



## (19) 대한민국특허청(KR)

## (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년04월11일

(11) 등록번호 10-1611582

(24) 등록일자 2016년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 48/20 (2009.01) H04W 52/02 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2014-7032050

(22) 출원일자(국제) 2013년03월15일

심사청구일자 2015년10월15일

(85) 번역문제출일자 2014년11월14일

(65) 공개번호 10-2015-0002831

(43) 공개일자 2015년01월07일

(86) 국제출원번호 PCT/US2013/032370

(87) 국제공개번호 WO 2013/158304

국제공개일자 2013년10월24일

(30) 우선권주장

13/830,702 2013년03월14일 미국(US)

61/635,288 2012년04월18일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

WO2011099513 A1

US8185116 B1

US20080225796 A1

US20090252073 A1

(73) 특허권자

웰컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

담자노빅, 알렉산다르

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

말라디, 더가 프라사드

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 남엔드남

전체 청구항 수 : 총 13 항

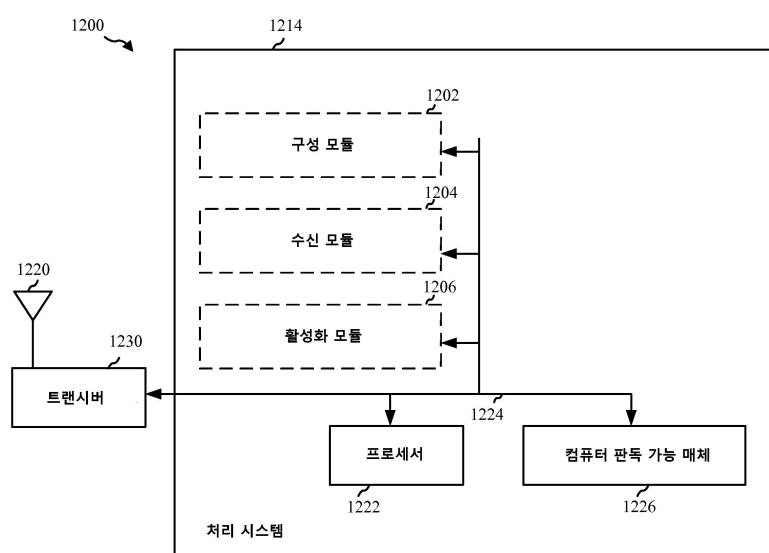
심사관 : 정구옹

## (54) 발명의 명칭 소규모 셀 활성화 프로세저

## (57) 요약

무선 통신 방법은 활성화 파라미터들로 소규모 셀을 구성하는 단계를 포함한다. 활성화 파라미터들은 감소된 주기성을 갖는 새로운 반송파 타입을 포함한다. 이 방법은 또한, 시간 제약 측정들로 UE를 구성하는 단계를 포함한다. 시간 제약 측정들은 새로운 반송파 타입 및 감소된 주기성에 대응한다. 이 방법은 추가로, UE로부터 소규모 셀 신호 측정들을 수신하는 단계, 및 소규모 셀 신호 측정들에 응답하여 활성화 시퀀스를 시작하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도12



(72) 발명자

맬릭, 샷다르타

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

부산, 나가

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

---

웨이, 용빈

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

호른, 가빈 베르나르드

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신에서의 방법으로서,

기지국을 통해, 감소된 주기성을 갖는 새로운 반송파 탑입을 포함하는 활성화 파라미터들로 소규모 셀(small cell)을 구성하는 단계;

상기 기지국을 통해, 상기 새로운 반송파 탑입 및 상기 감소된 주기성에 대응하는 시간 제약 측정들로 사용자 장비(UE)를 구성하는 단계;

상기 기지국에서, 상기 UE로부터 소규모 셀 신호 측정들을 수신하는 단계; 및

상기 기지국에서, 상기 소규모 셀 신호 측정들에 응답하여 활성화 시퀀스(sequence)를 시작하는 단계를 포함하는,

무선 통신에서의 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 활성화 파라미터들은, 상기 감소된 주기성을 갖는 오버헤드 신호들, 상기 감소된 주기성을 갖는 기준 신호들, 또는 이들의 결합 중 적어도 하나를 전송하도록 상기 소규모 셀을 구성하는,

무선 통신에서의 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 오버헤드 신호들은 상기 기지국으로부터의 오버헤드 신호들과 동일한,

무선 통신에서의 방법.

#### 청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 기준 신호들은 서로 다른 소규모 셀들에 대해 서로 다르게 구성되는,

무선 통신에서의 방법.

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

삭제

#### 청구항 7

삭제

#### 청구항 8

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

무선 통신들을 위한 기지국으로서,

메모리; 및

상기 메모리에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

감소된 주기성을 갖는 새로운 반송파 타입을 포함하는 활성화 파라미터들로 소규모 셀을 구성하고;

상기 새로운 반송파 타입 및 상기 감소된 주기성에 대응하는 시간 제약 측정들로 사용자 장비(UE)를 구성하고;

상기 UE로부터 소규모 셀 신호 측정들을 수신하고; 그리고

상기 소규모 셀 신호 측정들에 응답하여 활성화 시퀀스를 시작하도록 구성되는,

무선 통신들을 위한 기지국.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

상기 활성화 파라미터들은, 상기 감소된 주기성을 갖는 오버헤드 신호들, 상기 감소된 주기성을 갖는 기준 신호들, 또는 이들의 결합 중 적어도 하나를 전송하도록 상기 소규모 셀을 구성하는,

무선 통신들을 위한 기지국.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

상기 오버헤드 신호들은 상기 기지국으로부터의 오버헤드 신호들과 동일한,

무선 통신들을 위한 기지국.

**청구항 13**

제 11 항에 있어서,

상기 기준 신호들은 서로 다른 소규모 셀들에 대해 서로 다르게 구성되는,

무선 통신들을 위한 기지국.

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

무선 통신들을 위한 장치로서,

기지국을 통해, 감소된 주기성을 갖는 새로운 반송파 타입을 포함하는 활성화 파라미터들로 소규모 셀을 구성하기 위한 수단;

상기 기지국을 통해, 상기 새로운 반송파 타입 및 상기 감소된 주기성에 대응하는 시간 제약 측정들로 사용자 장비(UE)를 구성하기 위한 수단;

상기 기지국에서, 상기 UE로부터 소규모 셀 신호 측정들을 수신하기 위한 수단; 및

상기 기지국에서, 상기 소규모 셀 신호 측정들에 응답하여 활성화 시퀀스를 시작하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 20**

제 19 항에 있어서,

상기 활성화 파라미터들은, 상기 감소된 주기성을 갖는 오버헤드 신호들, 상기 감소된 주기성을 갖는 기준 신호들, 또는 이들의 결합 중 적어도 하나를 전송하도록 상기 소규모 셀을 구성하는,

무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 21**

제 20 항에 있어서,

상기 오버헤드 신호들은 상기 기지국으로부터의 오버헤드 신호들과 동일한,

무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 22**

제 20 항에 있어서,

상기 기준 신호들은 서로 다른 소규모 셀들에 대해 서로 다르게 구성되는,

무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 23**

삭제

**청구항 24**

삭제

**청구항 25**

삭제

**청구항 26**

삭제

**청구항 27**

삭제

## 청구항 28

무선 통신들을 위한 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

기록된 프로그램 코드를 포함하며,

상기 프로그램 코드는,

기지국을 통해, 감소된 주기성을 갖는 새로운 반송파 타입을 포함하는 활성화 파라미터들로 소규모 셀을 구성하기 위한 프로그램 코드;

상기 기지국을 통해, 상기 새로운 반송파 타입 및 상기 감소된 주기성에 대응하는 시간 제약 측정들로 사용자 장비(UE)를 구성하기 위한 프로그램 코드;

상기 기지국에서, 상기 UE로부터 소규모 셀 신호 측정들을 수신하기 위한 프로그램 코드; 및

상기 기지국에서, 상기 소규모 셀 신호 측정들에 응답하여 활성화 시퀀스를 시작하기 위한 프로그램 코드를 포함하는,

무선 통신들을 위한 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

## 청구항 29

삭제

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001]

본 출원은 RELAY ACTIVATION PROCEDURE라는 명칭으로 2012년 4월 18일자 출원된 미국 가특허출원 제61/635,288호를 35 U.S.C. § 119(e) 하에 우선권으로 주장하며, 이 가특허출원의 개시는 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함된다.

[0002]

본 출원은 DAMN JANOVIC 등의 명의로 본원과 동일자로 출원된 RELAY ACTIVATION PROCEDURE라는 명칭의 미국 특허출원(Qualcomm 명세서 번호 122300호)에 관한 것으로, 이 특허출원의 개시는 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함된다.

[0003]

본 개시의 양상들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 소규모 셀 활동 상태들의 제어에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0004]

무선 통신 시스템들은 텔레포니, 비디오, 데이터, 메시징 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 전기 통신 서비스들을 제공하도록 폭넓게 전개된다. 일반적인 무선 통신 시스템들은 이용 가능한 시스템 자원들(예를 들어, 대역폭, 송신 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 기술들을 이용할 수 있다. 이러한 다중 액세스 기술들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA: code division multiple access) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA: time division multiple access) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA: frequency division multiple access) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA: orthogonal frequency division multiple access) 시스템들, 단일 반송파 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA: single-carrier frequency divisional multiple access) 시스템들, 및 시분할 동기식 코드 분할 다중 액세스(TD-SCDMA: time division synchronous code division multiple access) 시스템들을 포함한다.

[0005]

이러한 다중 액세스 기술들은 도시, 국가, 지방 그리고 심지어 전세계 레벨로 서로 다른 무선 디바이스들이 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하도록 다양한 전기 통신 표준들에 채택되어 왔다. 최근에 부상한 전기 통신 표준의 일례는 롱 텀 에볼루션(LTE: Long Term Evolution)이다. LTE는 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP: Third Generation Partnership Project)에 의해 반포된 범용 모바일 전기 통신 시스템(UMTS: Universal Mobile Telecommunications System) 모바일 표준에 대한 확장(enhancement)들의 세트이다. LTE는 스펙트럼 효율을 개선함으로써 모바일 광대역 인터넷 액세스를 더욱 잘 지원하고, 비용들을 낮추며, 서비스들을 개선하고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, 다운링크(DL: downlink) 상에서 OFDMA를, 업링크(UL: uplink) 상에서 SC-FDMA를,

그리고 다중 입력 다중 출력(MIMO: multiple-input multiple-output) 안테나 기술을 사용하여 다른 개방형 표준들과 더욱 잘 통합하도록 설계된다. 그러나 모바일 광대역 액세스에 대한 요구가 계속해서 증가함에 따라, LTE 기술에 있어 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 가급적, 이러한 개선들은 다른 다중 액세스 기술들 및 이러한 기술들을 이용하는 전기 통신 표준들에 적용 가능해야 한다.

