



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월06일

(11) 등록번호 10-2073930

(24) 등록일자 2020년01월30일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 19/186 (2014.01) **H04N 19/44** (2014.01)
H04N 19/46 (2014.01) **H04N 21/845** (2011.01)
- (52) CPC특허분류
H04N 19/186 (2015.01)
H04N 19/44 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7003584(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2015년03월14일
 심사청구일자 2019년02월07일
- (85) 번역문제출일자 2019년02월01일
- (65) 공개번호 10-2019-0015635
- (43) 공개일자 2019년02월13일
- (62) 원출원 특허 10-2016-7028672
 원출원일자(국제) 2015년03월14일
 심사청구일자 2016년11월14일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/020628
- (87) 국제공개번호 WO 2015/139010
 국제공개일자 2015년09월17일
- (30) 우선권주장
 61/953,185 2014년03월14일 미국(US)
 (뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌
 US20090168894 A1
 Advanced video coding for generic audiovisual services. ITU-T Recommendation H.264. 2009.03.*
 Detlev Marpe, et al. MB-adaptive residual colour transform for 4:4:4 coding. Joint Video Team (JVT) JVT-R071. 2006.01.15.*
 이호동, et al. HEVC 고속 부호화를 위한 주변 CU의 깊이정보 유사성에 기반한 빠른 CU 깊이 결정 방법. 2012년도 대한전자공학회 하계종합학술대회. 2012.*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
 브이아이디 스케일, 인크.
 미국 텔라웨어 19809, 윌밍턴, 벨뷰 파크웨이 200, 스위트 300
- (72) 발명자
 시우 샤오유
 미국 캘리포니아주 92122 샌 디에고 스위트 #4109 주디셜 드라이브 9115
 해 유웬
 미국 캘리포니아주 92130 샌 디에고 실버 바인 패스 13542
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
 김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 14 항

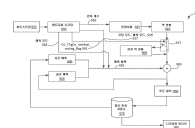
심사관 : 이남숙

(54) 발명의 명칭 RGB 비디오 코딩 향상을 위한 시스템 및 방법

(57) 요약

적응적 잔차 컬러 공간 변환을 수행하기 위한 시스템, 방법, 및 디바이스가 개시된다. 비디오 비트스트림이 수신될 수도 있고 제1 플래그가 비디오 비트스트림에 기초하여 결정될 수도 있다. 비디오 비트스트림에 기초하여 잔차가 또한 생성될 수도 있다. 잔차는 제1 플래그에 응답하여 제1 컬러 공간으로부터 제2 컬러 공간으로 변환될 수도 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04N 19/46 (2015.01)

H04N 21/8451 (2013.01)

(72) 발명자

차이 치아-밍

미국 캘리포니아주 92122 샌 디에고 아파트먼트
8521 주디셜 드라이브 9110

예 안

미국 캘리포니아주 92130 샌 디에고 펄먼 웨이
5001

(30) 우선권주장

61/994,071 2014년05월15일 미국(US)

62/040,317 2014년08월21일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

비디오 콘텐츠를 코딩하기 위한 방법으로서,

적응적 컬러 공간 변환이 인에이블될 때, 현재 코딩 유닛의 부모 코딩 유닛과 관련된 부모 유닛 컬러 공간 정보를 식별하는 단계;

상기 부모 코딩 유닛과 관련된 상기 식별된 부모 유닛 컬러 공간 정보에 기초하여, 제1 컬러 공간에서의 상기 현재 코딩 유닛의 코딩의 레이트 왜곡(rate distortion) 비용을 추정할지 여부를 결정하는 단계;

적어도 부분적으로 상기 결정에 기초하여 상기 현재 코딩 유닛의 코딩을 위한 현재 유닛 컬러 공간을 선택하는 단계로서, 상기 제1 컬러 공간에서의 상기 현재 코딩 유닛의 코딩의 레이트 왜곡 비용이 스킵(skip)되는 경우, 상기 부모 코딩 유닛의 코딩을 위해 사용된 컬러 공간이 상기 현재 코딩 유닛의 코딩을 위한 상기 현재 유닛 컬러 공간으로 선택되는 것인, 선택하는 단계;

상기 선택된 현재 유닛 컬러 공간에서 상기 현재 코딩 유닛을 코딩하는 단계; 및

상기 현재 코딩 유닛이 상기 선택된 현재 유닛 컬러 공간에서 코딩되어 있다는 표시(indication)를 비트스트림에 포함시키는 단계를 포함하는 비디오 콘텐츠를 코딩하기 위한 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 부모 유닛 컬러 공간 정보는 상기 부모 코딩 유닛의 코딩을 위해 사용된 컬러 공간을 포함하고,

상기 부모 코딩 유닛의 코딩을 위해 사용된 컬러 공간이 상기 제1 컬러 공간과 동일한 경우, 상기 제1 컬러 공간에서의 상기 현재 코딩 유닛의 코딩의 레이트 왜곡 비용은 스킵되기로 결정되는 것인, 비디오 콘텐츠를 코딩하기 위한 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 부모 유닛 컬러 공간 정보는 상기 부모 코딩 유닛의 코딩을 위해 사용된 컬러 공간을 포함하고,

상기 부모 코딩 유닛의 코딩을 위해 사용된 컬러 공간이 상기 제1 컬러 공간과 상이한 경우, 상기 제1 컬러 공간에서의 상기 현재 코딩 유닛의 코딩의 레이트 왜곡 비용은 추정되고, 상기 추정된 레이트 왜곡 비용에 기초하여 상기 현재 유닛 컬러 공간이 선택되는 것인, 비디오 콘텐츠를 코딩하기 위한 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 부모 유닛 컬러 공간 정보는 상기 제1 컬러 공간에서의 상기 부모 코딩 유닛의 코딩과 관련된 제1 부모 유닛 레이트 왜곡 비용 및 제2 컬러 공간에서의 상기 부모 코딩 유닛의 코딩과 관련된 제2 부모 유닛 레이트 왜곡 비용을 포함하고,

상기 제1 부모 유닛 레이트 왜곡 비용과 상기 제2 부모 유닛 레이트 왜곡 비용의 차이가 큰(significant) 경우, 상기 제1 컬러 공간에서의 상기 현재 코딩 유닛의 코딩의 레이트 왜곡 비용은 스킵되기로 결정되는 것인, 비디오 콘텐츠를 코딩하기 위한 방법.

청구항 5

비디오 콘텐츠를 코딩하기 위한 방법으로서,

적응적 컬러 공간 변환이 인에이블된 것을 결정하는 단계;

현재 코딩 유닛의 부모 코딩 유닛의 코딩을 위해 사용된 부모 유닛 컬러 공간을 식별하는 단계;

상기 부모 코딩 유닛의 코딩을 위해 사용된 부모 유닛 컬러 공간에 기초하여 상기 현재 코딩 유닛의 코딩을 위한 현재 유닛 컬러 공간을 결정하는 단계;

상기 결정된 현재 유닛 컬러 공간에서 상기 현재 코딩 유닛을 코딩하는 단계; 및

상기 현재 코딩 유닛이 상기 결정된 현재 유닛 컬러 공간에서 코딩되어 있다는 표시(indication)를 비트스트림에 포함시키는 단계를 포함하는 비디오 콘텐츠를 코딩하기 위한 방법.

청구항 6

제1항 또는 제5항에 있어서,

상기 결정된 현재 유닛 컬러 공간에서 상기 현재 코딩 유닛을 코딩하는 단계는 상기 결정된 현재 유닛 컬러 공간에서 상기 현재 코딩 유닛의 잔차를 코딩하는 단계를 포함하는 것인, 비디오 콘텐츠를 코딩하기 위한 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 현재 코딩 유닛의 코딩을 위한 현재 유닛 컬러 공간을 결정하는 단계는 상기 현재 코딩 유닛의 코딩을 위한 현재 유닛 컬러 공간을 상기 부모 코딩 유닛의 코딩을 위해 사용된 부모 유닛 컬러 공간으로 설정하는 단계를 포함하는 것인, 비디오 콘텐츠를 코딩하기 위한 방법.

청구항 8

비디오 코딩 디바이스로서,

프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는,

적응적 컬러 공간 변환이 인에이블될 때, 현재 코딩 유닛의 부모 코딩 유닛과 관련된 부모 유닛 컬러 공간 정보를 식별하고;

상기 부모 코딩 유닛과 관련된 상기 식별된 부모 유닛 컬러 공간 정보에 기초하여, 제1 컬러 공간에서의 상기 현재 코딩 유닛의 코딩의 레이트 왜곡(rate distortion) 비용을 추정할지 여부를 결정하고;

상기 결정에 기초하여 상기 현재 코딩 유닛의 코딩을 위한 현재 유닛 컬러 공간을 선택하고 - 상기 제1 컬러 공간에서의 상기 현재 코딩 유닛의 코딩의 레이트 왜곡 비용이 스킵(skip)되는 경우, 상기 부모 코딩 유닛의 코딩을 위해 사용된 컬러 공간이 상기 현재 코딩 유닛의 코딩을 위한 상기 현재 유닛 컬러 공간으로 선택되는 것임 - ;

상기 선택된 현재 유닛 컬러 공간에서 상기 현재 코딩 유닛을 코딩하고;

상기 현재 코딩 유닛이 상기 선택된 현재 유닛 컬러 공간에서 코딩되어 있다는 표시(indication)를 비트스트림에 포함시키도록 구성되는 것인, 비디오 코딩 디바이스.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 부모 유닛 컬러 공간 정보는 상기 부모 코딩 유닛의 코딩을 위해 사용된 컬러 공간을 포함하고,

상기 프로세서는 상기 부모 코딩 유닛의 코딩을 위해 사용된 컬러 공간이 상기 제1 컬러 공간과 동일한 경우, 상기 제1 컬러 공간에서의 상기 현재 코딩 유닛의 코딩의 레이트 왜곡 비용을 추정하는 것을 스킵하기로 결정하도록 구성되는 것인, 비디오 코딩 디바이스.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 부모 유닛 컬러 공간 정보는 상기 부모 코딩 유닛의 코딩을 위해 사용된 컬러 공간을 포함하고,

상기 프로세서는 상기 부모 코딩 유닛의 코딩을 위해 사용된 컬러 공간이 상기 제1 컬러 공간과 상이한 경우, 상기 제1 컬러 공간에서의 상기 현재 코딩 유닛의 코딩의 레이트 왜곡 비용을 추정하기로 결정하고, 상기 추정된 레이트 왜곡 비용에 기초하여 상기 현재 유닛 컬러 공간을 선택하도록 구성되는 것인, 비디오 코딩 디바이스.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 부모 유닛 컬러 공간 정보는 상기 제1 컬러 공간에서의 상기 부모 코딩 유닛의 코딩과 관련된 제1 부모 유닛 레이트 왜곡 비용 및 제2 컬러 공간에서의 상기 부모 코딩 유닛의 코딩과 관련된 제2 부모 유닛 레이트 왜곡 비용을 포함하고,

상기 프로세서는 상기 제1 부모 유닛 레이트 왜곡 비용과 상기 제2 부모 유닛 레이트 왜곡 비용의 차이가 큰 (significant) 경우, 상기 제1 컬러 공간에서의 상기 현재 코딩 유닛의 코딩의 레이트 왜곡 비용을 추정하는 것을 스킵하기로 결정하도록 구성되는 것인, 비디오 코딩 디바이스.

청구항 12

비디오 코딩 디바이스로서,

프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는,

적응적 컬러 공간 변환이 인에이블된 것을 결정하고;

현재 코딩 유닛의 부모 코딩 유닛의 코딩을 위해 사용된 부모 유닛 컬러 공간을 식별하고;

상기 부모 코딩 유닛의 코딩을 위해 사용된 부모 유닛 컬러 공간에 기초하여 상기 현재 코딩 유닛의 코딩을 위한 현재 유닛 컬러 공간을 결정하고;

상기 결정된 현재 유닛 컬러 공간에서 상기 현재 코딩 유닛을 코딩하고;

상기 현재 코딩 유닛이 상기 결정된 현재 유닛 컬러 공간에서 코딩되어 있다는 표시(indication)를 비트스트림에 포함시키도록 구성되는 것인, 비디오 코딩 디바이스.

청구항 13

제8항 또는 제12항에 있어서,

상기 결정된 현재 유닛 컬러 공간에서 상기 현재 코딩 유닛을 코딩하는 것은 상기 결정된 현재 유닛 컬러 공간에서 상기 현재 코딩 유닛의 잔차를 코딩하는 것을 포함하는 것인, 비디오 코딩 디바이스.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 현재 코딩 유닛의 코딩을 위한 현재 유닛 컬러 공간을 결정하는 것은 상기 현재 코딩 유닛의 코딩을 위한 현재 유닛 컬러 공간을 상기 부모 코딩 유닛의 코딩을 위해 사용된 부모 유닛 컬러 공간으로 설정하는 것을 포함하는 것인, 비디오 코딩 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 교차 참조

[0002] 본 출원은, 2014년 3월 14일자로 출원된 미국 특허 가출원 제61/953,185호, 2014년 3월 15일자로 출원된 미국 특허 가출원 제61/994,071호, 및 2014년 8월 21일자로 출원된 미국 특허 가출원 제 62/040,317호에 대한 우선권을 주장하는데, 이들 출원 각각은 "RGB VIDEO CODING ENHANCEMENT"의 발명의 명칭을 가지며, 이들 출원 각각은 그들 전체가 참조에 의해 본원에 통합된다.

배경 기술

[0003]

배경

[0004]

스크린 콘텐츠 공유 애플리케이션은 디바이스 및 네트워크의 성능이 향상됨에 따라 더 많은 인기를 끌고 있다. 인기 있는 스크린 콘텐츠 공유 애플리케이션의 예는, 원격 데스크탑 애플리케이션, 화상 회의 애플리케이션, 및 모바일 미디어 표시 애플리케이션(mobile media presentation application)을 포함한다. 스크린 콘텐츠는, 하나 이상의 주 컬러(major color) 및/또는 첨예한 에지(sharp edge)를 구비하는 다수의 비디오 및/또는 이미지 엘리먼트를 포함할 수도 있다. 이러한 이미지 및 비디오 엘리먼트는, 이러한 엘리먼트 내부에 상대적으로 첨예한 곡선 및/또는 텍스트를 포함할 수도 있다. 스크린 콘텐츠를 인코딩하기 위해 및/또는 이러한 콘텐츠를 수신기로 송신하기 위해, 다양한 비디오 압축 수단 및 방법이 사용될 수도 있지만, 이러한 방법 및 수단은 스크린 콘텐츠의 피쳐(들)를 완전하게 특성묘사하지(characterize) 못할 수도 있다. 특성묘사(characterization)의 이러한 부족은, 재구성된 이미지 또는 비디오 콘텐츠에서 감소된 압축 성능으로 이어질 수도 있다. 이러한 구현예에서, 재구성된 이미지 또는 비디오 콘텐츠는 이미지 또는 비디오 품질 이슈에 의해 부정적으로 영향을 받을 수도 있다. 예를 들면, 이러한 곡선 및/또는 텍스트는 스크린 콘텐츠 내에서 블러링될(blurred) 수도 있거나, 희미할 수도 있거나, 또는 다르게는 인식하기 어려울 수도 있다.

발명의 내용

[0005]

개요

[0006]

비디오 콘텐츠를 인코딩 및 디코딩하기 위한 시스템, 방법, 및 디바이스가 개시된다. 한 실시형태에서, 시스템 및 방법은 적응적 잔차 컬러 공간 전환(adaptive residue color space conversion)을 수행하도록 구현될 수도 있다. 비디오 비트스트림이 수신될 수도 있고 제1 플래그가 비디오 비트스트림에 기초하여 결정될 수도 있다. 비디오 비트스트림에 기초하여 잔차가 또한 생성될 수도 있다. 잔차는 제1 플래그에 응답하여 제1 컬러 공간으로부터 제2 컬러 공간으로 전환될 수도 있다.

[0007]

한 실시형태에서, 제1 플래그를 결정하는 것은, 코딩 유닛 레벨(coding unit level)에서 제1 플래그를 수신하는 것을 포함할 수도 있다. 제1 플래그는, non-zero 값 값을 갖는 적어도 하나의 잔차가 코딩 유닛에서 존재한다는 것을 코딩 유닛 레벨에 있는 제2 플래그가 나타내는 경우에만 수신될 수도 있다. 잔차를 제1 컬러 공간으로부터 제2 컬러 공간으로 전환하는 것은, 컬러 공간 전환 매트릭스를 적용하는 것에 의해 수행될 수도 있다. 이 컬러 공간 전환 매트릭스는, 손실성(lossy) 코딩에서 적용될 수도 있는 비가역적인 YCgCo 대 RGB 전환 매트릭스(irreversible YCgCo to RGB conversion matrix)에 대응할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 컬러 공간 전환 매트릭스는, 무손실(lossless) 코딩에서 적용될 수도 있는 가역적 YCgCo 대 RGB 전환 매트릭스에 대응할 수도 있다. 잔차를 제1 컬러 공간으로부터 제2 컬러 공간으로 전환하는 것은, 스케일 인자(scale factor)의 매트릭스를 적용하는 것을 포함할 수도 있고, 컬러 공간 전환 매트릭스가 정규화(normalize)되지 않은 경우, 스케일 인자의 매트릭스의 각각의 행(row)은, 정규화되지 않은 컬러 공간 전환 매트릭스의 대응하는 행의 놈(norm)에 대응하는 스케일 인자를 포함할 수도 있다. 컬러 공간 전환 매트릭스는 적어도 하나의 고정 소수점 정밀도 계수(fixed-point precision coefficient)를 포함할 수도 있다. 비디오 비트스트림에 기초한 제2 플래그가 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 또는 슬라이스 레벨에서 시그널링될 수도 있고, 제2 플래그는, 잔차를 제1 컬러 공간으로부터 제2 컬러 공간으로 전환하는 프로세스가, 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 또는 슬라이스 레벨에 대해 각각 인에이블되는지의 여부를 나타낼 수도 있다.

[0008]

한 실시형태에서, 코딩 유닛의 잔차는 제1 컬러 공간에서 인코딩될 수도 있다. 이러한 잔차를 인코딩하는 최상의 모드는, 이용가능한 컬러 공간에서 잔차를 인코딩하는 비용에 기초하여 결정될 수도 있다. 플래그가, 결정된 최상의 모드에 기초하여 결정될 수도 있고 출력 비트스트림에 포함될 수도 있다. 개시되는 주제의 이들 및 다른 양태는 하기에서 개시된다.

도면의 간단한 설명

[0009]

도면의 간단한 설명

도 1은 실시형태에 따른 예시적인 스크린 콘텐츠 공유 시스템을 예시하는 블록도이다.

도 2는 실시형태에 따른 예시적인 비디오 인코딩 시스템을 예시하는 블록도이다.

도 3은 실시형태에 따른 예시적인 비디오 디코딩 시스템을 예시하는 블록도이다.

도 4는 실시형태에 따른 예시적인 예측 유닛 모드(prediction unit mode)를 예시한다.

도 5는 실시형태에 따른 예시적인 컬러 이미지를 예시한다.

도 6은 개시된 주제의 실시형태를 구현하는 예시적인 방법을 예시한다.

도 7은 개시된 주제의 실시형태를 구현하는 다른 예시적인 방법을 예시한다.

도 8은 실시형태에 따른 예시적인 비디오 인코딩 시스템을 예시하는 블록도이다.

도 9는 실시형태에 따른 예시적인 비디오 디코딩 시스템을 예시하는 블록도이다.

도 10은 실시형태에 따른 변환 유닛으로의 예측 유닛의 예시적인 세분화(subdivision)를 예시하는 블록도이다.

도 11은 개시된 주제가 구현될 수도 있는 예시적인 통신 시스템의 시스템 도면이다.

도 11b는 도 11a에서 예시되는 통신 시스템 내에서 사용될 수도 있는 예시적인 무선 송수신 유닛(wireless transmit/receive unit; WTRU)의 시스템 도면이다.

도 11c는 도 11a에서 예시되는 통신 시스템 내에서 사용될 수도 있는 예시적인 코어 네트워크와 예시적인 무선 액세스 네트워크의 시스템 도면이다.

도 11d는 도 11a에서 예시되는 통신 시스템 내에서 사용될 수도 있는 예시적인 코어 네트워크 및 다른 예시적인 무선 액세스 네트워크의 시스템 도면이다.

도 11e는 도 11a에서 예시되는 통신 시스템 내에서 사용될 수도 있는 예시적인 코어 네트워크 및 다른 예시적인 무선 액세스 네트워크의 시스템 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010]

상세한 설명

[0011]

이제, 예시적인 실시형태의 상세한 설명이 다양한 도면을 참조로 설명될 것이다. 이 설명이 가능한 구현예의 상세한 예를 제공하지만, 상세는 예시적인 것으로만 의도된 것이며 본 출원의 범위를 어떤 식으로든 제한하도록 의도된 것이 아니라는 것을 유의해야 한다.

[0012]

스크린 콘텐츠 압축 방법은, 예를 들면, 미디어 표시 및 원격 데스크탑 애플리케이션에서 사용하기 위한 디바이스 콘텐츠를 더 많은 사람들이 공유함에 따라, 더 중요해지고 있다. 모바일 디바이스의 디스플레이 성능은, 몇몇 실시형태에서, 고선명(high definition)또는 초고선명(ultra-high definition) 해상도까지 증가되었다. 비디오 코딩 툴, 예컨대 블록 코딩 모드 및 변환은 더 선명한 스크린 콘텐츠 인코딩에 대해 최적화되지 않을 수도 있다. 이러한 툴은, 콘텐츠 공유 애플리케이션에서 스크린 콘텐츠 송신하기 위해 사용될 수도 있는 대역폭을 증가시킬 수도 있다.

[0013]

도 1은 예시적인 스크린 콘텐츠 공유 시스템(191)의 블록도이다. 시스템(191)은, 수신기(192), 디코더(194), 및 디스플레이(198)("렌더러(renderer)로 또한 칭해질 수도 있음)를 포함할 수도 있다. 수신기(192)는 입력 비트스트림(193)을 디코더(194)로 제공할 수도 있는데, 디코더(194)는 비트스트림을 디코딩하여, 하나 이상의 디스플레이 픽처 버퍼(196)로 제공될 수도 있는 디코딩된 픽처(195)를 생성할 수도 있다. 디스플레이 픽처 버퍼(196)는, 디바이스의 디스플레이(들) 상에서의 표시를 위해 디코딩된 픽처(197)를 디스플레이(198)로 제공할 수도 있다.

