



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0081276
(43) 공개일자 2017년07월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) H04J 11/00 (2006.01)
H04L 1/18 (2006.01) H04L 27/26 (2006.01)
H04L 5/14 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 74/08 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 5/001 (2013.01)
H04J 11/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7017864 (분할)
- (22) 출원일자(국제) 2014년12월18일
심사청구일자 없음
- (62) 원출원 특허 10-2016-7019868
원출원일자(국제) 2014년12월18일
심사청구일자 2017년05월02일
- (85) 번역문제출일자 2017년06월28일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/071228
- (87) 국제공개번호 WO 2015/100136
국제공개일자 2015년07월02일
- (30) 우선권주장
61/920,107 2013년12월23일 미국(US)
14/573,562 2014년12월17일 미국(US)

- (71) 출원인
헬컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
말라디, 더가, 프라사드
미국 92121-1714 캘리포니아 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
웨이, 용빈
미국 92121-1714 캘리포니아 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (74) 대리인
특허법인 남앤드남

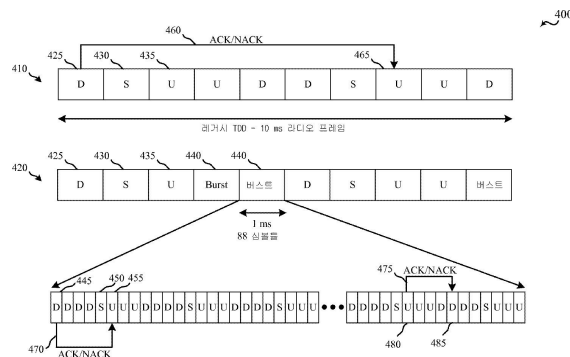
전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 발명의 명칭 **LTE 계층구조의 버스트 모드**

(57) 요약

무선 통신 시스템 내에서 계층구조의 통신들을 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들이 설명된다. eNB 및/또는 UE는, 제 1 서브프레임 타입을 갖는 제 1 계층 송신들에 의한 제 1 계층 및 제 2 서브프레임 타입을 갖는 제 2 계층 송신들에 의한 제 2 계층을 통해 적어도 부분적으로 정의되는 무선 통신 시스템 내에서 동작하도록 구성될 수 있다. 제 1 서브프레임 타입은, 송신과 그 송신의 수신에 대한 확인응답 사이의 제 1 라운드 트립 시간(RTT)을 가질 수 있고, 제 2 계층은 제 1 RTT보다 작은 제 2 RTT를 가질 수 있다. 제 1 서브프레임 타입의 서브프레임들은, 예를 들어, 시분할 멀티플렉싱을 통해 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임들과 멀티플렉싱될 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04L 1/18 (2013.01)
H04L 27/2605 (2013.01)
H04L 5/0037 (2013.01)
H04L 5/0044 (2013.01)
H04L 5/0055 (2013.01)
H04L 5/0076 (2013.01)
H04L 5/14 (2013.01)
H04W 72/0446 (2013.01)
H04W 74/08 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

라디오 프레임 내에서, 제 1 수의 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM; orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들을 포함하는 제 1 서브프레임, 및 상기 제 1 수의 OFDM 심볼들과 상이한 제 2 수의 OFDM 심볼들을 포함하는 제 2 서브프레임을 식별하는 단계;

상기 라디오 프레임의 상기 제 1 서브프레임의 상기 제 1 수의 OFDM 심볼들이 제 1 링크 방향에서의 통신에 대해 구성된다고 결정하는 단계;

상기 제 1 수의 OFDM 심볼들 중 하나 또는 그 초과 심볼들을 이용하여 상기 라디오 프레임의 상기 제 1 서브프레임 동안 상기 제 1 링크 방향에서 통신하는 단계; 및

상기 제 1 링크 방향에서 또는 상기 제 1 링크 방향과 상이한 제 2 링크 방향에서, 상기 제 2 수의 OFDM 심볼들 중 하나 또는 그 초과 심볼들을 이용하여 상기 라디오 프레임의 상기 제 2 서브프레임 동안 통신하는 단계를 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 서브프레임은 제 1 타입의 OFDM 심볼을 포함하고 그리고 상기 제 2 서브프레임은 상기 제 1 타입의 OFDM 심볼과는 상이한 제 2 타입의 OFDM 심볼을 포함하고, 그리고

상기 제 1 링크 방향에서 또는 상기 제 2 링크 방향에서 통신하는 단계는, 상기 라디오 프레임의 상기 제 2 서브프레임 동안 상기 제 2 타입의 OFDM 심볼을 이용하여 송신 또는 수신하는 단계를 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 라디오 프레임의 상기 제 1 서브프레임 동안 상기 제 1 타입의 OFDM 심볼을 이용하여 송신 또는 수신하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 타입의 OFDM 심볼은 제 1 지속기간(duration)을 갖고 그리고 상기 제 2 타입의 OFDM 심볼은 상기 제 1 지속기간보다 짧은 제 2 지속기간을 갖는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 타입의 OFDM 심볼은 제 1 대역폭을 갖는 제 1 톤(tone)들을 포함하고, 그리고 상기 제 2 타입의 OFDM 심볼은 상기 제 1 대역폭과 상이한 제 2 대역폭을 갖는 제 2 톤들을 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 2 항에 있어서,
 상기 제 1 서브프레임은 상기 제 2 서브프레임과 동일한 지속기간을 갖는,
 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
 상기 라디오 프레임은 시분할 듀플렉싱(time division duplexing)에 대해 구성되는,
 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
 상기 라디오 프레임의 상기 제 2 서브프레임은 시분할 듀플렉싱에 대해 구성되고, 그리고 상기 제 2 수의 OFDM 심볼들은 업링크 통신에 대해 구성된 심볼들 및 다운링크 통신에 대해 구성된 심볼들을 포함하는,
 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
 상기 라디오 프레임은 주파수 분할 듀플렉싱(frequency division duplexing)에 대해 구성되는,
 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
 상기 제 2 서브프레임은 시분할 듀플렉싱에 대해 구성되고, 그리고 상기 제 2 수의 OFDM 심볼들은 업링크 통신에 대해 구성된 심볼들 및 다운링크 통신에 대해 구성된 심볼들을 포함하는,
 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 서브프레임은 제 1 타입의 OFDM 심볼을 포함하고 그리고 상기 제 2 서브프레임은 상기 제 1 타입의 OFDM 심볼, 및 상기 제 1 타입의 OFDM 심볼과는 상이한 제 2 타입의 OFDM 심볼을 포함하고, 그리고
 상기 제 1 링크 방향에서 또는 상기 제 2 링크 방향에서 통신하는 단계는:
 상기 라디오 프레임의 상기 제 2 서브프레임 동안 상기 제 1 타입의 OFDM 심볼을 이용하여 송신 또는 수신하는 단계; 및
 상기 라디오 프레임의 상기 제 2 서브프레임 동안 상기 제 2 타입의 OFDM 심볼을 이용하여 송신 또는 수신하는 단계를 포함하는,
 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,
 상기 라디오 프레임의 상기 제 1 서브프레임 동안 상기 제 1 타입의 OFDM 심볼을 이용하여 송신 또는 수신하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,
 상기 제 2 서브프레임의 자원들은 주파수 분할 멀티플렉싱에 대해 구성되는,
 무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,
 상기 제 2 서브프레임의 자원들은 시분할 멀티플렉싱에 대해 구성되는,
 무선 통신을 위한 방법.

청구항 15

제 11 항에 있어서,
 상기 제 1 타입의 OFDM 심볼은 다운링크 통신들에 대해 구성되는,
 무선 통신을 위한 방법.

청구항 16

무선 통신을 위한 장치로서,
 프로세서;
 트랜시버;
 상기 프로세서 또는 상기 트랜시버 중 적어도 하나와 전자 통신하는 메모리; 및
 상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,
 상기 명령들은, 상기 장치로 하여금,
 라디오 프레임 내에서, 제 1 수의 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM) 심볼들을 포함하는 제 1 서브프레임, 및
 상기 제 1 수의 OFDM 심볼들과 상이한 제 2 수의 OFDM 심볼들을 포함하는 제 2 서브프레임을 식별하게 하고; 그
 리고
 상기 라디오 프레임의 상기 제 1 서브프레임의 상기 제 1 수의 OFDM 심볼들이 제 1 링크 방향에서의 통신에 대
 해 구성된다고 결정하게 하도록 상기 프로세서에 의해 실행 가능하고,
 상기 트랜시버는,
 상기 제 1 수의 OFDM 심볼들 중 하나 또는 그 초과 심볼들을 이용하여 상기 라디오 프레임의 상기 제 1 서
 브프레임 동안 상기 제 1 링크 방향에서 통신하고; 그리고
 상기 제 1 링크 방향에서 또는 상기 제 1 링크 방향과 상이한 제 2 링크 방향에서, 상기 제 2 수의 OFDM 심볼들
 중 하나 또는 그 초과 심볼들을 이용하여 상기 라디오 프레임의 상기 제 2 서브프레임 동안 통신하도록 구성
 되는,
 무선 통신을 위한 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,
 상기 제 1 서브프레임은 제 1 타입의 OFDM 심볼을 포함하고 그리고 상기 제 2 서브프레임은 상기 제 1 타입의
 OFDM 심볼과는 상이한 제 2 타입의 OFDM 심볼을 포함하고, 그리고
 상기 명령들은, 상기 장치로 하여금, 상기 라디오 프레임의 상기 제 2 서브프레임 동안 상기 제 2 타입의 OFDM

심볼을 이용하여 송신 또는 수신하게 하도록 상기 프로세서에 의해 실행 가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금, 상기 라디오 프레임의 상기 제 1 서브프레임 동안 상기 제 1 타입의 OFDM 심볼을 이용하여 송신 또는 수신하게 하도록 상기 프로세서에 의해 실행 가능한,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 타입의 OFDM 심볼은 제 1 지속기간을 갖고 그리고 상기 제 2 타입의 OFDM 심볼은 상기 제 1 지속기간보다 짧은 제 2 지속기간을 갖는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 타입의 OFDM 심볼은 제 1 대역폭을 갖는 제 1 톤들을 포함하고, 그리고 상기 제 2 타입의 OFDM 심볼은 상기 제 1 대역폭과 상이한 제 2 대역폭을 갖는 제 2 톤들을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 21

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 서브프레임은 상기 제 2 서브프레임과 동일한 지속기간을 갖는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

제 16 항에 있어서,

상기 제 1 서브프레임은 제 1 타입의 OFDM 심볼을 포함하고 그리고 상기 제 2 서브프레임은 상기 제 1 타입의 OFDM 심볼, 및 상기 제 1 타입의 OFDM 심볼과는 상이한 제 2 타입의 OFDM 심볼을 포함하고, 그리고

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금:

상기 라디오 프레임의 상기 제 2 서브프레임 동안 상기 제 1 타입의 OFDM 심볼을 이용하여 송신 또는 수신하게 하고; 그리고

상기 라디오 프레임의 상기 제 2 서브프레임 동안 상기 제 2 타입의 OFDM 심볼을 이용하여 송신 또는 수신하게 하도록 상기 프로세서에 의해 실행 가능한,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금, 상기 라디오 프레임의 상기 제 1 서브프레임 동안 상기 제 1 타입의 OFDM 심볼을 이용하여 송신 또는 수신하게 하도록 상기 프로세서에 의해 실행 가능한,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 제 1 타입의 OFDM 심볼은 상기 제 2 서브프레임 동안 상기 제 2 타입의 OFDM 심볼과 주파수 분할 멀티플렉싱되는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

제 22 항에 있어서,

상기 제 1 타입의 OFDM 심볼은 상기 제 2 서브프레임 동안 상기 제 2 타입의 OFDM 심볼과 시분할 멀티플렉싱되는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

제 22 항에 있어서,

상기 제 1 타입의 OFDM 심볼은 다운링크 통신들에 대해 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

무선 통신을 위한 장치로서,

라디오 프레임 내에서, 제 1 수의 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM) 심볼들을 포함하는 제 1 서브프레임, 및 상기 제 1 수의 OFDM 심볼들과 상이한 제 2 수의 OFDM 심볼들을 포함하는 제 2 서브프레임을 식별하기 위한 수단;

상기 라디오 프레임의 상기 제 1 서브프레임의 상기 제 1 수의 OFDM 심볼들이 제 1 링크 방향에서의 통신에 대해 구성된다고 결정하기 위한 수단; 및

트랜시버를 포함하고, 상기 트랜시버는,

상기 제 1 수의 OFDM 심볼들 중 하나 또는 그 초과 심볼들을 이용하여 상기 라디오 프레임의 상기 제 1 서브프레임 동안 상기 제 1 링크 방향에서 통신하고; 그리고

상기 제 1 링크 방향에서 또는 상기 제 1 링크 방향과 상이한 제 2 링크 방향에서, 상기 제 2 수의 OFDM 심볼들 중 하나 또는 그 초과 심볼들을 이용하여 상기 라디오 프레임의 상기 제 2 서브프레임 동안 통신하도록 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서, 상기 코드는 명령들을 포함하고, 상기 명령들은,

라디오 프레임 내에서, 제 1 수의 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM) 심볼들을 포함하는 제 1 서브프레임, 및 상기 제 1 수의 OFDM 심볼들과 상이한 제 2 수의 OFDM 심볼들을 포함하는 제 2 서브프레임을 식별하고;

상기 라디오 프레임의 상기 제 1 서브프레임의 상기 제 1 수의 OFDM 심볼들이 제 1 링크 방향에서의 통신에 대해 구성된다고 결정하고;

상기 제 1 수의 OFDM 심볼들 중 하나 또는 그 초과 심볼들을 이용하여 상기 라디오 프레임의 상기 제 1 서브프레임 동안 상기 제 1 링크 방향에서 통신하고; 그리고

상기 제 1 링크 방향에서 또는 상기 제 1 링크 방향과 상이한 제 2 링크 방향에서, 상기 제 2 수의 OFDM 심볼들 중 하나 또는 그 초과 심볼들을 이용하여 상기 라디오 프레임의 상기 제 2 서브프레임 동안 통신하도록 실행

가능한,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 특허 출원은, Malladi 등에 의해 2014년 12월 17일에 출원되고 발명의 명칭이 "LTE Hierarchical Burst Mode"인 미국 특허 출원 제 14/573,562호; 및 Malladi 등에 의해 2013년 12월 23일에 출원되고 발명의 명칭이 "LTE Hierarchical Burst Mode"인 미국 가특허 출원 제 61/920,107호에 대해 우선권을 주장하며, 상기 출원들 각각은 본원의 양수인에게 양도되었다.

배경 기술

[0002] 하기 내용은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이고, 더 구체적으로는, 무선 통신 시스템들에서 계층구조의 통신들을 위한 기술들에 관한 것이다.

[0003] 무선 통신 네트워크는, 다수의 모바일 디바이스들에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들을 포함할 수 있다. 모바일 디바이스는 다운링크(DL) 및 업링크(UL) 송신들을 통해 기지국과 통신할 수 있다. 다운링크(또는 순방향 링크)는 향상된 NodeB(eNB)와 같은 기지국으로부터, 사용자 장비(UE)로도 지칭되는 모바일 디바이스로의 통신 링크를 지칭한다. 업링크(또는 역방향 링크)는, 모바일 디바이스로부터 기지국으로의 통신 링크를 지칭한다.

[0004] 다중 액세스 기술들은, 하나 이상의 캐리어들을 통한 업링크 및 다운링크 통신들을 제공하기 위해, 주파수 분할 듀플렉싱(FDD) 또는 시분할 듀플렉싱(TDD)을 이용할 수 있다. TDD 동작은, 페어링된(paired) 스펙트럼 자원들을 요구함이 없이 비교적 유연한 배치들을 제공할 수 있다. TDD 포맷들은 데이터의 프레임들의 송신을 포함하고, 데이터의 프레임들 각각은 다수의 상이한 서브프레임들을 포함하고, 서브프레임들에서 상이한 서브프레임들은 업링크 또는 다운링크 서브프레임들일 수 있다. TDD를 이용하여 동작하는 시스템들에서, 업링크 및 다운링크 통신들이 비대칭될 수 있는 상이한 포맷들이 이용될 수 있다. FDD 동작은 동시적 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 상이한 캐리어들을 활용한다.

[0005] 일부 무선 통신 네트워크들에서, 기지국들 및 UE들은, 캐리어 어그리게이션으로 지칭될 수 있는 다수의 캐리어들 상에서의 동작을 지원할 수 있다. 캐리어 어그리게이션은, 다수의 컴포넌트 캐리어들을 지원하는 기지국과 모바일 디바이스 사이에서 스루풋을 증가시키기 위해 이용될 수 있고, 모바일 디바이스들은, 다수의 기지국들과 연관된 다수의 컴포넌트 캐리어들을 이용하여 통신하도록 구성될 수 있다.

[0006] 일부 예들에서, 모바일 디바이스들과 기지국들 사이의 송신 에러들은, 자동 재송 요청(ARQ) 방식을 활용함으로써 회피 및/또는 정정된다. ARQ 방식은, 수신된 패킷이 에러가 있는지 여부를 검출하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, ARQ 방식에서, 수신기는, 패킷이 에러 없이 수신되는 경우 긍정 확인응답(ACK)으로 송신기에 통지할 수 있고; 수신기는, 에러가 검출되면 부정 확인응답(NACK)으로 송신기에 통지할 수 있다. 하이브리드 ARQ(HARQ) 방식은, 일부 에러들을 정정하고, 특정한 정정불가능한 패킷들을 검출 및 폐기하기 위해 이용될 수 있다. 그러나, 일부 시나리오들에서, 전반적인 HARQ 지연은 무선 통신들에서 특정 비효율들을 초래할 수 있다.

발명의 내용

[0007] 설명되는 특징들은 일반적으로, 무선 통신 시스템 내에서 계층구조의 통신들을 위한 하나 이상의 개선된 시스템들, 방법들 및/또는 디바이스들에 관한 것이다. eNB 및/또는 UE는 다중-계층화된 무선 통신 시스템 내에서 동작하도록 구성될 수 있다. 시스템은, 제 1 서브프레임 타입을 갖는 제 1 계층 송신들 및 제 2 서브프레임 타입을 갖는 제 2 계층 송신들을 포함할 수 있다. 제 1 서브프레임 타입은, 송신과 그 송신의 수신 확인응답 사이의 제 1 라운드 트립 시간(RTT)을 가질 수 있고, 제 2 계층은 제 1 RTT보다 작은 제 2 RTT를 가질 수 있다. 일부 예들에서, 제 1 서브프레임 타입의 서브프레임들은, 예를 들어, 시분할 멀티플렉싱을 통해 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임들과 멀티플렉싱될 수 있다.

[0008] 일부 예들에서, eNB 및/또는 UE는, 제 1 서브프레임 타입을 갖는 하나 이상의 서브프레임들을 프레임에

서 송신할 수 있다. 제 1 서브프레임 타입의 서브프레임들은, 제 1 서브프레임 타입에 대해 정의되는 다수의 캐리어들 상에서 동시에 송신될 수 있다. eNB 및/또는 UE는 또한, 제 2 서브프레임 타입에 대해 정의되는 하나의 캐리어를 이용하여 제 2 서브프레임 타입의 하나 이상의 서브프레임들을 프레임에서 송신할 수 있다. 제 2 서브프레임 타입을 송신하는 캐리어는, 제 1 서브프레임 타입의 대역폭보다 큰 대역폭을 가질 수 있다.

[0009] 예시적인 실시예들의 제 1 세트에 따르면, 무선 통신 시스템 내에서 계층구조의 통신들을 위한 방법은, 무선 통신 시스템 내에서 동작하도록 구성하는 단계 -무선 통신 시스템은 부분적으로는 제 1 계층을 통해 정의될 수 있고, 제 1 계층 송신들은, 송신과 송신의 수신 확인응답 사이의 제 1 라운드 트립 시간(RTT)을 가질 수 있는 제 1 서브프레임 타입을 가질 수 있음-; 및 제 1 계층과 멀티플렉싱된 제 2 계층에서 동작하는 단계를 포함할 수 있고, 제 2 계층 송신들은, 제 1 RTT보다 작은 제 2 RTT를 가질 수 있는 제 2 서브프레임 타입을 가질 수 있다. 일부 예들에서, 제 1 계층과 멀티플렉싱된 제 2 계층에서 동작하는 단계는, 제 2 서브프레임 타입 및 제 2 RTT를 갖는 하나 이상의 다른 서브프레임들을 프레임에서 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 또한, 예들에서, 제 1 서브프레임 타입들을 갖는 하나 이상의 서브프레임들을 프레임에서 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 제 2 계층에서의 송신들은, 예를 들어, 사용자 장비(UE) 또는 기지국에 의해 수행될 수 있다.

[0010] 특정 예들에서, 제 1 계층과 멀티플렉싱된 제 2 계층은, 제 1 서브프레임 타입을 갖는 하나 이상의 서브프레임들과 시분할 멀티플렉싱된 제 2 서브프레임 타입의 하나 이상의 서브프레임들을 포함할 수 있다. 다른 예들에서, 제 1 계층과 멀티플렉싱된 제 2 계층은, 제 1 서브프레임 타입을 갖는 하나 이상의 서브프레임들과 주파수 분할 멀티플렉싱된 제 2 서브프레임 타입의 하나 이상의 서브프레임들을 포함할 수 있다. 또 다른 예들에서, 제 1 계층과 멀티플렉싱된 제 2 계층은, 시분할 및 주파수 분할 둘 모두에서 제 1 서브프레임 타입을 갖는 하나 이상의 서브프레임들과 멀티플렉싱된 제 2 서브프레임 타입의 하나 이상의 서브프레임들을 포함할 수 있다. 제 1 서브프레임 타입을 갖는 서브프레임의 지속기간은, 일부 예들에서, 제 2 서브프레임 타입을 갖는 서브프레임의 지속기간과 실질적으로 동일할 수 있다. 일부 예들에서, 제 1 서브프레임 타입은 제 1 지속기간의 심볼들을 포함할 수 있고, 제 2 서브프레임 타입은, 제 1 지속기간보다 짧은 제 2 지속기간을 포함할 수 있다. 제 1 서브프레임 타입의 심볼들 및 제 2 서브프레임 타입의 심볼들은, 예를 들어, 직교 주파수 분할 멀티플렉싱된(OFDM) 심볼들 또는 싱글 캐리어 주파수 분할 멀티플렉싱된(SC-FDM) 심볼들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제 2 서브프레임 타입은 제 1 지속기간의 심볼들 및 제 2 지속기간의 심볼들을 포함할 수 있다. 제 2 서브프레임 타입은, 특정 예들에서, 제 1 클래스의 디바이스들에 대해 포맷된 심볼들, 및 제 2 클래스의 디바이스들에 대해 포맷된 심볼들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 방법은 또한, 제 2 지속기간의 심볼들을 생성하도록 클럭을 적응시킴으로써, 제 1 지속기간의 심볼들을 생성하도록 구성되는 단일 클럭을 활용하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 특정 예들에서, 방법은, 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임에서 데이터를 송신하는 단계; 및 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임 내에서 송신의 수신 확인응답을 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 방법은, 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임 내에서 송신을 수신하는 단계; 및 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임 또는 후속 서브프레임 내에서 송신의 수신 확인응답을 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 예들에 따르면, 제 1 서브프레임 타입의 서브프레임들은 주파수 분할 듀플렉싱된(FDD), 시분할 듀플렉싱된(TDD) 또는 보조 다운링크(SDL) 서브프레임들일 수 있고, 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임들은 FDD, TDD 또는 SDL 버스트 서브프레임들일 수 있다.

[0012] 특정 예들에서, 무선 통신 시스템은, 둘 이상의 별개의 컴포넌트 캐리어들(컴포넌트 캐리어들 중 적어도 하나는 제 1 대역폭을 가짐)을 이용하여 제 1 서브프레임 타입의 하나 이상의 서브프레임들을 동시에, 그리고 제 2 대역폭을 갖는 하나의 컴포넌트 캐리어를 이용하여 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임을 송신하도록 구성되고, 제 2 대역폭은 제 1 대역폭보다 크다. 제 1 서브프레임 타입의 하나 이상의 서브프레임들 및 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임은, 일부 예들에서, 프레임 내에서 송신될 수 있다. 특정 예들에서, 제 1 서브프레임 타입을 갖는 서브프레임들은 14개 또는 그 미만의 OFDM 또는 SC-FDM 심볼들을 포함할 수 있고, 제 2 서브프레임 타입을 갖는 서브프레임들은 14개보다 많은 OFDM 또는 SC-FDM 심볼들을 포함할 수 있다.

[0013] 예시적인 실시예들의 제 2 세트에 따르면, 무선 통신 네트워크에서 계층구조의 통신들을 위한 방법은, 둘 이상의 별개의 캐리어들을 이용하여 제 1 서브프레임 타입을 갖는 하나 이상의 서브프레임들을 프레임에서 동시에 송신하는 단계 -캐리어들 중 적어도 하나는 제 1 대역폭을 가짐-; 및 제 2 대역폭을 갖는 적어도 하나의 캐리어를 이용하여 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임을 프레임에서 송신하는 단계를 포함할 수 있고, 제 2 대역폭은 제 1 대역폭보다 크다. 송신들은, 예를 들어, 사용자 장비(UE) 또는 기지국에 의해 수행될 수 있다.