### 발명의 내용

- [0006] 본 개시의 한 양상에서, 무선 통신 방법이 개시된다. 이 방법은, 활성화 파라미터들로 소규모 셀을 구성하는 단계를 포함한다. 이 방법은 또한, 시간 제약 측정들로 사용자 장비(UE)를 구성하는 단계를 포함한다. 이 방법은 추가로, 상기 UE로부터 소규모 셀 신호 측정들을 수신하는 단계를 포함한다. 이 방법은 또한, 상기 소규모 셀 신호 측정들에 응답하여 활성화 시퀀스를 시작하는 단계를 포함한다.
- [0007] 본 개시의 다른 양상에서, 무선 통신 방법이 개시된다. 이 방법은, 활성화 파라미터들을 수신하는 단계를 포함한다. 이 방법은 또한, 상기 활성화 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 액티브 UE의 근접도를 검출하는 단계를 포함한다. 이 방법은 추가로, 새로운 반송과 탑입으로 활성화하는 단계를 포함한다.
- [0008] 다른 구성은, 활성화 파라미터들로 소규모 셀을 구성하기 위한 수단을 갖는 장치를 개시한다. 이 장치는 또한, 시간 제약 측정들로 UE를 구성하기 위한 수단을 포함한다. 이 장치는 추가로, 상기 UE로부터 소규모 셀 신호 측정들을 수신하기 위한 수단을 포함한다. 이 장치는 또한, 상기 소규모 셀 신호 측정들에 응답하여 활성화 시퀀스를 시작하기 위한 수단을 포함한다.
- [0009] 또 다른 구성은, 활성화 파라미터들을 수신하기 위한 수단을 갖는 장치를 개시한다. 이 장치는 또한, 상기 활성화 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 액티브 UE의 근접도를 검출하기 위한 수단을 포함한다. 이 장치는 추가로, 새로운 반송과 탑입으로 활성화하기 위한 수단을 포함한다.
- [0010] 다른 구성에서, 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체를 갖는, 무선 네트워크에서의 무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건이 개시된다. 컴퓨터 판독 가능 매체 상에는, 프로세서(들)에 의해 실행될 때, 상기 프로세서(들)로 하여금, 활성화 파라미터들로 소규모 셀을 구성하는 동작들을 수행하게 하는 프로그램 코드가 기록된다. 상기 프로그램 코드는 또한, 상기 프로세서(들)로 하여금, 시간 제약 측정들로 UE를 구성하게 한다. 상기 프로그램 코드는 추가로, 상기 프로세서(들)로 하여금, 상기 UE로부터 소규모 셀 신호 측정들을 수신하게 한다. 상기 프로그램 코드는 또한, 상기 프로세서(들)로 하여금, 상기 소규모 셀 신호 측정들에 응답하여 활성화 시퀀스를 시작하게 한다.
- [0011] 다른 구성에서, 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체를 갖는, 무선 네트워크에서의 무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건이 개시된다. 컴퓨터 판독 가능 매체 상에는, 프로세서(들)에 의해 실행될 때, 상기 프로세서(들)로 하여금, 활성화 파라미터들을 수신하는 동작들을 수행하게 하는 프로그램 코드가 기록된다. 상기 프로그램 코드는 또한, 상기 프로세서(들)로 하여금, 상기 활성화 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 액티브 UE의 근접도를 검출하게 한다. 상기 프로그램 코드는 추가로, 상기 프로세서(들)로 하여금, 새로운 반송과 탑입으로 활성화하게 한다.
- [0012] 여전히 또 다른 구성은 메모리 및 상기 메모리에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 갖는 무선 장치를 개시한다. 프로세서(들)는, 활성화 파라미터들로 소규모 셀을 구성하도록 구성된다. 프로세서(들)는 추가로, 시간 제약 측정들로 UE를 구성하도록 구성된다. 프로세서(들)는 또한, 상기 UE로부터 소규모 셀 신호 측정들을 수신하도록 구성된다. 프로세서(들)는 추가로, 상기 소규모 셀 신호 측정들에 응답하여 활성화 시퀀스를 시작하도록 구성된다.
- [0013] 다른 구성은 메모리 및 상기 메모리에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 갖는 무선 장치를 개시한다. 프로세서(들)는, 활성화 파라미터들을 수신하도록 구성된다. 프로세서(들)는 또한, 상기 활성화 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 액티브 UE의 근접도를 검출하도록 구성된다. 프로세서(들)는 추가로, 새로운 반송과 탑입으로 활성화하도록 구성된다.
- [0014] 아래에서는 본 개시의 추가 특징들 및 이점들이 설명될 것이다. 이러한 개시가 본 개시의 동일한 목적들을 실행하기 위한 다른 구조들을 수정 또는 설계하기 위한 기초로서 쉽게 활용될 수 있다고 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 인식되어야 한다. 또한, 이러한 대등한 구성들은 첨부된 청구항들에 제시되는 것과 같은 본 개시의 사상들을 벗어나지 않는다고 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 인식되어야 한다. 추가 목적들 및 이점들과 함께 본 개시의 구조 및 동작 방법 모두에 대해 본 개시의 특성이라고 여겨지

는 새로운 특징들은 첨부 도면들과 관련하여 고려될 때 다음 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 그러나 도면들 각각은 본 개시의 범위들의 한정으로서 의도되는 것이 아니라 예시 및 설명만을 목적으로 제공된다고 명백히 이해되어야 한다.

### 도면의 간단한 설명

[0015]

본 개시의 특징들, 본질 및 이점들은, 처음부터 끝까지 비슷한 참조 부호들이 대응하게 식별하는 도면들과 관련하여 고려될 때 아래에 제시되는 상세한 설명으로부터 더욱 명백해질 것이다.

도 1은 네트워크 아키텍처의 일례를 나타내는 도면이다.

도 2는 액세스 네트워크의 일례를 나타내는 도면이다.

도 3은 LTE에서의 다운링크 프레임 구조의 일례를 나타내는 도면이다.

도 4는 LTE에서의 업링크 프레임 구조의 일례를 나타내는 도면이다.

도 5는 사용자 및 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일례를 나타내는 도면이다.

도 6은 액세스 네트워크에서 진화형(evolved) 노드 B와 사용자 장비의 일례를 나타내는 도면이다.

도 7은 본 개시의 한 양상에 따른 예시적인 시스템을 개념적으로 나타내는 도면이다.

도 8은 본 개시의 한 양상에 따른 예시적인 프로세스를 개념적으로 나타내는 호 흐름도이다.

도 9는 본 개시의 한 양상에 따른 예시적인 프로세스를 개념적으로 나타내는 호 흐름도이다.

도 10은 본 개시의 한 양상에 따른 예시적인 프로세스를 개념적으로 나타내는 호 흐름도이다.

도 11은 본 개시의 한 양상에 따라 소규모 셀을 활성화하기 위한 방법을 나타내는 블록도이다.

도 12는 예시적인 장치에서 서로 다른 모듈들/수단/컴포넌트들을 나타내는 블록도이다.

### 불명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016]

첨부 도면들과 관련하여 아래에 제시되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로 의도되며 본 명세서에서 설명되는 개념들이 실시될 수 있는 유일한 구성들만을 나타내는 것으로 의도되는 것은 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나 이러한 개념들은 이러한 특정 세부사항들 없이 실시될 수도 있음이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 명백할 것이다. 어떤 경우들에는, 이러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 블록도 형태로 도시된다. 더욱이, "또는"이라는 용어는 배타적 "또는"보다는 포괄적 "또는"을 의미하는 것으로 의도된다. 즉, 달리 명시되지 않거나 맥락상 명확하지 않다면, 예를 들어 "X는 A 또는 B를 이용한다"라는 문구는 당연히 포괄적 치환들 중 임의의 치환을 의미하는 것으로 의도된다. 즉, 예를 들어 "X는 A 또는 B를 이용한다"라는 문구는 X가 A를 이용하는 경우; X가 B를 이용하는 경우; 또는 X가 A와 B를 모두 이용하는 경우 중 임의의 경우에 의해 충족된다. 또한, 본 출원 및 첨부된 청구항들에서 사용되는 단수 표현들은 달리 명시되지 않거나 맥락상 단수 형태로 지시되는 것으로 명확하지 않다면, 일반적으로 "하나 또는 그보다 많은 것"을 의미하는 것으로 해석되어야 한다.

[0017]

전기 통신 시스템들의 양상들이 다양한 장치 및 방법들에 관하여 제시된다. 이러한 장치 및 방법들은 다음의 상세한 설명에서 설명되며 첨부 도면들에서 (집합적으로 "엘리먼트들"로 지칭되는) 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등으로 예시될 것이다. 이러한 엘리먼트들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 결합들을 사용하여 구현될 수 있다. 이러한 엘리먼트들이 하드웨어로 구현되는지 아니면 소프트웨어로 구현되는지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 좌우된다.

[0018]

예로서, 엘리먼트나 엘리먼트의 임의의 부분 또는 엘리먼트들의 임의의 결합은 하나 또는 그보다 많은 프로세서들을 포함하는 "처리 시스템"으로 구현될 수 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로컨트롤러들, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor)들, 필드 프로그래밍 가능한 게이트 어레이(FPGA: field programmable gate array)들, 프로그래밍 가능한 로직 디바이스(PLD: programmable logic device)들, 상태 머신들, 게이티드(gated) 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시 전반에 걸쳐 설명되는 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적당한 하드웨어를 포함한다. 처리 시스템의 하나 또는 그보다 많은 프로세서들은 소프

트웨어를 실행할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어 또는 다른 식으로 지칭되든지 간에, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 펌웨어, 루틴들, 서브루틴들, 객체들, 실행 파일(executable)들, 실행 스레드들, 프로시저들, 함수들 등을 의미하는 것으로 광범위하게 해석될 것이다. 명확성을 위해, 기술들의 특정 양상들은 LTE 또는 LTE 어드밴스드(LTE-A: LTE-Advanced)(함께 "LTE"로 지칭됨)에 대해 설명되고 설명의 상당 부분에서 이러한 LTE 전문용어를 사용한다.

[0019] 도 1은 LTE 네트워크 아키텍처(100)를 나타내는 도면이다. LTE 네트워크 아키텍처(100)는 진화형 패킷 시스템(EPS: Evolved Packet System)(100)으로 지칭될 수도 있다. EPS(100)는 하나 또는 그보다 많은 사용자 장비(UE)(102), 진화형 UMTS 지상 무선 액세스 네트워크(E-UTRAN: Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network)(104), 진화형 패킷 코어(EPC: Evolved Packet Core)(110), 홈 가입자 서버(HSS: Home Subscriber Server)(120) 및 운영자의 IP 서비스들(122)을 포함할 수 있다. EPS는 다른 액세스 네트워크들과 상호 접속할 수 있지만, 단순하게 하기 위해 이러한 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 도시된 바와 같이, EPS는 패킷 교환 서비스들을 제공하지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들이 쉽게 인식하는 바와 같이, 본 개시 전반에 걸쳐 제시되는 다양한 개념들은 회선 교환 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수 있다.

[0020] E-UTRAN은 진화형 노드 B(eNodeB: evolved Node B)(106) 및 다른 eNodeB들(108)을 포함한다. eNodeB(106)는 UE(102) 쪽으로 사용자 및 제어 평면 프로토콜 종단들을 제공한다. eNodeB(106)는 백홀(예를 들어, X2 인터페이스)을 통해 다른 eNodeB들(108)에 접속될 수 있다. eNodeB(106)는 또한 기지국, 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능, 액세스 포인트, 기본 서비스 세트(BSS: basic service set), 확장 서비스 세트(ESS: extended service set) 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로 지칭될 수도 있다. eNodeB(106)는 UE(102)에 EPC(110)에 대한 액세스 포인트를 제공한다. UE들(102)의 예들은 셀룰러폰, 스마트폰, 세션 개시 프로토콜(SIP: session initiation protocol) 전화, 랩톱, 개인용 디지털 보조 기기(PDA: personal digital assistant), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 태블릿, 넷북, 스마트북, 올트라북, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어(예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 또는 임의의 다른 유사한 기능의 디바이스를 포함한다. UE(102)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.

[0021] eNodeB(106)는 예를 들어, S1 인터페이스를 통해 EPC(110)에 접속된다. EPC(110)는 이동성 관리 엔티티(MME: Mobility Management Entity)(112), 다른 MME들(114), 서빙 게이트웨이(116) 및 패킷 데이터 네트워크(PDN: Packet Data Network) 게이트웨이(118)를 포함한다. MME(112)는 UE(102)와 EPC(110) 사이의 시그널링을 처리하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME(112)는 베어러 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은, 그 자체가 PDN 게이트웨이(118)에 접속되는 서빙 게이트웨이(116)를 통해 전송된다. PDN 게이트웨이(118)는 UE IP 어드레스 할당뿐 아니라 다른 기능들도 제공한다. PDN 게이트웨이(118)는 운영자의 IP 서비스들(122)에 접속된다. 운영자의 IP 서비스들(122)은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS: IP Multimedia Subsystem) 및 패킷 교환(PS: packet-switched) 스트리밍 서비스(PSS: PS Streaming Service)를 포함할 수 있다.

[0022] 도 2는 LTE 네트워크 아키텍처에서 액세스 네트워크(200)의 일례를 나타내는 도면이다. 이 예시에서, 액세스 네트워크(200)는 다수의 셀룰러 영역들(셀들)(202)로 분할된다. 하나 또는 그보다 많은 더 낮은 전력 등급의 eNodeB들(208)은 셀들(202) 중 하나 또는 그보다 많은 셀과 중첩하는 셀룰러 영역들(210)을 가질 수 있다. 더 낮은 전력 등급의 eNodeB(208)는 원격 무선 헤드(RRH: remote radio head), 펨토 셀(예를 들어, 홈 eNodeB(HeNB: home eNodeB)), 피코 셀 또는 마이크로 셀일 수 있다. 매크로 eNodeB들(204)이 각각의 셀(202)에 각각 할당되며 셀들(202) 내의 모든 UE들(206)에 EPC(110)에 대한 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 액세스 네트워크(200)의 이러한 예시에는 중앙 집중형 제어기가 존재하지 않지만, 대안적인 구성들에서는 중앙 집중형 제어기가 사용될 수도 있다. eNodeB들(204)은 무선 베어러 제어, 승인 제어, 이동성 제어, 스케줄링, 보안, 및 서빙 게이트웨이(116)에 대한 접속성을 포함하는 모든 무선 관련 기능들을 담당한다.

