



(19) 대한민국특허청(KR)  
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월13일  
 (11) 등록번호 10-1947468  
 (24) 등록일자 2019년02월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*HO4W 76/10* (2018.01) *HO4W 28/08* (2009.01)  
*HO4W 36/22* (2009.01) *HO4W 92/20* (2009.01)
- (52) CPC특허분류  
*HO4W 76/16* (2018.02)  
*HO4W 28/08* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7007331
- (22) 출원일자(국제) 2015년08월10일  
 심사청구일자 2018년02월27일
- (85) 번역문제출일자 2017년03월16일
- (65) 공개번호 10-2017-0057278
- (43) 공개일자 2017년05월24일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/044447
- (87) 국제공개번호 WO 2016/043867  
 국제공개일자 2016년03월24일
- (30) 우선권주장  
 62/052,261 2014년09월18일 미국(US)  
 14/676,059 2015년04월01일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문현  
 EP2709418 A2  
 WO2012134567 A1  
 EP2557878 A1

- (73) 특허권자  
 웰컴 인코포레이티드  
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자  
 류 중  
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
 수브라마니안 순다르  
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
 특허법인코리아나

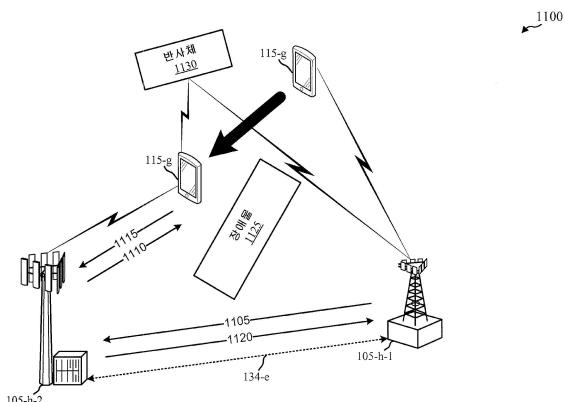
전체 청구항 수 : 총 30 항

심사관 : 황유진

(54) 발명의 명칭 보충 링크를 지원하기 위한 기지국 개시형 제어 메커니즘

**(57) 요약**

보충 링크를 지원하기 위한 기지국 개시형 제어 메커니즘을 위한 방법들, 시스템들, 및 장치들이 설명된다. 일부 양태들에 있어서, 사용자 장비 (UE)에 대한 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT)과 연관된 제어 정보가 제 1 기지국에서 식별될 수도 있고, 제 1 기지국은 지향성 제 1 RAT를 사용하여 UE와 통신하도록 구성되고, 지향성 제 1 RAT와 연관된 제어 정보는 제 2 RAT를 사용하여 UE에 포워딩하기 위해 제 2 기지국으로 송신될 수도 있다.

**대 표 도**

(52) CPC특허분류

*H04W 36/22* (2013.01)

*H04W 92/20* (2013.01)

(72) 발명자

삼파스 애시원

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우

스 드라이브 5775

리 준이

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우  
스 드라이브 5775

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

제 1 기지국에서, 사용자 장비 (UE) 에 대한 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 제어 정보를 식별하는 단계로서, 상기 제 1 기지국은 상기 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 상기 UE 와 통신하도록 구성되는, 상기 제어 정보를 식별하는 단계; 및

상기 제 1 기지국으로부터, 제 2 RAT 를 사용하여 상기 UE 에 포워딩하기 위해 상기 제어 정보를 제 2 기지국으로 송신하는 단계로서, 상기 지향성 제 1 RAT 는 상기 제 2 RAT 와는 상이하고, 상기 제어 정보는 상기 지향성 제 1 RAT 를 통한 상기 UE 와 상기 제 1 기지국 사이의 지향성 접속을 관리하기 위한 것인, 상기 제어 정보를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어 정보를 상기 UE 에 포워딩하도록 상기 제 2 기지국에 표시하는 포워딩 정보를 상기 제어 정보에 포함하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 포워딩 정보는 상기 제어 정보가 상기 제 2 RAT 의 제어 채널 또는 데이터 채널을 사용하여 상기 제 2 기지국에 의해 포워딩되어야 하는지 여부를 명시하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제어 정보가 상기 제 1 기지국으로부터 발생하였음을 상기 UE 에 표시하는 식별 정보를 상기 제어 정보에 포함하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기지국과 상기 제 2 기지국을 접속시키는 백홀 링크 상으로 상기 제어 정보를 상기 제 1 기지국으로부터 상기 제 2 기지국으로 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 백홀 링크 상으로의 상기 제 1 기지국과 상기 제 2 기지국 사이의 및 상기 제 2 기지국과 상기 UE 사이의 접속은 상기 제 1 기지국과 상기 UE 사이의 보충 링크를 형성하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 백홀 링크는 X2 인터페이스를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 지향성 제 1 RAT 상으로의 상기 제 1 기지국과 상기 UE 사이의 불충분한 직접 접속에 응답하여 상기 제어 정보를 상기 제 1 기지국으로부터 상기 제 2 기지국으로 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제어 정보는 불충분한 직접 접속으로 인해 상기 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 상기 제 1 기지국으로부터 상기 UE 로 송신될 수 없는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 기지국과 상기 UE 사이의 상기 불충분한 직접 접속은, 상기 지향성 제 1 RAT 상으로의 상기 제 1 기지국과 상기 UE 사이에 송신될 데이터의 부족, 상기 제 1 기지국으로부터의 이전 송신 빔의 실패, 상기 제 1 기지국에 대한 상기 UE 의 움직임, 상기 제 1 기지국과 상기 UE 사이의 부적절한 송신 빔, 상기 제 1 기지국의 오버로딩, 상기 지향성 제 1 RAT 의 오버로딩, 또는 이들의 조합 중 적어도 하나에 기인하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 지향성 제 1 RAT 와 연관된 리소스들을 보존하기 위해 상기 제어 정보를 상기 제 1 기지국으로부터 상기 제 2 기지국으로 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기지국에서의 전력을 보존하기 위해 상기 제어 정보를 상기 제 1 기지국으로부터 상기 제 2 기지국으로 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 13

제 1 항에 있어서,

송신된 상기 제어 정보에 응답하여 상기 UE 로부터 응답 정보를 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 응답 정보는 먼저 상기 제 2 RAT 를 사용하여 상기 UE 로부터 상기 제 2 기지국으로 송신되고 그 후 백홀링크 상으로 상기 제 2 기지국으로부터 상기 제 1 기지국에 포워딩되는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 제어 정보는,

빔 탐색 조정 명령들, 빔 탐색 결과들, 스케줄링 허여들, 채널 품질 정보 (CQI) 커맨드, 킵-얼라이브 (keep-alive) 메시지, 빔 변경 정보, 상기 제 1 기지국에 관련된 오버로드 표시, 또는 이들의 조합 중 하나 이상을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 지향성 제 1 RAT 는 밀리미터파 RAT 인, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 기지국은 상기 밀리미터파 RAT 를 통해 상기 UE 와 통신하기 위해 빔 포밍을 사용하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 RAT 는 상기 지향성 제 1 RAT 보다 더 신뢰가능하고, 상기 지향성 제 1 RAT 보다 더 작은 대역폭 용량을 갖는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제 2 RAT 는 롱 텁 에볼루션 (LTE) RAT 인, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 19

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은,

제 1 기지국에서, 사용자 장비 (UE) 에 대한 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 제어 정보를 식별하는 것으로서, 상기 제 1 기지국은 상기 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 상기 UE 와 통신하도록 구성되는, 상기 제어 정보를 식별하고; 그리고

상기 제 1 기지국으로부터, 제 2 RAT 를 사용하여 상기 UE 에 포워딩하기 위해 상기 제어 정보를 제 2 기지국으로 송신하는 것으로서, 상기 지향성 제 1 RAT 는 상기 제 2 RAT 와는 상이하고, 상기 제어 정보는 상기 지향성 제 1 RAT 를 통한 상기 UE 와 상기 제 1 기지국 사이의 지향성 접속을 관리하기 위한 것인, 상기 제어 정보를 송신하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 메모리는,

상기 제어 정보를 상기 UE 에 포워딩하도록 상기 제 2 기지국에 표시하는 포워딩 정보를 상기 제어 정보에 포함하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 21

무선 통신을 위한 방법으로서,

사용자 장비 (UE) 에서, 제 1 기지국에 대한 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 제어 정보를 수신하는 단계로서, 상기 제 1 기지국은 상기 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 상기 UE 와 통신하도록 구성되고, 상기 제어 정보는 제 2 기지국으로부터 상기 UE 에서 수신되고, 상기 제 2 기지국은 제 2 RAT 를 사용하여 상기 UE 와 통신하도록 구성되고, 상기 지향성 제 1 RAT 는 상기 제 2 RAT 와는 상이하고, 상기 제어 정보는 상기 지향성 제 1 RAT 를 통한 상기 UE 와 상기 제 1 기지국 사이의 지향성 접속을 관리하기 위한 것인, 상기 제어 정보를 수신하는 단계; 및

상기 제 2 RAT 를 사용하여 응답 정보를 상기 제 2 기지국으로 송신하는 단계로서, 상기 응답 정보는 수신된 상기 제어 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 기지국에 포워딩되는, 상기 응답 정보를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

## 청구항 22

제 21 항에 있어서,  
수신된 상기 제어 정보에 응답하여 태스크를 수행하는 단계를 더 포함하고,  
상기 응답 정보는 수행된 상기 태스크의 결과들을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

## 청구항 23

제 21 항에 있어서,  
수신된 상기 제어 정보는  
상기 제 2 기지국과 상기 제 1 기지국 사이의 백홀 링크 상으로 상기 제 1 기지국에 포워딩하기 위해 상기 응답 정보를 상기 제 2 기지국으로 송신하도록 상기 UE 에 표시하는 포워딩 정보를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

## 청구항 24

제 21 항에 있어서,  
상기 응답 정보는  
채널 품질 표시 (CQI) 리포트, 캡-얼라이브 메시지 답신, 빔 변경 정보, 빔 탐색 정보, 또는 이들의 조합 중 하나 이상을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

## 청구항 25

제 21 항에 있어서,  
상기 제어 정보는 먼저 상기 제 1 기지국으로부터 상기 제 2 기지국에서 수신되고 그 후 상기 제 2 RAT 를 사용하여 상기 제 2 기지국으로부터 상기 UE 에 포워딩되는, 무선 통신을 위한 방법.

## 청구항 26

제 2 기지국에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법으로서,  
제 1 기지국으로부터, 사용자 장비 (UE) 에 대한 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 제어 정보를 수신하는 단계로서, 상기 제 1 기지국은 상기 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 상기 UE 와 통신하도록 구성되는, 상기 제어 정보를 수신하는 단계; 및  
제 2 RAT 를 사용하여 상기 제어 정보를 상기 UE 에 포워딩할지 여부를 결정하는 단계로서, 상기 지향성 제 1 RAT 는 상기 제 2 RAT 와는 상이하고, 상기 제어 정보는 상기 지향성 제 1 RAT 를 통한 상기 UE 와 상기 제 1 기지국 사이의 지향성 접속을 관리하기 위한 것인, 상기 제어 정보를 상기 UE 에 포워딩할지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

## 청구항 27

제 26 항에 있어서,  
상기 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제어 정보를 상기 UE 에 선택적으로 포워딩하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

## 청구항 28

제 26 항에 있어서,  
상기 제어 정보가 상기 UE 에 포워딩되지 않을 경우 통지를 상기 제 1 기지국에 선택적으로 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

## 청구항 29

제 26 항에 있어서,

상기 제 2 RAT 와 연관된 제어 채널 또는 데이터 채널 상으로 상기 제어 정보를 상기 UE 로 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

### 청구항 30

제 26 항에 있어서,

상기 제어 정보에 응답하여 상기 UE 로부터 응답 정보를 수신하는 단계; 및

백홀 링크 상으로 상기 응답 정보를 상기 제 1 기지국에 포워딩하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

상호 참조들

[0002]

본 특허출원은 Ryu 등에 의해 "Base Station Initiated Control Mechanism For Supporting Supplemental Link" 의 명칭으로 2015년 4월 1일자로 출원된 미국 특허출원 제 14/676,059 호; 및 Ryu 등에 의해 "Base Station Initiated Control Mechanism For Supporting Supplemental Link" 의 명칭으로 2014년 9월 18일자로 출원된 미국 가특허출원 제 62/052,261 호를 우선권 주장을, 이를 출원들 각각은 본 발명의 양수인에게 양도 된다.

[0003]

본 개시는 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것으로서, 더 상세하게는, 보충 링크를 지원하기 위한 기지국 개시형 제어 메커니즘에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0004]

무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 널리 배치된다. 이들 시스템들은 가용 시스템 리소스들 (예를 들어, 시간, 주파수, 공간 및 전력) 을 공유함으로써 다중의 사용자들과의 통신을 지원 가능한 다중-액세스 시스템들일 수도 있다. 그러한 다중-액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 및 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들을 포함한다.

[0005]

예로서, 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다수의 기지국들을 포함할 수도 있고, 이 기지국들 각각은, 다르게는 사용자 장비들 (UE들) 로서 공지된 다중의 통신 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원한다. 기지국은 (예를 들어, 기지국으로부터 UE 로의 송신들을 위한) 다운링크 채널들 및 (예를 들어, UE 로부터 기지국으로의 송신들을 위한) 업링크 채널들 상에서 UE들과 통신할 수도 있다.

[0006]

다양한 통신 시스템들은 시스템의 특정 필요들에 의존하여 상이한 주파수 대역들을 사용할 수도 있다. 예를 들어, (20 내지 300 GHz 사이에 있을 수도 있는) 밀리미터파 주파수 대역은 UE들의 큰 집합물이 서로 상대적으로 근접한 곳 및/또는 상대적으로 다량의 데이터가 기지국으로부터 하나 이상의 UE들로 전송되어야 하거나 그 역이 성립하는 곳에서 사용될 수도 있다. 하지만, 밀리미터 파장 신호들은 높은 경로 손실을 빈번히 경험하고, 결과적으로, 지향성 범 포밍 기법들이 밀리미터 파장 주파수들을 사용한 기지국과 UE 사이의 업링크 (UL) 및/또는 다운링크 (DL) 송신들을 위해 사용될 수도 있다. 하지만, 지향성 범들에 대한 의존은 밀리미터파 통신들로 하여금 다른 무선 액세스 기술들 (RAT들) 보다 셋업하기에 덜 신뢰가능하게 하고 더 리소스 집약적이게 할 수도 있다. 예를 들어, 롱 텀 에볼루션 (LTE) 기술은 셋업하기에 더 신뢰가능하고 덜 리소스 집약적일 수도 있지만, 밀리미터파 기반 RAT 보다 더 적은 전체 스루풋을 가질 수도 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

## 과제의 해결 수단

[0007]

설명된 특징들은 일반적으로, 보충 링크를 지원하기 위한 기지국 개시형 제어 메커니즘을 위한 하나 이상의 개선된 시스템들, 방법들, 및/또는 장치들에 관련된다. 밀리미터파 기반 RAT 와 같은 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 사용하여 사용자 장비 (UE) 와 통신하도록 구성된 제 1 기지국은 지향성 제 1 RAT 에 관하여 UE 로 전송될 필요가 있는 제어 정보를 식별할 수도 있다. 하지만, 제 1 기지국은 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 제어 정보를 UE 로 전송하는 것이 바람직하지 않음을 발견할 수도 있거나 전송할 수 없을 수도 있다. 예를 들어, 제 1 기지국과 UE 사이의 직접 접속이 제 1 RAT 를 사용하여 확립되지 않으면, 제 1 기지국은 빔 탐색을 수행하고 그리고 UE 로 전송될 상대적으로 소량의 제어 데이터의 관점에서 UE 와의 접속을 협상하는 것이 바람직하지 않음을 발견할 수도 있다. 다른 예들로서, 제 1 기지국은 다른 UE들에게 서빙되는 트래픽으로 오버로딩될 수도 있으며, 장애물은 제 1 기지국과 UE 사이의 충분한 빔포밍을 방해하고 있을 수도 있는 등등이다. 하지만, 제 1 기지국은 롱 텀 에볼루션 (LTE) 기반 RAT 와 같은 제 2 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성된 제 2 기지국에 접속될 수도 있다. 이에 따라, 제 1 기지국은 제 2 기지국이 제 2 RAT 를 사용하여 제어 정보를 UE 에 포워딩하기 위해 제어 정보를 제 2 기지국으로 송신할 수도 있다. 제 2 RAT 는 접속을 셋업하는데 더 신뢰가능하고 더 적은 오버헤드를 요구할 수도 있는 등등이다. 이러한 방식으로, 제 2 기지국 및 UE 로의 그 접속의 능력은 제 1 기지국 및 지향성 제 1 RAT 의 동작을 지원 및 보충하기 위해 사용될 수 있다.

[0008]

따라서, 무선 통신을 위한 방법이 설명되고, 그 방법은, 제 1 기지국에서, 사용자 장비 (UE) 에 대한 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 제어 정보를 식별하는 단계로서, 제 1 기지국은 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성되는, 상기 제어 정보를 식별하는 단계, 및 제 2 RAT 를 사용하여 UE 에 포워딩하기 위해 지향성 제 1 RAT 와 연관된 제어 정보를 제 2 기지국으로 송신하는 단계를 포함한다.

[0009]

또한, 무선 통신을 위한 장치가 설명되고, 그 장치는, 제 1 기지국에서, 사용자 장비 (UE) 에 대한 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 제어 정보를 식별하는 수단으로서, 제 1 기지국은 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성되는, 상기 제어 정보를 식별하는 수단, 및 제 2 RAT 를 사용하여 UE 에 포워딩하기 위해 지향성 제 1 RAT 와 연관된 제어 정보를 제 2 기지국으로 송신하는 수단을 포함한다.

[0010]

또한, 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명되고, 그 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함하고, 그 명령들은, 제 1 기지국에서, 사용자 장비 (UE) 에 대한 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 제어 정보를 식별하는 것으로서, 제 1 기지국은 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성되는, 상기 제어 정보를 식별하고, 그리고 또한, 제 2 RAT 를 사용하여 UE 에 포워딩하기 위해 지향성 제 1 RAT 와 연관된 제어 정보를 제 2 기지국으로 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능하다.