- [0014] [0014] 특정 예들에서, 제 1 서브프레임 타입을 갖는 하나 이상의 서브프레임들에 의해 점유되는 라디오 주파수 스펙트럼은, 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임에 의해 점유되는 라디오 주파수 스펙트럼의 적어도 일부와 중첩할 수 있다. 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임은, 일부 예들에서, 다수의 심볼들을 포함할 수 있고, 심볼들의 제 1 서브세트는, 제 1 대역폭을 각각 갖는 둘 이상의 캐리어들을 이용하여 동시에 송신될 수 있고, 심볼들의 제 2 서브세트는, 제 2 대역폭을 갖는 적어도 하나의 캐리어를 이용하여 송신될 수 있다. 제 1 서브프레임 타입은, 예들에서, 송신과 그 송신의 수신에 대한 확인응답 사이의 제 1 RTT를 가질 수 있고, 제 2 서브프레임 타입은, 송신과 그 송신의 수신에 대한 확인응답 사이의, 제 1 RTT보다 짧은 제 2 RTT를 가질 수 있다.
- [0015] [0015] 특정 예들에서, 제 1 서브프레임 타입은 제 1 지속기간의 심볼들을 포함할 수 있고, 제 2 서브프레임 타입은, 제 1 지속기간보다 짧은 제 2 지속기간의 심볼들을 포함할 수 있다. 제 2 서브프레임 타입은, 일부 예들에서, 제 1 지속기간 및 제 2 지속기간의 심볼들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제 1 서브프레임 타입의 서브프레임들은 FDD, TDD 또는 SDL 서브프레임들일 수 있고, 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임들은 FDD, TDD 또는 SDL 버스트 서브프레임들일 수 있다.
- [0016] [0016] 예시적인 실시예들의 다른 세트에 따르면, 무선 통신 시스템 내에서 계층구조의 통신들을 위한 장치는, 무선 통신 시스템 내에서 동작하도록 구성하기 위한 수단 -무선 통신 시스템은 부분적으로는 제 1 계층을 통해 정의될 수 있고, 제 1 계층 송신들은, 송신과 송신의 수신에 대한 확인응답 사이의 제 1 라운드 트립 시간(RTT)을 가질 수 있는 제 1 서브프레임 타입을 가질 수 있음-; 및 제 1 계층과 멀티플렉싱된 제 2 계층에서 동작하기 위한 수단을 포함할 수 있고, 제 2 계층 송신들은, 제 1 RTT보다 작은 제 2 RTT를 가질 수 있는 제 2 서브프레임 타입을 가질 수 있다.
- [0017] [0017] 특정 예들에서, 장치는, 앞서 설명된 예시적인 실시예들의 제 1 세트의 하나 이상의 양상들을 구현하기 위한 수단들을 포함할 수 있다.
- [0018] [0018] 예시적인 실시예들의 추가적인 세트에 따르면, 무선 통신 네트워크에서 계층구조의 통신들을 위한 장치는, 둘 이상의 별개의 캐리어들을 이용하여 제 1 서브프레임 타입을 갖는 하나 이상의 서브프레임들을 프레임에서 동시에 송신하기 위한 수단 -캐리어들 중 적어도 하나는 제 1 대역폭을 가짐-; 및 제 2 대역폭을 갖는 적어도 하나의 캐리어를 이용하여 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임을 프레임에서 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있고, 제 2 대역폭은 제 1 대역폭보다 크다.
- [0019] [0019] 특정 예들에서, 장치는, 앞서 설명된 예시적인 실시예들의 제 2 세트의 하나 이상의 양상들을 구현하기 위한 수단들을 포함할 수 있다.
- [0020] [0020] 예시적인 실시예들의 다른 세트에 따르면, 무선 통신들을 위한 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은, 장치로 하여금, 무선 통신 시스템 내에서 동작하도록 구성하게 하고 -무선 통신 시스템은 부분적으로는 제 1 계층을 통해 정의될 수 있고, 제 1 계층 송신들은, 송신과 송신의 수신에 대한 확인응답 사이의 제 1 라운드 트립 시간(RTT)을 가질 수 있는 제 1 서브프레임 타입을 가질 수 있음-; 제 1 계층과 멀티플렉싱된 제 2 계층에서 동작하게 하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수 있고, 제 2 계층 송신들은, 제 1 RTT보다 작은 제 2 RTT를 가질 수 있는 제 2 서브프레임 타입을 가질 수 있다.
- [0021] [0021] 특정 예들에서, 프로세서는, 앞서 설명된 예시적인 실시예들의 제 1 세트의 하나 이상의 양상들을 구현하기 위해 메모리에 저장된 명령들을 실행하도록 구성될 수 있다.
- [0022] [0022] 예시적인 실시예들의 추가적인 세트에 따르면, 무선 통신들을 위한 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은, 장치로 하여금, 둘 이상의 별개의 캐리어들을 이용하여 제 1 서브프레임 타입을 갖는 하나 이상의 서브프레임들을 프레임에서 동시에 송신하게 하고 -캐리어들 중 적어도 하나는 제 1 대역폭을 가짐-; 및 제 2 대역폭을 갖는 적어도 하나의 캐리어를 이용하여 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임을 프레임에서 송신하게 하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수 있고, 제 2 대역폭은 제 1 대역폭보다 크다.
- [0023] [0023] 특정 예들에서, 프로세서는, 앞서 설명된 예시적인 실시예들의 제 2 세트의 하나 이상의 양상들을 구현하기 위해 메모리에 저장된 명령들을 실행하도록 구성될 수 있다.
- [0024] [0024] 예시적인 실시예들의 다른 세트에 따르면, 무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건은 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수 있고, 명령들은, 무선 통신 장치로 하여금, 무선 통신 시스템

내에서 동작하도록 구성하게 하고 -무선 통신 시스템은 부분적으로는 제 1 계층을 통해 정의될 수 있고, 제 1 계층 송신들은, 송신과 송신의 수신에 대한 확인응답 사이의 제 1 라운드 트립 시간(RTT)을 가질 수 있는 제 1 서브프레임 타입을 가질 수 있음-; 제 1 계층과 멀티플렉싱된 제 2 계층에서 동작하게 하도록 프로세서에 의해 실행가능하고, 제 2 계층 송신들은, 제 1 RTT보다 작은 제 2 RTT를 가질 수 있는 제 2 서브프레임 타입을 가질 수 있다.

[0025] [0025] 특정 예들에서, 명령들은, 무선 통신 장치로 하여금, 앞서 설명된 예시적인 실시예들의 제 1 세트의 하나 이상의 양상들을 구현하게 하도록 구성될 수 있다.

[0026] [0026] 예시적인 실시예들의 다른 세트에 따르면, 무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건은 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수 있고, 명령들은, 무선 통신 장치로 하여금, 둘 이상의 별개의 캐리어들을 이용하여 제 1 서브프레임 타입을 갖는 하나 이상의 서브프레임들을 프레임에서 동시에 송신하게 하고 -캐리어들 중 적어도 하나는 제 1 대역폭을 가짐-; 제 2 대역폭을 갖는 적어도 하나의 캐리어를 이용하여 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임을 프레임에서 송신하게 하도록 프로세서에 의해 실행가능하고, 제 2 대역폭은 제 1 대역폭보다 크다.

[0027] [0027] 특정 예들에서, 명령들은, 무선 통신 장치로 하여금, 앞서 설명된 예시적인 실시예들의 제 2 세트의 하나 이상의 양상들을 구현하게 하도록 구성될 수 있다.

[0028] [0028] 설명된 방법들 및 장치들의 적용가능성에 대한 추가적인 범위는 하기 상세한 설명, 청구항들 및 도면들로부터 명백해질 것이다. 본 개시의 사상 및 범위 내에서 다양한 변경들 및 변형들이 당업자들에게 자명할 것이기 때문에, 상세한 설명 및 특정 예들은 오직 예시의 방식으로 주어진다.

도면의 간단한 설명

[0029] [0029] 본 발명의 성질 및 이점들의 추가적인 이해는 하기 도면들을 참조하여 실현될 수 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징들은 동일한 참조 레벨을 가질 수 있다. 추가로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은, 참조 라벨 다음에 대시번호 및 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제 2 라벨에 의해 구별될 수 있다. 본 명세서에서 제 1 참조 라벨만이 사용되면, 그 설명은, 제 2 참조 라벨과는 무관하게 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

[0030] 도 1은, 본 개시의 양상에 따른 전기통신 시스템의 예를 개념적으로 예시하는 블록도를 도시한다.

[0031] 도 2는, 본 개시의 양상들에 따른 무선 통신 시스템에서 이용될 수 있는 다운링크 프레임 구조의 예를 예시하는 도면이다.

[0032] 도 3a는, 본 개시의 양상에 따른 무선 통신 시스템의 상이한 계층들 상에서 송신될 수 있는 라디오 프레임 및 상이한 서브프레임들의 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

[0033] 도 3b는, 본 개시의 양상에 따른 무선 통신 시스템의 상이한 계층들 상에서 송신될 수 있는 라디오 프레임 및 상이한 서브프레임들의 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

[0034] 도 4는, 본 개시의 양상에 따른 무선 통신 시스템의 상이한 계층들 상에서 송신될 수 있는 상이한 서브프레임들에 대한 송신 확인응답 타이밍 및 라디오 프레임의 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

[0035] 도 5는, 본 개시의 양상에 따른 무선 통신 시스템의 상이한 계층들 상에서 송신될 수 있는 라디오 프레임 및 상이한 서브프레임들의 다른 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

[0036] 도 6은, 본 개시의 양상에 따른 무선 통신 시스템의 상이한 계층들 상에서 송신될 수 있는 라디오 프레임 및 상이한 서브프레임들의 다른 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

[0037] 도 7은, 본 개시의 양상들에 따른 캐리어 어그리게이션을 활용할 수 있는 무선 통신 시스템의 일부를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

[0038] 도 8a는, 본 개시의 양상에 따른 무선 통신 시스템의 상이한 계층들 상에서 송신될 수 있는 스케일링가능한 대역폭 서브프레임들 및 상이한 컴포넌트 캐리어들에 대한 라디오 프레임들의 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

[0039] 도 8b는, 본 개시의 양상에 따른 무선 통신 시스템의 상이한 계층들 상에서 송신될 수 있는 스케일링가능한 대역폭 서브프레임들 및 상이한 컴포넌트 캐리어들에 대한 라디오 프레임들의 예를 개념적으로 예시하는

블록도이다.

[0040] 도 9는, 본 개시의 양상에 따른 무선 통신 시스템의 상이한 계층들 상에서 송신될 수 있는 스케일링가능한 대역폭 서브프레임들 및 상이한 컴포넌트 캐리어들에 대한 라디오 프레임들의 다른 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

[0041] 도 10은, 본 개시의 양상에 따른 무선 통신 시스템의 상이한 계층들 상에서 송신될 수 있는 스케일링가능한 대역폭 서브프레임들 및 상이한 컴포넌트 캐리어들에 대한 라디오 프레임들의 다른 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

[0042] 도 11a 및 도 11b는, 본 개시의 양상들에 따른 무선 통신들에서 이용하기 위한 eNB들 또는 UE들과 같은 디바이스들을 개념적으로 예시하는 블록도들이다.

[0043] 도 12는, 본 개시의 양상들에 따른 eNB의 설계를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

[0044] 도 13은, 본 개시의 양상들에 따른 UE의 설계를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

[0045] 도 14는, 본 개시의 양상들에 따른 무선 통신들에서 이용하기 위한 eNB 또는 UE의 트랜시버 모듈을 개념적으로 예시하는 블록도이다.

[0046] 도 15는, 본 개시의 양상들에 따른 UE 및 eNB의 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

[0047] 도 16은, 본 개시의 양상들에 따른 무선 통신 방법의 예를 개념적으로 예시하는 흐름도이다.

[0048] 도 17은, 본 개시의 양상들에 따른 무선 통신 방법의 예를 개념적으로 예시하는 흐름도이다.

[0049] 도 18은, 본 개시의 양상들에 따른 무선 통신 방법의 예를 개념적으로 예시하는 흐름도이다.

[0050] 도 19는, 본 개시의 양상들에 따른 무선 통신 방법의 예를 개념적으로 예시하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] [0051] 무선 통신 시스템 내에서 계층구조의 통신들을 위한 기술들이 설명된다. 다양한 예들에 따른 eNB 및/또는 UE는, 부분적으로는 다수의 계층구조의 계층들을 통해 정의되는 무선 통신 시스템 내에서 동작하도록 구성될 수 있다. 제 1 계층구조의 계층은, 제 1 서브프레임 타입을 갖는 제 1 계층 송신들을 지원할 수 있고, 제 2 계층구조의 계층은 제 2 서브프레임 타입을 갖는 제 2 계층 송신들을 지원할 수 있다. 일부 예들에서, 앞서 언급된 바와 같이, 수신기들은, 예를 들어, HARQ 방식을 통해, 송신의 긍정 확인응답(ACK) 또는 부정 확인응답(NACK)을 제공함으로써 송신의 수신에 확인응답할 수 있다. 제 1 계층에서 동작하는 수신기들은, 예들에서, 송신이 수신된 서브프레임에 후속하는 서브프레임에서 송신의 수신에 확인응답한다. 제 2 계층에서 동작하는 수신기들은, 예들에서, 송신이 수신된 서브프레임과 동일한 서브프레임에서 송신의 수신에 확인응답한다. ACK/NACK를 송신하고 재송신을 수신하기 위해 요구되는 시간은 라운드 트립 시간(RTT)으로 지칭될 수 있고, 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임들은, 제 1 서브프레임 타입의 서브프레임들에 대한 RTT보다 짧은 제 2 RTT를 가질 수 있다.

[0031] [0052] 이러한 예들에서, 제 2 계층에서 동작하는 수신기들에 대한 레이턴시는 제 1 계층의 레이턴시에 비해 감소될 수 있다. 감소된 레이턴시는, 일부 예들에서, 비교적 신속한 ACK/NACK 및 임의의 필요한 재송신들을 통해 향상된 데이터 전송 레이트들을 제공할 수 있다. 예를 들어, 송신 제어 프로토콜(TCP)은, 송신기와 수신기 사이에서 데이터의 신뢰가능하고 순서화되고 에러-체크된 전달을 제공하기 위해 이용될 수 있다. TCP는 TCP 세그먼트 에러 레이트들에 대해 비교적 엄격한 요건들을 가질 수 있고, 이러한 영향은, 데이터 레이트들이 증가됨에 따라 훨씬 더 상당해 진다. 원하는 TCP 세그먼트 에러 레이트들을 달성하기 위해, 패킷들은 하나 이상의 횡수만큼 재송신될 필요가 있을 수 있다. 따라서, ACK/NACK 및 재송신에 대한 레이턴시는, TCP 세그먼트 에러 레이트를 달성하기 위해 소요될 수 있고, 따라서 달성가능한 전반적 데이터 레이트를 감소시킬 수 있는 시간에 영향을 미칠 수 있다. 따라서, 이러한 확인응답들 및 재송신들에 대한 감소된 레이턴시는, TCP 세그먼트 에러 레이트들을 달성하기 위한 시간을 감소시킬 수 있고, 그에 따라 향상된 데이터 레이트들을 허용할 수 있다. 따라서, 제 2 계층구조의 계층에서 동작하는 수신기들은, 배타적으로 또는 제 1 계층구조의 계층에서의 동작과 함께, 제 1 계층구조의 계층에서 배타적으로 동작하는 수신기들에 비해 향상된 데이터 레이트들을 지원할 수 있다.

[0032] [0053] 일부 추가적인 예들에서, eNB 및/또는 UE는, 둘 이상의 별개의 캐리어들을 이용하여 제 1 서브프레임 타

입을 갖는 하나 이상의 서브프레임들을 프레임 내에서 동시에 수신할 수 있고, 하나의 캐리어를 이용하여 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임을 프레임 내에서 송신할 수 있다. 제 1 서브프레임 타입을 송신하는 캐리어들 중 하나 이상은 제 1 대역폭을 가질 수 있고, 제 2 서브프레임 타입을 송신하는 캐리어는 제 1 대역폭보다 큰 제 2 대역폭을 가질 수 있다. 일부 예들에서, 제 1 대역폭은 20 MHz일 수 있고, 제 2 대역폭은 40 MHz, 80 MHz 또는 160 MHz일 수 있다. 일부 예들에서, 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임들에 대한 스케일링가능한 대역폭은, 향상된 데이터 레이트들을 제공하기 위해, 앞서 설명된 바와 같이 더 짧은 RTT들과 결합될 수 있다.

[0033] [0054] 본 명세서에서 설명되는 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 대해 이용될 수 있다. 용어 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 이용된다. CDMA 시스템은, CDMA2000, UTRA(Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리스(Release) 0 및 릴리스 A는 보통 CDMA2000 1X, 1X 등으로 지칭된다. IS-856(TIA-856)은 흔히 CDMA2000 1xEV-DO, 고속 패킷 데이터(HRPD: High Rate Packet Data) 등으로 지칭된다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA: Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 GSM(Global System for Mobile Communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은, UMB(Ultra Mobile Broadband), 이블브드 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE) 및 LTE-어드밴스드(LTE-A)는, E-UTRA를 이용하는 UMTS의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3세대 파트너십 프로젝트"(3GPP: 3rd Generation Partnership Project)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2"(3GPP2)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 위에서 언급된 시스템들 및 라디오 기술들뿐만 아니라, 다른 시스템들 및 라디오 기술들에도 사용될 수 있다. 그러나, 아래의 설명은 예시를 위해 LTE 시스템을 설명하고, 아래의 설명 대부분에서 LTE 용어가 이용되지만, 기술들은 LTE 애플리케이션들 이외에도 적용가능하다.

[0034] [0055] 따라서, 다음 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 제시된 범위, 적용 가능성 또는 구성의 한정이 아니다. 본 개시의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 논의되는 엘리먼트들의 기능 및 배열에 변경들이 이루어질 수 있다. 다양한 예들은 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 적절히 생략, 치환 또는 추가할 수 있다. 예를 들어, 설명되는 방법들은 설명되는 것과 다른 순서로 수행될 수도 있고, 다양한 단계들이 추가, 생략 또는 결합될 수도 있다. 또한, 특정 예들에 관하여 설명되는 특징들은 다른 예들로 결합될 수도 있다.

[0035] [0056] 먼저 도 1을 참조하면, 도면은, 본 개시의 양상에 따른 무선 통신 시스템(100)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(100)은 복수의 액세스 포인트들(예를 들어, 기지국들, eNB들, 또는 WLAN 액세스 포인트들)(105), 다수의 사용자 장비(UE들)(115) 및 코어 네트워크(130)를 포함한다. 액세스 포인트들(105) 중 일부는, 다양한 예들에서 코어 네트워크(130) 또는 특정 액세스 포인트(105)(예를 들어, 기지국들 또는 eNB들)의 일부일 수 있는 기지국 제어기(미도시)의 제어 하에서 UE들(115)과 통신할 수 있다. 액세스 포인트들(105)은 백홀 링크들(132)을 통해 코어 네트워크(130)와 제어 정보 및/또는 사용자 데이터를 통신할 수 있다. 예들에서, 액세스 포인트들(105)은 유선 또는 무선 통신 링크들일 수 있는 백홀 링크들(134)을 통해 서로 직접 또는 간접적으로 통신할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 다수의 캐리어들(상이한 주파수들의 파형 신호들) 상에서의 동작을 지원할 수도 있다. 멀티-캐리어 송신기들은 변조된 신호들을 다수의 캐리어들 상에서 동시에 송신할 수 있다. 예를 들어, 각각의 통신 링크(125)는, 앞서 설명된 다양한 라디오 기술들에 따라 변조된 멀티-캐리어 신호일 수 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 캐리어 상에서 전송될 수 있고, 제어 정보(예를 들어, 기준 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 데이터 등을 반송할 수 있다.

[0036] [0057] 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)의 적어도 일부는, 다수의 계층구조의 계층들 상에서 동작하도록 구성될 수 있고, 여기서, UE들(115) 중 하나 이상 및 액세스 포인트들(105) 중 하나 이상은, 다른 계층구조의 계층에 대해 감소된 레이턴시를 갖는 계층구조의 계층 상에서 송신들을 지원하도록 구성될 수 있다. 일부 예들에서, 하이브리드 UE(115-a)는, 제 1 서브프레임 타입을 갖는 제 1 계층 송신들을 지원하는 제 1 계층구조의 계층 및 제 2 서브프레임 타입을 갖는 제 2 계층 송신들을 지원하는 제 2 계층구조의 계층 둘 모두 상에서 액세스 포인트(105-a)와 통신할 수 있다. 예를 들어, 액세스 포인트(105-a)는, 제 1 서브프레임 타입의 서브프레임들과 시분할 듀플렉싱되는 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임들을 송신할 수 있다.

[0037] [0058] 일부 예들에서, 하이브리드 UE(115-a)는, 예를 들어, HARQ 방식을 통해, 송신에 대한 ACK/NACK를 제공함으로써 송신의 수신에 확인응답할 수 있다. 제 1 계층구조의 계층에서의 송신들에 대한 하이브리드 UE(115-a)로부터의 확인응답들은, 일부 예들에서, 송신이 수신된 서브프레임에 후속하는 미리 정의된 수의 서브프레임

들 이후 제공될 수 있다. 하이브리드 UE(115-a)는, 제 2 계층구조의 계층에서 동작하는 경우, 예들에서, 송신이 수신된 서브프레임과 동일한 서브프레임에서 수신에 확인응답한다. ACK/NACK를 송신하고 재송신을 수신하기 위해 요구되는 시간은 라운드 트립 시간(RTT)으로 지칭될 수 있고, 따라서 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임들은, 제 1 서브프레임 타입의 서브프레임들에 대한 RTT보다 짧은 제 2 RTT를 가질 수 있다.

[0038] [0059] 다른 예들에서, 제 2 계층 UE(115-b)는 오직 제 2 계층구조의 계층 상에서 액세스 포인트(105-b)와 통신할 수 있다. 따라서, 하이브리드 UE(115-a) 및 제 2 계층 UE(115-b)는, 제 2 계층구조의 계층 상에서 통신할 수 있는 UE들(115)의 제 2 클래스에 속할 수 있는 한편, 레거시 UE들(115)은, 오직 제 1 계층구조의 계층 상에서만 통신할 수 있는 UE들(115)의 제 1 클래스에 속할 수 있다. 액세스 포인트(105-b) 및 UE(115-b)는, 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임들의 송신들을 통해 제 2 계층구조의 계층 상에서 통신할 수 있다. 액세스 포인트(105-b)는 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임들을 배타적으로 송신할 수 있거나, 또는 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임들과 시분할 멀티플렉싱되는 제 1 계층구조의 계층 상에서 제 1 서브프레임 타입의 하나 이상의 서브프레임들을 송신할 수 있다. 액세스 포인트(105-b)가 제 1 서브프레임 타입의 서브프레임들을 송신하는 경우, 제 2 계층 UE(115-b)는 제 1 서브프레임 타입의 이러한 서브프레임들을 무시할 수 있다. 따라서, 제 2 계층 UE(115-b)는, 송신이 수신된 서브프레임과 동일한 서브프레임에서 송신들의 수신에 확인응답할 수 있다. 따라서, 제 2 계층 UE(115-b)는, 제 1 계층구조의 계층 상에서 동작하는 UE들(115)에 비해 감소된 레이턴시로 동작할 수 있다.

[0039] [0060] 액세스 포인트들(105)은 하나 이상의 액세스 포인트 안테나들을 통해 UE들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 액세스 포인트들(105) 사이트들 각각은 각각의 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 액세스 포인트들(105)은 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 라디오 트랜시버, 기본 서비스 세트(BSS: basic service set), 확장 서비스 세트(ESS: extended service set), NodeB, eNodeB, 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 다른 어떤 적당한 용어로 지칭될 수도 있다. 기지국에 대한 커버리지 영역(110)은 커버리지 영역의 일부만을 구성하는 섹터들로 분할될 수 있다(미도시). 무선 통신 시스템(100)은 상이한 타입들의 액세스 포인트들(105)(예를 들어, 매크로, 마이크로 및/또는 피코 기지국들)을 포함할 수도 있다. 액세스 포인트들(105)은 또한, 셀룰러 및/또는 WLAN 라디오 액세스 기술들과 같은 상이한 라디오 기술들을 활용할 수 있다. 액세스 포인트들(105)은, 동일하거나 상이한 액세스 네트워크들 또는 운영자 배치들과 연관될 수 있다. 동일하거나 상이한 라디오 기술들을 활용하고 그리고/또는 동일하거나 상이한 액세스 네트워크들에 속하는, 동일하거나 상이한 타입들의 액세스 포인트들(105)의 커버리지 영역들을 포함하는, 상이한 액세스 포인트들(105)의 커버리지 영역들은 중첩할 수 있다.

[0040] [0061] LTE/LTE-A 네트워크 통신 시스템들에서, 용어들 이볼브드 Node B(eNodeB 또는 eNB)는 일반적으로 액세스 포인트들(105)을 설명하기 위해 이용될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은, 상이한 타입들의 액세스 포인트들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이종(Heterogeneous) LTE/LTE-A 네트워크일 수 있다. 예를 들어, 각각의 액세스 포인트(105)는 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 피코 셀들, 펌토 셀들 및/또는 다른 타입들의 셀들과 같은 소형 셀들은 저전력 노드들 또는 LPN들을 포함할 수 있다. 매크로 셀은 일반적으로, 비교적 넓은 지리적 영역(예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버하며 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들(115)에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 소형 셀은 또한 일반적으로, 비교적 더 작은 지리적 영역을 커버할 것이고, 예를 들어, 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들(115)에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있고, 제한없는 액세스에 추가로, 소형 셀과의 연관을 갖는 UE들(115)(예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG: closed subscriber group) 내의 UE들, 집에 있는 사용자들에 대한 UE들 등)에 의한 제한적 액세스를 또한 제공할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수도 있다. 소형 셀에 대한 eNB는 소형 셀 eNB로 지칭될 수도 있다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들을 지원할 수 있다.

[0041] [0062] 코어 네트워크(130)는 백홀 링크(132)(예를 들어, S1 인터페이스 등)를 통해 eNB들 또는 다른 액세스 포인트들(105)과 통신할 수 있다. 액세스 포인트들(105)은 또한 예를 들어, 백홀 링크들(134)(예를 들어, X2 인터페이스 등)을 통해 그리고/또는 백홀 링크들(132)을 통해(예를 들어, 코어 네트워크(130)를 통해) 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작의 경우, 액세스 포인트들(105)은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 액세스 포인트들(105)로부터의 송신들이 대략 시간 정렬될 수 있다. 비동기식 동작의 경우, 액세스 포인트들(105)은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 액세스 포인트들(105)로부터의 송신들은 시간상 정렬되지 않을 수 있다. 또한, 제 1 계층구조의 계층 및 제 2 계층구조의 계층의 송신들은 액세스 포인트들(105) 사이에서 동

기화될 수 있거나 동기화되지 않을 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 동기식 또는 비동기식 동작들에 사용될 수 있다.