[0023] 액세스 네트워크(200)에 의해 이용되는 변조 및 다중 액세스 방식은 전개되는 특정 전기 통신 표준에 따라 달라질 수 있다. LTE 애플리케이션들에서, 다운링크에는 OFDM이 사용되고 업링크에는 SC-FDMA가 사용되어 주파수 분할 듀플렉스(FDD: frequency division duplex)와 시분할 듀플렉스(TDD: time division duplex)를 모두 지원한다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들이 다음의 상세한 설명으로부터 쉽게 인식하는 바와 같이,

본 명세서에서 제시되는 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 잘 맞는다. 그러나 이러한 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기술들을 이용하는 다른 전기 통신 표준들로 쉽게 확장될 수 있다. 예로서, 이러한 개념들은 최적화된 에볼루션 데이터(EV-DO: Evolution-Data Optimized) 또는 울트라 모바일 브로드밴드(UMB: Ultra Mobile Broadband)로 확장될 수 있다. EV-DO 및 UMB는 CDMA2000 표준군의 일부로서 3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2)에 의해 반포된 에어 인터페이스 표준들이며, CDMA를 이용하여 이동국들에 광대역 인터넷 액세스를 제공한다. 이러한 개념들은 또한 광대역-CDMA(W-CDMA) 및 TD-SCDMA와 같은 CDMA의 다른 변형들을 이용하는 범용 지상 무선 액세스(UTRA: Universal Terrestrial Radio Access); TDMA를 이용하는 글로벌 모바일 통신 시스템(GSM: Global System for Mobile Communications); 및 진화형 UTRA(E-UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 및 OFDMA를 이용하는 플래시-OFDM으로 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM은 3GPP 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 3GPP2 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 실제 무선 통신 표준 및 이용되는 다중 액세스 기술은 특정 애플리케이션 및 시스템에 부과된 전체 설계 제약들에 좌우될 것이다.

[0024] eNodeB들(204)은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수 있다. MIMO 기술의 사용은 eNodeB들(204)이 공간 도메인을 활용하여 공간 다중화, 빔 형성 및 송신 다이버시티를 지원할 수 있게 한다. 공간 다중화는 동일한 주파수 상에서 서로 다른 데이터 스트림들을 동시에 전송하는 데 사용될 수 있다. 데이터 스트림들은 데이터 레이트를 증가시키기 위해 단일 UE(206)에 또는 전체 시스템 용량을 증가시키기 위해 다수의 UE들(206)에 전송될 수 있다. 이는 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩(즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용)한 다음에 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 다운링크 상에서 다수의 송신 안테나들을 통해 전송함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은 서로 다른 공간 서명들로 UE(들)(206)에 도달하며, 이는 UE(들)(206) 각각이 해당 UE(206)에 대해 예정된 하나 또는 그보다 많은 데이터 스트림들을 복원할 수 있게 한다. 업링크 상에서, 각각의 UE(206)는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 전송하며, 이는 eNodeB(204)가 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별할 수 있게 한다.

[0025] 공간 다중화는 일반적으로 채널 상태들이 양호할 때 사용된다. 채널 상태들이 덜 바람직할 때, 하나 또는 그보다 많은 방향들로 송신 에너지를 집중시키기 위해 빔 형성이 사용될 수도 있다. 이는 다수의 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터를 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수 있다. 셀의 에지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 단일 스트림 빔 형성 송신이 송신 다이버시티와 결합하여 사용될 수 있다.

[0026] 다음의 상세한 설명에서, 액세스 네트워크의 다양한 양상들이 다운링크 상에서 OFDM을 지원하는 MIMO 시스템과 관련하여 설명될 것이다. OFDM은 OFDM 심벌 내의 다수의 부반송파들을 통해 데이터를 변조하는 확산 스펙트럼 기술이다. 부반송파들은 정확한 주파수들의 간격으로 떨어진다. 그 간격은 수신기가 부반송파들로부터 데이터를 복원할 수 있게 하는 "직교성"을 제공한다. 시간 도메인에서, OFDM 심벌 간 간섭을 방지(combat)하기 위해 각각의 OFDM 심벌에 보호 간격(예를 들어, 주기적 프리픽스)이 추가될 수 있다. 업링크는 높은 피크대 평균 전력비(PAPR: peak-to-average power ratio)를 보상하기 위해 DFT 확산 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA를 사용할 수 있다.

[0027] 도 3은 LTE에서의 다운링크 프레임 구조의 일례를 나타내는 도면(300)이다. 프레임(10ms)은 동일한 크기의 10개의 서브프레임들로 분할될 수 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 연속한 타임 슬롯들을 포함할 수 있다. 자원 블록을 각각 포함하는 2개의 타임 슬롯들을 나타내기 위해 자원 그리드가 사용될 수 있다. 자원 그리드는 다수의 자원 엘리먼트들로 분할된다. LTE에서, 자원 블록은 주파수 도메인에서 12개의 연속한 부반송파들을, 그리고 각각의 OFDM 심벌의 정규 주기적 프리픽스에 대해서는 시간 도메인에서 7개의 연속한 OFDM 심벌들을, 또는 84개의 자원 엘리먼트들을 포함한다. 확장된 주기적 프리픽스에 대해, 자원 블록은 시간 도메인에서 6개의 연속한 OFDM 심벌들을 포함하며 72개의 자원 엘리먼트들을 갖는다. R(302), R(304)로 표시된 것과 같은 자원 엘리먼트들 중 일부는 다운링크 기준 신호들(DL-RS: downlink reference signals)을 포함한다. DL-RS는 (간혹 공통 RS로도 또한 지칭되는) 셀 특정 RS(CRS: Cell-specific RS)(302) 및 UE 특정 RS(UE-RS: UE-specific RS)(304)를 포함한다. UE-RS(304)는 대응하는 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH: physical downlink shared channel)이 맵핑되는 자원 블록들을 통해서만 전송된다. 각각의 자원 엘리먼트에 의해 전달되는 비트들의 수는 변조 방식에 좌우된다. 따라서 UE가 수신하는 자원 블록들이 더 많고 변조 방식이 더 상위일수록, UE에 대한 데이터 레이트가 더 높아진다.

[0028] 도 4는 LTE에서의 업링크 프레임 구조의 일례를 나타내는 도면(400)이다. 업링크에 대한 이용 가능한 자원 블록들은 데이터 섹션과 제어 섹션으로 나뉠 수 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2개의 에지들에 형성될 수 있으며 구성 가능한 크기를 가질 수 있다. 제어 섹션의 자원 블록들은 제어 정보의 전송을 위해 UE들에 할당될

수 있다. 데이터 셙션은 제어 셙션에 포함되지 않는 모든 자원 블록들을 포함할 수 있다. 업링크 프레임 구조는 인접한 부반송파들을 포함하는 데이터 셙션을 발생시키며, 이는 단일 UE에 데이터 셙션의 인접한 부반송파들 전부가 할당되게 할 수도 있다.

[0029] eNodeB에 제어 정보를 전송하도록 UE에 제어 셙션의 자원 블록들(410a, 410b)이 할당될 수 있다. eNodeB에 데이터를 전송하도록 UE에 또한 데이터 셙션의 자원 블록들(420a, 420b)이 할당될 수도 있다. UE는 제어 셙션의 할당된 자원 블록들 상의 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH: physical uplink control channel)에서 제어 정보를 전송할 수 있다. UE는 데이터 셙션의 할당된 자원 블록들 상의 물리적 업링크 공유 채널(PUSCH: physical uplink shared channel)에서 데이터만 또는 데이터와 제어 정보 모두를 전송할 수 있다. 업링크 전송은 서브프레임의 두 슬롯들 모두에 걸칠 수 있으며 주파수에 걸쳐 호핑할 수도 있다.

[0030] 초기 시스템 액세스를 수행하고 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH: physical random access channel)(430)에서 업링크 동기화를 달성하기 위해 한 세트의 자원 블록들이 사용될 수 있다. PRACH(430)는 랜덤 시퀀스를 전달하며, 어떠한 업링크 데이터/시그널링도 전달할 수 없다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블은 6개의 연속한 자원 블록들에 대응하는 대역폭을 점유한다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 지정된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신은 특정 시간 및 주파수 자원들로 제한된다. PRACH에 대한 어떠한 주파수 호핑도 존재하지 않는다. PRACH 시도는 단일 서브프레임(1ms)에서 또는 몇 개의 인접한 서브프레임들의 시퀀스에서 전달되고, UE는 프레임(10ms)별 단일 PRACH 시도만을 수행할 수 있다.

[0031] 도 5는 LTE에서의 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일례를 나타내는 도면(500)이다. UE 및 eNodeB에 대한 무선 프로토콜 아키텍처가 3개의 계층들: 계층 1, 계층 2 및 계층 3으로 도시된다. 계층 1(L1 계층)은 최하위 계층이며 다양한 물리 계층 신호 처리 기능들을 구현한다. L1 계층은 본 명세서에서 물리 계층(506)으로 지칭될 것이다. 계층 2(L2 계층)(508)는 물리 계층(506)보다 위에 있고 물리 계층(506) 위에서 UE와 eNodeB 사이의 링크를 담당한다.

[0032] 사용자 평면에서, L2 계층(508)은 매체 액세스 제어(MAC: media access control) 하위 계층(510), 무선 링크 제어(RLC: radio link control) 하위 계층(512) 및 패킷 데이터 커버전스 프로토콜(PDCP: packet data convergence protocol) 하위 계층(514)을 포함하며, 이들은 네트워크 측의 eNodeB에서 종결된다. 도시되지 않았지만, UE는 네트워크 측의 PDN 게이트웨이(118)에서 종결되는 네트워크 계층(예를 들어, IP 계층), 및 접속의 다른 종단(예를 들어, 원단(far end) UE, 서버 등)에서 종결되는 애플리케이션 계층을 비롯하여, L2 계층(508) 위의 여러 상위 계층들을 가질 수 있다.

[0033] PDCP 하위 계층(514)은 서로 다른 무선 베어러들과 로직 채널들 사이의 다중화를 제공한다. PDCP 하위 계층(514)은 또한, 무선 송신 오버헤드를 감소시키기 위한 상위 계층 데이터 패킷들에 대한 헤더 압축, 데이터 패킷들의 암호화에 의한 보안, 및 eNodeB들 사이의 UE들에 대한 핸드오버 지원을 제공한다. RLC 하위 계층(512)은 상위 계층 데이터 패킷들의 분할 및 리어셈블리, 유실된 데이터 패킷들의 재전송, 및 하이브리드 자동 재전송 요청(HARQ: hybrid automatic repeat request)으로 인한 비순차적(out-of-order) 수신을 보상하기 위한 데이터 패킷들의 재정렬을 제공한다. MAC 하위 계층(510)은 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화를 제공한다. MAC 하위 계층(510)은 또한 하나의 셀에서의 다양한 무선 자원들(예를 들어, 자원 블록들)을 UE들 사이에 할당하는 것을 담당한다. MAC 하위 계층(510)은 또한 HARQ 동작들을 담당한다.

[0034] 제어 평면에서, UE 및 eNodeB에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는 제어 평면에 대한 헤더 압축 기능이 존재하지 않는다는 점을 제외하고는 물리 계층(506) 및 L2 계층(508)에 대해 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한 계층 3(L3 계층)에서의 무선 자원 제어(RRC: radio resource control) 하위 계층(516)을 포함한다. RRC 하위 계층(516)은 무선 자원들(즉, 무선 베어러들)의 획득 및 eNodeB와 UE 사이의 RRC 시그널링을 이용한 하위 계층들의 구성을 담당한다.