[0011]

또한, 무선 디바이스에서의 무선 통신을 위한 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체가 설명되고, 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체는, 제 1 기지국에서, 사용자 장비 (UE) 에 대한 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 제어 정보를 식별하는 것으로서, 제 1 기지국은 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성되는, 상기 제어 정보를 식별하고, 그리고 제 2 RAT 를 사용하여 UE 에 포워딩하기 위해 지향성 제 1 RAT 와 연관된 제어 정보를 제 2 기지국으로 송신하기 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장한다.

[0012]

방법, 장치들, 및/또는 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에 있어서, 제어 정보를 UE 에 포워딩하도록 제 2 기지국에 표시하는 포워딩 정보가 제어 정보에 포함될 수도 있다. 포워딩 정보는 제어 정보가 제 2 RAT 의 제어 채널 또는 데이터 채널을 사용하여 제 2 기지국에 의해 포워딩되어야 하는지 여부를 명시할 수도 있다. 또한, 제어 정보가 제 1 기지국으로부터 발생하였음을 UE 에 표시하는 식별 정보가 제어 정보에 포함될 수도 있다.

[0013]

일부 예들에 있어서, 제어 정보는 제 1 기지국과 제 2 기지국을 접속시키는 백홀 링크 상으로 제 1 기지국으로부터 제 2 기지국으로 송신될 수도 있다. 백홀 링크 상으로의 제 1 기지국과 제 2 기지국 사이의 및 제 2 기지국과 UE 사이의 접속은 제 1 기지국과 UE 사이의 보충 링크를 형성할 수도 있고/있거나 백홀 링크는 X2 인터페이스일 수도 있다.

[0014]

일부 예들에 있어서, 제어 정보는 지향성 제 1 RAT 상으로의 제 1 기지국과 UE 사이의 불충분한 직접 접속에 응답하여 제 1 기지국으로부터 제 2 기지국으로 송신될 수도 있다. 제어 정보는, 일부 예들에 있어서, 불충분한 직접 접속으로 인해 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 제 1 기지국으로부터 UE 로 송신될 수 없을 수도 있다. 다양한 예들에 있어서, 제 1 기지국과 UE 사이의 불충분한 직접 접속은 지향성 제 1 RAT 상으로의 제 1 기지

국과 UE 사이에 송신될 데이터의 부족에 기인하여, 제 1 기지국으로부터의 이전 송신 빔의 실패에 기인하여, 제 1 기지국에 대한 UE 의 움직임에 기인하여, 제 1 기지국과 UE 사이의 부적절한 송신 빔에 기인하여, 제 1 기지국의 오버로딩에 기인하여, 지향성 제 1 RAT 의 오버로딩에 기인하여, 이들의 일부 조합 등등에 기인할 수도 있다.

[0015] 일부 예들에 있어서, 제어 정보는 지향성 제 1 RAT 와 연관된 리소스들을 보존하기 위해 제 1 기지국으로부터 제 2 기지국으로 송신될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 제어 정보는 제 1 기지국에서의 전력을 보존하기 위해 제 1 기지국으로부터 제 2 기지국으로 송신될 수도 있다. 또한, 응답 정보는 송신된 제어 정보에 응답하여 UE로부터 수신될 수도 있으며, 응답 정보는 먼저 제 2 RAT 를 사용하여 UE로부터 제 2 기지국으로 송신되고 그 후 백홀 링크 상으로 제 2 기지국으로부터 제 1 기지국에 포워딩된다. 제어 정보는 빔 탐색 조정 명령들, 빔 탐색 결과들, 스케줄링 허여들, 채널 품질 정보 (CQI) 커맨드, 킵-얼라이브 (keep-alive) 메시지, 빔 변경 정보, 제 1 기지국에 관련된 오버로드 표시, 또는 이들의 조합 등등 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0016] 일부 예들에 있어서, 지향성 제 1 RAT 는 밀리미터파 RAT 일 수도 있고, 제 1 기지국은 밀리미터파 RAT 를 통해 UE 와 통신하기 위해 빔 포밍을 사용할 수도 있다. 제 2 RAT 는 지향성 제 1 RAT 보다 더 신뢰가능할 수도 있고, 지향성 제 1 RAT 보다 더 작은 대역폭 용량을 가질 수도 있다. 제 2 RAT 는, 예를 들어, 롱 템 애볼루션 (LTE) RAT 일 수도 있다.

[0017] 따라서, 또한, 무선 통신을 위한 다른 방법이 설명되고, 그 방법은, 사용자 장비 (UE) 에서, 제 1 기지국에 대한 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 제어 정보를 수신하는 단계로서, 제 1 기지국은 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성되고, 제어 정보는 제 2 기지국으로부터 UE 에서 수신되고, 제 2 기지국은 제 2 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성되는, 상기 제어 정보를 수신하는 단계, 및 제 2 RAT 를 사용하여 응답 정보를 제 2 기지국으로 송신하는 단계로서, 응답 정보는 수신된 제어 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 기지국에 포워딩되는, 상기 응답 정보를 송신하는 단계를 포함한다.

[0018] 또한, 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명되고, 그 장치는, 사용자 장비 (UE) 에서, 제 1 기지국에 대한 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 제어 정보를 수신하는 수단으로서, 제 1 기지국은 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성되고, 제어 정보는 제 2 기지국으로부터 UE 에서 수신되고, 제 2 기지국은 제 2 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성되는, 상기 제어 정보를 수신하는 수단, 및 제 2 RAT 를 사용하여 응답 정보를 제 2 기지국으로 송신하는 수단으로서, 응답 정보는 수신된 제어 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 기지국에 포워딩되는, 상기 응답 정보를 송신하는 수단을 포함한다.

[0019] 또한, 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명되고, 그 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함하고, 그 명령들은, 사용자 장비 (UE) 에서, 제 1 기지국에 대한 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 제어 정보를 수신하는 것으로서, 제 1 기지국은 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성되고, 제어 정보는 제 2 기지국으로부터 UE 에서 수신되고, 제 2 기지국은 제 2 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성되는, 상기 제어 정보를 수신하고, 그리고 제 2 RAT 를 사용하여 응답 정보를 제 2 기지국으로 송신하는 것으로서, 응답 정보는 수신된 제어 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 기지국에 포워딩되는, 상기 응답 정보를 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능하다.

[0020] 또한, 무선 디바이스에서의 무선 통신을 위한 다른 비-일시적인 컴퓨터 관독가능 매체가 설명되고, 비-일시적인 컴퓨터 관독가능 매체는, 사용자 장비 (UE) 에서, 제 1 기지국에 대한 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 제어 정보를 수신하는 것으로서, 제 1 기지국은 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성되고, 제어 정보는 제 2 기지국으로부터 UE 에서 수신되고, 제 2 기지국은 제 2 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성되는, 상기 제어 정보를 수신하고, 그리고 제 2 RAT 를 사용하여 응답 정보를 제 2 기지국으로 송신하는 것으로서, 응답 정보는 수신된 제어 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 기지국에 포워딩되는, 상기 응답 정보를 송신하기 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장한다.

[0021] 방법, 장치들, 및/또는 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에 있어서, 태스크는 수신된 제어 정보에 응답하여 수행될 수도 있고, 응답 정보는 수행된 태스크의 결과들을 포함한다. 또한, 수신된 제어 정보는, 일부 예들에 있어서, 제 2 기지국과 제 1 기지국 사이의 백홀 링크 상으로 제 1 기지국에 포워딩하기 위해 응답 정보를 제 2 기지국으로 송신하도록 UE 에 표시하는 포워딩 정보를 포함할 수도 있다. 또한, 응답 정보는 채널 품질 표시 (CQI) 리포트, 킵-얼라이브 메시지 답신, 빔 변경 정보, 빔 탐색 정보, 또는 이들의 조합 등등 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 제어 정보는 먼저 제 1 기지국으로부터 제 2 기지국에서 수신되고 그 후 제 2 RAT 를 사용하여 제 2 기지국으로부터 UE 에 포워딩될 수도 있다.

[0022] 따라서, 또한, 무선 통신을 위한 다른 방법이 설명되고, 그 방법은, 제 1 기지국으로부터, 사용자 장비 (UE) 에 대한 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 제어 정보를 수신하는 단계로서, 제 1 기지국은 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성되는, 상기 제어 정보를 수신하는 단계, 및 제 2 RAT 를 사용하여 제어 정보를 UE 에 포워딩할지 여부를 결정하는 단계를 포함한다.

[0023] 또한, 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명되고, 그 장치는, 제 1 기지국으로부터, 사용자 장비 (UE) 에 대한 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 제어 정보를 수신하는 수단으로서, 제 1 기지국은 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성되는, 상기 제어 정보를 수신하는 수단, 및 제 2 RAT 를 사용하여 제어 정보를 UE 에 포워딩할지 여부를 결정하는 수단을 포함한다.

[0024] 또한, 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명되고, 그 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함하고, 그 명령들은, 제 1 기지국으로부터, 사용자 장비 (UE) 에 대한 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 제어 정보를 수신하는 것으로서, 제 1 기지국은 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성되는, 상기 제어 정보를 수신하고, 그리고 제 2 RAT 를 사용하여 제어 정보를 UE 에 포워딩할지 여부를 결정하도록 프로세서에 의해 실행가능하다.

[0025] 또한, 무선 디바이스에서의 무선 통신을 위한 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체가 설명되고, 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체는, 제 1 기지국으로부터, 사용자 장비 (UE) 에 대한 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 제어 정보를 수신하는 것으로서, 제 1 기지국은 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성되는, 상기 제어 정보를 수신하고, 그리고 제 2 RAT 를 사용하여 제어 정보를 UE 에 포워딩할지 여부를 결정하기 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장한다.

[0026] 방법, 장치들, 및/또는 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에 있어서, 제어 정보는 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 UE 에 선택적으로 포워딩될 수도 있거나, 또는 통지는 제어 정보가 UE 에 포워딩되지 않을 경우 제 1 기지국으로 선택적으로 송신될 수도 있다. 제어 정보는 제 2 RAT 와 연관된 제어 채널 또는 데이터 채널 상으로 UE 로 송신될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 응답 정보는 제어 정보에 응답하여 UE 로부터 수신될 수도 있고, 응답 정보는 백홀 링크 상으로 제 1 기지국에 포워딩될 수도 있다.

[0027] 전술한 바는, 뒤이어지는 상세한 설명이 더 잘 이해될 수도 있도록 본 개시에 따른 예들의 특징들 및 기술적 이점들을 다소 넓게 서술하였다. 부가적인 특징들 및 이점들이 이하 설명될 것이다. 개시된 개념 및 특정 예들은 본 개시의 동일한 목적들을 수행하는 다른 구조들을 수정 또는 설계하기 위한 기반으로서 용이하게 활용될 수도 있다. 그러한 균등한 구성들은 첨부된 청구항들의 범위로부터 일탈하지 않는다. 관련된 이점들과 함께 본 명세서에서 개시된 개념들의 특성들, 그 구성 및 동작 방법 양자는 첨부 도면들과 관련하여 고려될 경우에 다음의 설명으로부터 더 양호하게 이해될 것이다. 도면들 각각은 오직 예시 및 설명의 목적으로만 제공되고 청구항들의 한계들의 정의로서 제공되지는 않는다.

### 도면의 간단한 설명

[0028] 본 발명의 본성 및 이점들의 추가적인 이해가 다음의 도면들을 참조하여 실현될 수도 있다. 첨부된 도면들에 있어서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징들은 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 추가로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은, 유사한 컴포넌트들 간을 구별하는 대쉬 및 제 2 라벨을 참조 라벨 다음에 오게 함으로써 구별될 수도 있다. 오직 제 1 참조 라벨만이 본 명세서에서 사용된다면, 그 설명은, 제 2 참조 라벨과 무관하게 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

도 1 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신 시스템의 다이어그램을 도시한다.

도 2 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위해 구성된 디바이스의 블록 다이어그램을 도시한다.

도 3 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위해 구성된 디바이스의 블록 다이어그램을 도시한다.

도 4 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위해 구성된 디바이스의 블록 다이어그램을 도시한다.

도 5 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위해 구성된 디바이스의 블록 다이어그램을 도시한다.

도 6 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치의 블록 다이어그램을 도시한다.

도 7 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치의 블록 다이어그램을 도시한다.

도 8 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신 시스템의 동작의 일 예를 예시한 다이어그램을 도시한다.

도 9 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신 시스템의 동작의 일 예를 예시한 다이어그램을 도시한다.

도 10 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신 시스템의 동작의 일 예를 예시한 다이어그램을 도시한다.

도 11 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신 시스템의 동작의 일 예를 예시한 다이어그램을 도시한다.

도 12 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신 시스템의 동작의 일 예를 예시한 다이어그램을 도시한다.

도 13 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 다중입력/다중출력 통신 시스템의 블록 다이어그램을 도시한다.

도 14 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 방법의 일 예를 예시한 플로우 차트이다.

도 15 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 방법의 일 예를 예시한 플로우 차트이다.

도 16 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 방법의 일 예를 예시한 플로우 차트이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029]

보충 링크를 지원하기 위한 기지국 개시형 제어 메커니즘에 일반적으로 관련된 특징들이 개시된다. 하기에 서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 제 1 기지국은 밀리미터파 기반 RAT 와 같은 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 사용하여 사용자 장비 (UE) 와 통신하도록 구성될 수도 있다. 다른 기지국들은 또한, 동일하거나 상이한 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 제 2 기지국은 롱 텀 에볼루션 (LTE) 기반 RAT 와 같은 제 2 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성될 수도 있다. 일부 상황들에 있어서, 제 1 기지국은 UE 로 송신될 필요가 있는 제어 정보를 식별할 수도 있지만, 제 1 RAT 를 사용하여 제어 정보를 UE 로 송신될 수 없을 수도 있거나 또는 제 1 RAT 를 사용하여 제어 정보를 UE 로 송신하는 것이 바람직하지 않음을 발견할 수도 있다. 이들 상황들에 있어서, 제 1 기지국은 제어 정보를, 예를 들어, 제 1 기지국과 제 2 기지국을 접속시키는 백홀 링크 상으로 제 2 기지국으로 송신할 수도 있다.

[0030]

제어 정보를 제 1 기지국으로부터 수신할 시, 제 2 기지국은 제 2 RAT 를 사용하여 제어 정보를 UE 에 포워딩할 수도 있다. 하지만, 일부 예들에 있어서, 제 2 기지국은 제어 정보를 자동으로 송신하지 않을 수도 있지만, 대신, 하나 이상의 팩터들 (예를 들어, 제 2 기지국의 트래픽 부하, 제 1 기지국으로부터의 제어 정보 포워딩 요청들의 수 등) 에 기초하여 제어 정보를 UE 로 송신할지 여부를 결정할 수도 있다. 제 2 기지국이 제어 정보를 UE 에 포워딩하면, UE 는, 제어 정보를 수신할 시, 제어 정보에 기초하여 하나 이상의 태스크들을 수행 할 수도 있다. 수신된 제어 정보 및/또는 수행된 태스크(들)에 기초하여, UE 는 응답 정보를 제 1 기지국으로 다시 송신할 필요가 있을 수도 있다. 하지만, 상기와 같이, UE 는 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 응답 정보를 제 1 기지국으로 다시 직접 송신할 수 없을 수도 있거나 직접 송신하는 것이 바람직하지 않음을 발견할 수도 있다. 이에 따라, UE 는 제 1 기지국과 제 2 기지국을 접속하는 백홀 링크 상으로 제 1 기지국으로의 포워딩을 위해 응답 정보를 제 2 기지국으로 송신할 수도 있다. 이러한 방식으로, 제 2 기지국 및 그 관련 제 2 RAT 는, 제 1 기지국과 UE 사이에서 제어 및 응답 정보의 송신을 간접적으로 지원하기 위한 보충 링크를 제공 할 수도 있다.

[0031]

다음의 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 기재된 범위, 적용가능성, 또는 예들을 한정하는 것은 아니다. 본 개시의 범위로부터의 일탈함없이 논의된 엘리먼트들의 기능 및 배열에 있어서 변경들이 행해질 수도 있다. 다양한 예들은 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 적절하게 생략, 치환, 또는 부가할 수도 있다. 예를 들어, 설명된 방법들은 설명된 것과 상이한 순서로 수행될 수도 있으며, 다양한 단계들이 부가, 생략, 또는 결합될 수도 있다. 또한, 일부 예들에 관하여 설명된 특징들은 다른 예들에서 결합될 수도 있다.

[0032]

도 1 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 무선 통신 시스템 (100) 의 일 예를 예시한다. 무선 통신 시스템 (100) 은 기지국들 (105), UE들 (115), 및 코어 네트워크 (130) 를 포함한다. 코어 네트워크 (130) 는 사용자 인증, 액세스 허가, 추적, 인터넷 프로토콜 (IP) 접속성, 및 다른 액세스, 라우팅, 또는 이동성 기능들을 제공할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 백홀 링크들 (132) (예를 들어, S1 등) 을 통해 코어 네트워크 (130) 와 인터페이싱하고, UE들 (115) 과의 통신을 위한 무선 구성 및 스케줄링을 수행할 수도 있거나, 또는 기지국 제어기 (도시 안됨) 의 제어 하에서 동작할 수도 있다. 다양한 예들에 있어서, 기지국들 (105) 은, 상대적

으로 높은 스루풋 및/또는 낮은 레이턴시를 갖는 유선 또는 무선 통신 링크들일 수도 있는 백홀 링크들 (134) (예를 들어, X1, X2 등) 상에서 서로와 (예를 들어, 코어 네트워크 (130) 를 통해) 직접 또는 간접적으로 통신 할 수도 있다.

[0033] 기지국들 (105) 은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국 (105) 사이트들 각각은 개별 지리적 커버리지 영역 (110) 에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 기지국들 (105) 은 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 트랜시버, 노드 B, e노드B (eNB), 홈 노드B, 홈 e노드B, 또는 기타 다른 적합한 용어로서 지칭될 수도 있다. 기지국 (105) 에 대한 지리적 커버리지 영역 (110) 은, 커버리지 영역의 오직 일부분 (도시 안됨) 만을 구성하는 섹터들로 분할될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 상이한 태입들의 기지국들 (105) (예를 들어, 매크로 및/또는 소형 셀 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 상이한 기술들에 대한 중첩하는 지리적 커버리지 영역들 (110) 이 존재할 수도 있다. 예를 들어, 도 1 에 도시된 바와 같이, 일 기지국 (105-a-1) 은 (밀리미터파 기반 RAT 와 같은) 지향성 RAT 를 사용하여 하나 이상의 UE들 (115, 115-a) 과 통신하도록 구성될 수도 있고, 다른 기지국 (105-a-2) 은 (LTE 기반 RAT 와 같은) 다른 태입의 RAT 를 사용하여 하나 이상의 UE들 (115, 115-a) 과 통신하도록 구성될 수도 있다.