[0042] [0063] UE들(115)은 무선 통신 시스템(100) 전역에 산재되고, 각각의 UE(115)는 고정식일 수도 있고 또는 이동식일 수도 있다. UE(115)는 또한 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로 지칭될 수도 있다. UE(115)는 셀룰러폰, 개인용 디지털 보조기기(PDA: personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 전화, 시계 또는 안경과 같은 웨어러블 아이템, 무선 로컬 루프(WLL: wireless local loop) 스테이션, 등일 수 있다. UE(115)는 매크로 eNodeB들, 소형 셀 eNodeB들, 중계기들 등과 통신하는 것이 가능할 수도 있다. UE(115)는 또한, 셀룰러 또는 다른 WWAN 액세스 네트워크들 또는 WLAN 액세스 네트워크들과 같은 상이한 액세스 네트워크들을 통해 통신할 수 있다.

[0043] [0064] 무선 통신 시스템(100)에 도시된 통신 링크들(125)은 UE(115)로부터 액세스 포인트(105)로의 업링크(UL) 송신들 및/또는 액세스 포인트(105)로부터 UE(115)로의 다운링크(DL) 송신들을 포함할 수 있다. 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 지칭될 수 있는 한편, 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 지칭될 수 있다. 통신 링크들(125)은, 일부 예들에서 통신 링크들(125)과 멀티플렉싱될 수 있는 각각의 계층구조의 계층의 송신들을 반송할 수 있다. UE(115)는, 예를 들어, MIMO(Multiple Input Multiple Output), CA(carrier aggregation), CoMP(Coordinated Multi-Point) 또는 다른 방식들을 통해 다수의 액세스 포인트들(105)과 협력적으로 통신하도록 구성될 수 있다. MIMO 기술들은, 다수의 데이터 스트림들을 송신하기 위해, 액세스 포인트들(105) 상에서 다수의 안테나들 및/또는 UE들(115) 상에서 다수의 안테나들을 이용한다. 캐리어 어그리게이션은, 데이터 송신을 위해 동일한 또는 상이한 서빙 셀 상에서 둘 이상의 컴포넌트 캐리어들을 활용할 수 있다. CoMP는, UE들(115)에 대한 전반적 송신 품질을 개선하는 것 뿐만 아니라 네트워크 및 스펙트럼 활용도를 증가시키기 위해, 다수의 액세스 포인트들(105)에 의한 송신 및 수신 조정의 조정을 위한 기술들을 포함할 수 있다.

[0044] [0065] 언급된 바와 같이, 일부 예들에서, 액세스 포인트들(105) 및 UE들(115)은 다수의 캐리어들 상에서 송신하기 위해 캐리어 어그리게이션을 활용할 수 있다. 일부 예들에서, 액세스 포인트들(105) 및 UE들(115)은, 제 1 계층구조의 계층에서, 둘 이상의 별개의 캐리어들을 이용하여 제 1 서브프레임 타입을 각각 갖는 하나 이상의 서브프레임들을 프레임 내에서 동시에 송신할 수 있다. 각각의 캐리어는, 예를 들어, 20 MHz의 대역폭을 가질 수 있지만, 다른 대역폭들이 활용될 수 있다. 하이브리드 UE(115-a) 및/또는 제 2 계층 UE(115-b)는 특정 예들에서, 별개의 캐리어들 중 하나 이상의 대역폭보다 큰 대역폭을 갖는 단일 캐리어를 활용하여 제 2 계층구조의 계층에서 하나 이상의 서브프레임들을 수신 및/또는 송신할 수 있다. 예를 들어, 제 1 계층구조의 계층에서의 캐리어 어그리게이션 방식에서 4개의 별개의 20 MHz 캐리어들이 이용되면, 제 2 계층구조의 계층에서 단일 80 MHz 캐리어가 이용될 수 있다. 80 MHz 캐리어는, 4개의 20 MHz 캐리어들 중 하나 이상에 의해 이용되는 라디오 주파수 스펙트럼과 적어도 부분적으로 중첩하는 라디오 주파수 스펙트럼의 일부를 점유할 수 있다. 일부 예들에서, 제 2 계층구조의 계층 타입에 대한 스케일링가능한 대역폭은, 더 향상된 데이터 레이트들을 제공하기 위해, 앞서 설명된 바와 같이 더 짧은 RTT들을 제공하기 위한 결합된 기술들일 수 있다.

[0045] [0066] 무선 통신 시스템(100)에 의해 이용될 수 있는 상이한 동작 모드들 각각은 주파수 분할 듀플렉싱(FDD) 또는 시분할 듀플렉싱(TDD)에 따라 동작할 수 있다. 일부 예들에서, 상이한 계층구조의 계층들은 상이한 TDD 또는 FDD 모드들에 따라 동작할 수 있다. 예를 들어, 제 1 계층구조의 계층은 FDD에 따라 동작할 수 있는 한편, 제 2 계층구조의 계층은 TDD에 따라 동작할 수 있다. 일부 예들에서, 각각의 계층구조의 계층에 대한 LTE 다운링크 송신들에 대해서는 통신 링크들(125)에서 OFDMA 통신 신호들이 이용될 수 있는 한편, 각각의 계층구조의 계층에서 LTE 업링크 송신들에 대해서는 통신 링크들(125)에서 싱글 캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 통신 신호들이 이용될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)과 같은 시스템에서 계층구조의 계층의 구현에 관한 추가적인 세부사항들 뿐만 아니라 이러한 시스템들에서의 통신들에 관한 다른 특징들 및 기능들이 도 2 내지 도 19를 참조하여 아래에서 제공된다.

[0046] [0067] 도 2는, 도 1을 참조하여 앞서 설명된 무선 통신 시스템(100)을 포함하는 무선 통신 시스템에서 이용될 수 있는 다운링크 프레임 구조(200)의 예를 예시하는 도면이다. 예를 들어, 프레임 구조(200)는 LTE/LTE-A 또는 유사한 시스템들에서 이용될 수 있다. 프레임(210)(10 ms)은 10개의 동일한 크기의 서브프레임들(예를 들어, 서브프레임(225, 230) 등)로 분할될 수 있다. 일부 예들에서, 프레임(210)은 제 1 계층구조의 계층 및 제 2 계층구조의 계층 둘 모두의 송신들에 대해 이용될 수 있고, 프레임(210) 내의 하나 이상의 서브프레임들은

제 1 계층구조의 계층의 송신들에 대해 이용되고, 프레임(210) 내의 하나 이상의 다른 서브프레임들은 제 2 계층구조의 계층의 송신들에 대해 이용된다. 예를 들어, 서브프레임들(225 및 230)은, 제 1 계층구조의 계층의 송신들에 대해 이용될 수 있고, 서브프레임들(235, 240 및 245)은 제 2 계층구조의 계층의 송신들에 대해 이용될 수 있다. 특정 예들의 제 1 계층구조의 계층은 레거시 LTE/LTE-A 계층에 대응할 수 있고, 제 2 계층구조의 계층은 낮은 레이턴시 계층에 대응할 수 있다.

[0047] [0068] 제 1 계층구조의 계층이 레거시 LTE/LTE-A 계층에 대응하는 예들에서, 제 1 계층 서브프레임들은 2개의 연속적인 시간 슬롯들(262 및 264)을 포함할 수 있다. OFDMA 컴포넌트 캐리어(250)는, 2개의 시간 슬롯들(262, 264)을 표현하는 자원 그리드로 예시될 수 있고, 각각의 시간 슬롯은, 정규의 사이클릭 프리픽스에 대해 7개의 OFDM 심볼들(266)을 포함한다. 자원 그리드는 다수의 자원 엘리먼트들(252)로 분할될 수 있다. 레거시 LTE/LTE-A에서, 자원 블록(256)은, 주파수 도메인에서 그리고 각각의 OFDM 심볼(266)에서 정규의 사이클릭 프리픽스에 대해 12개의 연속적인 서브캐리어들(268), 시간 도메인에서 7개의 연속적인 OFDM 심볼들(266)을 포함하여, 즉, 84개의 자원 엘리먼트들(252)을 포함할 수 있다. 서브캐리어들(268)에 대한 톤 간격은 15 kHz일 수 있고, OFDM 심볼들(266)에 대해 유용한 심볼 지속기간은 66.67 μ s일 수 있다. OFDM 심볼들(266)은 또한, 정규의 레거시 LTE 사이클릭 프리픽스의 경우, 각각의 슬롯(262, 264)의 제 1 OFDM 심볼(266)에 대해서는 5.1 μ s 또는 다른 OFDM 심볼들(266)에 대해서는 4.69 μ s인 사이클릭 프리픽스를 포함할 수 있다. 언급된 바와 같이, 제 2 계층구조의 계층이 낮은 레이턴시 계층에 대응하는 예들에서, 낮은 레이턴시 또는 버스트 서브프레임들은 다수의 다운링크 서브프레임들을 대체할 수 있다(그리고 동일한 지속기간일 수 있다). 버스트 서브프레임들은, 일부 예들에 따르면, 서브프레임 내에서 더 많은 심볼들을 포함할 수 있고, 각각의 심볼은 레거시 OFDM(또는 SC-FDM) 심볼들(266)에 비해 감소된 심볼 지속기간을 가질 수 있다. 버스트 모드 심볼들은 또한, 레거시 심볼들에 비해 서브캐리어들에 대한 증가된 톤 간격을 가질 수 있고, 일부 예들에서 120 kHz의 톤 간격을 가질 수 있다. 더 상세한 예들은 도 3a 내지 도 10을 참조하여 설명될 것이다.

[0048] [0069] R(예를 들어, 254)로 지정된 자원 엘리먼트들의 일부는 DL 기준 신호들(DL-RS)을 포함할 수 있다. DL-RS는 셀-특정 RS(CRS)(또한 때때로 공통 RS로 지칭됨) 및 UE-특정 RS(UE-RS)를 포함할 수 있다. UE-RS는 오직, 대응하는 물리 DL 공유 채널(PDSCH(260)이 맵핑되는 자원 블록들 상에서만 송신될 수 있다. 각각의 자원 엘리먼트에 의해 반송되는 비트들의 수는 변조 방식에 의존할 수 있다.

[0049] [0070] 도 2에 예시된 바와 같이, 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)(255)은 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH)(260)과 시분할 멀티플렉싱될 수 있고, 제 1 계층 서브프레임(230)의 제 1 구역 내의 컴포넌트 캐리어(250)의 전체 대역폭 내에서 완전히 분산될 수 있다. 도 2에 예시된 예에서, PDCCH(255)는 서브프레임(230)의 처음 3개의 심볼들을 차지한다. PDCCH(255)는, 서브프레임(230)에 대한 컴포넌트 캐리어 대역폭 및 제어 정보의 양에 기초하여 적절하게 더 많거나 더 적은 심볼들을 가질 수 있다.

[0050] [0071] PDCCH는 제어 채널 엘리먼트들(CCE들)에서 다운링크 제어 정보(DCI)를 반송할 수 있다. DCI는, 예를 들어, 다운링크 스케줄링 할당들, 업링크 자원 승인들, 송신 방식, 업링크 전력 제어, 하이브리드 자동 리턴 재송 요청(HARQ) 정보, 변조 및 코딩 방식들(MCS)에 관한 정보, 및 다른 정보를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, DCI는 각각의 계층구조의 계층에 대한 정보를 포함할 수 있다. 다른 예들에서, 상이한 서브프레임 타입들의 서브프레임들은 상이한 계층구조의 계층들에 대한 DCI를 포함할 수 있다. DCI는, UE-특정적(전용) 또는 셀-특정적(공통)일 수 있고, DCI의 포맷에 따라 PDCCH 내에서 상이한 전용 및 공통 탐색 공간들에 배치될 수 있다.

[0051] [0072] 다양한 예들에서, 다운링크 송신들에 대한 확인응답/부정 확인응답(ACK/NACK)은, 물리 업링크 제어 채널(PUCCH)을 이용하여 하이브리드 ARQ 확인응답(HARQ-ACK)에 의해 수행될 수 있다. HARQ-ACK를 위한 PUCCH 자원들은, 다운링크 송신이 언제 수신되는지에 기초하여 결정될 수 있다. 일부 예들에서, HARQ-ACK는, 다운링크 송신이 수신된 서브프레임 k에 기초하여 PUCCH 자원들에서 송신될 수 있다. 레거시 FDD 동작의 경우, 특정 예들에서, 다운링크 송신들에 대한 HARQ-ACK는 다운링크 서브프레임(예를 들어, k+4)에 기초하여 결정된 PUCCH 서브프레임에서 보고될 수 있다. 레거시 TDD 동작의 경우, HARQ-ACK는, 다운링크 서브프레임 k로부터 특정 시간 기간 이후(예를 들어, 처음 이용가능한 서브프레임 k + 4 또는 그 이후) 후속하는 제 1 이용가능한 업링크 서브프레임에서 제공될 수 있다. 제 1 계층구조의 계층이 레거시 LTE/LTE-A 계층에 대응하는 예들에서, HARQ-ACK는 수 밀리초가 소요될 수 있다. (도 3a 내지 도 10을 참조하여 더 상세히 설명될 바와 같이) 제 2 계층구조의 계층이 낮은 레이턴시 계층에 대응하는 예들에서, 확인응답에 대한 RTT는 상당히 (예를 들어, 서브프레임 내로) 감소될 수 있다. 도 2의 예는 다운링크 송신들에 대해 설명되지만, 일부 예들에서는, SC-FDMA 심볼들을 이용하여 송신될 수 있는 업링크 송신들에서 유사한 구조들 및 타이밍이 이용될 수 있다.

[0052] [0073] 앞서 논의된 바와 같이, 다양한 예들은, 다수의 계층구조의 계층들에 따라 도 1의 무선 통신 시스템(100)과 같은 무선 통신 시스템에서의 통신들을 제공한다. 제 1 계층구조의 계층의 통신들은, 도 2에 대해 앞서 설명된 바와 같은 프레임 구조, 슬롯들, 심볼들 및 서브캐리어를 이용할 수 있고, 제 2 계층구조의 계층의 통신들은 감소된 심볼 지속기간을 갖는 심볼들을 이용할 수 있다. 도 3a는, 본 개시의 양상에 따른 무선 통신 시스템의 상이한 계층들 상에서 송신될 수 있는 라디오 프레임들 및 상이한 서브프레임들의 예를 개념적으로 예시하는 블록도(300-a)이다. 도 3a의 라디오 프레임들은, 예를 들어, 하나 이상의 액세스 포인트들(105)과 하나 이상의 UE들(115) 사이에서, 도 1을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100)의 일부들을 이용하여 송신될 수 있다. 이 예에서, 레거시 TDD 프레임(310)은, 다운링크 서브프레임들(325), 특수 서브프레임들(330) 및 업링크 서브프레임들(335)을 포함하는 10개의 1 ms 서브프레임들을 포함할 수 있다. 다운링크 서브프레임들(325), 특수 서브프레임들(330) 및 업링크 서브프레임들(335)은, 각각 1 ms 서브프레임 내에 14개의 심볼들(366)을 포함하는, 도 2에 대해 앞서 논의된 바와 같은 서브프레임 구조를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 서브프레임들(325)은 다운링크 OFDM 심볼들을 포함할 수 있고, 업링크 서브프레임들은 SC-FDM 심볼들을 포함할 수 있고, 특수 서브프레임들(330)은 업링크 SC-FDM 심볼들 및 다운링크 OFDM 심볼들 둘 모두를 포함할 수 있다.

[0053] [0074] 도 3a의 예에서, 낮은 레이턴시 또는 버스트 모드 프레임(320)은 다수의 다운링크 서브프레임들(325), 다수의 특수 서브프레임들(330) 또는 다수의 업링크 서브프레임들(335)을 버스트 서브프레임들(340)로 대체할 수 있다. 일부 예들에 따르면, 버스트 서브프레임들(340)은, 다운링크 서브프레임들(325), 특수 서브프레임들(330) 및 업링크 서브프레임들(335)과는 상이한 계층구조의 계층에서 송신될 수 있다. 예들에서, 버스트 서브프레임들(340)은, 88개의 심볼들을 포함할 수 있다 (그러나, 본 명세서에서 논의되는 바와 같이, 다른 예들에서는 많은 상이한 심볼 변화들이 이용될 수 있다). 도 3a의 예에서, 버스트 서브프레임들(340)은 TDD 버스트 서브프레임들일 수 있고, 다운링크 심볼들(345), 특수 심볼들(350) 및 업링크 심볼들(355)을 포함할 수 있다. 심볼들(345, 350 및 355) 각각은, 레거시 OFDM 또는 SC-FDM 심볼들(예를 들어, 도 2의 심볼들(266))에 비해 감소된 심볼 지속기간을 가질 수 있고, 일부 예들에서는, 8.33 μ s의 유용한 심볼 지속기간 및 3.03 μ s의 사이클릭 프리픽스 지속기간을 포함하는, 심볼당 11.36 μ s의 심볼 지속기간을 가질 수 있다. 심볼들(345, 350 및 355)은, 레거시 심볼들에 비해 서브캐리어들에 대한 증가된 톤 간격을 가질 수 있고, 일부 예들에서 120 kHz의 톤 간격을 가질 수 있다. 일부 예들에서, 하이브리드 UE, 제 2 계층 UE 및/또는 eNB는, 제 1 심볼 지속기간을 갖는 레거시 심볼들(366)을 생성하도록 구성된 단일 내부 클럭을 활용하여 레거시 심볼들(366)을 생성할 수 있고, 제 2 심볼 지속기간을 갖는 심볼들(345, 350, 355)을 생성하도록 클럭을 적응시킴으로써 버스트 서브프레임들의 심볼들(345, 350, 355)을 생성할 수 있다. 다른 예들에서, 레거시 심볼들(366) 및 버스트 서브프레임들의 심볼들(345, 350, 355)을 생성하기 위해 별개의 클럭들이 이용될 수 있다.

[0054] [0075] 심볼들(345, 350 및 355)은, 도 2에 대해 논의된 바와 유사하게, 심볼들 내에 또는 심볼들에 걸쳐 포함될 수 있는 제어 채널들 및 공유 채널들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 하이브리드 UE들(예를 들어, 도 1의 UE(115-a))은, 레거시 서브프레임들(325, 330, 335) 및 버스트 서브프레임들(340) 둘 모두를 이용하여 통신하도록 구성될 수 있다. 마찬가지로, 제 2 계층 UE들(예를 들어, 도 1의 UE(115-b))은 오직 버스트 서브프레임들(340)만을 이용하여 통신하도록 구성될 수 있고, 레거시 UE들은 오직 레거시 서브프레임들(325, 330, 335)만을 이용하여 통신하도록 구성될 수 있다. UE가 단지 하나의 계층구조의 계층 상에서 통신할 수 있는 예들에서, 다른 계층구조의 계층(들)의 서브프레임들은 무시될 수 있다.

[0055] [0076] 도 3a의 예에서, 프레임(320)은 3개의 버스트 서브프레임들(340)을 포함하지만, 이것은, 시스템 요건들, 시스템의 현재의 요구들 및/또는 하나 이상의 다른 팩터들에 기초하여 증가 또는 감소할 수 있다. 예를 들어, (도 1의 액세스 포인트(105)와 같은) eNB는, 제 2 계층구조의 계층 상에서의 동작을 위해 구성될 수 있는 자신의 커버리지 영역 내에 어떠한 UE들도 존재하지 않는다고 결정할 수 있고, 따라서 어떠한 버스트 서브프레임들(340)도 송신하지 않을 수 있다. 다른 경우들에서, eNB는, 비교적 많은 수의 UE들이 자신의 커버리지 영역에 있다고 결정할 수 있고, 비교적 많은 수의 서브프레임들을 버스트 서브프레임들(340)로서 구성할 수 있다. 일부 경우들에서, eNB는 버스트 서브프레임들을 배타적으로 송신할 수 있다. 이러한 구성들은, 캐리어에 의해 설정될 수 있거나, 준-정적일 수 있거나, 또는 주어진 시간에 무선 통신 시스템의 조건들에 기초하여 동적으로 변경될 수 있다.

[0056] [0077] 도 3b는, 본 개시의 양상에 따른 무선 통신 시스템의 상이한 계층들 상에서 송신될 수 있는 라디오 프레임 및 상이한 서브프레임들의 예를 개념적으로 예시하는 블록도(300-b)이다. 도 3b의 라디오 프레임들은, 예를 들어, 하나 이상의 액세스 포인트들(105)과 하나 이상의 UE들(115) 사이에서, 도 1을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100)의 일부들을 이용하여 송신될 수 있다. 도 3b는, 도 3a를 참조하여 앞서 설명된 바와 같은 다운

링크 서브프레임들(325), 특수 서브프레임들(330) 및 업링크 서브프레임들(335)과 유사한 다운링크 서브프레임들(325-a), 특수 서브프레임들(330-a) 및 업링크 서브프레임들(335-a)을 포함할 수 있는 버스트 모드 프레임(320-a)을 포함할 수 있다. 추가적으로, 버스트 모드 프레임(320-a)은 다수의 서브프레임들을 버스트 서브프레임들(360)로 대체할 수 있다.

[0057] [0078] 도 3b의 예에서, 버스트 서브프레임들(360)은, 다운링크 주파수 대역들(370) 또는 업링크 주파수 대역들(375)과 같은 다수의 주파수 대역들을 포함할 수 있다. 버스트 서브프레임들(360)은, 다운링크 서브프레임들(325-a), 특수 서브프레임들(330-a) 및 업링크 서브프레임들(335-a)과는 상이한 계층구조의 계층에서 송신될 수 있다는 점에서, 버스트 서브프레임들(360)은 도 3a의 버스트 서브프레임들(340)과 유사할 수 있다. 버스트 서브프레임들(360)은, 버스트 모드 프레임(320-a)의 다른 서브프레임들과 주파수 분할 멀티플렉싱될 수 있다. 일부 예들에서, 버스트 서브프레임(360)은, 도 3a를 참조하여 앞서 설명된 TDD 버스트 서브프레임들과 유사한 방식으로 FDD 버스트 서브프레임들로 지칭될 수 있고; 이들은, 다운링크 주파수 대역들(370) 및 업링크 주파수 대역들(375) 둘 모두를 포함할 수 있다.

[0058] [0079] 다운링크 주파수 대역들(370) 및 업링크 주파수 대역들(375) 각각은 하나 이상의 서브캐리어들로 이루어질 수 있다. 일부 예들에서, 주파수 대역들(370 또는 375)은, 심볼 기간의 지속기간에 따라 14개의 심볼들 또는 88개의 심볼들에 걸쳐 있을 수 있지만, 주파수 대역들(370 및 375)은 임의의 수의 심볼들에 걸쳐 있을 수 있다. 각각의 다운링크 주파수 대역(370) 및 업링크 주파수 대역(375)은, 도 2에 대해 논의된 것들과 유사한 심볼들 내에 또는 심볼들에 걸쳐 포함될 수 있는 제어 채널들 및 공유 채널들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 하이브리드 UE들(예를 들어, 도 1의 UE(115-a))은, 레거시 서브프레임들(325-a, 330-a, 335-a) 및 버스트 서브프레임들(360) 둘 모두를 이용하여 통신하도록 구성될 수 있다. 마찬가지로, 제 2 계층 UE들(예를 들어, 도 1의 UE(115-b))은 오직 버스트 서브프레임들(360)만을 이용하여 통신하도록 구성될 수 있고, 레거시 UE들은 오직 레거시 서브프레임들(325, 330, 335)만을 이용하여 통신하도록 구성될 수 있다. UE가 단지 하나의 계층구조의 계층 상에서 통신할 수 있는 예들에서, 다른 계층구조의 계층(들)의 서브프레임들은 무시될 수 있다.

[0059] [0080] 일부 예들에서, 주파수 대역들(370 및 375)은 일정하거나(예를 들어, 미리 결정되거나), 준-정적이거나 또는 동적으로 변경되는 주파수 스펙트럼 부분들을 이용할 수 있고, 이는, 커버리지 영역 내의 채널 조건들 또는 UE들의 수에 기초할 수 있다. 도 3a를 참조하여 앞서 논의된 바와 같이, eNB는 송신되는 버스트 서브프레임들의 수를 변경할 수 있거나, 버스트 서브프레임들을 배타적으로 송신할 수 있다.

[0060] [0081] 앞서 언급된 바와 같이, 예를 들어, 도 1의 무선 통신 시스템(100)과 같은 무선 통신 시스템의 제 2 계층구조의 계층은, 제 1 계층구조의 계층에 비해 더 낮은 레이턴시를 가질 수 있다. 도 4는, 본 개시의 양상에 따른 무선 통신 시스템의 상이한 계층구조의 계층들 상에서 송신될 수 있는 상이한 서브프레임들에 대한 송신 확인응답 타이밍 및 라디오 프레임들의 예를 개념적으로 예시하는 블록도(400)이다. 도 4의 라디오 프레임들은, 예를 들어, 하나 이상의 액세스 포인트들(105)과 하나 이상의 UE들(115) 사이에서, 도 1을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100)의 일부들을 이용하여 송신될 수 있다. 이 예에서, 도 3a에 대해 설명된 바와 유사하게, 레거시 TDD 프레임(410)은, 다운링크 서브프레임들(425), 특수 서브프레임들(430) 및 업링크 서브프레임들(435)을 포함하는 10개의 1 ms 서브프레임들을 포함할 수 있다. 다운링크 서브프레임들(425), 특수 서브프레임들(430) 및 업링크 서브프레임들(435)은, 각각 1 ms 서브프레임 내에 14개의 심볼들을 포함하는, 도 2에 대해 앞서 논의된 바와 같은 서브프레임 구조를 포함할 수 있다.

[0061] [0082] 도 4의 예에서, 낮은 레이턴시 또는 버스트 모드 프레임(420)은 다수의 다운링크 서브프레임들(425), 다수의 특수 서브프레임들(430) 또는 다수의 업링크 서브프레임들(435)을 버스트 서브프레임들(440)로 대체할 수 있다. 앞서 논의된 바와 유사하게, 버스트 서브프레임들(440)은, 다운링크 서브프레임들(425), 특수 서브프레임들(430) 및 업링크 서브프레임들(435)과는 상이한 계층구조의 계층에서 송신될 수 있다. 예들에서, 버스트 서브프레임들(440)은 88개의 심볼들을 포함할 수 있고, 다운링크 심볼들(445), 특수 심볼들(450) 및 업링크 심볼들(455)을 포함할 수 있다. 심볼들(445, 450 및 455) 각각은, 도 3a에 대해 앞서 설명된 바와 같이, 레거시 심볼들(예를 들어, 도 2의 심볼들(266))에 비해 감소된 심볼 지속기간을 가질 수 있다. 이러한 감소된 심볼 지속기간은, 레거시 HARQ 방식들에 따른 송신들의 확인응답에 비해 감소된 레이턴시를 갖는 송신의 확인응답을 가능하게 할 수 있다.