[0035] 도 6은 액세스 네트워크에서 UE(650)와 통신하는 eNodeB(610)의 블록도이다. 다운링크에서, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들이 제어기/프로세서(675)에 제공된다. 제어기/프로세서(675)는 예를 들어, L2 계층의 기능을 구현한다. 다운링크에서, 제어기/프로세서(675)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 분할 및 재정렬, 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화, 및 다양한 우선순위 메트릭들에 기반한 UE(650)로의 무선 자원 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서(675)는 또한 HARQ 동작들, 유실된 패킷들의 재전송, 및 UE(650)로의 시그널링을 담당한다.

[0036] TX 프로세서(616)는 예를 들어, L1 계층(즉, 물리 계층)에 대한 다양한 신호 처리 기능들을 구현한다. 신호 처리 기능들은 UE(650)에서의 순방향 에러 정정(FEC: forward error correction)을 가능하게 하기 위한 코딩 및

인터리빙, 그리고 다양한 변조 방식들(예를 들어, 이진 위상 시프트 키잉(BPSK: binary phase-shift keying), 직교 위상 시프트 키잉(QPSK: quadrature phase-shift keying), M-위상 시프트 키잉(M-PSK: M-phase-shift keying), M-직교 진폭 변조(M-QAM: M-quadrature amplitude modulation))에 기반한 신호 성상도(constellation)들로의 맵핑을 포함한다. 그 후에, 코딩 및 변조된 심벌들은 병렬 스트림들로 분할된다. 그 후에, 각각의 스트림은 OFDM 부반송파에 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예를 들어, 파일럿)와 다중화된 다음, 고속 푸리에 역변환(IFFT: Inverse Fast fourier Transform)을 이용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심벌 스트림을 전달하는 물리 채널을 생성한다. OFDM 스트림은 공간적으로 프리코딩되어 다수의 공간 스트림들을 생성한다. 채널 추정기(674)로부터의 채널 추정치들은 공간 처리에 대해서뿐만 아니라 코딩 및 변조 방식의 결정에도 사용될 수 있다. 채널 추정치는 UE(650)에 의해 전송되는 기준 신호 및/또는 채널 상태 피드백으로부터 도출될 수 있다. 그 후에, 각각의 공간 스트림은 개별 송신기/변조기(618)(TX)를 통해 서로 다른 안테나(620)에 제공된다. 각각의 송신기(618)(TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 반송파를 변조한다.

[0037] UE(650)에서, 각각의 수신기/복조기(654)(RX)는 그 각자의 안테나(652)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(654)(RX)는 RF 반송파로 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 수신기(RX) 프로세서(656)에 제공한다. RX 프로세서(656)는 L1 계층의 다양한 신호 처리 기능들을 구현한다. RX 프로세서(656)는 정보에 대한 공간 처리를 수행하여 UE(650)에 예정된 임의의 공간 스트림들을 복원한다. UE(650)에 다수의 공간 스트림들이 예정된다면, 이 공간 스트림들은 RX 프로세서(656)에 의해 단일 OFDM 심벌 스트림으로 결합될 수 있다. 그 후에, RX 프로세서(656)는 고속 푸리에 변환(FFT)을 사용하여 OFDM 심벌 스트림을 시간 도메인에서 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 부반송파에 대한 개개의 OFDM 심벌 스트림을 포함한다. 각각의 부반송파 상의 심벌들, 그리고 기준 신호는 eNodeB(610)에 의해 전송되는 가장 가능성 있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이러한 소프트 결정들은 채널 추정기(658)에 의해 계산되는 채널 추정치들을 기초로 할 수 있다. 그 다음, 소프트 결정들은 물리 채널을 통해 eNodeB(610)에 의해 원래 전송되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 후에, 데이터 및 제어 신호들은 제어기/프로세서(659)에 제공된다.

[0038] 제어기/프로세서(659)는 예를 들어, L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서는 프로그램 코드들과 데이터를 저장하는 메모리(660)와 연관될 수 있다. 메모리(660)는 컴퓨터 판독 가능 매체로 지칭될 수도 있다. 업링크에서, 제어기/프로세서(659)는 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위해 전송 채널과 로직 채널 사이의 역다중화, 패킷 리어셈블리, 암호 해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 처리를 제공한다. 그 후에, 상위 계층 패킷들은 데이터 싱크(662)에 제공되는데, 데이터 싱크(662)는 L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. 다양한 제어 신호들이 또한 L3 처리를 위해 데이터 싱크(662)에 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(659)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 확인 응답(ACK) 및/또는 부정 응답(NACK) 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0039] 업링크에서는, 제어기/프로세서(659)에 상위 계층 패킷들을 제공하기 위해 데이터 소스(667)가 사용된다. 데이터 소스(667)는 L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. eNodeB(610)에 의한 다운링크 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서(659)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 분할 및 재정렬, 그리고 eNodeB(610)에 의한 무선 자원 할당들에 기반한 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화를 제공함으로써 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(659)는 또한 HARQ 동작들, 유실된 패킷들의 재전송 및 eNodeB(610)로의 시그널링을 담당한다.

[0040] eNodeB(610)에 의해 전송된 기준 신호 또는 피드백으로부터 채널 추정기(658)에 의해 도출되는 채널 추정치들은 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고 공간 처리를 가능하게 하기 위해 TX 프로세서(668)에 의해 사용될 수 있다. TX 프로세서(668)에 의해 생성되는 공간 스트림들이 개개의 송신기들/변조기들(654)(TX)을 통해 서로 다른 안테나(620)에 제공된다. 각각의 송신기(654)(TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 반송파를 변조한다.

[0041] UE(650)에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNodeB(610)에서 업링크 송신이 처리된다. 각각의 수신기/복조기(618)(RX)는 그 각자의 안테나(620)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(618)(RX)는 RF 반송파로 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 RX 프로세서(670)에 제공한다. RX 프로세서(670)는 예를 들어, L1 계층을 구현할 수 있다.

[0042] 제어기/프로세서(675)는 예를 들어, L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(675)는 프로그램 코드들과 데이터를

저장하는 메모리(676)와 연관될 수 있다. 메모리(676)는 컴퓨터 판독 가능 매체로 지칭될 수도 있다. 업링크에서, 제어기/프로세서(675)는 UE(650)로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위해 전송 채널과 로직 채널 사이의 역다중화, 패킷 리어셈블리, 암호 해독, 헤더 압축해제 및 제어 신호 처리를 제공한다. 제어기/프로세서(675)로부터의 상위 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(675)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다. 제어기/프로세서(675) 및 제어기/프로세서(659)는 각각 eNodeB(610) 및 UE(650)에서의 동작을 지시할 수 있다. eNodeB(610)의 제어기/프로세서(675) 또는 다른 프로세서들과 모듈들은 본 명세서에서 설명되는 기술들에 대한 다양한 프로세스들의 실행을 수행 또는 지시할 수 있다. UE(650)의 제어기/프로세서(659) 또는 다른 프로세서들과 모듈들은 또한 본 명세서에서 설명되는 기술들에 대한 다양한 프로세스들의 실행을 수행 또는 지시할 수 있다. 메모리(676)와 메모리(660)는 각각 eNodeB(610)와 UE(650)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수 있다.

[0043] 도 6의 설명은 eNodeB(610)와 UE(650)에 관한 것이지만, 소규모 셀이 수반되는 경우에, 장치(610 또는 650)는 소규모 셀일 수 있다. 예를 들어, UE에서 소규모 셀로의 통신들이 고려된다면, 소규모 셀은 장치(610)에 해당하고, 소규모 셀에서 eNodeB로의 통신들이 고려된다면, 소규모 셀은 장치(650)에 해당한다.

[0044] 도 7은 예시적인 네트워크 구조(700)를 나타낸다. 예시적인 네트워크 구조(700)는 단말 또는 UE(702), 소규모 셀, 중계국 또는 UeNodeB(UeNB)(706), 그리고 도너 eNodeB(DeNB: donor eNodeB)(710) 중 하나 또는 그보다 많은 것을 포함할 수 있다. UE(702)와 UeNB(706)는 액세스 링크(704)를 통해 통신할 수 있다. 더욱이, UeNB(706)와 eNodeB(710)는 백홀 링크(708)를 통해 통신할 수 있다. eNodeB(710)는 또한 네트워크(712)의 백엔드에 접속될 수 있다. 네트워크(712)의 백엔드는 게이트웨이, 인터넷 및 네트워크 코어를 포함할 수 있다. 소규모 셀은 중계기 또는 중계국, eNodeB 또는 UE를 포함할 수 있다. 소규모 셀은 유선 또는 무선 백홀 링크를 갖는 저 전력 노드일 수 있다.

[0045] 본 개시의 양상들은 소규모 셀 활성화 프로시저에 관련된다. 보다 구체적으로, 본 개시의 양상들은 업링크(UL) 송신들을 기초로 소규모 셀들을 활성화하는 것에 관련된다. 업링크 송신들은 물리적 업링크 채널 송신들일 수 있고, 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH) 서명 시퀀스와 같은 랜덤 액세스 채널 송신, 사운딩 기준 신호(SRS: sounding reference signal)와 같은 기준 신호, 또는 다른 업링크 채널을 포함할 수 있다.

[0046] 본 개시의 다른 양상에서는, 소규모 셀로부터의 새로운 반송파 타입(NCT: new carrier type) 다운링크 송신들을 사용하도록 소규모 셀이 활성화될 수 있다. 새로운 반송파 타입은, 공통 기준 신호가 모든 서브프레임들에서 전송되지는 않으며 1차 동기 신호(PSS: primary synchronization signal), 2차 동기 신호(SSS: secondary synchronization signal) 및 물리적 브로드캐스트 채널(PBCH: physical broadcast channel)과 같은 다른 오버헤드 채널들의 주파수가 감소된다고 명시한다. (예를 들어, NCT 구성에 따라) 감소된 주기성으로 오버헤드 신호들을 전송함으로써, 오버헤드 신호 공해가 감소될 것이다.

[0047] 소규모 셀이 활성화되면, UE는 매크로 및 피코 eNodeB들이 거의 빈 서브프레임들로 구성되는 경우에 서브프레임들 상에서 소규모 셀로부터의 신호를 측정하도록 구성될 수 있다. 추가로, UE들은 간접 제거를 사용하여, eNodeB들로부터의 신호들을 검출하거나, 소규모 셀들을 검출하거나, 측정들을 수행하거나, 측정들을 네트워크 (예를 들어, 매크로 또는 피코 eNodeB와 같은 서빙 셀)에 보고하거나, 또는 이들의 결합을 수행할 수 있다.

[0048] 도 8은 소규모 셀 활성화 프로시저에 대한 예시적인 호 흐름도를 나타낸다. 한 구성에서, 도너 eNodeB(830)는 무선 자원 관리(RRM: radio resource management) 서버(805)를 포함하거나 이에 연결될 수 있다. 도 8에 도시된 바와 같이, T1 시점에, 도너 eNodeB(830)가 활성화 파라미터들로 소규모 셀(810)을 구성할 수 있다. 예를 들어, UE(820)를 어디서 탐색할지가 소규모 셀(810)에 통보된다. 활성화 파라미터들은 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH) 서명 시퀀스 공간, 시간/주파수 자원들 또는 다른 업링크 송신 신호 파라미터들을 나타낼 수 있다. 활성화 파라미터들은 또한 소규모 셀에 대해 특정한 오프셋을 포함할 수도 있다. 오프셋을 갖고 오버헤드 신호들을 전송함으로써, UE가 서로 다른 소규모 셀들로부터의 송신들을 구별할 수 있다. 다른 구성에서는, 오프셋이 없거나 모든 소규모 셀들이 동일한 오프셋을 갖는다.

[0049] T2 시점에, 활성화 파라미터들을 기초로 새로운 반송파 타입(NCT)을 전송하도록 소규모 셀(810)이 활성화될 수 있다. 예를 들어, 활성화 파라미터들은 감소된 주기성을 갖는 다운링크 오버헤드 신호들을 전송하도록 소규모 셀(810)을 구성할 수 있다. 무선 조건들이 충족된다면, 예를 들어 무선 조건들이 양호하다면, 주기성이 감소될 수 있다. 다운링크 오버헤드 신호들은 1차 동기 신호(PSS) 및 2차 동기 신호(SSS)와 같은 동기 신호들, 물리적 브로드캐스트 채널(PBCH)과 같은 브로드캐스트 채널 신호, 또는 이들의 결합을 포함할 수 있다. 활성화 파라미터들로 구성된 후, 소규모 셀(810)은 (도시되지 않은) 다운링크 신호들을 전송할 수 있다. 따라서 UE(820)가

소규모 셀(810)을 검출할 수 있다.