[0034] 일부 예들에 있어서, 무선 통신 시스템 (100) 의 적어도 일부 컴포넌트들은 LTE/LTE-A 기반 컴포넌트들이다. LTE/LTE-A 네트워크들에 있어서, 용어 '진화된 노드B' (eNB) 는 일반적으로 기지국들 (105) 을 설명하는데 사용될 수도 있는 한편, 용어 'UE' 는 일반적으로 UE들 (115) 을 설명하는데 사용될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은, 상이한 태입들의 eNB들이 다양한 지리적 영역들에 대해 커버리지를 제공하는 이종의 LTE/LTE-A 네트워크일 수도 있다. 예를 들어, 각각의 eNB 또는 기지국 (105) 은 매크로 셀, 소형 셀, 및/또는 다른 태입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 용어 "셀" 은, 맥락에 의존하여, 기지국, 기지국과 연관된 캐리어 또는 컴포넌트 캐리어, 또는 캐리어 또는 기지국의 커버리지 영역 (예를 들어, 섹터 등) 을 설명하는데 사용될 수 있는 3GPP 용어이다.

[0035] 매크로 셀은 일반적으로, 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 반경이 수 킬로미터) 을 커버하고, 네트워크 제공자로의 서비스 가입들을 갖는 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수도 있다. 소형 셀은, 매크로 셀과 비교했을 때, 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한 (예를 들어, 허가, 비허가 등) 주파수 대역들에서 동작할 수도 있는 저-전력공급식 기지국이다. 소형 셀들은 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 패토 셀들, 및 마이크로 셀들을 포함할 수도 있다. 피코 셀은 상대적으로 더 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고, 네트워크 제공자로의 서비스 가입들을 갖는 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수도 있다. 패토 셀은 또한, 상대적으로 작은 지리적 영역 (예를 들어, 홈) 을 커버할 수도 있고, 패토 셀과의 연관을 갖는 UE들 (예를 들어, CSG (Closed Subscriber Group) 내의 UE들, 홈 내의 사용자들에 대한 UE들 등) 에 의한 제한된 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB 는 매크로 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 소형 셀에 대한 eNB 는 소형 셀 eNB, 피코 eNB, 패토 eNB 또는 홈 eNB 로서 지칭될 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다중의 (예를 들어, 2개, 3개, 4개 등) 셀들 (예를 들어, 컴포넌트 캐리어들) 을 지원할 수도 있다.

[0036] 무선 통신 시스템 (100) 은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작에 대해, 기지국들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 시간적으로 대략 정렬될 수도 있다. 비동기식 동작에 대해, 기지국들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 동기식 또는 비동기식 동작들 중 어느 하나를 위해 사용될 수도 있다.

[0037] 다양한 개시된 예들의 일부를 수용할 수도 있는 통신 네트워크들은 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷 기반 네트워크들일 수도 있다. 사용자 평면에 있어서, 베어러 또는 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 계층에서의 통신은 IP 기반일 수도 있다. 무선 링크 제어 (RLC) 계층은 패킷 세그먼트화 및 재-어셈블리를 수행하여 논리 채널들 상으로 통신할 수도 있다. 매체 액세스 제어 (MAC) 계층은 우선순위 헌들링 및 논리 채널들의 전송 채널들로의 멀티플렉싱을 수행할 수도 있다. MAC 계층은 또한 MAC 계층에서의 재송신을 제공하기 위한 하이브리드 ARQ (HARQ) 를 이용하여, 링크 효율을 개선시킬 수도 있다. 제어 평면에 있어서, 무선 리소스 제어 (RRC) 프로토콜 계층은 사용자 평면 데이터에 대한 무선 베어러들을 지원하는 코어 네트워크 (130) 또는 기지국들 (105) 과 UE (115) 사이의 RRC 접속의 확립, 구성, 및 유지보수를 제공할 수도 있다. 물리 (PHY) 계층에서, 전송 채널들은 물리 채널들에 매핑될 수도 있다.

[0038] UE들 (115) 은 무선 통신 시스템 (100) 전반에 걸쳐 산재되며, 각각의 UE (115) 는 정지식 또는 이동식일 수도

있다. UE (115) 는 또한, 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말기, 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 기타 다른 적합한 용어를 포함하거나 또는 이들로서 당업자에 의해 지칭될 수도 있다. UE (115) 는 셀룰러 폰, 개인용 디지털 보조기 (PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랙탑 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션 등일 수도 있다. UE 는 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 중계기 기지국들 등을 포함하여 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신할 수도 있다.

[0039] 무선 통신 시스템 (100) 에 도시된 통신 링크들 (125) 은 UE (115) 로부터 기지국 (105) 으로의 업링크 (UL) 송신들, 및/또는 기지국 (105) 으로부터 UE (115) 로의 다운링크 (DL) 송신들을 포함할 수도 있다. 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 지칭될 수도 있는 한편, 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 지칭될 수도 있다. 각각의 통신 링크 (125) 는 하나 이상의 캐리어들을 포함할 수도 있고, 여기서, 각각의 캐리어는 상기 설명된 다양한 무선 기술들에 따라 변조된 다중의 서브-캐리어들 (예를 들어, 상이한 주파수들의 파형 신호들) 로 구성된 신호일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 서브-캐리어 상으로 전송될 수도 있으며, 제어 정보 (예를 들어, 레퍼런스 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 사용자 데이터 등을 반송할 수도 있다. 통신 링크들 (125) 은 (예를 들어, 페어링된 스펙트럼 리소스들을 사용하는) FDD 또는 (예를 들어, 페어링되지 않은 스펙트럼 리소스들을 사용하는) TDD 동작을 사용하여 양방향 통신들을 송신할 수도 있다.

FDD 에 대한 프레임 구조 (예를 들어, 프레임 구조 타입 1) 및 TDD 에 대한 프레임 구조 (예를 들어, 프레임 구조 타입 2) 가 정의될 수도 있다. 도 1 에 도시된 바와 같이, 제 1 기지국 (105-a-1) 은 UE (115-a) 와의 제 1 타입의 통신 링크 (125-a-1) 를 가질 수도 있거나 갖도록 구성될 수도 있으며, 이 제 1 타입의 통신 링크는 밀리미터파 기반 통신 링크일 수도 있다. 유사하게, 제 2 기지국 (105-a-2) 은 UE (115-a) 와의 제 2 타입의 통신 링크 (125-a-2) 를 가질 수도 있거나 갖도록 구성될 수도 있으며, 이 제 2 타입의 통신 링크는 LTE 기반 통신 링크일 수도 있다.

[0040] 시스템 (100) 의 일부 실시형태들에 있어서, 기지국들 (105) 및/또는 UE들 (115) 은 기지국들 (105) 과 UE들 (115) 사이의 통신 품질 및 신뢰성을 개선시키도록 안테나 다이버시티 방식들을 채용하기 위해 다중의 안테나들을 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 기지국들 (105) 및/또는 UE들 (115) 은, 동일하거나 상이한 코딩된 데이터를 반송하는 다중의 공간 계층들을 송신하도록 다중-경로 환경들을 이용할 수도 있는 다중입력 다중출력 (MIMO) 기법들을 채용할 수도 있다.

[0041] 무선 통신 시스템 (100) 은 다중의 셀들 또는 캐리어들에 대한 동작을 지원할 수도 있으며, 이러한 특징은 캐리어 집성 (CA) 또는 멀티-캐리어 동작으로서 지칭될 수도 있다. 캐리어는 또한 컴포넌트 캐리어 (CC), 계층, 채널 등으로서 지칭될 수도 있다. 용어들 "캐리어", "컴포넌트 캐리어", "셀" 및 "채널" 은 본 명세서에서 상호대체가능하게 사용될 수도 있다. UE (115) 는 캐리어 집성을 위해 다중의 다운링크 CC들 및 하나 이상의 업링크 CC들로 구성될 수도 있다. 캐리어 집성은 FDD 및 TDD 컴포넌트 캐리어들 양자 모두로 사용될 수도 있다.

[0042] 도 1 에서의 무선 통신 시스템 (100) 을 여전히 참조하면, 일부 실시형태들에 있어서, 밀리미터파 기반 RAT 와 같은 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 UE (115-a) 와 통신하도록 구성되는 제 1 기지국 (105-a-1) 은 UE (115-a) 에 대한 제어 정보, 예를 들어, 지향성 제 1 RAT 및 UE (115-a) 에 관련된 제어 정보를 식별할 수도 있다. 제 1 기지국 (105-a-1) 에서 리소스들 (예를 들어, 주파수 및 시간 리소스들) 및 전력을 보존하기 위한 소망 및/또는 불충분한 접속에 기인하여, 제 1 기지국 (105-a-1) 은 제 2 기지국 (105-a-2) 에 의해 UE (115-a) 로의 포워딩을 위해 제어 정보를 제 2 기지국 (105-a-2) 으로 송신할 수도 있다. 제 2 기지국 (105-a-2) 은 또한 UE (115-a) 와 통신하도록 구성될 수도 있지만, LTE 기반 RAT 와 같은 제 2 RAT 를 사용하여 그렇게 할 수도 있다. 제 2 RAT 는 지향성 제 1 RAT 보다 더 신뢰가능할 수도 있지만, 지향성 제 1 RAT 보다 더 작은 대역폭 용량을 가질 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명된 바와 같이, 밀리미터파 기반 RAT 는 LTE 기반 RAT 에 비교할 때 상대적으로 큰 대역폭 용량을 가질 수도 있지만, LTE 기반 RAT 는 더 큰 지리적 영역에 대해 더 이용가능하고 신뢰가능할 수도 있다.

[0043] 밀리미터파 기반 RAT 는 (예를 들어, 경로 손실을 감소하고, 반향들을 감소하는 등등을 위해) 빔포밍을 사용하여 UE (115-a) 와 통신할 수도 있지만, 빔들의 사용은, 예를 들어, UE (115-a) 가 이동하면 링크가 약간 신뢰되지 않게 할 수도 있다. 또한, 송신 링크가 확립될 수 있기 전, 기지국 (105-a-1) 및 UE (115-a) 는 적절한 빔 방향 및/또는 폭을 탐색할 필요가 있을 수도 있다. 이에 비해, LTE 기반 링크를 확립 및 유지하는 것은

더 적은 오버헤드를 요구할 수도 있다.

[0044] 도 1 에서의 제 2 기지국 (105-a-2) 은 UE (115-a) 에 관련된 제어 정보를 백홀 링크 (134-a) (이는, 예를 들어, X2 인터페이스임) 상으로 제 1 기지국 (105-a) 으로부터 수신할 수도 있고, 제어 정보를 UE (115-a) 에 포워딩할지 여부를 결정할 수도 있다. 제 2 기지국 (105-a-2) 이 제 2 RAT 를 사용하여 제어 정보를 UE (115-a) 로 송신하면, UE (115-a) 는, 차례로, 제 1 기지국 (105-a-1) 으로의 포워딩을 위해, 수신된 제어 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 응답 정보를 제 2 기지국 (105-a-2) 으로 송신할 수도 있다. 이러한 방식으로, 제어 및 응답 정보는 제 1 기지국 (105-a-1) 과 UE (115-a) 사이의 직접 접속 상으로 송신되지 않지만, 대신, 제 2 RAT 상으로의 제 2 기지국 (105-a-2) 과 UE (115-a) 사이의 무선 접속과 함께 제 1 및 제 2 기지국들 (105-a-1, 105-a-2) 사이의 접속에 의해 형성된 보충 링크 (예를 들어, 백홀 링크) 상으로 송신된다.

[0045] 도 2 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 디바이스 (205) 의 블록 다이어그램 (200) 을 도시한다. 디바이스 (205) 는 도 1 을 참조하여 상기 설명된 UE (115, 115-a) 의 하나 이상의 양태들의 일 예, 및/또는 도 1 을 참조하여 상기 설명된 기지국 (105, 105-a-1, 105-a-2) 의 하나 이상의 양태들의 일 예, 및/또는 도 1 을 참조하여 상기 설명된 코어 네트워크 (130) 의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있다. 디바이스 (205) 는 수신기 모듈 (210), 제어 정보 모듈 (215), 및/또는 송신기 모듈 (220) 을 포함할 수도 있다. 디바이스 (205) 는 또한 프로세서 (도시 안됨) 를 포함할 수도 있다. 이들 모듈들 각각은 서로 통신할 수도 있다.

[0046] 디바이스 (205) 의 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 집합적으로, 적용가능 기능들의 일부 또는 그 모두를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 이상의 주문형 접적 회로들 (ASIC들) 을 사용하여 구현될 수도 있다. 대안적으로, 그 기능들은 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해, 하나 이상의 접적 회로들 상에서 수행될 수도 있다. 다른 예들에 있어서, 다른 타입들의 접적 회로들이 사용될 수도 있으며 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이들 (FPGA들), 및 다른 반(semi)-주문형 IC들), 이는 당업계에 공지된 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있다. 각각의 모듈의 기능들은 또한, 전체적으로 또는 부분적으로, 메모리에 수록되고 하나 이상의 범용 또는 어플리케이션 특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅된 명령들로 구현될 수도 있다.

[0047] 수신기 모듈 (210) 은 다양한 정보 채널들 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들 등) 과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 및/또는 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수도 있다. 디바이스 (205) 가 UE (115) 이면, 수신기 모듈 (210) 은, UE (115) 와 무선 통신하기 위해 하나 이상의 상이한 RAT들을 사용할 수도 있는 하나 이상의 기지국들 (105, 105-a-1, 105-a-2) 로부터 사용자 데이터 및 제어 시그널링을 무선으로 수신하도록 구성될 수도 있다. 디바이스 (205) 가 기지국 (105) 이면, 수신기 모듈은, 개별 UE들 (115) 에 포워딩될 사용자 데이터를 도 1 에서의 코어 네트워크 (130) 로부터 수신하도록 구성될 수도 있다. 또한, 디바이스가 더 구체적으로 제 1 기지국 (105-a-1) 이면, 수신기 모듈 (210) 은 빔 탐색 조정 명령들, 스케줄링 허여들 등등과 같은 UE (115) 에 관련된 (예를 들어, 코어 네트워크 (130) 로부터 송신되는 바와 같은 또는 제 1 기지국 (105-a-1) 의 다른 컴포넌트로부터 생성된 바와 같은) 제어 정보를 수신하도록 구성될 수도 있다. 제 1 기지국 (105-a-1) 에 대한 이러한 수신기 모듈 (210) 은 또한, UE (115-a) 로부터 제 2 기지국 (105-a-2) 을 통해 응답 정보를 수신하도록 구성될 수도 있다. 한편, 디바이스 (205) 가 제 2 기지국 (105-a-2) 이면, 수신기 모듈 (210) 은 UE (115-a) 에 포워딩될 제어 정보를 제 1 기지국 (105-a-1) 으로부터 수신하도록 구성될 수도 있고, 또한, 제 1 기지국 (105-a-1) 에 포워딩될 응답 정보를 UE (115-a) 로부터 수신할 수도 있다. 수신기 모듈 (210) 에 의해 수신된 정보는 제어 정보 모듈 (215) 로 그리고 디바이스 (205) 의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다.

[0048] 제어 정보 모듈 (215) 은 기지국 (105, 105-a-1, 105-a-2), UE (115, 115-a), 및/또는 하나 이상의 RAT들에 관한 제어 정보를 식별하거나 생성하거나 작용하거나 그렇지 않으면 프로세싱하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 제어 정보는 도 1 에서의 UE (115-a) 와 제 1 기지국 (105-a-1) 사이의 무선 통신과 관련될 수도 있고, 예를 들어, 빔 탐색 조정 명령들, 빔 탐색 결과들, 스케줄링 허여들, 채널 품질 표시 (CQI) 커맨드, 캡-얼라이브 메시지, 빔 변경 정보, 오버로드 표시, 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에 있어서, 제어 정보는 시간 또는 지역 민감형일 수도 있다. 제어 정보 모듈 (215) 은 또한, 하기에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 제어 정보에 부가하여 응답 정보를 식별하거나 생성하거나 작용하거나 그렇지 않으면 프로세싱하도록 구성될 수도 있다.

[0049] 도 2 의 디바이스 (205) 가 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 UE (115-a) 와 통신하도록 구성되는 도 1 로부터의 제 1 기지국 (105-a-1) 인 그 예들에 있어서, 제어 정보 모듈 (215) 은, 제 1 기지국 (105-a-1) 에서, 지향성 제

1 RAT 및 UE (115-a) 와 연관된 제어 정보를 식별하고 그리고 제 2 RAT 를 사용하여 UE (115-a) 에 포워딩하기 위해 제어 정보를 도 1 에서의 제 2 기지국 (105-a-2) 으로 송신 (또는 송신기 모듈 (220) 을 통해 송신을 개시) 하도록 구성될 수도 있다. 도 2 의 디바이스 (205) 가 제 2 RAT 를 사용하여 UE (115-a) 와 통신하도록 구성되는 도 1 로부터의 제 2 기지국 (105-a-2) 인 그 예들에 있어서, 제어 정보 모듈 (215) 은 제어 정보를 제 2 RAT 를 사용하여 UE (115-a) 에 포워딩할지 여부를 결정하기 위하여 도 1 로부터의 제 1 기지국 (105-a-1) 로부터 수신된 바와 같은, UE 에 대한 지향성 제 1 RAT 와 연관된 제어 정보를 프로세싱하도록 구성될 수도 있다. 도 2 의 디바이스 (205) 가 도 1 로부터의 UE (115-a) 인 그 예들에 있어서, 제어 정보 모듈 (215) 은, 수신된 제어 정보에 응답하여 태스크를 수행하고 및/또는 제 1 기지국 (105-a-1) 으로의 포워딩을 위해 응답 정보를 제 2 기지국 (105-a-2) 으로 송신하기 위하여, 제 1 기지국 (105-a-1) 으로부터 제 2 기지국 (105-a-2) 을 통해 수신된 제어 정보를 프로세싱하도록 구성될 수도 있다.