[0062] [0083] 예를 들어, 레거시 TDD 프레임(410)에서, UE는 다운링크 서브프레임(425)에서 다운링크 송신을 수신할 수 있고, 레거시 HARQ 방식에 따라 다운링크 송신과 관련된 확인응답을 송신할 수 있고, 여기서 ACK/NACK는, 다운링크 송신의 수신 시에 또는 그로부터 k + 4개의 서브프레임들 이후에 처음으로 이용가능한 서브프레임에서

송신된다. 도 4의 예에서, 다운링크 서브프레임(425)으로부터 서브프레임 $k + 4$ 는 다른 다운링크 서브프레임이고, 따라서, ACK/NACK(460)는 후속 업링크 서브프레임(465)에서 송신된다. 따라서, 이 예에서, 다운링크 서브프레임(425)과, 그 서브프레임과 연관된 ACK/NACK(460)를 제공하는 것 사이에는 7 ms의 지연이 존재한다. ACK/NACK(460)에 기초하여 재송신이 필요한 경우, 재송신은 후속 다운링크 서브프레임에 대해 스케줄링될 수 있고, 이는, 이 예에서는 최소 11 ms일 수 있는 RTT를 초래할 수 있다. 다운링크 송신에 후속하는 4번째 서브프레임에서 확인응답이 제공될 수 있는 경우(예를 들어, FDD 모드에서 ACK/NACK는 일정하게 서브프레임 $k + 4$ 에서 송신될 수 있음), 최소 RTT는 8 ms일 수 있다.

[0063] [0084] 도 4의 예의 버스트 서브프레임들(440) 내에서, 송신의 확인응답을 제공하는 것과 관련된 레이턴시는 감소될 수 있다. 예를 들어, 제 2 계층구조의 계층을 이용한 송신들은, 레거시 송신들에서와 유사한 HARQ 기술들을 따를 수 있고, 송신의 확인응답은, 송신의 수신 이후 $k + 4$ 심볼에 있는 심볼에서, 또는 그 후 확인응답 송신에 대해 처음 이용가능한 심볼에서 제공될 수 있다. 예를 들어, UE는, 심볼(445)에서 다운링크 송신을 수신할 수 있고, 그 송신에 후속하는 4번째 심볼이 특수 심볼(450)이기 때문에, 다운링크 심볼(445)에서 다운링크 송신의 수신 이후 5번째 심볼인 업링크 심볼(455)에서 ACK/NACK(470)를 제공할 수 있다. 따라서, UE는, 버스트 서브프레임(440) 내에서 다운링크 송신의 ACK/NACK(470)를 제공할 수 있는데, 이는, 다운링크 심볼(445)에서 다운링크 송신의 수신에 1 ms 미만만큼 후속한다. 일부 예들에서, 도 3a에 대해 앞서 논의된 바와 유사하게, 버스트 서브프레임(440)의 심볼들에 대한 심볼 지속기간은 11.36 μ s일 수 있고, 이는, 확인응답이 이 예에서는 다운링크 심볼(445) 송신에 56.8 μ s 후속하여 제공되는 것을 도출한다. 그 다음, eNB는 임의의 요구되는 재송신을 스케줄링할 수 있고, 따라서, 일부 예들에서, 대략 100 μ s 미만의 결과적 RTT를 제공할 수 있다. 일부 경우들에서, 몇몇 버스트 서브프레임들(440)은 프레임 내에서 이용될 수 있고, 연속적 서브프레임들은 버스트 서브프레임들(440)일 수 있다. 따라서, 하나의 버스트 서브프레임(440)에서 전송되는 송신들은, 확인응답 송신, 예를 들어, 후속 버스트 서브프레임(440)에서 송신되는 ACK/NACK(470)에 의해 확인응답될 수 있다.

[0064] [0085] ACK/NACK(470)는 다운링크 심볼(445)을 수신하는 UE에 대해 설명되지만, 유사한 기능들이 업링크 송신들에 대해 수행될 수 있다. 예를 들어, UE는, eNB에 업링크 심볼(480)을 송신할 수 있고, 업링크 심볼(480)은, 다운링크 심볼(485)에서 제공되는 ACK/NACK(475)를 통해 eNB에 의해 확인응답될 수 있다. 재송신이 필요한 경우, 이러한 재송신은 UE로부터의 후속 업링크 심볼에서 제공될 수 있고, 따라서, 일부 예들에서는, 대략 100 μ s 미만의 결과적 RTT를 또한 제공할 수 있다. 따라서, 버스트 서브프레임들(440)에서의 송신들과 연관된 레이턴시는 상당히 감소될 수 있다. 이러한 감소된 레이턴시는, 전반적인 재송신 시간들을 감소시킬 수 있는 감소된 RTT들을 통해 향상된 데이터 레이트들을 가능하게 할 수 있다. 따라서, 이러한 감소된 RTT들은, TCP 세그먼트 에러 레이트를 달성하기 위해 소요될 수 있고, 따라서 UE와 eNB 사이에서 달성가능한 전반적 데이터 레이트를 향상시킬 수 있는 시간에 영향을 미칠 수 있다.

[0065] [0086] 도 3a, 도 3b 및 도 4를 참조하여 논의된 예들은 제 1 계층구조의 계층 TDD 송신들을 설명하지만, 이러한 기술들은 또한 다른 송신 모드들에 적용가능하다. 도 5는, 본 개시의 양상에 따른 무선 통신 시스템의 상이한 계층들 상에서 송신될 수 있는 라디오 프레임들 및 상이한 서브프레임들의 다른 예를 개념적으로 예시하는 블록도(500)이다. 도 5의 라디오 프레임들은, 예를 들어, 하나 이상의 액세스 포인트들(105)과 하나 이상의 UE들(115) 사이에서, 도 1을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100)의 일부들을 이용하여 송신될 수 있다. 이 예에서, 도 3a에 대해 설명된 바와 유사하게, 레거시 FDD 프레임(510)은 10개의 1 ms 다운링크 서브프레임들(525)을 포함할 수 있다. 다운링크 서브프레임들(525)은, 각각 1 ms 서브프레임 내에 14개의 심볼들을 포함하는, 도 2 및 도 3에 대해 앞서 논의된 바와 같은 서브프레임 구조를 포함할 수 있다.

[0066] [0087] 도 5의 예에서, 낮은 레이턴시 또는 버스트 모드 프레임(520)은 다수의 다운링크 서브프레임들(525)을 버스트 서브프레임들(540)로 대체할 수 있다. 앞서 논의된 바와 유사하게, 버스트 서브프레임들(540)은, 다운링크 서브프레임들(525)과는 상이한 계층구조의 계층에서 송신될 수 있다. 그러나, 일부 예들에서, FDD 다운링크 서브프레임들(525)은 서브프레임(525)의 처음 2개의 심볼들에 스케줄링 정보를 포함할 수 있다. 제 2 계층구조의 계층에서 동작할 수 없는 UE들과의 호환성을 제공하기 위해, 예들에서, 버스트 서브프레임들(540)은, 2개의 레거시 FDD OFDM 다운링크 심볼들(545 및 550) 및 그에 후속하는 76개의 TDD 버스트 모드 심볼들(555)을 포함할 수 있고, 버스트 모드 심볼들(555)은, 도 3a, 도 3b 및 도 4에 대해 앞서 논의된 바와 유사하게 다운링크 심볼들, 특수 심볼들 및 업링크 심볼들을 포함할 수 있다. 레거시 FDD OFDM 심볼들(545 및 550)은, 버스트 모드 심볼들(555)을 수신할 수 없는 UE에 의해 수신될 수 있고, 레거시 FDD OFDM 심볼들(545 및 550)의 정보에 기초하여 레거시 스케줄링 기능들을 수행할 수 있다. 일부 예들에서, 버스트 서브프레임들(540)은, 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 콘텐츠를 제공할 수 있고 레거시 UE들이 수신하도록 구성될 수 없어서, 이러한 경우들에 이

러한 레거시 UE들은 임의의 이벤트에서 이러한 서브프레임들의 나머지를 무시할 FDD 서브프레임들(525)에 대응하도록 선택될 수 있다.

[0067] [0088] 따라서, 도 5의 예에서, 제 1 계층구조의 계층은 FDD를 이용하여 동작할 수 있고, 제 2 계층구조의 계층은 TDD를 이용하여 동작할 수 있는 하이브리드 멀티플렉싱이 구현될 수 있다. 다양한 예들에 따르면, 제 1 계층구조의 계층은 FDD, TDD 또는 보조 다운링크(SDL) 모드에서 동작할 수 있고, 제 2 계층구조의 계층은, 제 1 계층구조의 계층의 모드와는 독립적으로 FDD, TDD 또는 SDL 모드에서 동작할 수 있다. 앞서 논의된 바와 유사하게, 버스트 모드 심볼들(555)은, 레거시 심볼들(예를 들어, 도 2 또는 도 3의 심볼들(266, 366))에 비해 감소된 심볼 지속기간을 가질 수 있다. 이러한 감소된 심볼 지속기간은, 레거시 HARQ 방식들에 따른 송신들의 확인 응답에 비해 감소된 레이턴시를 갖는 송신의 확인응답을 가능하게 할 수 있다.

[0068] [0089] 도 5를 참조하여 논의된 예는 제 2 계층구조의 계층에서 TDD 동작을 설명하지만, 예를 들어, 도 3b를 참조하여 논의된 바와 같이, FDD 또는 SDL과 같은 다른 모드들이 제 2 계층구조의 계층에서 이용될 수 있다. 도 6는, 본 개시의 양상에 따른 무선 통신 시스템의 상이한 계층들 상에서 송신될 수 있는 라디오 프레임들 및 상이한 서브프레임들의 다른 예를 개념적으로 예시하는 블록도(600)이다. 도 6의 라디오 프레임들은, 예를 들어, 하나 이상의 액세스 포인트들(105)과 하나 이상의 UE들(115) 사이에서, 도 1을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100)의 일부들을 이용하여 송신될 수 있다. 이 예에서, 도 5에 대해 설명된 바와 유사하게, 레거시 FDD 프레임(610)은 10개의 1 ms 다운링크 서브프레임들(625)을 포함할 수 있다. 다운링크 서브프레임들(625)은, 각각 1 ms 서브프레임 내에 14개의 심볼들을 포함하는, 도 2 내지 도 5에 대해 앞서 논의된 바와 같은 서브프레임 구조를 포함할 수 있다.

[0069] [0090] 도 6의 예에서, 낮은 레이턴시 또는 버스트 모드 프레임(620)은 다수의 다운링크 서브프레임들(625)을 버스트 서브프레임들(640)로 대체할 수 있다. 앞서 논의된 바와 유사하게, 버스트 서브프레임들(640)은, 다운링크 서브프레임들(625)과는 상이한 계층구조의 계층에서 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 도 5에 대해 앞서 논의된 바와 유사하게, FDD 다운링크 서브프레임들(625)은 서브프레임(625)의 처음 2개의 심볼들에 스케줄링 정보를 포함할 수 있다. 제 2 계층구조의 계층에서 동작할 수 없는 UE들과의 호환성을 제공하기 위해, 예들에서, 버스트 서브프레임들(640)은, 2개의 레거시 FDD OFDM 심볼들(645 및 650) 및 그에 후속하는 76개의 SDL 버스트 모드 다운링크 심볼들(655)을 포함할 수 있다. 레거시 FDD OFDM 심볼들(645 및 650)은, 버스트 모드 심볼들(655)을 수신할 수 없는 UE에 의해 수신될 수 있고, 레거시 FDD OFDM 심볼들(645 및 650)의 정보에 기초하여 레거시 스케줄링 기능들을 수행할 수 있다. 일부 예들에서, 버스트 서브프레임들(640)은, 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 콘텐츠를 제공할 수 있고 레거시 UE들이 수신하도록 구성될 수 없어서, 이러한 경우들에 이러한 레거시 UE들은 임의의 이벤트에서 이러한 서브프레임들의 나머지를 무시할 FDD 서브프레임들(625)에 대응하도록 선택될 수 있다. 앞서 논의된 바와 유사하게, 버스트 모드 심볼들(655)은, 레거시 심볼들(예를 들어, 도 2 또는 도 3의 심볼들(266, 366))에 비해 감소된 심볼 지속기간을 가질 수 있다. 이러한 감소된 심볼 지속기간은, 레거시 HARQ 방식들에 따른 송신들의 확인응답에 비해 감소된 레이턴시를 갖는 송신의 확인응답을 가능하게 할 수 있다.

[0070] [0091] 다양한 상기 예들은 하나의 컴포넌트 캐리어를 이용한 통신의 상이한 계층구조의 계층들을 제공하지만, 본 명세서에서 설명되는 기술들은, 캐리어 어그리게이션을 활용할 수 있는 무선 통신 시스템들에 적용가능하다. 도 7은, 본 개시의 양상들에 따른 캐리어 어그리게이션을 활용할 수 있는 무선 통신 시스템을 개념적으로 예시하는 블록도이다. 이 예에서는, eNB(105-c)가 캐리어 어그리게이션을 이용하여 UE(115-c)와 통신할 수 있는 무선 통신 시스템(700)의 일부가 예시된다. 무선 통신 시스템(700)은, 도 1을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100)의 부분들의 예일 수 있다. 또한, eNB(105-c)는, 도 1의 액세스 포인트들(105) 중 하나의 예일 수 있는 한편, UE들(115-c)은 도 1을 참조하여 설명된 UE들(115)의 예들일 수 있다. 일부 예들에서, eNB(105-c) 및 UE(115-c)는, 도 1 내지 도 6에 대해 앞서 논의된 바와 유사하게 다수의 계층구조의 계층들 상에서 동작하도록 구성될 수 있다.

[0071] [0092] 시스템(700)은, 하나 이상의 컴포넌트 캐리어들 1 내지 N(CC₁-CC_N)을 이용하여 eNB(105-c)와 통신할 수 있는 사용자 장비(115-c)를 포함할 수 있다. 도 7에는 오직 하나의 사용자 장비(115-c) 및 하나의 eNB(105-c)만이 예시되지만, 시스템(700)은 임의의 수의 UE들(115) 및/또는 eNB들(105)을 포함할 수 있음을 인식할 것이다. eNB(105-c)는, 컴포넌트 캐리어들 CC₁ 내지 CC_N 상에서 순방향(다운링크) 채널들(732 내지 742)을 통해 사용자 장비(115-c)에 정보를 송신할 수 있다. 또한, 사용자 장비(115-c)는, 컴포넌트 캐리어들 CC₁ 내지 CC_N 상에서 역방향(업링크) 채널들(734 내지 744)을 통해 eNB(105-c)에 정보를 송신할 수 있다.

- [0072] [0093] 레거시 LTE-A 기반 시스템들에서, UE(115-c)는, 더 넓은 전체 송신 대역폭을 가능하게 하기 위해 eNB(105-c)에 의해 활용되는 다수의 컴포넌트 캐리어들로 구성될 수 있다. 도 7에 예시된 바와 같이, 사용자 장비(115-c)는, "컴포넌트 캐리어 1"(730) 내지 "컴포넌트 캐리어 N"(740)으로 구성될 수 있고, 여기서 N은 1보다 크거나 그와 동일한 정수이다. 도 7은 2개의 컴포넌트 캐리어들을 도시하지만, 사용자 장비(115-c)는 임의의 적절한 수의 컴포넌트 캐리어들로 구성될 수 있고, 따라서 본 명세서에 개시된 요지 및 청구항들은 2개의 컴포넌트 캐리어들로 제한되지 않음을 인식해야 한다. 컴포넌트 캐리어(730 내지 740)는, 각각의 다운링크 채널들(732 내지 742) 뿐만 아니라 각각의 업링크 채널들(734 내지 744)을 포함할 수 있다.
- [0073] [0094] 멀티-캐리어 동작들에서, 각각의 컴포넌트 캐리어(730 내지 740)는 특정 대역폭을 이용하여 동작할 수 있다. 예를 들어, 각각의 컴포넌트 캐리어(730 내지 740)에 대한 대역폭은 20 MHz일 수 있다. 일부 예들에서, UE(115-c) 및 eNB(105-c)는, 송신하기 위한 대역폭이 컴포넌트 캐리어들의 어그리게이트된 대역폭에 따라 스케일링될 수 있는 제 2 계층구조의 계층에서 동작하도록 구성될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115-c) 및 eNB(105-c)는, 제 1 계층구조의 계층 및 제 2 계층구조의 계층 상에서, 앞서 논의된 바와 유사한 방식으로, 시분할 멀티플렉싱된 서브프레임들을 송신할 수 있다. 예를 들어, 제 1 계층구조의 계층 상에서 송신되는 하나 이상의 서브프레임들은 둘 이상의 별개의 컴포넌트 캐리어들(730-740)을 이용하여 동시에 송신될 수 있다. 제 2 계층구조의 계층의 하나 이상의 버스트 서브프레임들은 제 1 계층구조의 계층 상에서 송신되는 서브프레임들과 멀티플렉싱될 수 있고, 하나의 캐리어를 이용하여 송신되는 버스트 서브프레임들은, 컴포넌트 캐리어들(730-740)의 대역폭보다 큰 대역폭을 갖는다. 예를 들어, 각각 20 MHz 대역폭을 갖는 제 1 계층구조의 계층 송신들에 대해 2개의 컴포넌트 캐리어들이 이용되면, 버스트 서브프레임은 40 MHz 대역폭을 이용하여 송신될 수 있다. 따라서, 2개의 컴포넌트 캐리어들에 의해 점유되는 라디오 주파수 스펙트럼은 버스트 서브프레임에 의해 점유되는 라디오 주파수 스펙트럼과 중첩할 것이다. 그러나, 2개의 컴포넌트 캐리어들은, 버스트 서브프레임 송신에 대해서는 요구되지 않을 수 있는 연관된 가드 대역들을 가질 수 있고, 따라서 대역폭은 더 효율적으로 이용될 수 있다.
- [0074] [0095] 이제, 도 8a를 참조하면, 본 개시의 양상에 따른 무선 통신 시스템의 상이한 계층들 및 상이한 컴포넌트 캐리어들 상에서 송신될 수 있는 라디오 프레임들 및 상이한 서브프레임들의 예를 개념적으로 예시하는 블록도 (800-a)이다. 도 8a의 라디오 프레임들은, 예를 들어, 하나 이상의 액세스 포인트들 또는 eNB들(105)과 하나 이상의 UE들(115) 사이에서, 도 1 및/또는 도 7을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템들(100 및/또는 700)의 일부들을 이용하여 송신될 수 있다. 이 예에서, 4개의 TDD 라디오 프레임들(805 내지 820)은 캐리어 어그리게이션을 이용하여 동시에 송신될 수 있다. TDD 라디오 프레임들(805-820) 각각은, 다운링크 서브프레임들(825), 특수 서브프레임들(830) 및 업링크 서브프레임들(835)을 포함하는 10개의 1 ms 서브프레임들을 포함할 수 있다. 예들에 따르면, 버스트 서브프레임들(840)은 서브프레임들(825, 830, 835)과 시분할 멀티플렉싱된다. 다운링크 서브프레임들(825), 특수 서브프레임들(830) 및 업링크 서브프레임들(835)은, 각각 1 ms 서브프레임 내에 14개의 심볼들을 포함하는, 도 2에 대해 앞서 논의된 바와 같은 서브프레임 구조를 포함할 수 있다.
- [0075] [0096] 도 8a의 예에서, 낮은 레이턴시 버스트 서브프레임들(840)은, 다운링크 서브프레임들(825), 특수 서브프레임들(830) 및 업링크 서브프레임들(835)과는 상이한 계층구조의 계층에서 송신될 수 있다. 예들에서, 버스트 서브프레임들(840)은, 레거시 서브프레임들(825, 830 및 835)을 송신하기 위해 이용되는 컴포넌트 캐리어들 각각의 어그리게이트된 대역폭을 점유하도록 대역폭에서 각각 스케일링된 88개의 심볼들을 포함할 수 있다. 도 8a의 예에서, 버스트 서브프레임들(840)은 TDD 버스트 서브프레임들일 수 있고, 다운링크 심볼들(845), 특수 심볼들(850) 및 업링크 심볼들(855)을 포함할 수 있다. 심볼들(845, 850 및 855) 각각은, 레거시 심볼들(예를 들어, 도 2, 도 3의 심볼들(266, 366))에 비해 감소된 심볼 지속시간을 가질 수 있고, 일부 예들에서는, 8.33 μ s의 유용한 심볼 지속시간 및 8.03 μ s의 사이클릭 프리픽스 지속시간을 포함하는, 심볼당 11.36 μ s의 심볼 지속시간을 가질 수 있다. 심볼들(845, 850 및 855)은, 레거시 심볼들에 비해 서브캐리어들에 대한 증가된 톤 간격을 가질 수 있고, 일부 예들에서 120 kHz의 톤 간격을 가질 수 있다. 일부 예들에서, 하이브리드 UE, 제 2 계층 UE 및/또는 eNB는, 제 1 심볼 지속시간을 갖는 레거시 심볼들(866)을 생성하도록 구성된 내부 클럭을 활용하여 서브프레임들(825, 830 및 835)에 대한 심볼들과 같은 레거시 심볼들을 생성할 수 있고, 제 2 심볼 지속시간을 갖는 심볼들(845, 850, 855)을 생성하도록 클럭을 적응시킴으로써 버스트 서브프레임의 심볼들(845, 850, 855)을 생성할 수 있다. 하이브리드 UE들, 제 2 계층 UE들 및/또는 eNB들은, 스케일링된 대역폭을 이용하여 송신하도록 RF 송신기/수신 체인을 적응시키는 것을 통해 버스트 서브프레임(840)의 송신에 대해 이용되는 대역폭을 스케일링할 수 있다.
- [0076] [0097] 일부 예들에서, 하이브리드 UE들(예를 들어, 도 1의 UE(115-a))은, 캐리어 어그리게이션을 통한 레거시 서브프레임들(825, 830, 835) 및 스케일링된 대역폭을 이용한 버스트 서브프레임들(840) 둘 모두를 이용하여 통

신하도록 구성될 수 있다. 마찬가지로, 제 2 계층 UE들(예를 들어, 도 1의 UE(115-b))은 오직, 스케일링된 대역폭을 이용한 버스트 서브프레임들(840)만을 이용하여 통신하도록 구성될 수 있고, 레저시 UE들은 오직, 캐리어 어그리게이션을 이용한 레저시 서브프레임들(825, 830, 835)만을 이용하여 통신하도록 구성될 수 있다. UE가 단지 하나의 계층구조의 계층 상에서 통신할 수 있는 예들에서, 다른 계층구조의 계층(들)의 서브프레임들은 무시될 수 있다.

[0077] [0098] 도 8b는, 본 개시의 양상에 따른 무선 통신 시스템의 상이한 계층들 및 상이한 컴포넌트 캐리어들 상에서 송신될 수 있는 라디오 프레임들 및 상이한 서브프레임들의 예를 개념적으로 예시하는 블록도(800-b)이다. 도 8b의 라디오 프레임들은, 예를 들어, 하나 이상의 액세스 포인트들 또는 eNB들(105)과 하나 이상의 UE들(115) 사이에서, 도 1 및/또는 도 7을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 및/또는 700)의 일부들을 이용하여 송신될 수 있다. 도 8b는, 도 8a를 참조하여 앞서 설명된 TDD 라디오 프레임들(805, 810, 815, 820), 다운링크 서브프레임들(825), 특수 서브프레임들(830), 업링크 서브프레임들(835), 버스트 서브프레임들(840), 다운링크 심볼들(845), 특수 심볼들(850) 및 업링크 심볼들(855)과 유사하거나 동일할 수 있는 TDD 라디오 프레임들(805-a, 810-a, 815-a, 820-a), 다운링크 서브프레임들(825-a), 특수 서브프레임들(830-a), 업링크 서브프레임들(835-a), 버스트 서브프레임들(840-a), 다운링크 심볼들(845-a), 특수 심볼들(850-a) 및 업링크 심볼들(855-a)을 포함할 수 있다. 도 8b의 예에 도시된 바와 같이, 하이브리드 및 제 2 계층 UE들(예를 들어, 도 1의 UE(115-b))은, 컴포넌트 캐리어들의 서브세트 세트의 대역폭을 어그리게이트하는 스케일링된 대역폭을 이용하여 버스트 서브프레임들(840-a) 상에서 통신하도록 구성될 수 있다.

[0078] [0099] 도 8a를 참조하여 논의된 예들은 제 1 계층구조의 계층 TDD 송신들을 설명하지만, 이러한 기술들은 또한 다른 송신 모드들에 적용가능하다. 도 9는, 본 개시의 양상에 따른 무선 통신 시스템의 상이한 계층들 상에서 송신될 수 있는 라디오 프레임들 및 상이한 서브프레임들의 다른 예를 개념적으로 예시하는 블록도(900)이다. 도 9의 라디오 프레임들은, 예를 들어, 하나 이상의 액세스 포인트들(105)과 하나 이상의 UE들(115) 사이에서, 도 1 및/또는 도 7을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템들(100 및/또는 700)의 일부들을 이용하여 송신될 수 있다. 도 8a에 대해 설명된 바와 유사하게, 이 예에서, FDD 라디오 프레임들(905 내지 920)은 캐리어 어그리게이션을 이용하여 동시에 송신될 수 있다. FDD 라디오 프레임들(905-920) 각각은, 다운링크 서브프레임들(925)을 포함하는 10개의 1 ms 서브프레임들을 포함할 수 있다. 예들에 따르면, 버스트 서브프레임들(940)은 서브프레임들(925)과 시분할 멀티플렉싱된다. 다운링크 서브프레임들(925)은, 각각 1 ms 서브프레임 내에 14개의 심볼들을 포함하는, 도 2에 대해 앞서 논의된 바와 같은 서브프레임 구조를 포함할 수 있다.