[0050] 더욱이, T3 시점에, UE(820)는 소규모 셀(810)로부터의 다운링크 송신들을 측정하도록 구성된다. 즉, UE(820)는 소규모 셀의 주기성 및 오프셋 구성을 인식하게 된다. 한 구성에서, UE(820)는 제한적인 자원 측정들로(예를 들어, 측정들을 위해 n개의 서브프레임들 중 하나를 사용하여) 구성될 수 있다. 소규모 셀로부터의 다운링크 송신들의 검출시, T4 시점에, UE(820)는 측정들을 네트워크로 전송한다. 마지막으로, T5 시점에, 도너 eNodeB(830)는 UE로부터 수신된 측정들을 기초로 소규모 셀(810)을 활성화할 수 있다.

[0051] 도 8에 도시된 바와 같이, T1 시점에, 도너 eNodeB는 소규모 셀 활성화 프로시저들을 정의할 수 있다. 활성화 프로시저들은 UE들의 근접도 검출에 의존할 수도 있고 또는 의존하지 않을 수도 있다. 한 구성에서, 자원 제약 측정들에 대해 N개의 서브프레임들과 새로운 반송파 타입(NCT)이 명시될 수 있다. 다른 구성에서는, 피코 셀들에 대해 거의 빈 서브프레임(ABS: almost blank subframe)들이 명시될 수도 있다. 현재는, 피코 셀들에 대해서는 거의 빈 서브프레임들이 명시되지 않는다.

[0052] 또 다른 구성에서, 모든 서브프레임들에 공통 기준 신호(CRS)가 존재하지 않는 새로운 LTE 반송파 타입이 명시될 수 있다. 여전히 또 다른 구성에서는, 조밀한 소규모 셀 전개를 다루도록 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS: channel state information reference signal) 포트들에 대한 유연한 구성이 명시될 수 있다. 조밀한 소규모 셀 전개는 작은 지리적 영역에 상당수의 액티브 소규모 셀들이 존재하는 경우의 시나리오를 나타낼 수 있다. 조밀한 전개의 소규모 셀들은 매크로/피코의 거의 빈 서브프레임들 동안 CRS/CSI-RS를 전송하여 UE들이 이러한 소규모 셀들을 검출하게 하도록 구성될 수 있다.

[0053] 소규모 셀은 오버헤드 신호들을 전송하도록 구성될 수 있다. 한 구성에서, 오버헤드 신호들은 서브프레임 0/서브프레임 5와 같은 특정 서브프레임들에서 전송된다. 다른 구성에서, 오버헤드 신호들은 더 낮은 듀티 사이클로 전송된다. 오버헤드 신호들이 더 낮은 듀티 사이클로 전송되도록 소규모 셀은 새로운 반송파 타입 모드로 동작할 수 있다. 한 구성에서, 공통 기준 신호 또는 채널 상태 정보 기준 신호와 같은 기준 신호들의 송신은 다수의 측정 인스턴스들(예를 들어, 매 40ms 간격을 둔, 200ms 내의 5개의 버스트들)에 걸칠 수 있다.

[0054] 일반적으로, 각각의 소규모 셀은 구성 가능한 주기성을 갖는 오버헤드 신호들 또는 기준 신호들을 전송할 수 있다. 즉, 각각의 소규모 셀은 개별 구성을 가질 수 있다. 오버헤드 신호들 및 기준 신호들의 주기성은 LTE 릴리스 11의 스케줄과 같은 일반적인 LTE 스케줄에 비해 감소될 수 있다. 한 구성에 따르면, 오버헤드 신호들 또는 기준 신호들의 송신들에 대해 의사 랜덤 송신들이 명시될 수 있다.

[0055] 한 구성에서, 소규모 셀 활성화는 네트워크 제어될 수 있다. 즉, 도 8에 도시된 바와 같이, UE들은 소규모 셀들을 검출하고 측정들을 도너 eNodeB에 보고할 수 있다. 도너 eNodeB는 하나 또는 그보다 많은 UE들로부터 수신되는 보고들을 기초로 특정 소규모 셀들을 활성화할 수 있다. 그럼에도, 다른 구성에서는, 소규모 셀 활성화가 자율적일 수도 있다.

[0056] 도 9는 본 개시의 한 양상에 따라 UE 송신들을 사용하는 자율적인 소규모 셀 활성화 프로시저를 정의하기 위한 예시적인 호 흐름도를 나타낸다. 도 9에 예시된 바와 같이, 한 구성에서, 도너 eNodeB(930)는 무선 자원 관리(RRM) 서버(905)를 포함할 수 있다. 다른 구성에서, 도너 eNodeB(930)는 RRM 서버(905)에 연결될 수 있다. T1 시점에, 도너 eNodeB(930)는 활성화 파라미터들로 소규모 셀(910)을 구성할 수 있다. 활성화 파라미터들은 UE(920)의 물리적 업링크 송신들을 나타낼 수 있다. 구체적으로, 소규모 셀(910)은 물리적 업링크 송신들에 포함된 활성화 파라미터들을 사용하여 UE의 근접도를 검출할 수 있다. 물리적 업링크 송신들은 물리적 랜덤 액세스 채널 서명 시퀀스와 같은 랜덤 액세스 채널 송신들, 또는 사운딩 기준 신호와 같은 기준 신호들을 포함할 수 있다.

[0057] 한 구성에서, 도너 eNodeB(930)는 물리적 업링크 채널을 통해 전송하도록 UE(920)를 트리거할 수 있다. 예를 들어, T2 시점에, 도너 eNodeB(930)는 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH: physical downlink control channel) 순서와 같은 제어 채널 순서를 전송하여, UE(920)로부터의 랜덤 액세스 채널 송신 또는 기준 신호 송신을 트리거할 수 있다. 대안으로, 업링크 송신은 반-정적으로(semi-statically) 구성될 수도 있다.

[0058] 업링크 트리거 또는 반-정적 구성의 수신에 응답하여, T3 시점에, UE(920)는 랜덤 액세스 채널 송신 또는 기준 신호 송신과 같은 신호를 전송할 수 있다. T4 시점에, 소규모 셀(910)은 UE로부터의 업링크 송신을 검출할 수 있다. 업링크 송신이 활성화 파라미터들로 제공되는 업링크 임계치 값들과 같은 임계치들을 충족한다면, 소규모 셀(910)이 자율적인 활성화를 초기화할 수 있다. 한 구성에서, 소규모 셀(910)은 감소된 주기성으로 활성화될 수 있다. 다른 구성에서, 소규모 셀(910)은 새로운 반송파 타입의 감소된 주기성으로 활성화될 수도 있다.

- [0059] 다른 구성에 따르면, UE는 단지 랜덤 액세스 채널 서명 시퀀스를 전송할 뿐이며, 랜덤 액세스 프로시저를 계속 하지는 않는다. 즉, UE는 도너 eNodeB로부터의 랜덤 액세스 응답을 모니터링하지 않는다. 이는 다운링크 제어 채널 순서와 같은 업링크 트리거에 의해, 또는 송신이 주기적(예를 들어, 주기적 랜덤 액세스 채널 기반 사운딩)이 되도록 업링크 트리거 없이 이루어질 수 있다. 다른 구성에 따르면, 도너 eNodeB는 UE로부터의 랜덤 액세스 채널 송신의 수신에 응답하여 일반적인 랜덤 액세스 채널 프로시저를 진행하지는 않는다. 랜덤 액세스 채널 송신은 랜덤 액세스 채널 송신을 트리거한 서빙 셀을 향해 최대한의 송신 전력으로 또는 전력 제어 알고리즘에 의해 결정된 전력 레벨로 전송될 수 있다.
- [0060] 예를 들어, 도 9에서는, 이전에 논의한 바와 같이, 도너 eNodeB(930)가 제어 채널 순서를 전송하여 UE(920)로부터의 랜덤 액세스 채널 송신 또는 기준 신호 송신을 트리거할 수 있다. 업링크 트리거 또는 반-정적 구성의 수신에 응답하여, T3 시점에, UE(920)는 랜덤 액세스 채널 송신 또는 기준 신호 송신과 같은 신호를 전송한다. 한 구성에서, UE(920)의 랜덤 액세스 채널 송신은 도너 eNodeB(930)에서의 일반적인 랜덤 액세스 채널 프로시저를 트리거하지는 않는다.
- [0061] 도 10은 본 개시의 한 양상에 따라 자율적인 소규모 셀 활성화 프로시저를 정의하기 위한 예시적인 호 흐름도를 나타낸다. 도 10에 예시된 바와 같이, 도너 eNodeB(1030)는 무선 자원 관리 서버(1005)를 포함하거나 이에 연결될 수 있다. T1 시점에, 도너 eNodeB(1030)는 활성화 파라미터들로 소규모 셀(1010)을 구성할 수 있다. 활성화 파라미터들은 UE(1020)의 물리적 업링크 송신들, 예컨대 랜덤 액세스 채널 송신 또는 기준 신호 송신을 나타낼 수 있다. 구체적으로, 소규모 셀(1010)은 물리적 업링크 송신들에 포함된 활성화 파라미터들을 사용하여 UE의 근접도를 검출할 수 있다.
- [0062] 한 구성에서, 도너 eNodeB(1030)는 물리적 업링크 채널을 통해 전송하도록 UE(1020)를 트리거할 수 있다. 예를 들어, 도너 eNodeB(1030)는 T2 시점에, PDCCH 순서와 같은 제어 채널 순서를 전송하여, UE(1020)로부터의 PRACH 서명 시퀀스와 같은 서명 시퀀스, 또는 SRS와 같은 기준 신호의 송신을 트리거할 수 있다. 대안으로, 업링크 송신은 반-정적으로 구성될 수도 있다.
- [0063] 업링크 트리거 또는 반-정적 구성의 수신에 응답하여, UE(1020)는 T3 시점에 물리적 채널을 통해 서명 시퀀스 또는 기준 신호와 같은 신호를 전송할 수 있다. T4 시점에, 소규모 셀(1010)은 UE로부터의 송신을 검출할 수 있다. UE로부터의 업링크 송신(1020)이 임계치, 예컨대 활성화 파라미터들로 제공되는 업링크 임계치 값들과 같거나 그보다 더 크다면, 소규모 셀(1010)이 자율적인 활성화를 시작할 수 있다. 한 구성에서, 소규모 셀(1010)은 제 1 감소된 주기성으로 활성화될 수 있다. 다른 구성에서, 소규모 셀(1010)은 또한 새로운 반송파 타입으로 활성화될 수도 있다.
- [0064] 더욱이, T5 시점에, 감소된 주기성으로 활성화된 후, 소규모 셀(1010)이 네트워크 활성화를 시작할 수 있다. 구체적으로, 소규모 셀(1010)은 도너 eNodeB(1030)에 활성화 요청을 전송할 수 있다. 활성화 요청은 UE로부터의 업링크 송신들의 검출된 측정들을 포함할 수 있다. 활성화 요청의 수신에 응답하여, T6 시점에, 도너 eNodeB(1030)는 소규모 셀(1010)에 활성화 그랜트(grant)를 전송할 수 있다. 활성화 그랜트는 T7 시점에 제 2 주기성으로 소규모 셀을 활성화할 수 있다. 제 2 주기성은 최대한의 주기성일 수 있다. 한 구성에 따르면, 소규모 셀(1010)은 T4 시점에는 활성화를 건너뛰고 T5 시점에 네트워크 활성화로 진행할 수 있다.
- [0065] 앞서 논의한 바와 같이, 본 개시의 한 양상에 따르면, 도너 eNodeB는 특정 활성화 파라미터들을 검출하도록 소규모 셀을 구성할 수 있다. 활성화 파라미터들은 소규모 셀이 UE의 근접도를 검출할 수 있게 할 수도 있다. 이러한 파라미터들은 랜덤 액세스 채널 송신들, 시간/주파수 자원들, 기준 신호들 또는 다른 업링크 송신들을 포함할 수 있다. 물리적 랜덤 액세스 채널 파라미터와 같은 랜덤 액세스 채널 송신 파라미터들의 경우, 소규모 셀은 서빙 셀의 물리적 랜덤 액세스 채널 구성을 기초로 구성될 수 있다. 더욱이, 한 구성에서, 소규모 셀은 또한 하나 또는 그보다 많은 이웃 셀들의 물리적 랜덤 액세스 채널 구성을 기초로 구성될 수도 있다. 활성화 파라미터들은 또한 임계치 값들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 임계치 값은 최소 신호 세기를 포함할 수 있다. 즉, UE의 검출된 신호 세기가 임계치를 초과하면, UE가 소규모 셀로부터 특정 거리 내에 있기 때문에 소규모 셀이 활성화될 수 있다. 다른 구성에서, 임계치들은 간접 임계치를 포함할 수도 있다.
- [0066] 도 9와 도 10에 예시된 바와 같이, 도너 eNodeB는 확보된 세트의 서명 시퀀스들, 시간 자원들, 주파수 자원들, 또는 이들의 결합을 업링크 신호를 통해 전송하도록 동적으로 UE를 트리거할 수 있다. 트리거하는 것은 데이터 로드 또는 무선 조건들과 같은, 도너 eNodeB에 의해 판측되는 기준들을 기초로 할 수 있다. 예를 들어, 도너 eNodeB는 단지, 높은 다운링크 데이터 로드를 갖는 UE들에 대해 그리고 네트워크가 로딩될 때 업링크 트리거를 전송할 수 있다. 대안으로, 도너 eNodeB는 네트워크 셋업 동안 업링크 송신들에 대해 주기적 또는 이벤트 기반

트리거를 반-정적으로 구성할 수 있다.

