 각도를 갖는 종래의 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

[0367] 조항 81: 조항 65 내지 조항 80 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록에 대한 사이즈 및 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는, 다음의 테이블에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하며:

사이즈 모드	[0,1]	[2 – 12]	[13 – 23]	[24 – 34]	MIP
4x4	0	1	2	3	4
4x8	5	6	7	8	9
4x16	10	11	12	13	14
4xN	15	16	17	18	19
8x4	20	21	22	23	24
8x8	25	26	27	28	29
8x16	30	31	32	33	34
8xN	35	36	37	38	39
16x4	40	41	42	43	44
16x8	45	46	47	48	49
16x16	50	51	52	53	54
16xN	55	56	57	58	59
32x4	60	61	62	63	64
32x8	65	66	67	68	69
32x16	70	71	72	73	74
32xN	75	76	77	78	79

[0368]

[0369] N은 32 이상의 정수인, 방법.

[0370] 조항 82: 조항 65 내지 조항 81 중 임의의 조항에 있어서, 인트라 예측 모드를 결정하는 단계는 템플릿 기반 인트라 모드 도출(TIMD) 모드에 따라 인트라 예측 모드를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

[0371] 조항 83: 조항 82에 있어서, TIMD 모드가 2 개의 인트라 예측 모드들의 융합을 사용할 때, 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 2 개의 인트라 예측 모드들 중 우세 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

[0372] 조항 84: 조항 82에 있어서, TIMD 모드가 2 개의 인트라 예측 모드들의 융합을 사용할 때, 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는: 2 개의 인트라 예측 모드들 사이의 차이가 임계치 초과인 경우, 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 평면 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는 것; 또는 2 개의 인트라 예측 모드들 사이의 차이가 임계치 이하인 경우, 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는 2 개의 인트라 예측 모드들 중 우세 인트라 예측 모드에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는 것을 포함하는, 방법.

- [0373] 조항 85: 조항 84에 있어서, 우세 인트라 예측 모드는, 더 낮은 왜곡을 산출하는 2 개의 인트라 예측 모드들 중의 인트라 예측 모드를 포함하는, 방법.
- [0374] 조항 86: 조항 84 및 조항 85 중 임의의 조항에 있어서, 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계는, 확장된 인트라 예측 모드 각도들을 이용가능한 MTS 방식들의 세트들에 매핑하는 테이블에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0375] 조항 87: 조항 65 내지 조항 86 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록을 디코딩하는 단계는: 인트라 예측 모드를 사용하여 현재 블록에 대한 예측 블록을 형성하는 단계; 및 예측 블록의 샘플들을 잔차 블록의 대응하는 샘플들에 가산하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0376] 조항 88: 조항 65 내지 조항 87 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록을 디코딩하기 전에 현재 블록을 인코딩하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [0377] 조항 89: 비디오 데이터의 디코딩을 위한 디바이스로서, 비디오 데이터를 저장하도록 구성된 메모리; 및 회로부에서 구현되는 하나 이상의 프로세서들을 포함하며, 하나 이상의 프로세서들은: 비디오 데이터의 현재 블록의 사이즈를 결정하고; 비디오 데이터의 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하고; 결정된 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정하는 것으로서, 모드 그룹은 복수의 모드 그룹들 중 하나이며, 복수의 모드 그룹들에서의 모드 그룹들 각각은, 각각의 가능한 인트라 예측 모드가 모드 그룹들 중 1 개보다 많지 않은 모드 그룹에 포함되도록 인트라 예측 모드들의 각각의 세트들을 포함하는, 상기 모드 그룹을 결정하고; 현재 블록에 대한 사이즈 및 인트라 예측 모드에 따라 현재 블록에 대한 이용가능한 다중 변환 선택(MTS) 방식들의 세트를 결정하는 것으로서, 이용가능한 MTS 방식들의 세트는 MTS 방식들의 복수의 세트들 중 이용가능한 MTS 방식들의 1 개의 세트인, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하고; 결정된 모드 그룹에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 MTS 방식을 결정하고; 현재 블록의 변환 블록에 MTS 방식의 변환들을 적용하여 현재 블록에 대한 잔차 블록을 생성하고; 그리고 잔차 블록을 사용하여 현재 블록을 디코딩하도록 구성되는, 디바이스.
- [0378] 조항 90: 조항 89에 있어서, 복수의 모드 그룹들은, 인트라 예측 모드들 0 및 1을 포함하는 제1 모드 그룹, 인트라 예측 모드들 2 내지 12를 포함하는 제2 그룹, 인트라 예측 모드들 13 내지 23을 포함하는 제3 그룹, 인트라 예측 모드들 24 내지 34를 포함하는 제4 그룹, 및 행렬 인트라 예측(MIP) 모드를 포함하는 제5 그룹을 포함하는, 디바이스.
- [0379] 조항 91: 조항 89 및 조항 90 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록의 사이즈는 현재 블록의 폭 및 현재 블록의 높이를 포함하고, 현재 블록의 사이즈는 사이즈 그룹에 포함되는, 방법.
- [0380] 조항 92: 조항 89 내지 조항 91 중 임의의 조항에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은 추가로, 이용가능한 MTS 방식들의 세트 중의 MTS 방식을 나타내는 MTS 인덱스 값을 디코딩하도록 구성되고, 하나 이상의 프로세서들은 MTS 인덱스 값을 사용하여 MTS 방식을 결정하도록 구성되는, 디바이스.
- [0381] 조항 93: 조항 89 내지 조항 92 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록은 제1 블록을 포함하고, MTS 방식은 수평 변환 및 수직 변환을 포함하는 변환 쌍을 포함하고, 제1 블록은 $W \times H$ 의 사이즈를 가지며, W 는 H 와 동일하지 않고, 인트라 예측 모드는 I_1 을 포함하고 각도 인트라 예측 모드이며, 하나 이상의 프로세서들은 추가로: 제2 블록이 $H \times W$ 의 사이즈를 갖는 것으로 결정하고; 제2 블록이 $(68 - I_1)$ 의 인트라 예측 모드를 갖는 것으로 결정하고; 제2 블록에 대한 $H \times W$ 의 사이즈 및 $(68 - I_1)$ 의 인트라 예측 모드에 따라 제2 블록에 대한 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하고; 제2 블록에 대한 MTS 방식을 결정하고; MTS 방식의 수평 변환을 수직 변환으로서 제2 블록에 적용하고; 그리고 MTS 방식의 수직 변환을 수평 변환으로서 제2 블록에 적용하도록 구성되는, 디바이스.
- [0382] 조항 94: 조항 89 내지 조항 93 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록은 제1 블록을 포함하고, MTS 방식은 수평 변환 및 수직 변환을 포함하는 변환 쌍을 포함하고, 제1 블록은 $W \times H$ 의 사이즈를 가지며, W 는 H 와 동일하지 않고, 인트라 예측 모드는 제1 전치 플래그 값을 갖는 행렬 인트라 예측(MIP) 모드를 포함하며, 하나 이상의 프로세서들은 추가로: 제2 블록이 $H \times W$ 의 사이즈를 갖는 것으로 결정하고; 제2 블록에 대한 인트라 예측 모드가 제1 전치 플래그 값과는 상이한 제2 전치 플래그 값을 갖는 MIP 인트라 예측 모드인 것으로 결정하고; 제2 블록에 대한 $H \times W$ 의 사이즈 및 제2 전치 플래그 값을 갖는 MIP 인트라 예측 모드에 따라 제2 블록에 대한 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하고; 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 제2 블록에 대한 MTS 방식을 결정하고; MTS 방식의 수평 변환을 수직 변환으로서 제2 블록에 적용하고; 그리고 MTS 방식의 수직 변환을 수평 변환으로

서 제2 블록에 적용하도록 구성되는, 디바이스.