[0014]

도 2는, 예를 들면, 비트스트림을 도 1의 시스템(191)의 수신기(192)로 제공하도록 구현될 수도 있는 블록 기반의 단일 레이어 비디오 인코더(block-based single layer video encoder; 200)의 블록도를 예시한다. 도 2에서 도시되는 바와 같이, 인코더(200)는, 압축 효율성을 증가시키기 위한 노력의 일환으로서, 입력 비디오 신호(201)를 예측하기 위해, 공간 예측("인트라 예측"으로 또한 칭해질 수도 있음) 및 시간 예측("인터 예측" 또는 "모션 보상 예측"으로 또한 칭해질 수도 있음)과 같은 기술을 사용할 수도 있다. 인코더(200)는 예측의 형태를 결정할 수도 있는 모드 결정 및/또는 다른 인코더 제어 로직(240)을 포함할 수도 있다. 이러한 결정은, 레이트 기반의 기준, 왜곡 기반의 기준, 및/또는 이들의 조합에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 인코더(200)는 하나 이상의 예측 블록(206)을 엘리먼트(204)로 제공할 수도 있는데, 엘리먼트(204)는 예측 잔차(205)(입력 신호와 예측 신호 사이의 차이 신호일 수도 있음)를 생성하여 변환 엘리먼트(210)로 제공할 수도 있다. 인코더

(200)는 변환 엘리먼트(210)에서 예측 잔차(205)를 변환할 수도 있고 양자화 엘리먼트(215)에서 예측 잔차(205)를 양자화할 수도 있다. 양자화된 잔차는, 모드 정보(예를 들면, 인트라 예측 또는 인터 예측) 및 예측 정보(모션 벡터, 참조 픽처 인덱스, 인트라 예측 모드, 등등)와 함께, 잔차 계수 블록(222)으로서 엔트로피 코딩 엘리먼트(230)로 제공될 수도 있다. 엔트로피 코딩 엘리먼트(230)는 양자화된 잔차를 압축할 수도 있고 그것을 출력 비디오 비트스트림(235)과 함께 제공할 수도 있다. 엔트로피 코딩 엘리먼트(230)는, 출력 비디오 비트스트림(235)을 생성함에 있어서, 코딩 모드, 예측 모드, 및/또는 모션 정보(208)를, 또한, 또는 대신, 사용할 수도 있다.

[0015] 한 실시형태에서, 인코더(200)는, 엘리먼트(209)에서 예측 신호(206)에 다시 추가될 수도 있는 재구성된 잔차를 생성하기 위해, 역 양자화 엘리먼트(225)에서 잔차 계수 블록(222)에 역 양자화를 그리고 역 변환 엘리먼트(220)에서 역 변환을 적용하는 것에 의해 재구성된 비디오 신호를, 또한, 또는 대신, 생성할 수도 있다. 결과적으로 나타나는 재구성된 비디오 신호는, 몇몇 실시형태에서, (예를 들면, 디블로킹 필터, 샘플 적응 오프셋, 및/또는 적응 루프 필터를 사용하는 것에 의해) 루프 필터 엘리먼트(250)에서 구현되는 루프 필터 프로세스를 사용하여 프로세싱될 수도 있다. 몇몇 실시형태에서 재구성된 블록(255)의 형태인, 결과적으로 나타나는 재구성된 비디오 신호는 참조 픽처 저장소(270)에 저장될 수도 있는데, 이 경우, 결과적으로 나타나는 재구성된 비디오 신호는, 예를 들면 모션 예측(추정 및 보상) 엘리먼트(280) 및/또는 공간 예측 엘리먼트(260)에 의해, 미래의 비디오 신호를 예측하기 위해 사용될 수도 있다. 몇몇 실시형태에서, 엘리먼트(209)에 의해 생성되는 결과적으로 나타나는 재구성된 비디오 신호는, 루프 필터 엘리먼트(250)와 같은 엘리먼트에 의한 프로세싱 없이 공간 예측 엘리먼트(260)로 제공될 수도 있다는 것을 유의한다.

[0016] 도 3은 비디오 비트스트림(335)을 수신할 수도 있는 블록 기반의 단일 레이어 디코더(300)의 블록도를 예시하는데, 비디오 비트스트림(335)은 도 2의 인코더(200)에 의해 생성될 수도 있는 비트스트림(235)과 같은 비트스트림일 수도 있다. 디코더(300)는 디바이스 상에서의 디스플레이를 위해 비트스트림(335)을 재구성할 수도 있다. 디코더(300)는 엔트로피 디코딩 엘리먼트(330)에서 비트스트림(335)을 파싱하여 잔차 계수(326)를 생성할 수도 있다. 잔차 계수(326)는 반양자화(de-quantization) 엘리먼트(325)에서 역 양자화될 수도 있고/있거나 엘리먼트(309)로 제공될 수도 있는 재구성된 잔차를 획득하도록 역 변환 엘리먼트(320)에서 역 변환될 수도 있다. 코딩 모드, 예측 모드, 및/또는 모션 정보(327)는, 몇몇 실시형태에서 공간 예측 엘리먼트(360)에 의해 제공되는 공간 예측 정보 및/또는 시간 예측 엘리먼트(390)에 의해 제공되는 시간 예측 정보 중 하나 또는 둘 다를 사용하여, 예측 신호를 획득하기 위해 사용될 수도 있다. 이러한 예측 신호는 예측 블록(329)으로서 제공될 수도 있다. 예측 신호 및 재구성된 잔차는 엘리먼트(309)에서 추가되어, 루프 필터링을 위한 루프 필터 엘리먼트(350)로 제공될 수도 있는 그리고 픽처를 디스플레이함에 있어서 및/또는 비디오 신호를 디코딩함에 있어서 사용하기 위한 참조 픽처 저장소(370)에 저장될 수도 있는 재구성된 비디오 신호를 생성할 수도 있다. 루프 필터링을 위한 루프 필터 엘리먼트(350)로 제공될 수도 있는 재구성된 비디오 신호를 생성함에 있어서의 사용을 위해, 예측 모드(328)는 엔트로피 디코딩 엘리먼트(330)에 의해 엘리먼트(309)로 제공될 수도 있다는 것을 유의한다.

[0017] 비디오 코딩 표준, 예컨대 고효율 비디오 코딩(High Efficiency Video Coding; HEVC)이 송신 대역폭 및/또는 스토리지를 감소시킬 수도 있다. 몇몇 실시형태에서, HEVC 구현에는 블록 기반의 하이브리드 비디오 코딩으로서 동작할 수도 있는데, 이 경우, 구현된 인코더 및 디코더는, 일반적으로, 도 2 및 도 3을 참조로 본원에서 설명되는 바와 같이 동작한다. HEVC는 더 큰 비디오 블록의 사용을 허용할 수도 있고, 블록 코딩 정보를 시그널링하기 위해 쿼드트리 구획(quadtrees partition)을 사용할 수도 있다. 이러한 실시형태에서, 픽처, 또는 픽처의 슬라이스는, 동일한 사이즈(예를 들면, 64×64)를 각각 갖는 코딩 유닛 블록(coding tree block; CTB)으로 구획될 수도 있다. 각각의 CTB는 쿼드트리 구획화로 코딩 유닛(coding unit; CU)으로 구획될 수도 있고, 각각의 CU는 예측 유닛(prediction unit; PU), 및 변환 유닛(transform unit; TU)으로 더 구획될 수도 있는데, 이들의 각각은 쿼드트리 구획화를 사용하여 또한 구획될 수도 있다.

[0018] 한 실시형태에서, 각각의 인터 코딩된 CU의 경우, 관련된 PU는 여덟 개의 예시적인 구획 모드 중 하나를 사용하여 구획될 수도 있는데, 여덟 개의 예시적인 구획 모드의 예는 도 4에서 모드 410, 420, 430, 440, 460, 470, 480, 및 490으로서 예시된다. 시간 예측은 몇몇 실시형태에서 인터 코딩된 PU를 재구성하기 위해 적용될 수도 있다. 분수적 위치(fractional position)에서의 픽셀 값을 획득하기 위해, 선형 필터가 적용될 수도 있다. 몇몇 이러한 실시형태에서 사용되는 보간 필터는, 루마의 경우 일곱 개 또는 여덟 개의 탭 및/또는 크로마의 경우 네 개의 탭을 구비할 수도 있다. 콘텐츠 기반의 디블로킹 필터(deblocking filter)가 사용될 수도 있으며, 그 결과, 코딩 모드 차이, 모션 차이, 참조 픽처 차이, 픽셀 값 차이 등등 중 하나 이상을 포함할 수도 있는 다수

의 인자에 따라, TU 및 PU 경계의 각각에서 상이한 디블로킹 필터 동작이 적용될 수도 있게 된다. 엔트로피 코딩 실시형태에서는, 하나 이상의 블록 레벨 신택스 엘리먼트에 대해 컨텍스트 적응 이진 산술 코딩(context-adaptive binary arithmetic coding; CABAC)이 사용될 수도 있다. 몇몇 실시형태에서, 하이 레벨 파라미터에 대해 CABAC가 사용되지 않을 수도 있다. CABAC 코딩에서 사용될 수도 있는 빈은, 컨텍스트 기반으로 코딩된 일반 빈(context-based coded regular bin) 및 컨텍스트를 사용하지 않는 바이패스 코딩된 빈(by-pass coded bin)을 포함할 수도 있다.

[0019]

스크린 콘텐츠 비디오는 레드-그린-블루(red-green-blue; RGB) 포맷으로 캡처될 수도 있다. RGB 신호는 세 개의 컬러 성분 사이의 중복성(redundancy)을 포함할 수도 있다. 이러한 중복성이 비디오 압축을 구현하는 실시형태에서 덜 효율적일 수도 있지만, RGB 컬러 공간의 사용은, 디코딩된 스크린 콘텐츠 비디오에 대해 높은 충실도가 소망되는 애플리케이션에 대해 선택될 수도 있는데, 그 이유는, 상이한 공간 사이에서 컬러 성분을 전환하기 위해 사용될 수도 있는 라운딩(rounding) 및 클리핑(clipping) 동작으로 인해, (예를 들면, RGB 인코딩으로부터 YCbCr 인코딩으로의) 컬러 공간 전환이 원래의 비디오 신호에 손실을 도입할 수도 있기 때문이다. 몇몇 실시형태에서, 비디오 압축 효율성은, 컬러 공간의 세 개의 컬러 성분 사이에 상관을 활용하는 것에 의해 향상될 수도 있다. 예를 들면, B 및/또는 R 성분의 잔차를 예측하기 위해, 성분에 걸친 예측(cross-component prediction)은 G 성분의 잔차를 사용할 수도 있다. YCbCr 실시형태에서의 Y 성분의 잔차는 Cb 및/또는 Cr 성분의 잔차를 예측하기 위해 사용될 수도 있다.

[0020]

한 실시형태에서, 시간적으로 이웃하는 픽처 사이의 중복성을 활용하기 위해, 모션 보상된 예측 기술(motion-compensated prediction technique)이 사용될 수도 있다. 이러한 실시형태에서는, Y 성분에 대해 1/4 픽셀 그리고 Cb 및/또는 Cr 성분에 대해 1/8 픽셀만큼 정확한 모션 벡터가 지원될 수도 있다. 한 실시형태에서, 1/2 픽셀 위치에 대한 분리가능한 8 탭 필터 및 1/4 픽셀 위치에 대한 7 탭 필터를 포함할 수도 있는 분수적 샘플 보간(fractional sample interpolation)이 사용될 수도 있다. 하기의 테이블 1은 Y 성분 분수 보간을 위한 예시적인 필터 계수를 예시한다. Cb 및/또는 Cr 성분의 분수적 보간은, 몇몇 실시형태에서, 분리가능한 4 필터가 사용될 수도 있고 모션 벡터가 4:2:0 비디오 포맷 구현예의 경우 픽셀의 1/8만큼 정확할 수도 있다는 것을 제외하면, 유사한 필터 계수를 사용하여 수행될 수도 있다. 4:2:0 비디오 포맷 구현예에서, Cb 및 Cr 성분은 Y 성분보다 더 적은 정보를 포함할 수도 있고 4 탭 보간 필터는, 분수적 보간 필터링의 복잡도를 감소시킬 수도 있고 8 탭 보간 필터 구현예와 비교하여 Cb 및 Cr 성분에 대한 모션 보상된 예측에서 획득될 수도 있는 효율성을 희생하지 않을 수도 있다. 하기의 테이블 2는, Cb 및 Cr 성분의 분수적 보간을 위해 사용될 수도 있는 예시적인 필터 계수를 예시한다.

분수적 위치	필터 계수
0	{ 0, 0, 0, 64, 0, 0, 0, 0 }
2/4	{ -1, 4, -10, 58, 17, -5, 1, 0 }
2/4	{ -1, 4, -11, 40, 40, -11, 4, -1 }
3/4	{ 0, 1, -5, 17, 58, -10, 4, -1 }

[0021]

테이블 1. Y 성분 분수 보간을 위한 예시적인 필터 계수

분수적 위치	필터 계수
0	{ 0, 64, 0, 0 }
1/8	{ -2, 58, 10, -2 }
2/8	{ -4, 54, 16, -2 }
3/8	{ -6, 46, 28, -4 }
4/8	{ -4, 36, 36, -4 }
5/8	{ -4, 28, 46, -6 }
6/8	{ -2, 16, 54, -4 }
7/8	{ -2, 10, 58, -2 }

테이블 2. Cb 및 Cr 성분 분수 보간을 위한 예시적인 필터 계수

[0022]

[0023]

한 실시형태에서, RGB 컬러 포맷에서 원래 캡처된 비디오 신호는, 예를 들면, 디코딩된 비디오 신호에 대해 높은 충실도가 소망되면, RGB 도메인에서 인코딩될 수도 있다. 성분에 걸친 예측 틀은 RGB 신호를 코딩하는 효율성을 향상시킬 수도 있다. 몇몇 실시형태에서, 세 개의 컬러 성분 사이에 존재할 수도 있는 중복성은 완전히 활용되지 않을 수도 있는데, 그 이유는, 몇몇 이러한 실시형태에서, G 성분은 B 및/또는 R 성분을 예측하기 위해 활용될 수도 있고 한편 B와 R 성분 사이의 상관은 사용되지 않을 수도 있기 때문이다. 이러한 컬러 성분의 반상관화(de-correlation)는 RGB 비디오 코딩의 코딩 성능을 향상시킬 수도 있다.

[0024]

RGB 비디오 신호를 인코딩하기 위해 분수적 보간 필터가 사용될 수도 있다. YCbCr 비디오 신호를 4:2:0 컬러 포맷으로 코딩하는 것에 초점을 맞출 수도 있는 보간 필터 설계는 RGB 비디오 신호를 인코딩하는 데에는 바람직하지 않을 수도 있다. 예를 들면, RGB 비디오의 B 및 R 성분은 더 중복적인 컬러 정보를 나타낼 수도 있고, YCbCr 컬러 공간에서의 Cb 및 Cr 성분과 같은, 전환된 컬러 공간의 색도 성분(chrominance component)보다는, 더 많은 고주파 특성을 소유할 수도 있다. Cb 및/또는 Cr 성분에 대해 사용될 수도 있는 4 탭 분수 필터는, RGB 비디오를 코딩할 때 B 및 R 성분의 모션 보상된 예측에 대해 충분히 정확하지 않을 수도 있다. 무손실 코딩 실시형태에서, 참조 픽처는, 이러한 참조 픽처와 관련되는 원래의 픽처와 수학적으로 동일할 수도 있는 모션 보상된 예측에 대해 사용될 수도 있다. 이러한 실시형태에서, 이러한 참조 픽처는, 동일한 원래의 픽처를 사용하는 손실성 코딩 실시형태와 비교했을 때 소정의 더 많은 예지(즉, 고주파 신호)를 포함할 수도 있는데, 이 경우, 이러한 참조 픽처에서의 고주파 정보는, 양자화 프로세스로 인해, 감소될 수도 있고/있거나 왜곡될 수도 있다. 이러한 실시형태에서, 더 높은 주파수 정보를 보존할 수도 있는 더 짧은 탭 보간 필터는 B 및 R 성분에 대해 사용될 수도 있다.

[0025]

한 실시형태에서, RGB 비디오와 관련되는 잔차 정보를 코딩하기 위한 RGB 또는 YGCo 컬러 공간을 적응적으로 선택하기 위해, 잔차 컬러 전환 방법이 사용될 수도 있다. 이러한 잔차 컬러 공간 전환 방법은, 인코딩 및/또는 디코딩 프로세스 동안 과도한 계산적 복잡성 오버헤드를 초래하지 않고도, 무손실 및 손실성 코딩 중 어느 하나 또는 둘 다에 적용될 수도 있다. 다른 실시형태에서, 상이한 컬러 성분의 모션 보상된 예측에서의 사용을 위해 보간 필터가 적응적으로 선택될 수도 있다. 이러한 방법은, 시퀀스, 픽처, 및/또는 CU 레벨에서 상이한 분수적 보간 필터를 사용하는 유연성을 허용할 수도 있고, 모션 보상 기반의 예측 코딩의 효율성을 향상시킬 수도 있다.

[0026]

한 실시형태에서, 원래의 컬러 공간의 중복성을 제거하기 위해, 잔차 코딩은 원래의 컬러 공간과는 상이한 컬러 공간에서 수행될 수도 있다. 자연적 콘텐츠(natural content)(예를 들면, 카메라 캡처 비디오 콘텐츠)의 비디오 코딩은 RGB 컬러 공간 대신 YCbCr 컬러 공간에서 수행될 수도 있는데, 그 이유는, RGB 컬러 공간에서의 코딩보다는, YCbCr 컬러 공간에서의 코딩이 원래의 비디오 신호의 더 컴팩트한 표현을 제공할 수도 있고(예를 들면, 성분에 걸친 상관이 RGB 컬러 공간에서보다 YCbCr 컬러 공간에서 더 낮을 수도 있다) YCbCr의 코딩 효율성이 RGB의 것보다 더 높을 수도 있기 때문이다. 소스 비디오는 대부분의 경우에 RGB 포맷으로 캡처되고 재구성된 비

디오의 높은 충실도가 소망될 수도 있다.

[0027] 컬러 공간 전환은 항상 무손실인 것은 아니며 출력 컬러 공간은 입력 컬러 공간의 것과 동일한 다이내믹 레인지를 가질 수도 있다. 예를 들면, RGB 비디오가 동일한 비트 깊이를 갖는 ITU-R BT.709 YCbCr 컬러 공간으로 전환되면, 이러한 컬러 공간 전환 동안 수행될 수도 있는 라운딩 및 잘라냄(truncation) 동작으로 인해 약간의 손실이 존재할 수도 있다. YCgCo는, YCbCr 컬러 공간과 유사한 특성을 가질 수도 있는 컬러 공간일 수도 있지만, RGB와 YCgCo 사이의(즉, RGB로부터 YCgCo로의 그리고 YCgCo로부터 RGB로의) 전환 프로세스는, RGB와 YCbCr 사이의 전환 프로세스보다 계산적으로 더 간단할 수도 있는데, 그 이유는 이러한 전환 동안 시프팅 및 가산 동작만이 사용될 수도 있기 때문이다. YCgCo는 또한, 중간 동작의 비트 깊이를 1만큼 증가시키는 것에 의해 가역적 전환을 완전히 지원할 수도 있다(즉, 이 경우, 역전환 이후의 유도된 컬러 값은 원래의 컬러 값과 수치적으로 동일할 수도 있다). 이 양태는 바람직할 수도 있는데, 그 이유는 이 양태가 손실성 및 무손실 실시형태 둘 다에 적용가능할 수도 있기 때문이다.

[0028] 코딩 효율성 및 YCgCo 컬러 공간에 의해 제공되는 가역적 전환을 수행하는 능력 때문에, 한 실시형태에서, 잔차는, 잔차 코딩 이전에, RGB로부터 YCgCo로 전환될 수도 있다. RGB 대 YCgCo 전환 프로세스를 적용할지의 여부의 결정은, 시퀀스 및/또는 슬라이스 및/또는 블록 레벨(예를 들면, CU 레벨)에서 적응적으로 수행될 수도 있다. 예를 들면, 전환을 적용하는 것이 레이트-왜곡(rate-distortion; RD) 메트릭(예를 들면, 레이트와 왜곡의 가중된 조합)에서 향상을 제공하는지의 여부에 기초하여 결정이 이루어질 수도 있다. 도 5는 RGB 픽처일 수도 있는 예시적인 이미지(510)를 예시한다. 이미지(510)는 YCgCo의 세 개의 컬러 성분으로 분해될 수도 있다. 이러한 실시형태에서, 전환 매트릭스의 가역적 버전 및 비가역적 버전 둘 다는, 각각, 무손실 코딩 및 손실성 코딩에 대해 특정될 수도 있다. 잔차가 RGB 도메인에서 인코딩되는 경우, 인코더는 G 성분을 Y 성분으로서 그리고 B 및 R 성분을, 각각, Cb 및 Cr 성분으로서 간주할 수도 있다. 본 개시에서, RGB를 표현하기 위한 순서 R, G, B 대신, G, B, R의 순서가 사용될 수도 있다. 본원에서 개시되는 실시형태가, RGB로부터 YCgCo로 전환이 수행되는 예를 사용하여 설명될 수도 있지만, 기술분야의 숙련된 자는, 개시된 실시형태를 사용하여 RGB와 다른 컬러 공간(예를 들면, YCbCr) 사이의 전환이 또한 구현될 수도 있다는 것을 인식할 것이라는 것을 유의한다. 모든 이러한 실시형태는 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다.

[0029] 하기에서 나타내어지는 식 (1) 및 (2)를 사용하여, GBR 컬러 공간으로부터 YCgCo 컬러 공간으로의 가역적 전환이 수행될 수도 있다. 이들 식은 손실성 및 무손실 코딩 둘 다에 대해 사용될 수도 있다. 식 (1)은, 실시형태에 따른, GBR 컬러 공간으로부터 YCgCo로의 가역적 전환을 구현하는 수단을 예시한다.

$$\begin{pmatrix} Y \\ Cg \\ Co \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1/2 & 1/4 & 1/4 \\ 1 & -1/2 & -1/2 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} G \\ B \\ R \end{pmatrix} \quad (1)$$

[0030] 이것은, 다음 때문에, 승산 또는 제산 없이 시프팅을 사용하여 수행될 수도 있다:

$$\begin{aligned} Co &= R - B \\ t &= B + (Co \ggg 1) \\ Cg &= G - t \\ Y &= t + (Cg \ggg 1). \end{aligned}$$

[0031] 이러한 실시형태에서는, 식 (2)를 사용하여, YCgCo로부터 GBR로의 역 전환이 수행될 수도 있다:

$$\begin{pmatrix} G \\ B \\ R \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1/2 & 0 \\ 1 & -1/2 & -1/2 \\ 1 & -1/2 & 1/2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y \\ Cg \\ Co \end{pmatrix} \quad (2)$$

[0032] 이것은, 다음 때문에, 시프팅을 이용하여 수행될 수도 있다:

$$\begin{aligned} t &= Y - (Cg \ggg 1) \\ G &= Cg + t \\ B &= t - (Co \ggg 1) \\ R &= Co + B. \end{aligned}$$

[0033] 한 실시형태에서는, 하기에서 나타내어지는 식 (3) 및 (4)를 사용하여, 가역적 전환이 수행될 수도 있다. 이러한 가역적 전환은 손실성 코딩에 대해 사용될 수도 있고, 몇몇 실시형태에서는, 무손실 인코딩에 대해서는 사용되지 않을 수도 있다. 식 (3)은, 실시형태에 따른, GBR 컬러 공간으로부터 YCgCo로의 비가역적 전환을 구현하는 수단을 예시한다.

$$\begin{pmatrix} Y \\ Cg \\ Co \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1/2 & 1/4 & 1/4 \\ 1/2 & -1/4 & -1/4 \\ 0 & -1/2 & 1/2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} G \\ B \\ R \end{pmatrix}. \quad (3)$$

실시형태에 따르면, YCgCo로부터 GBR로의 역 변환이 식 (4)를 사용하여 수행될 수도 있다.

$$\begin{pmatrix} G \\ B \\ R \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y \\ Cg \\ Co \end{pmatrix}. \quad (4)$$

식 (3)에서 나타내어지는 바와 같이, 손실성 코딩에 대해 사용될 수도 있는 순방향 컬러 공간 변환 매트릭스가 정규화되지 않을 수도 있다. YCgCo 도메인에서의 잔차 신호의 크기 및/또는 에너지는, RGB 도메인에서의 원래의 잔차의 것과 비교하여 감소될 수도 있다. YCgCo 도메인에서의 잔차 신호의 이 감소는, YCgCo 도메인의 손실성 코딩 성능과 타협할 수도 있는데, 그 이유는, RGB 도메인에서 사용되었을 수도 있는 동일한 양자화 파라미터 (quantization parameter; QP)를 사용하는 것에 의해, YCgCo 잔차 계수가 과도하게 양자화될 수도 있기 때문이다. 한 실시형태에서, QP 조정 방법이 사용될 수도 있는데, 이 경우, YCgCo 잔차 신호의 크기 변경을 보상하기 위해 컬러 공간 변환이 적용될 수도 있을 때 델타 QP가 원래의 QP 값에 추가될 수도 있다. Y 성분 및 Cg 및/또는 Co 성분 양자에 대해, 동일한 델타 QP가 적용될 수도 있다. 식 (3)을 구현하는 실시형태에서, 순방향 변환 매트릭스의 상이한 행은 동일한 높을 가지지 않을 수도 있다. 동일한 QP 조정은, Y 성분 및 Cg 및/또는 Co 성분 양자가, G 성분 및 B 및/또는 R 성분의 것과 유사한 진폭 레벨을 갖는 것을 보장하지 않을 수도 있다.