[0050] 송신기 모듈 (220) 은, 디바이스 (205) 내에서 생성된 신호들을 포함하여, 디바이스 (205) 의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 하나 이상의 신호들을 송신할 수도 있다. 예를 들어, 디바이스 (205) 가 UE (115) 이면, 송신기 모듈 (220) 은 수신된 제어 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 기지국 (105-a-1) 에 포워딩될 응답 정보를 제 2 기지국 (105-a-2) 으로 송신하도록 구성될 수도 있다. 디바이스 (205) 가 제 1 기지국 (105-a-1) 이면, 송신기 모듈 (220) 은 UE (115-a) 에 대한 제어 정보를 UE (115-a) 에 포워딩하기 위해 제 2 기지국 (105-a-2) 으로 송신하도록 구성될 수도 있지만, 디바이스 (205) 가 제 2 기지국 (105-a-2) 이면, 송신기 모듈 (220) 은 제 1 기지국 (105-a-1) 으로부터 수신된 제어 정보를 UE (115-a) 로 송신하고 또한 UE (115-a) 로부터 수신된 응답 정보를 제 1 기지국 (105-a-1) 으로 송신하도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 송신기 모듈 (220) 은 트랜시버 모듈에서 수신기 모듈 (210) 과 병치될 수도 있다.

[0051] 도 3 은 다양한 예들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 UE (115-b) 의 블록 다이어그램 (300) 을 도시한다. UE (115-b) 는 도 1 을 참조하여 상기 설명된 UE들 (115, 115-a) 의 하나 이상의 양태들의 일 예, 및/또는 도 2 를 참조하여 상기 설명된 디바이스 (205) 의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있다. UE (115-b) 는 수신기 모듈 (210-a), 제어 정보 모듈 (215-a), 및/또는 송신기 모듈 (220-a) 을 포함할 수도 있으며, 이들은 도 2 에서의 디바이스 (205) 의 대응하는 모듈들의 예들일 수도 있다. UE (115-b) 는 또한 프로세서 (도시 안됨) 를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수도 있다. 제어 정보 모듈 (215-a) 은 제 1 RAT 모듈 (305), 제 2 RAT 모듈 (310), 태스크 모듈 (315), 및 응답 모듈 (320) 을 포함할 수도 있다.

수신기 모듈 (210-a) 및 송신기 모듈 (210-a) 은 도 2 의 수신기 모듈 (210) 및 송신기 모듈 (220) 의 기능들을 각각 수행할 수도 있다. 도 3 에서의 UE (115-b) 는 하나 또는 다중의 상이한 타입들의 RAT들을 사용하여 하나 또는 다중의 상이한 기지국들과의 무선 통신 링크들을 형성하도록 구성될 수도 있다.

[0052] 상기 설명된 바와 같이, UE (115-b) 의 제어 정보 모듈 (215-a) 은 지향성 제 1 RAT 및 제 1 기지국 (예를 들어, 도 1 에서의 기지국 (105-a-1)) 과 연관된 제어 정보를 수신하도록 구성될 수도 있으며, 여기서, 제 1 기지국은 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 UE (115-b) 와 통신하도록 구성된다. 지향성 제 1 RAT 는 일부 실시형태들에 있어서 밀리미터파 기반 RAT 일 수도 있다. 제어 정보는, 상기 설명된 바와 같이, LTE 기반 RAT 와 같은 제 2 RAT 를 사용하여 UE (115-b) 와 통신하도록 구성되는 제 2 기지국 (예를 들어, 도 1 에서의 기지국 (105-a-2)) 으로부터 UE (115-b) 에서 수신될 수도 있다. 이 예에 있어서, 제어 정보는 먼저 제 1 기지국으로부터 제 2 기지국에서 수신되고 그 후 제 2 RAT 를 사용하여 제 2 기지국으로부터 UE (115-b) 에 포워딩될 수도 있다. 도 3 에서의 UE (115-b) 의 제어 정보 모듈 (215-a) 은 또한 제 2 RAT 를 사용하여 그리고 수신된 제어 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 응답 정보를 제 2 기지국으로 송신하도록 구성될 수도 있어서, 제 2 기지국은, 차례로, 응답 정보를 제 1 기지국에 포워딩할 수 있다.

[0053] 도 3 에서의 제어 정보 모듈 (215-a) 의 제 1 RAT 모듈 (305) 은 밀리미터파 기반 RAT 와 같은 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 제 1 기지국과 통신하도록 구성될 수도 있다. 도 3 에서의 제어 정보 모듈 (215-a) 의 제 2 RAT 모듈 (310) 은 LTE 기반 RAT 와 같은 제 2 RAT 를 사용하여 제 2 기지국과 통신하도록 구성될 수도 있다.

따라서, 제 2 RAT 모듈 (310) 은 제어 정보 모듈 (215-a) 에서의 사용을 위한 제 2 RAT 를 사용하여 제어 정보를 제 2 기지국으로부터 수신하도록 구성될 수도 있다. 일부 실시형태들에 있어서, 수신된 제어 정보는 제 2 기지국과 제 1 기지국 사이의 백홀 링크 상으로 제 1 기지국에 포워딩하기 위해 (지향성 제 1 RAT 를 사용하여 제 1 기지국으로 대신) 제 2 RAT 를 사용하여 제 2 기지국으로 응답 정보를 송신하도록 UE (115-b) 에 표시하는 포워딩 정보를 포함할 수도 있다.

[0054] 도 3 에서의 제어 정보 모듈 (215-a) 의 태스크 모듈 (315) 은 수신된 제어 정보에 응답하여 하나 이상의 태스크들을 수행하도록 구성될 수도 있고, 또한 옵션적으로, 수행된 하나 이상의 태스크들의 결과들을 응답 모듈

(320)에 제공하도록 구성될 수도 있다.

[0055] 도 3에서의 제어 정보 모듈 (215-a)의 응답 모듈 (320)은 수신된 제어 정보, 태스크 모듈 (315)에 의해 수행된 하나 이상의 태스크들, 태스크 모듈 (315)에 의해 제공된 하나 이상의 태스크들의 결과들, 또는 이들의 일부 조합에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 기지국에 포워딩하기 위해 제 2 기지국으로 송신될 응답 정보를 생성하도록 구성될 수도 있다. 다양한 실시형태들에 있어서, 응답 정보는 채널 품질 표시 (CQI) 리포트, 킵-얼라이브 메시지 답신, 빔 변경 정보, 빔 탐색 정보, 또는 이들의 조합 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 응답 모듈 (320)은 또한, 응답 정보가 제 1 기지국에 포워딩되어야 함을 표시하는 표시를 응답 정보에 제공하도록 구성될 수도 있어서, 제 2 기지국은 응답 정보를 이해하고 그 응답 정보를 제 1 기지국으로 포워딩할 수 있다.

[0056] 도 4는 다양한 예들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 기지국 (105-b)의 블록 다이어그램 (400)을 도시한다. 기지국 (105-b)은 도 1을 참조하여 상기 설명된 기지국들 (105, 105-a-1)의 하나 이상의 양태들의 일 예, 및/또는 도 2를 참조하여 상기 설명된 디바이스 (205)의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있다.

일부 실시형태들에 있어서, 기지국 (105-b)은 밀리미터파 기반 RAT 와 같은 지향성 제 1 RAT를 사용하여 하나 이상의 UE들 (예를 들어, UE (115), UE (115-a), UE (115-b))와 통신하도록 구성된다. 기지국 (105-b)은 수신기 모듈 (210-b), 제어 정보 모듈 (215-b), 및/또는 송신기 모듈 (220-b)을 포함할 수도 있으며, 이들은 도 2에서의 디바이스 (205)의 대응하는 모듈들의 예들일 수도 있다. 기지국 (105-b)은 또한 프로세서 (도시 안됨)를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수도 있다. 제어 정보 모듈 (215-b)은 직접 접속 모듈 (405), 리소스 보존 모듈 (410), 전력 보존 모듈 (415), 및 보충 정보 모듈 (420)을 포함할 수도 있다. 수신기 모듈 (210-b) 및 송신기 모듈 (220-b)은 도 2의 수신기 모듈 (210) 및 송신기 모듈 (220)의 기능들을 각각 수행할 수도 있다.

[0057] 상기 설명된 바와 같이, 기지국 (105-b)의 제어 정보 모듈 (215-b)은 UE에 대한 지향성 제 1 RAT와 연관된 제어 정보를 식별하도록 구성될 수도 있고, 또한, 제 2 RAT를 사용하여 UE에 포워딩하기 위해 제어 정보를 다른 기지국 (예를 들어, 도 1에서의 기지국 (105-a-2), 도 5에서의 기지국 (105-c) 등)으로 송신하도록 구성될 수도 있다. 일부 실시형태들에 있어서, 제어 정보는 2개의 기지국들을 접속시키는 백홀 링크 (예를 들어, X2 인터페이스) 상으로 기지국 (105-b)으로부터 다른 기지국으로 송신될 수도 있다. 제 2 RAT를 통한 다른 기지국과 UE 사이의 무선 접속과 함께 백홀 링크 상으로의 기지국 (105-b)과 다른 기지국 사이의 접속은 기지국 (105-b)과 UE 사이의 보충 링크를 형성할 수도 있고, 이는 심지어 지향성 제 1 RAT를 사용하여 기지국 (105-b)과 UE 사이에 불충분한 지향성 접속이 존재하는 그 예들에서도 제어 및 응답 정보를 송신 및 수신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0058] 도 4에서의 제어 정보 모듈 (215-b)의 직접 접속 모듈 (405)은 기지국 (105-b)과 하나 이상의 UE들 사이의 하나 이상의 직접 접속들 (또는 그 부족)을 모니터링하도록 구성될 수도 있다. 직접 접속이 기지국 (105-b)과 소정의 UE 사이에 충분히 확립되면, 직접 접속 모듈 (405)은 기지국 (105-b)으로 하여금 그 직접 접속을 사용하여 제어 정보를 UE로 송신하게 할 수도 있다. 하지만, 기지국 (105-b)의 지향성 제 1 RAT상으로 기지국 (105-b)과 UE 사이의 불충분한 직접 접속 (무 직접 접속, 약한 직접 접속 등을 포함)이 존재하면, 제어 정보는 지향성 제 1 RAT를 사용하여 기지국 (105-b)으로부터 UE로 송신될 수 없을 수도 있다. 이 예에 있어서, 직접 접속 모듈 (405)은 기지국 (105-b)로 하여금 다른 RAT를 사용하여 UE에 포워딩하기 위해 제어 정보를 기지국 (105-b)으로부터 다른 기지국으로 송신하게 할 수도 있다.

[0059] 기지국 (105-b)과 특정 UE 사이의 불충분한 접속이 존재할 수도 있는 수개의 상이한 상황들이 존재한다. 예를 들어, 기지국 (105-b)과 UE 사이에 송신될 데이터의 부족이 존재하면, 기지국 (105-b)과 UE 사이에 무직접 빔 접속이 확립될 수도 있다. 이러한 상황에 있어서, 비록 기지국 (105-b)과 UE 사이에서 교환하기 위한 사용자 데이터가 존재하지 않더라도, 기지국 (105-b)은 여전히 제어 정보를 UE로 송신하고, 가능하게는, UE로부터 응답 데이터를 다시 수신할 필요가 있을 수도 있다. 상기 언급된 바와 같이, 직접 빔 접속이 상대적으로 소량의 제어 데이터일 수도 있는 것의 관점에서 확립될 수 있기 전에 상대적으로 다행의 오버헤드 (예를 들어, 빔 탐색을 수행하기 위해 필요한 시간 및 주파수 리소스들 그리고 전력)가 존재할 수도 있다. 이에 따라, 이 예에 있어서, 직접 접속 모듈 (405)은 제어 정보로 하여금 기지국 (105-b)에서 리소스들 및/또는 전력을 보존하기 위해 다른 기지국을 통해 보충 링크 상으로 UE로 송신되게 할 수도 있다.

[0060] 불충분한 직접 접속의 다른 예는 기지국 (105-b)과 UE 사이의 이전의 직접 송신 빔의 실패에 의해 야기될 수도 있다. 이전의 직접 송신 빔은, UE가 장애를 뒤로 이동하고, 빔을 반사하고 있었던 반사형 오브젝트에 대해

이동하고, 실내로 들어가는 등등이면, 실패할 수도 있다. 불충분한 직접 접속의 다른 예는 기지국 (105-b) 과 UE 사이의 부적당한 송신 범위에 의해 야기될 수도 있다 - 예를 들어, 송신 범위가 존재하지만 그 신호대 노이즈 비 (SNR) 가 상대적으로 낮은 경우. 불충분한 직접 접속의 또 다른 예들은 기지국 (105-b) 의 오버로딩 및/또는 지향성 제 1 RAT 자체의 오버로딩에 의해 야기될 수도 있다. 이들 예들에 있어서, 직접 접속 모듈 (405) 은 제어 정보로 하여금 다른 기지국 및 그 관련 RAT 를 통해 보충 링크 상으로 UE 로 송신되게 할 수도 있다.

[0061] 도 4 에서의 제어 정보 모듈 (215-b) 의 리소스 보존 모듈 (410) 은 지향성 제 1 RAT 및 기지국 (105-b) 과 연관된 어느 리소스들 (예를 들어, 주파수 리소스들, 시간 리소스들, 공간 리소스들 등) 이 제어 정보를 UE 로 송신하기 위하여 기지국 (105-b) 과 UE 사이의 충분한 직접 접속을 확립 및/또는 유지하기 위해 필요할 것인지를 결정하도록 구성될 수도 있다. 리소스 보존 모듈 (410) 은 또한, 그 리소스들이 소비되어야 하는지 보존되어야 하는지를 결정하도록 구성될 수도 있다. 리소스들이 보존되어야 한다고 결정되면, 리소스 보존 모듈 (410) 은 제어 정보로 하여금 제 2 RAT 를 사용하여 보충 접속을 통해 UE 에 포워딩하기 위해 다른 기지국으로 송신되게 할 수도 있다. 한편, 리소스들이 소비되어야 한다고 결정되면, 리소스 보존 모듈 (410) 은 직접 접속이 셋업되게 할 수도 있고, 그 후, 제어 정보는 직접 접속 상으로 UE 로 송신될 수 있다.

[0062] 도 4 에서의 제어 정보 모듈 (215-b) 의 전력 보존 모듈 (415) 은 (예를 들어, 기지국 (105-b), UE, 또는 이들 양자에 대해) 얼마나 많은 전력이 제어 정보를 UE 로 송신하기 위하여 기지국 (105-b) 과 UE 사이의 충분한 직접 접속을 확립 및/또는 유지하기 위해 필요할 것인지를 결정하도록 구성될 수도 있다. 전력 보존 모듈 (415) 은 또한, 그 전력이 소비되어야 하는지 보존되어야 하는지를 결정하도록 구성될 수도 있다. 전력이 보존되어야 한다고 결정되면, 전력 보존 모듈 (415) 은 제어 정보로 하여금 제 2 RAT 를 사용하여 보충 접속을 통해 UE 에 포워딩하기 위해 다른 기지국으로 송신되게 할 수도 있다. 한편, 전력이 소비되어야 한다고 결정되면, 전력 보존 모듈 (415) 은 직접 접속이 셋업되게 할 수도 있고, 그 후, 제어 정보는 직접 접속 상으로 UE 로 송신될 수 있다.

[0063] 도 4 에서의 제어 정보 모듈 (215-b) 의 보충 정보 모듈 (420) 은 상이한 RAT 를 사용하여 UE 에 포워딩하기 위해 제어 정보를 다른 기지국으로 송신하도록 (예를 들어, 직접 접속 모듈 (405), 리소스 보존 모듈 (410), 전력 보존 모듈 (415), 또는 이들의 일부 조합에 의해) 결정된 경우에도 UE 행으로 정해진 제어 정보에 보충 정보를 포함하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 보충 정보 모듈 (420) 은, 일부 예들에 있어서, 제어 정보가 전송되는 기지국과 연관된 RAT 의 제어 채널 또는 데이터 채널을 사용하여 제어 정보가 UE 로 송신되어야 하는지 여부를 포함하여, 제어 정보를 적절한 UE 에 포워딩하도록 (제어 정보가 기지국 (105-b) 에 의해 송신되는) 다른 기지국에 표시하는 포워딩 정보를 제어 정보에 포함할 수도 있다. 보충 정보 모듈 (420) 은 또한, 제어 정보가 기지국 (105-b) 으로부터 발생하였음을 UE 에 표시하는 식별 정보를 제어 정보에 포함할 수도 있다.

[0064] 도 5 는 다양한 예들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 기지국 (105-c) 의 블록 다이어그램 (500) 을 도시한다. 기지국 (105-c) 은 도 1 을 참조하여 상기 설명된 기지국들 (105, 105-a-2) 의 하나 이상의 양태들의 일 예, 및/또는 도 2 를 참조하여 상기 설명된 디바이스 (205) 의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있다. 일부 실시형태들에 있어서, 기지국 (105-c) 은 LTE 기반 RAT 와 같은 제 2 RAT 를 사용하여 하나 이상의 UE들과 통신하도록 구성된다. 기지국 (105-c) 은 수신기 모듈 (210-c), 제어 정보 모듈 (215-c), 및/또는 송신기 모듈 (220-c) 을 포함할 수도 있으며, 이들은 도 2 에서의 디바이스 (205) 의 대응하는 모듈들의 예들일 수도 있다. 기지국 (105-c) 은 또한 프로세서 (도시 안됨) 를 포함할 수도 있다. 이를 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수도 있다. 제어 정보 모듈 (215-c) 은 결정 모듈 (505), 포워딩 모듈 (510), 및 통지 모듈 (515) 을 포함할 수도 있다. 수신기 모듈 (210-c) 및 송신기 모듈 (220-c) 은 도 2 의 수신기 모듈 (210) 및 송신기 모듈 (220) 의 기능들을 각각 수행할 수도 있다.

[0065] 상기 설명된 바와 같이, 기지국 (105-c) 의 제어 정보 모듈 (215-c) 은 UE 에 대한 지향성 제 1 RAT 와 연관된 제어 정보를 다른 기지국 (예를 들어, 도 4 에서의 기지국 (105-b), 도 1 에서의 기지국 (105-a-1) 등) 으로부터 수신하도록 구성될 수도 있으며, 여기서, 다른 기지국은 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성되고, 기지국 (105-c) 은 제 2 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성된다. 도 5 에서의 기지국 (105-c) 의 제어 정보 모듈 (215-c) 은 또한, 제 2 RAT 를 사용하여 제어 정보를 UE 에 포워딩할지 여부를 결정하도록 구성될 수도 있다.

