



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월08일  
(11) 등록번호 10-1684401  
(24) 등록일자 2016년12월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04B 7/06 (2006.01) H04B 7/04 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H04B 7/0628 (2013.01)  
H04B 7/024 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-7021217  
(22) 출원일자(국제) 2013년11월21일  
심사청구일자 2016년02월11일  
(85) 번역문제출일자 2015년08월05일  
(65) 공개번호 10-2015-0110572  
(43) 공개일자 2015년10월02일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/071140  
(87) 국제공개번호 WO 2014/113137  
국제공개일자 2014년07월24일  
(30) 우선권주장  
61/754,407 2013년01월18일 미국(US)  
14/084,804 2013년11월20일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
W02012141634 A1\*  
Mediatek Inc; R4-104299; Discussion on UE  
MIMO capability for CA; 15 - 19 November  
2010\*  
Huawei et al.; R1-125388; Way Forward on UE  
capability for the joint operation of  
downlink CoMP and CA; November 12-16, 2012\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
퀄컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하  
우스 드라이브 5775  
(72) 발명자  
가이르호퍼, 슈테판  
미국 11201 뉴욕 브루클린 몬테규 스트리트 180  
아파트먼트 4이  
첸, 완시  
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스  
드라이브 5775  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 30 항

심사관 : 이정수

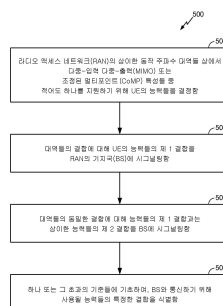
(54) 발명의 명칭 모호한 사용자 장비(UE) 능력 시그널링을 해결하기 위한 방법들 및 장치

(57) 요약

본 발명의 특정한 양상들은 일반적으로, 모호한 사용자 장비(UE) 능력 시그널링을 해결하는 것에 관한 것이다. 특정한 양상들에 따르면, UE에 의한 무선 통신들을 위한 방법이 제공된다. 방법은 일반적으로, 라디오 액세스 네트워크(RAN)의 상이한 동작 주파수 대역들 상에서 다중-입력 다중-출력(MIMO) 또는 조정된 멀티포인트(CoMP)

(뒷면에 계속)

대표도 - 도5



특성들 중 적어도 하나를 지원하기 위한 UE의 능력들을 결정하는 단계, 대역들의 결합에 대해 UE의 능력들의 제 1 결합을 RAN의 기지국(BS)에 시그널링하는 단계, 대역들의 결합에 대해 능력들의 제 1 결합과는 상이한 능력들의 제 2 결합을 BS에 시그널링하는 단계, 및 하나 또는 그 초과와 기준들에 기초하여, BS와 통신하기 위해 사용될 능력들의 특정한 결합을 식별하는 단계를 포함한다. 특정한 양상들에서, UE는 결정론적인 법칙을 적용함으로써 사용할 능력들의 결합을 식별할 수도 있다.

(52) CPC특허분류

**H04B 7/0417** (2013.01)

**H04B 7/0626** (2013.01)

(72) 발명자

**가알, 피터**

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

**수, 하오**

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법으로서,

라디오 액세스 네트워크(RAN)의 상이한 동작 주파수 대역들 상에서 다중-입력 다중-출력(MIMO) 또는 조정된 멀티포인트(CoMP) 특성들 중 적어도 하나를 지원하기 위한 상기 UE의 능력들을 결정하는 단계;

대역들의 결합(combination)에 대해 상기 UE의 능력들의 제 1 결합을 상기 RAN의 기지국(BS)에 시그널링하는 단계;

상기 대역들의 결합에 대해, 상기 능력들의 제 1 결합과는 상이한 상기 UE의 능력들의 제 2 결합을 상기 BS에 시그널링하는 단계; 및

하나 또는 그 초과와 기준들에 기초하여, 상기 BS와 통신하기 위해 사용될 능력들의 특정한 결합을 식별하는 단계를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 능력들은, 다운링크 수신을 위해 지원되는 MIMO 계층들의 수 또는 채널 피드백을 위해 지원되는 채널 상태 정보(CSI) 프로세스들의 수 중 적어도 하나를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 능력들의 제 1 결합은, 제 1 대역에 대해 지원되는 능력들의 제 1 세트, 및 제 2 대역에 대해 지원되는 능력들의 제 2 세트를 표시하며,