[0079] [0100] 도 9의 예에서, 다수의 다운링크 서브프레임들(925)은 버스트 서브프레임들(940)로 대체될 수 있다. 앞서 논의된 바와 유사하게, 버스트 서브프레임들(940)은, 다운링크 서브프레임들(925)과는 상이한 계층구조의 계층에서 송신될 수 있다. 그러나, 일부 예들에서, FDD 다운링크 서브프레임들(925)은 서브프레임(925)의 처음 2개의 심볼들에 스케줄링 정보를 포함할 수 있다. 제 2 계층구조의 계층에서 동작할 수 없는 UE들과의 호환성을 제공하기 위해, 예들에서, 버스트 서브프레임들(940)은, 레저시 캐리어 어그리게이션 기술들에 따라 송신되는 2개의 레저시 FDD OFDM 심볼들(945 및 950) 및 그에 후속하는, 스케일링된 대역폭을 갖는 76개의 TDD 버스트 모드 심볼들을 포함할 수 있다.

[0080] [0101] 버스트 OFDM 심볼들은, 도 3a 내지 도 5에 대해 앞서 논의된 바와 유사하게 다운링크 심볼들, 특수 심볼들 및 업링크 심볼들을 포함할 수 있다. 레저시 FDD OFDM 심볼들(945 및 950)은, 버스트 모드 심볼들(955)을 수신할 수 없는 UE에 의해 수신될 수 있고, 레저시 FDD OFDM 심볼들(945 및 950)의 정보에 기초하여 레저시 스케줄링 기능들을 수행할 수 있다. 앞서 논의된 바와 유사하게, 버스트 모드 심볼들(955)은, 레저시 심볼들(예를 들어, 도 2 또는 도 3의 심볼들(266, 366))에 비해 감소된 심볼 지속기간을 가질 수 있다. 이러한 감소된 심볼 지속기간은, 레저시 HARQ 방식들에 따른 송신들의 확인응답에 비해 감소된 레이턴시를 갖는 송신의 확인응답을 가능하게 할 수 있고, 더 높은 데이터 레이트들을 가능하게 할 수 있다. 도 8a, 도 8b 및 도 9의 예는 TDD 버스트 서브프레임들(840 및 940)을 설명하지만, FDD 및/또는 SDL 버스트 서브프레임들이 또한, 앞서 논의된 바와 유사하게 송신될 수 있다.

[0081] [0102] 이제, 도 10을 참조하면, 본 개시의 양상에 따른 무선 통신 시스템의 상이한 계층들 상에서 송신될 수 있는 라디오 프레임들 및 상이한 서브프레임들의 다른 예를 개념적으로 예시하는 블록도(1000)가 설명된다. 도 10의 라디오 프레임들은, 예를 들어, 하나 이상의 액세스 포인트들(105)과 하나 이상의 UE들(115) 사이에서, 도 1 및/또는 도 7을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템들(100 및/또는 700)의 일부들을 이용하여 송신될 수 있다. 도 9에 대해 설명된 바와 유사하게, 이 예에서, FDD 라디오 프레임들(1005 내지 1020)은 캐리어 어그리게이션을 이용하여 동시에 송신될 수 있다. FDD 프레임들(1005-1020) 각각은, 다운링크 서브프레임들(1025)을 포함하는

10개의 1 ms 서브프레임들을 포함할 수 있다. 예들에 따르면, 버스트 서브프레임들(1040)은 서브프레임들(1025)과 시분할 멀티플렉싱된다. 다운링크 서브프레임들(1025)은, 각각 1 ms 서브프레임 내에 14개의 심볼들을 포함하는, 도 2에 대해 앞서 논의된 바와 같은 서브프레임 구조를 포함할 수 있다.

[0082] [0103] 도 10의 예에서, 다수의 다운링크 서브프레임들(1025)은 버스트 서브프레임들(1040)로 대체될 수 있다. 앞서 논의된 바와 유사하게, 버스트 서브프레임들(1040)은, 다운링크 서브프레임들(1025)과는 상이한 계층구조의 계층에서 송신될 수 있다. 그러나, 일부 예들에서, FDD 다운링크 서브프레임들(1025)은 서브프레임(1025)의 처음 2개의 심볼들에 스케줄링 정보를 포함할 수 있다. 제 2 계층구조의 계층에서 동작할 수 없는 UE들과의 호환성을 제공하기 위해, 예들에서, 버스트 서브프레임들(1040)은, 레거시 캐리어 어그리게이션 기술들에 따라 송신되는 2개의 레거시 FDD OFDM 심볼들(1045 및 1050) 및 그에 후속하는, 12개의 FDD 스케일링된 대역폭 OFDM 심볼들(1055)을 포함할 수 있다.

[0083] [0104] 이러한 예들에서, 12개의 FDD 스케일링된 대역폭 심볼들 각각은 레거시 신호들과 동일한 심볼 지속기간을 가질 수 있지만, 4개의 별개의 캐리어들보다 증가된 대역폭을 갖는 하나의 캐리어를 제공하기 위해 스케일링된 대역폭을 이용하여 송신될 수 있다. 앞서 논의된 바와 유사하게, 스케일링된 대역폭 심볼들은, 예를 들어, 4개의 별개의 캐리어들과 연관된 가드 대역들을 제거한 결과로, 향상된 효율들을 가질 수 있다. 레거시 FDD 심볼들(1045 및 1050)은, 버스트 모드 심볼들(1055)을 수신할 수 없는 UE에 의해 수신될 수 있고, 레거시 FDD 심볼들(1045 및 1050)의 정보에 기초하여 레거시 스케줄링 기능들을 수행할 수 있다. 도 10의 예는 FDD 버스트 서브프레임들(1040)을 설명하지만, TDD 및/또는 SDL 버스트 서브프레임들이 또한, 유사한 방식으로 송신될 수 있다.

[0084] [0105] 도 11a 및 도 11b는, 본 개시의 양상들에 따른 무선 통신들에서 사용하기 위한 eNB들 또는 UE들과 같은 디바이스들을 개념적으로 예시하는 블록도들이다. 먼저, 도 11a를 참조하면, 블록도(1100)는, 다양한 예들에 따른 무선 통신들에서 사용하기 위한 디바이스(1105)를 예시한다. 일부 예들에서, 디바이스(1105)는, 도 1 및/또는 도 7을 참조하여 설명된 액세스 포인트들 또는 eNB들(105) 및/또는 UE들(115)의 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(1105)는 또한 프로세서일 수 있다. 디바이스(1105)는, 수신기 모듈(1110), 계층 구성 모듈 및/또는 송신기 모듈(1130)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0085] [0106] 디바이스(1105)의 이러한 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적용된 하나 이상의 주문형 집적 회로(ASIC)들로 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA)들 및 다른 반주문 IC들)이 이용될 수 있고, 이들은 해당 기술분야에 공지된 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷화되어 메모리에 포함되는 명령들로 구현될 수 있다.

[0086] [0107] 일부 실시예들에서, 수신기 모듈(1110)은, 둘 이상의 계층구조의 계층들 상에서 (예를 들어, 레거시 LTE 서브프레임들 및 버스트 서브프레임들을 통해) 송신들을 수신하도록 동작가능한 라디오 주파수(RF) 수신기와 같은 RF 수신기이거나 이를 포함할 수 있다. 수신기 모듈(1110)은, 도 1을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100)의 하나 이상의 통신 링크들(125)과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 수신하기 위해 이용될 수 있다.

[0087] [0108] 일부 실시예들에서, 송신기 모듈(1130)은, 둘 이상의 계층구조의 계층들 상에서 (예를 들어, 레거시 LTE 서브프레임들 및 버스트 서브프레임들을 통해) 송신하도록 동작가능한 라디오 주파수(RF) 송신기와 같은 RF 송신기이거나 이를 포함할 수 있다. 송신기 모듈(1130)은, 도 1을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100)의 하나 이상의 통신 링크들과 같은 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들(125)을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 송신하기 위해 이용될 수 있다.

[0088] [0109] 일부 예들에서, 계층 구조 모듈(1120)은, 둘 이상의 계층구조의 계층들을 갖는 무선 통신 시스템에서 디바이스(1105) 동작에 대한 계층 구성을 구성 및/또는 수행할 수 있다. 계층 구성 모듈(1120)은, 예를 들어, 제 1 RTT를 갖는 제 1 서브프레임 타입에 의한 제 1 계층구조의 계층 송신들을 갖는 무선 통신 시스템 내에서 동작하도록 디바이스(1105)를 구성할 수 있다. 계층 구성 모듈(1120)은 또한, 제 1 계층구조의 계층과 멀티플렉싱된 제 2 계층구조의 계층에서의 동작들을 수행할 수 있고, 제 2 계층구조의 계층은, 제 1 RTT보다 작은 제 2 RTT를 갖는 제 2 서브프레임 타입에 의한 제 2 계층 송신들을 갖는다. 구성 및 동작은, 예를 들어, 도 1 내지 도 10에 대해 앞서 설명된 바와 같이, 레거시 및/또는 버스트 서브프레임들의 송신 및/또는 수신을 포함할 수

있다.

- [0089] [0110] 이제, 도 11b를 참조하면, 블록도(1150)는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신들에서 이용하기 위한 디바이스(1155)를 예시한다. 일부 예들에서, 디바이스(1155)는, 도 1, 도 7 및/또는 도 11a를 참조하여 설명된 액세스 포인트들 또는 eNB들(105), UE들(115) 및/또는 디바이스들(1105)의 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(1155)는 또한 프로세서일 수 있다. 디바이스(1155)는, 수신기 모듈(1110), 계층 구성 모듈(1160) 및/또는 송신기 모듈(1130)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0090] [0111] 디바이스(1155)의 이러한 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 이상의 ASIC들로 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA들 및 다른 반주문 IC들)이 이용될 수 있고, 이들은 해당 기술분야에 공지된 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷화되어 메모리에 포함되는 명령들로 구현될 수 있다.
- [0091] [0112] 일부 예들에서, 수신기 모듈(1110-a)은 도 11a의 수신기 모듈(1110)의 예일 수 있다. 수신기 모듈(1110-a)은, 둘 이상의 계층구조의 계층들 상에서 (예를 들어, 레저시 LTE 서브프레임들 및 버스트 서브프레임들을 통해) 송신들을 수신하도록 동작가능한 라디오 주파수(RF) 수신기와 같은 RF 수신기이거나 이를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, RF 수신기는 제 1 및 제 2 계층구조의 계층들에 대한 별개의 수신기들을 포함할 수 있다. 다른 예들에서, RF 수신기는, 단일 수신기, 또는 송신/수신 체인 당 단일 수신기를 포함할 수 있고, 계층 구성 모듈(1160)의 클럭 모듈(1180)은 상이한 심볼 지속기간들을 갖는 수신된 심볼들을 프로세싱하도록 적응될 수 있다. 수신기 모듈(1110-a)은, 도 1을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100)의 하나 이상의 통신 링크들(125)과 같은, 둘 이상의 계층구조의 계층들을 포함하는 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 수신하기 위해 이용될 수 있다.
- [0092] [0113] 일부 예들에서, 송신기 모듈(1130-a)은 도 11a의 송신기 모듈(1130)의 예일 수 있다. 송신기 모듈(1130-a)은, 둘 이상의 계층구조의 계층들 상에서 (예를 들어, 레저시 LTE 서브프레임들 및 버스트 서브프레임들을 통해) 송신하도록 동작가능한 라디오 주파수(RF) 송신기와 같은 RF 송신기이거나 이를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 이러한 RF 송신기는 제 1 및 제 2 계층구조의 계층들에 대한 별개의 송신기들을 포함할 수 있다. 다른 예들에서, RF 송신기는, 단일 송신기, 또는 송신/수신 체인 당 단일 송신기를 포함할 수 있고, 계층 구성 모듈(1160)의 클럭 모듈(1180)은 상이한 심볼 지속기간들을 갖는 심볼들을 생성하도록 적응될 수 있다. 송신기 모듈(1130-a)은, 도 1을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100)의 하나 이상의 통신 링크들(125)과 같은, 둘 이상의 계층구조의 계층들을 포함하는 무선 통신 시스템의 하나 이상의 통신 링크들을 통해 다양한 타입들의 데이터 및/또는 제어 신호들(즉, 송신들)을 수신하기 위해 이용될 수 있다.
- [0093] [0114] 계층 구성 모듈(1160)은, 도 11a를 참조하여 설명되는 계층 구성 모듈(1120)의 예일 수 있고, 제 1 계층 구성 모듈(1170), 버스트 모드 모듈(1175), 클럭 모듈(1180) 및 선택적인 스케일링가능한 대역폭 모듈(1185)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0094] [0115] 일부 예들에서, 제 1 계층 구성 모듈(1170)은, 예를 들어, 도 1 내지 도 10에 대해 앞서 설명된 바와 같이, 제 1 계층구조의 계층에서 동작하도록 디바이스(1155)에 대한 구성을 수행할 수 있고, 제 1 계층구조의 계층에서의 디바이스 동작에 대한 적어도 일부의 기능들을 수행할 수 있다. 버스트 모드 모듈(1175)은, 예를 들어, 도 1 내지 도 10에 대해 앞서 설명된 바와 같이, 제 2 계층구조의 계층에서 동작하도록 디바이스(1155)에 대해 구성할 수 있고, 제 2 계층구조의 계층에서의 디바이스 동작에 대한 적어도 일부의 기능들을 수행할 수 있다. 클럭 모듈(1180)은, 예를 들어, 도 1 내지 도 10에 대해 앞서 설명된 바와 같이, 클럭이 심볼들의 생성을 가능하게 하도록 적응되게 하는 클럭 적응, 및 상이한 심볼 지속기간들을 갖는 수신된 심볼들의 프로세싱을 수행할 수 있다. 예들에서, 선택적인 스케일링가능한 대역폭 모듈(1185)은, 예를 들어, 도 1 및 도 7 내지 도 10에 대해 앞서 설명된 바와 같이, 레저시 서브프레임들에 대한 다수의 컴포넌트 캐리어들을 송신/수신하기 위해 캐리어 어그리게이션을 활용할 수 있고, 버스트 서브프레임들에 대한 단일 컴포넌트 캐리어 상에서 스케일링된 대역폭을 활용할 수 있는 대역폭 스케일링을 수행할 수 있다.
- [0095] [0116] 도 12는, 무선 통신 시스템 내에서 계층구조의 통신들을 위해 구성되는, 본 개시의 양상들에 따른 eNB의 설계를 개념적으로 예시하는 블록도이다. 예들에서, eNB(105-d)는, 도 1, 도 7 및/또는 도 11을 참조하여 설명된 액세스 포인트들, eNB들 또는 디바이스들(105, 1105 및/또는 1155)의 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다.

eNB(105-d)는, 도 1 내지 도 10을 참조하여 설명된 계층구조의 통신들의 특징들 및 기능들 중 적어도 일부를 구현하도록 구성될 수 있다. eNB(105-d)는 프로세서 모듈(1210), 메모리 모듈(1220), 적어도 하나의 트랜시버 모듈(트랜시버 모듈(들)(1255)로 표현됨), 적어도 하나의 안테나(안테나(들)(1260)로 표현됨) 및/또는 eNB 계층 구성 모듈(1270)을 포함할 수 있다. eNB(105-d)는 또한 eNB 통신 모듈(1230) 및 네트워크 통신 모듈(1240) 중 하나 또는 둘 모두를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 하나 이상의 버스들(1235)을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.

[0096] [0117] 메모리 모듈(1220)은 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및/또는 판독 전용 메모리(ROM)를 포함할 수 있다. 메모리 모듈(1220)은, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 컴퓨터 실행가능 소프트웨어(SW) 코드(1225)를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우, 프로세서 모듈(1210)로 하여금, 앞서 설명된 바와 같이, 비교적 낮은 레이턴시를 갖는 버스트 서브프레임들의 송신 및/또는 수신을 포함하는, 둘 이상의 계층들에서 계층구조 통신들을 위해 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로, 소프트웨어 코드(1225)는, 프로세서 모듈(1210)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, 예를 들어, 컴파일 및 실행되는 경우, eNB(105-d)로 하여금, 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.

[0097] [0118] 프로세서 모듈(1210)은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛(CPU), 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수 있다. 프로세서 모듈(1210)은, 트랜시버 모듈(들)(1255), 기지국 통신 모듈(1230) 및/또는 네트워크 통신 모듈(1240)을 통해 수신되는 정보를 프로세싱할 수 있다. 프로세서 모듈(1210)은 또한, 안테나(들)(1260)를 통한 송신을 위해 트랜시버 모듈(들)(1255)에, 하나 이상의 다른 기지국들 또는 eNB들(105-n 및 105-m)로의 송신을 위해 eNB 통신 모듈(1230)에, 그리고/또는 도 1을 참조하여 설명된 코어 네트워크(130)의 양상들의 예일 수 있는 코어 네트워크(130-a)로의 송신을 위해 네트워크 통신 모듈(1240)에 전송될 정보를 프로세싱할 수 있다. 프로세서 모듈(1210)은, 단독으로 또는 eNB 계층 구성 모듈(1270)과 함께, 도 1 내지 도 10에 대해 앞서 설명된 바와 같이, 둘 이상의 계층구조의 계층들에서 계층구조의 통신들의 다양한 양상들을 핸들링할 수 있다.

[0098] [0119] 트랜시버 모듈(들)(1255)은, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들)(1260)에 제공하고, 안테나(들)(1260)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성되는 모뎀을 포함할 수 있다. 트랜시버 모듈(들)(1255)은 하나 이상의 송신기 모듈들 및 하나 이상의 별개의 수신기 모듈들로 구현될 수 있다. 트랜시버 모듈(들)(1255)은 둘 이상의 계층구조의 계층들에서 (예를 들어, 레거시 LTE 서브프레임들 및 버스트 서브프레임들을 통해) 통신들을 지원할 수 있다. 트랜시버 모듈(들)(1255)은, 안테나들(1260)을 통해, 예를 들어, 도 1, 도 7 및/또는 도 11을 참조하여 설명된 UE들 또는 디바이스들(115, 1105 및/또는 1155) 중 하나 이상과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. eNB(105-d)는 다수의 안테나들(1260)(예를 들어, 안테나 어레이)을 포함할 수 있다. eNB(105-d)는 네트워크 통신 모듈(1240)을 통해 코어 네트워크(130-a)와 통신할 수 있다. eNB(105-d)는 eNB 통신 모듈(1230)을 이용하여 다른 액세스 포인트들 또는 eNB들, 예를 들어, eNB들(105-n 및/또는 105-m)과 통신할 수 있다.

[0099] [0120] 도 12의 아키텍처에 따르면, eNB(105-d)는 통신 관리 모듈(1250)을 더 포함할 수 있다. 통신 관리 모듈(1250)은 다른 기지국들, eNB들 및/또는 디바이스들과의 통신들을 관리할 수 있다. 통신 관리 모듈(1250)은, 버스 또는 버스들(1235)을 통해 eNB(105-d)의 다른 컴포넌트들 중 일부 또는 전부와 통신할 수 있다. 대안적으로, 통신 관리 모듈(1250)의 기능은, 트랜시버 모듈(들)(1255)의 컴포넌트로, 컴퓨터 프로그램 물건으로 그리고/또는 프로세서 모듈(1210)의 하나 이상의 제어기 엘리먼트들로 구현될 수 있다.

[0100] [0121] eNB 계층 구성 모듈(1270)은, 도 1 내지 도 10을 참조하여 설명되는 eNB 계층구조의 통신들의 기능들 또는 양상들 중 일부 또는 전부를 수행 및/또는 제어하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, eNB 계층 구성 모듈(1270)은, 다수의 계층구조의 계층들을 갖는 무선 통신 시스템의 하나 이상의 계층구조의 계층들 상에서, 예를 들어, 버스트 서브프레임들의 송신/수신을 통해 통신들을 지원하도록 구성될 수 있다. eNB 계층 구성 모듈(1270)은, 다수의 계층구조의 계층들을 갖는 무선 통신 시스템에서의 통신들을 위해 eNB(105-d)를 구성하기 위한 eNB 제 1 계층 구성 모듈(1280), 버스트 서브프레임들의 송신 및 수신과 관련된 기능들을 수행하도록 구성되는 eNB 버스트 모드 모듈(1285), 심볼 지속기간에 기초하여 클럭 적응을 제공하도록 구성되는 eNB 클럭 모듈(1290), 및 다수의 서브캐리어들에 걸쳐 대역폭 스케일링을 수행하도록 구성되는 선택적인 eNB 스케일링가능한 대역폭 모듈(1295)을 포함할 수 있다. eNB 계층 구성 모듈(1270)은, 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 유사한 모듈들(예를 들어, 모듈들(1120 및/또는 1160))의 예일 수 있다. eNB 계층 구성 모듈(1270) 또는 그 일부들은 프로세서를 포함할 수 있고, 그리고/또는 eNB 계층 구성 모듈(1270)의 기능 중 일부 또는 전부는 프로세

서 모듈(1210)에 의해 수행될 수 있고 그리고/또는 프로세서 모듈(1210)과 관련될 수 있다.

- [0101] [0122] 도 13은, 무선 통신 시스템에서 계층구조의 통신들을 위해 구성되는, 본 개시의 양상들에 따른 UE의 설계를 개념적으로 예시하는 블록도(1300)이다. UE(115-d)는 다양한 다른 구성들을 가질 수 있고, 개인용 컴퓨터(예를 들어, 랩탑 컴퓨터, 넷북 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터 등), 셀룰러 전화, PDA, 디지털 비디오 레코더(DVR), 인터넷 기기, 게이밍 콘솔, e-리더 등에 포함되거나 그 일부일 수 있다. UE(115-d)는, 모바일 동작을 용이하게 하기 위해 소형 배터리와 같은 내부 전원(미도시)을 가질 수 있다. 일부 예들에서, UE(115-d)는, 도 1, 도 7, 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 UE들 또는 디바이스들(115, 1105 및/또는 1155) 중 하나 이상의 예일 수 있다. UE(115-d)는, 도 1, 도 7, 도 11a, 도 11b 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 액세스 포인트들, eNB들 또는 디바이스들(105, 1105 및/또는 1155) 중 하나 이상과 통신하도록 구성될 수 있다.
- [0102] [0123] UE(115-d)는 프로세서 모듈(1310), 메모리 모듈(1320), 적어도 하나의 트랜시버 모듈(트랜시버 모듈(들)(1370)로 표현됨), 적어도 하나의 안테나(안테나(들)(1380)로 표현됨) 및 UE 계층 구성 모듈(1340)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 하나 이상의 버스들(1335)을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.
- [0103] [0124] 메모리 모듈(1320)은 RAM 및/또는 ROM을 포함할 수 있다. 메모리 모듈(1320)은, 명령들을 포함하는 컴퓨터 관독가능 컴퓨터 실행가능 소프트웨어(SW) 코드(1325)를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우, 프로세서 모듈(1310)로 하여금, 무선 통신에서 계층구조의 통신들을 위해 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로, 소프트웨어 코드(1325)는, 프로세서 모듈(1310)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, 예를 들어, 컴파일 및 실행되는 경우, UE(115-d)로 하여금, 본 명세서에서 설명된 다양한 UE 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.
- [0104] [0125] 프로세서 모듈(1310)은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수 있다. 프로세서 모듈(1310)은, 트랜시버 모듈(들)(1370)을 통해 수신된 정보 및/또는 안테나(들)(1380)를 통한 송신을 위해 트랜시버 모듈(들)(1370)에 전송될 정보를 프로세싱할 수 있다. 프로세서 모듈(1310)은, 단독으로 또는 UE 계층 구성 모듈(1340)과 함께, 예를 들어, 버스 서브프레임들의 송신 및 수신을 포함하는, 무선 통신 시스템의 하나 이상의 계층구조의 계층들에 대한 계층구조의 통신들의 다양한 양상들을 핸들링할 수 있다.
- [0105] [0126] 트랜시버 모듈(들)(1370)은 eNB들과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버 모듈(들)(1370)은 하나 이상의 송신기 모듈들 및 하나 이상의 별개의 수신기 모듈들로 구현될 수 있다. 트랜시버 모듈(들)(1370)은, 다수의 계층구조의 계층의 무선 통신 시스템의 적어도 하나의 계층 상에서 통신들을 지원할 수 있다. 트랜시버 모듈(들)(1370)은, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들)(1380)에 제공하고, 안테나(들)(1380)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성되는 모뎀을 포함할 수 있다. UE(115-d)는 단일 안테나를 포함할 수 있는 한편, UE(115-d)가 다수의 안테나들(1380)을 포함할 수 있는 예들이 존재할 수 있다.
- [0106] [0127] 도 13의 아키텍처에 따르면, UE(115-d)는 통신 관리 모듈(1330)을 더 포함할 수 있다. 통신 관리 모듈(1330)은 다양한 기지국들 또는 eNB들과의 통신들을 관리할 수 있다. 통신 관리 모듈(1330)은, 하나 이상의 버스들(1335)을 통해 UE(115-d)의 다른 컴포넌트들 중 일부 또는 전부와 통신하는 UE(115-d)의 컴포넌트일 수 있다. 대안적으로, 통신 관리 모듈(1330)의 기능은, 트랜시버 모듈(들)(1370)의 컴포넌트로, 컴퓨터 프로그램 물건으로 그리고/또는 프로세서 모듈(1310)의 하나 이상의 제어기 엘리먼트들로 구현될 수 있다.
- [0107] [0128] UE 계층 구성 모듈(1340)은, 다수의 계층구조의 계층들을 갖는 무선 통신 시스템에서 하나 이상의 계층구조의 계층들 상에서 통신을 이용하는 것과 관련된 도 1 내지 도 10에서 설명되는 UE 계층구조의 통신들의 기능들 또는 양상들 중 일부 또는 전부를 수행 및/또는 제어하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, UE 계층 구성 모듈(1340)은, 하나 이상의 버스 서브프레임들에 포함될 수 있는 심볼들을 생성하고 그리고/또는 수신된 심볼들을 프로세싱하도록 구성될 수 있다. UE 계층 구성 모듈(1340)은, 다수의 계층구조의 계층들을 갖는 무선 통신 시스템에서 동작하도록 UE(115-d)를 구성하기 위한 UE 제 1 계층 구성 모듈(1350), 하나 이상의 버스 서브프레임들로부터 수신된 심볼들의 프로세싱 및/또는 버스 모드 심볼들의 생성을 핸들링하도록 구성되는 UE 버스 모드 모듈(1355), 심볼 지속기간에 기초하여 클럭 적응을 제공하도록 구성되는 UE 클럭 모듈(1360), 및 다수의 서브캐리어들에 걸쳐 대역폭 스케일링을 수행하도록 구성되는 선택적인 UE 스케일링가능한 대역폭 모듈(1365)을 포함할 수 있다. UE 계층 구성 모듈(1340) 또는 그 일부들은 프로세서를 포함할 수 있고, 그리고/또는 UE 계층 구성 모듈(1340)의 기능 중 일부 또는 전부는 프로세서 모듈(1310)에 의해 수행될 수 있고 그리고/

또는 프로세서 모듈(1310)과 관련될 수 있다.