- [0383] 조항 95: 조항 89 내지 조항 94 중 임의의 조항에 있어서, 하나 이상의 프로세서들은 추가로, 현재 블록을 디코딩하기 전에 현재 블록을 인코딩하도록 구성되는, 디바이스.
- [0384] 조항 96: 조항 89 내지 조항 95 중 임의의 조항에 있어서, 디코딩된 비디오 데이터를 디스플레이하도록 구성된 디스플레이를 더 포함하는, 디바이스.
- [0385] 조항 97: 조항 89 내지 조항 96 중 임의의 조항에 있어서, 디바이스는 카메라, 컴퓨터, 모바일 디바이스, 브로드캐스트 수신기 디바이스, 또는 셋탑 박스 중 하나 이상을 포함하는, 디바이스.
- [0386] 조항 98: 명령들을 저장한 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서, 명령들은 실행시, 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스의 프로세서로 하여금: 비디오 데이터의 현재 블록의 사이즈를 결정하게 하고; 비디오 데이터의 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하게 하고; 결정된 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정하게 하는 것으로서, 모드 그룹은 복수의 모드 그룹들 중 하나이며, 복수의 모드 그룹들에서의 모드 그룹들 각각은, 각각의 가능한 인트라 예측 모드가 모드 그룹들 중 1 개보다 많지 않은 모드 그룹에 포함되도록 인트라 예측 모드들의 각각의 세트들을 포함하는, 상기 모드 그룹을 결정하게 하고; 현재 블록에 대한 사이즈 및 인트라 예측 모드에 따라 현재 블록에 대한 이용가능한 다중 변환 선택(MTS) 방식들의 세트를 결정하게 하는 것으로서, 이용가능한 MTS 방식들의 세트는 MTS 방식들의 복수의 세트들 중 이용가능한 MTS 방식들의 1 개의 세트인, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하게 하고; 결정된 모드 그룹에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 MTS 방식을 결정하게 하고; 현재 블록의 변환 블록에 MTS 방식의 변환들을 적용하여 현재 블록에 대한 잔차 블록을 생성하게 하고; 그리고 잔차 블록을 사용하여 현재 블록을 디코딩하게 하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0387] 조항 99: 조항 98에 있어서, 복수의 모드 그룹들은, 인트라 예측 모드들 0 및 1을 포함하는 제1 모드 그룹, 인트라 예측 모드들 2 내지 12를 포함하는 제2 그룹, 인트라 예측 모드들 13 내지 23을 포함하는 제3 그룹, 인트라 예측 모드들 24 내지 34를 포함하는 제4 그룹, 및 행렬 인트라 예측(MIP) 모드를 포함하는 제5 그룹을 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0388] 조항 100: 조항 98 및 조항 99 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록의 사이즈는 현재 블록의 폭 및 현재 블록의 높이를 포함하고, 현재 블록의 사이즈는 사이즈 그룹에 포함되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0389] 조항 101: 조항 98 내지 조항 100 중 임의의 조항에 있어서, 프로세서로 하여금 이용가능한 MTS 방식들의 세트 중의 MTS 방식을 나타내는 MTS 인덱스 값을 디코딩하게 하는 명령들을 더 포함하고, 프로세서로 하여금 MTS 방식을 결정하게 하는 명령들은, 프로세서로 하여금 MTS 인덱스 값을 사용하여 MTS 방식을 결정하게 하는 명령들을 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.
- [0390] 조항 102: 조항 98 내지 조항 101 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록은 제1 블록을 포함하고, MTS 방식은 수평 변환 및 수직 변환을 포함하는 변환 쌍을 포함하고, 제1 블록은 $W \times H$ 의 사이즈를 가지며, W 는 H 와 동일하지 않고, 인트라 예측 모드는 I_1 을 포함하고 각도 인트라 예측 모드이며, 프로세서로 하여금: 제2 블록이 $H \times W$ 의 사이즈를 갖는 것으로 결정하게 하고; 제2 블록이 $(68 - I_1)$ 의 인트라 예측 모드를 갖는 것으로 결정하게 하고; 제2 블록에 대한 $H \times W$ 의 사이즈 및 $(68 - I_1)$ 의 인트라 예측 모드에 따라 제2 블록에 대한 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하게 하고; 제2 블록에 대한 MTS 방식을 결정하게 하고; MTS 방식의 수평 변환을 수직 변환으로서 제2 블록에 적용하게 하고; 그리고 MTS 방식의 수직 변환을 수평 변환으로서 제2 블록에 적용하게 하는 명령들을 더 포함하는, 디바이스.
- [0391] 조항 103: 조항 98 내지 조항 102 중 임의의 조항에 있어서, 현재 블록은 제1 블록을 포함하고, MTS 방식은 수평 변환 및 수직 변환을 포함하는 변환 쌍을 포함하고, 제1 블록은 $W \times H$ 의 사이즈를 가지며, W 는 H 와 동일하지 않고, 인트라 예측 모드는 제1 전치 플래그 값을 갖는 행렬 인트라 예측(MIP) 모드를 포함하며, 프로세서로 하여금: 제2 블록이 $H \times W$ 의 사이즈를 갖는 것으로 결정하게 하고; 제2 블록에 대한 인트라 예측 모드가 제1 전치 플래그 값과는 상이한 제2 전치 플래그 값을 갖는 MIP 인트라 예측 모드인 것으로 결정하게 하고; 제2 블록에 대한 $H \times W$ 의 사이즈 및 제2 전치 플래그 값을 갖는 MIP 인트라 예측 모드에 따라 제2 블록에 대한 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하게 하고; 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 제2 블록에 대한 MTS 방식을 결정하게 하고; MTS 방식의 수평 변환을 수직 변환으로서 제2 블록에 적용하게 하고; 그리고 MTS 방식의 수직 변환을 수평 변환으로서 제2 블록에 적용하게 하는 명령들을 더 포함하는, 디바이스.
- [0392] 조항 104: 조항 98 내지 조항 103 중 임의의 조항에 있어서, 프로세서로 하여금, 현재 블록을 디코딩하기 전에

현재 블록을 인코딩하게 하는 명령들을 더 포함하는, 디바이스.