상기 능력들의 제 2 결합은, 상기 제 1 대역에 대해 상기 능력들의 제 1 세트와는 상이한 능력들의 제 3 세트, 및 상기 제 2 대역에 대해 상기 능력들의 제 2 세트와는 상이한 능력들의 제 4 세트를 표시하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 식별하는 단계는, 상기 능력들의 제 1 결합 및 상기 능력들의 제 2 결합 각각에서 하나 또는 그 초과와 능력들에 대한 최소 공통 값을 취하는 단계를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 식별하는 단계는, 상기 능력들의 제 1 결합 및 상기 능력들의 제 2 결합 각각에서 하나 또는 그 초과와 능력들에 대한 최대 공통 값을 취하는 단계를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 식별하는 단계는, 상기 능력들의 제 1 결합 또는 상기 능력들의 제 2 결합 중 어떤 것을 사용할지를 결정하기 위해 결정론적(deterministic) 법칙을 적용하는 단계를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

## 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 결정론적인 법칙은, 상기 능력들의 제 1 결합 및 상기 능력들의 제 2 결합이 시그널링되었던 순서에 기초하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

## 청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 결정론적인 법칙은, 상기 능력들의 제 1 결합 및 상기 능력들의 제 2 결합이 시그널링되었던 순서와는 독립적인, 대역 결합들의 순서화된 리스트에 기초하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

## 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 식별하는 단계는, 사용할 능력들의 결합을 표시하는 시그널링을 상기 BS로부터 수신하는 단계를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

## 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 수신된 시그널링은, 상기 능력들의 제 1 결합 또는 상기 능력들의 제 2 결합 중 어느 하나와는 상이한 능력들의 결합을 표시하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

## 청구항 11

기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법으로서,

대역들의 결합에 대해 라디오 액세스 네트워크(RAN)의 상이한 동작 주파수 대역들 상에서 다중-입력 다중-출력(MIMO) 또는 조정된 멀티포인트(CoMP) 특성들 중 적어도 하나를 지원하기 위한 사용자 장비(UE)의 능력들의 제 1 결합을 표시하는 시그널링을 상기 UE로부터 수신하는 단계;

상기 대역들의 결합에 대해 상기 RAN의 상이한 동작 주파수 대역들 상에서 MIMO 또는 CoMP 특성들 중 적어도 하나를 지원하기 위한 상기 UE의 능력들의 제 2 결합을 표시하는 시그널링을 상기 UE로부터 수신하는 단계 - 상기 능력들의 제 2 결합은 상기 능력들의 제 1 결합과는 상이함 -; 및

하나 또는 그 초과와 같은 기준들에 기초하여, 상기 UE와 통신하기 위해 사용될 능력들의 특정한 결합을 식별하는 단계를 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

## 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 능력들은, 다운링크 수신을 위해 지원되는 MIMO 계층들의 수 또는 채널 피드백을 위해 지원되는 채널 상태 정보(CSI) 프로세스들의 수 중 적어도 하나를 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

## 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 능력들의 제 1 결합은, 제 1 대역에 대해 지원되는 능력들의 제 1 세트, 및 제 2 대역에 대해 지원되는 능력들의 제 2 세트를 표시하며,

상기 능력들의 제 2 결합은, 상기 제 1 대역에 대해 상기 능력들의 제 1 세트와는 상이한 능력들의 제 3 세트, 및 상기 제 2 대역에 대해 상기 능력들의 제 2 세트와는 상이한 능력들의 제 4 세트를 표시하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