[0067] 한 구성에서, 네트워크는 소규모 셀로부터의 활성화 요청의 수신에 응답하여 활성화 그랜트를 전송할 수 있다. 이 구성에서, RRM 서버는 소규모 셀들의 그룹이 동일한 UE를 검출했다고 결정할 수 있다. 일반적으로, 동일한 UE에 대해서는 다수의 소규모 셀들이 활성화되지 않는다. 따라서 RRM 서버는 이웃 도너 eNodeB들과 연관된 다른 RRM 서버들에 활성화 요청을 전송하여 활성화 그랜트들을 조정할 수 있다. 대안으로, 다른 구성에 따르면, 하나의 RRM 서버가 다수의 도너 eNodeB들과 연관될 수 있고, 따라서 RRM 서버는 다른 RRM 서버들과 조정하지 않는다. 활성화 그랜트를 수신한 후 소규모 셀이 활성화되어 전력 램프업 프로시저를 시작할 수 있다.

[0068] 소규모 셀의 활성화 시, 소규모 셀은 도너 eNodeB에 의해 사용되는 오버헤드 신호들과는 다른 오버헤드 신호들을 전송하도록 구성될 수 있다. 다른 구성에서, 소규모 셀에 의해 사용되는 오버헤드 신호들은 도너 eNodeB에 의해 사용되는 오버헤드 신호들과 동일할 수도 있다. 소규모 셀에 의해 사용되는 오버헤드 신호들이 도너 eNodeB의 오버헤드 신호들과 동일한 경우, 소규모 셀은 도너 eNodeB와 동일한 셀로서 나타날 수 있다. 더욱이, 오버헤드 신호들이 eNodeB의 오버헤드 신호들과 다른 경우, 소규모 셀은 다른 셀로서 나타날 수 있다. 더욱이, 소규모 셀과 eNodeB의 오버헤드 신호들이 동일한 경우, 소규모 셀은 고유 글로벌 셀 ID를 가질 수 있다. 대안으로, 소규모 셀은 도너 eNodeB의 글로벌 셀 ID와 동일한 글로벌 셀 ID를 가질 수도 있다. 더욱이, 소규모 셀은 서로 다르게 구성된 안테나 포트들을 가질 수 있다. 후자의 시나리오에서, 소규모 셀은 도너 eNodeB의 확장으로서 나타날 수 있다. 한 구성에서는, 무선 자원 관리 및 채널 상태 정보 피드백의 목적으로 고유 CSI-RS 포트들(예를 들어, 도너 eNodeB 및 이웃 UE 소규모 셀들과는 다른 CSI-포트들)이 구성될 수도 있다. CSI-RS 송신들이 각각의 소규모 셀에 대해 서로 다르게 구성된다면, 자원들이 충돌할 가능성이 적어지게 된다.

[0069] 이전에 논의한 바와 같이, 한 구성에 따르면, 네트워크는 활성화 파라미터들로 소규모 셀 스테이션을 구성할 수 있다. 활성화 파라미터들은 UE를 검출하기 위한 업링크 파라미터들을 포함할 수 있다. 다른 구성에서, 활성화 파라미터들은 신호 세기, 간섭, 또는 이들의 결합이 임계치 이내인지 여부를 결정하기 위한 다운링크 무선 조건들과 같은 다운링크 파라미터들을 포함할 수 있다. 즉, 다운링크 파라미터들은 기준 신호 수신 전력(RSRP: reference signal received power), 기준 신호 수신 품질(RSRQ: reference signal received quality), 또는 신호대 간섭+잡음비(SINR: signal to interference plus noise ratio)를 포함할 수 있다. 다운링크 파라미터들이 임계치를 충족할 때, 소규모 셀이 활성화될 수 있다. 한 구성에서, 활성화 파라미터들은 다운링크 파라미터들만을 포함할 수도 있다. 대안으로, 활성화 파라미터들은 다운링크 파라미터들과 업링크 파라미터들을 모두 포함할 수도 있다.

[0070] 더욱이, 다른 구성에서, 네트워크는 감소된 주기성 및 서브프레임/자원 블록 오프셋(0\_tf\_1)을 갖는 다운링크 오버헤드 신호들을 전송하도록 소규모 셀 스테이션을 구성할 수 있다. 한 구성에서, 감소된 주기성은 무한대일 수도 있다. 즉, 감소된 주기성은 사실상 0 송신들과 같을 수도 있다. 다운링크 오버헤드 신호들은 1차 동기 신호, 2차 동기 신호, 물리적 브로드캐스트 채널, 또는 이들의 결합을 포함할 수 있다.

[0071] 이전에 논의한 바와 같이, UE는 전송된 다운링크 오버헤드 신호들을 검출하고 검출된 측정들을 도너 eNodeB에 전송할 수 있다. 한 구성에서, 소규모 셀은 새로운 반송파 타입을 사용할 수도 있다. 더욱이, 다른 구성에서는, 소규모 셀이 UE를 검출하지 않더라도, 소규모 셀이 다운링크 오버헤드 신호들을 전송할 수도 있다. 또 다른 구성에서는, UE에 의해 많은 소규모 셀들이 검출될 수 있기 때문에, 각각의 소규모 셀은 소규모 셀들을 구별하기 위해 서로 다른 오프셋을 가질 수 있다.

[0072] 더욱이, 여전히 또 다른 구성에서는, 시간/주파수 추적에 대한 단일 주파수 네트워크(SFN: single frequency network) 효과를 얻기 위해, 소규모 셀의 오버헤드 신호 송신들이 도너 eNodeB의 오버헤드 신호 송신들과 동일할 수도 있다. 이 경우, 오프셋은 모든 소규모 셀들에 대해 동일하다. 대안으로, 소규모 셀의 오버헤드 신호 송신들이 도너 eNodeB의 오버헤드 신호 송신들과 다를 수도 있다. 한 구성에서, 소규모 셀에 대해 CSI-RS 송신들이 구성될 때, 각각의 소규모 셀 스테이션에 대해 오버헤드 신호 송신들이 서로 다를 수도 있다. 더욱이, 한 구성에서는, 각각의 소규모 셀 스테이션에 대해 간섭 측정 보고(IMR: interference measurement report) 자원들이 또한 서로 다를 수도 있다.

[0073] 더욱이, 한 구성에서, UE는 소규모 셀로부터의 다운링크 송신들을 측정하도록 구성될 수 있다. 이러한 오프셋을 갖는 감소된 송신을 위해 소규모 셀이 구성된다면, UE는 송신 주기성 및 오프셋을 인식할 수 있다. 더욱이, UE는 제한된 측정들로 구성될 수 있다. 즉, 예를 들어, UE는 다운링크 송신 측정들을 위해 n개의 서브프레임들 중 하나의 서브프레임을 사용하도록 구성될 수 있다.

- [0074] 도 9와 도 10에 예시된 바와 같이, T2 시점에, 도너 eNodeB는 업링크 사운딩 목적으로 UE로부터의 업링크 송신들을 동적으로 또는 반-정적으로 트리거할 수 있다. 더욱이, T3 시점에, UE는 도너 eNodeB에 의해 구성/트리거된 대로 업링크 신호들을 전송할 수 있다. 추가로, T4 시점에 소규모 셀이 업링크 송신들을 검출한다면, 소규모 셀은 자신의 주기성 및 오프셋을 변경할 수 있다. 예를 들어, 오프셋은 0\_tf\_2일 수도 있고, 주기성은 무한대일 수도 있다. 즉, 주기성은 사실상 0 송신들과 같을 수도 있다. 한 구성에서, T4 시점의 주기성 및 오프셋의 변경은 도 8의 호 흐름에서는 선택적일 수 있다. 다른 구성에서, 소규모 셀은 UE로부터의 업링크 송신의 검출시 자율적으로 활성화할 수도 있다.
- [0075] 도 10에 예시된 바와 같이, 한 구성에서는 T5 시점에, 소규모 셀이 UE로부터의 업링크 신호를 검출하면, 소규모 셀이 도너 eNodeB 또는 무선 자원 관리 서버에 활성화 요청을 전송할 수 있다. 활성화 요청은 랜덤 액세스 채널 송신 또는 기준 신호와 같은 측정 대상을 포함하는 업링크 신호 측정 보고를 포함할 수 있다. 활성화 요청은 또한 선택 해제된 시퀀스, 신호 세기 및 신호 품질(예를 들어, SNIR)과 같은 다른 측정 속성들을 포함할 수도 있다.
- [0076] 더욱이, T6 시점에, 소규모 셀은 활성화 그랜트를 수신할 수 있다. 활성화 그랜트는 업데이트된 다운링크 송신 파라미터들을 포함할 수 있다. RRM 서버는 소규모 셀들의 그룹이 동일한 UE를 검출했다고 결정할 수 있다. 따라서 RRM 서버는 이웃 도너 eNodeB들과 연관된 다른 RRM 서버들에 활성화 요청 정보를 전송하여 활성화 그랜트들을 조정할 수 있다. 대안으로, 하나의 RRM 서버가 다수의 도너 eNodeB들과 연관될 수 있고, 따라서 RRM 서버는 다른 RRM 서버들과 조정하지 않을 수도 있다.
- [0077] 다른 구성에서는, T7 시점에, 소규모 셀이 자율적으로 활성화 프로세스로 진행할 수도 있다. 구체적으로, T1 시점에 구성된 활성화 기준들이 충족된다면, 소규모 셀은 자율적으로 활성화 프로세스로 진행할 수도 있다. 더욱이, T7 시점에, 소규모 셀은 자신의 주기성 및 오프셋을 변경할 수도 있다. 예를 들어, 오프셋은 0\_tf\_3으로 변경될 수도 있고, 주기성은 무한대가 아닌 값일 수도 있다. 즉, 무한대가 아닌 주기성을 기초로, 소규모 셀이 다운링크 활동을 할 수도 있다.
- [0078] 도 11은 소규모 셀을 활성화하기 위한 방법(1100)을 나타낸다. 블록(1102)에서, 기지국이 활성화 파라미터들로 소규모 셀을 구성한다. 활성화 파라미터들은 새로운 반송파 타입에서와 같은 감소된 주기성을 포함할 수 있다. 기지국은 블록(1104)에서, 시간 제약 측정들로 UE를 구성한다. 시간 제약 측정들은 새로운 반송파 타입 및 감소된 주기성에 대응할 수 있다. 더욱이, 블록(1106)에서, 기지국은 UE로부터 소규모 셀 신호 측정들을 수신한다. 마지막으로, 블록(1108)에서 기지국은 소규모 셀 신호 측정들에 응답하여 활성화 시퀀스를 시작한다.
- [0079] 한 구성에서, 구성하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 eNodeB(610)가 구성된다. 한 양상에서, 구성하기 위한 수단은 이 구성하기 위한 수단에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 제어기/프로세서(675), 메모리(676), 송신 프로세서(616), 변조기들(618) 및/또는 안테나(620)를 포함할 수 있다. eNodeB(610)는 또한, 수신하기 위한 수단을 포함하도록 구성된다. 한 양상에서, 수신하기 위한 수단은 이 수신하기 위한 수단에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 수신 프로세서(670), 복조기들(618), 제어기/프로세서(675) 및/또는 안테나(620)를 포함할 수 있다. eNodeB(610)는 또한, 시작하기 위한 수단을 포함하도록 구성된다. 한 양상에서, 시작하기 위한 수단은 이 시작하기 위한 수단에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 제어기/프로세서(675), 메모리(676), 송신 프로세서(616), 변조기들(618) 및/또는 안테나(620)를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 앞서 언급된 수단은 이 앞서 언급된 수단에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 임의의 모듈 또는 임의의 장치일 수도 있다.
- [0080] 도 12는 처리 시스템(1214)을 이용하는 장치(1200)에 대한 구현(예를 들어, 하드웨어 구현)의 일례를 나타내는 도면이다. 처리 시스템(1214)은 일반적으로 버스(1224)로 제시된 버스 아키텍처로 구현될 수 있다. 버스(1224)는 처리 시스템(1214)의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 따라 많은 수의 상호 접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수 있다. 버스(1224)는 프로세서(1222), 모듈들(1202, 1204, 1206) 및 컴퓨터 판독 가능 매체(1226)로 제시된 하나 또는 그보다 많은 프로세서들 및/또는 모듈들(예를 들어, 하드웨어 모듈들)을 포함하는 다양한 모듈들/회로들을 서로 링크한다. 버스(1224)는 또한, 해당 기술분야에 잘 알려져 있고 이에 따라 더 이상 설명되지 않을, 타이밍 소스들, 주변 장치들, 전압 조정기들 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 모듈들/회로들을 링크할 수도 있다.
- [0081] 이 장치는 트랜시버(1230)에 연결된 처리 시스템(1214)을 포함한다. 트랜시버(1230)는 하나 또는 그보다 많은 안테나들(1220)에 연결된다. 트랜시버(1230)는 전송 매체를 통한 다양한 다른 장치와의 통신을 가능하게 한다. 처리 시스템(1214)은 컴퓨터 판독 가능 매체(1226)에 연결된 프로세서(1222)를 포함한다. 프로세서(1222)는 컴