- [0393] 조항 105: 비디오 데이터를 디코딩하기 위한 디바이스로서, 비디오 데이터의 현재 블록의 사이즈를 결정하기 위한 수단; 비디오 데이터의 현재 블록에 대한 인트라 예측 모드를 결정하기 위한 수단; 결정된 인트라 예측 모드를 포함하는 모드 그룹을 결정하기 위한 수단으로서, 모드 그룹은 복수의 모드 그룹들 중 하나이며, 복수의 모드 그룹들에서의 모드 그룹들 각각은, 각각의 가능한 인트라 예측 모드가 모드 그룹들 중 1 개보다 많지 않은 모드 그룹에 포함되도록 인트라 예측 모드들의 각각의 세트들을 포함하는, 상기 모드 그룹을 결정하기 위한 수단; 현재 블록에 대한 사이즈 및 인트라 예측 모드에 따라 현재 블록에 대한 이용가능한 다중 변환 선택(MTS) 방식들의 세트를 결정하기 위한 수단으로서, 이용가능한 MTS 방식들의 세트는 MTS 방식들의 복수의 세트들 중 이용가능한 MTS 방식들의 1 개의 세트인, 상기 이용가능한 MTS 방식들의 세트를 결정하기 위한 수단; 결정된 모드 그룹에 따라 이용가능한 MTS 방식들의 세트로부터 MTS 방식을 결정하기 위한 수단; 현재 블록의 변환 블록에 MTS 방식의 변환들을 적용하여 현재 블록에 대한 잔차 블록을 생성하기 위한 수단; 및 잔차 블록을 사용하여 현재 블록을 디코딩하기 위한 수단을 포함하는, 디바이스.
- [0394] 예에 의존하여, 본 명세서에 설명된 기법들 중 임의의 것의 소정의 액트들 또는 이벤트들은 상이한 시퀀스로 수행될 수 있고, 모두 함께 더해지거나 머지되거나 또는 제거될 수도 있음(예를 들어, 기법들의 실시를 위해 모든 설명된 액트들 또는 이벤트들이 필수적인 것은 아님)이 인식되어야 한다. 더욱이, 소정의 예들에서, 액트들 또는 이벤트들은 순차적이기보다는 동시에, 예를 들어 멀티 스레디드 프로세싱, 인터럽트 프로세싱, 또는 다수의 프로세서들을 통해, 수행될 수도 있다.
- [0395] 하나 이상의 예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 소프트웨어에서 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에서 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 이를 통해 송신되고 하드웨어 기반 프로세싱 유닛에 의해 실행될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은, 데이터 저장 매체들과 같은 유형의(tangible) 매체에 대응하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체들 또는, 예를 들어 통신 프로토콜에 따라, 한 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들을 포함할 수도 있다. 이러한 방식으로, 컴퓨터 판독가능 매체들은 일반적으로 (1) 비일시적인, 유형의 컴퓨터 판독가능 저장 매체들 또는 (2) 신호 또는 캐리어 파와 같은 통신 매체에 대응할 수도 있다. 데이터 저장 매체들은 본 개시에서 설명된 기법들의 구현을 위한 명령들, 코드 및/또는 데이터 구조들을 검색하기 위해 하나 이상의 컴퓨터들 또는 하나 이상의 프로세서들에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다.
- [0396] 한정이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터 판독가능 저장 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리, 자기 디스크 스토리지, 또는 다른 자기 스토리지 디바이스들, 플래시 메모리, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 저장하기 위해 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 커넥션이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 칭해진다. 예를 들어, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스트 페어(twisted pair), 디지털 가입자 라인(DSL), 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 명령들이 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스트 페어, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 그러나, 컴퓨터 판독가능 저장 매체들 및 데이터 저장 매체들은 커넥션들, 캐리어파들, 신호들, 또는 다른 일시적 매체들을 포함하지 않지만 대신에 비일시적, 유형의 저장 매체들로 지향됨이 이해되어야 한다. 본 명세서에서 사용된 바와 같은, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하는 반면, 디스크(disc)는 레이저를 사용하여 데이터를 광학적으로 재생한다. 또한, 상기의 조합들은 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.
- [0397] 명령들은 하나 이상의 프로세서들, 이를 테면 하나 이상의 디지털 신호 프로세서들(DSP들), 범용 마이크로프로세서들, 주문형 집적 회로들(ASIC들), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이들(FPGA들), 또는 다른 등가의 집적 또는 이산 로직 회로부에 의해 실행될 수도 있다. 이에 따라, 본 명세서에서 사용된 바와 같은 용어들 "프로세서" 및 "프로세싱 회로부"는 본 명세서에서 설명된 기법들의 구현에 적합한 임의의 다른 구조 또는 전술한 구조들 중 임의의 것을 지칭할 수도 있다. 추가로, 일부 양태들에서, 본 명세서에서 설명된 기능성은 인코딩 및 디코딩을 위해 구성되는 또는 결합된 코덱에 통합되는 전용 하드웨어 및/또는 소프트웨어 모듈들 내에서 제공될 수도 있다. 또한, 기법들은 하나 이상의 회로들 또는 로직 엘리먼트들에서 완전히 구현될 수도

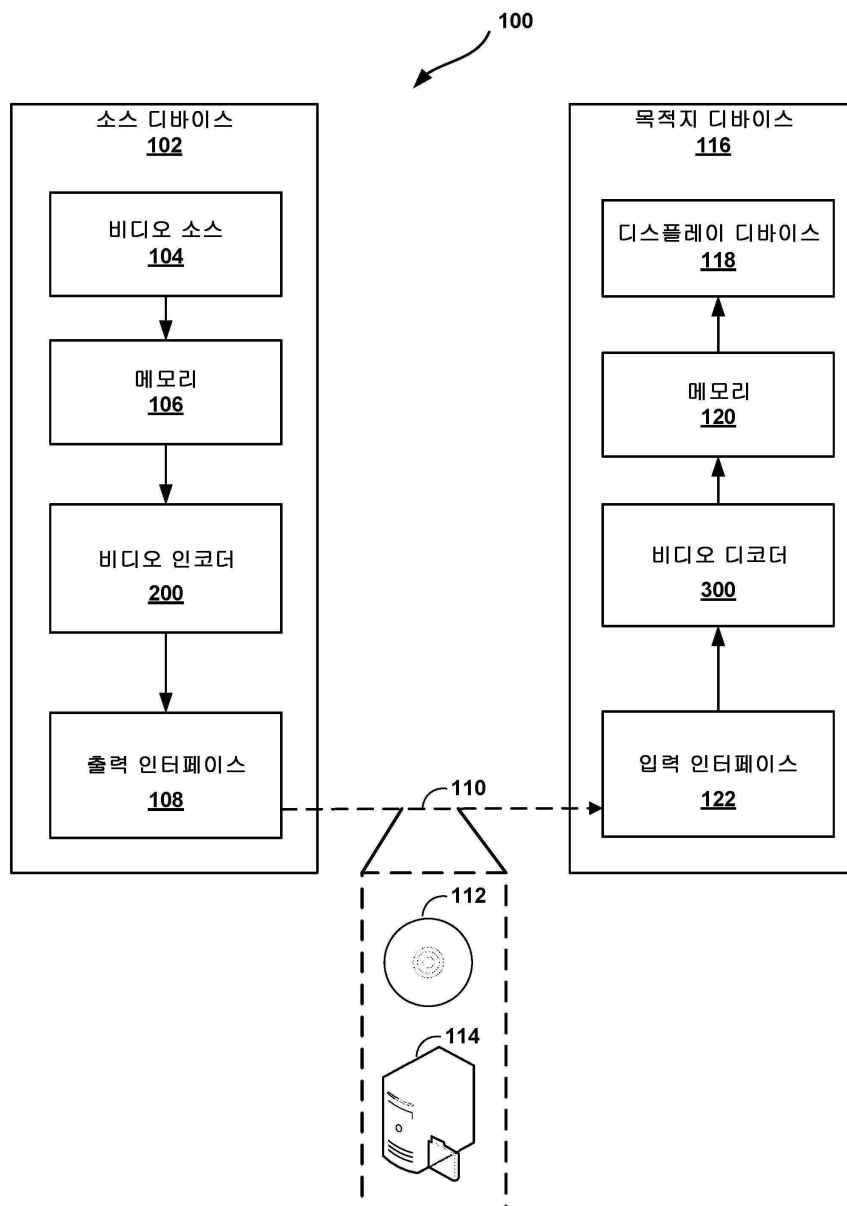
있다.