RGB 잔차 신호로부터 변환되는 YCgCo 잔차 신호가 RGB 잔차 신호와 유사한 진폭을 갖는 것을 보장하기 위해, 일 실시형태에서, RGB 도메인과 YCgCo 도메인 사이에서 잔차 신호를 변환하도록 스케일링된 순방향 및 역 변환 매트릭스의 쌍이 사용될 수도 있다. 보다 구체적으로는, RGB 도메인으로부터 YCgCo 도메인로의 순방향 변환 매트릭스가 식 (5)에 의해 정의될 수도 있다:

$$\begin{pmatrix} Y \\ Cg \\ Co \end{pmatrix} = \left(\begin{pmatrix} 1/2 & 1/4 & 1/4 \\ 1/2 & -1/4 & -1/4 \\ 0 & -1/2 & 1/2 \end{pmatrix} \otimes \begin{pmatrix} a & a & a \\ a & a & a \\ b & b & b \end{pmatrix} \right) \begin{pmatrix} G \\ B \\ R \end{pmatrix} \quad (5)$$

이 경우, \otimes 는, 두 개의 매트릭스의 동일 위치에 있을 수도 있는 두 개의 엔트리의 엘리먼트 단위의 매트릭스 승산(element-wise matrix multiplication)을 나타낼 수도 있고, a, b, 및 c는, 식 (6) 및 (7)을 사용하여 유도될 수도 있는 원래의 순방향 컬러 공간 변환 매트릭스, 예컨대 식 (3)에서 사용되는 매트릭스에서의 상이한 행의 높을 보상하기 위한 스케일링 인자일 수도 있다.

$$a = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{4}\right)^2 + \left(\frac{1}{4}\right)^2}} \quad (6)$$

$$b = \frac{1}{\sqrt{\left(-\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2}}. \quad (7)$$

이러한 실시형태에서, YCgCo 도메인으로부터 RGB 도메인로의 역 변환은 식 (8)을 사용하여 구현될 수도 있다:

$$\begin{pmatrix} G \\ B \\ R \end{pmatrix} = \left(\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix} \otimes \begin{pmatrix} 1/a & 1/a & 1/a \\ 1/a & 1/a & 1/a \\ 1/b & 1/b & 1/b \end{pmatrix} \right) \begin{pmatrix} Y \\ Cg \\ Co \end{pmatrix}. \quad (8)$$

식 (5) 및 (8)에서, 스케일링 인자는, RGB와 YCgCo 사이에서 컬러 공간을 변환할 때 부동소수점 승산(float-point multiplication)을 필요로 할 수도 있는 실수일 수도 있다. 구현 복잡성을 감소시키기 위해, 한 실시형태에서, 스케일링 인자의 승산은, 정수 M과의 계산적으로 효율적인 승산 및 후속하는 N 비트 우측 시프트에 의해 근사될 수도 있다.

개시된 컬러 공간 변환 방법 및 시스템은, 시퀀스, 픽처, 또는 블록(예를 들면, CU, TU) 레벨에서 인에이블될 수도 있고/있거나 디스에이블될 수도 있다. 예를 들면, 한 실시형태에서, 예측 잔차의 컬러 공간 변환은 코딩 유닛 레벨에서 적응적으로 인에이블될 수도 있고/있거나 디스에이블될 수도 있다. 인코더는 각각의 CU에 대해 GBR과 YCgCo 사이에서 최적의 컬러 공간을 선택할 수도 있다.

도 6은, 본원에서 설명되는 바와 같이, 인코더에서 적응적 잔차 컬러 변환을 사용하는 RD 최적화 프로세스를 위

한 예시적인 방법(600)을 예시한다. 블록 605에서, CU의 잔차는, 적어도, 블록 605의 기능의 실행 시에, 그 구현예(예를 들면, 인트라 코딩을 위한 인트라 예측 모드, 모션 벡터 및 인트라 코딩을 위한 참조 픽처 인덱스)에 대한 인코딩의 "최상의 모드"를 사용하여 인코딩될 수도 있는데, 최상의 모드는, 미리 구성된 인코딩 모드, 이용가능한 최상의 것으로 이전에 결정된 인코딩 모드, 또는 최저의 또는 상대적으로 낮은 RD 비용을 갖는 것으로 결정되었던 다른 미리 결정된 인코딩 모드일 수도 있다. 블록 610에서, 이 예에서는 "CU_YCgCo_residual_flag"로 레이블링되지만(labeled), 임의의 용어 또는 용어의 조합을 사용하여 레이블링될 수도 있는 플래그는, "거짓(False)"으로 설정될 수도 있는데(또는 거짓을 나타내는 임의의 다른 표시자(indicator), 제로, 등등으로 설정될 수도 있는데), 코딩 유닛의 잔차의 인코딩이 YCgCo 컬러 공간을 사용하여 수행되지 않을 것이라는 것을 나타낸다. 플래그가 블록 610에서 거짓 또는 등가의 것으로 평가되는 것에 응답하여, 블록 615에서, 인코더는 GBR 컬러 공간에서 잔차 코딩을 수행할 수도 있고 이러한 인코딩에 대한 RD 비용(도 6에서 "RDCost_{GBR}"로서 레이블링되지만, 여기서도 역시, 이러한 비용을 가리키기 위해 임의의 레이블(label) 또는 용어가 사용될 수도 있다)을 계산할 수도 있다.

[0051] 블록 620에서, GBR 컬러 공간 인코딩에 대한 RD 비용이 최상의 모드 인코딩에 대한 RD 비용보다 더 낮은지의 여부에 관한 결정이 이루어질 수도 있다. GBR 컬러 공간 인코딩에 대한 RD 비용이 최상의 모드 인코딩에 대한 RD 비용보다 더 낮으면, 블록 625에서, 최상의 모드에 대한 CU_YCgCo_residual_flag는 거짓으로 또는 그 등가의 것으로 설정될 수도 있고(또는 거짓으로 또는 그 등가의 것으로 설정된 상태로 남아 있을 수도 있고) 최상의 모드에 대한 RD 비용은 GBR 컬러 공간에서의 잔차 코딩에 대한 RD 비용으로 설정될 수도 있다. 방법(600)은, CU_YCgCo_residual_flag가 참(true) 또는 등가의 표시자로 설정될 수도 있는 블록 630으로 진행할 수도 있다.

[0052] 블록 620에서, GBR 컬러 공간에 대한 RD 비용이 최상의 모드 인코딩에 대한 RD 비용 이상인 것으로 결정되면, 최상의 모드 인코딩에 대한 RD 비용은, 블록 620의 평가 이전에 최상의 모드 인코딩에 대한 RD 비용이 설정되었던 값으로 남아 있을 수도 있고 블록 625는 바이패스될 수도 있다. 방법(600)은, CU_YCgCo_residual_flag가 참(true) 또는 등가의 표시자로 설정될 수도 있는 블록 630으로 진행할 수도 있다. 블록 630에서 CU_YCgCo_residual_flag를 참(또는 등가의 표시자)으로 설정하는 것은, YCgCo 컬러 공간을 사용한 코딩 유닛의 잔차의 인코딩을 용이하게 할 수도 있고 따라서, 하기에서 설명되는 바와 같이, 최상의 모드 인코딩의 RD 비용에 비교한 YCgCo 컬러 공간을 사용한 인코딩의 RD 비용의 평가를 용이하게 할 수도 있다.

[0053] 블록 635에서, 코딩 유닛의 잔차는 YCgCo 컬러 공간을 사용하여 인코딩될 수도 있고 이러한 인코딩의 RD 비용은 결정될 수도 있다(이러한 비용은 도 6에서 "RDCost_{YCgCo}"으로 레이블링되지만, 여기서도 역시, 이러한 비용을 가리키기 위해 임의의 레이블 또는 용어가 사용될 수도 있다).

[0054] 블록 640에서, YCgCo 컬러 공간 인코딩에 대한 RD 비용이 최상의 모드 인코딩에 대한 RD 비용보다 더 낮은지의 여부에 관한 결정이 이루어질 수도 있다. YCgCo 컬러 공간 인코딩에 대한 RD 비용이 최상의 모드 인코딩에 대한 RD 비용보다 더 낮으면, 블록 645에서, 최상의 모드에 대한 CU_YCgCo_residual_flag는 참 또는 그 등가의 것으로 설정될 수도 있고(또는 참 또는 그 등가의 것으로 설정된 상태로 남아 있을 수도 있고) 최상의 모드에 대한 RD 비용은 YCgCo 컬러 공간에서의 잔차 코딩에 대한 RD 비용으로 설정될 수도 있다. 방법(600)은 블록 650에서 종료할 수도 있다.

[0055] 블록 640에서, YCgCo 컬러 공간에 대한 RD 비용이 최상의 모드 인코딩에 대한 RD 비용보다 더 높은 것으로 결정되면, 최상의 모드 인코딩에 대한 RD 비용은, 블록 640의 평가 이전에 최상의 모드 인코딩에 대한 RD 비용이 설정되었던 값으로 남아 있을 수도 있고 블록 645는 바이패스될 수도 있다. 방법(600)은 블록 650에서 종료할 수도 있다.

[0056] 기술분야의 숙련된 자가 알 수 있는 바와 같이, 방법(600) 및 그 임의의 서브셋을 비롯하여, 개시된 실시형태는 GBR 및 YCgCo 컬러 공간 인코딩 및 그들 각각의 RD 비용의 비교를 허용할 수도 있는데, 이것은 더 낮은 RD 비용을 갖는 컬러 공간 인코딩의 선택을 허용할 수도 있다.

[0057] 도 7은, 본원에서 설명되는 바와 같이, 인코더에서 적응적 잔차 컬러 변환을 사용하는 RD 최적화 프로세스를 위한 다른 예시적인 방법(700)을 예시한다. 한 실시형태에서, 현재의 코딩 유닛에서의 재구성된 GBR 잔차 중 적어도 하나가 제로가 아닌 경우, 인코더는 잔차 코딩을 위해 YCgCo 컬러 공간을 사용하려고 시도할 수도 있다. 재구성된 잔차의 모두가 제로이면, 그것은, GBR 컬러 공간의 예측이 충분할 수도 있고 YCgCo 컬러 공간으로의 전환이 잔차 코딩의 효율성을 더 이상 향상시키지 않을 수도 있다는 것을 나타낼 수도 있다. 이러한 실시형태에서, 검사된 사례(case)의 수는 RD 최적화를 위해 감소될 수도 있고 인코딩 프로세스는 더 효율적으로

수행될 수도 있다. 이러한 실시형태는, 큰 양자화 단계 사이즈와 같은 큰 양자화 파라미터를 사용하여 시스템에서 구현될 수도 있다.

- [0058] 블록 705에서, CU의 잔차는, 적어도, 블록 705의 기능의 실행 시에, 그 구현예(예를 들면, 인트라 코딩을 위한 인트라 예측 모드, 모션 벡터 및 인트라 코딩을 위한 참조 픽처 인덱스)에 대한 인코딩의 "최상의 모드"를 사용하여 인코딩될 수도 있는데, 최상의 모드는, 미리 구성된 인코딩 모드, 이용가능한 최상의 것으로 이전에 결정된 인코딩 모드, 또는 최저의 또는 상대적으로 낮은 RD 비용을 갖는 것으로 결정되었던 다른 미리 결정된 인코딩 모드일 수도 있다. 블록 710에서, 이 예에서 "CU_YCgCo_residual_flag"로 레이블링되는 플래그는, "거짓(False)"으로 설정될 수도 있는데(또는 거짓을 나타내는 임의의 다른 표시자, 제로, 등등으로 설정될 수도 있는데), 코딩 유닛의 잔차의 인코딩이 YCgCo 컬러 공간을 사용하여 수행되지 않을 것이라는 것을 나타낸다. 여기서도 역시, 이러한 플래그는 임의의 용어 또는 용어의 조합을 사용하여 레이블링될 수도 있다는 것을 유의한다. 플래그가 블록 610에서 거짓 또는 그 등가의 것으로 평가되는 것에 응답하여, 블록 715에서, 인코더는 GBR 컬러 공간에서 잔차 코딩을 수행할 수도 있고 이러한 인코딩에 대한 RD 비용(도 7에서 "RDCostGBR"로 레이블링되지만, 그러나, 여기서도 역시, 이러한 비용을 가리키기 위해 임의의 레이블 또는 용어가 사용될 수도 있다)을 계산할 수도 있다.
- [0059] 블록 720에서, GBR 컬러 공간 인코딩에 대한 RD 비용이 최상의 모드 인코딩에 대한 RD 비용보다 더 낮은지의 여부에 관한 결정이 이루어질 수도 있다. GBR 컬러 공간 인코딩에 대한 RD 비용이 최상의 모드 인코딩에 대한 RD 비용보다 더 낮으면, 블록 725에서, 최상의 모드에 대한 CU_YCgCo_residual_flag는 거짓 또는 그 등가의 것으로 설정될 수도 있고(또는 거짓 또는 그 등가의 것으로 설정된 상태로 남아 있을 수도 있고) 최상의 모드에 대한 RD 비용은 GBR 컬러 공간에서의 잔차 코딩에 대한 RD 비용으로 설정될 수도 있다.
- [0060] 블록 720에서, GBR 컬러 공간에 대한 RD 비용이 최상의 모드 인코딩에 대한 RD 비용 이상인 것으로 결정되면, 최상의 모드 인코딩에 대한 RD 비용은, 블록 720의 평가 이전에 최상의 모드 인코딩에 대한 RD 비용이 설정되었던 값으로 남아 있을 수도 있고 블록 725는 바이패스될 수도 있다.
- [0061] 블록 730에서, 재구성된 GBR 계수 중 적어도 하나가 제로가 아닌지의 여부(즉, 모든 재구성된 GBR 계수가 제로와 동일한지의 여부)에 관한 결정이 이루어질 수도 있다. 제로가 아닌 적어도 하나의 재구성된 GBR 계수가 존재하면, 블록 735에서, CU_YCgCo_residual_flag는 참 또는 등가의 표시자로 설정될 수도 있다. 블록 735에서 CU_YCgCo_residual_flag를 참(또는 등가의 표시자)으로 설정하는 것은, YCgCo 컬러 공간을 사용한 코딩 유닛의 잔차의 인코딩을 용이하게 할 수도 있고 따라서, 하기에서 설명되는 바와 같이, 최상의 모드 인코딩의 RD 비용에 비교한 YCgCo 컬러 공간을 사용한 인코딩의 RD 비용의 평가를 용이하게 할 수도 있다.
- [0062] 블록 740에서 적어도 하나의 재구성된 GBR 계수가 제로가 아닌 경우, 코딩 유닛의 잔차는 YCgCo 컬러 공간을 사용하여 인코딩될 수도 있고 이러한 인코딩의 RD 비용이 결정될 수도 있다(이러한 비용은 도 7에서 "RDCost_{YCgCo}"로 레이블링되지만, 그러나, 여기서도 역시, 이러한 비용을 가리키기 위해 임의의 레이블 또는 용어가 사용될 수도 있다).
- [0063] 블록 745에서, YCgCo 컬러 공간 인코딩에 대한 RD 비용이 최상의 모드 인코딩에 대한 RD 비용의 값보다 더 낮은지의 여부에 관한 결정이 이루어질 수도 있다. YCgCo 컬러 공간 인코딩에 대한 RD 비용이 최상의 모드 인코딩에 대한 RD 비용보다 더 낮으면, 블록 750에서, 최상의 모드에 대한 CU_YCgCo_residual_flag는 참 또는 그 등가의 것으로 설정될 수도 있고(또는 참 또는 그 등가의 것으로 설정된 상태로 남아 있을 수도 있고) 최상의 모드에 대한 RD 비용은 YCgCo 컬러 공간에서의 잔차 코딩에 대한 RD 비용으로 설정될 수도 있다. 방법(700)은 블록 755에서 종료할 수도 있다.
- [0064] 블록 745에서, YCgCo 컬러 공간에 대한 RD 비용이 최상의 모드 인코딩에 대한 RD 비용 이상인 것으로 결정되면, 최상의 모드 인코딩에 대한 RD 비용은, 블록 745의 평가 이전에 최상의 모드 인코딩에 대한 RD 비용이 설정되었던 값으로 남아 있을 수도 있고 블록 750는 바이패스될 수도 있다. 방법(700)은 블록 755에서 종료할 수도 있다.
- [0065] 기술분야의 숙련된 자가 알 수 있는 바와 같이, 방법(700) 및 그 임의의 서브셋을 비롯하여, 개시된 실시형태는 GBR 및 YCgCo 컬러 공간 인코딩 및 그들 각각의 RD 비용의 비교를 허용할 수도 있는데, 이것은 더 낮은 RD 비용을 갖는 컬러 공간 인코딩의 선택을 허용할 수도 있다. 도 7의 방법(700)은 본원에서 설명되는 예시적인 CU_YCgCo_residual_coding_flag와 같은 플래그에 대한 적절한 설정을 결정하는 보다 효율적인 수단을 제공할 수도 있지만, 도 6의 방법(600)은 본원에서 설명되는 예시적인 CU_YCgCo_residual_coding_flag와 같은 플래그에

대한 적절한 설정을 결정하는 보다 완전한 수단을 제공할 수도 있다. 어느 실시형태, 또는 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 생각되는 그 실시형태의 임의의 하나 이상의 양태를 사용하는 임의의 변형예, 서브셋, 또는 구현예에서, 이러한 플래그의 값은, 본원에서 설명되는 임의의 다른 인코더 및 도 2와 관련하여 설명되는 것과 같은 인코딩된 비트스트림에서 송신될 수도 있다.

[0066] 도 8은, 예를 들면, 비트스트림을 도 1의 시스템(191)의 수신기(192)로 제공하기 위해 실시형태에 따라 구현될 수도 있는 블록 기반의 단일 레이어 비디오 인코더(800)의 블록도를 예시한다. 도 8에서 도시되는 바와 같이, 인코더(800)와 같은 인코더는, 압축 효율성을 증가시키기 위한 노력의 일환으로서, 입력 비디오 신호(801)를 예측하기 위해, 공간 예측("인트라 예측"으로 또한 칭해질 수도 있음) 및 시간 예측("인터 예측" 또는 "모션 보상 예측"으로 또한 칭해질 수도 있음)과 같은 기술을 사용할 수도 있다. 인코더(800)는 예측의 형태를 결정할 수도 있는 모드 결정 및/또는 다른 인코더 제어 로직(840)을 포함할 수도 있다. 이러한 결정은, 레이트 기반의 기준, 왜곡 기반의 기준, 및/또는 이들의 조합에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 인코더(800)는 하나 이상의 예측 블록(806)을 가산기 엘리먼트(804)로 제공할 수도 있는데, 가산기 엘리먼트(804)는 예측 잔차(805)(입력 신호와 예측 신호 사이의 차이 신호일 수도 있음)를 생성하여 변환 엘리먼트(810)로 제공할 수도 있다. 인코더(800)는 변환 엘리먼트(810)에서 예측 잔차(805)를 변환할 수도 있고 양자화 엘리먼트(815)에서 예측 잔차(805)를 양자화할 수도 있다. 양자화된 잔차는, 모드 정보(예를 들면, 인트라 예측 또는 인터 예측) 및 예측 정보(모션 벡터, 참조 픽처 인덱스, 인트라 예측 모드, 등등)와 함께, 잔차 계수 블록(822)으로서 엔트로피 코딩 엘리먼트(830)로 제공될 수도 있다. 엔트로피 코딩 엘리먼트(830)는 양자화된 잔차를 압축할 수도 있고 그것을 출력 비디오 비트스트림(835)과 함께 제공할 수도 있다. 엔트로피 코딩 엘리먼트(830)는, 출력 비디오 비트스트림(835)을 생성함에 있어서, 코딩 모드, 예측 모드, 및/또는 모션 정보(808)를, 또한, 또는 대신, 사용할 수도 있다.

[0067] 한 실시형태에서, 인코더(800)는, 가산기 엘리먼트(809)에서 예측 신호(806)에 다시 추가될 수도 있는 재구성된 잔차를 생성하기 위해, 역 양자화 엘리먼트(825)에서 잔차 계수 블록(822)에 역 양자화를 그리고 역 변환 엘리먼트(820)에서 역 변환을 적용하는 것에 의해 재구성된 비디오 신호를, 또한, 또는 대신, 생성할 수도 있다. 한 실시형태에서, 이러한 재구성된 잔차의 잔차 역 전환은 잔차 역 전환 엘리먼트(827)에 의해 생성될 수도 있고 가산기 엘리먼트(809)로 제공될 수도 있다. 이러한 실시형태에서, 잔차 코딩 엘리먼트(826)는, CU_YCgCo_residual_coding_flag(891)(또는 CU_YCgCo_residual_flag 또는 설명된 CU_YCgCo_residual_coding_flag 및/또는 설명된 CU_YCgCo_residual_flag와 관련하여 본원에서 설명된 표시를 제공하는 또는 기능을 수행하는 임의의 다른 하나 이상의 플래그 또는 표시자)의 값의 표시를 제어 신호(823)를 통해 제어 스위치(817)로 제공할 수도 있다. 제어 스위치(817)는, 이러한 플래그의 수신을 나타내는 제어 신호(823)를 수신하는 것에 응답하여, 재구성된 잔차의 잔차 역 전환의 생성을 위해, 재구성된 잔차를 잔차 역 전환 엘리먼트(827)로 향하게 할 수도 있다. 플래그(891)의 값 및/또는 제어 신호(823)는, 순방향 잔차 전환(824) 및 역 잔차 전환(827) 둘 다를 포함할 수도 있는 잔차 전환 프로세스를 적용할지 또는 적용하지 않을지의 여부의, 인코더에 의한 결정을 나타낼 수도 있다. 몇몇 실시형태에서, 제어 신호(823)는, 잔차 전환 프로세스를 적용하거나 또는 적용하지 않는 것의 비용 및 이점을 인코더가 평가할 때 상이한 값을 취할 수도 있다. 예를 들면, 인코더는 비디오 신호의 부분에 잔차 전환 프로세스를 적용하는 레이트 왜곡 비용을 평가할 수도 있다.