## 청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 식별하는 단계는, 상기 능력들의 제 1 결합 및 상기 능력들의 제 2 결합 각각에서 하나 또는 그 초과 능력들에 대한 최소 공통 값을 취하는 단계를 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 식별하는 단계는, 상기 능력들의 제 1 결합 및 상기 능력들의 제 2 결합 각각에서 하나 또는 그 초과 능력들에 대한 최대 공통 값을 취하는 단계를 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 식별하는 단계는, 상기 능력들의 제 1 결합 또는 상기 능력들의 제 2 결합 중 어떤 것을 사용할지를 결정하기 위해 결정론적 법칙을 적용하는 단계를 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 결정론적인 법칙은, 상기 능력들의 제 1 결합 및 상기 능력들의 제 2 결합이 시그널링되었던 순서에 기초하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 결정론적인 법칙은, 상기 능력들의 제 1 결합 및 상기 능력들의 제 2 결합이 시그널링되었던 순서와는 독립적인, 대역 결합들의 순서화된 리스트에 기초하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 19

제 11 항에 있어서,

사용할 능력들의 결합의 표시를 상기 UE에 시그널링하는 단계를 더 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 시그널링은, 상기 능력들의 제 1 결합 또는 상기 능력들의 제 2 결합 중 어느 하나와는 상이한 능력들의 결합을 표시하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 21

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,

프로세서; 및

상기 프로세서와 통신하는 메모리를 포함하고,

상기 메모리는,

라디오 액세스 네트워크(RAN)의 상이한 동작 주파수 대역들 상에서 다중-입력 다중-출력(MIMO) 또는 조정된 멀티포인트(CoMP) 특성들 중 적어도 하나를 지원하기 위한 상기 UE의 능력들을 결정하고;

대역들의 결합에 대해 상기 UE의 능력들의 제 1 결합을 상기 RAN의 기지국(BS)에 시그널링하고;

상기 대역들의 결합에 대해, 상기 능력들의 제 1 결합과는 상이한 상기 UE의 능력들의 제 2 결합을 상기 BS에 시그널링하고; 그리고

하나 또는 그 초과에 기준들에 기초하여, 상기 BS와 통신하기 위해 사용될 능력들의 특정한 결합을 식별하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

## 청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 능력들은, 다운링크 수신을 위해 지원되는 MIMO 계층들의 수 또는 채널 피드백을 위해 지원되는 채널 상태 정보(CSI) 프로세스들의 수 중 적어도 하나를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

## 청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 능력들의 제 1 결합은, 제 1 대역에 대해 지원되는 능력들의 제 1 세트, 및 제 2 대역에 대해 지원되는 능력들의 제 2 세트를 표시하며,

상기 능력들의 제 2 결합은, 상기 제 1 대역에 대해 상기 능력들의 제 1 세트와는 상이한 능력들의 제 3 세트, 및 상기 제 2 대역에 대해 상기 능력들의 제 2 세트와는 상이한 능력들의 제 4 세트를 표시하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

## 청구항 24

제 21 항에 있어서,

식별하기 위한 상기 명령들은,

상기 능력들의 제 1 결합 및 상기 능력들의 제 2 결합 각각에서 하나 또는 그 초과에 능력들에 대한 최소 공통값을 취하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

## 청구항 25

제 21 항에 있어서,

식별하기 위한 상기 명령들은,

상기 능력들의 제 1 결합 및 상기 능력들의 제 2 결합 각각에서 하나 또는 그 초과에 능력들에 대한 최대 공통값을 취하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

## 청구항 26

기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,

프로세서; 및

상기 프로세서와 통신하는 메모리를 포함하고,

상기 메모리는,

대역들의 결합에 대해 라디오 액세스 네트워크(RAN)의 상이한 동작 주파수 대역들 상에서 다중-입력 다중-출력(MIMO) 또는 조정된 멀티포인트(CoMP) 특성들 중 적어도 하나를 지원하기 위한 사용자 장비(UE)의 능력들의 제 1 결합을 표시하는 시그널링을 상기 UE로부터 수신하고;

상기 대역들의 결합에 대해 RAN의 상이한 동작 주파수 대역들 상에서 MIMO 또는 CoMP 특성들 중 적어도 하나를 지원하기 위한 상기 UE의 능력들의 제 2 결합을 표시하는 시그널링을 상기 UE로부터 수신하고 - 상기 능력들의 제 2 결합은 상기 능력들의 제 1 결합과는 상이함 -; 그리고