[0398] 본 개시의 기법들은 무선 핸드셋, 집적 회로(IC) 또는 IC들의 세트(예를 들면, 칩 세트)를 포함하는, 광범위하게 다양한 디바이스들 또는 장치들에서 구현될 수도 있다. 다양한 컴포넌트들, 모듈들, 또는 유닛들이 개시된 기법들을 수행하도록 구성된 디바이스들의 기능적 양태들을 강조하기 위해 본 개시에서 설명되지만, 상이한 하드웨어 유닛들에 의한 실현을 반드시 필요로 하는 것은 아니다. 오히려, 상술된 바와 같이, 다양한 유닛들은 코덱 하드웨어 유닛에 결합될 수도 있고, 또는 적합한 소프트웨어 및/또는 펌웨어와 함께, 상술된 바와 같은 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 상호동작 하드웨어 유닛들의 집합에 의해 제공될 수도 있다.

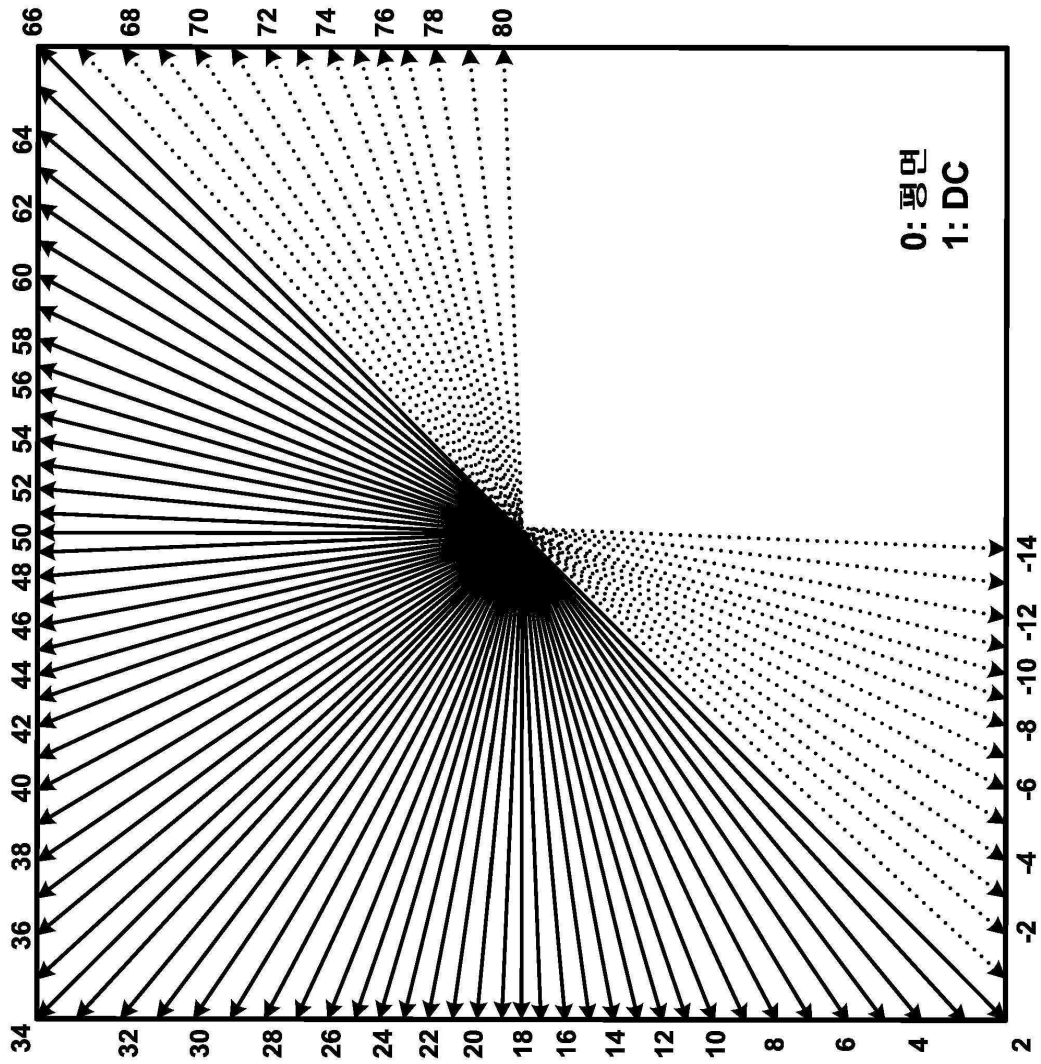
[0399] 다양한 예들이 개시되었다. 이들 및 다른 예들은 다음의 청구항들의 범위 내에 있다.