- [0108] [0129] 도 14는, 본 개시의 양상들에 따른 트랜시버 모듈(1405)의 설계를 개념적으로 예시하는 블록도(1400)이다. 트랜시버 모듈(1405)은, 다양한 다른 구성들을 가질 수 있고, 도 1, 도 7, 도 11a, 도 11b 및/또는 도 13의 UE들 또는 디바이스들(115, 1105 및/또는 1155)과 같은 UE 또는 디바이스에 포함되거나, 그 일부일 수 있다. 트랜시버 모듈(1405)은 또한, 도 1, 도 7 및/또는 도 12의 액세스 포인트들 또는 eNB들(105)과 같은 액세스 포인트 또는 eNB에 포함되거나 그 일부일 수 있다. 트랜시버 모듈(1405)은, 도 12 및/또는 도 13의 트랜시버 모듈(들)(1255 및/또는 1370)의 예일 수 있다. 트랜시버 모듈(1405)은, 수신 체인 0(1410-0) 내지 수신 체인 n(1410-n)을 포함하는 다수의 수신 체인들(1410), 및 송신 체인 0(1410-0) 내지 송신 체인 n(1410-n)을 포함하는 다수의 송신 체인들(1415)을 포함할 수 있다. 수신 체인들(1410-0 내지 1410-n) 및 송신 체인들(1415-0 내지 1415-n)은 연관된 안테나(1412), 즉, 안테나 0(1412-0) 내지 안테나 n(1412-n)과 각각 커플링될 수 있다. 수신 체인들(1410-0 내지 1410-n)은 각각, RF 모듈들(1420-0 내지 1420-n), 아날로그-디지털 변환기(ADC) 모듈들(1425-a 내지 1425-n), 및 고속 푸리에 변환(FFT) 모듈(1430-0 내지 1430-n)을 포함할 수 있고, 복조기(1435)와 커플링될 수 있다. 송신 체인들(1415-0 내지 1415-n)은 각각, RF 모듈들(1450-0 내지 1450-n), 디지털-아날로그 변환기(DAC) 모듈들(1455-0 내지 1455-n), 및 고속 푸리에 역변환(IFFT) 모듈(1460-0 내지 1460-n)을 포함할 수 있고, 변조기(1440)와 커플링될 수 있다.
- [0109] [0130] 일부 예들에 따르면, 트랜시버 모듈(1405)은, 무선 통신 시스템에서 상이한 계층구조의 계층들에서 동작하도록 구성될 수 있고, 송신 및 수신 체인들의 컴포넌트들은, 심볼들이 버스트 서브프레임의 일부로서 송신되는지 또는 레거시 서브프레임의 일부로서 송신되는지 여부에 기초하여, 상이한 심볼 지속기간들을 갖는 심볼들을 송신 및 수신하도록 구성 및 적용될 수 있다. 일부 예들에서, 클럭 모듈(1470)은, 상이한 심볼 지속기간들을 갖는 심볼들을 생성하고, 상이한 심볼 지속기간들을 갖는 심볼들을 프로세싱하기 위해, 컴포넌트들을 상이한 레이트들에서 클러킹하도록 적용될 수 있다.
- [0110] [0131] 스케일링가능한 대역폭을 갖는 계층구조의 계층들을 활용할 수 있는 예들에서, 송신 및 수신 체인들은, 캐리어가 다수의 컴포넌트 캐리어들 중 하나인지 또는 레거시 컴포넌트 캐리어의 대역폭보다 큰 대역폭을 갖는 단일 캐리어인지 여부에 기초하여, 상이한 대역폭들을 갖는 캐리어들을 송신/수신하도록 적용될 수 있다. 일부 예들에서, 다수의 송신 및/또는 수신 체인들은, 레거시 서브프레임들의 캐리어 어그리게이션 송신에서 컴포넌트 캐리어들을 송신하기 위해 이용될 수 있다. 하나 이상의 버스트 서브프레임들이 송신/수신되는 이벤트에서, 송신 및/또는 수신 체인들 중 하나 이상은 디스에이블될 수 있고, 남은 송신 및/또는 수신 체인들 중 하나는, 스케일링된 대역폭을 갖는 신호 컴포넌트 캐리어를 송신/수신하도록 인에이블될 수 있다. 일부 예들에서, FFT 모듈들(1430) 및 IFFT 모듈들(1460)은, 특정 심볼의 계층구조의 계층에 기초한 상이한 FFT 포인트들을 가질 수 있다. 일부 예들에서, 레거시 20 MHz 심볼들은 2048 포인트 FFT를 가질 수 있고, 버스트 20 MHz 심볼들은 256 포인트 FFT를 가질 수 있다. 버스트 모드 심볼들이 스케일링된 대역폭을 가질 수 있는 예들에서, FFT 크기는, 그에 따라, 예를 들어, 160 MHz 캐리어 대역폭에 대한 2048 포인트 FFT까지 증가될 수 있다.
- [0111] [0132] 다음으로 도 15를 참조하면, eNB(105-e) 및 UE(115-e)를 포함하는 다중입력 다중출력(MIMO) 통신 시스템(1500)의 블록도가 도시된다. eNB(105-e) 및 UE(115-e)는, 다수의 계층구조의 계층들을 갖는 무선 통신 시스템에서 통신들을 지원할 수 있다. eNB(105-e)는, 도 1, 도 7, 도 11a, 11b 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 액세스 포인트들, eNB들 또는 디바이스들(105, 1105 및/또는 1155)의 하나 이상의 양상들의 예일 수 있는 한편, UE(115-e)는, 도 1, 도 7, 도 11a, 도 11b 및/또는 도 13을 참조하여 설명된 UE들 또는 디바이스들(115, 1105 및/또는 1155)의 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. 시스템(1500)은, 도 1 및/또는 도 7을 참조하여 설명된 무선 통신 시스템(100 및/또는 700)의 양상들을 예시할 수 있고, 도 1 내지 도 14를 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 상이한 시간 기간들 동안 노드들의 상이한 서브세트들에 걸쳐 다수의 계층구조의 계층들 상에서 계층구조의 송신들을 지원할 수 있다.
- [0112] [0133] eNB(105-e)는 안테나들(1534-0 내지 1534-x)을 구비할 수 있고, UE(115-e)는 안테나들(1552-0 내지 1552-n)을 구비할 수 있다. 시스템(1500)에서, eNB(105-e)는 다수의 통신 링크들을 통해 데이터를 동시에 전송할 수 있다. 각각의 통신 링크는, "계층"으로 지칭될 수 있고, 통신 링크의 "랭크"는 통신에 이용되는 계층들의 수를 표시할 수 있다. 예를 들어, eNB(105-e)가 2개의 "계층들"을 송신하는 2x2 MIMO 시스템에서, eNB(105-e)와 UE(115-e) 사이의 통신 링크의 랭크는 2일 수 있다.
- [0113] [0134] eNB(105-e)에서, 송신(Tx) 프로세서(1520)는 데이터 소스로부터 데이터를 수신할 수 있다. 송신 프로세서(1520)는 데이터를 처리할 수 있다. 송신 프로세서(1520)는 또한 기준 심볼들 및/또는 셀 특정 기준 신호를

생성할 수 있다. 송신(Tx) MIMO 프로세서(1530)는, 적용 가능하다면 데이터 심볼들, 제어 심볼들 및/또는 기준 심볼들에 대한 공간 프로세싱(예를 들어, 프리코딩)을 수행할 수 있고, 송신(Tx) 변조기들(1532-0 내지 1532-x)에 출력 심볼 스트림들을 제공할 수 있다. 각각의 변조기(1532)는 각각의 출력 심볼 스트림을 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수 있다. 각각의 변조기(1532)는 출력 샘플 스트림을 추가 프로세싱(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 상향 변환)하여 다운링크(DL) 신호를 획득할 수 있다. 일례로, 변조기들(1532-0 내지 1532-x)로부터의 DL 신호들은 안테나들(1534-0 내지 1534-x)을 통해 각각 송신될 수 있다.

[0114] [0135] UE(115-e)에서, 안테나들(1552-0 내지 1552-n)은 eNB(105-e)로부터 DL 신호들을 수신할 수 있고, 수신된 신호들을 수신(Rx) 복조기들(1554-0 내지 1554-n)에 각각 제공할 수 있다. 각각의 복조기(1554)는 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝(예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환 및 디지털화)하여, 입력 샘플들을 획득할 수 있다. 각각의 복조기(1554)는 입력 샘플들을 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 추가로 프로세싱하여, 수신된 심볼들을 획득할 수 있다. MIMO 검출기(1556)는 모든 복조기들(1554-0 내지 1554-n)로부터의 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능하다면 수신된 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행하고, 검출된 심볼들을 제공할 수 있다. 수신(Rx) 프로세서(1558)는 검출된 심볼들을 프로세싱(예를 들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하고, UE(115-e)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 출력에 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 프로세서(1580) 또는 메모리(1582)에 제공할 수 있다. 프로세서(1580)는, 무선 통신 시스템에서 다수의 계층구조의 계층들 상에서의 계층구조의 송신들과 관련된 다양한 기능들을 수행할 수 있는 모듈 또는 기능(1581)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 모듈 또는 기능(1581)은, 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 계층 구조 모듈(1120 또는 1160) 및/또는 도 12를 참조하여 설명된 eNB 계층 구성 모듈(1270)의 기능들 중 일부 또는 전부를 수행할 수 있다.

[0115] [0136] 업링크(UL)에서, UE(115-e)에서, 송신(Tx) 프로세서(1564)는 데이터 소스로부터 데이터를 수신 및 프로세싱할 수 있다. 송신 프로세서(1564)는 또한 기준 신호에 대한 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 송신 프로세서(1564)로부터의 심볼들은 적용가능하다면 송신(Tx) MIMO 프로세서(1566)에 의해 프리코딩되고, 송신(Tx) 변조기들(1554-0 내지 1554-n)에 의해 (예를 들어, SC-FDMA 등을 위해) 추가로 프로세싱되고, eNB(105-e)로부터 수신된 송신 파라미터들에 따라 eNB(105-e)에 송신될 수 있다. eNB(105-e)에서, UE(115-e)로부터의 UL 신호들은 안테나들(1534)에 의해 수신되고, 수신기(Rx) 복조기들(1532)에 의해 프로세싱되고, 적용가능하다면 MIMO 검출기(1536)에 의해 검출되고, 수신(Rx) 프로세서(1538)에 의해 추가로 프로세싱될 수 있다. 수신 프로세서(1538)는 디코딩된 데이터를 데이터 출력 및 프로세서(1540)에 제공할 수 있다. 프로세서(1540)는, 무선 통신 시스템에서 다수의 계층구조의 계층들 상에서의 계층구조의 송신들과 관련된 다양한 양상들을 수행할 수 있는 모듈 또는 기능(1541)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 모듈 또는 기능(1541)은, 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 계층 구조 모듈(1120 또는 1160) 및/또는 도 13를 참조하여 설명된 UE 계층 구성 모듈(1340)의 기능들 중 일부 또는 전부를 수행할 수 있다.

[0116] [0137] eNB(105-e)의 이러한 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적용된 하나 이상의 ASIC들로 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 언급된 모듈들 각각은, 시스템(1500)의 동작과 관련된 하나 이상의 기능들을 수행하기 위한 수단일 수 있다. 유사하게, UE(115-e)의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적용된 하나 이상의 ASIC들로 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 언급된 컴포넌트들 각각은, 시스템(1500)의 동작과 관련된 하나 이상의 기능들을 수행하기 위한 수단일 수 있다.

[0117] [0138] 일 구성에서, eNB(105-e)는, 부분적으로는, 송신과 그 송신의 수신 확인응답 사이에서 제 1 라운드 트립 시간(RTT)을 갖는 제 1 서브프레임 타이밍을 갖는 제 1 계층 송신들을 포함하는 제 1 계층을 통해 정의되는 무선 통신 시스템 내에서 동작하도록 구성하기 위한 수단; 및 제 1 계층과 멀티플렉싱된 제 2 계층에서 동작하기 위한 수단을 포함하고, 제 2 계층 송신들은, 제 1 RTT보다 작은 제 2 RTT를 갖는 제 2 서브프레임 타이밍을 갖는다. 일 양상에서, 전송된 수단은, 전송된 수단에 의해 인용되는 기능들을 수행하도록 구성되는, eNB(105-e)의 eNB 제어기/프로세서(1540), eNB 메모리(1542), eNB 송신 프로세서(1520), eNB 수신기 프로세서(1538), eNB 변조기들/복조기들(1532), 및 eNB 안테나들(1534)일 수 있다. 구성들에서, UE(115-e)는, 부분적으로는, 송신과 그 송신의 수신 확인응답 사이에서 제 1 라운드 트립 시간(RTT)을 갖는 제 1 서브프레임 타이밍을 갖는 제 1 계층 송신들을 포함하는 제 1 계층을 통해 정의되는 무선 통신 시스템 내에서 동작하도록 구성하기 위한 수단; 및 제 1 계층과 멀티플렉싱된 제 2 계층에서 동작하기 위한 수단을 포함하고, 제 2 계층 송신들은, 제 1 RTT보다 작은 제 2 RTT를 갖는 제 2 서브프레임 타이밍을 갖는다. 전송된 수단은, 전송된 수단에 의해 인용되는 기능들을 수행하도록 구성되는, UE(115-e)의 UE 제어기/프로세서(1580), UE 메모리(1582), UE 송신 프로세서(1564), UE

수신기 프로세서(1558), UE 변조기들/복조기들(1554), 및 UE 안테나들(1552)일 수 있다.

- [0118] [0139] 다른 구성에서, eNB(105-e)는, 둘 이상의 별개의 캐리어들을 이용하여 제 1 서브프레임 타입을 갖는 하나 이상의 서브프레임들을 프레임에서 동시에 송신하기 위한 수단 -캐리어들 중 적어도 하나는 제 1 대역폭을 가짐-; 및 제 2 대역폭을 갖는 하나의 캐리어를 이용하여 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임을 프레임에서 송신하기 위한 수단을 포함하고, 제 2 대역폭은 제 1 대역폭보다 크다. 일 양상에서, 전송된 수단은, 전송된 수단에 의해 인용되는 기능들을 수행하도록 구성되는, eNB(105-e)의 eNB 제어기/프로세서(1540), eNB 메모리(1542), eNB 송신 프로세서(1520), eNB 수신기 프로세서(1538), eNB 변조기들/복조기들(1532), 및 eNB 안테나들(1534)일 수 있다. 구성들에서, UE(115-e)는, 둘 이상의 별개의 캐리어들을 이용하여 제 1 서브프레임 타입을 갖는 하나 이상의 서브프레임들을 프레임에서 동시에 송신하기 위한 수단 -캐리어들 중 적어도 하나는 제 1 대역폭을 가짐-; 및 제 2 대역폭을 갖는 하나의 캐리어를 이용하여 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임을 프레임에서 송신하기 위한 수단을 포함하고, 제 2 대역폭은 제 1 대역폭보다 크다. 전송된 수단은, 전송된 수단에 의해 인용되는 기능들을 수행하도록 구성되는, UE(115-e)의 UE 제어기/프로세서(1580), UE 메모리(1582), UE 송신 프로세서(1564), UE 수신기 프로세서(1558), UE 변조기들/복조기들(1554), 및 UE 안테나들(1552)일 수 있다.
- [0119] [0140] 도 16은, 본 개시의 양상들에 따른 무선 통신 방법의 예를 개념적으로 예시하는 흐름도이다. 명확화를 위해, 방법(1600)은 아래에서, 도 1, 도 7, 도 11a, 도 11b, 도 12, 도 13 및/또는 도 15를 참조하여 설명된 액세스 포인트들, eNB들, UE들 또는 디바이스들(105, 115, 1105 및/또는 1155) 중 하나를 참조하여 설명된다. 일례에서, eNB, UE 또는 디바이스는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 eNB, UE 또는 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수 있다.
- [0120] [0141] 블록(1605)에서, eNB, UE 및/또는 디바이스는, 무선 통신 시스템 내에서 동작하도록 구성될 수 있고, 시스템은 부분적으로는, 송신과 그 송신의 수신에 대한 확인응답 사이에서 제 1 RTT를 갖는 제 1 서브프레임 타입을 갖는 제 1 계층 송신들에 의한 제 1 계층을 통해 정의된다. 블록(1605)의 동작(들)은 일부 경우들에서, 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 계층 구성 모듈(1120 및/또는 1160), 도 12를 참조하여 설명된 eNB 계층 구성 모듈(1270), 도 13을 참조하여 설명된 UE 계층 구성 모듈(1340), 도 15를 참조하여 설명된 프로세서(1580) 및/또는 프로세서(1540) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수 있다.
- [0121] [0142] 블록(1610)에서, eNB, UE 및/또는 디바이스는, 제 1 계층과 멀티플렉싱된 제 2 계층에서 동작할 수 있고, 제 2 계층 송신들은, 제 1 RTT보다 작은 제 2 RTT를 갖는 제 2 서브프레임 타입을 갖는다. 블록(1610)의 동작(들)은 일부 경우들에서, 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 수신기 모듈들(1110) 및 송신기 모듈들(1130)과 함께 계층 구성 모듈(1120 및/또는 1160), 도 12를 참조하여 설명된 트랜시버 모듈(들)(1255) 및 안테나(들)(1260)와 함께 eNB 계층 구성 모듈(1270), 도 13을 참조하여 설명된 트랜시버 모듈(들)(1370) 및 안테나(들)(1380)과 함께 UE 계층 구성 모듈(1340), 도 15를 참조하여 설명된 프로세서(1580) 및/또는 프로세서(1540) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수 있다.
- [0122] [0143] 따라서, 방법(1600)은, 제 2 계층에 대한 RTT들이 제 1 계층에 대한 RTT들보다 짧은 상이한 계층구조의 계층들에서 무선 통신들을 제공할 수 있고, 따라서, 향상된 TCP 세그먼트 에러 레이트들 및 그에 따라 향상된 데이터 전송 레이트들을 갖는 제 2 계층을 제공할 수 있다. 방법(1600)은 단지 일 구현이고, 방법(1600)의 동작들은, 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않으면 변형될 수 있음을 주목해야 한다.
- [0123] [0144] 도 17은, 본 개시의 양상들에 따른 무선 통신 방법의 예를 개념적으로 예시하는 흐름도이다. 명확화를 위해, 방법(1700)은 아래에서, 도 1, 도 7, 도 11a, 도 11b, 도 12, 도 13 및/또는 도 15를 참조하여 설명된 액세스 포인트들, eNB들, UE들 또는 디바이스들(105, 115, 1105 및/또는 1155) 중 하나를 참조하여 설명된다. 일례에서, eNB, UE 또는 디바이스는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 eNB, UE 또는 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수 있다.
- [0124] [0145] 블록(1705)에서, eNB, UE 및/또는 디바이스는, 송신과 그 송신의 수신에 대한 확인응답 사이에서 제 1 RTT를 갖는 제 1 서브프레임 타입을 갖는 제 1 계층 송신들에 의한 제 1 계층 동작을 구성할 수 있다. 블록(1705)의 동작(들)은 일부 경우들에서, 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 제 1 계층 구성 모듈(1170)과 함께 계층 구성 모듈(1120 및/또는 1160), 도 12를 참조하여 설명된 eNB 제 1 계층 구성 모듈(1280)와 함께 eNB 계층 구성 모듈(1270), 도 13을 참조하여 설명된 UE 제 1 계층 구성 모듈(1350)과 함께 UE 계층 구성 모듈(1340), 도 15를 참조하여 설명된 프로세서(1580) 및/또는 프로세서(1540) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수 있다.

- [0125] [0146] 블록(1710)에서, eNB, UE 및/또는 디바이스는, 제 1 RTT보다 작은 제 2 RTT를 갖는 제 2 서브프레임 타입을 갖는 제 2 계층 송신들에 의한 제 2 계층 동작을 구성할 수 있다. 블록(1710)의 동작(들)은 일부 경우들에서, 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 버스트 모드 모듈(1175)과 함께 계층 구성 모듈(1120 및/또는 1160), 도 12를 참조하여 설명된 eNB 버스트 모드 모듈(1285)와 함께 eNB 계층 구성 모듈(1270), 도 13을 참조하여 설명된 UE 버스트 모드 모듈(1355)과 함께 UE 계층 구성 모듈(1340), 도 15를 참조하여 설명된 프로세서(1580) 및/또는 프로세서(1540) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수 있다.
- [0126] [0147] 블록(1715)에서, eNB, UE 및/또는 디바이스는, 제 1 서브프레임 타입을 갖는 하나 이상의 서브프레임들을 송신할 수 있다. 블록(1715)의 동작(들)은 일부 경우들에서, 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 제 1 계층 구성 모듈(1170) 및 송신기 모듈들(1130)과 함께 계층 구성 모듈(1120 및/또는 1160), 도 12를 참조하여 설명된 eNB 제 1 계층 구성 모듈(1280), 트랜시버 모듈(들)(1255) 및 안테나(들)(1260)와 함께 eNB 계층 구성 모듈(1270), 도 13을 참조하여 설명된 UE 제 1 계층 구성 모듈(1350), 트랜시버 모듈(들)(1370) 및 안테나(들)(1380)과 함께 UE 계층 구성 모듈(1340), 도 15를 참조하여 설명된 프로세서(1580) 및/또는 프로세서(1540) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수 있다.
- [0127] [0148] 블록(1720)에서, eNB, UE 및/또는 디바이스는, 제 1 서브프레임 타입의 하나 이상의 서브프레임들과 시분할 멀티플렉싱된 제 2 서브프레임 타입을 갖는 하나 이상의 서브프레임들을 송신할 수 있다. 블록(1720)의 동작(들)은 일부 경우들에서, 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 버스트 모드 모듈(1175) 및 송신기 모듈들(1130)과 함께 계층 구성 모듈(1120 및/또는 1160), 도 12를 참조하여 설명된 eNB 버스트 모드 모듈(1285), 트랜시버 모듈(들)(1255) 및 안테나(들)(1260)와 함께 eNB 계층 구성 모듈(1270), 도 13을 참조하여 설명된 UE 버스트 모드 모듈(1355), 트랜시버 모듈(들)(1370) 및 안테나(들)(1380)과 함께 UE 계층 구성 모듈(1340), 도 15를 참조하여 설명된 프로세서(1580) 및/또는 프로세서(1540) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수 있다.
- [0128] [0149] 따라서, 방법(1700)은, 제 2 계층에 대한 RTT들이 제 1 계층에 대한 RTT들보다 짧은 상이한 계층구조의 계층들에서 무선 통신들을 제공할 수 있고, 따라서, 향상된 TCP 세그먼트 에러 레이트들 및 그에 따라 향상된 데이터 전송 레이트들을 갖는 제 2 계층을 제공할 수 있다. 방법(1700)은 단지 일 구현이고, 방법(1700)의 동작들은, 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않으면 변형될 수 있음을 주목해야 한다.
- [0129] [0150] 도 18은, 본 개시의 양상들에 따른 무선 통신 방법의 예를 개념적으로 예시하는 흐름도이다. 명확화를 위해, 방법(1800)은 아래에서, 도 1, 도 7, 도 11a, 도 11b, 도 12, 도 13 및/또는 도 15를 참조하여 설명된 액세스 포인트들, eNB들, UE들 또는 디바이스들(105, 115, 1105 및/또는 1155) 중 하나를 참조하여 설명된다. 일례에서, eNB, UE 또는 디바이스는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 eNB, UE 또는 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수 있다.
- [0130] [0151] 블록(1805)에서, eNB, UE 및/또는 디바이스는, 송신과 그 송신의 수신에 대한 확인응답 사이에서 제 1 RTT를 갖는 제 1 서브프레임 타입을 갖는 제 1 계층 송신들에 의한 제 1 계층 동작을 구성할 수 있다. 블록(1805)의 동작(들)은 일부 경우들에서, 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 제 1 계층 구성 모듈(1170)과 함께 계층 구성 모듈(1120 및/또는 1160), 도 12를 참조하여 설명된 eNB 제 1 계층 구성 모듈(1280)와 함께 eNB 계층 구성 모듈(1270), 도 13을 참조하여 설명된 UE 제 1 계층 구성 모듈(1350)과 함께 UE 계층 구성 모듈(1340), 도 15를 참조하여 설명된 프로세서(1580) 및/또는 프로세서(1540) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수 있다.
- [0131] [0152] 블록(1810)에서, eNB, UE 및/또는 디바이스는, 제 1 RTT보다 작은 제 2 RTT를 갖는 제 2 서브프레임 타입을 갖는 제 2 계층 송신들에 의한 제 2 계층 동작을 구성할 수 있다. 블록(1810)의 동작(들)은 일부 경우들에서, 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 버스트 모드 모듈(1175)과 함께 계층 구성 모듈(1120 및/또는 1160), 도 12를 참조하여 설명된 eNB 버스트 모드 모듈(1285)와 함께 eNB 계층 구성 모듈(1270), 도 13을 참조하여 설명된 UE 버스트 모드 모듈(1355)과 함께 UE 계층 구성 모듈(1340), 도 15를 참조하여 설명된 프로세서(1580) 및/또는 프로세서(1540) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수 있다.
- [0132] [0153] 블록(1815)에서, eNB, UE 및/또는 디바이스는, 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임에서 데이터를 송신할 수 있다. 블록(1815)의 동작(들)은 일부 경우들에서, 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 버스트 모드 모듈(1175) 및 송신기 모듈들(1130)과 함께 계층 구성 모듈(1120 및/또는 1160), 도 12를 참조하여 설명된 eNB 버스트 모드 모듈(1285), 트랜시버 모듈(들)(1255) 및 안테나(들)(1260)와 함께 eNB 계층 구성 모듈(1270), 도 13을 참조하여 설명된 UE 버스트 모드 모듈(1355), 트랜시버 모듈(들)(1370) 및 안테나(들)(1380)과 함께 UE 계층 구성 모듈(1340), 도 15를 참조하여 설명된 프로세서(1580) 및/또는 프로세서(1540) 및 관련 컴포넌트들을

이용하여 수행될 수 있다.