[0066] 도 5 에서의 제어 정보 모듈 (215-c) 의 결정 모듈 (505) 은 하나 이상의 팩터들에 기초하여 다른 기지국으로부터 수신된 제어 정보를 UE 에 포워딩할지 여부를 결정하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 다른 기지국들

로부터의 요청들을 포워딩하는 제어 정보의 수가 상대적으로 높고/높거나 기지국 (105-c) 이 상대적으로 비지 (busy) (예를 들어, 제어 정보를 송신하기 위해 이용가능한 여분의 리소스들이 적거나 없음) 하면, 결정 모듈 (505)은 제어 정보를 UE에 포워딩하지 않도록 결정할 수도 있다. 다른 예로서, 기지국 (105-c)이 이용가능한 상대적으로 다량의 주파수 및/또는 시간 리소스들을 가지면 또는 다른 기지국이 제어 정보의 송신을 위한 프리미엄을 지불하면, 결정 모듈 (505)은 제어 정보를 UE에 포워딩하도록 결정할 수도 있다.

[0067] 도 5에서의 제어 정보 모듈 (215-c)의 포워딩 모듈 (510)은 결정 모듈 (505)에 의한 결정에 적어도 부분적으로 기초하여 제어 정보를 UE에 선택적으로 포워딩하도록 구성될 수도 있다. 제어 정보를 UE에 포워딩하기 위하여, 포워딩 모듈은, 예컨대, 어느 UE에게 제어 정보가 포워딩되어야 하는지를 알기 위해 기지국 (105-c)에 의해 사용된 포워딩 명령들과 연관된 헤더들, 메타데이터 등을 제거하는 것에 의해, 또는 기지국 (105-c)이 제어 정보를 수신하였던 소스를 UE에게 표시하는 제어 정보에 부가적인 헤더들, 메타데이터 등을 부가하는 것에 의해, 제어 정보를 조작할 수도 있다.

[0068] 다른 기지국으로부터 수신된 제어 정보를 UE에 선택적으로 포워딩하는 것에 부가하여, 포워딩 모듈 (510)은 또한, UE로부터 수신된 응답 정보를 백홀 링크 상으로 다른 기지국에 (선택적으로) 포워딩하도록 구성될 수도 있다. 응답 정보는 일부 실시형태들에 있어서 제어 정보에 응답할 수도 있지만, 다른 실시형태들에 있어서, 제어 정보에 응답하지 않을 수도 있다.

[0069] 도 5에서의 제어 정보 모듈 (215-c)의 통지 모듈 (515)은 제어 정보가 의도된 UE에 포워딩되지 않을 경우 통지를 다른 기지국에 선택적으로 송신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-c)이 상대적으로 비지하고 결과적으로 다른 기지국으로부터 수신된 제어 정보를 UE에 포워딩하지 않을 것이면, 통지 모듈 (515)은 제어 정보를 포워딩하는 것을 거절하는 이유를 옵션적으로 포함한 통지를 다른 기지국에 송신할 수도 있다.

[0070] 도 6은 다양한 예들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 장치의 블록 다이어그램 (600)을 도시한다. 도 6에 도시된 장치는, 도 1의 UE들 (115, 115-a)의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있는 UE (115-c)이다. UE (115-c)는 또한, 도 2에서의 디바이스 (205), 및/또는 도 3에서의 UE (115-b)의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있다. UE (115-c)는 기지국으로부터 DL 송신물들을 수신할 경우에 수신기로서 작동하고, UL 송신물들을 기지국으로 전송할 경우에 송신기로서 작동한다.

[0071] UE (115-c)는 일반적으로, 통신물들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신물들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. UE (115-c)는 하나 이상의 UE 안테나(들) (640), UE 트랜시버 모듈 (635), UE 프로세서 모듈 (605) 및 UE 메모리 (615) (소프트웨어 (SW) (620) 포함)을 포함할 수도 있으며, 이를 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들 (645)을 통해) 서로 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수도 있다. UE 트랜시버 모듈 (635)은, 상기 설명된 바와 같이, UE 안테나(들) (640) 및/또는 하나 이상의 유선 또는 무선 링크들을 통해 하나 이상의 네트워크들과 양방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, UE 트랜시버 모듈 (635)은 상이한 RAT들을 사용하여 하나 이상의 기지국들과 양방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. UE 트랜시버 모듈 (635)은, 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 UE 안테나(들) (640)에 제공하도록 그리고 UE 안테나(들) (640)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수도 있다. UE (115-c)가 일부 실시형태들에 있어서 단일의 안테나 (640)를 포함할 수도 있지만, 다른 실시형태들에 있어서, UE (115-c)는 다중의 무선 송신물들을 동시에 송신 및/또는 수신 가능한 다중의 안테나들 (640)을 포함할 수도 있다. UE 트랜시버 모듈 (635)은 다중의 컴포넌트 캐리어들을 통해 하나 이상의 기지국들과 동시에 통신 가능할 수도 있다.

[0072] UE (115-c)는, 상기 설명된 기능들을 수행하고 도 2 및 도 3에서의 제어 정보 모듈들 (215, 215-a)의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있는 제어 정보 모듈 (215-c)을 포함할 수도 있다. UE (115-c)는 또한, 도 3에서의 태스크 모듈 (315)에 대해 상기 설명된 기능들을 수행할 수도 있는 태스크 모듈 (315-a)을 포함한다. 또한, UE (115-c)는 도 3에서의 응답 모듈 (320)에 대해 상기 설명된 기능들을 수행할 수도 있는 응답 모듈 (320-a)을 포함한다.

[0073] UE 메모리 (615)는 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 및 판독 전용 메모리 (ROM)를 포함할 수도 있다. UE 메모리 (615)는, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드 (620)를 저장할 수도 있으며, 이 명령들은, 실행될 경우, 프로세서 모듈 (605)로 하여금 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로, 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드 (620)는 UE 프로세서 모듈 (605)에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만, 컴퓨터로 하여금 (예를 들어, 컴퓨팅되고 실행될 경우) 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다. UE 프로세서 모듈

(605) 은 인텔리전트 하드웨어 디바이스, 예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛 (CPU), 마이크로제어기, 주문형 집적 회로 (ASIC) 등을 포함할 수도 있다.

[0074] 도 7 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서 사용하기 위한 기지국 (105-d-1) 의 블록 다이어그램 (700) 을 도시한다. 일부 예들에 있어서, 기지국 (105-d-1) 은 상기 설명된 기지국들 (105, 105-a-1, 105-b) 중 하나 이상의 양태들, 및/또는 도 1, 도 2, 및 도 3 을 참조하여 상기 설명된 바와 같은 기지국으로서 구성될 경우 디바이스 (205) 의 양태들의 일 예일 수도 있다.

[0075] 기지국 (105-d-1) 은 기지국 프로세서 모듈 (710), 기지국 메모리 모듈 (720), 적어도 하나의 기지국 트랜시버 모듈 (기지국 트랜시버 모듈(들) (750) 에 의해 표현됨), 및 적어도 하나의 기지국 안테나 (기지국 안테나(들) (755) 에 의해 표현됨) 를 포함할 수도 있다. 기지국 (105-a) 은 또한 기지국 통신 모듈 (730) 및/또는 네트워크 통신 모듈 (740) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 이들 모듈들 각각은 하나 이상의 버스들 (735) 상으로 서로 직접 또는 간접적으로 통신할 수도 있다.

[0076] 기지국 메모리 모듈 (720) 은 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 및/또는 판독 전용 메모리 (ROM) 를 포함할 수도 있다. 기지국 메모리 모듈 (720) 은, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드 (725) 를 저장할 수도 있으며, 이 명령들은, 실행될 경우, 기지국 프로세서 모듈 (710) 로 하여금 무선 통신에 관련된 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로, 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드 (725) 는 기지국 프로세서 모듈 (710) 에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만, 기지국 (705) 으로 하여금 (예를 들어, 컴파일되고 실행될 경우) 본 명세서에서 설명된 기능들 중 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0077] 기지국 프로세서 모듈 (710) 은 인텔리전트 하드웨어 디바이스, 예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛 (CPU), 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수도 있다. 기지국 프로세서 모듈 (710) 은 기지국 트랜시버 모듈(들) (750), 기지국 통신 모듈 (730) 및/또는 네트워크 통신 모듈 (740) 을 통해 수신된 정보를 프로세싱할 수도 있다. 기지국 프로세서 모듈 (710) 은 또한 안테나(들) (755) 를 통한 송신을 위한 트랜시버 모듈(들) (750) 로, (하기에서 설명되는) 하나 이상의 다른 기지국들 (105-d-2) 로의 송신을 위한 기지국 통신 모듈 (730) 로, 및/또는 코어 네트워크 (745) 로의 송신을 위한 네트워크 통신 모듈 (740) 로 전송될 정보를 프로세싱할 수도 있으며, 이 코어 네트워크는 도 1 을 참조하여 설명된 코어 네트워크 (130) 의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있다. 기지국 프로세서 모듈 (710) 은 본 명세서에서 설명된 바와 같은 무선 통신의 다양한 양태들을 핸들링할 수도 있다.

[0078] 기지국 트랜시버 모듈(들) (750) 은, 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 기지국 안테나(들) (755) 에 제공하도록 그리고 기지국 안테나(들) (755) 로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수도 있다. 기지국 트랜시버 모듈(들) (750) 은, 일부 예들에 있어서, 하나 이상의 기지국 송신기 모듈들 및 하나 이상의 별도의 기지국 수신기 모듈들로서 구현될 수도 있다. 기지국 트랜시버 모듈(들) (750) 은 제 1 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 (예를 들어, 지향성 제 1 RAT 를 사용한 밀리미터파 주파수 스펙트럼 대역에서의) 및/또는 제 2 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 통신을 지원할 수도 있다. 기지국 트랜시버 모듈(들) (750) 은, 안테나(들) (755) 를 통해, 본 명세서에서 설명된 하나 이상의 UE들 또는 장치들과 양방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 기지국 (105-d-1) 은, 예를 들어, 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 범포밍 및 지향성 통신을 용이하게 할 수도 있는 다중의 기지국 안테나들 (755) (예를 들어, 안테나 어레이) 을 포함할 수도 있다. 기지국 (105-a) 은 네트워크 통신 모듈 (740) 을 통해 코어 네트워크 (745) 와 통신할 수도 있다.

기지국 (105-d-1) 은 또한, 예를 들어, 백홀 링크 상으로의 기지국 통신 모듈 (730) 을 사용하여, 및/또는 코어 네트워크 (745) 를 통한 링크를 통해, 기지국들 (105-d-2) 과 같은 다른 기지국들과 통신할 수도 있다. 상기 설명된 바와 같이, 기지국 (105-d-1) 은, 상기 설명된 바와 같이, 상이한 RAT 상으로 다른 기지국에 의해 UE 에 포워딩하기 위해 먼저 제어 정보를 다른 기지국 (105-d-2) 으로 송신하는 것에 의해 제어 정보를 UE 로 송신하기 위한 보충 링크를 개시할 수도 있다. 다른 기지국 (105-d-2) 은 도 7 에서의 제 1 기지국 (105-d-1) 과 유사한 모듈들을 포함할 수도 있지만, 직접 접속 모듈 또는 보충 정보 모듈을 포함하는 대신, 다른 기지국 (105-d-2) 은, 도 5 에서의 포워딩 모듈 (510) 의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있는 포워딩 모듈 (510-a) 을 포함할 수도 있다.

[0079] 도 8 은 제 1 기지국 (105-e-1) 이 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 UE (115-d) 와 불충분한 직접 접속을 가질 수도 있지만 그럼에도 불구하고 UE (115-d) 로 전송될 필요가 있는 제어 정보를 가질 수도 있는 무선 통신 시스템의 예 (800) 이다. 결과적으로, 도 8 에서의 통신 (805) 에 의해 도시된 바와 같이, 제 1 기지국 (105-e-

1) 은 제 2 RAT 를 사용하여 UE (115-d) 에 포워딩하기 위해 UE (115-d) 를 위해 의도된 제어 정보를 백홀 링크 (134-b) 상으로 제 2 기지국 (105-e-2) 으로 송신할 수도 있다. 제어 정보를 제 2 기지국 (105-e-2) 으로 송신할 경우, 제 1 기지국 (105-e-1) 은 보충 정보를 부가할 수도 있어서, 제 2 기지국 (105-e-2) 이 제어 정보를 인식하고 적절히 작동할 수 있고 및/또는 제어 정보는 UE 와 제 2 기지국 (105-e-2) 사이의 무선 접속에 관련되지 않지만 대신 지향성 RAT 및 제 1 기지국 (105-a-1) 에 관련됨을 UE 가 인식한다. 보충 정보는 메타 데이터, 송신물 내의 부가적인 어드레스 필드들 등의 형태일 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 제 1 기지국 (105-e-1) 으로부터 제 2 기지국 (105-e-2) 으로의 제어 데이터의 송신은 새롭게 정의된 데이터 엘리먼트에 있을 수도 있거나, 또는 새로운 파라미터들을 갖거나 갖지 않는 기존의 데이터 엘리먼트 포맷들에 있을 수도 있다.

[0080] 제어 정보의 수신 시, 제 2 기지국 (105-e-2) 은 제어 정보가 UE (115-d) 로 중계될 필요가 있음을 인식할 수도 있고, 수신된 제어 정보를 UE (115-d) 에 포워딩할지 여부를 결정할 수도 있다. 제 2 기지국 (105-e-2) 이 제어 정보를 포워딩하지 않도록 결정하면, 제 2 기지국 (105-e-2) 은 제어 정보가 포워딩되지 않았음을 제 1 기지국 (105-e-1) 에게 통지하는 통지를 백홀 링크 (134-b) 상으로 제 1 기지국 (105-e-1) 에 다시 전송할 수도 있다. 한편, 제 2 기지국 (105-e-2) 이 제어 정보를 UE (115-d) 에 포워딩하도록 판정하면, 통신 (810) 에 의해 도 8 에 도시된 UE (115-d) 로의 제어 정보의 포워딩에 의해, 상이한 제 2 RAT 를 사용하여 그렇게 할 수도 있다. 제 2 기지국 (105-e-2) 은, 예를 들어, 수신된 제어 정보를 UE (115-d) 로 송신하기 위해 LTE 기반 RAT 를 사용할 수도 있고, 제어 정보의 송신을 위해 LTE 기반 RAT 의 다운링크 제어 또는 다운링크 데이터 채널 중 하나 또는 그 양자를 사용할 수도 있다.

[0081] 제 2 기지국 (105-e-2) 으로부터 제어 정보를 수신할 시, UE (115-d) 는, 제 1 기지국 (105-e-1) 및 그 관련 RAT 에 관한 채널 품질 정보를 수집하는 것 및 채널 품질 리포트와 같은 응답 정보를 제 1 기지국 (105-e-1) 으로 다시 전송하는 것과 같은 제어 정보에 관련된 태스크들을 수행할 수도 있다. 하지만, UE (115-d) 는, 예를 들어, 도 8 에서의 통신 (815) 에 의해 도시된 바와 같이, 제 1 기지국 (105-e-1) 과 UE (115-d) 사이의 충분한 직접 무선 접속의 부족 때문에, 응답 정보를 제 2 기지국 (105-e-2) 으로 먼저 전송할 수도 있다. 응답 정보는 제 2 기지국 (105-e-2) 과 연관된 LTE 기반 RAT 를 사용하여 송신될 수도 있고, LTE 기반 RAT 의 업링크 제어 또는 업링크 데이터 채널 중 하나 또는 그 양자 상으로 송신될 수도 있다. UE (115-d) 로부터 응답 정보를 수신할 시, 도 8 에서의 통신 (820) 에 의해 도시된 바와 같이, 제 2 기지국 (105-e-2) 은 응답 정보를 백홀 링크 (134-b) 상으로 제 1 기지국 (105-e-1) 에 포워딩할 수도 있다.

[0082] 도 8 은 제 2 기지국 (105-e-2) 이 제어 정보를 UE (115-d) 에 포워딩할지 여부를 결정하는 것을 참조하여 설명되었지만, 일부 실시형태들에 있어서는, (도 8 에 도시되지 않은) 코어 네트워크가, 제 2 기지국 (105-e-2) 이 제어 정보를 포워딩하거나 또는 포워딩하지 않을 때를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 코어 네트워크는 포워딩될 제어 정보를, 제 2 기지국 (105-e-2) 에 의해 송신될 다른 데이터보다 더 높은 우선순위를 갖는 것으로서 간주할 수도 있다. 이러한 방식으로 그리고 더 일반적으로, 임의의 기지국들 (105-e-1, 105-e-2), UE (115-d), 및/또는 코어 네트워크는 제어 정보를 포워딩할지 여부 (그 때 및 그 방법 포함) 를 개별적으로 또는 집합적으로 결정할 수도 있다.

[0083] 도 9, 도 10, 도 11, 도 12, 및 도 13 은, 도 8 의 시스템 및 도 2 내지 도 7 에 도시된 컴포넌트들이 예를 들어, 제어 정보를 UE 로 송신하기 위해 제 2 기지국 및 제 2 RAT 를 사용함으로써 일 기지국, 일 UE, 및 일 RAT 에 관련된 제어 정보의 송신을 용이하게 하기 위해 사용될 수도 있는 수개의 상황들을 도시한다. 이를 시나리오들 각각에 있어서, 제 1 기지국이 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 제어 정보를 UE 로 직접 송신할 수 없거나 직접 송신하는 것을 원하지 않는 일부 이유가 존재할 수도 있다. 결과적으로, 제 1 기지국은 제 2 RAT 를 사용하여 UE 에 포워딩하기 위해 UE 행으로 정해진 제어 정보를 제 2 기지국으로 송신할 수도 있다. 하지만, 도 9, 도 10, 도 11, 도 12, 및 도 13 은 포괄적이지 않고, 예를 들어, 범 탐색이 진행 중이지만 아직 완료되지 않는 경우 또는 UE 가 제 1 기지국과의 접속에 대해 새롭게 동력공급하거나 새롭게 요청하는 경우를 포함하여 다른 예들이 가능함을 유의한다.