도면

도면1



도면2

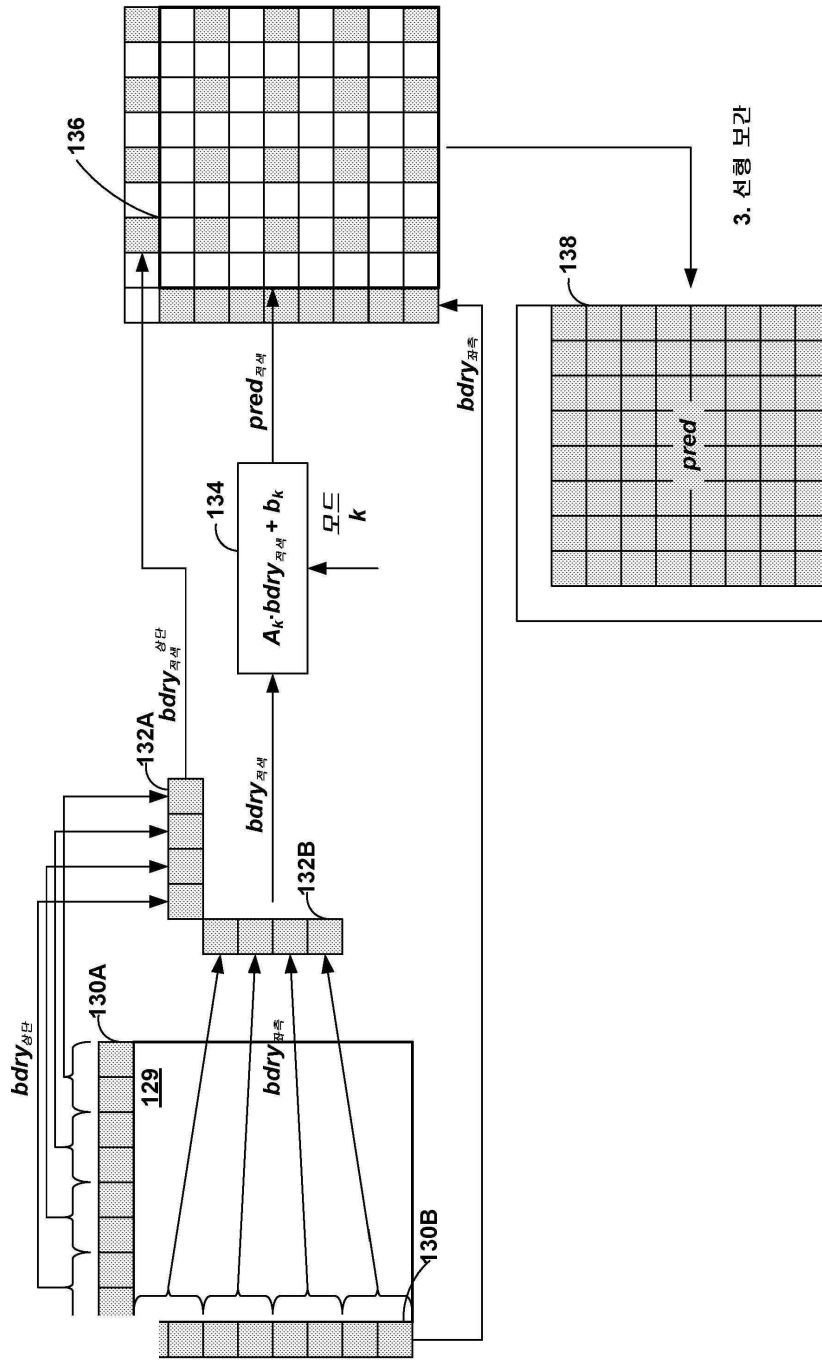


도면3

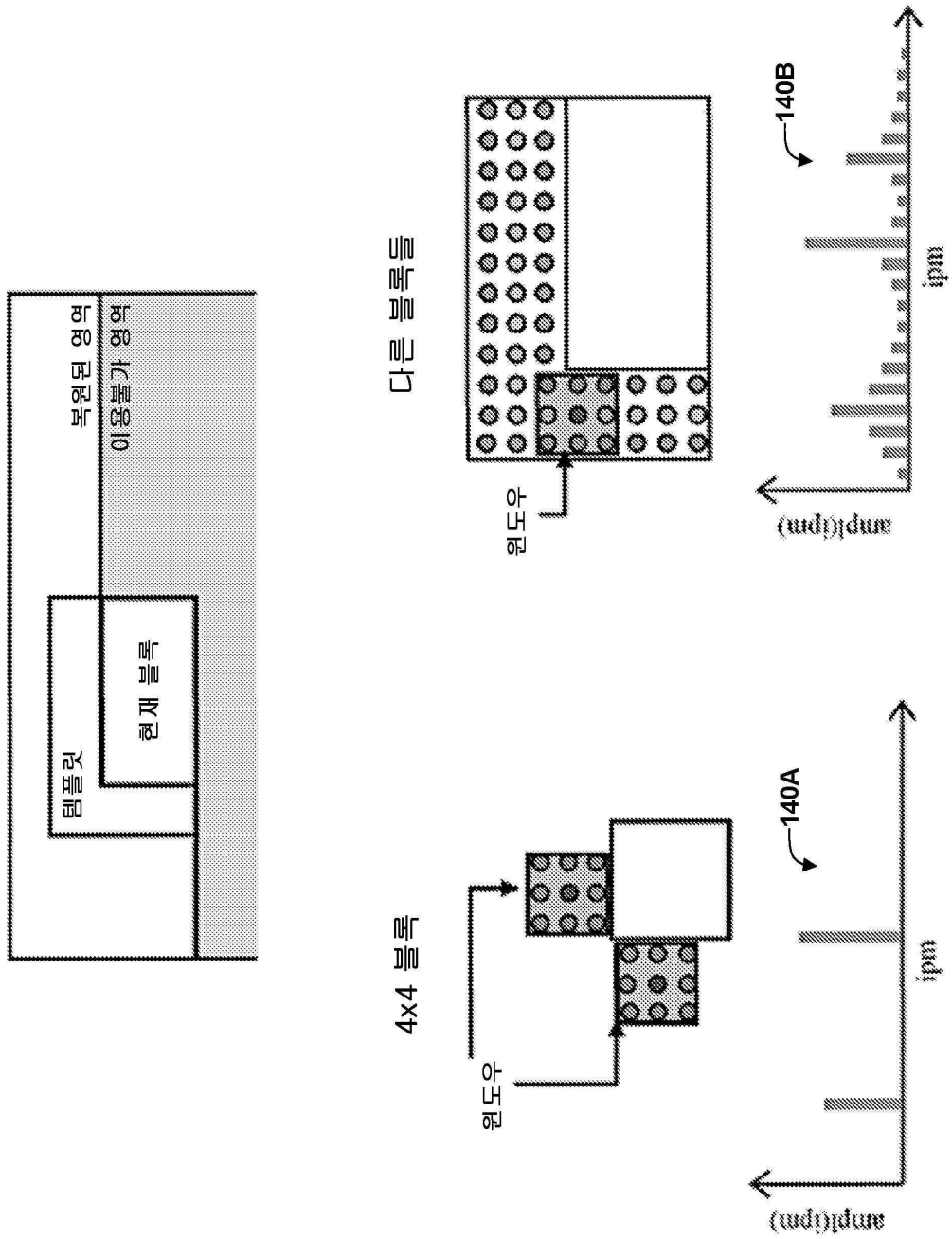
2. 행렬-백터-곱셈

1. 평균화

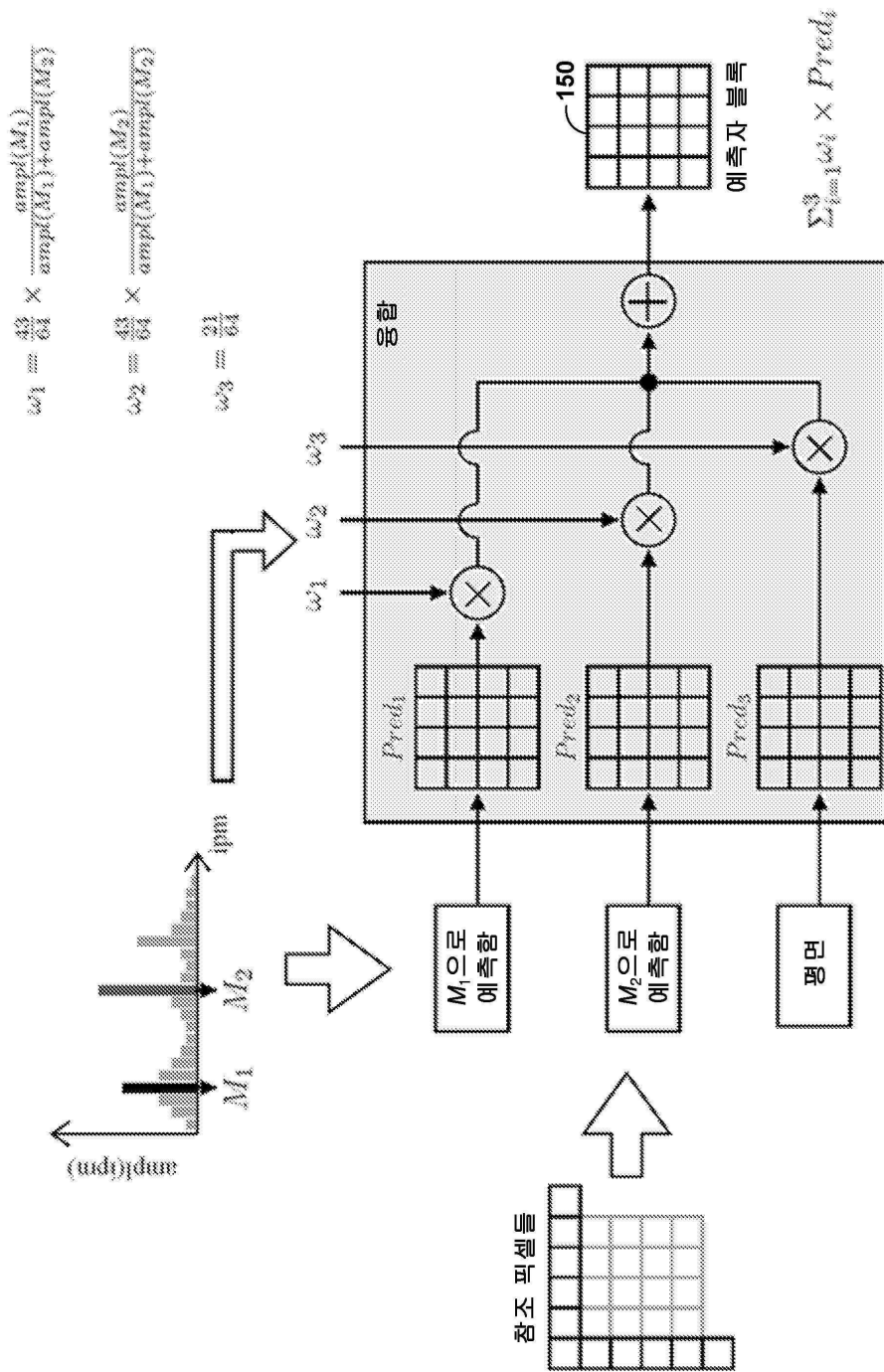
케이스 8x8:



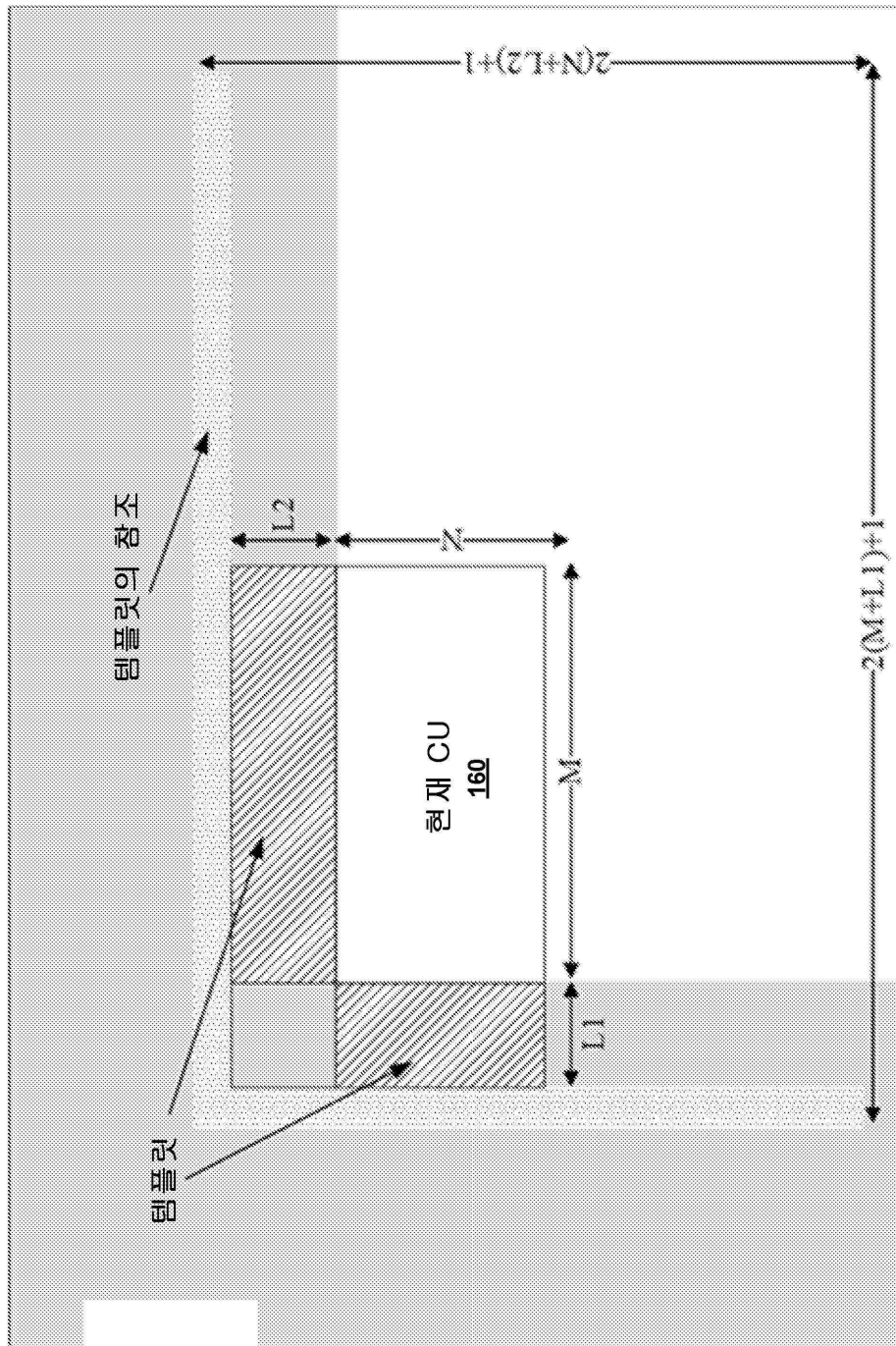
도면4



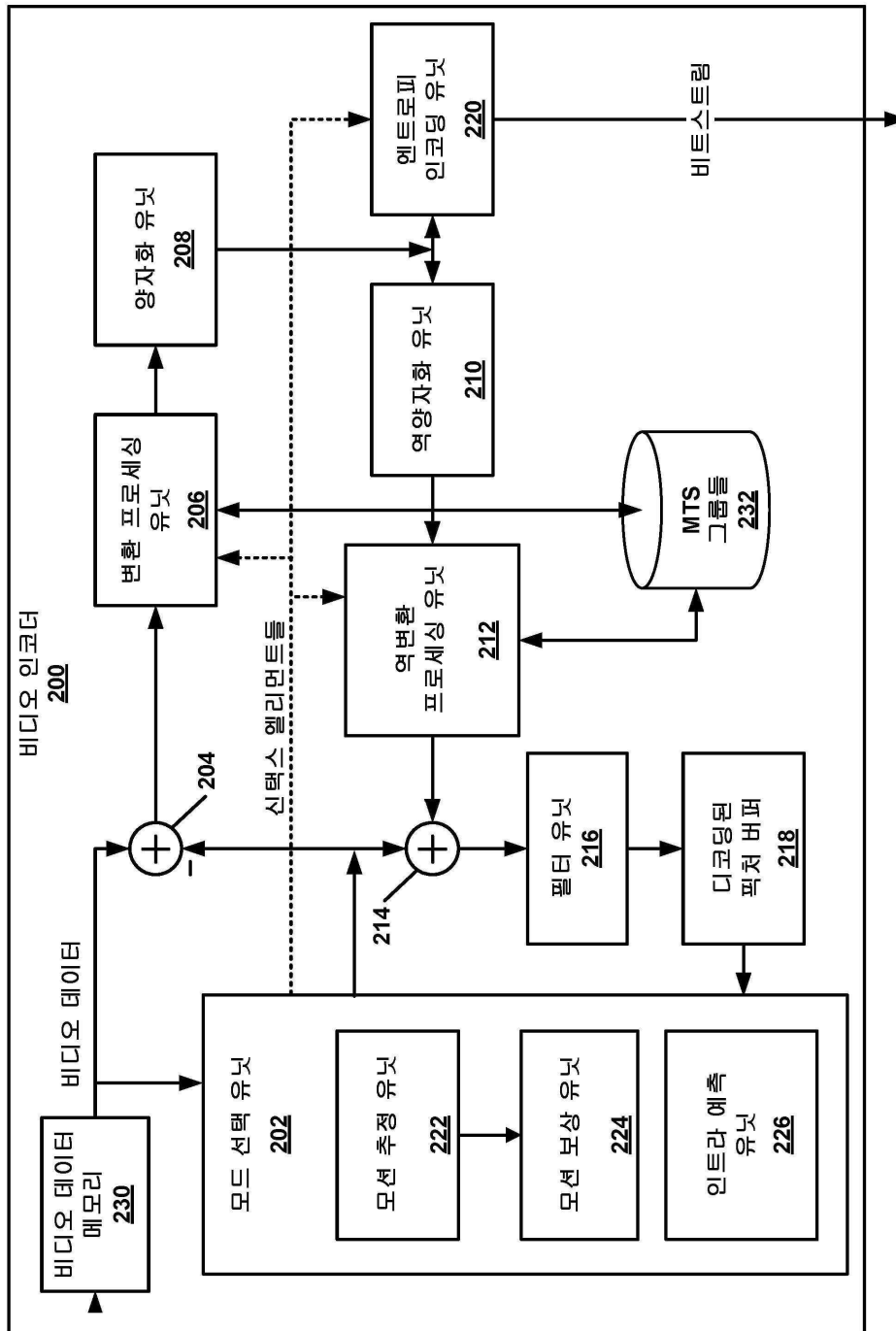
도면5



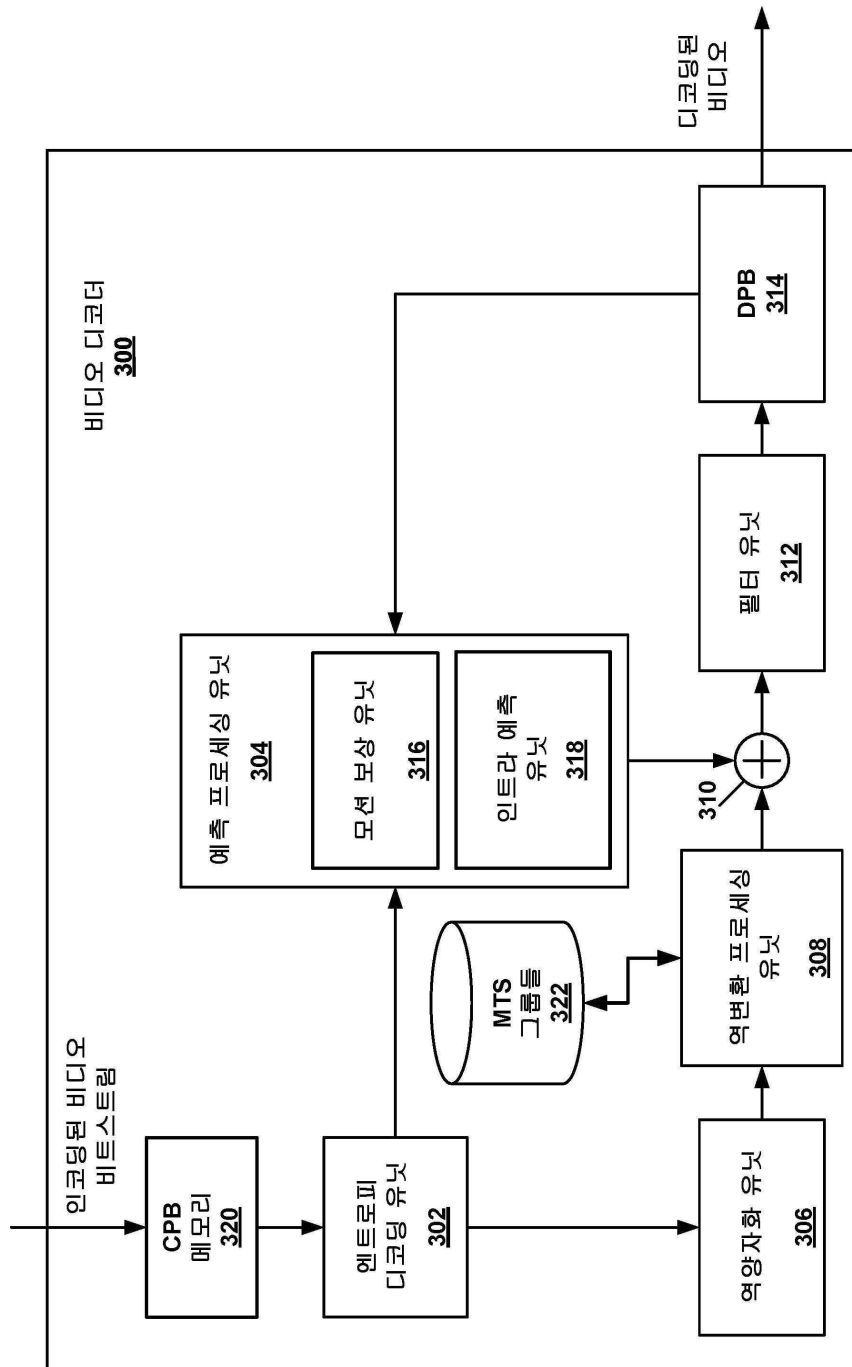