하나 또는 그 초과에 기준들에 기초하여, 상기 UE와 통신하기 위해 사용될 능력들의 특정한 결합을 식

별하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는,  
기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 능력들은, 다운링크 수신을 위해 지원되는 MIMO 계층들의 수 또는 채널 피드백을 위해 지원되는 채널 상태 정보(CSI) 프로세스들의 수 중 적어도 하나를 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 능력들의 제 1 결합은, 제 1 대역에 대해 지원되는 능력들의 제 1 세트, 및 제 2 대역에 대해 지원되는 능력들의 제 2 세트를 표시하며,

상기 능력들의 제 2 결합은, 상기 제 1 대역에 대해 상기 능력들의 제 1 세트와는 상이한 능력들의 제 3 세트, 및 상기 제 2 대역에 대해 상기 능력들의 제 2 세트와는 상이한 능력들의 제 4 세트를 표시하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 29

제 26 항에 있어서,

식별하기 위한 상기 명령들은,

상기 능력들의 제 1 결합 및 상기 능력들의 제 2 결합 각각에서 하나 또는 그 초과 능력들에 대한 최소 공통 값을 취하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한,

기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 30

제 26 항에 있어서,

식별하기 위한 상기 명령들은,

상기 능력들의 제 1 결합 및 상기 능력들의 제 2 결합 각각에서 하나 또는 그 초과 능력들에 대한 최대 공통 값을 취하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한,

기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 35 U.S.C. § 119 하의 우선권 주장

[0002] [0001] 본 출원은, 2013년 1월 18일자로 출원된 미국 가특허출원 시리얼 넘버 61/754,407호의 이점을 주장하며, 그 가특허출원은 그 전체가 본 명세서에 인용에 의해 포함된다.

[0003] [0002] 본 발명의 특정한 양상들은 일반적으로, 무선 통신들에 관한 것으로, 더 상세하게는, 모호한 사용자 장비(UE) 능력 시그널링을 해결하는 것에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0004] [0003] 무선 통신 시스템들은 음성, 데이터 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하도록 광범위하게 배치되어 있다. 이들 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들(예를 들어, 대역폭 및 송신 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 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, 3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP) 롱텀 에볼루션(LTE)/LTE-어드밴스드 시스템들, 및 직교

주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들을 포함한다.

[0005] [0004] 일반적으로, 무선 다중-액세스 통신 시스템은, 다수의 무선 단말들에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각각의 단말은 순방향 및 역방향 링크들 상에서의 송신들을 통해 하나 또는 그 초과 기지국들과 통신한다. 순방향 링크(또는 다운링크)는 기지국들로부터 단말들로의 통신 링크를 지칭하고, 역방향 링크(또는 업링크)는 단말들로부터 기지국들로의 통신 링크를 지칭한다. 이러한 통신 링크는 단일-입력-단일-출력, 다중-입력-단일-출력, 또는 다중-입력-다중-출력(MIMO) 시스템을 통해 설정될 수도 있다.

[0006] [0005] 무선 통신 네트워크는 다수의 무선 디바이스들에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들을 포함할 수도 있다. 무선 디바이스들은 사용자 장비(UE)들 및 원격 디바이스들을 포함한다. UE는, 사람들에 의한 직접적인 제어 하에서 동작하는 디바이스이다. UE들의 몇몇 예들은, 셀룰러 폰들, 스마트 폰들, 개인 휴대 정보 단말(PDA)들, 무선 모뎀들, 핸드헬드 디바이스들, 태블릿들, 랩탑 컴퓨터들, 넷북들, 스마트북들, 울트라북들 등을 포함한다. 원격 디바이스는, 사람들에 의해 직접적으로 제어되지 않으면서 동작하는 디바이스이다. 원격 디바이스들의 몇몇 예들은 센서들, 미터들, 위치 태그들 등을 포함한다. 원격 디바이스는 기지국, 다른 원격 디바이스, 또는 몇몇 다른 엔티티와 통신할 수도 있다. 머신 타입 통신(MTC)은, 통신의 적어도 하나의 말단(end) 상에서 적어도 하나의 원격 디바이스를 수신하는 통신을 지칭한다.