[0068] 가산기(809)에 의해 생성되는 결과적으로 나타나는 재구성된 비디오 신호는, 몇몇 실시형태에서, (예를 들면, 디블로킹 필터, 샘플 적응 오프셋, 및/또는 적응 루프 필터를 사용하는 것에 의해) 루프 필터 엘리먼트(850)에서 구현되는 루프 필터 프로세스를 사용하여 프로세싱될 수도 있다. 몇몇 실시형태에서 재구성된 블록(855)의 형태인, 결과적으로 나타나는 재구성된 비디오 신호는 참조 픽처 저장소(870)에 저장될 수도 있는데, 이 경우, 결과적으로 나타나는 재구성된 비디오 신호는, 예를 들면 모션 예측(추정 및 보상) 엘리먼트(880) 및/또는 공간 예측 엘리먼트(860)에 의해, 미래의 비디오 신호를 예측하기 위해 사용될 수도 있다. 몇몇 실시형태에서, 엘리먼트(809)에 의해 생성되는 결과적으로 나타나는 재구성된 비디오 신호는, 루프 필터 엘리먼트(850)와 같은 엘리먼트에 의한 프로세싱 없이 공간 예측 엘리먼트(860)로 제공될 수도 있다는 것을 유의한다.

[0069] 도 8에서 도시되는 바와 같이, 한 실시형태에서, 인코더(800)와 같은 인코더는, 잔차 코딩 엘리먼트(826)에 대한 컬러 공간 결정에서, CU_YCgCo_residual_coding_flag(891)(또는 CU_YCgCo_residual_flag 또는 설명된 CU_YCgCo_residual_coding_flag 및/또는 설명된 CU_YCgCo_residual_flag와 관련하여 본원에서 설명된 표시를 제공하는 또는 기능을 수행하는 임의의 다른 하나 이상의 플래그 또는 표시자)의 값을 결정할 수도 있다. 잔차 코딩 엘리먼트(826)에 대한 컬러 공간 결정은 이러한 플래그의 표시를 제어 신호(823)를 통해 제어 스위치(807)로 제공할 수도 있다. 제어 스위치(807)는, 이러한 플래그의 수신을 나타내는 제어 신호(823)의 수신시, 예측

잔차(805)를 잔차 변환 엘리먼트(824)로 응답적으로 지향시킬 수도 있고, 그 결과 RGB 대 YCgCo 변환 프로세스는 잔차 변환 엘리먼트(824)에서 예측 잔차(805)에 적응적으로 적용될 수도 있다. 몇몇 실시형태에서, 이 변환 프로세스는, 변환 엘리먼트(810) 및 양자화 엘리먼트(815)에 의해 프로세싱되고 있는 코딩 유닛에 대해 변환 및 양자화가 수행되기 이전에, 수행될 수도 있다. 몇몇 실시형태에서, 이 변환 프로세스는, 역 변환 엘리먼트(820) 및 역 양자화 엘리먼트(825)에 의해 프로세싱되고 있는 코딩 유닛에 대해 역 변환 및 역 양자화가 수행되기 이전에, 또한, 또는 대신, 수행될 수도 있다. 몇몇 실시형태에서, CU_YCgCo_residual_coding_flag(891)는 비트스트림(835)에서의 포함을 위해 엔트로피 코딩 엘리먼트(830)로, 또한, 또는 대신, 제공될 수도 있다.

[0070] 도 9는 비디오 비트스트림(935)을 수신할 수도 있는 블록 기반의 단일 레이어 디코더(900)의 블록도를 예시하는데, 비디오 비트스트림(935)은 도 8의 인코더(800)에 의해 생성될 수도 있는 비트스트림(835)과 같은 비트스트림일 수도 있다. 디코더(900)는 디바이스 상에서의 디스플레이를 위해 비트스트림(935)을 재구성할 수도 있다. 디코더(900)는 엔트로피 디코딩 엘리먼트(930)에서 비트스트림(935)을 파싱하여 잔차 계수(926)를 생성할 수도 있다. 잔차 계수(926)는 반양자화 엘리먼트(925)에서 역 양자화될 수도 있고/있거나 가산기 엘리먼트(909)로 제공될 수도 있는 재구성된 잔차를 획득하도록 역 변환 엘리먼트(920)에서 역 변환될 수도 있다. 코딩 모드, 예측 모드, 및/또는 모션 정보(927)는, 몇몇 실시형태에서 공간 예측 엘리먼트(960)에 의해 제공되는 공간 예측 정보 및/또는 시간 예측 엘리먼트(990)에 의해 제공되는 시간 예측 정보 중 하나 또는 둘 다를 사용하여, 예측 신호를 획득하기 위해 사용될 수도 있다. 이러한 예측 신호는 예측 블록(929)으로서 제공될 수도 있다. 예측 신호 및 재구성된 잔차는 엘리먼트(909)에서 추가되어, 루프 필터링을 위한 루프 필터 엘리먼트(950)로 제공될 수도 있는 그리고 픽처를 디스플레이함에 있어서 및/또는 비디오 신호를 디코딩함에 있어서 사용하기 위한 참조 픽처 저장소(970)에 저장될 수도 있는 재구성된 비디오 신호를 생성할 수도 있다. 예측 모드(928)는, 엔트로피 디코딩 엘리먼트(930)에 의해, 루프 필터링을 위한 루프 필터 엘리먼트(350)로 제공될 수도 있는 재구성된 비디오 신호를 생성함에 있어서 사용하기 위한 가산기 엘리먼트(909)로 제공될 수도 있다는 것을 유의한다.

[0071] 한 실시형태에서, 디코더(900)는, 도 8의 인코더(800)와 같은 인코더에 의해 비트스트림(935) 안으로 인코딩되었을 수도 있는 CU_YCgCo_residual_coding_flag(991)(또는 CU_YCgCo_residual_flag 또는 설명된 CU_YCgCo_residual_coding_flag 및/또는 설명된 CU_YCgCo_residual_flag와 관련하여 본원에서 설명된 표시를 제공하는 또는 기능을 수행하는 임의의 다른 하나 이상의 플래그 또는 표시자)를 결정하기 위해, 엔트로피 디코딩 엘리먼트(930)에서 비트스트림(935)을 디코딩할 수도 있다. CU_YCgCo_residual_coding_flag(991)의 값은, 역 변환 엘리먼트(920)에 의해 생성되는 그리고 가산기 엘리먼트(909)로 제공되는 재구성된 잔차에 대해, YCgCo 대 RGB 역 변환 프로세스가 잔차 역 변환 엘리먼트(999)에서 수행될 수도 있는지의 여부를 결정하기 위해 사용될 수도 있다. 한 실시형태에서, 플래그(991), 또는 그 수신을 나타내는 제어 신호는, 재구성된 잔차의 잔차 역 변환을 생성하기 위해, 재구성된 잔차를 잔차 역 변환 엘리먼트(999)로 응답적으로 지향시킬 수도 있는 제어 스위치(917)로 제공될 수도 있다.

[0072] 예측 잔차에 대해, 모션 보상 예측 또는 인트라 예측의 일부로서가 아닌, 적응적 컬러 공간 변환을 수행하는 것에 의해, 한 실시형태에서, 비디오 코딩 시스템의 복잡성은 감소될 수도 있는데, 그 이유는, 이러한 실시형태는, 인코더 및/또는 디코더가 두 개의 상이한 컬러 공간에서 예측 신호를 저장하는 것을 필요로 하지 않을 수도 있기 때문이다.

[0073] 잔차 코딩 효율성을 향상시키기 위해, 예측 잔차의 변환 코딩은, 잔차 블록을 다수의 정방형 변환 유닛으로 구획화하는 것에 의해 수행될 수도 있는데, 이 경우 가능한 TU 사이즈는 4×4, 8×8, 16×16 및/또는 32×32일 수도 있다. 도 10은 TU로의 PU의 예시적인 구획화(1000)를 예시하는데, 이 경우, 좌하(left-bottom) PU(1010)는 TU 사이즈가 PU 사이즈와 동일할 수도 있는 실시형태를 나타낼 수도 있고, PU(1020, 1030, 및 1040)는 각기 각각의 예시적인 PU가 다수의 TU로 분할될 수도 있는 실시형태를 나타낼 수도 있다.

[0074] 한 실시형태에서, 예측 잔차의 컬러 공간 변환은 TU 레벨에서 적응적으로 인에이블될 수도 있고/있거나 디스에이블될 수도 있다. 이러한 실시형태는, 적응적 컬러 변환을 CU 레벨에서 인에이블하고/하거나 디스에이블하는 것에 비해, 상이한 컬러 공간 사이에서 더 미세한 세분화(finer granularity)를 제공할 수도 있다. 이러한 실시형태는, 적응적 컬러 공간 변환이 달성할 수도 있는 코딩 이득을 향상시킬 수도 있다.

[0075] 도 8의 예시적인 인코더(800)를 다시 참조하면, CU의 잔차 코딩을 위한 컬러 공간을 선택하기 위해, 예시적인 인코더(800)와 같은 인코더는 각각의 코딩 모드(예를 들면, 인트라 코딩 모드, 인터 코딩 모드, 인트라 블록 카피 모드)를 두 번 테스트할 수도 있는데, 한 번은 컬러 공간 변환을 가지고 한 번은 컬러 공간 변환 없이 테스트할 수도 있다. 몇몇 실시형태에서, 이러한 인코딩 복잡성의 효율성을 향상시키기 위해, 다양한 "빠른", 또는

더 효율적인 인코딩 로직이 본원에서 설명되는 바와 같이 사용될 수도 있다.

- [0076] 한 실시형태에서, YCgCo가 RGB보다 원래의 컬러 신호의 더 컴팩트한 표현을 제공할 수도 있기 때문에, 컬러 공간 변환을 인에이블하는 RD 비용이 결정될 수도 있고 컬러 공간 변환을 디스에이블하는 RD 비용에 비교될 수도 있다. 몇몇 이러한 실시형태에서, 컬러 공간 변환을 디스에이블하는 RD 비용의 계산은, 컬러 공간 변환이 인에이블될 때 적어도 하나의 난제로 계수가 존재하면 행해질 수도 있다.
- [0077] 테스트되는 코딩 모드의 수를 감소시키기 위해, 동일한 코딩 모드는 몇몇 실시형태에서 RGB 및 YCgCo 컬러 공간 둘 다에 대해 사용될 수도 있다. 인트라 모드의 경우, 선택된 루마 및 크로마 인트라 예측은 RGB와 YCgCo 공간 사이에서 공유될 수도 있다. 인터 모드의 경우, 선택된 모션 벡터, 참조 픽처, 및 모션 벡터 예측기(motion vector predictor)는 RGB와 YCgCo 컬러 공간 사이에서 공유될 수도 있다. 인트라 블록 커피 모드의 경우, 선택된 블록 벡터 및 블록 벡터 예측기는 RGB와 YCgCo 컬러 공간 사이에서 공유될 수도 있다. 인코딩 복잡성을 더 감소시키기 위해, 몇몇 실시형태에서, TU 구획은 RGB와 YCgCo 컬러 공간 사이에서 공유될 수도 있다.
- [0078] 세 개의 컬러 성분(YCgCo 도메인에서의 Y, Cg, 및 Co, 및 RGB 도메인에서의 G, B, 및 R) 사이에 상관이 존재할 수도 있기 때문에, 몇몇 실시형태에서, 동일한 인트라 예측 방향은 세 개의 컬러 성분에 대해 선택될 수도 있다. 동일한 인트라 예측 모드는, 두 개의 컬러 공간의 각각에서 모든 세 개의 컬러 성분에 대해 사용될 수도 있다.
- [0079] 동일한 영역의 CU 사이에 상관이 존재할 수도 있기 때문에, 하나의 CU는 동일한 컬러 공간(예를 들면, RGB 또는 YCgCo 중 어느 하나)을, 자신의 잔차 신호를 인코딩하기 위한 자신의 부모 CU로서 선택할 수도 있다. 대안적으로, 자식(child) CU가, 선택된 컬러 공간 및/또는 각각의 컬러 공간의 RD 비용과 같은, 자신의 부모와 관련되는 정보로부터 컬러 공간을 유도할 수도 있다. 한 실시형태에서, 인코딩 복잡성은, 하나의 CU의 부모 CU의 잔차가 YCgCo 도메인에서 인코딩되면, 그 하나의 CU에 대한 RGB 도메인에서의 잔차 코딩의 RD 비용을 확인하지 않는 것에 의해 감소될 수도 있다. YCgCo 도메인에서의 잔차 코딩의 RD 비용을 확인하는 것은, 자식 CU의 부모 CU의 잔차가 RGB 도메인에서 인코딩되면, 또한, 또는 대신, 스kip될 수도 있다. 몇몇 실시형태에서, 두 개의 컬러 공간이 부모 CU의 인코딩에서 테스트되면, 두 개의 컬러 공간에서의 자식 CU의 부모 CU의 RD 비용은 자식 CU에 대해 사용될 수도 있다. RGB 컬러 공간은, 자식 CU의 부모 CU가 YCgCo 컬러 공간을 선택하고 YCgCo의 RD 비용이 RGB의 것보다 더 적으면, 또는 그 반대이면, 자식 CU에 대해 스kip될 수도 있다.
- [0080] 많은 인트라 각도 예측 모드(intra angular prediction mode), 하나 이상의 DC 모드, 및/또는 하나 이상의 평면 예측 모드(planar prediction mode)를 포함할 수도 있는 많은 인트라 예측 모드를 비롯하여, 많은 예측 모드는 몇몇 실시형태에 의해 지원될 수도 있다. 모든 이러한 인트라 예측 모드에 대한 컬러 공간 변환을 가지고 잔차 코딩을 테스트하는 것은, 인코더의 복잡성을 증가시킬 수도 있다. 한 실시형태에서, 모든 지원되는 인트라 예측 모드에 대한 전체 RD 비용을 계산하는 대신, 잔차 코딩의 비트의 고려 없이, 지원되는 모드로부터 N 개의 인트라 예측 후보의 서브셋이 선택될 수도 있다. N 개의 선택된 인트라 예측 후보는, 잔차 코딩을 적용한 이후 RD 비용을 계산하는 것에 의해 전환된 컬러 공간에서 테스트될 수도 있다. 지원되는 모드 중 최저의 RD 비용을 갖는 최상의 모드는, 전환된 컬러 공간에서 인트라 예측 모드로서 선택될 수도 있다.
- [0081] 본원에서 언급되는 바와 같이, 개시된 컬러 공간 전환 시스템 및 방법은 시퀀스 레벨에서 및/또는 픽처 및/또는 슬라이스 레벨에서 인에이블될 수도 있고/있거나 디스에이블될 수도 있다. 하기의 테이블 3에서 예시되는 예시적인 실시형태에서, 신택스 엘리먼트(신택스 엘리먼트의 예는 테이블 3에서 굵은 글씨체로 강조되지만, 신택스 엘리먼트는 임의의 형태, 레이블, 전문용어, 또는 이들의 조합을 취할 수도 있으며, 이들 모두는 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다)는 잔차 컬러 공간 전환 코딩 툴이 인에이블되는지를 나타내기 위해 시퀀스 파라미터 세트(sequence parameter set; SPS)에서 사용될 수도 있다. 몇몇 이러한 실시형태에서, 루마 성분 및 크로마 성분의 동일한 해상도를 갖는 비디오 콘텐츠에 컬러 공간 전환이 적용될 때, 개시된 적응적 컬러 공간 전환 시스템 및 방법은 "444" 크로마 포맷에 대해 인에이블될 수도 있다. 이러한 실시형태에서, 444 크로마 포맷으로의 컬러 공간 전환은 상대적으로 높은 레벨에서 제약될 수도 있다. 이러한 실시형태에서, 비444(non-444) 컬러 포맷이 사용될 수도 있는 경우 컬러 공간 전환의 디스에이블을 강제하기 위해 비트스트림 적합성 제약(bitstream conformance constraint)이 적용될 수도 있다.

seq_parameter_set_rbsp() {	디스크립터
...	
sps_residual_csc_flag	u(1)
...	
}	

테이블 3. 예시적인 시퀀스 파라미터 세트 선택스

[0082]

[0083]

한 실시형태에서, 예시적인 선택스 엘리먼트 "sps_residual_csc_flag"가 1과 동일하게 되는 것은, 잔차 컬러 공간 변환 코딩 툴이 인에이블될 수도 있다는 것을 나타낼 수도 있다. 예시적인 선택스 엘리먼트 sps_residual_csc_flag가 0과 동일하게 되는 것은, 잔차 컬러 공간 변환이 디스에이블될 수도 있다는 것 및 CU 레벨에서의 플래그 CU_YGCo_residual_flag가 0인 것으로 추론된다는 것을 나타낼 수도 있다. 이러한 실시형태에서, ChromaArrayType 선택스 엘리먼트가 3과 동일하지 않은 경우, 예시적인 sps_residual_csc_flag 선택스 엘리먼트(또는 그 등가물)의 값은 비트스트림 적합성을 유지하기 위해 0과 동일하게 될 수도 있다.

[0084]

다른 실시형태에서, 하기의 테이블 4에서 예시되는 바와 같이, sps_residual_csc_flag라는 예시적인 선택스 엘리먼트(sps_residual_csc_flag 선택스 엘리먼트의 예는 테이블 4에서 굵은 글씨체로 강조되지만, sps_residual_csc_flag 선택스 엘리먼트는 임의의 형태, 레이블, 전문용어, 또는 이들의 조합을 취할 수도 있으며, 이들 모두는 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다)는 ChromaArrayType 선택스 엘리먼트의 값에 따라 시그널링될 수도 있다. 이러한 실시형태에서, 입력 비디오가 444 컬러 포맷(즉, ChromaArrayType이 3과 동일하면, 예를 들면, 테이블 4에서 "ChromaArrayType == 3"이면)이면, sps_residual_csc_flag라는 예시적인 선택스 엘리먼트는, 컬러 공간 변환이 인에이블되는지의 여부를 나타내기 위해 시그널링될 수도 있다. 이러한 입력 비디오가 444 컬러 포맷이 아니면(즉, ChromaArrayType이 3과 동일하지 않으면), sps_residual_csc_flag라는 예시적인 선택스 엘리먼트는 시그널링되지 않을 수도 있고 0과 동일하게 되도록 설정될 수도 있다.

seq_parameter_set_rbsp() {	디스크립터
...	
if(ChromaArrayType == 3)	
sps_residual_csc_flag	u(1)
...	
}	

테이블 4. 예시적인 시퀀스 파라미터 세트 선택스

[0085]

[0086]

잔차 컬러 공간 변환 코딩 툴이 인에이블되면, 한 실시형태에서, GBR 컬러 공간과 YGCo 컬러 공간 사이의 컬러 공간 변환을 인에이블하기 위해, 다른 플래그가 본원에서 설명되는 바와 같이 CU 레벨 및/또는 TU 레벨에서 추가될 수도 있다.

[0087]

하기의 테이블 5에서 예가 예시되는 한 실시형태에서, 예시적인 코딩 유닛 선택스 엘리먼트 "cu_ycgco_residue_flag"(코딩 유닛 선택스 엘리먼트 cu_ycgco_residue_flag의 예는 테이블 5에서 굵은 글씨체로 강조되지만, 코딩 유닛 선택스 엘리먼트 cu_ycgco_residue_flag는 임의의 형태, 레이블, 전문용어, 또는 이들의 조합을 취할 수도 있으며, 이들 모두는 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다)가 1과 동일하게 되는 것은, 코딩 유닛의 잔차가 YGCo 컬러 공간에서 인코딩될 수도 있고/있거나 디코딩될 수도 있다는 것을 나타낼 수도 있다. 이러한 실시형태에서, cu_ycgco_residue_flag 선택스 엘리먼트 또는 그 등가의 것이 0과 동일하게 되는 것은, 코딩 유닛의 잔차가 GBR 컬러 공간에서 인코딩될 수도 있다는 것을 나타낼 수도 있다.

coding_unit(x0, y0, log2CbSize) {	디스크립터
if(transquant_bypass_enabled_flag)	
cu_transquant_bypass_flag	ac(v)
if(slice_type != 1)	
cu_skip_flag[x0][y0]	ac(v)
nCbS = (1 << log2CbSize)	
...	
if(!pcm_flag[x0][y0]) {	
if(CuPredMode[x0][y0] != MODE_INTRA && !(PartMode == PART_2Nx2N && merge_flag[x0][y0]) CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA && intra_bc_flag[x0][y0])	
rqt_root_cbf	ac(v)
if(rqt_root_cbf) {	
if(sps_residual_csc_flag)	
cu_ycgco_residual_flag	ac(v)
MaxTrafoDepth = (CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTRA ? (max_transform_hierarchy_depth_intra + IntraSplitFlag) : max_transform_hierarchy_depth_inter)	
transform_tree(x0, y0, x0, y0, log2CbSize, 0, 0)	
}	
}	
}	
}	

테이블 5. 예시적인 코딩 단위 선택스

[0088]

[0089]

하기의 테이블 6에서 예가 예시되는 다른 실시형태에서, 예시적인 변환 유닛 선택스 엘리먼트 "tu_ycgco_residue_flag"(변환 유닛 선택스 엘리먼트 tu_ycgco_residue_flag의 예는 테이블 6에서 굵은 글씨체로 강조되지만, 변환 유닛 선택스 엘리먼트 tu_ycgco_residue_flag는 임의의 형태, 레이블, 전문용어, 또는 이들의 조합을 취할 수도 있으며, 이들 모두는 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다)가 1과 동일하게 되는 것은, 변환 유닛의 잔차가 YCgCo 컬러 공간에서 인코딩될 수도 있고/있거나 디코딩될 수도 있다는 것을 나타낼 수도 있다. 이러한 실시형태에서, tu_ycgco_residue_flag 선택스 엘리먼트 또는 그 등가의 것이 0과 동일하게 되는 것은, 변환 유닛의 잔차가 GBR 컬러 공간에서 인코딩될 수도 있다는 것을 나타낼 수도 있다.

transform_unit(x0, y0, xBase, yBase, log2TrafoSize, trafoDepth, blkIdx) {	디스크립터
log2TrafoSizeC = log2TrafoSize - (ChromaArrayType == 3 ? 0 : 1)	
cbfLuma = cbf_luma[x0][y0][trafoDepth]	
cbfChroma = cbf_cb[x0][y0][trafoDepth] cbf_cr[x0][y0][trafoDepth] (ChromaArrayType == 2 && (cbf_cb[x0][y0 + (1 << log2TrafoSizeC)][trafoDepth] cbf_cr[x0][y0 + (1 << log2TrafoSizeC)][trafoDepth]))	
...	
if(sps_residual_csc_flag && (cbfLuma cbfChroma))	
tu_vcgco_residual_flag	ac(v)
residual_coding(x0, y0, log2TrafoSize, 0)	
if(log2TrafoSize > 2 ChromaArrayType == 3) {	
if(cross_component_prediction_enabled_flag && cbfLuma && (CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTER intra_bc_flag[x0][y0] intra_chroma_pred_mode[x0][y0] == 4))	
cross_comp_pred(x0, y0, 0)	
for(tIdx = 0; tIdx < (ChromaArrayType == 2 ? 2 : 1); tIdx++)	
if(cbf_cb[x0][y0 + (tIdx << log2TrafoSizeC)][trafoDepth])	
residual_coding(x0, y0 + (tIdx << log2TrafoSizeC), log2TrafoSizeC, 1)	
if(cross_component_prediction_enabled_flag && cbfLuma && (CuPredMode[x0][y0] == MODE_INTER intra_bc_flag[x0][y0] intra_chroma_pred_mode[x0][y0] == 4))	
cross_comp_pred(x0, y0, 1)	
for(tIdx = 0; tIdx < (ChromaArrayType == 2 ? 2 : 1); tIdx++)	
if(cbf_cr[x0][y0 + (tIdx << log2TrafoSizeC)][trafoDepth])	
residual_coding(x0, y0 + (tIdx << log2TrafoSizeC), log2TrafoSizeC, 2)	
} else if(blkIdx == 3) {	
for(tIdx = 0; tIdx < (ChromaArrayType == 2 ? 2 : 1); tIdx++)	
if(cbf_cb[xBase][yBase + (tIdx << log2TrafoSizeC)][trafoDepth])	
residual_coding(xBase, yBase + (tIdx << log2TrafoSize), log2TrafoSize, 1)	
for(tIdx = 0; tIdx < (ChromaArrayType == 2 ? 2 : 1); tIdx++)	
if(cbf_cr[xBase][yBase + (tIdx << log2TrafoSizeC)][trafoDepth])	
residual_coding(xBase, yBase + (tIdx << log2TrafoSize), log2TrafoSize, 2)	
}	
}	
}	
}	

테이블 6. 예시적인 변환 단위 선택스

[0090]

[0091]

몇몇 보간 필터는, 몇몇 실시형태에서 스크린 콘텐츠 코딩에서 사용될 수도 있는 모션 보상된 예측을 위한 분수적 픽셀을 보간함에 있어서 덜 효율적일 수도 있다. 예를 들면, 4 탭 필터는, RGB 비디오를 코딩할 때 분수적 위치에서 B 및 R 성분을 보간함에 있어서 그 만큼 정확하지 않을 수도 있다. 무손실 코딩 실시형태에서, 8 탭 루마 필터는, 원래의 루마 성분에 포함된 유용한 고주파 텍스처 정보를 보존하는 가장 효율적인 수단이 아닐 수도 있다. 한 실시형태에서, 상이한 컬러 성분에 대해, 보간 필터의 별개의 표시가 사용될 수도 있다.