도면6



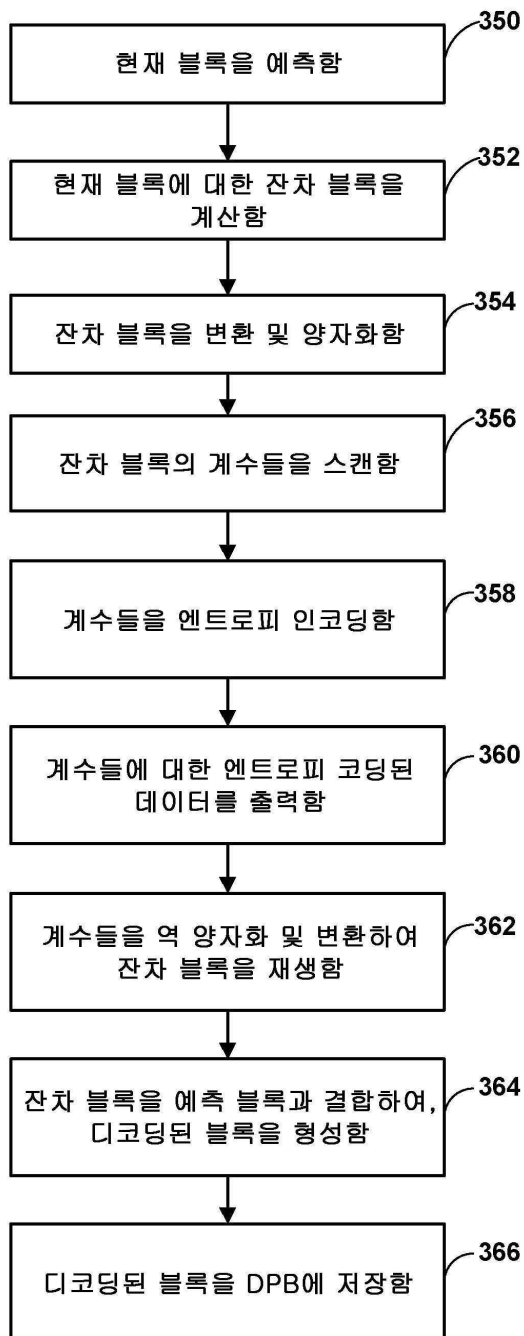
도면7



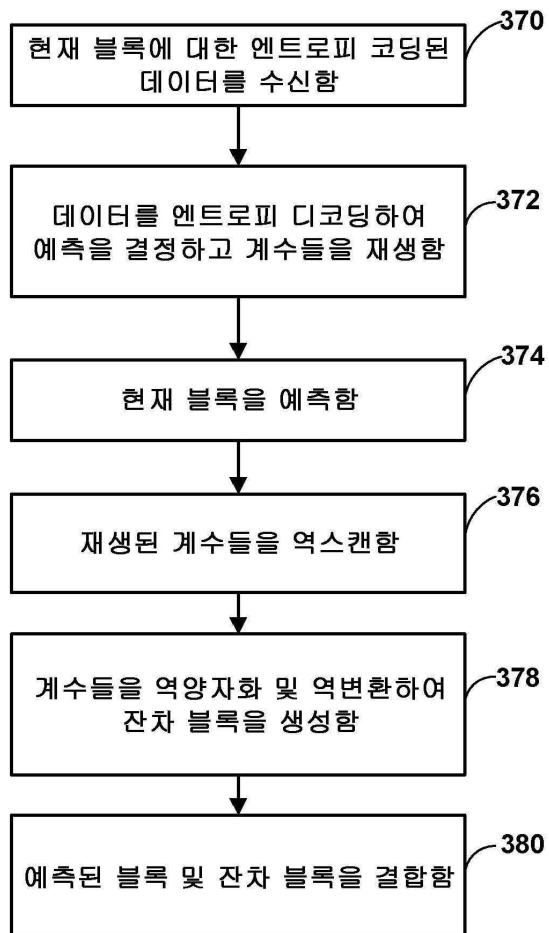
도면8