- [0133] [0154] 블록(1820)에서, eNB, UE 및/또는 디바이스는, 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임 내에서 송신의 수신에 대한 확인응답을 수신할 수 있다. 블록(1820)의 동작(들)은 일부 경우들에서, 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 버스트 모드 모듈(1175) 및 수신기 모듈들(1110)과 함께 계층 구성 모듈(1120 및/또는 1160), 도 12를 참조하여 설명된 eNB 버스트 모드 모듈(1285), 트랜시버 모듈(들)(1255) 및 안테나(들)(1260)와 함께 eNB 계층 구성 모듈(1270), 도 13을 참조하여 설명된 UE 버스트 모드 모듈(1355), 트랜시버 모듈(들)(1370) 및 안테나(들)(1380)과 함께 UE 계층 구성 모듈(1340), 도 15를 참조하여 설명된 프로세서(1580) 및/또는 프로세서(1540) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수 있다.
- [0134] [0155] 따라서, 방법(1800)은, 송신과 동일한 서브프레임 내에서 그 송신의 수신에 대한 확인응답이 수신될 수 있는, 상이한 계층구조의 계층들에서 무선 통신들을 제공할 수 있다. 방법(1800)은 단지 일 구현이고, 방법(1800)의 동작들은, 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않으면 변형될 수 있음을 주목해야 한다.
- [0135] [0156] 도 19는, 본 개시의 양상들에 따른 무선 통신 방법의 예를 개념적으로 예시하는 흐름도이다. 명확화를 위해, 방법(1900)은 아래에서, 도 1, 도 7, 도 11a, 도 11b, 도 12, 도 13 및/또는 도 15를 참조하여 설명된 액세스 포인트들, eNB들, UE들 또는 디바이스들(105, 115, 1105 및/또는 1155) 중 하나를 참조하여 설명된다. 일례에서, eNB, UE 또는 디바이스는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 eNB, UE 또는 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수 있다.
- [0136] [0157] 블록(1905)에서, eNB, UE 또는 디바이스는, 둘 이상의 별개의 캐리어들을 이용하여 제 1 서브프레임 타입을 갖는 하나 이상의 서브프레임들을 프레임에서 동시에 송신할 수 있고, 캐리어들 중 적어도 하나는 제 1 대역폭을 갖는다. 블록(1905)의 동작(들)은 일부 경우들에서, 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 스케일링가능한 대역폭 모듈(1185) 및 송신기 모듈들(1130)과 함께 계층 구성 모듈(1120 및/또는 1160), 도 12를 참조하여 설명된 eNB 스케일링가능한 대역폭 모듈(1295), 트랜시버 모듈(들)(1255) 및 안테나(들)(1260)와 함께 eNB 계층 구성 모듈(1270), 도 13을 참조하여 설명된 UE 스케일링가능한 대역폭 모듈(1365), 트랜시버 모듈(들)(1370) 및 안테나(들)(1380)과 함께 UE 계층 구성 모듈(1340), 도 15를 참조하여 설명된 프로세서(1580) 및/또는 프로세서(1540) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수 있다.
- [0137] [0158] 블록(1910)에서, eNB, UE 및/또는 디바이스는, 제 2 대역폭을 갖는 하나의 캐리어를 이용하여 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임을 프레임에서 송신할 수 있고, 제 2 대역폭은 제 1 대역폭보다 크다. 블록(1910)의 동작(들)은 일부 경우들에서, 도 11a 및/또는 도 11b를 참조하여 설명된 스케일링가능한 대역폭 모듈(1185) 및 송신기 모듈들(1130)과 함께 계층 구성 모듈(1120 및/또는 1160), 도 12를 참조하여 설명된 eNB 스케일링가능한 대역폭 모듈(1295), 트랜시버 모듈(들)(1255) 및 안테나(들)(1260)와 함께 eNB 계층 구성 모듈(1270), 도 13을 참조하여 설명된 UE 스케일링가능한 대역폭 모듈(1365), 트랜시버 모듈(들)(1370) 및 안테나(들)(1380)과 함께 UE 계층 구성 모듈(1340), 도 15를 참조하여 설명된 프로세서(1580) 및/또는 프로세서(1540) 및 관련 컴포넌트들을 이용하여 수행될 수 있다.
- [0138] [0159] 따라서, 방법(1900)은, 상이한 계층구조의 계층들에서 스케일링가능한 대역폭을 활용할 수 있는 무선 통신들을 제공할 수 있다. 방법(1900)은 단지 일 구현이고, 방법(1900)의 동작들은, 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않으면 변형될 수 있음을 주목해야 한다.
- [0139] [0160] 첨부 도면들과 관련하여 위에 기술된 상세한 설명은 예시적인 실시예들을 설명하며, 청구항들의 범위 내에 있거나 구현될 수 있는 예들만을 표현하는 것은 아니다. 이 설명 전반에서 사용된 "예시적인"이라는 용어는 "다른 예들에 비해 유리"하거나 "선호"되는 것이 아니라, "예, 예증 또는 예시로서 기능하는 것"을 의미한다. 상세한 설명은 설명된 기술들의 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이러한 기술들은 이러한 특정 세부사항들 없이도 실시될 수 있다. 일부 예들에서, 설명된 예들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 블록도 형태로 도시된다.
- [0140] [0161] 정보 및 신호들은 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 표현될 수 있다고 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 진압들, 진류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 결합으로 표현될 수 있다.
- [0141] [0162] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들과 모듈들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor), 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이

(FPGA) 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

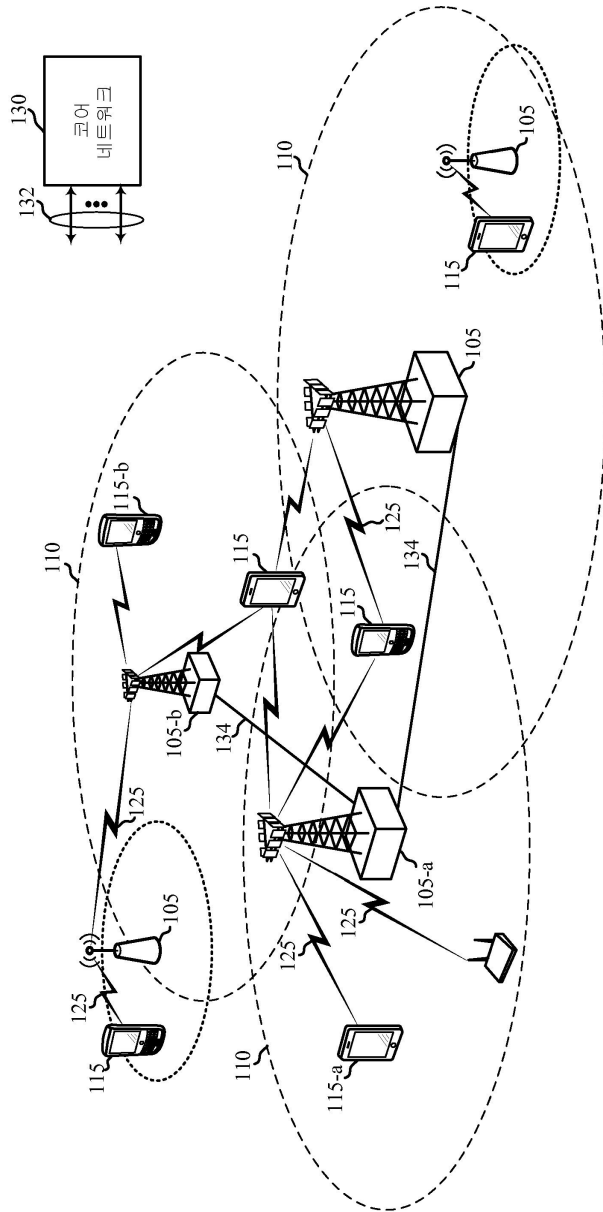
[0142] [0163] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 전송될 수 있다. 다른 예들 및 구현들이 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 및 사상 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본질로 인해, 위에서 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어, 또는 이들 중 임의의 결합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한 기능들의 부분들이 서로 다른 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 비롯하여, 물리적으로 다양한 위치들에 위치될 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "~ 중 적어도 하나"로 서문이 쓰여진 항목들의 리스트에 사용된 "또는"은 예를 들어, "A, B 또는 C 중 적어도 하나"의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC(즉, A와 B와 C)를 의미하도록 택일적인 리스트를 나타낸다.

[0143] [0164] 컴퓨터 판독가능 매체는, 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체 및 통신 매체 둘 모두를 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 환경이 아닌 예시로, 컴퓨터 판독 가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터나 범용 또는 특수 목적용 프로세서에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독 가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, 디지털 가입자 라인(DSL: digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(Blu-Ray disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 상기의 것들의 결합들이 또한 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위 내에 포함된다.

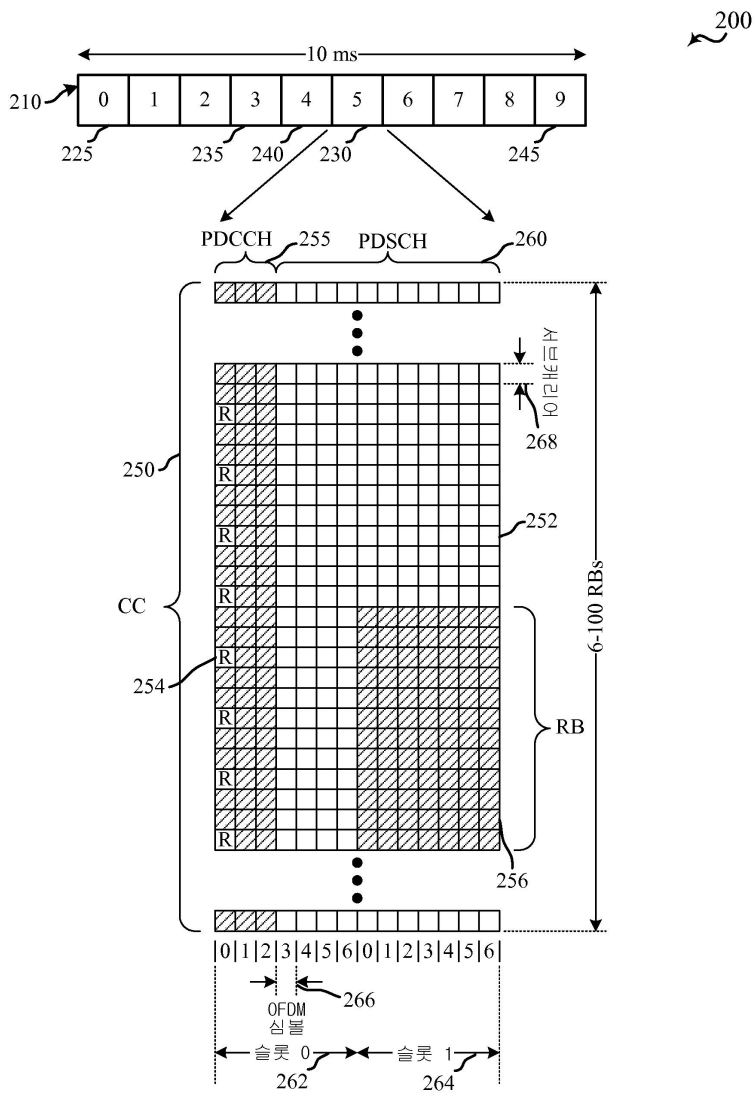
[0144] [0165] 본 개시의 상기의 설명은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 개시를 이용하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 본 개시 전반에서 "예" 또는 "예시적인"이라는 용어는 예 또는 사례를 나타내며, 언급된 예에 대한 어떠한 선호를 의미하거나 요구하는 것은 아니다. 그러므로 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예시들 및 설계들로 한정되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.