[0092]

하나의 이러한 실시형태에서, 하나 이상의 디폴트 보간 필터(예를 들면, 8 탭 필터의 세트, 4 탭 필터의 세트)는 분수적 픽셀 보간 프로세스에 대한 후보 필터로서 사용될 수도 있다. 다른 실시형태에서, 디폴트 보간 필터와는 상이한 보간 필터의 세트가 비트스트림에서 명시적으로 시그널링될 수도 있다. 상이한 컬러 성분에 대한 적응적 필터 선택을 인에이블하기 위해, 각각의 컬러 성분에 대해 선택되는 보간 필터를 특정하는 선택스 엘리먼트를 시그널링하는 것이 사용될 수도 있다. 개시된 필터 선택 시스템 및 방법은 다양한 코딩 레벨, 예컨대 시퀀스 레벨, 픽처 및/또는 슬라이스 레벨, 및 CU 레벨에서 사용될 수도 있다. 운용 코딩 레벨(operational coding level)의 선택은 이용가능한 구현예의 코딩 효율성 및/또는 계산적 및/또는 연산 복잡성에 기초하여 이루어질 수도 있다.

[0093]

디폴트 보간 필터가 사용되는 실시형태에서, 컬러 성분의 분수적 픽셀 보간에 대해 8 탭 필터의 세트 또는 4 탭 필터의 세트가 사용될 수도 있다는 것을 나타내기 위해, 플래그가 사용될 수도 있다. 하나의 이러한 플래그는 Y

성분(또는 RGB 컬러 공간 실시형태에서는 G성분)에 대한 필터 선택을 나타낼 수도 있고 다른 이러한 플래그는 Cb 및 Cr 성분(또는 RGB 컬러 공간 실시형태에서는 B 및 R 성분)에 대해 사용될 수도 있다. 하기의 테이블은, 시퀀스 레벨, 픽처 및/또는 슬라이스 레벨, 및 CU 레벨에서 시그널링될 수도 있는 이러한 플래그의 예를 제공한다.

[0094] 하기의 테이블 7은, 시퀀스 레벨에서 디폴트 보간 필터의 선택을 허용하기 위해 이러한 플래그가 시그널링되는 실시형태를 예시한다. 개시된 선택은, 비디오 파라미터 세트(video parameter set; VPS), 시퀀스 파라미터 세트(SPS), 및 픽처 파라미터 세트(picture parameter set; PPS)를 포함하는 임의의 파라미터 세트에 적용될 수도 있다. 테이블 7은, 예시적인 선택스 엘리먼트가 SPS에서 시그널링될 수도 있는 실시형태를 예시한다.

seq_parameter_set_rbsp() {	디스크립터
...	
sps_luma_use_default_filter_flag	u(1)
sps_chroma_use_default_filter_flag	u(1)
...	
}	

테이블 7. 시퀀스 레벨에서의 보간 필터의 선택의 예시적인 시그널링

[0095]

[0096] 이러한 실시형태에서, 예시적인 선택스 엘리먼트 "sps_luma_use_default_filter_flag"(선택스 엘리먼트 sps_luma_use_default_filter_flag의 예는 테이블 7에서 굵은 글씨체로 강조되지만, 선택스 엘리먼트 sps_luma_use_default_filter_flag는 임의의 형태, 레이블, 전문용어, 또는 이들의 조합을 취할 수도 있으며, 이들 모두는 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다)가 1과 동일하게 되는 것은, 현재 시퀀스 파라미터 세트와 관련되는 모든 픽처의 루마 성분이 분수적 픽셀의 보간에 대해 루마 보간 필터의 동일한 세트(예를 들면, 디폴트 루마 필터의 세트)를 사용할 수도 있다는 것을 나타낼 수도 있다. 이러한 실시형태에서, 예시적인 선택스 엘리먼트 sps_luma_use_default_filter_flag가 0과 동일하게 되는 것은, 현재 시퀀스 파라미터 세트와 관련되는 모든 픽처의 루마 성분이 분수적 픽셀의 보간에 대해 크로마 보간 필터의 동일한 세트(예를 들면, 디폴트 크로마 필터의 세트)를 사용할 수도 있다는 것을 나타낼 수도 있다.

[0097] 이러한 실시형태에서, 예시적인 선택스 엘리먼트 "sps_chroma_use_default_filter_flag"(선택스 엘리먼트 sps_chroma_use_default_filter_flag의 예는 테이블 7에서 굵은 글씨체로 강조되지만, 선택스 엘리먼트 sps_chroma_use_default_filter_flag는 임의의 형태, 레이블, 전문용어, 또는 이들의 조합을 취할 수도 있으며, 이들 모두는 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다)가 1과 동일하게 되는 것은, 현재 시퀀스 파라미터 세트와 관련되는 모든 픽처의 크로마 성분이 분수적 픽셀의 보간에 대해 크로마 보간 필터의 동일한 세트(예를 들면, 디폴트 크로마 필터의 세트)를 사용할 수도 있다는 것을 나타낼 수도 있다. 이러한 실시형태에서, 예시적인 선택스 엘리먼트 sps_chroma_use_default_filter_flag가 0과 동일하게 되는 것은, 현재 시퀀스 파라미터 세트와 관련되는 모든 픽처의 크로마 성분이 분수적 픽셀의 보간에 대해 루마 보간 필터의 동일한 세트(예를 들면, 디폴트 루마 필터의 세트)를 사용할 수도 있다는 것을 나타낼 수도 있다.

[0098] 한 실시형태에서, 플래그는, 픽처 및/또는 슬라이스 레벨에서의 분수적 보간 필터의 선택을 용이하게 하기 위해, 픽처 및/또는 슬라이스 레벨에서 시그널링될 수도 있다(즉, 주어진 컬러 성분에 대해, 픽처 및/또는 슬라이스의 모든 CU가 동일한 보간 필터를 사용할 수도 있다). 하기의 테이블 8은, 실시형태에 따른, 슬라이스 세그먼트 헤더에서 선택스 엘리먼트를 사용하여 시그널링하는 예를 예시한다.

slice_segment_header() {	디스크립터
...	
if(tiles_enabled_flag entropy_coding_sync_enabled_flag) {	
num_entry_point_offsets	ue(v)
if(num_entry_point_offsets > 0) {	
offset_len_minus1	ue(v)
for(i = 0; i < num_entry_point_offsets; i++)	
entry_point_offset[i]	u(v)
}	
}	
if(slice_type == P slice_type == B) {	
slice_luma_use_default_filter_flag	u(1)
slice_chroma_use_default_filter_flag	u(1)
}	
if(slice_header_extension_present_flag) {	
slice_header_extension_length	ue(v)
for(i = 0; i < slice_header_extension_length; i++)	
slice_header_extension_data_byte[i]	u(8)
}	
byte_alignment()	
}	

테이블 8. 픽처 및/또는 슬라이스 레벨에서의
보간 필터의 선택의 예시적인 시그널링

[0099]

[0100]

이러한 실시형태에서, 예시적인 선택스 엘리먼트 "slice_luma_use_default_filter_flag"(선택스 엘리먼트 slice_luma_use_default_filter_flag의 예는 테이블 8에서 굵은 글씨체로 강조되지만, 선택스 엘리먼트 slice_luma_use_default_filter_flag는 임의의 형태, 레이블, 전문용어, 또는 이들의 조합을 취할 수도 있으며, 이들 모두는 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다)가 1과 동일하게 되는 것은, 현재 슬라이스의 루마 성분이 분수적 픽셀의 보간에 대해 루마 보간 필터의 동일한 세트(예를 들면, 디폴트 루마 필터의 세트)를 사용할 수도 있다는 것을 나타낼 수도 있다. 이러한 실시형태에서, slice_luma_use_default_filter_flag라는 예시적인 선택스 엘리먼트가 0과 동일하게 되는 것은, 현재 슬라이스의 루마 성분이 분수적 픽셀의 보간에 대해 크로마 보간 필터의 동일한 세트(예를 들면, 디폴트 크로마 필터의 세트)를 사용할 수도 있다는 것을 나타낼 수도 있다.

[0101]

이러한 실시형태에서, 예시적인 선택스 엘리먼트 "slice_chroma_use_default_filter_flag"(선택스 엘리먼트 slice_chroma_use_default_filter_flag의 예는 테이블 8에서 굵은 글씨체로 강조되지만, 선택스 엘리먼트 slice_chroma_use_default_filter_flag는 임의의 형태, 레이블, 전문용어, 또는 이들의 조합을 취할 수도 있으며, 이들 모두는 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다)가 1과 동일하게 되는 것은, 현재 슬라이스의 크로마 성분이 분수적 픽셀의 보간에 대해 크로마 보간 필터의 동일한 세트(예를 들면, 디폴트 크로마 필터의 세트)를 사용할 수도 있다는 것을 나타낼 수도 있다. 이러한 실시형태에서, 예시적인 선택스 엘리먼트 slice_chroma_use_default_filter_flag가 0과 동일하게 되는 것은, 현재 슬라이스의 크로마 성분이 분수적 픽셀의 보간에 대해 루마 보간 필터의 동일한 세트(예를 들면, 디폴트 루마 필터의 세트)를 사용할 수도 있다는 것을 나타낼 수도 있다.

[0102]

CU 레벨에서 보간 필터의 선택을 용이하게 하기 위해 CU 레벨에서 플래그가 시그널링될 수도 있는 실시형태에서, 한 실시형태에서, 이러한 플래그는 테이블 9에서 나타내어지는 바와 같은 코딩 유닛 선택스를 사용하여 시그널링될 수도 있다. 이러한 실시형태에서, CU의 컬러 성분은, 그 CU에 대한 예측 신호를 제공할 수도 있는 하나 이상의 보간 필터를 적응적으로 선택할 수도 있다. 이러한 선택은, 적응적 보간 필터 선택에 의해 달성될 수도 있는 코딩 향상을 나타낼 수도 있다.

coding_unit(x0, y0, log2CbSize) {	디스크립터
if(transquant_bypass_enabled_flag)	
cu_transquant_bypass_flag	ae(v)
if(slice_type != I) {	
cu_skip_flag[x0][y0]	ae(v)
cu_use_default_filter_flag	ae(v)
if(!cu_use_default_filter_flag) {	
cu_luma_use_default_filter_flag	ae(v)
if(!cu_luma_use_default_filter_flag)	
cu_chroma_use_default_filter_flag	ae(v)
}	
}	
nCbS = (1 << log2CbSize)	
if(cu_skip_flag[x0][y0])	
prediction_unit(x0, y0, nCbS, nCbS)	
else {	
.....	
}	
}	

테이블 9. CU 레벨에서의 보간 필터의 선택의 예시적인 시그널링

[0103]

[0104]

이러한 실시형태에서, 예시적인 선택스 엘리먼트 "cu_use_default_filter_flag"(선택스 엘리먼트 cu_use_default_filter_flag의 예는 테이블 9에서 굵은 글씨체로 강조되지만, 선택스 엘리먼트 cu_use_default_filter_flag는 임의의 형태, 레이블, 전문용어, 또는 이들의 조합을 취할 수도 있으며, 이들 모두는 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다)가 1과 동일하게 되는 것은, 루마 및 크로마 둘 다가 분수적 픽셀의 보간에 대해 디폴트 보간 필터를 사용할 수도 있다는 것을 나타낸다. 이러한 실시형태에서, cu_use_default_filter_flag라는 예시적인 선택스 엘리먼트가 0과 동일하게 되는 것은, 현재 CU의 루마 성분 또는 크로마 성분 중 어느 하나가 분수적 픽셀의 보간에 대해 보간 필터의 상이한 세트를 사용할 수도 있다는 것을 나타낼 수도 있다.

[0105]

이러한 실시형태에서, 예시적인 선택스 엘리먼트 "cu_luma_use_default_filter_flag"(선택스 엘리먼트 cu_luma_use_default_filter_flag의 예는 테이블 9에서 굵은 글씨체로 강조되지만, 선택스 엘리먼트 cu_luma_use_default_filter_flag는 임의의 형태, 레이블, 전문용어, 또는 이들의 조합을 취할 수도 있으며, 이들 모두는 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다)가 1과 동일하게 되는 것은, 현재 CU의 루마 성분이 분수적 픽셀의 보간에 대해 루마 보간 필터의 동일한 세트(예를 들면, 디폴트 루마 필터의 세트)를 사용할 수도 있다는 것을 나타낼 수도 있다. 이러한 실시형태에서, 예시적인 선택스 엘리먼트 cu_luma_use_default_filter_flag가 0과 동일하게 되는 것은, 현재 CU의 루마 성분이 분수적 픽셀의 보간에 대해 크로마 보간 필터의 동일한 세트(예를 들면, 디폴트 크로마 필터의 세트)를 사용할 수도 있다는 것을 나타낼 수도 있다.

[0106]

이러한 실시형태에서, 예시적인 선택스 엘리먼트 "cu_chroma_use_default_filter_flag"(선택스 엘리먼트 cu_chroma_use_default_filter_flag의 예는 테이블 9에서 굵은 글씨체로 강조되지만, 선택스 엘리먼트 cu_chroma_use_default_filter_flag는 임의의 형태, 레이블, 전문용어, 또는 이들의 조합을 취할 수도 있으며, 이들 모두는 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다)가 1과 동일하게 되는 것은, 현재 CU의 크로마 성분이 분수적 픽셀의 보간에 대해 크로마 보간 필터의 동일한 세트(예를 들면, 디폴트 크로마 필터의 세트)를 사용할 수도 있다는 것을 나타낼 수도 있다. 이러한 실시형태에서, 예시적인 선택스 엘리먼트 cu_chroma_use_default_filter_flag가 0과 동일하게 되는 것은, 현재 CU의 크로마 성분이 분수적 픽셀의 보간에 대해 루마 보간 필터의 동일한 세트(예를 들면, 디폴트 루마 필터의 세트)를 사용할 수도 있다는 것을 나타낼 수도 있다.

[0107]

한 실시형태에서, 보간 필터 후보의 계수는 비트스트림에서 명시적으로 시그널링될 수도 있다. 비디오 시퀀스의 분수적 픽셀 보간 프로세싱을 위해, 디폴트 보간 필터와는 상이할 수도 있는 임의의 보간 필터가 사용될 수도 있다. 이러한 실시형태에서, 인코더로부터 디코더로의 필터 계수의 전달을 용이하게 하기 위해, 예시적인 선택스 엘리먼트 "interp_filter_coef_set()"(선택스 엘리먼트 interp_filter_coef_set()의 예는 테이블 10에서 굵은 글씨체로 강조되지만, 선택스 엘리먼트 interp_filter_coef_set()는 임의의 형태, 레이블, 전문용어, 또는 이들의 조합을 취할 수도 있으며, 이들 모두는 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다)가 비트스트림에서

필터 계수를 반송하도록(carry) 사용될 수도 있다. 테이블 10은, 보간 필터 후보의 이러한 계수를 시그널링하기 위한 선택스 구조체를 예시한다.

interp_filter_coef_set() {	디스크립터
arbitrary_interp_filter_used_flag	u(1)
if (arbitrary_luma_filter_used_flag) {	
num_interp_filter_set	u(5)
interp_filter_coeff_shifting	u(5)
for(i=0; i<number_of_interp_filter_set; i++) {	
num_interp_filter[i]	
num_interp_filter_coeff[i]	
for(j=0; j<number_of_interp_filter[i]; j++) {	
for(l=0; l<number_of_filter_coeff[i]; l++) {	
interp_filter_coeff_abs[i][j][l]	u(6)
interp_filter_coeff_sign[i][j][l]	u(1)
}	
}	
}	
}	
}	

테이블 10. 보간 필터의 예시적인 시그널링

[0108]

[0109] 이러한 실시형태에서, 예시적인 선택스 엘리먼트 "arbitrary_interp_filter_used_flag"(선택스 엘리먼트 arbitrary_interp_filter_used_flag의 예는 테이블 10에서 굵은 글씨체로 강조되지만, 선택스 엘리먼트 arbitrary_interp_filter_used_flag는 임의의 형태, 레이블, 전문용어, 또는 이들의 조합을 취할 수도 있으며, 이들 모두는 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다)는, 임의의 보간 필터가 존재하는지의 여부를 특정할 수도 있다. 예시적인 선택스 엘리먼트 arbitrary_interp_filter_used_flag가 1로 설정되면, 임의의 보간 필터는 보간 프로세스에 대해 사용될 수도 있다.

[0110] 다시, 이러한 실시형태에서, 예시적인 선택스 엘리먼트 "num_interp_filter_set"(선택스 엘리먼트 num_interp_filter_set의 예는 테이블 10에서 굵은 글씨체로 강조되지만, 선택스 엘리먼트 num_interp_filter_set는 임의의 형태, 레이블, 전문용어, 또는 이들의 조합을 취할 수도 있으며, 이들 모두는 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다), 또는 그 등가의 것은, 비트스트림에서 제공되는 보간 필터 세트의 수를 특정할 수도 있다.

[0111] 다시, 이러한 실시형태에서, 예시적인 선택스 엘리먼트 "interp_filter_coeff_shifting"(선택스 엘리먼트 interp_filter_coeff_shifting의 예는 테이블 10에서 굵은 글씨체로 강조되지만, 선택스 엘리먼트 interp_filter_coeff_shifting는 임의의 형태, 레이블, 전문용어, 또는 이들의 조합을 취할 수도 있으며, 이들 모두는 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다), 또는 그 등가의 것은, 픽셀 보간에 대해 사용되는 우시프트 연산(right shift operation)의 수를 특정할 수도 있다.

[0112] 그리고 여전히 또 다시, 이러한 실시형태에서, 예시적인 선택스 엘리먼트 "num_interp_filter[i]"(선택스 엘리먼트 num_interp_filter[i]의 예는 테이블 10에서 굵은 글씨체로 강조되지만, 선택스 엘리먼트 num_interp_filter[i]는 임의의 형태, 레이블, 전문용어, 또는 이들의 조합을 취할 수도 있으며, 이들 모두는 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다), 또는 그 등가의 것은, i 번째 보간 필터 세트에서의 보간 필터의 수를 특정할 수도 있다.

[0113] 여기서 다시, 이러한 실시형태에서, 예시적인 선택스 엘리먼트 "num_interp_filter_coeff[i]"(선택스 엘리먼트 num_interp_filter_coeff[i]의 예는 테이블 10에서 굵은 글씨체로 강조되지만, 선택스 엘리먼트 num_interp_filter_coeff[i]는 임의의 형태, 레이블, 전문용어, 또는 이들의 조합을 취할 수도 있으며, 이들 모두는 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다), 또는 그 등가의 것은, i 번째 보간 필터 세트에서 보간 필터에 대해 사용되는 탭의 수를 특정할 수도 있다.

[0114] 여기서 다시, 이러한 실시형태에서, 예시적인 선택스 엘리먼트 "interp_filter_coeff_abs[i][j][l]"(선택스 엘리먼트 interp_filter_coeff_abs[i][j][l]의 예는 테이블 10에서 굵은 글씨체로 강조되지만, 선택스 엘리먼트 interp_filter_coeff_abs[i][j][l]는 임의의 형태, 레이블, 전문용어, 또는 이들의 조합을 취할 수도 있으며, 이들 모두는 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다), 또는 그 등가의 것은, i 번째 보간 필터 세트에서의 j 번째 보간 필터의 l 번째 계수의 절대 값을 특정할 수도 있다.

[0115] 그리고 여전히 다시, 이러한 실시형태에서, 예시적인 선택스 엘리먼트 "interp_filter_coeff_sign[i][j][l]"(선택스 엘리먼트 interp_filter_coeff_sign[i][j][l]의 예는 테이블 10에서 굵은 글씨체로 강조되지만, 선택

스 엘리먼트 `interp_filter_coeff_sign[i][j][1]`는 임의의 형태, 레이블, 전문용어, 또는 이들의 조합을 취할 수도 있으며, 이들 모두는 본 개시의 범위 내에 있는 것으로 고려된다), 또는 그 등가의 것은, i 번째 보간 필터 세트에서의 j 번째 보간 필터의 1 번째 계수의 부호를 특정할 수도 있다.

[0116] 개시된 선택스 엘리먼트는, VPS, SPS, PPS 및 슬라이스 세그먼트 헤더와 같은 임의의 하이 레벨 파라미터 세트에서 나타내어질 수도 있다. 운용 코딩 레벨에 대한 보간 필터의 선택을 용이하게 하기 위해, 추가적인 선택스 엘리먼트가 시퀀스 레벨, 픽처 레벨, 및/또는 CU 레벨에서 사용될 수도 있다는 것을 또한 유의한다. 개시된 플레그는, 선택된 필터 세트를 나타낼 수도 있는 변수에 의해 대체될 수도 있다는 것을 또한 유의한다. 고려된 실시형태에서, 보간 필터의 임의의 수의(예를 들면, 두 개, 세 개, 또는 그 이상의) 세트가 비트스트림에서 시그널링될 수도 있다는 것을 유의한다.

[0117] 개시된 실시형태를 사용하면, 모션 보상된 예측 프로세스 동안 분수적 위치에서 픽셀을 보간하기 위해, 보간 필터의 임의의 조합이 사용될 수도 있다. 예를 들면, (RGB 또는 YCbCr의 포맷의) 4:4:4 비디오 신호의 손실성 코딩이 수행될 수도 있는 실시형태에서는, 세 개의 컬러 성분(즉, R, G, 및 B 성분)에 대한 분수적 픽셀을 생성하기 위해, 디폴트의 8 탭 필터가 사용될 수도 있다. 비디오 신호의 무손실 코딩이 수행될 수도 있는 다른 실시형태에서는, 세 개의 컬러 성분(즉, YCbCr 컬러 공간에서의 Y, Cb, 및 Cr 성분, 및 RGB 컬러 공간에서의 R, G, 및 B 성분)에 대한 분수적 픽셀을 생성하기 위해, 디폴트의 4 탭 필터가 사용될 수도 있다.