[0084] 도 9 에 도시된 예 (900) 를 먼저 참조하면, UE (115-e) 는, 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 제 1 기지국 (105-f-1) 으로 송신할 어떠한 데이터도 갖지 않고 그리고 제 1 기지국 (105-f-2) 으로부터 수신할 어떠한 데이터도 갖지 않는 유휴 모드에 있을 수도 있다. 그럼에도 불구하고, 제 1 기지국 (105-f-2) 은 때때로 UE (115-e) 에 관련된 채널 품질 표시 (CQI) 정보 - 예를 들어, 특정 범 탐색 시퀀스들 (930) (시퀀스 (935) 에 대응) 이 어떻게 UE (115-e) 에서 인지되는지 - 를 필요로 할 수도 있다.

[0085]

하지만, 제 1 기지국 (105-f-1) 과 UE (115-e) 사이의 무선 접속을 확립하기 위하여, 통상적으로, 리소스들 (주파수, 시간 등) 및 전력을 소비할 수 있는 상대적으로 다량의 오버헤드 프로세싱이 존재하며, 예를 들어, 빔 추적을 수행함에 있어서, 다량의 리소스들 및 전력이 소비될 수 있다. 상대적으로 다량의 데이터가 제 1 기지국 (105-f-1) 으로부터 UE (115-e) 로 송신될 필요가 있다면 이들 리소스들의 소비가 정당화될 수도 있지만, 도 9 에서의 상대적으로 소량의 제어 데이터는 제 1 기지국 (105-f-1) 과 UE (115-e) 사이에서 신뢰가능한 빔을 확립하고 추적하는 것을 필요로 하지 않을 수도 있다. 이에 따라, 통신 (905) 에 의해 나타낸 바와 같이, 제 1 기지국 (105-f-1) 은, 제어 정보를 식별하는 정보 및/또는 포워딩 요청 그리고 제어 정보의 의도된 수신자 (즉, UE (115-e)) 와 함께, 백홀 링크 (134-c) 상으로 CQI 커맨드와 같은 제어 정보를 제 2 기지국 (105-f-2) 으로 송신할 수도 있다. 제어 정보를 수신할 시, 제 2 기지국 (105-f-2) 은 제어 정보를 UE (115-e) 에 포워딩할지 여부를 결정할 수도 있다. 제 2 기지국 (105-f-2) 이 제어 정보를 포워딩하지 않도록 결정하면, 제 2 기지국 (105-f-2) 은 대신 통지를 제 1 기지국 (105-f-1) 으로 송신할 수도 있어서, 제 1 기지국 (105-f-1) 은 제어 정보가 요청에 따라 포워딩되지 않았음을 안다. 한편, 제 2 기지국이 제어 정보를 포워딩하도록 결정하면, 도 9 에서의 통신 (910) 에 의해 나타낸 바와 같이, 제 2 RAT 를 사용하여 그렇게 한다. 제어 정보는 물리 다운링크 공유 채널, 물리 다운링크 제어 채널, 이들의 조합 등을 통해 제 2 기지국 (105-f-2) 으로부터 UE (115-e) 로 전송될 수도 있다. 일부 실시형태들에 있어서, 제 1 기지국 (105-f-1) 으로부터의 초기 통신 (905) 은 제어 정보가 어떻게 UE (115-f) 에 통신되어야 하는지를 표시하거나 적어도 시사할 수도 있지만, 다른 실시형태들에 있어서, 제 2 기지국 (105-f-2) 은 코어 네트워크와 같은 다른 엔터티와 함께 또는 홀로 제어 정보를 UE (115-f) 로 송신하는 방법을 결정할 수도 있다.

[0086]

UE (115-e) 는, 일부 예들에 있어서, 예를 들어, 제어 정보에서 요청된 일부 액션을 수행함으로써 제어 정보에 응답할 수도 있다. 예를 들어, UE (115-e) 는 CQI 측정 리포트를 생성할 수도 있다. 하지만, 제 1 기지국 (105-f-1) 과의 직접 접속이 여전히 존재하지 않으면, UE (115-e) 는 대신, 백홀 링크 (134-c) 를 사용하여 제 1 기지국 (105-f-1) 으로 포워딩하기 위해 CQI 측정 리포트와 같은 응답 정보를 제 2 기지국 (105-f-2) 으로 전송할 수도 있다. UE (115-e) 로부터 제 2 기지국 (105-f-2) 으로의 응답 정보의 송신은 도 9 에서의 통신 (915) 에 의해 도시되고, 제 2 기지국 (105-f-2) 으로부터 제 1 기지국 (105-f-1) 으로의 응답 정보의 송신은 도 9 에서의 통신 (920) 에 의해 도시된다.

[0087]

이제, 도 10 에 도시된 예 (1000) 를 참조하면, 제 1 기지국 (105-g-1) 은 빔 탐색 및 빔 추적에 의해 요구된 리소스 및 전력 소비를 초래하지 않고도 UE (115-f) 와의 맥락적 (contextual) 접속을 유지하길 원할 수도 있다. 이는, 특히, UE (115-f) 가 고도로 동적 (예를 들어, 움직임) 이지만 그 지향성 RAT 를 사용하여 제 1 기지국 (105-g) 과 송신 또는 수신할 데이터를 갖지 않을 경우일 수도 있다. 이 예에 있어서, 제 1 기지국 (105-g-1) 은 UE (115-f) 와 제 1 기지국 (105-g-1) 사이의 주기적 제어 메시지들 및 답신들 (예를 들어, 킵 얼라이브 메시지들 및 킵 얼라이브 답신들) 을 포함한 제어 및 응답 정보를 중계하기 위해 백홀 링크 (134-d) 및 제 2 기지국 (105-g-2) 을 사용할 수도 있다. 이에 따라, 제 1 기지국 (105-g-1) 은, 제 1 기지국 (105-g-1) 과 연관된 지향성 RAT 대신 제 2 기지국 (105-g-2) 과 연관된 RAT 를 사용하여 주기적 제어 메시지들을 전송하고 주기적 제어 답신들을 수신하도록 제 2 기지국 (105-g-2) 을 통해 제어 중계 채널에게 요청할 수도 있다. 제 2 기지국이 중계 채널을 개시하기 위한 초기 요청이 도 10 에서의 통신 (1005) 에 의해 도시된다.

그 후, 제 2 기지국 (105-g-2) 은 주기적 제어 메시지들을 UE (115-f) 에 포워딩하기 위해 중계 채널을 그 RAT 를 사용하여 셋업하며, 그 처음은 도 10 에서의 통신 (1010) 에서 도시된다. UE (115-f) 는, 도 10 에서의 통신 (1015) 에 의해 도시된, 주기적 답신 메시지들을 제 2 기지국 (105-g-2) 으로 전송함으로써 주기적 제어 메시지들에 응답할 수도 있다.

[0088]

동작 동안, UE (115-f) 는 도 10 에서 굵은 화살표에 의해 도시된 바와 같이 이동할 수도 있다. UE (115-f) 가 이동한 이후, 제 2 기지국 (105-g-2) 과 연관된 RAT 의 신뢰성 및 강인성 때문에, 도 10 에서의 통신들 (1025, 1030, 1035, 1040) 에 의해 도시된 바와 같이, 제 2 기지국 (105-g-2) 및 UE (115-f) 는 제 2 기지국 (105-g-2) 과 연관된 RAT 를 사용하여 주기적 제어 메시지들 및 답신들과 같은 제어 및 응답 정보를 교환하는 것을 계속할 수도 있다. 이러한 방식으로, 제 1 기지국 (105-g-1) 은 제 1 기지국 (105-g-1) 과 UE (115-f) 사이에서 빔을 추적하는 것을 회피하지 않고도 제어 정보를 UE (115-f) 로 전송하고 UE (115-f) 로부터 다시 응답 정보를 수신하는 것을 (백홀 링크 (134-d) 그리고 제 2 기지국 (105-g-2) 및 그 관련 RAT 에 의해 형성된 보충 링크를 통해) 계속할 수 있다.

[0089]

도 10 을 여전히 참조하면, 일부 실시형태들에 있어서, 트리거가 주기적 제어 메시지들 및/또는 답신들을 전송하기 위해 정의될 수도 있다. 예를 들어, 제 1 또는 제 2 기지국들 (105-g-1, 105-g-2) 은 시스템의 필요성

들, 관측된 특성들 (예를 들어, UE (115-f) 가 얼마나 많이 그리고 얼마나 자주 이동하는지) 등에 기초하여 주기적 제어 메시지 빈도를 정의할 수도 있다. 다른 실시형태들에 있어서, UE (115-f) 는 (예를 들어, UE (115-f) 가 많이 이동하고 있음을 아는 경우, 또는 임박한 데이터 송신 필요성을 예상하는 경우 등에) 주기적 제어 메시지를 및/또는 담신들의 송신을 부가적으로 또는 대안적으로 트리거할 수도 있다. 또 다른 실시형태들에 있어서, 코어 네트워크 (도 10 에 도시 안됨) 는 주기적 제어 메시지들이 얼마나 자주 교환되는지를 결정할 수도 있다.

[0090] 이제, 도 11 에 도시된 예 (1100) 을 참조하면, UE (115-g) 는 다시 고도로 동적이고 이동하고 있을 수도 있으며 (굵은 화살표에 의해 표시됨), 이는 (예를 들어, 범 포밍을 통해) 이전에 확립된 접속이 장애물 (1125) 때문에 실패하게 할 수도 있다. 이 예에 있어서, 제 1 기지국 (105-h-1) 은 접속을 재확립하기 위하여 UE (115-g) 에 포워딩하기 위해 제어 정보를 제 2 기지국 (105-h-2) 으로 송신할 수도 있다. 예를 들어, 도 11 에서의 통신 (1105) 에 의해 도시된 바와 같이, 제 1 기지국 (105-h-1) 은 백홀 링크 (134-e) 상으로 제어 정보를 제 2 기지국 (105-h-2) 으로 송신할 수도 있으며, 제어 정보는 다른 범을 찾고 그것으로 스위칭하기 위한 UE (115-g) 에 대한 커맨드 및 경보 메시지를 포함한다. 그 후, 도 11 에서의 통신 (1110) 에 의해 도시된 바와 같이, 제 2 기지국 (105-h-2) 은 이 제어 정보를 UE (115-g) 에 포워딩할 수도 있다. 제어 정보의 수신 시, UE (115-g) 는 새로운 범을 탐색하고 새로운 범으로 스위칭할 수도 있으며, 예를 들어 그리고 도 11 에 도시된 바와 같이, UE (115-g) 는 반사체 (1130)로부터 반사되는 범을 찾을 수도 있고 그 범으로 스위칭할 수도 있다. 이에 따라, 도 11 에서의 통신 (1115) 에 도시된 바와 같이, UE (115-g) 는 제 1 기지국 (105-h-1) 에 포워딩하기 위해 범 변경 메시지와 같은 응답 정보를 제 2 기지국 (105-h-2) 으로 전송한다. 그 후, 도 11 에서의 통신 (1120) 에 의해 도시된 바와 같이, 제 2 기지국 (105-h-2) 은 응답 정보를 제 1 기지국에 포워딩할 수도 있다. 일부 실시형태들에 있어서, 통신들 (1105, 1110, 1115, 1120) 은 수회 반복되어, UE (115-g) 와 제 1 기지국 (105-h-1) 사이의 일 타입의 피드백 루프를 형성할 수 있다.

[0091] 이제, 도 12 에 도시된 예 (1200) 을 참조하면, 제 1 기지국 (105-i-1) 은, 도 12 에 도시된 범 탐색 시퀀스들 (1230, 1235) 의 사용에도 불구하고 UE (115-h) 와 적당한 송신 범을 갖지 않을 수도 있다. 이에 따라, 제 1 기지국 (105-i-1) 은 부가적인 범 포밍 트레이닝에 대한 요청을 포함하는 제어 정보를 제 2 기지국 (105-i-2) 을 통해 UE (115-h) 로 송신할 수도 있다. 부가적인 범 포밍에 대한 요청은 제 1 기지국 (105-i-1) 과 UE (115-h) 사이의 무선 접속의 신호대 노이즈 비 (SNR) 를 개선하려고 하는 더 긴 코드 길이들, 상이한 변조들 등을 포함할 수도 있다. 도 12 에 도시된 바와 같이, 제 1 기지국 (105-i-1) 이 백홀 링크 (134-f) 상으로 제어 정보를 제 2 기지국 (105-i-2) 으로 송신 (통신 (1205) 에 의해 도시됨) 하고 제 2 기지국 (105-i-2) 이 제어 정보를 UE (115-h) 에 포워딩 (통신 (210) 에 의해 도시됨) 한 이후, UE (115-h) 는 제 1 기지국 (105-i-1) 과 더 우수한 송신 범을 시도하고 확립하기 위해 부가적인 또는 대안적인 범 탐색 시퀀스 (1240) 를 사용할 수도 있다. UE (115-h) 는 또한, 제 1 기지국으로 포워딩 (통신 (1220) 에 의해 도시됨) 하기 위해 응답 정보를 제 2 기지국 (105-i-2) 으로 전송 (통신 (1215) 에 의해 도시됨) 할 수도 있다. 응답 정보는, 예를 들어, UE (115-h) 가 다음의 이용가능한 범 탐색 사이클에서 상이한 범 탐색 시퀀스 길이들을 사용할 것이라는 확인을 포함할 수도 있어서, 제 1 기지국 (105-i-1) 은 다음의 이용가능한 범 탐색 사이클 동안 그 자신의 범 탐색 설정들을 조정할 수 있다.

[0092] 이제, 도 13 에 도시된 예 (1300) 을 참조하면, 제 1 기지국 (105-j-1) 은 오버로딩될 수도 있으며, 예를 들어, 제 1 기지국 (105-j-1) 은 너무 많은 접속들을 가질 수도 있거나 또는 계류중인 너무 많은 데이터 송신 요청들을 가질 수도 있다. 이에 따라, 도 13 에서의 통신 (1305) 에 의해 도시된 바와 같이, 제 1 기지국 (105-j-1) 은 백홀 링크 (134-g) 상으로, 하나 이상의 UE들 (115-i) 을 (예를 들어, 제 3 기지국 (105-j-3) 에) 전송하기 위한 요청 및 오버로드의 표시를 포함하는 제어 정보를 제 2 기지국 (105-j-2) 로 송신할 수도 있다. 도 13 에서의 통신 (1310) 에 의해 도시된 바와 같이, 제 2 기지국 (105-j-2) 은 제어 정보를 UE (115-i) 에 포워딩할 수도 있어서, UE (115-i) 는 상이한 기지국을 탐색할 수 있다. 일단 UE (115-i) 가 제 3 기지국 (105-j-3) 을 찾으면, UE (115-i) 는 도 13 에서의 통신 (1315) 에 의해 도시된, 동일한 것을 표시하는 응답 정보를 제 2 기지국 (105-j-2) 로 전송할 수도 있다. 제 2 기지국 (105-j-2) 은, 차례로, 도 13 에서의 개별 통신들 (1320, 1325) 에 의해 도시된, 전송의 확인을 제 1 기지국 (105-j-1) 및/또는 제 3 기지국 (105-j-3) 에 포워딩할 수도 있다.

[0093] 전술된 바와 같이, 도 8 내지 도 13 에서 제공된 예들은 포괄적이지 않으며, 다양한 예들로부터의 양태들이 결합될 수도 있거나 다른 예들이 유사하게 본 명세서에서 설명된 방법들, 장치들, 및 시스템들을 사용할 수도 있음이 인식될 것이다.

[0094]

도 14 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 방법 (1400) 의 일 예를 예시한 플로우 차트이다. 명료화를 위해, 방법 (1400) 은 도 1, 도 4, 및 도 7 내지 도 13 을 참조하여 상기 설명된 제 1 기지국들 (105-a-1, 105-b, 105-d-1, 105-e-1, 105-f-1, 105-g-1, 105-h-1, 105-i-1, 105-j-1) 중 하나 이상의 양태들을 참조하여 하기에서 설명된다. 일부 예들에 있어서, 이들 기지국들 중 하나는 그 기능 엘리먼트들 중 하나 이상을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행하여 하기에서 설명되는 기능들을 수행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국은 특수목적 하드웨어를 사용하여 하기에서 설명되는 기능들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다.

[0095]

블록 1405 에서, 방법 (1400) 은, 제 1 기지국에서, 사용자 장비 (UE) 에 대한 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 제어 정보를 식별하는 것을 포함할 수도 있으며, 제 1 기지국은 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성된다. 블록 1410 에서, 방법 (1400) 은 제 2 RAT 를 사용하여 UE 에 포워딩하기 위해 지향성 제 1 RAT 와 연관된 제어 정보를 제 2 기지국으로 송신하는 것을 포함할 수도 있다.

[0096]

블록 1405 및 블록 1410 에서의 동작(들)은 일부 실시형태들에 있어서 도 4 를 참조하여 상기 설명된 제어 정보 모듈 (215-b) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0097]

따라서, 방법 (1400) 은 무선 통신을 위해 제공할 수도 있다. 방법 (1400) 은 단지 하나의 구현일 뿐이고 방법 (1400) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않으면 수정될 수도 있음이 주목되어야 한다.

[0098]

도 15 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 방법 (1500) 의 일 예를 예시한 플로우 차트이다. 명료화를 위해, 방법 (1500) 은 도 1, 도 3, 도 6, 및 도 8 내지 도 13 을 참조하여 상기 설명된 UE들 (115, 115-a, 115-b, 115-c, 115-d, 115-e, 115-f, 115-g, 115-h, 115-i) 중 하나 이상의 양태들을 참조하여 하기에서 설명된다. 일부 예들에 있어서, 이들 UE들 중 하나는 그 기능 엘리먼트들 중 하나 이상을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행하여 하기에서 설명되는 기능들을 수행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE 는 특수목적 하드웨어를 사용하여 하기에서 설명되는 기능들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다.

[0099]

블록 1505 에서, 방법 (1500) 은, 사용자 장비 (UE) 에서, 제 1 기지국에 대한 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 제어 정보를 수신하는 것을 포함할 수도 있으며, 제 1 기지국은 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성되고, 제어 정보는 제 2 기지국으로부터 UE 에서 수신되고, 제 2 기지국은 제 2 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성된다. 블록 1510 에서, 방법 (1500) 은 제 2 RAT 를 사용하여 응답 정보를 제 2 기지국으로 송신하는 것을 포함할 수도 있으며, 응답 정보는 수신된 제어 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 기지국에 포워딩된다.

[0100]

블록 1505 에서의 동작(들)은 일부 실시형태들에 있어서 도 3 을 참조하여 상기 설명된 제어 정보 모듈 (215-a) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0101]

따라서, 방법 (1500) 은 무선 통신을 위해 제공할 수도 있다. 방법 (1500) 은 단지 하나의 구현일 뿐이고 방법 (1500) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않으면 수정될 수도 있음이 주목되어야 한다.