### 발명의 내용

[0007] [0006] 본 발명의 특정한 양상들은 일반적으로, 모호한 사용자 장비(UE) 능력 시그널링을 해결하는 것에 관한 것이다.

[0008] [0007] 본 발명의 특정한 양상들은 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 라디오 액세스 네트워크(RAN)의 상이한 동작 주파수 대역들 상에서 다중-입력 다중-출력(MIMO) 또는 조정된 멀티포인트(CoMP) 특성들 중 적어도 하나를 지원하기 위한 UE의 능력들을 결정하는 단계, 대역들의 결합에 대해 UE의 능력들의 제 1 결합을 RAN의 기지국(BS)에 시그널링하는 단계, 대역들의 결합에 대해 능력들의 제 1 결합과는 상이한 능력들의 제 2 결합을 BS에 시그널링하는 단계, 및 하나 또는 그 초과 기준들에 기초하여, BS와 통신하기 위해 사용될 능력들의 특정한 결합을 식별하는 단계를 포함한다.

[0009] [0008] 본 발명의 특정한 양상들은 기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 대역들의 결합에 대해 라디오 액세스 네트워크(RAN)의 상이한 동작 주파수 대역들 상에서 다중-입력 다중-출력(MIMO) 또는 조정된 멀티포인트(CoMP) 특성들 중 적어도 하나를 지원하기 위한 사용자 장비(UE)의 능력들의 제 1 결합을 표시하는 시그널링을 UE로부터 수신하는 단계, 대역들의 결합에 대해 RAN의 상이한 동작 주파수 대역들 상에서 MIMO 또는 CoMP 특성들 중 적어도 하나를 지원하기 위한 UE의 능력들의 제 2 결합(능력들의 제 1 결합과는 상이함)을 표시하는 시그널링을 UE로부터 수신하는 단계, 및 하나 또는 그 초과 기준들에 기초하여, BS와 통신하기 위해 사용될 능력들의 특정한 결합을 식별하는 단계를 포함한다.

[0010] [0009] 특정한 양상들은 또한, 상기 방법들의 동작들을 수행하기 위한 다양한 장치들 및 프로그램 물건들을 제공한다.

[0011] [0010] 본 발명의 상기 인용된 특성들이 상세히 이해될 수 있는 방식으로, 상기 간략하게 요약된 설명에 대한 더 구체적인 설명이 양상들을 참조하여 행해질 수도 있으며, 그 양상들 중 일부는 첨부된 도면들에 도시되어 있다. 그러나, 상기 설명이 다른 균등하게 유효한 양상들에 허용될 수도 있기 때문에, 첨부된 도면들이 본 발명의 특정한 통상적인 양상들만을 도시하며, 따라서, 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 고려되지 않음을 유의할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0012] [0011] 도 1은 본 발명의 특정한 양상들에 따른 무선 통신 네트워크의 일 예를 개념적으로 도시한 블록도이다.

[0012] 도 2는 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 무선 통신 네트워크에서 사용자 장비(UE)와 통신하는 기지국의 일 예를 개념적으로 도시한 블록도를 도시한다.

[0013] 도 3은 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 무선 통신 네트워크 내의 프레임 구조의 일 예를 개념적으로 도시한 블록도이다.

[0014] 도 4는 본 발명의 특정한 양상들에 따른 예시적인 CSI 피드백 파라미터들을 도시한 표이다.



[0015] 도 5는 본 발명의 특정한 양상들에 따른, UE에 의한 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들을 도시한다.