[0118] 도 11a는 하나 이상의 개시된 실시형태가 구현될 수도 있는 예시적인 통신 시스템(100)의 도면이다. 통신 시스템(100)은 보이스, 데이터, 비디오, 메시징, 브로드캐스트(broadcast) 등등과 같은 콘텐츠를 다수의 무선 유저에게 제공하는 다중 액세스 시스템(multiple access system)일 수도 있다. 통신 시스템(100)은, 무선 대역폭을 비롯한 시스템 리소스의 공유를 통해 다수의 무선 유저가 이러한 콘텐츠에 액세스하는 것을 인에이블할 수도 있다. 예를 들면, 통신 시스템(100)은, 코드 분할 다중 액세스(code division multiple access; CDMA), 시분할 다중 액세스(time division multiple access; TDMA), 주파수 분할 다중 액세스(frequency division multiple access; FDMA), 직교 FDMA(orthogonal FDMA; OFDMA), 싱글 캐리어 FDMA(single-carrier FDMA; SC-FDMA), 및 등등과 같은 하나 이상의 채널 액세스 방법을 활용할 수도 있다.

[0119] 도 11a에서 도시되는 바와 같이, 통신 시스템(100)은 무선 송수신 유닛(WTRU)(102a, 102b, 102c 및/또는 102d)(일반적으로 또는 일괄적으로 WTRU(102)로 칭해질 수도 있음), 무선 액세스 네트워크(radio access network; RAN)(103/104/105), 코어 네트워크(106/107/109), 공중 교환 전화망(public switched telephone network; PSTN)(108), 인터넷(110), 및 다른 네트워크(112)를 포함할 수도 있지만, 개시된 시스템 및 방법은 임의의 수의 WTRU, 기지국(base station), 네트워크, 및/또는 네트워크 엘리먼트를 고려한다는 것을 알 수 있을 것이다. WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)의 각각은 무선 환경에서 동작하도록 및/또는 통신하도록 구성되는 임의의 타입의 디바이스일 수도 있다. 예로서, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 무선 신호를 송신하도록 및/또는 수신하도록 구성될 수도 있고 유저 기기(user equipment; UE), 이동국(mobile station), 고정식 또는 이동식 가입자 유닛, 페이지, 셀룰러 전화, 개인 휴대형 정보 단말기(personal digital assistant; PDA), 스마트폰, 랩탑, 넷북, 퍼스널 컴퓨터, 무선 센서, 가전기기(consumer electronics), 및 등등을 포함할 수도 있다.

[0120] 통신 시스템(100)은 기지국(114a) 및 기지국(114b)을 또한 포함할 수도 있다. 기지국(114a, 114b)의 각각은, 코어 네트워크(106/107/109), 인터넷(110), 및/또는 다른 네트워크(112)와 같은 하나 이상의 통신 네트워크에 대한 액세스를 용이하게 하기 위해 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중 적어도 하나와 무선으로 인터페이스하도록 구성되는 임의의 타입의 디바이스일 수도 있다. 예로서, 기지국(114a, 114b)은 기지국 트랜스시버(base transceiver station; BTS), 노드 B, eNode B, 홈 노드 B, 홈 eNode B, 사이트 컨트롤러(site controller), 액세스 포인트(access point; AP), 무선 라우터, 및 등등일 수도 있다. 기지국(114a, 114b) 각각이 단일의 엘리먼트로서 묘사되지만, 기지국(114a, 114b)은 임의의 수의 인터커넥트된(interconnected) 기지국 및/또는 네트워크 엘리먼트를 포함할 수도 있다는 것을 알 수 있을 것이다.

[0121] 기지국(114a)은, 기지국 컨트롤러(base station controller; BSC), 무선 네트워크 컨트롤러(radio network controller; RNC), 중계 노드 등등과 같은 다른 기지국 및/또는 네트워크 엘리먼트(도시되지 않음)를 또한 포함할 수도 있는 RAN(103/104/105)의 일부일 수도 있다. 기지국(114a) 및/또는 기지국(114b)은 특정 지리적 영역 내에서 무선 신호를 송신하도록 및/또는 수신하도록 구성될 수도 있는데, 다수의 RAT특정 지리적 영역은 셀(도시되지 않음)로서 칭해질 수도 있다. 셀은 셀 섹터로 더 분할될 수도 있다. 예를 들면, 기지국(114a)과 관련된 셀은 3개의 섹터로 분할될 수도 있다. 따라서, 하나의 실시형태에서, 기지국(114a)은 3개의 트랜스시버, 즉, 셀의 각각의 섹터에 대해 하나의 트랜스시버를 포함할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 기지국(114a)은 다중입력

다중출력(multiple-input multiple-output; MIMO) 기술을 활용할 수도 있고, 따라서, 셀의 각각의 섹터에 대해 다수의 트랜스미터를 활용할 수도 있다.

[0122] 기지국(114a, 114b)은, 임의의 적절한 무선 통신 링크(예를 들면, 무선 주파수(radio frequency; RF), 마이크로파, 적외선(infrared; IR), 자외선(ultraviolet; UV), 가시광 등등)일 수도 있는 무선 인터페이스(air interface; 115/116/117)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중 하나 이상과 통신할 수도 있다. 무선 인터페이스(115/116/117)는 임의의 적절한 무선 액세스 기술(radio access technology; RAT)을 사용하여 확립될 수도 있다.

[0123] 더 구체적으로는, 위에서 언급된 바와 같이, 통신 시스템(100)은 다중 액세스 시스템일 수도 있고 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, 및 등등과 같은 하나 이상의 채널 액세스 방식을 활용할 수도 있다. 예를 들면, RAN(103/104/105) 내의 기지국(114a) 및 WTRU(102a, 102b, 102c)는, 광대역 CDMA(wideband CDMA; WCDMA)를 사용하여 무선 인터페이스(115/116/117)를 확립할 수도 있는, 범용 이동 통신 시스템(Universal Mobile Telecommunications System; UMTS) 지상 무선 액세스(Terrestrial Radio Access)(UTRA)와 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. WCDMA는 고속 패킷 액세스(High-Speed Packet Access; HSPA) 및/또는 진화된 HSPA(Evolved HSPA; HSPA +)와 같은 통신 프로토콜을 포함할 수도 있다. HSPA는 고속 다운링크 패킷 액세스(High-Speed Downlink Packet Access; HSDPA) 및/또는 고속 업링크 패킷 액세스(High-Speed Uplink Packet Access; HSUPA)를 포함할 수도 있다.

[0124] 다른 실시형태에서, 기지국(114a) 및 WTRU(102a, 102b, 102c)는, 롱 텀 에볼루션(LTE) 및/또는 LTE-어드밴스드(LTE-Advanced; LTE-A)를 사용하여 무선 인터페이스(115/116/117)를 확립할 수도 있는 무선 기술 예컨대 진화된 UMTS 지상 무선 액세스(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access; E-UTRA)를 구현할 수도 있다.

[0125] 다른 실시형태에서, 기지국(114a) 및 WTRU(102a, 102b, 102c)는, IEEE 802.16(예를 들면, 와이맥스(Worldwide Interoperability for Microwave Access; WiMAX)), CDMA2000, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO, IS-2000(Interim Standard 2000), IS-95(Interim Standard 95), IS-856(Interim Standard 856), 이동 통신용 글로벌 시스템(Global System for Mobile communications; GSM), EDGE(Enhanced Data rates for GSM Evolution), GSM EDGE(GERAN), 및 등등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. 도 11a의 기지국(114b)은, 예를 들면, 무선 라우터, 홈 노드 B, 홈 eNode B, 또는 액세스 포인트일 수도 있고, 사업장, 가정, 차량, 캠퍼스, 및 등등과 같은 국소화된 영역에서 무선 연결성을 용이하게 하기 위한 임의의 적절한 RAT를 활용할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 기지국(114b) 및 WTRU(102c, 102d)는 무선 근거리 통신망(wireless local area network; WLAN)을 확립하기 위해 IEEE 802.11과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 기지국(114b) 및 WTRU(102c, 102d)는 무선 사설 영역 네트워크(wireless personal area network; WPAN)를 확립하기 위해 IEEE 802.15와 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. 또 다른 실시형태에서, 기지국(114b) 및 WTRU(102c, 102d)는 피코셀 또는 펌토셀을 확립하기 위해 셀룰러 기반 RAT(예를 들면, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A 등등)를 활용할 수도 있다. 도 11a에서 도시되는 바와 같이, 기지국(114b)은 인터넷(110)에 대한 직접 연결을 구비할 수도 있다. 따라서, 기지국(114b)은 코어 네트워크(106/107/109)를 통해 인터넷(110)에 액세스하는 데 필요되지 않을 수도 있다.

[0126] RAN(103/104/105)은, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중 하나 이상으로 보이스, 데이터, 애플리케이션, 및/또는 인터넷 전화 프로토콜(voice over internet protocol; VoIP) 서비스를 제공하도록 구성되는 임의의 타입의 네트워크일 수도 있는 코어 네트워크(106/107/109)와 통신할 수도 있다. 예를 들면, 코어 네트워크(106/107/109)는 호 제어(call control), 과금 서비스, 모바일 위치 기반 서비스, 선불 통화, 인터넷 연결성, 비디오 분배 등등을 제공할 수도 있고, 및/또는 유저 인증과 같은 하이 레벨의 보안 기능을 수행할 수도 있다. 도 11a에서 도시되진 않지만, RAN(103/104/105) 및/또는 코어 네트워크(106/107/109)는, RAN(103/104/105)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 활용하는 다른 RAN과 직접 또는 간접 통신할 수도 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 예를 들면, E-UTRA 무선 기술을 활용할 수도 있는 RAN(103/104/105)에 연결되는 것 외에, 코어 네트워크(106/107/109)는 GSM 무선 기술을 활용하는 다른 RAN(도시되지 않음)과 또한 통신할 수도 있다.

[0127] 코어 네트워크(106/107/109)는 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)가 PSTN(108), 인터넷(110), 및/또는 다른 네트워크(112)에 액세스하는 데 게이트웨이로서 또한 기능할 수도 있다. PSTN(108)은, 기존 전화 서비스(plain old telephone service; POTS)를 제공하는 회선 교환 전화 네트워크(circuit-switched telephone network)를 포함할 수도 있다. 인터넷(110)은, TCP/IP(transmission control protocol/internet protocol; 전송 제어 프로토콜/인터넷 프로토콜) 일군(suite)에서의 TCP, 유저 데이터그램 프로토콜(user datagram protocol; UDP) 및 IP와

같은 일반적인 통신 프로토콜을 사용하는 상호접속된 컴퓨터 네트워크 및 디바이스의 글로벌 시스템을 포함할 수도 있다. 네트워크(112)는 다른 서비스 제공자에 의해 소유되고/되거나 운영되는 유선 또는 무선 통신 네트워크를 포함할 수도 있다. 예를 들면, 네트워크(112)는, RAN(103/104/105)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 활용할 수도 있는 하나 이상의 RAN에 연결되는 다른 코어 네트워크를 포함할 수도 있다.

[0128] 통신 시스템(100)에서의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중 일부 또는 전체는 다중 모드 성능을 포함할 수도 있다, 예를 들면, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 상이한 무선 링크를 통해 상이한 무선 네트워크와 통신하기 위한 다수의 트랜스미터를 포함할 수도 있다. 예를 들면, 도 11a에서 도시되는 WTRU(102c)는, 셀룰러 기반 무선 기술을 활용할 수도 있는 기지국(114a)과, 그리고 IEEE 802 무선 기술을 활용할 수도 있는 기지국(114b)과 통신하도록 구성될 수도 있다.

[0129] 도 11b는 예시적인 WTRU(102)의 시스템 도면이다. 도 11b에서 도시되는 바와 같이, WTRU(102)는 프로세서(118), 트랜스미터(120), 송신/수신 엘리먼트(122), 스피커/마이크(124), 키패드(126), 디스플레이/터치패드(128), 비착탈식 메모리(130), 착탈식 메모리(132), 전원(134), 글로벌 포지셔닝 시스템(global positioning system; GPS) 칩셋(136), 및 다른 주변장치(138)를 포함할 수도 있다. WTRU(102)는 한 실시형태와 여전히 일치하면서 상기 엘리먼트의 임의의 부조합을 포함할 수도 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 또한, 실시형태는, 기지국(114a 및 114b), 및/또는, 다른 것들 중에서도, 기지국 트랜스미터(BTS), 노드 B, 사이트 컨트롤러, 액세스 포인트(AP), 홈 노드 B, 진화형 홈 노드 B(eNodeB), 홈 진화형 노드 B(home evolved node-B; HeNB), 홈 진화형 노드 B 게이트웨이, 및 프로시 노드와 같은 그러나 이들에 한정되지 않는 기지국(114a 및 114b)이 나타낼 수도 있는 노드가, 도 11b에서 묘사되고 본원에서 설명되는 엘리먼트 중 일부 또는 전체를 포함할 수도 있다는 것을 고려한다.

[0130] 프로세서(118)는 범용 프로세서, 특수 목적의 프로세서, 종래의 프로세서, 디지털 신호 프로세서(digital signal processor; DSP), 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 관련하는 하나 이상의 마이크로프로세서, 컨트롤러, 마이크로컨트롤러, 주문형 반도체(Application Specific Integrated Circuit; ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(Field Programmable Gate Array; FPGA) 회로, 임의의 다른 타입의 집적 회로(integrated circuit; IC), 상태 머신, 및 등등일 수도 있다. 프로세서(118)는 신호 코딩, 데이터 프로세싱, 전력 제어, 입/출력 프로세싱, 및/또는 WTRU(102)가 무선 환경에서 동작하는 것을 인에이블하는 임의의 다른 기능성(functionality)을 수행할 수도 있다. 프로세서(118)는, 송신/수신 엘리먼트(122)에 커플링될 수도 있는 트랜스미터(120)에 커플링될 수도 있다. 도 11b는 프로세서(118)와 트랜스미터(120)를 별개의 컴포넌트로서 묘사하지만, 프로세서(118)와 트랜스미터(120)는 전자적 패키지 또는 칩에 함께 통합될 수도 있다는 것을 알 수 있을 것이다.

[0131] 송신/수신 엘리먼트(122)는 무선 인터페이스(115/116/117)를 통해 기지국(예를 들면, 기지국(114a))으로 신호를 송신하거나, 또는 그 기지국으로부터 신호를 수신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들면, 하나의 실시형태에서, 송신/수신 엘리먼트(122)는 RF 신호를 송신하도록 및/또는 수신하도록 구성되는 안테나일 수도 있다. 다른 실시형태에서, 송신/수신 엘리먼트(122)는, 예를 들면, IR, UV, 또는 가시광 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성되는 방출기(emitter)/검출기(detector)일 수도 있다. 또 다른 실시형태에서, 송신/수신 엘리먼트(122)는 RF 및 광 신호 둘 다를 송신 및 수신하도록 구성될 수도 있다. 송신/수신 엘리먼트(122)는 무선 신호의 임의의 조합을 송신하도록 및/또는 수신하도록 구성될 수도 있다는 것을 알 수 있을 것이다.

[0132] 또한, 송신/수신 엘리먼트(122)가 도 11b에서 단일의 엘리먼트로서 묘사되지만, WTRU(102)는 임의의 수의 송신/수신 엘리먼트(122)를 포함할 수도 있다. 더 구체적으로는, WTRU(102)는 MIMO 기술을 활용할 수도 있다. 따라서, 일 실시형태에서, WTRU(102)는, 무선 인터페이스(115/116/117)를 통해 무선 신호를 송신 및 수신하기 위한 두 개 이상의 송신/수신 엘리먼트(122)(예를 들면, 다수의 안테나)를 포함할 수도 있다.

[0133] 트랜스미터(120)는, 송신/수신 엘리먼트(122)에 의해 송신될 신호를 변조하도록 그리고 송신/수신 엘리먼트(122)에 의해 수신되는 신호를 복조하도록 구성될 수도 있다. 위에서 언급된 바와 같이, WTRU(102)는 다중 모드 성능을 가질 수도 있다. 따라서, 트랜스미터(120)는, WTRU(102)가, 예를 들면, UTRA 및 IEEE 802.11과 같은 다수의 RAT를 통해 통신하는 것을 인에이블하기 위한 다수의 트랜스미터를 포함할 수도 있다.

[0134] WTRU(102)의 프로세서(118)는, 스피커/마이크(124), 키패드(126), 및/또는 디스플레이/터치패드(128)(예를 들면, 액정 디스플레이(liquid crystal display; LCD) 디스플레이 유닛 또는 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode; OLED) 디스플레이 유닛)에 커플링될 수도 있고, 그리고 이들로부터 유저 입력 데이터를 수신할 수도 있다. 프로세서(118)는 유저 데이터를 스피커/마이크(124), 키패드(126), 및/또는 디스플레이/터치

패드(128)로 또한 출력할 수도 있다. 또한, 프로세서(118)는, 비착탈식 메모리(130) 및/또는 착탈식 메모리(132)와 같은 임의의 타입의 적절한 메모리로부터의 정보에 액세스할 수도 있고, 그리고 그 임의의 타입의 적절한 메모리에 데이터를 저장할 수도 있다. 비착탈식 메모리(130)는 랜덤 액세스 메모리(random-access memory; RAM), 리드 온리 메모리(read-only memory; ROM), 하드디스크, 또는 임의의 다른 타입의 메모리 스토리지 디바이스를 포함할 수도 있다. 착탈식 메모리(132)는 가입자 식별 모듈(subscriber identity module; SIM) 카드, 메모리 스틱, 시큐어 디지털(secure digital; SD) 메모리 카드, 및 등등을 포함할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 프로세서(118)는, 서버 또는 가정용 컴퓨터(도시되지 않음)와 같은 WTRU(102) 상에 물리적으로 위치되지 않는 메모리로부터의 정보에 액세스할 수도 있고, 그리고 그 메모리에 데이터를 저장할 수도 있다.

[0135] 프로세서(118)는 전원(134)으로부터 전력을 수신할 수도 있고, WTRU(102)의 다른 컴포넌트로 전력을 분배하도록 및/또는 그 전력을 제어하도록 구성될 수도 있다. 전원(134)은 WTRU(102)에 전력을 공급하기 위한 임의의 적절한 디바이스일 수도 있다. 예를 들면, 전원(134)은 하나 이상의 드라이 셀 배터리(예를 들면, 니켈 카드뮴(NiCd), 니켈 아연(NiZn), 니켈 금속 수소(NiMH), 리튬 이온(Li ion) 등등), 솔라 셀, 연료 전지, 및 등등을 포함할 수도 있다.

[0136] 프로세서(118)는, WTRU(102)의 현재 위치에 관한 위치 정보(예를 들면, 경도 및 위도)를 제공하도록 구성될 수도 있는 GPS 칩셋(136)에 또한 커플링될 수도 있다. 또한, GPS 칩셋(136)으로부터의 정보 외에, 또는 그 정보 대신, WTRU(102)는 무선 인터페이스(115/116/117)를 통해 기지국(예를 들면, 기지국(114a, 114b))으로부터 위치 정보를 수신할 수도 있고/있거나 두 개 이상의 근처의 기지국으로부터 수신되고 있는 신호의 타이밍에 기초하여 자신의 위치를 결정할 수도 있다. WTRU(102)는 한 실시형태와 여전히 부합하면서 임의의 적절한 위치 결정 방법을 통해 위치 정보를 획득할 수도 있다는 것을 알 수 있을 것이다.

[0137] 프로세서(118)는, 추가적인 피쳐, 기능성, 및/또는 유선 또는 무선 연결성을 제공하는 하나 이상의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 모듈을 포함할 수도 있는 다른 주변장치(138)에 추가로 커플링될 수도 있다. 예를 들면, 주변장치(138)는 가속도계, 전자 콤팩스, 위성 트랜스미터, (사진 및 비디오용의) 디지털 카메라, 범용 직렬 버스(universal serial bus; USB) 포트, 진동 디바이스, 텔레비전 트랜스미터, 핸드프리 헤드셋, Bluetooth® 모듈, 주파수 변조(frequency modulated; FM) 무선 유닛, 디지털 뮤직 플레이어, 미디어 플레이어, 비디오 게임 플레이어 모듈, 인터넷 브라우저, 및 등등을 포함할 수도 있다.

[0138] 도 11c는 실시형태에 따른 RAN(103)과 코어 네트워크(106)의 시스템 도면이다. 위에서 언급되는 바와 같이, RAN(103)은 무선 인터페이스(115)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하기 위해 UTRA 무선 기술을 활용할 수도 있다. RAN(103)은 코어 네트워크(106)와 또한 통신할 수도 있다. 도 11c에서 도시되는 바와 같이, RAN(103)은, 무선 인터페이스(115)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하기 위한 하나 이상의 트랜스미터를 각각 포함할 수도 있는 노드 B(140a, 140b, 140c)를 포함할 수도 있다. 노드 B(140a, 140b, 140c) 각각은 RAN(103) 내의 특정 셀(도시되지 않음)과 관련될 수도 있다. RAN(103)은 RNC(142a, 142b)를 또한 포함할 수도 있다. RAN(103)은, 한 실시형태와 여전히 부합하면서, 임의의 수의 노드 B 및 RNC를 포함할 수도 있다는 것을 알 수 있을 것이다.

[0139] 도 11c에서 도시되는 바와 같이, 노드 B(140a, 140b)는 RNC(142a)와 통신할 수도 있다. 추가적으로, 노드 B(140c)는 RNC(142b)와 통신할 수도 있다. 노드 B(140a, 140b, 140c)는 Iub 인터페이스를 통해 각각의 RNC(142a, 142b)와 통신할 수도 있다. RNC(142a, 142b)는 Iur 인터페이스를 통해 서로 통신할 수도 있다. RNC(142a, 142b)의 각각은, 자신이 연결되는 각각의 노드 B(140a, 140b, 140c)를 제어하도록 구성될 수도 있다. 또한, RNC(142a, 142b)의 각각은 다른 기능성, 예컨대 외부 루프 전력 제어, 부하 제어, 수락 제어(admission control), 패킷 스케줄링, 핸드오버 제어, 매크로 다이버시티, 보안 기능, 데이터 암호화, 및 등등을 수행하거나 지원하도록 구성될 수도 있다.

[0140] 도 11c에서 도시되는 코어 네트워크(106)는 미디어 게이트웨이(media gateway; MGW)(144), 모바일 스위칭 센터(mobile switching center; MSC)(146), 서빙 GPRS 지원 노드(serving GPRS support node; SGSN)(148), 및/또는 게이트웨이 GPRS 지원 노드(gateway GPRS support node; GGSN)(150)를 포함할 수도 있다. 상기 엘리먼트의 각각이 코어 네트워크(106)의 일부로서 묘사되지만, 이들 엘리먼트 중 임의의 하나는 코어 네트워크 운영자 이외의 엔티티에 의해 소유되고/소유되거나 그 엔티티에 의해 운영될 수도 있다는 것을 알 수 있을 것이다.

[0141] RAN(103)에서의 RNC(142a)는 IuCS 인터페이스를 통해 코어 네트워크(106)의 MSC(146)에 연결될 수도 있다. MSC(146)는 MGW(144)에 연결될 수도 있다. MSC(146) 및 MGW(144)는, WTRU(102a, 102b, 102c)와 전통적인 지상 회선(land-line) 통신 디바이스 사이의 통신을 용이하게 하기 위해, PSTN(108)과 같은 회선 교환 네트워크에 대

한 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에게 제공할 수도 있다.