도면
도면1

100

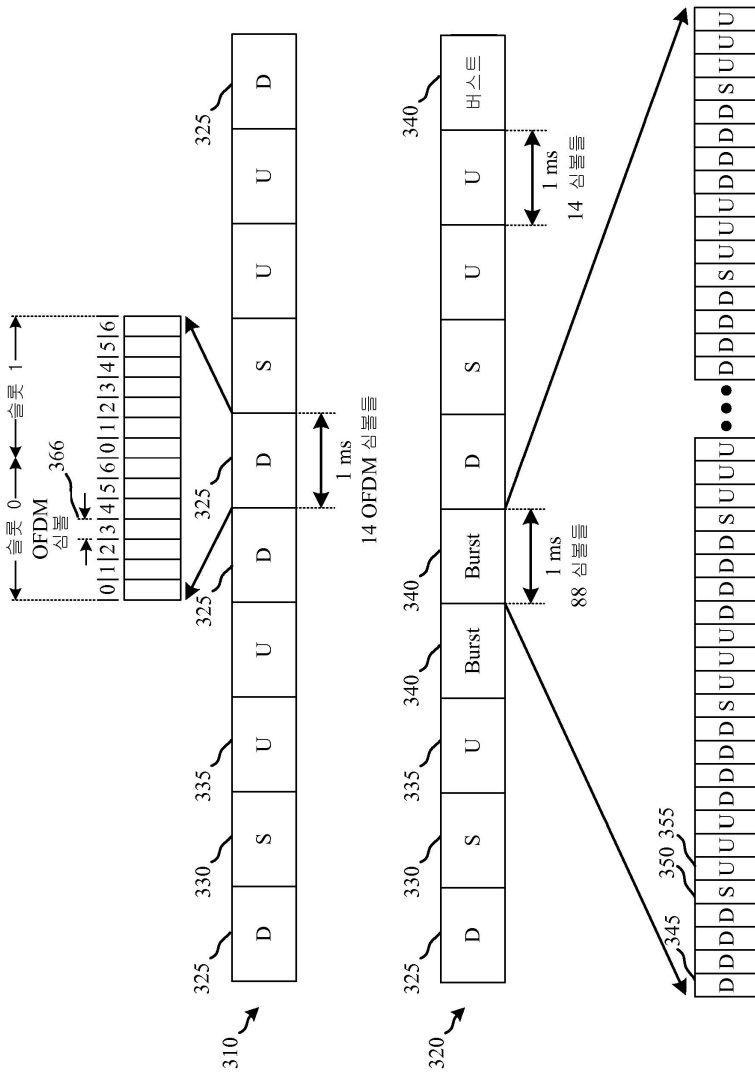


도면2

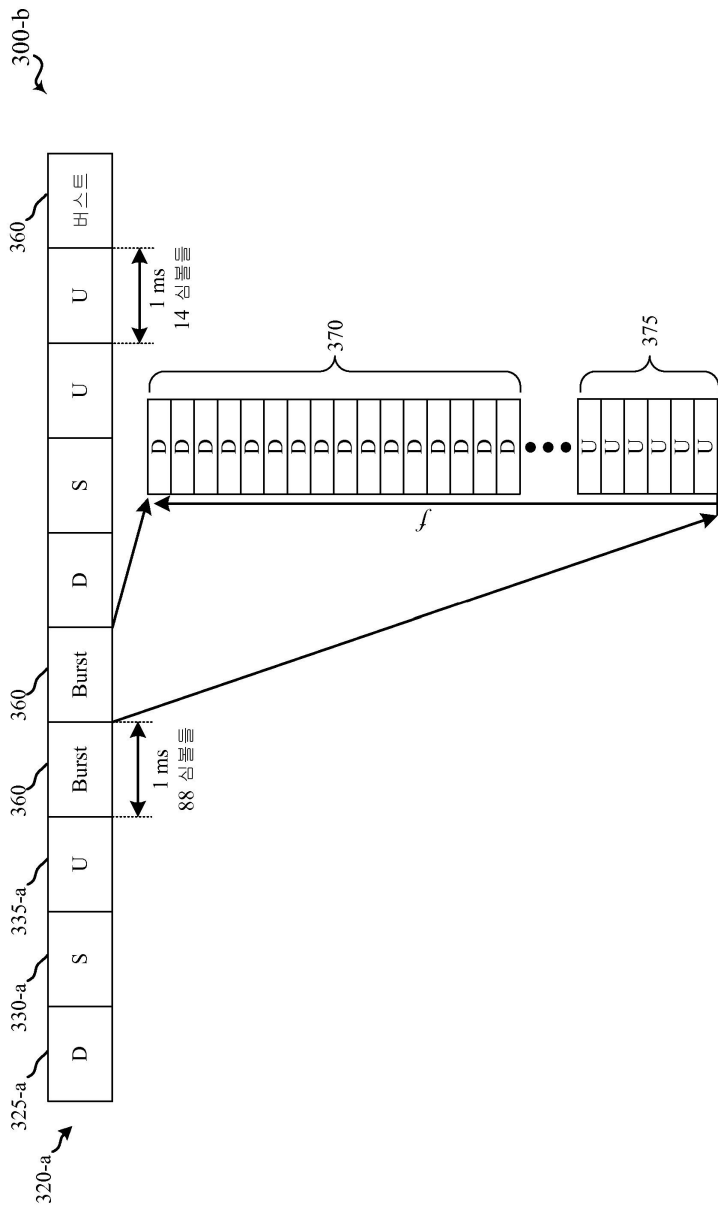


도면3a

300-a

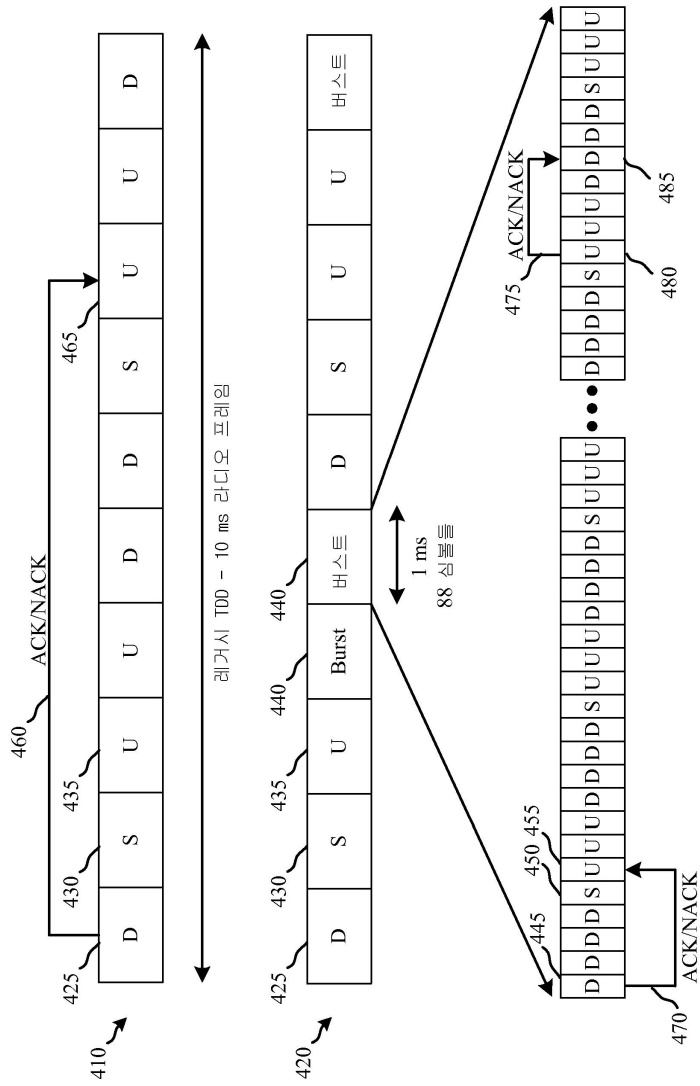


도면3b



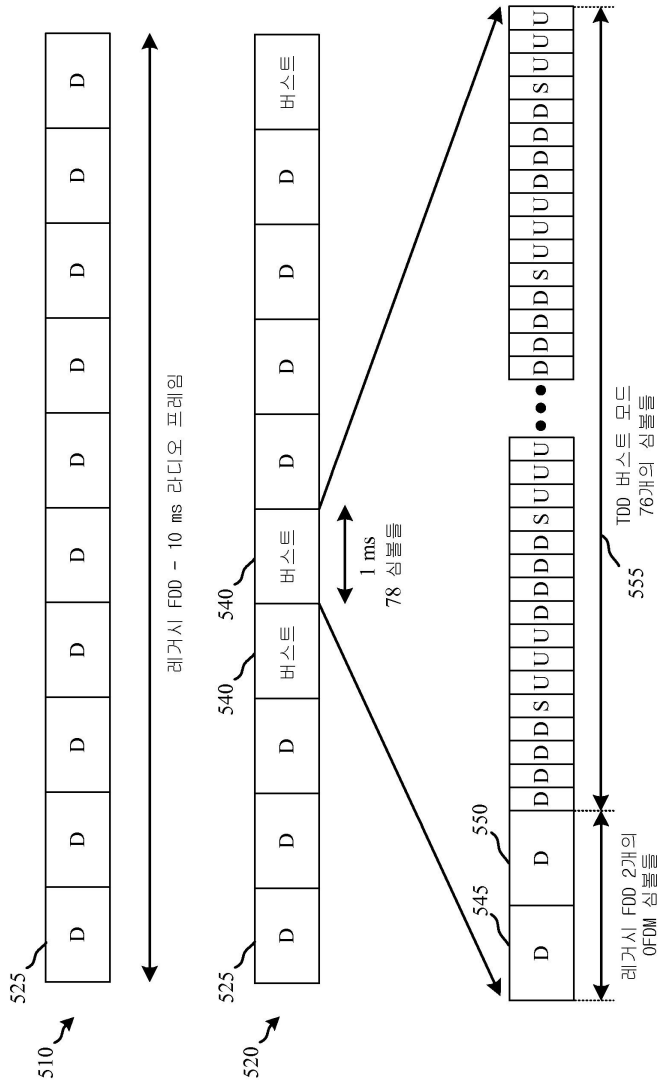
도면4

400



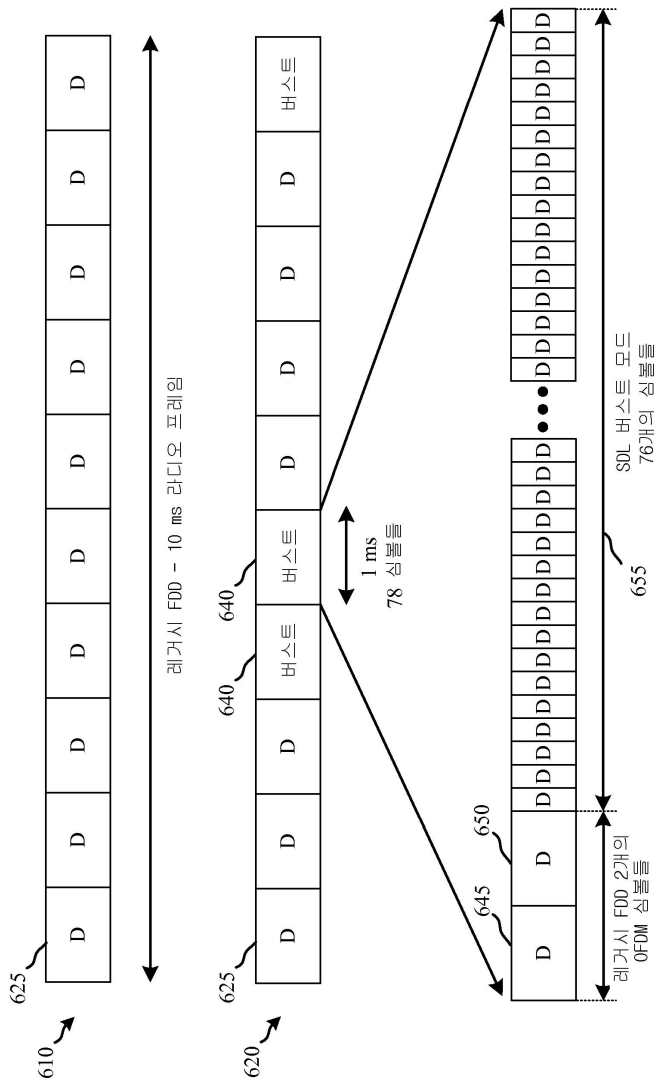
도면5

500



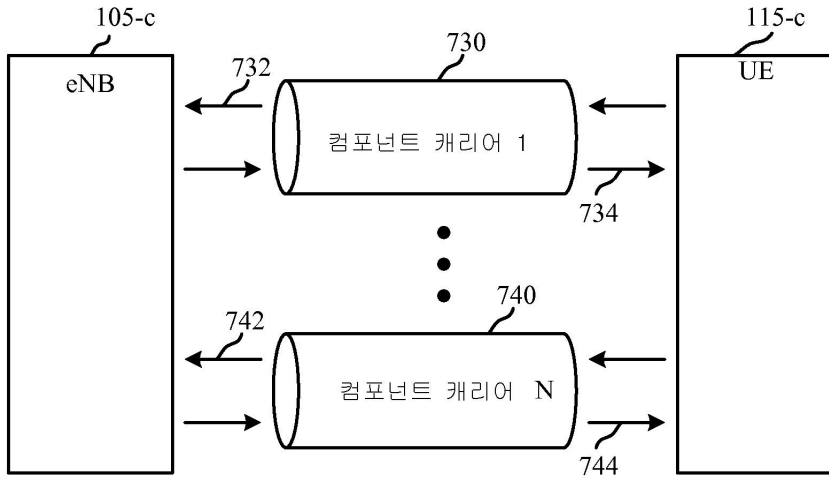
도면6

600

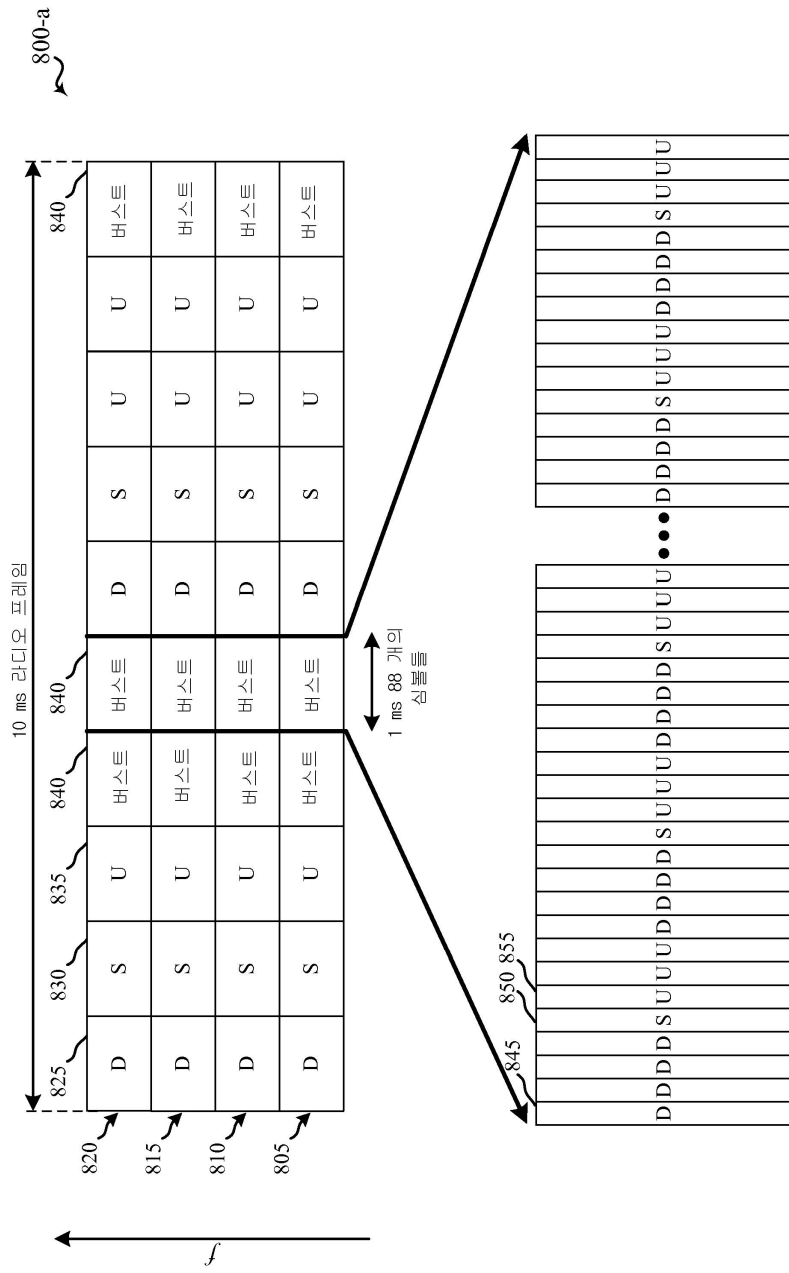


도면7

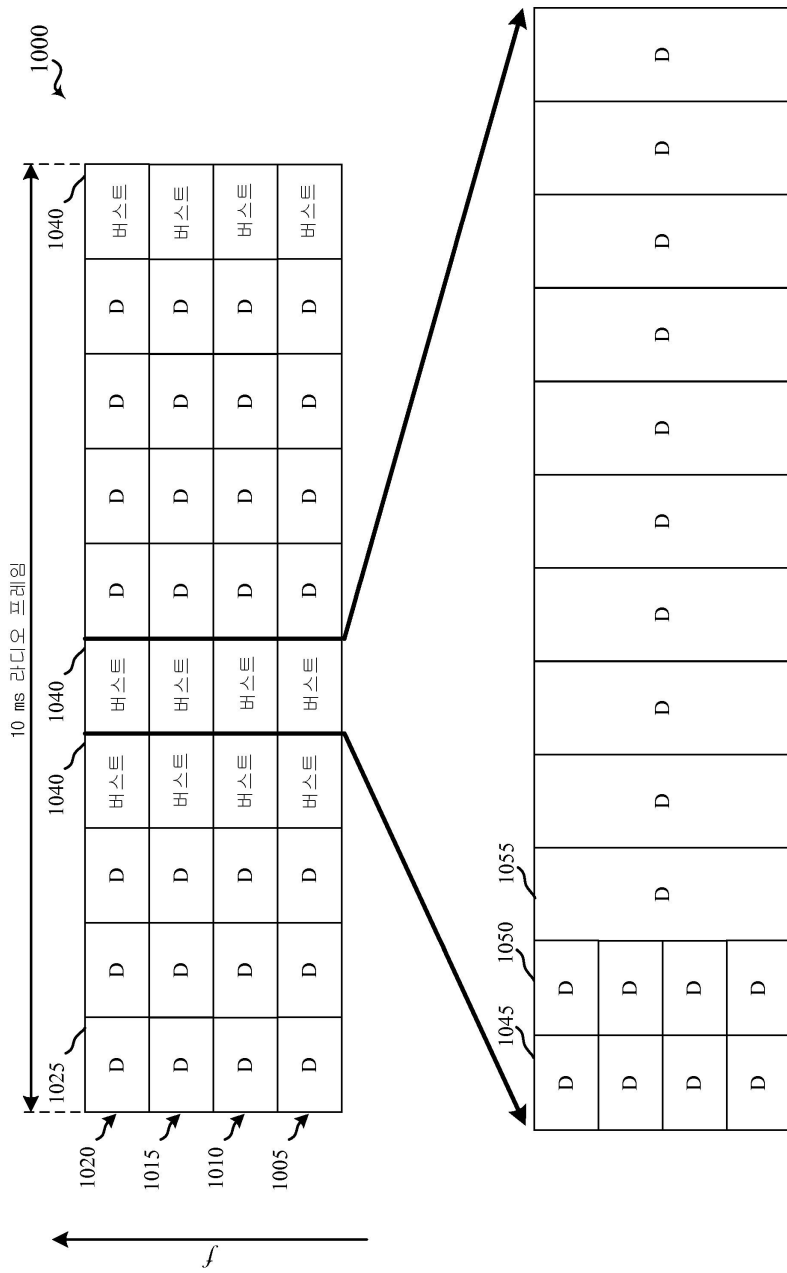
700



도면8a

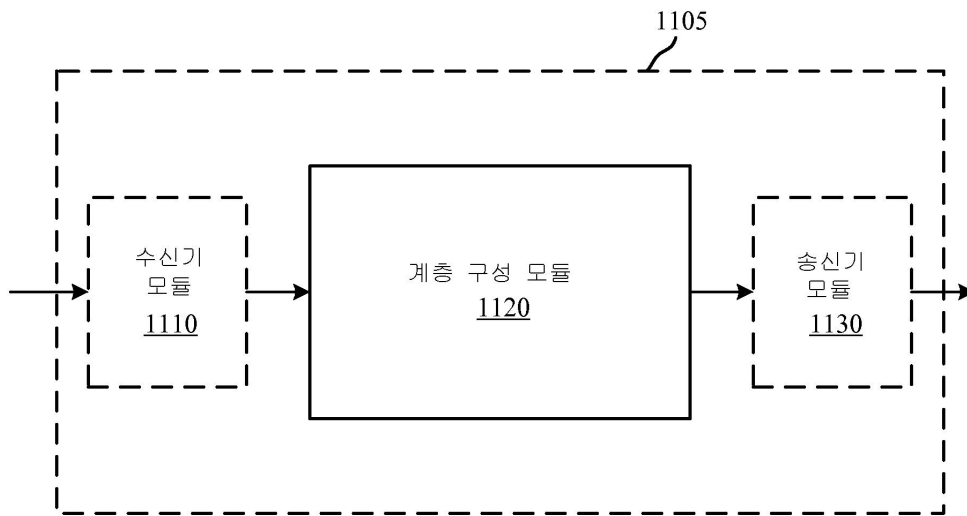


도면10



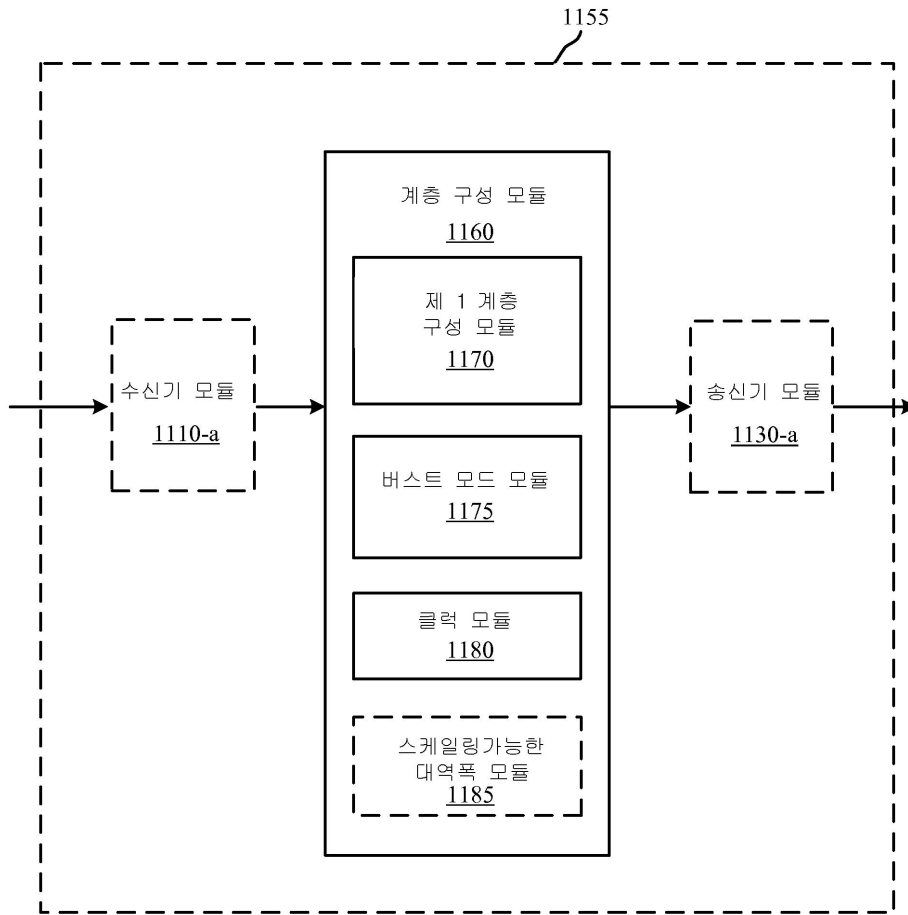
도면11a

1100

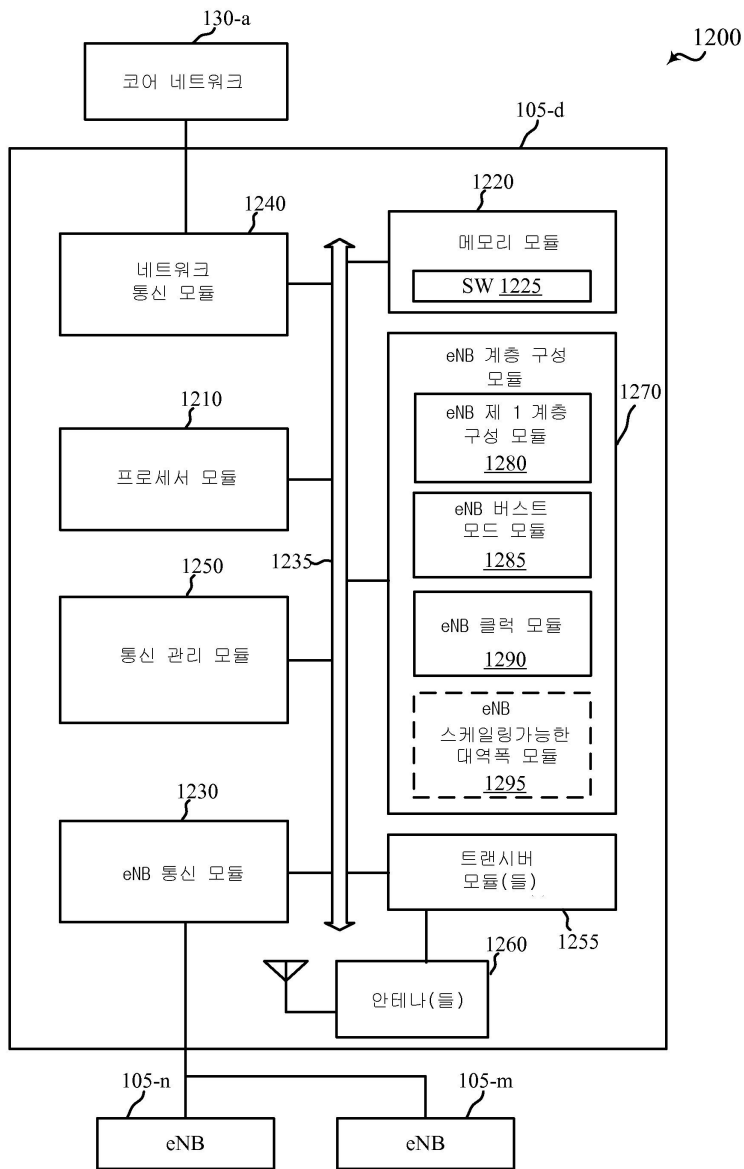


도면11b

1150

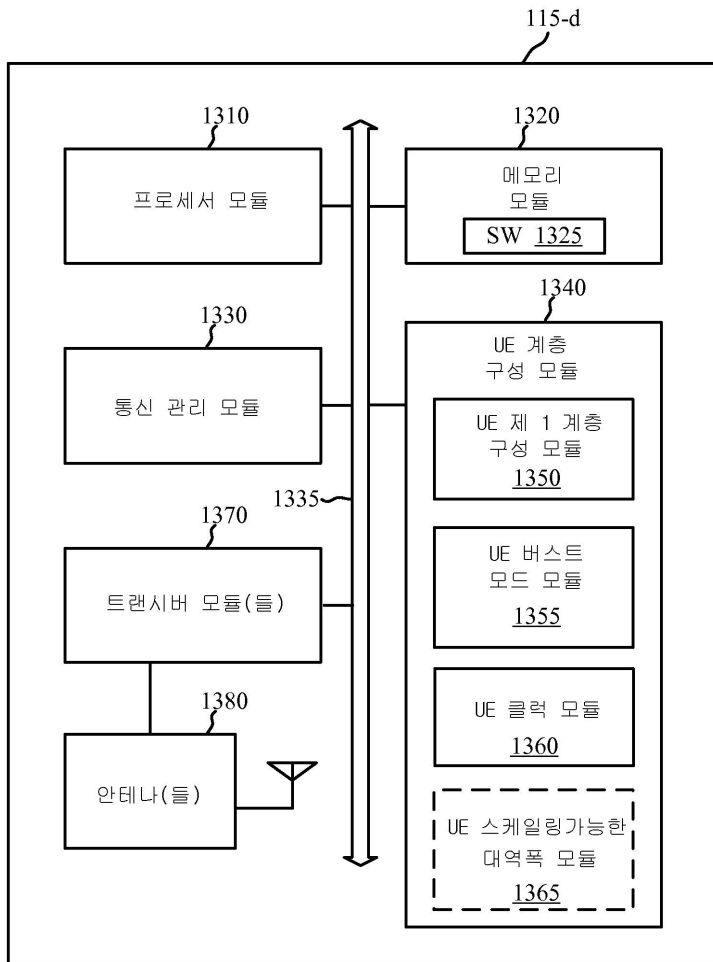


도면12

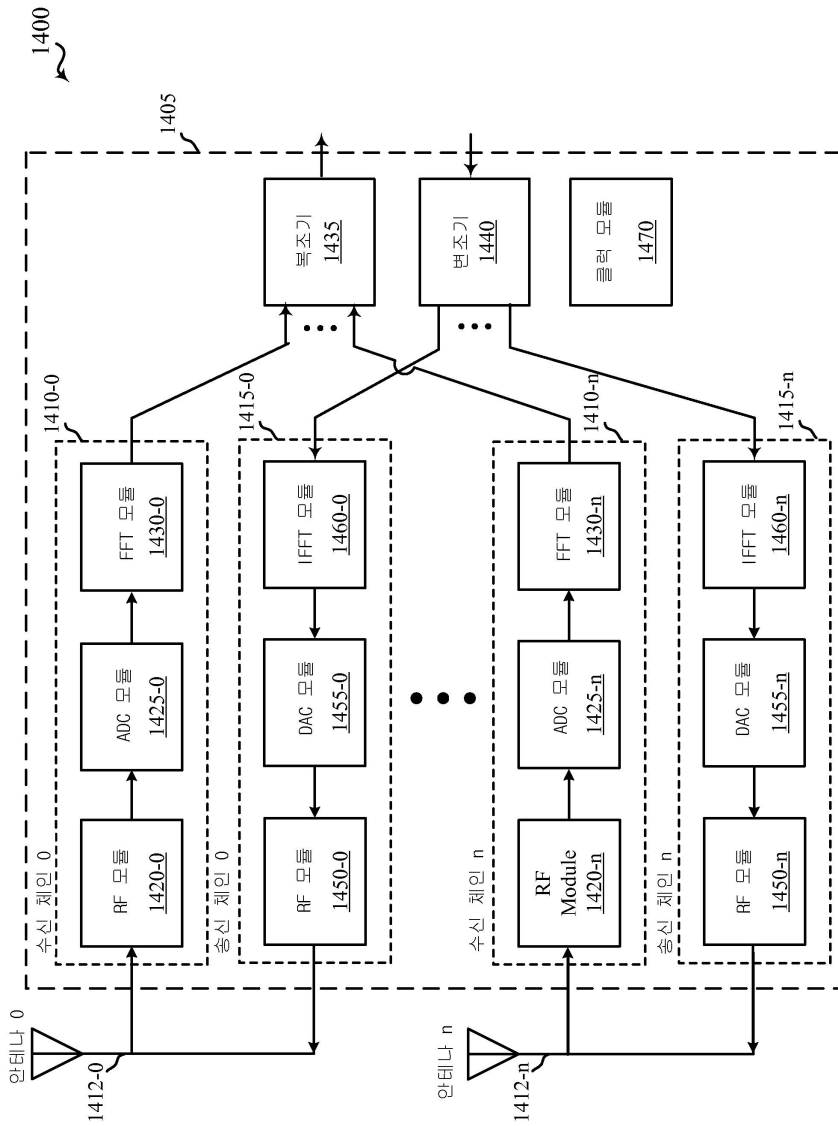


도면13

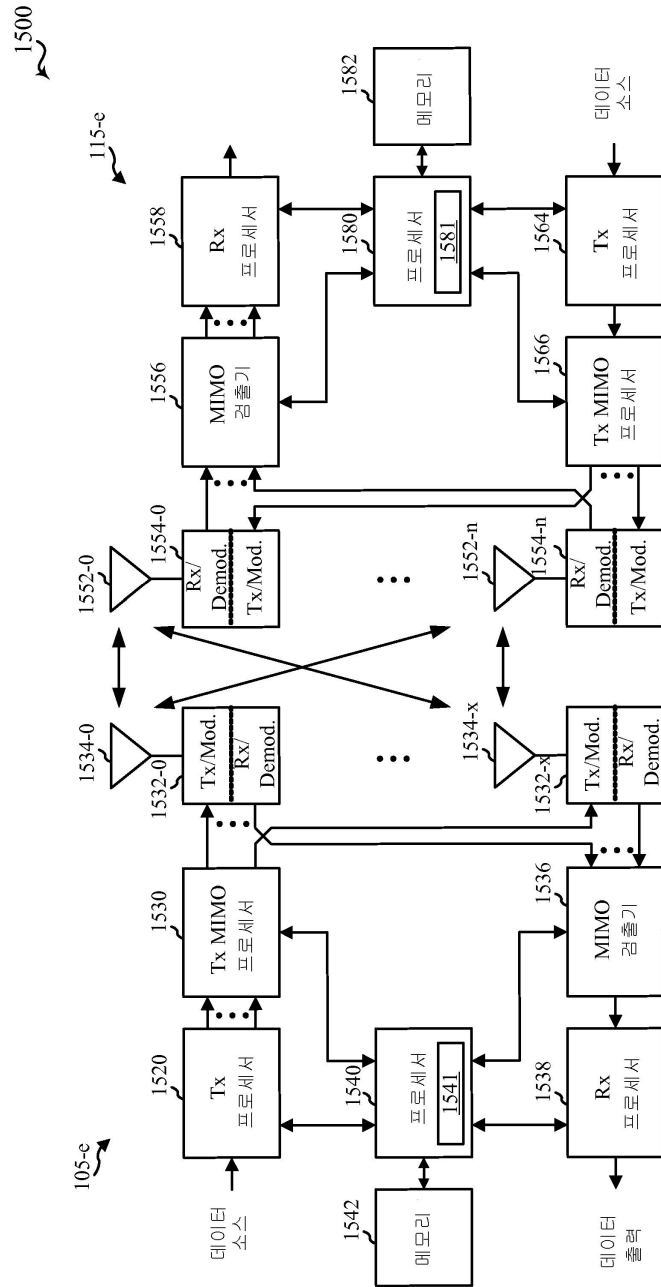
1300



도면14

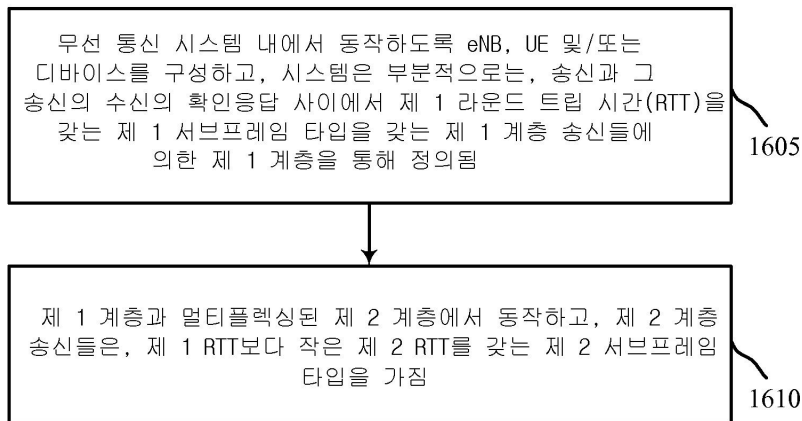


도면15



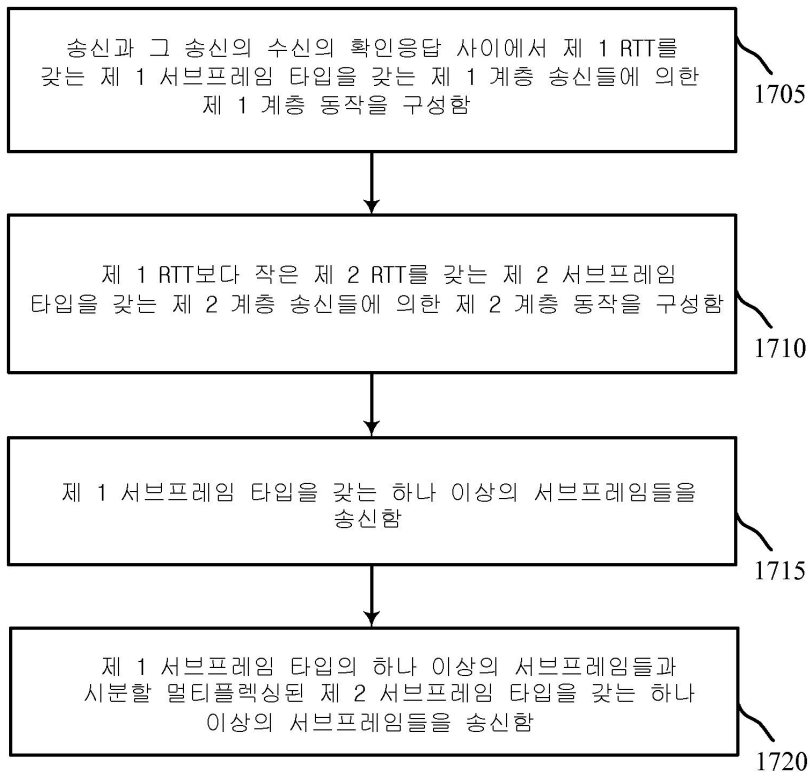
도면16

1600



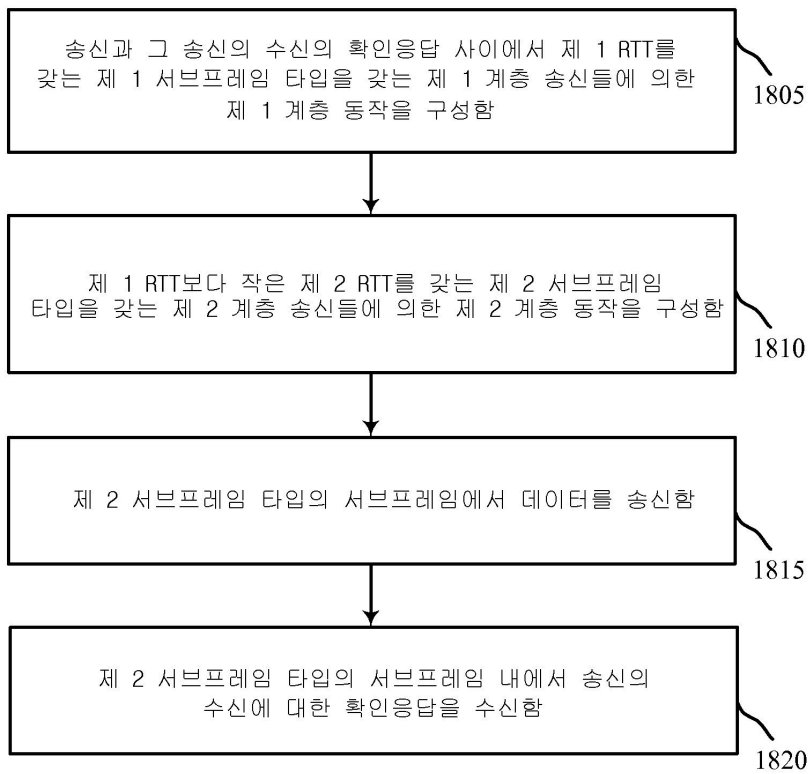
도면17

1700



도면18

1800



도면19

1900