[0102]

도 16 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 방법 (1600) 의 일 예를 예시한 플로우 차트이다. 명료화를 위해, 방법 (1600) 은 도 1, 도 5, 및 도 7 내지 도 13 을 참조하여 상기 설명된 제 2 기지국들 (105-a-2, 105-c, 105-d-2, 105-e-2, 105-f-2, 105-g-2, 105-h-2, 105-i-2, 105-j-2) 중 하나 이상의 양태들을 참조하여 하기에서 설명된다. 일부 예들에 있어서, 이들 기지국들 중 하나는 그 기능 엘리먼트들 중 하나 이상을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행하여 하기에서 설명되는 기능들을 수행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국은 특수목적 하드웨어를 사용하여 하기에서 설명되는 기능들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다.

[0103]

블록 1605 에서, 방법 (1600) 은, 제 1 기지국으로부터, 사용자 장비 (UE) 에 대한 지향성 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 과 연관된 제어 정보를 수신하는 것을 포함할 수도 있으며, 제 1 기지국은 지향성 제 1 RAT 를 사용하여 UE 와 통신하도록 구성된다. 블록 1610 에서, 방법 (1600) 은 제 2 RAT 를 사용하여 제어 정보를 UE 에 포워딩할지 여부를 결정하는 것을 포함할 수도 있다.

[0104]

블록 1605 에서의 동작(들)은 일부 실시형태들에 있어서 도 5 를 참조하여 상기 설명된 제어 정보 모듈 (215-c) 을 사용하여 수행될 수도 있다.

을 사용하여 수행될 수도 있다.

[0105] 따라서, 방법 (1600) 은 무선 통신을 위해 제공할 수도 있다. 방법 (1600) 은 단지 하나의 구현일 뿐이고 방법 (1600) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않으면 수정될 수도 있음이 주목되어야 한다.

[0106] 일부 예들에 있어서, 방법들 (1400, 1500, 1600) 중 2개 이상의 방법들로부터의 양태들은 결합될 수도 있다.

방법들 (1400, 1500, 1600) 은 단지 예시적인 구현들일 뿐이고 방법들 (1400, 1500, 1600) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않으면 수정될 수도 있음이 주목되어야 한다.

[0107] 본 명세서에서 설명된 기법들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들을 위해 사용될 수도 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크" 는 종종 상호 대체가능하게 사용된다.

CDMA 시스템은 CDMA2000, 유니버설 지상 무선 액세스 (UTRA) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. CDMA2000 은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리스 0 및 A 는 일반적으로, CDMA2000 1X, 1X 등으로서 지칭된다. IS-856 (TIA-856) 은 일반적으로, CDMA2000 1xEV-DO, 하이 레이트 패킷 데이터 (HRPD) 등으로서 지칭된다. UTRA 는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다.

TDMA 시스템은 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 시스템은 울트라 모바일 광대역 (UMB), 진화된 UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM™ 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 유니버설 모바일 원격 통신 시스템 (UMTS) 의 부분이다. 3GPP 롱 텁 에볼루션 (LTE) 및 LTE-어드밴스드 (LTE-A) 는 E-UTRA 를 사용한 UMTS 의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM 은 "제3세대 파트너쉽 프로젝트" (3GPP) 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다. CDMA2000 및 UMB 는 "제3세대 파트너쉽 프로젝트 2" (3GPP2) 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 상기 언급된 시스템들 및 무선 기술들뿐 아니라 비허가된 및/또는 공유된 대역폭 상으로의 셀룰러 (예를 들어, LTE) 통신을 포함한 다른 시스템들 및 무선 기술들을 위해 사용될 수도 있다. 하지만, 상기 설명은 예시의 목적들로 LTE/LTE-A 시스템을 설명하고 LTE 용어가 상기 설명의 대부분에서 사용되지만, 그 기법들은 LTE/LTE-A 어플리케이션들을 넘어서도 적용가능하다.

[0108] 첨부 도면들과 관련하여 상기 기재된 상세한 설명은 예들을 설명하며, 오직 구현될 수도 있거나 또는 청구항들의 범위 내에 있는 예들만을 나타내지는 않는다. 용어들 "예" 및 "예시적인" 은, 이 설명에서 사용될 경우, "예, 예증, 또는 예시로서 기능하는" 을 의미하며, "다른 예들에 의해 유리" 하거나 "선행" 되지는 않는다. 상세한 설명은 설명된 기법들의 이해를 제공할 목적으로 특정 상세들을 포함한다. 하지만, 이들 기법들은 이들 특정 상세들 없이도 실시될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 널리 공지된 구조들 및 장치들은 설명된 예들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위해 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0109] 정보 및 신호들은 임의의 다양한 서로 다른 기술들 및 기법들을 이용하여 표현될 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드(command)들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압, 전류, 전자기파, 자계 또는 자성 입자, 광계 또는 광학 입자, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.

[0110] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 컴포넌트들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 그 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로 제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 다중의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 기타 다른 구성물로서 구현될 수도 있다.

[0111] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현된다면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상으로 저장 또는 전송될 수도 있다. 다른 예들 및 구현들은 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 및 사상 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본성으로 인해, 상기 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어이어링, 또는 이들의 임의의 조합들을 이용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특정부들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함한 다양한 포지션들에서 물리적으로 위치될 수도 있다. 청구항들에

서를 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는" 은, 2 이상의 아이템들의 리스트에서 사용될 경우, 리스트된 아이템들 중 임의의 아이템이 홀로 채용될 수 있거나 또는 리스트된 아이템들 중 2 이상의 임의의 조합이 채용될 수 있음을 의미한다. 예를 들어, 조성물이 컴포넌트들 A, B, 및/또는 C 를 포함하는 것으로서 설명되면, 그 조성물은 A만; B만; C만; 조합하여 A 및 B; 조합하여 A 및 C; 조합하여 B 및 C; 또는 조합하여 A, B, 및 C 를 포함할 수 있다. 또한, 청구항들에서를 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 아이템들의 리스트 (예를 들어, "~ 중 적어도 하나" 또는 "~ 중 하나 이상" 과 같은 어구에 의해 시작되는 아이템들의 리스트) 에서 사용되는 바와 같은 "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, A 와 B 와 C) 를 의미하도록 하는 이접적인 리스트를 표시한다.

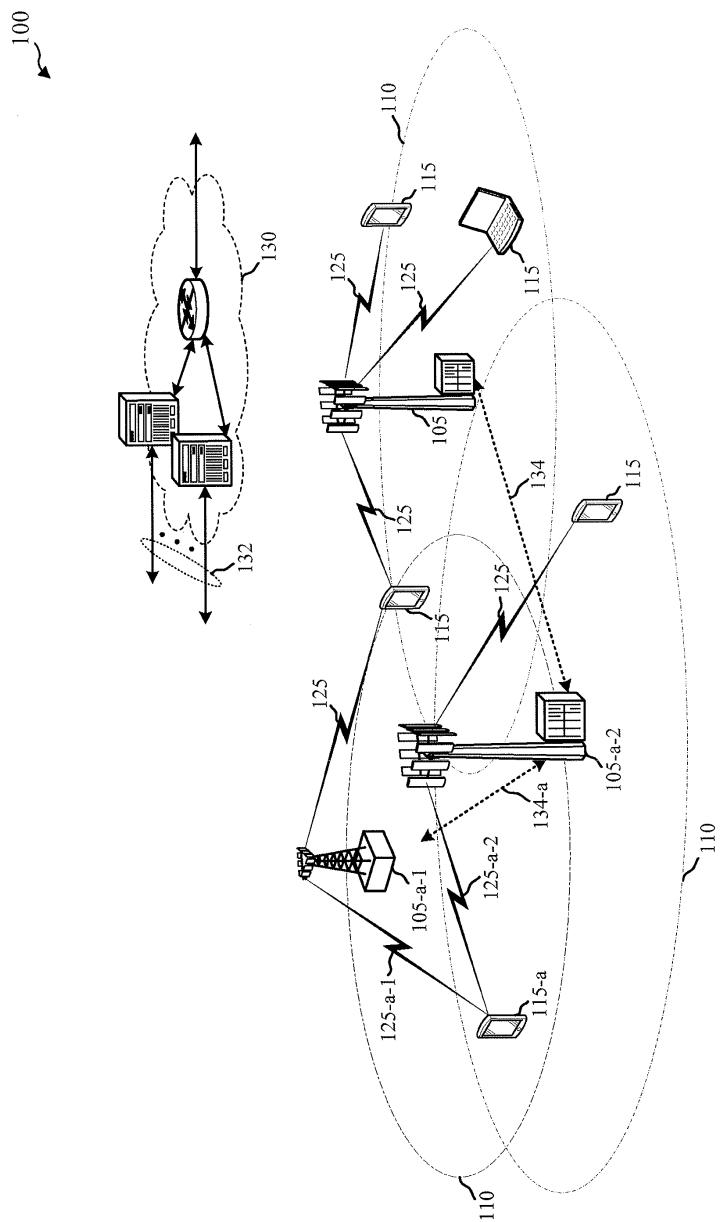
[0112] 컴퓨터 관독가능 매체들은, 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 양자를 포함한다. 저장 매체는, 범용 또는 특수목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 한정이 아닌 예로서, 컴퓨터 관독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, 플래시 메모리, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 수록 또는 저장하는데 이용될 수 있고 범용 또는 특수목적 컴퓨터 또는 범용 또는 특수목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 커넥션이 컴퓨터 관독가능 매체로 적절히 명명된다.

예를 들어, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, 디지털가입자 라인 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 소프트웨어가 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 컴팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서, 디스크(disk)들은 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 데이터를 광학적으로 재생한다. 상기의 조합들이 또한, 컴퓨터 관독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

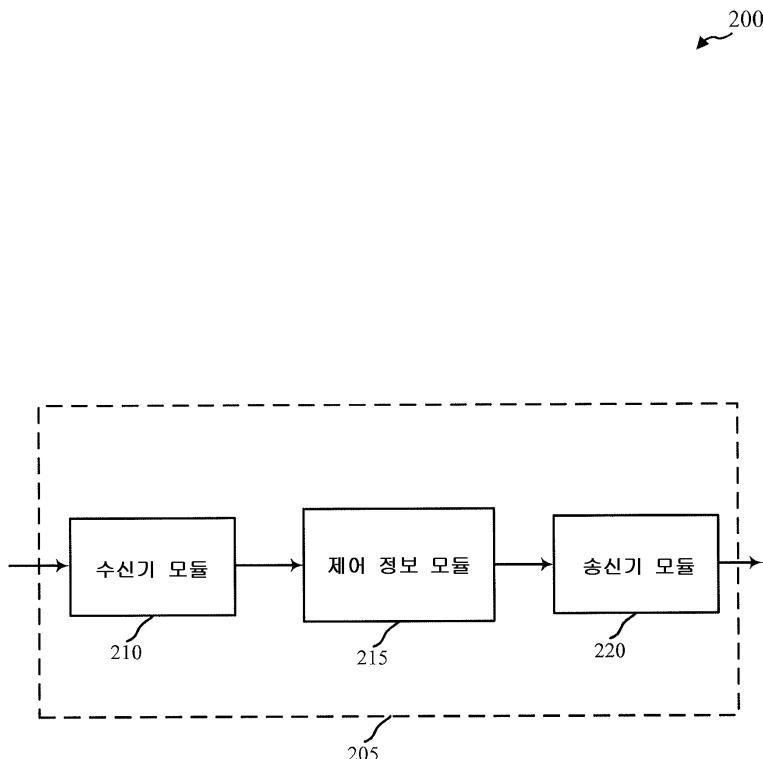
[0113] 본 개시의 상기 설명은 당업자로 하여금 본 개시를 제조 또는 이용할 수 있도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 수정들은 당업자에게 용이하게 자명할 것이며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 범위로부터 일탈함없이 다른 변동들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예들 및 설계들로 한정되지 않으며, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 부합하는 최광의 범위를 부여받아야 한다.