- [0142] RAN(103)에서의 RNC(142a)는 IuPS 인터페이스를 통해 코어 네트워크(106)의 SGSN(148)에 또한 연결될 수도 있다. SGSN(148)은 GGSN(150)에 연결될 수도 있다. SGSN(148) 및 GGSN(150)은, WTRU(102a, 102b, 102c)와 IP 대응 디바이스(IP-enabled device) 사이의 통신을 용이하게 하기 위해, 패킷 교환 네트워크, 예컨대 인터넷(110)에 대한 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에게 제공할 수도 있다.
- [0143] 위에서 언급되는 바와 같이, 코어 네트워크(106)는, 다른 서비스 공급자에 의해 소유되고/소유되거나 운영되는 다른 유선 또는 무선 네트워크를 포함할 수도 있는 네트워크(112)에 또한 연결될 수도 있다.
- [0144] 도 11d는 한 실시형태에 따른 RAN(104)과 코어 네트워크(107)의 시스템 도면이다. 위에서 언급되는 바와 같이, RAN(104)은 무선 인터페이스(116)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하기 위해 E-UTRA 무선 기술을 활용할 수도 있다. RAN(104)은 코어 네트워크(107)와 또한 통신할 수도 있다.
- [0145] RAN(104)은 eNode B(160a, 160b, 160c)를 포함할 수도 있지만, RAN(104)은 한 실시형태와 여전히 일치하면서 임의의 수의 eNode B를 포함할 수도 있다는 것을 알 수 있을 것이다. eNode B(160a, 160b, 160c) 각각은 무선 인터페이스(116)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하기 위한 하나 이상의 트랜스미터를 포함할 수도 있다. 일 실시형태에서, eNode B(160a, 160b, 160c)는 MIMO 기술을 구현할 수도 있다. 따라서, eNode B(160a)는, 예를 들면, WTRU(102a)로 무선 신호를 송신하고 WTRU(102a)로부터 무선 신호를 수신하기 위해 다수의 안테나를 사용할 수도 있다.
- [0146] eNode B(160a, 160b, 160c)의 각각은 특정 셀(도시되지 않음)과 관련될 수도 있고 무선 리소스 관리 결정, 핸드오버 결정, 업링크 및/또는 다운링크에서의 유저의 스케줄링, 및 등등을 핸들링하도록 구성될 수도 있다. 도 11d에서 도시되는 바와 같이, eNode B(160a, 160b, 160c)는 X2 인터페이스를 통해 서로 통신할 수도 있다.
- [0147] 도 11d에서 도시되는 코어 네트워크(107)는 이동성 관리 엔티티 게이트웨이(mobility management entity gateway; MME)(162), 서빙 게이트웨이(164), 및 패킷 데이터 네트워크(packet data network; PDN) 게이트웨이(166)를 포함할 수도 있다. 상기 엘리먼트의 각각이 코어 네트워크(107)의 일부로서 묘사되지만, 이들 엘리먼트 중 임의의 하나는 코어 네트워크 운영자 이외의 엔티티에 의해 소유되고/되거나 운영될 수도 있다는 것을 알 수 있을 것이다.
- [0148] MME(162)는 S1 인터페이스를 통해 RAN(104)의 eNode B(160a, 160b, 160c)의 각각에 연결될 수도 있고 제어 노드로서 기능할 수도 있다. 예를 들면, MME(162)는 WTRU(102a, 102b, 102c)의 유저를 인증하는 것, 베어러 활성화/비활성, WTRU(102a, 102b, 102c)의 초기 연결 동안 특정 서빙 게이트웨이를 선택하는 것, 및 등등을 담당할 수도 있다. MME(162)는, GSM 또는 WCDMA와 같은 다른 무선 기술을 활용하는 다른 RAN(도시되지 않음)과 RAN(104) 사이를 스위칭하기 위한 제어 플레인 기능을 또한 제공할 수도 있다.
- [0149] WTRU(122)서빙 게이트웨이(164)는 S1 인터페이스를 통해 RAN(104)의 eNode B(160a, 160b, 160c)의 각각에 연결될 수도 있다. 서빙 게이트웨이(164)는 일반적으로 유저 데이터 패킷을, WTRU(102a, 102b, 102c)로/로부터 라우팅하고 포워딩할 수도 있다. 서빙 게이트웨이(164)는 다른 기능, 예컨대 eNode B간 핸드오버(inter-eNode B handover) 동안 유저 플레인을 앵커링하는 것, 다운링크 데이터가 WTRU(102a, 102b, 102c)에 대해 이용가능할 때 페이징을 트리거하는 것, WTRU(102a, 102b, 102c)의 컨텍스트(context)를 관리하고 저장하는 것, 및 등등을 또한 수행할 수도 있다.
- [0150] 서빙 게이트웨이(164)는, WTRU(102a, 102b, 102c)와 IP 대응 디바이스 사이의 통신을 용이하게 하기 위해, 인터넷(110)과 같은 패킷 교환 네트워크에 대한 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에게 제공할 수도 있는 PDN 게이트웨이(166)에 또한 연결될 수도 있다.
- [0151] 코어 네트워크(107)는 다른 네트워크와의 통신을 용이하게 할 수도 있다. 예를 들면, 코어 네트워크(107)는, WTRU(102a, 102b, 102c)와 전통적인 지상 회선 통신 디바이스 사이의 통신을 용이하게 하기 위해, PSTN(108)과 같은 회선 교환 네트워크에 대한 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에게 제공할 수도 있다. 예를 들면, 코어 네트워크(107)는, 코어 네트워크(107)와 PSTN(108) 사이의 인터페이스로서 기능하는 IP 게이트웨이(예를 들면, IP 멀티미디어 서브시스템(IP multimedia subsystem; IMS) 서버)를 포함할 수도 있거나, 또는 그 IP 게이트웨이와 통신할 수도 있다. 또한, 코어 네트워크(107)는, 다른 서비스 공급자에 의해 소유되고/되거나 운영되는 다른 유선 또는 무선 네트워크를 포함할 수도 있는 네트워크(112)에 대한 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에게 제공할 수도 있다.

- [0152] 도 11e는 실시형태에 따른 RAN(105)과 코어 네트워크(109)의 시스템 도면이다. RAN(105)은, 무선 인터페이스(117)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하기 위해 IEEE 802.16 무선 기술을 활용하는 액세스 서비스 네트워크(access service network; ASN)일 수도 있다. 하기에 더 논의되는 바와 같이, WTRU(102a, 102b, 102c), RAN(105), 및 코어 네트워크(109)의 상이한 기능적 엔티티 사이의 통신 링크는 참조 포인트(reference point)로서 정의될 수도 있다.
- [0153] 도 11e에서 도시되는 바와 같이, RAN(105)은 기지국(180a, 180b, 180c) 및 ASN 게이트웨이(182)를 포함할 수도 있지만, RAN(105)은, 한 실시형태와 여전히 일치하면서, 임의의 수의 기지국 및 ASN 게이트웨이를 포함할 수도 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 기지국(180a, 180b, 180c) 각각은, RAN(105) 내의 특정 셀(도시되지 않음)과 관련될 수도 있고 무선 인터페이스(117)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하기 위한 하나 이상의 트랜스시버를 포함할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 기지국(180a, 180b, 180c)은 MIMO 기술을 구현할 수도 있다. 따라서, 기지국(180a)은, 예를 들면, WTRU(102a)로 무선 신호를 송신하고, WTRU(102a)로부터 무선 신호를 수신하기 위해 다수의 안테나를 사용할 수도 있다. 기지국(180a, 180b, 180c)은 또한, 핸드오프 트리거링(handoff triggering), 터널 확립, 무선 리소스 관리, 트래픽 분류, 서비스 품질(quality of service; QoS) 정책 강화(enforcement), 및 등등과 같은 이동성 관리 기능을 제공할 수도 있다. ASN 게이트웨이(182)는 트래픽 집성(aggregation) 포인트로서 기능할 수도 있으며 페이징, 가입자 프로파일의 캐싱, 코어 네트워크(109)로의 라우팅, 및 등등을 담당할 수도 있다.
- [0154] WTRU(102a, 102b, 102c)와 RAN(105) 사이의 무선 인터페이스(117)는, IEEE 802.16 명세(specification)를 구현하는 R1 참조 포인트로서 정의될 수도 있다. 또한, WTRU(102a, 102b, 102c)의 각각은 코어 네트워크(109)와의 논리 인터페이스(logical interface)(도시되지 않음)를 확립할 수도 있다. WTRU(102a, 102b, 102c)와 코어 네트워크(109) 사이의 논리 인터페이스는 R2 참조 포인트로서 정의될 수도 있는데, R2 참조 포인트는 인증(authentication), 인가(authorization), IP 호스트 구성 관리, 및/또는 이동성 관리를 위해 사용될 수도 있다.
- [0155] 기지국(180a, 180b, 180c) 각각의 사이의 통신 링크는, WTRU 핸드오버 및 기지국 사이의 데이터의 전송을 용이하게 하기 위한 프로토콜을 포함하는 R8 참조 포인트로서 정의될 수도 있다. 기지국(180a, 180b, 180c)과 ASN 게이트웨이(182) 사이의 통신 링크는 R6 참조 포인트로서 정의될 수도 있다. R6 참조 포인트는 WTRU(102a, 102b, 102c)의 각각과 관련되는 이동성 이벤트에 기초하여 이동성 관리를 용이하게 하기 위한 프로토콜을 포함할 수도 있다.
- [0156] 도 11e에서 도시되는 바와 같이, RAN(105)은 코어 네트워크(109)에 연결될 수도 있다. RAN(105)과 코어 네트워크(109) 사이의 통신 링크는, 예를 들면, 데이터 전송 및 이동성 관리 성능을 용이하게 하기 위한 프로토콜을 포함하는 R3 참조 포인트로서 정의될 수도 있다. 코어 네트워크(109)는 모바일 IP 홈 에이전트(mobile IP home agent; MIP-HA)(184), 인증, 인가, 어카운팅(authentication, authorization, accounting; AAA) 서버(186), 및 게이트웨이(188)를 포함할 수도 있다. 상기 엘리먼트의 각각이 코어 네트워크(109)의 일부로서 묘사되지만, 이들 엘리먼트 중 임의의 하나는 코어 네트워크 운영자 이외의 엔티티에 의해 소유되고/되거나 운영될 수도 있다는 것을 알 수 있을 것이다.
- [0157] MIP-HA는 IP 어드레스 관리를 담당할 수도 있고, WTRU(102a, 102b, 102c)가 상이한 ASN 및/또는 상이한 코어 네트워크 사이에서 로밍하는 것을 인에이블할 수도 있다. MIP-HA(184)는, WTRU(102a, 102b, 102c)와 IP 대응 디바이스 사이의 통신을 용이하게 하기 위해, 패킷 교환 네트워크, 예컨대 인터넷(110)에 대한 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에게 제공할 수도 있다. AAA 서버(186)는 유저 인증 및 유저 서비스 지원을 담당할 수도 있다. 게이트웨이(188)는 다른 네트워크와의 상호연동(interworking)을 용이하게 할 수도 있다. 예를 들면, 게이트웨이(188)는, WTRU(102a, 102b, 102c)와 전통적인 지상 회선 통신 디바이스 사이의 통신을 용이하게 하기 위해, PSTN(108)과 같은 회선 교환 네트워크에 대한 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에게 제공할 수도 있다. 또한, 게이트웨이(188)는, 다른 서비스 제공자에 의해 소유되고/되거나 운영되는 다른 유선 또는 무선 네트워크를 포함할 수도 있는 네트워크(112)에 대한 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에게 제공할 수도 있다.
- [0158] 도 11e에서 도시되지는 않지만, RAN(105)은 다른 ASN에 연결될 수도 있고 코어 네트워크(109)는 다른 코어 네트워크에 연결될 수도 있다는 것을 알 수 있을 것이다. RAN(105)과 다른 ASN 사이의 통신 링크는 R4 참조 포인트로서 정의될 수도 있는데, R4 참조 포인트는 RAN(105)과 다른 ASN 사이에서 WTRU(102a, 102b, 102c)의 이동성을 조정하기(coordinating) 위한 프로토콜을 포함할 수도 있다. 코어 네트워크(109)와 다른 코어 네트워크 사이의 통신 링크는 R5 참조로서 정의될 수도 있는데, 이것은 홈 코어 네트워크와 방문 코어 네트워크(visited core

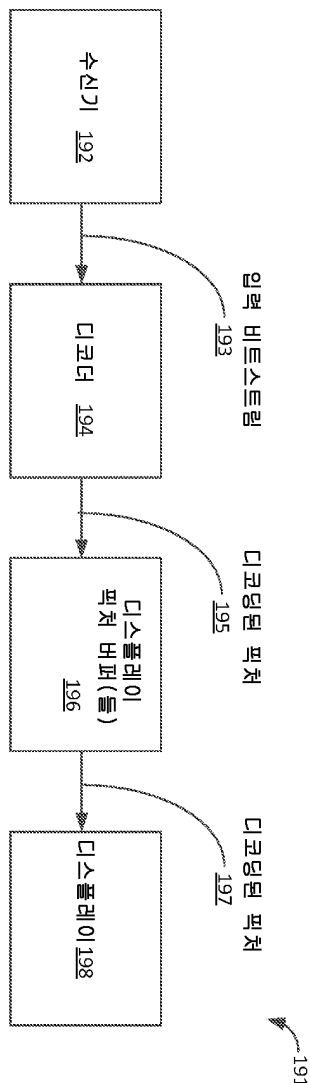
network) 사이에서의 상호연동을 용이하게 하기 위한 프로토콜을 포함할 수도 있다.

[0159] 피쳐 및 엘리먼트가 특정 조합으로 위에서 설명되었지만, 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 각각의 피쳐 또는 엘리먼트는 단독으로 사용될 수 있거나 또는 다른 피쳐 및 엘리먼트와의 임의의 조합으로 사용될 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 또한, 본원에서 설명되는 방법은, 컴퓨터 또는 프로세서에 의한 실행을 위해 컴퓨터 판독가능 매체에 통합되는 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어, 또는 펌웨어로 구현될 수도 있다.

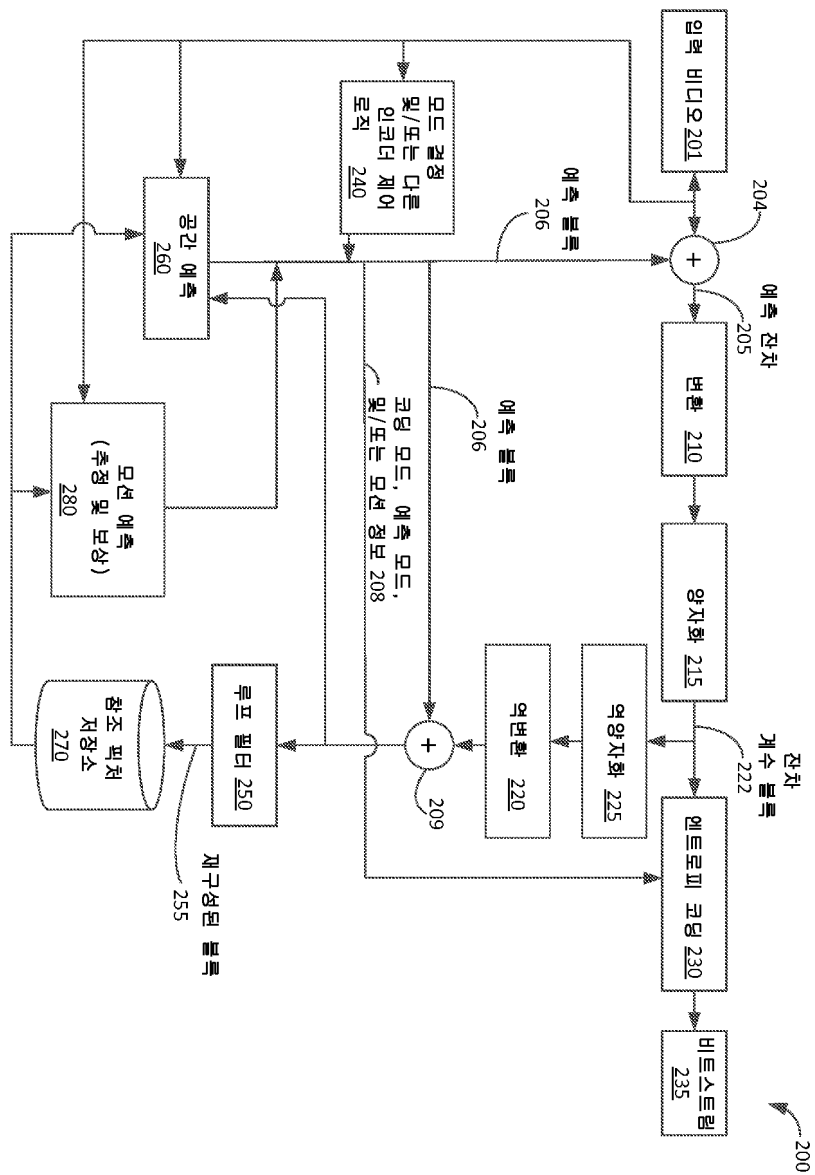
[0160] 컴퓨터 판독가능 매체의 예는 전자 신호(유선 또는 무선 연결을 통해 송신됨) 및 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함한다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체의 예는, 리드 온리 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 레지스터, 캐시 메모리, 반도체 메모리 디바이스, 내장 하드 디스크 및 착탈식 디스크와 같은 자기 매체, 광자기 매체, 및 CD-ROM 디스크 및 디지털 다기능 디스크(digital versatile disk; DVD)와 같은 광학 매체를 포함하지만, 이들로 한정되는 것은 아니다. 소프트웨어와 관련하는 프로세서는, WTRU, UE, 단말, 기지국, RNC, 또는 임의의 호스트 컴퓨터에서 사용하기 위한 무선 주파수 트랜스미터를 구현하기 위해 사용될 수도 있다.