퓨터 판독 가능 매체(1226) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하여, 일반적인 처리를 담당한다. 소프트웨어는 프로세서(1222)에 의해 실행될 때, 처리 시스템(1214)으로 하여금, 임의의 특정 장치에 대해 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독 가능 매체(1226)는 또한 소프트웨어 실행시 프로세서(1222)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수도 있다.

[0082] 처리 시스템(1214)은 새로운 반송파 타입에서와 같은 감소된 주기성을 포함하는 활성화 파라미터들로 소규모 셀을 구성하기 위한 구성 모듈(1202)을 포함한다. 구성 모듈(1202)은 또한, 새로운 반송파 타입 및 감소된 주기성에 대응하는 시간 제약 측정들로 UE를 구성할 수도 있다. 처리 시스템(1214)은 또한, UE로부터 소규모 셀 신호 측정들을 수신하기 위한 수신 모듈(1204)을 포함한다. 처리 시스템(1214)은 소규모 셀 신호 측정들에 응답하여 활성화 시퀀스를 시작하기 위한 활성화 모듈(1206)을 더 포함할 수 있다. 모듈들은 컴퓨터 판독 가능 매체(1226)에 상주/저장되어, 프로세서(1222)에서 구동하는 소프트웨어 모듈들, 프로세서(1222)에 연결된 하나 또는 그보다 많은 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 어떤 결합일 수 있다. 처리 시스템(1214)은 eNodeB(610)의 컴포넌트일 수도 있고, 메모리(676) 및/또는 제어기/프로세서(675)를 포함할 수도 있다.

[0083] 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 추가로, 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 결합으로 구현될 수 있다고 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호 호환성을 명확히 설명하기 위해, 각종 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들은 일반적으로 이들의 기능과 관련하여 위에서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 아니면 소프트웨어로 구현되는지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 좌우된다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 설명된 기능을 특정 애플리케이션마다 다양한 방식들로 구현할 수도 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시의 범위를 벗어나게 하는 것으로 해석되지는 않아야 한다.

[0084] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적 회로(ASIC: application specific integrated circuit), 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, 마이크로컨트롤러 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그보다 많은 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0085] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이들의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 상변화 메모리(PCM: phase change memory), 레지스터들, 하드디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 해당 기술분야에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 읽고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 연결된다. 대안으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말에 상주할 수도 있다. 대안으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에 개별 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다.

[0086] 하나 또는 그보다 많은 예시적인 설계들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 결합들로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 저장되거나, 컴퓨터 판독 가능 매체 상에서 하나 또는 그보다 많은 명령들 또는 코드로서 인코딩되거나, 컴퓨터 판독 가능 매체 상에서 하나 또는 그보다 많은 명령들 또는 코드를 통해 전송될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체와 컴퓨터 저장 매체를 모두 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 이러한 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 지정된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, 디지털 가입자 회선(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 적

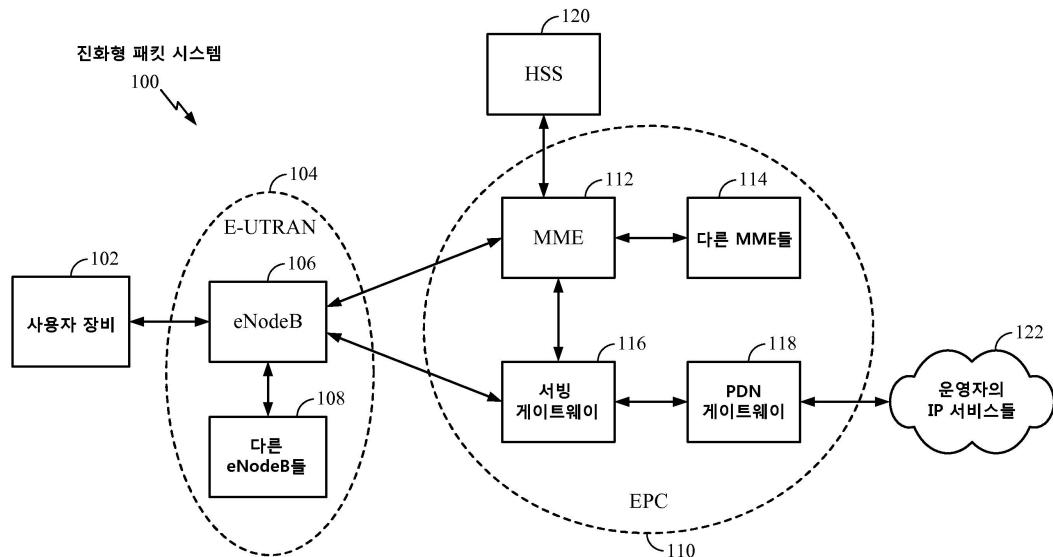
외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(Blu-ray disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 상기의 결합들이 또한 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0087]

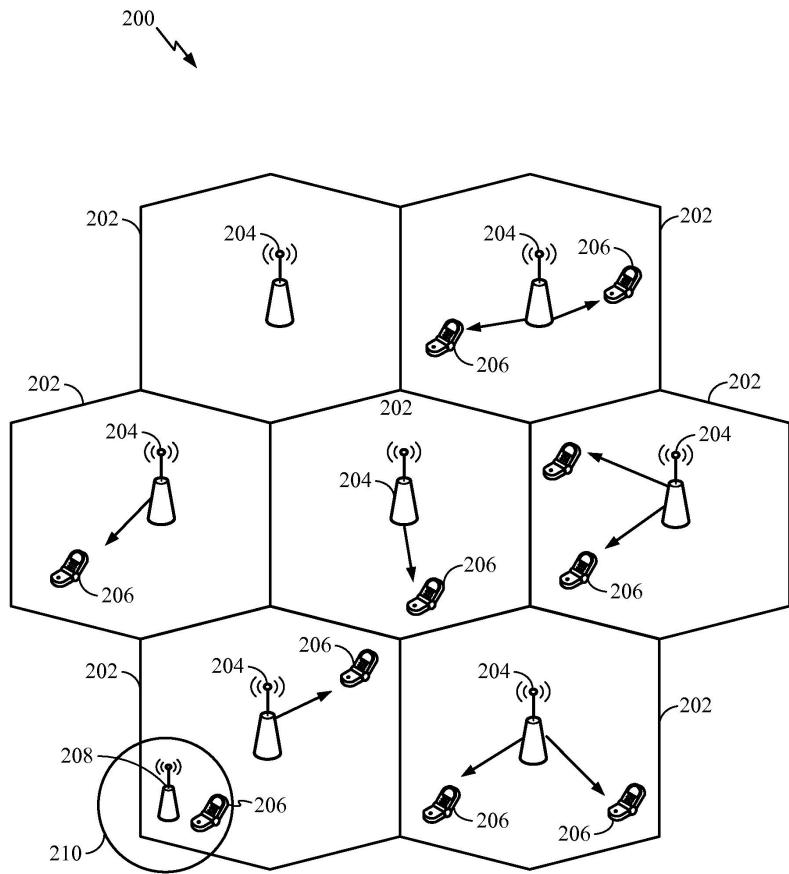
본 개시의 상기의 설명은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 임의의 자가 본 개시를 이용하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 그러므로 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예시들 및 설계들로 한정되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.