도면

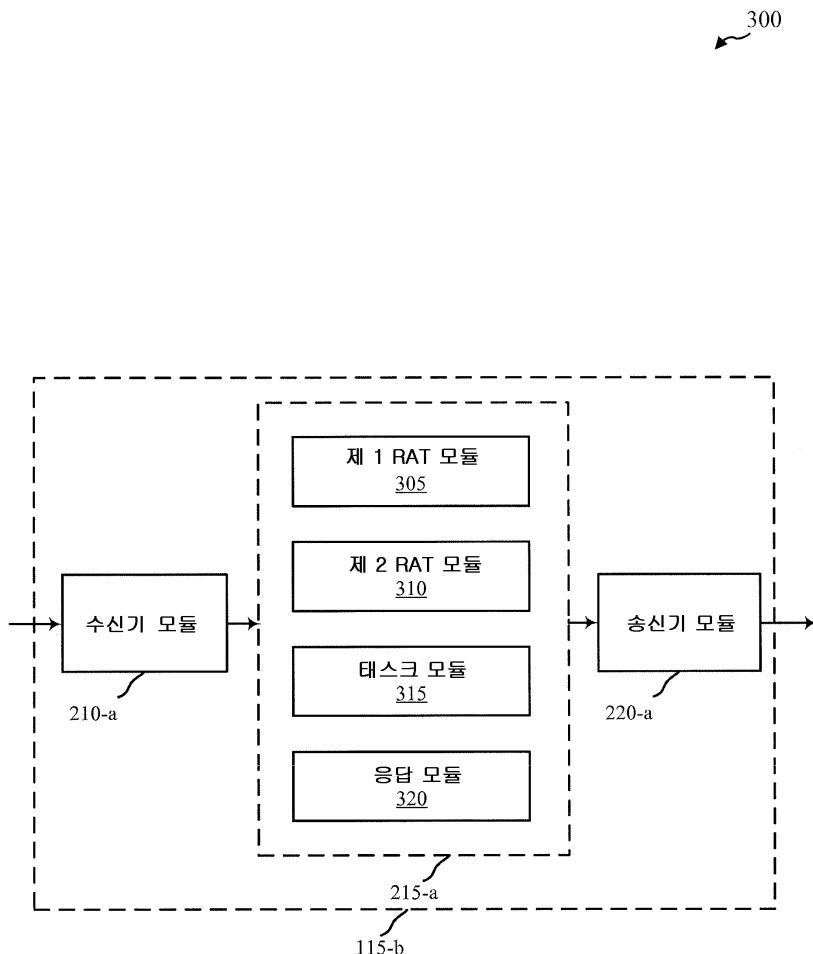
도면1



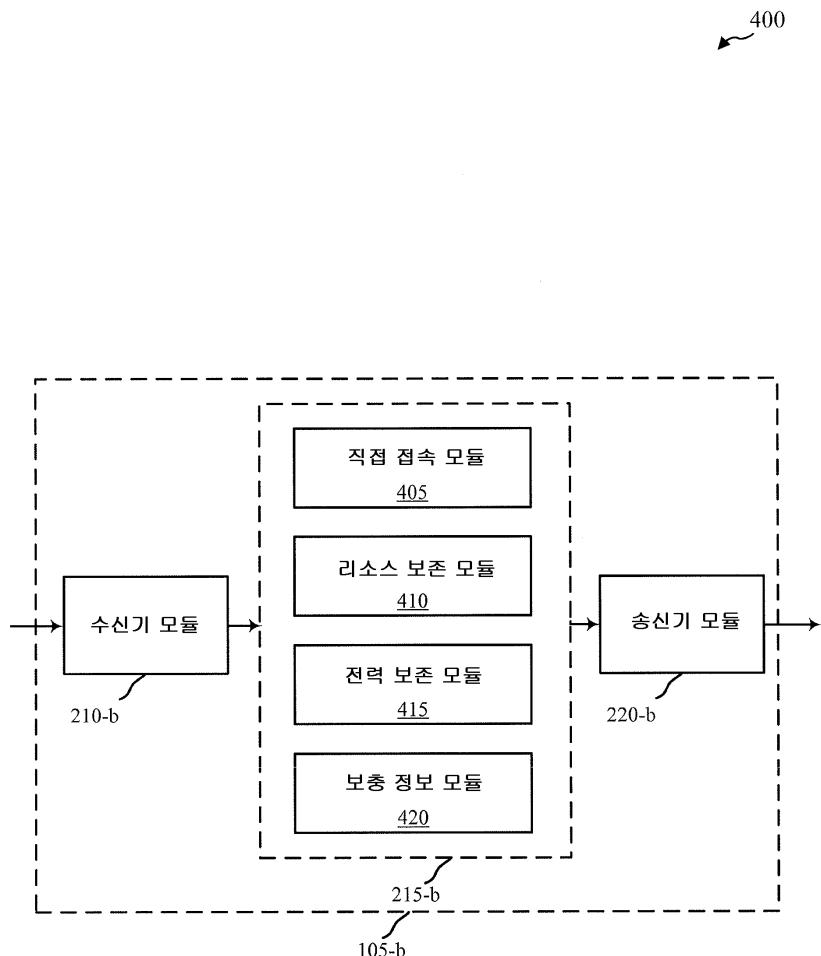
도면2



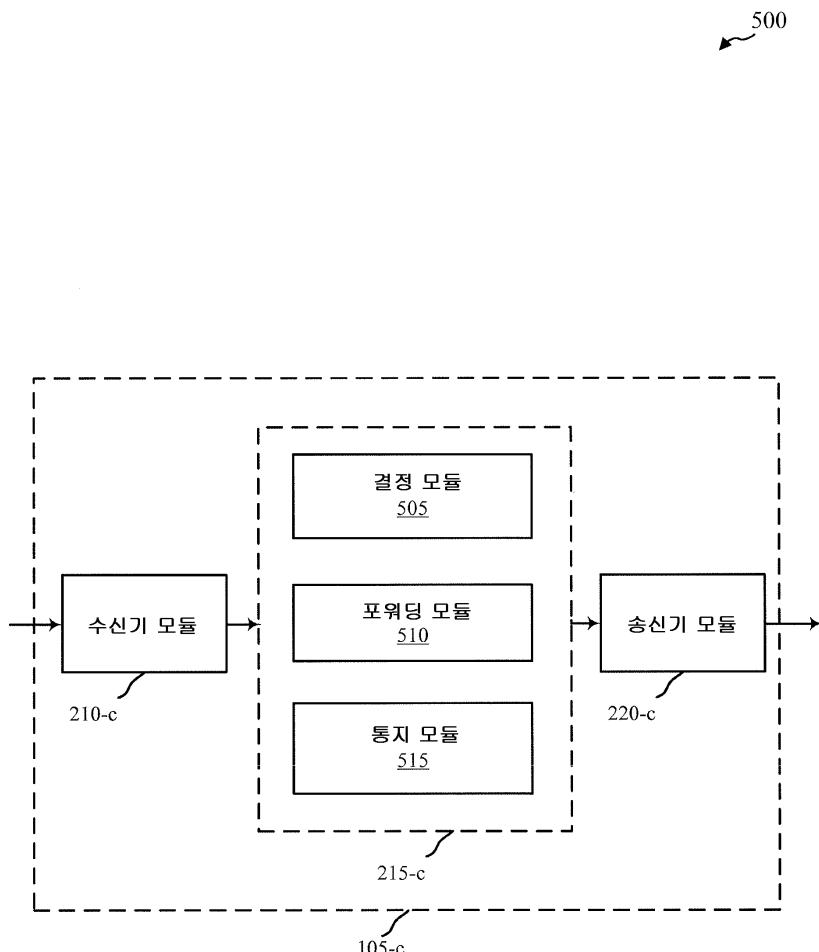
도면3



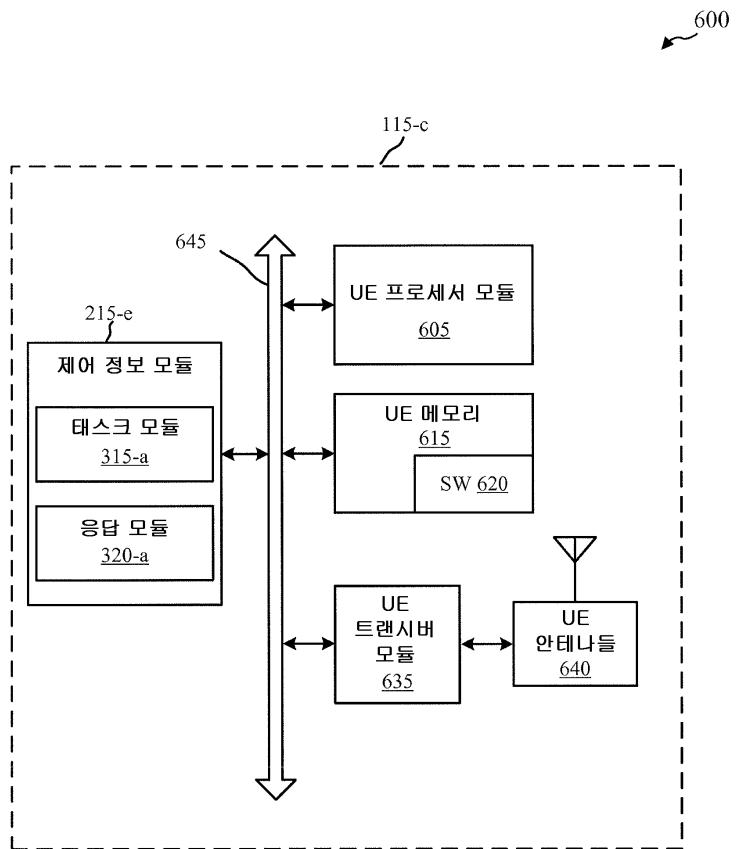
도면4



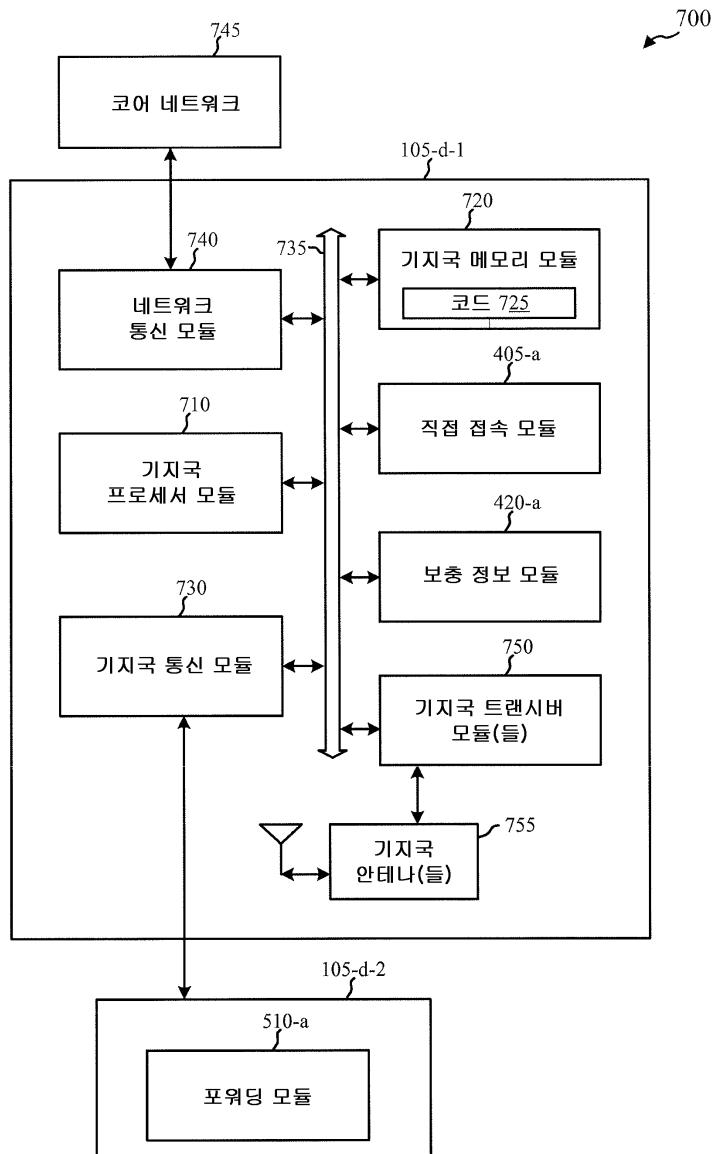
도면5



## 도면6

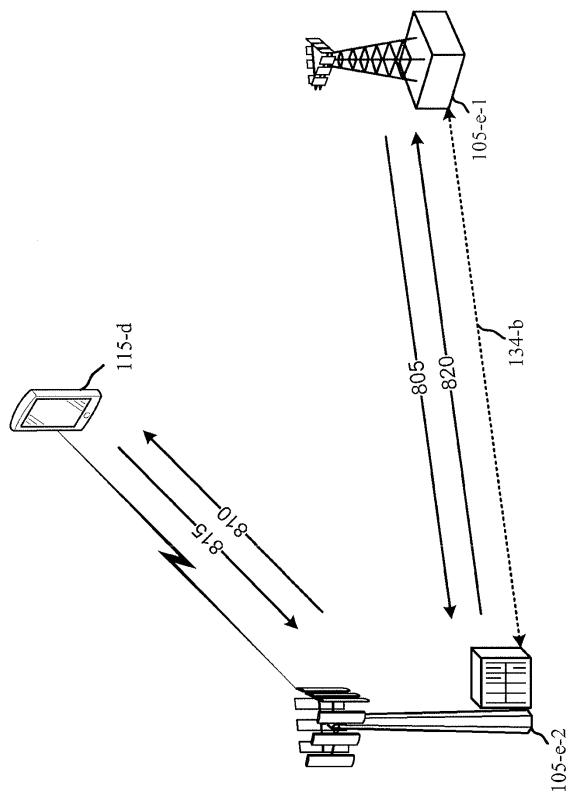


## 도면7

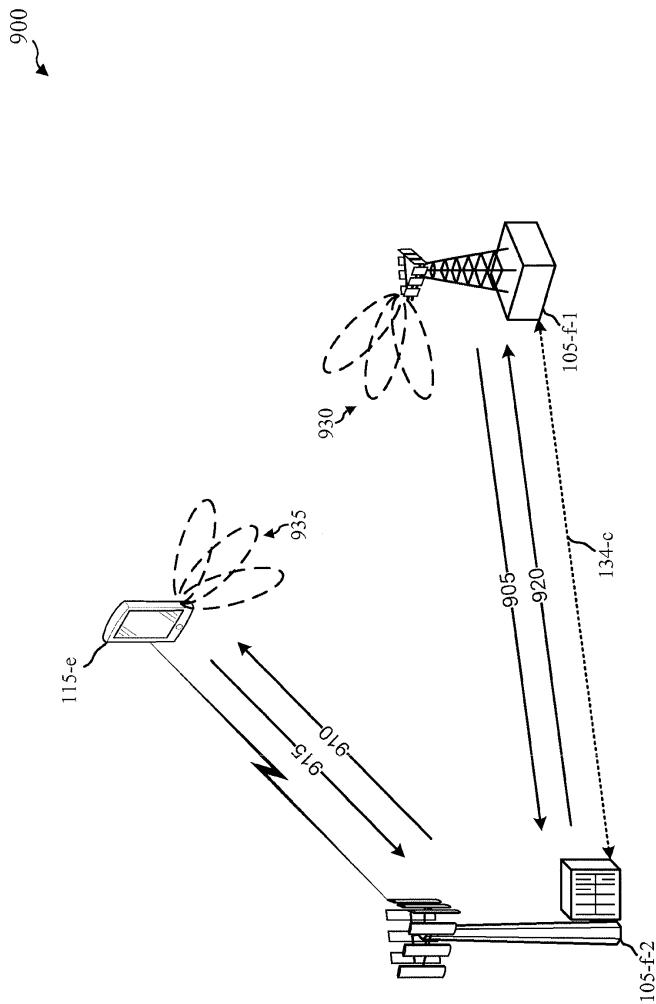


도면8

800

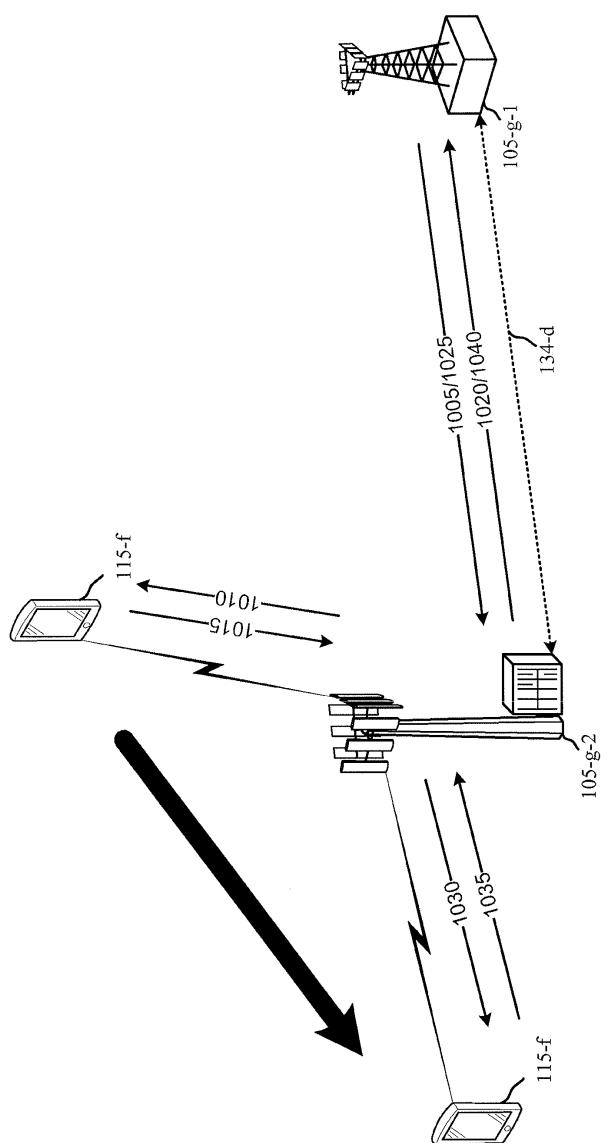


도면9



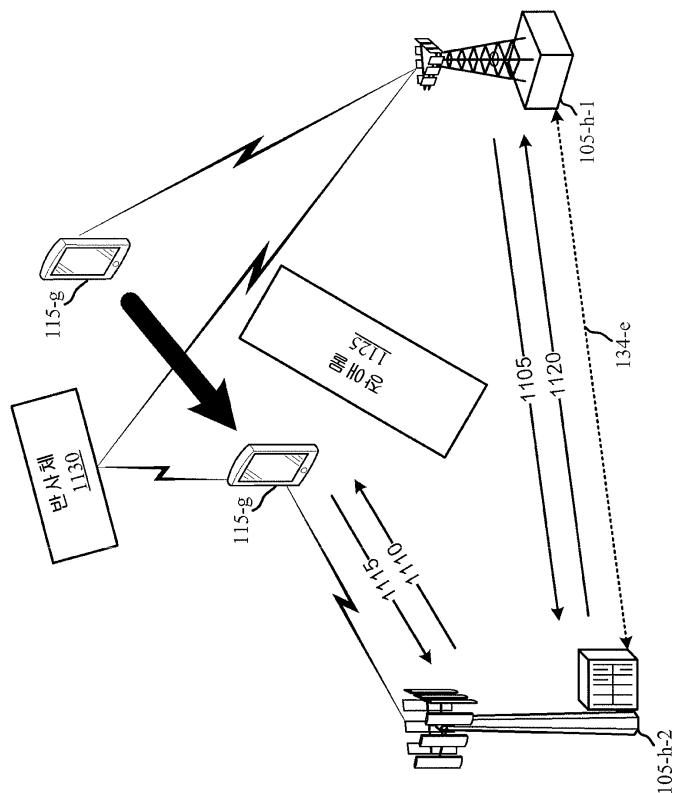
도면10

1000



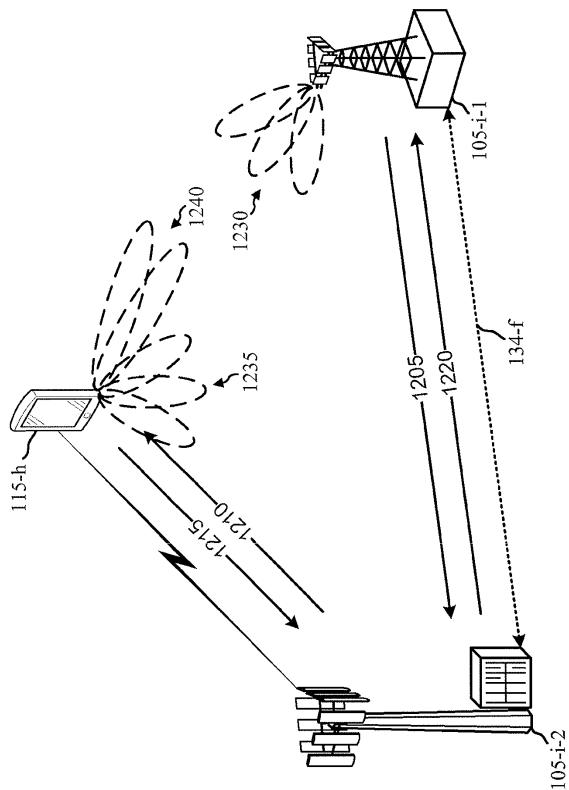
## 도면11

1100



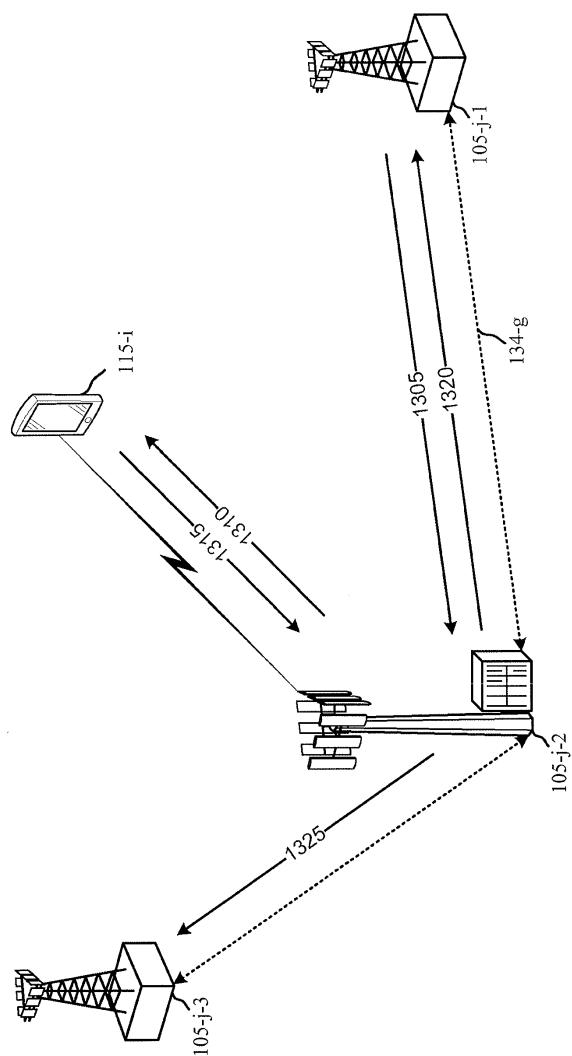
도면12

1200



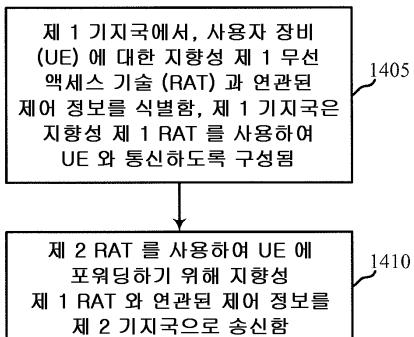
도면13

1300



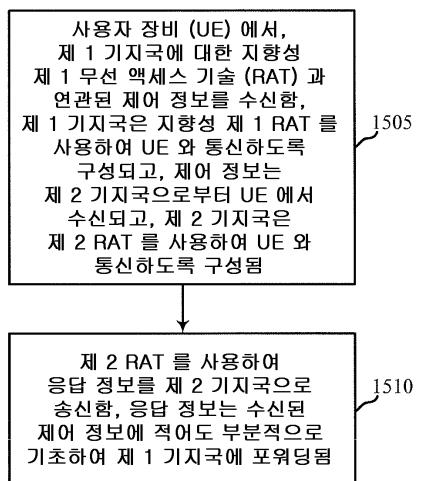
## 도면14

1400



## 도면15

1500



## 도면16