도면

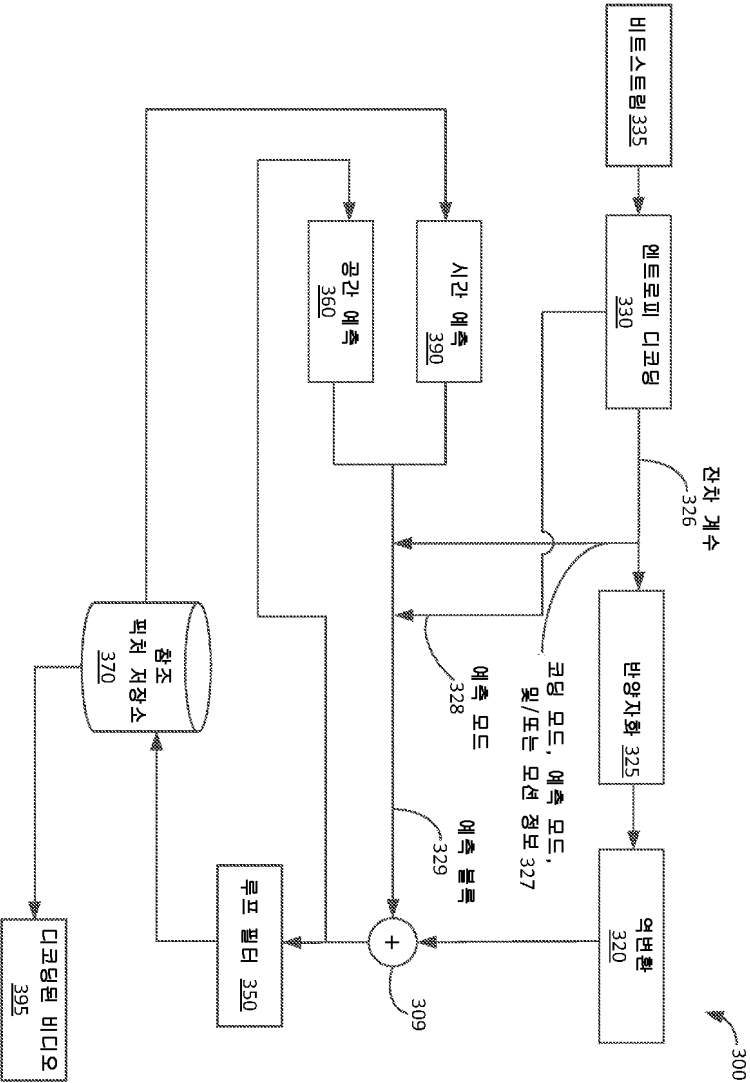
도면1



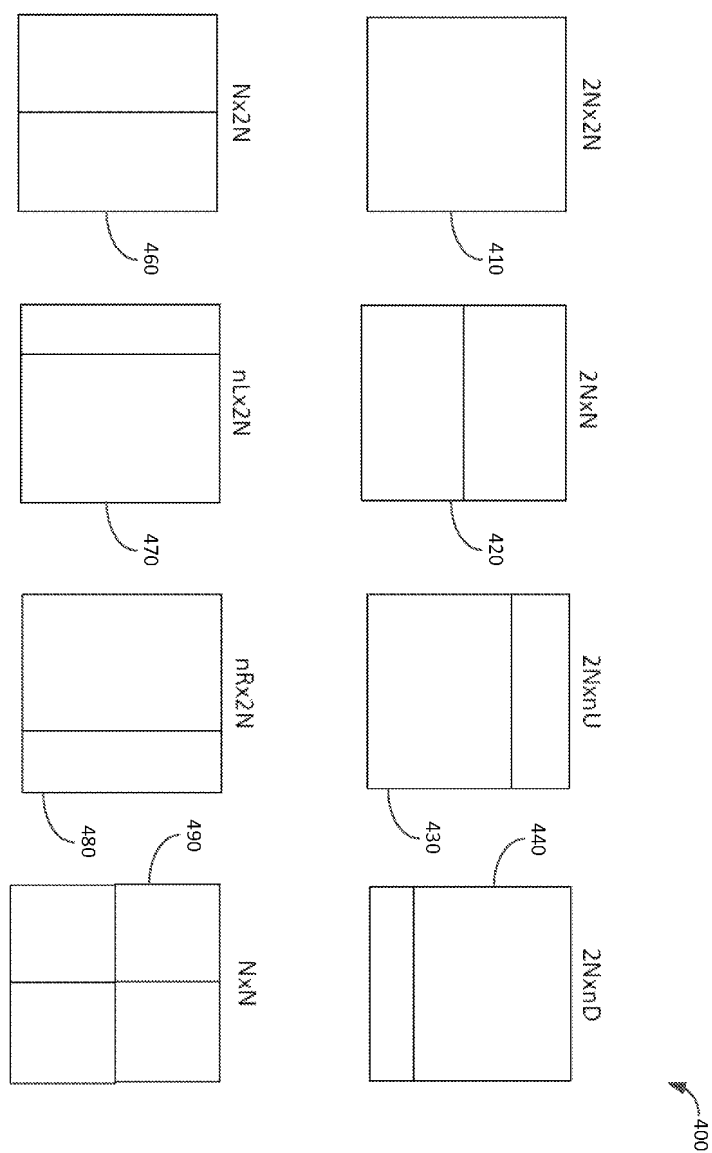
도면2



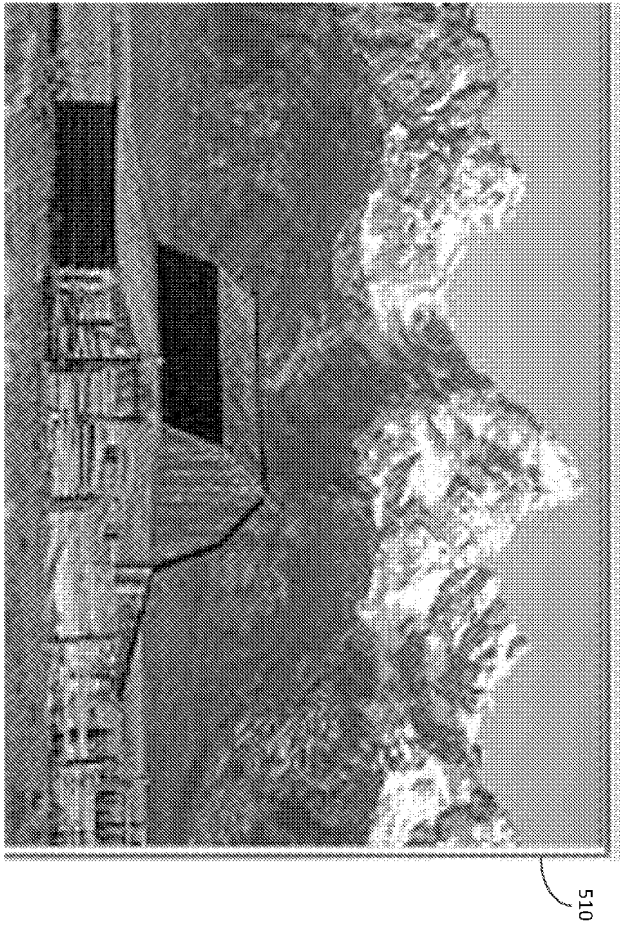
도면3



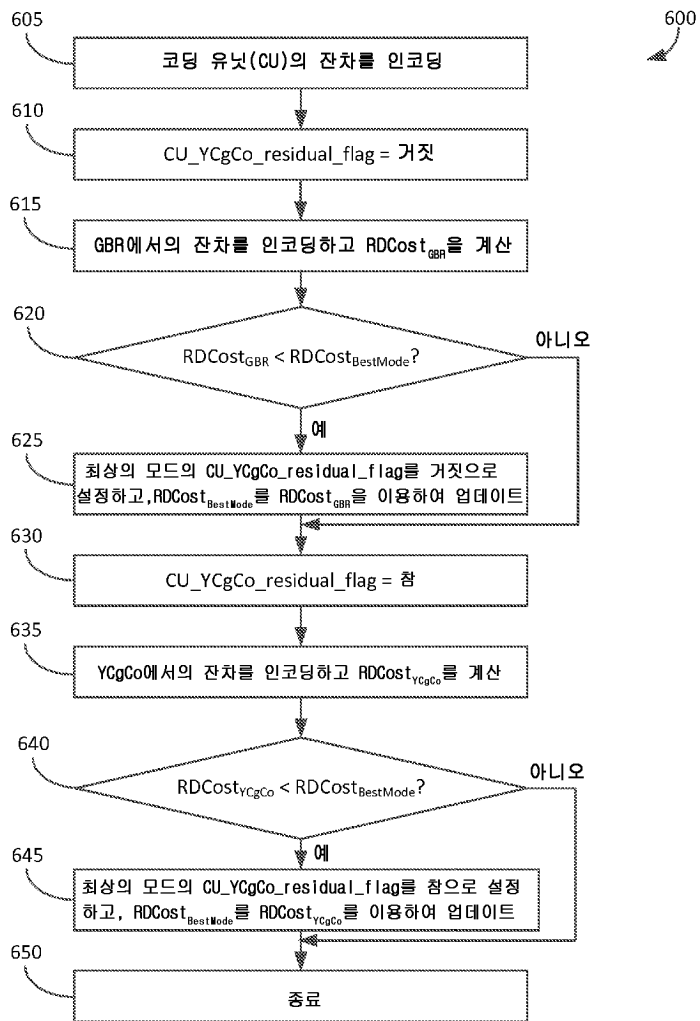
도면4



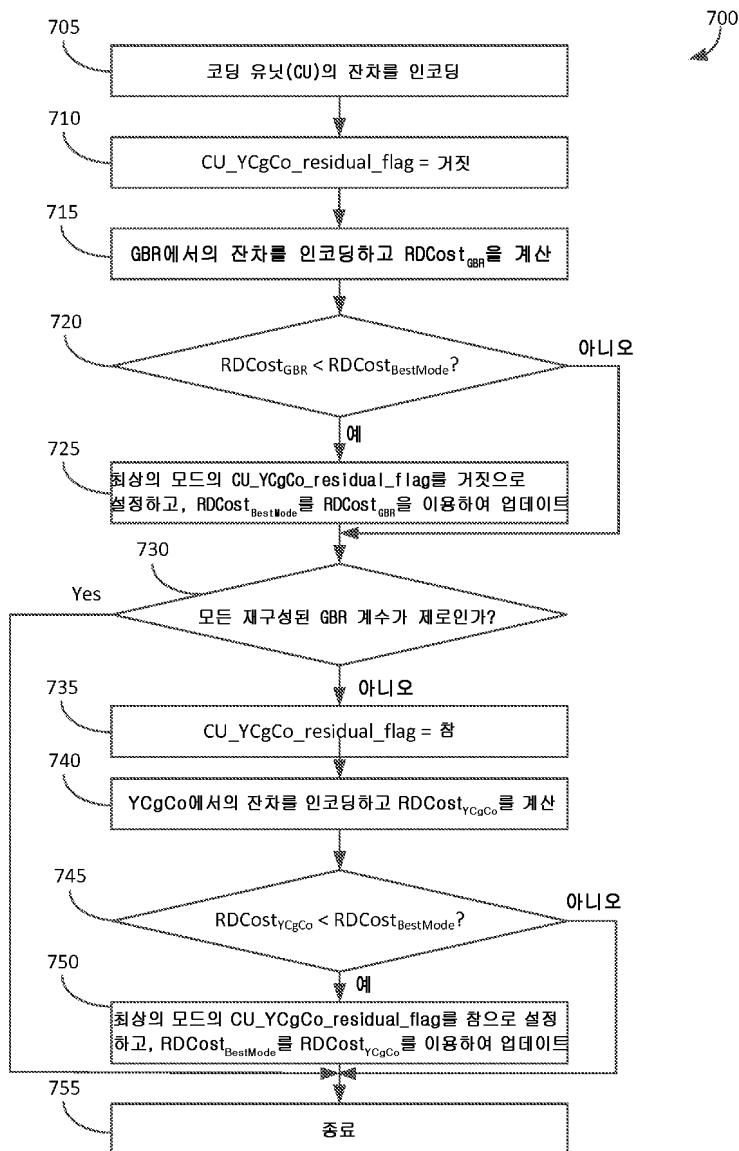
도면5



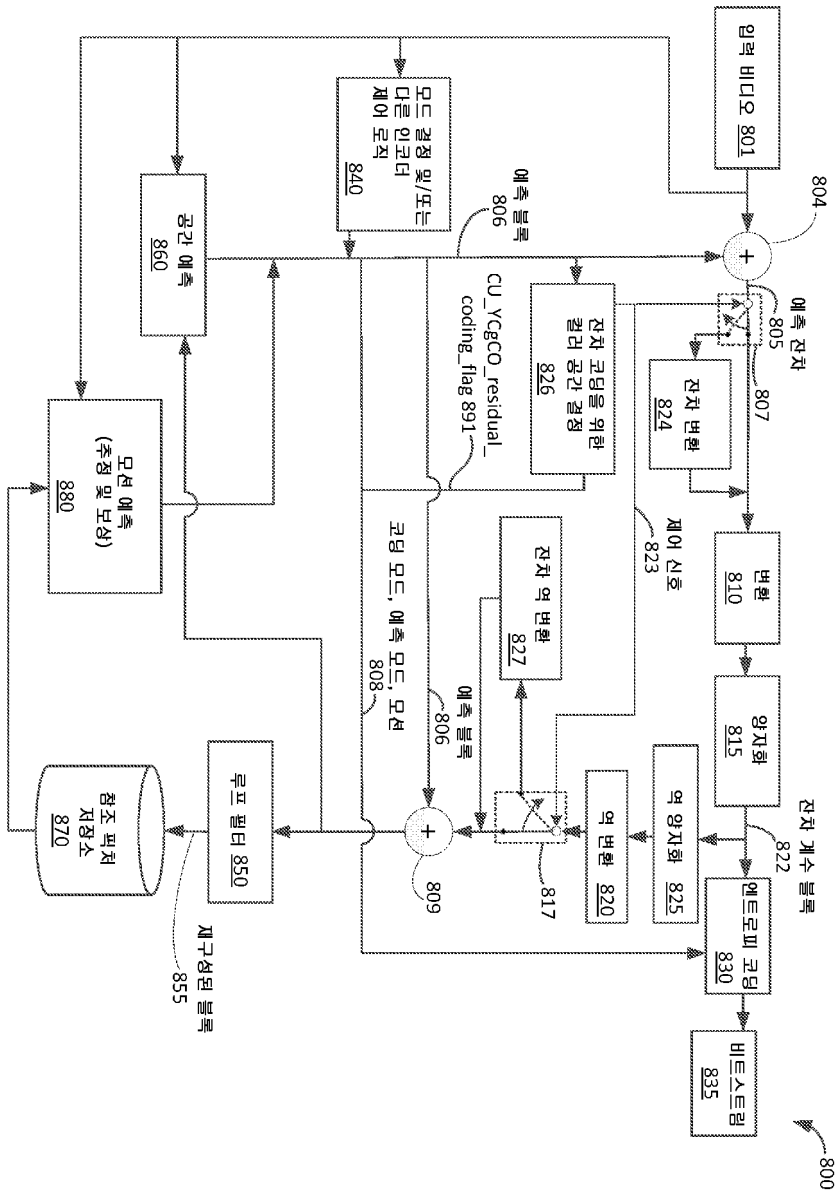
도면6



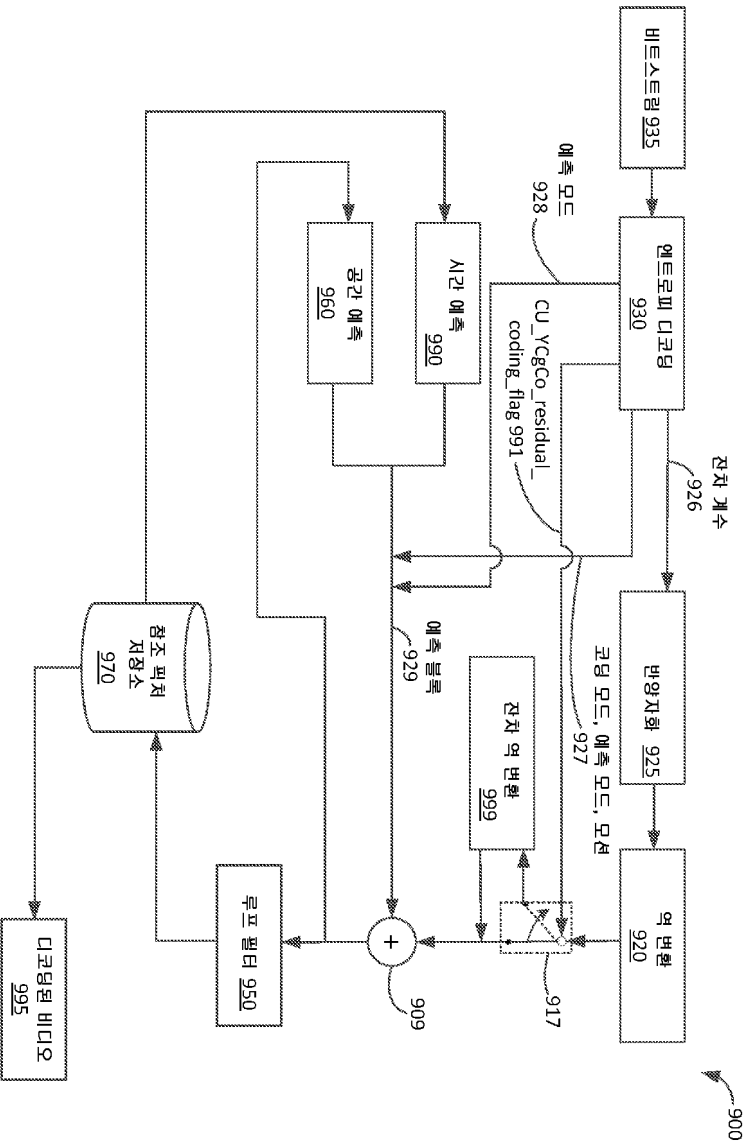
도면7



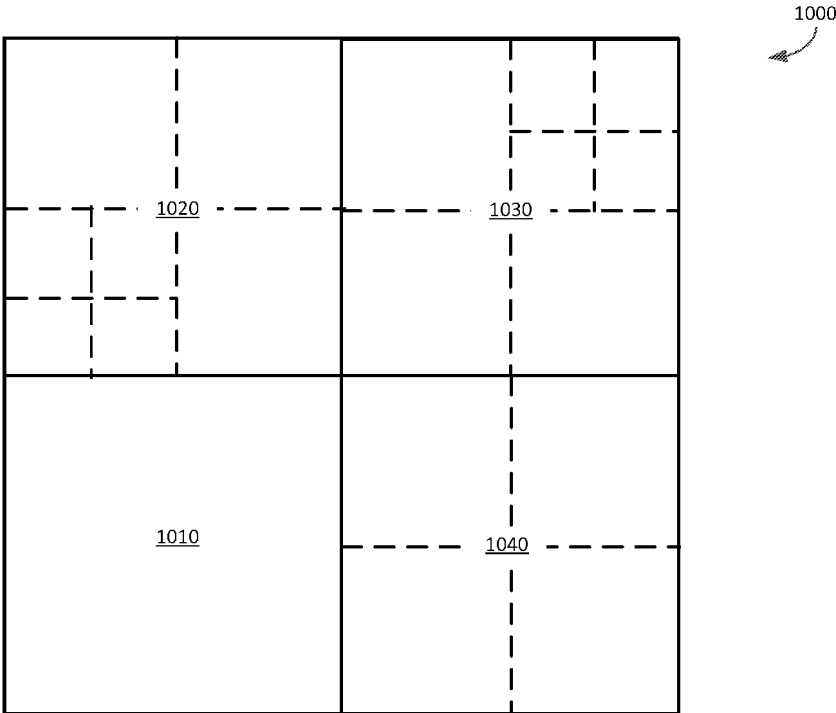
도면8



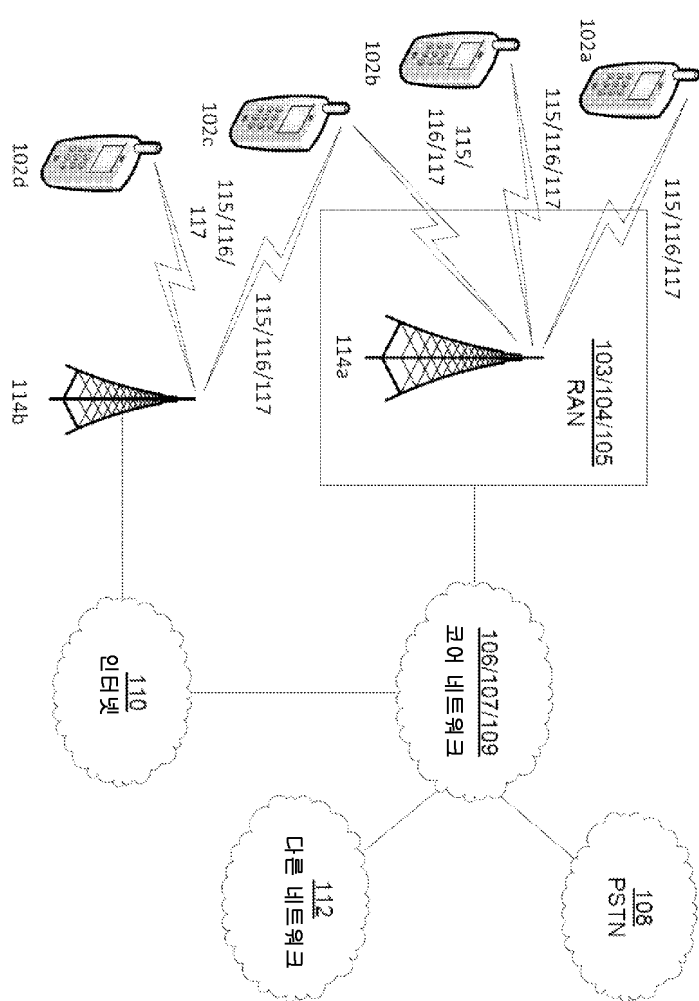
도면9



도면10

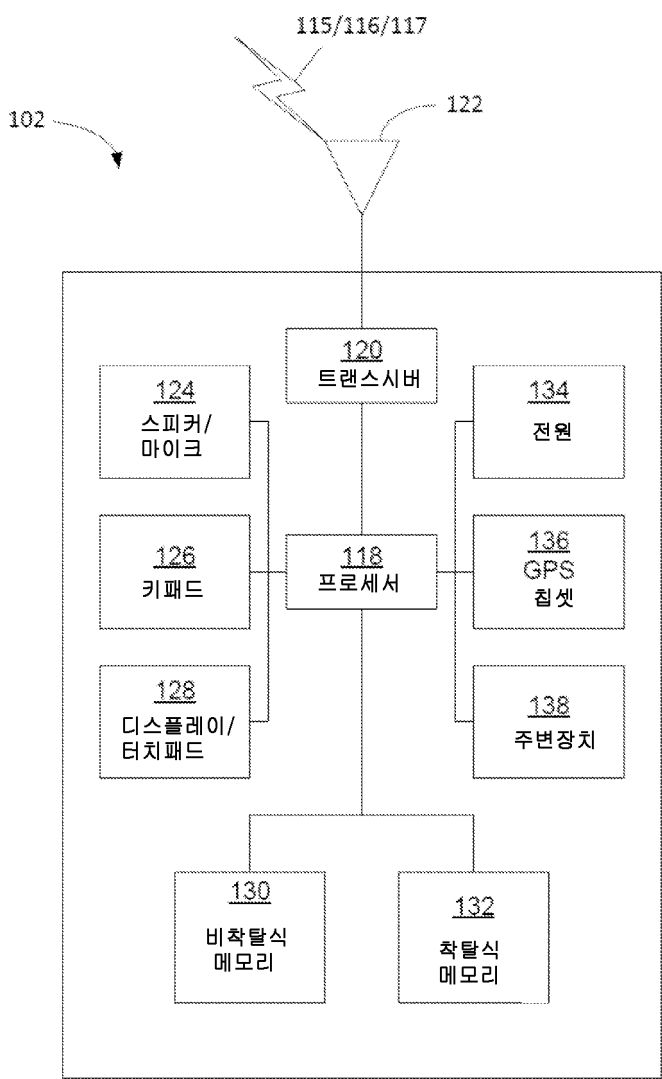


도면11a

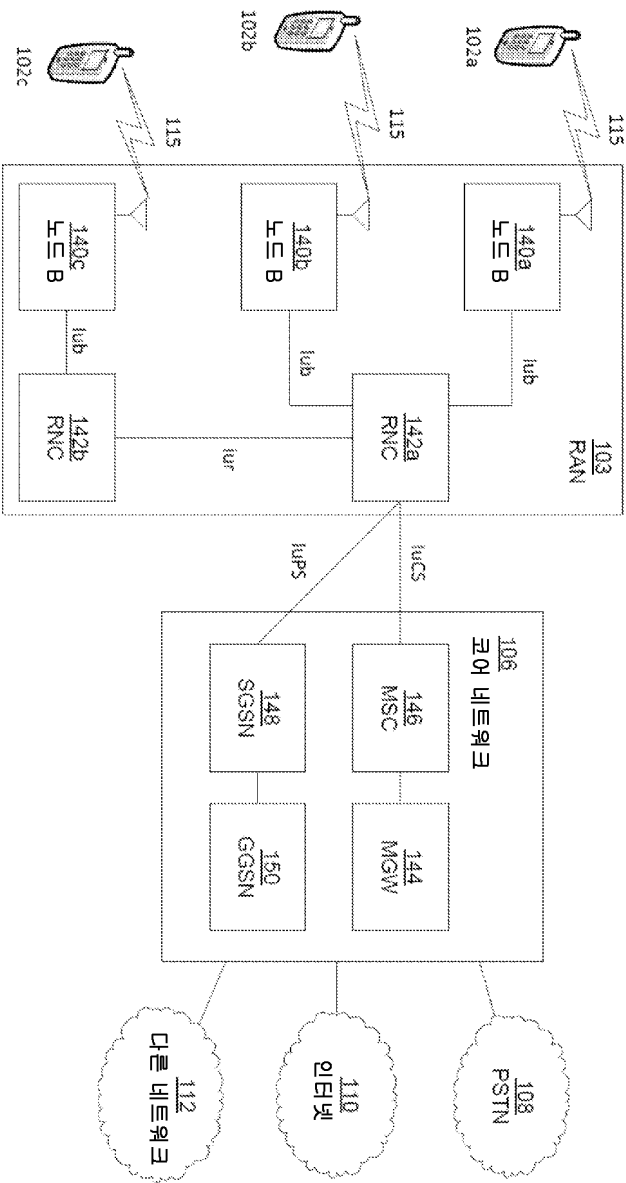


100

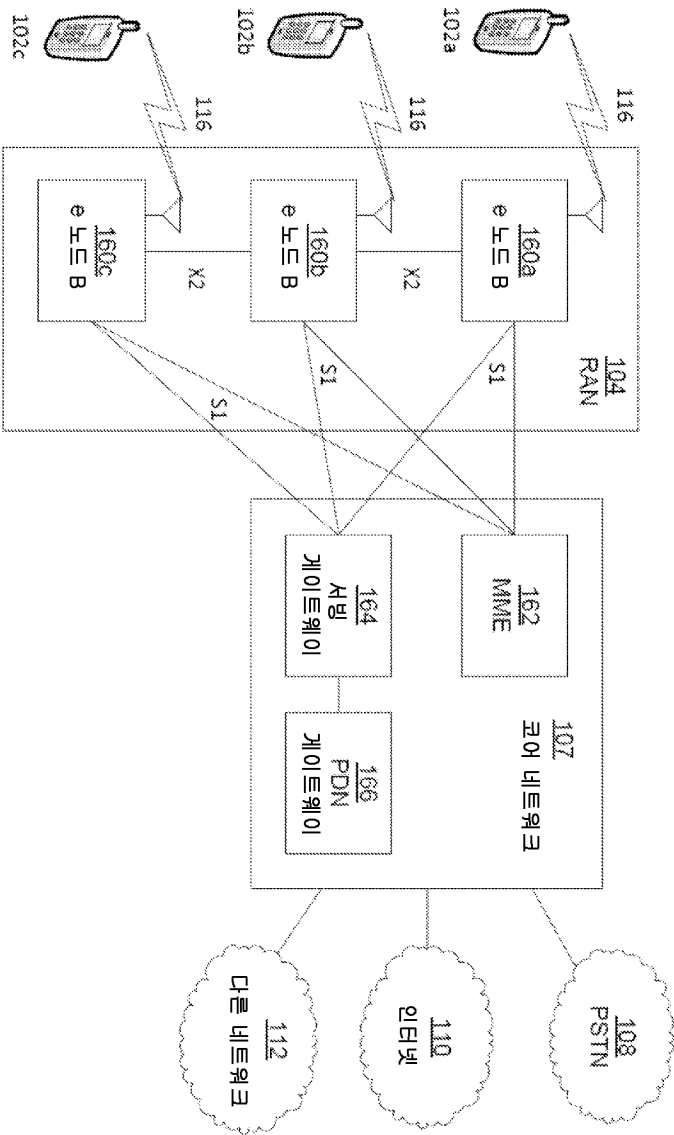
도면11b



도면11c



도면11d



도면11e