## 도면

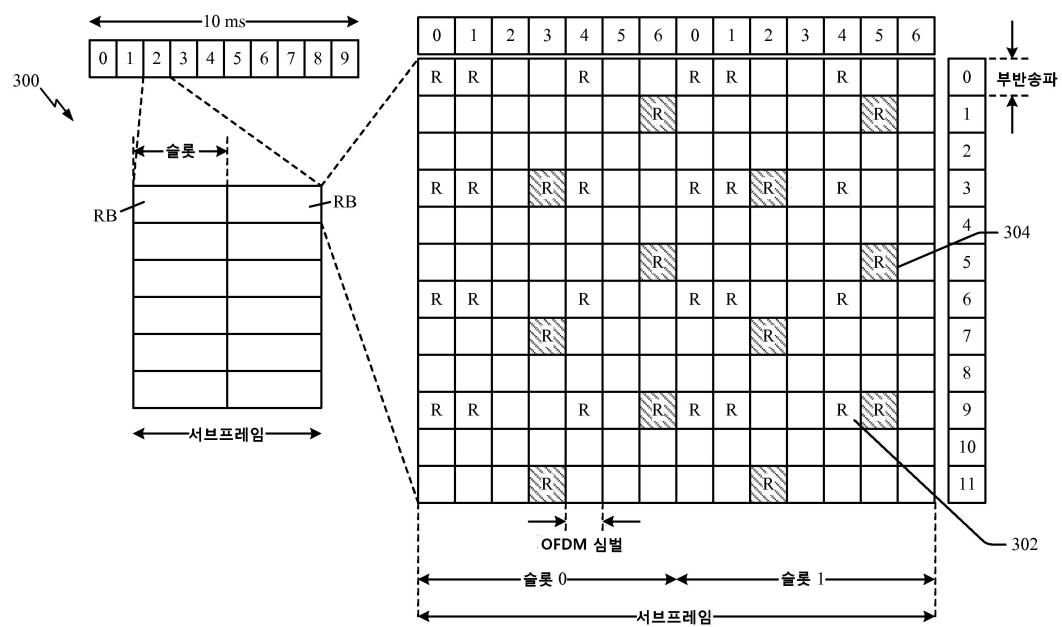
### 도면1



## 도면2



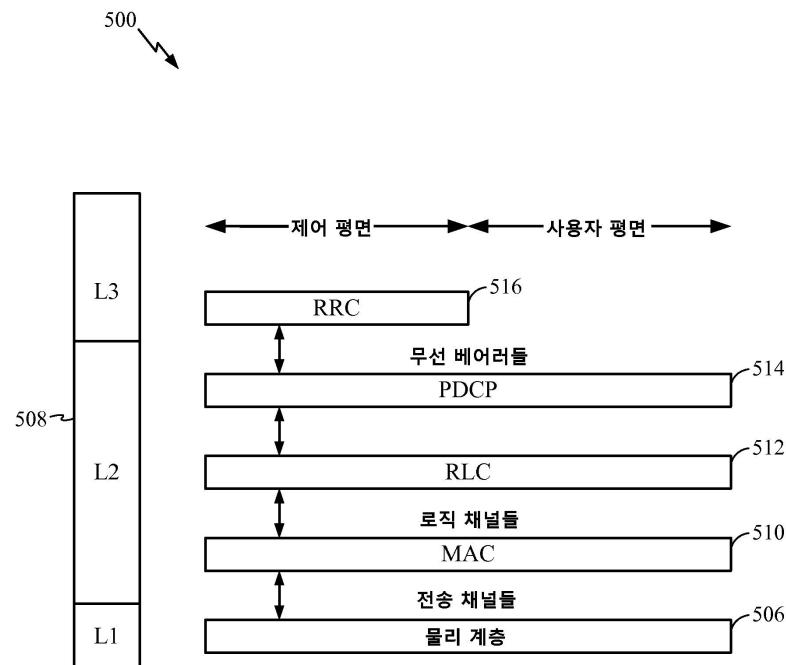
## 도면3



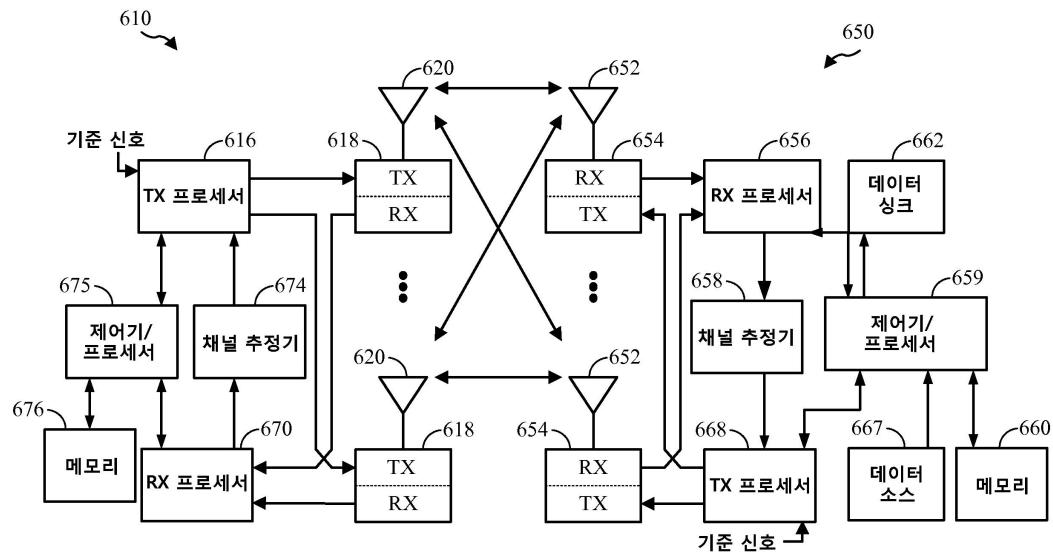
## 도면4



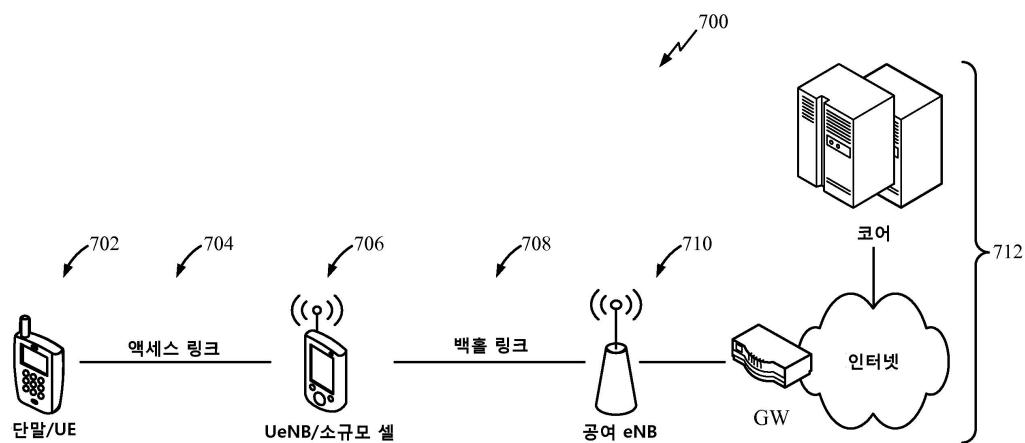
## 도면5



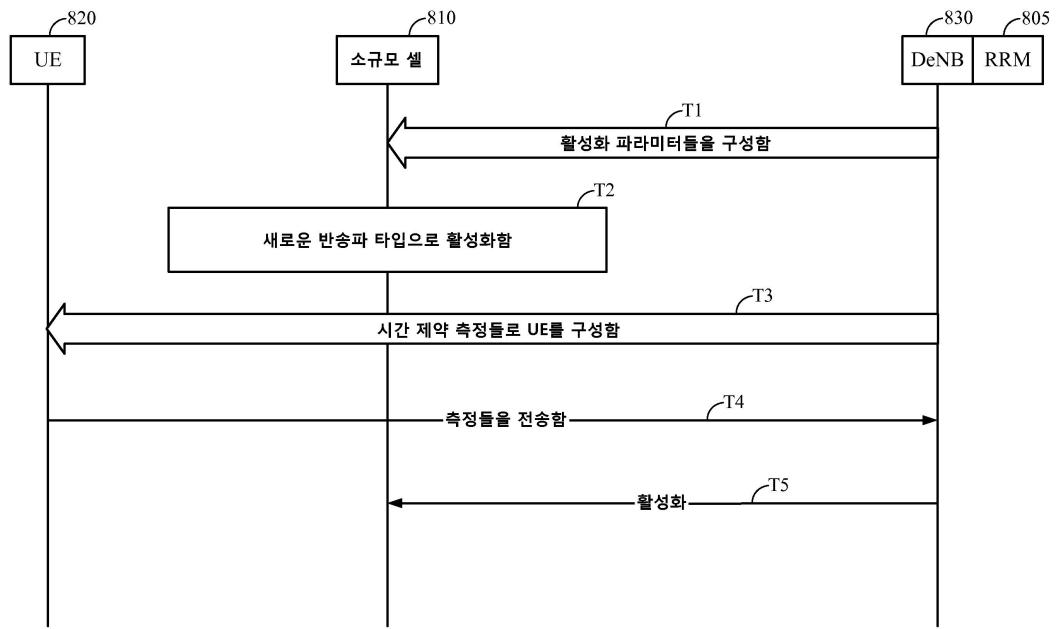
## 도면6



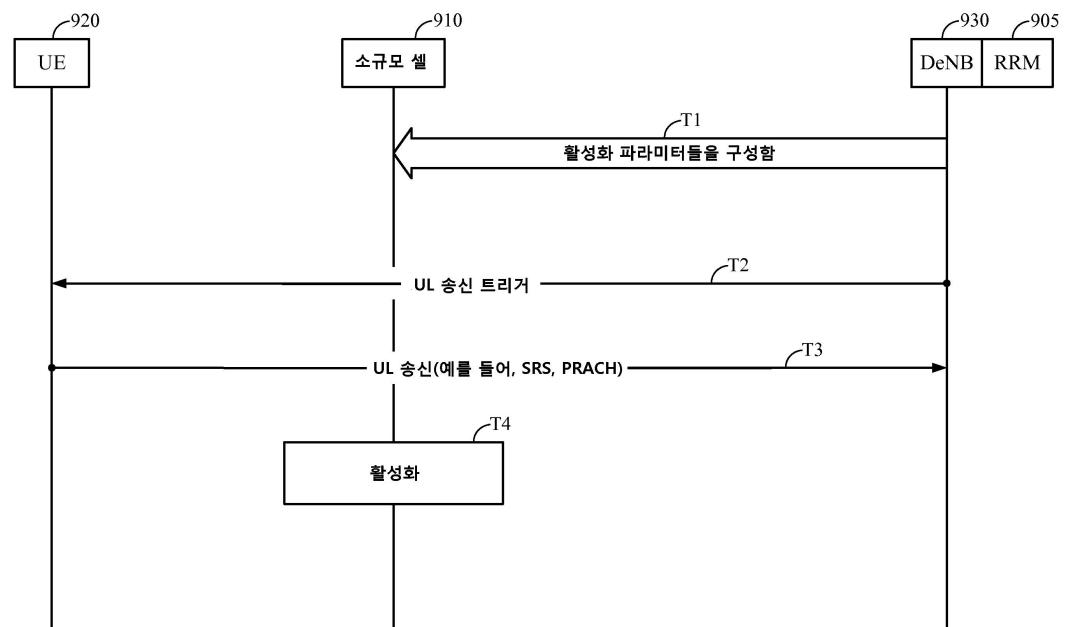
## 도면7



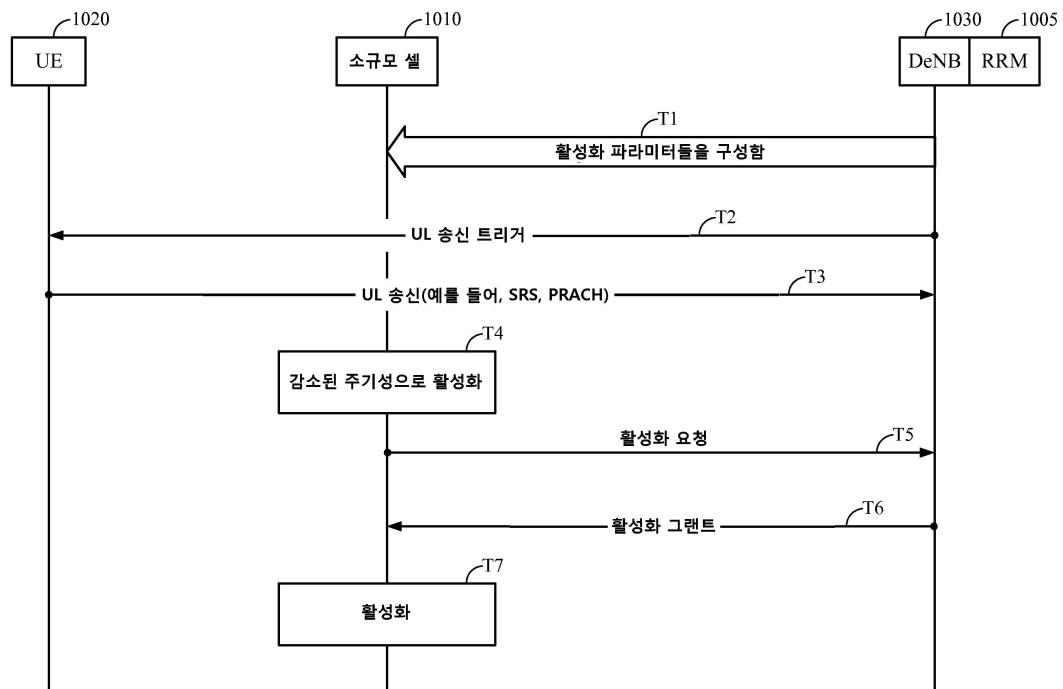
## 도면8



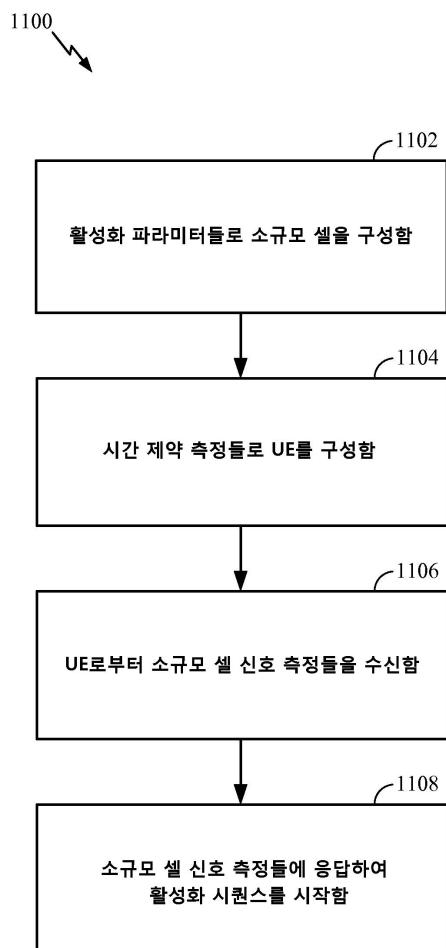
## 도면9



## 도면10



## 도면11



## 도면12