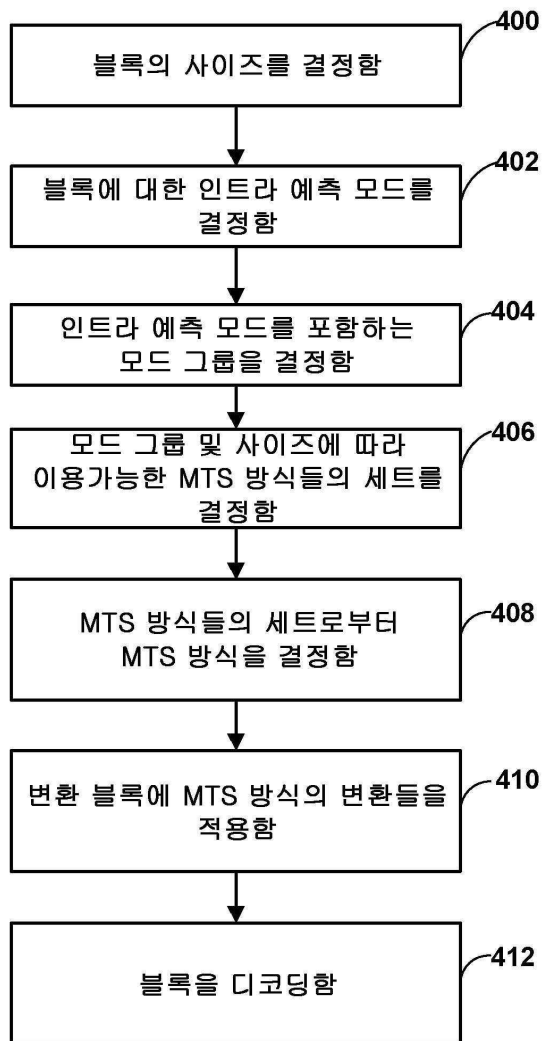
도면9



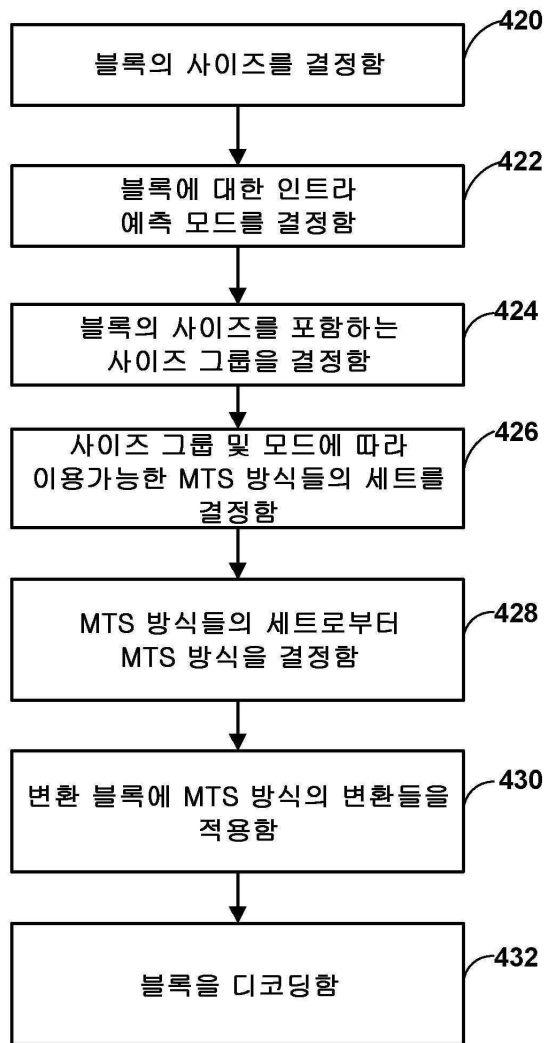
도면10



도면11



도면12



도면13