[0016] 도 6은 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들을 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] [0017] 본 발명의 특정한 양상들은 일반적으로, 모호한 사용자 장비(UE) 능력 시그널링을 해결하는 것에 관한 것이다. UE가 대역들의 결합에 대해 UE 능력들의 제 1 결합을 기지국(BS)에 시그널링하고, 대역들의 동일한 결합에 대해 능력들의 제 2 상이한 결합을 또한 시그널링하는 경우, 모호한 시그널링이 초래될 수도 있다. 특정한 양상들에 따르면, BS와 통신하기 위해 사용될 능력들의 특정한 결합은, 능력들의 어떤 결합이 사용될지를 결정하기 위해 결정론적(deterministic) 법칙을 적용함으로써 식별될 수도 있다. 예를 들어, 제 1 시그널링된 결합 또는 제 1 알파벳적으로 순서화된 결합을 사용한다. 대안적으로, 네트워크는 사용될 능력들의 결합을 시그널링할 수도 있다. 결합은 UE에 의해 시그널링되는 결합 중 어느 하나와는 상이할 수도 있다.
- [0014] [0018] 본 명세서에 설명되는 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에 대해 사용될 수도 있다. 용어들 "네트워크" 및 "시스템"은 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access), cdma2000 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA), 시분할 동기식 CDMA(TD-SCDMA), 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. cdma2000은, IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 모바일 통신들을 위한 글로벌 시스템(GSM)과 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 네트워크는 이벌브드 UTRA(E-UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)의 일부이다. 3GPP 롱텀 에볼루션(LTE) 및 LTE-어드밴스드(LTE-A)는, 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 및 시분할 듀플렉스(TDD) 둘 모두에서, 다운링크 상에서는 OFDMA를 이용하고 업링크 상에서는 SC-FDMA를 이용하는, E-UTRA를 사용하는 UMTS의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3세대 파트너십 프로젝트(3GPP)"로 명칭된 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. cdma2000 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2)"로 명칭된 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. 본 명세서에 설명되는 기술들은 상술된 무선 네트워크들 및 라디오 기술들뿐만 아니라 다른 무선 네트워크들 및 라디오 기술들에 대해 사용될 수도 있다. 명확화를 위해, 기술들의 특정한 양상들은 LTE/LTE-어드밴스드에 대해 후술되며, LTE/LTE-어드밴스드 용어가 아래의 설명의 대부분에서 사용된다.
- [0015] [0019] 도 1은 LTE 네트워크 또는 몇몇 다른 무선 네트워크일 수도 있는 무선 통신 네트워크(100)를 도시한다. 무선 통신 네트워크(100)는 다수의 이벌브드 노드 B들(eNB들)(110) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수도 있다. eNB는 사용자 장비(UE)들과 통신하는 엔티티이며, 또한 기지국, 노드B, 액세스 포인트 등으로 지칭될 수도 있다. 각각의 eNB는 특정한 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 3GPP에서, 용어 "셀"은 용어가 사용되는 맥락에 의존하여, eNB의 커버리지 영역 및/또는 이러한 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서브시스템을 지칭할 수 있다.
- [0016] [0020] eNB는 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀, 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 매크로 셀은 비교적 큰 지리적 영역(예를 들어, 반경이 수 킬로미터)을 커버할 수도 있으며, 서비스에 가입된 UE들에 의한 제약없는 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀은 비교적 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있으며, 서비스에 가입된 UE들에 의한 제약없는 액세스를 허용할 수도 있다. 펌토 셀은 비교적 작은 지리적 영역(예를 들어, 홈)을 커버할 수도 있으며, 펌토 셀과의 연관성을 갖는 UE들(예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG)의 UE들)에 의한 제약된 액세스를 허용할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 eNB는 피코 eNB로 지칭될 수도 있다. 펌토 셀에 대한 eNB는 펌토 eNB 또는 홈 eNB(HeNB)로 지칭될 수도 있다. 도 1에 도시된 예에서, eNB(110a)는 매크로 셀(102a)에 대한 매크로 eNB일 수도 있고, eNB(110b)는 피코 셀(102b)에 대한 피코 eNB일 수도 있으며, eNB(110c)는 펌토 셀(102c)에 대한 펌토 eNB일 수도 있다. eNB는 하나 또는 다수의(예를 들어, 3개의) 셀들을 지원할 수도 있다. 용어들 "eNB", "기지국" 및 "셀"은 본 명세서에서 상호교환가능하게 사용될 수도 있다.
- [0017] [0021] 무선 통신 네트워크(100)는 또한 중계국들을 포함할 수도 있다. 중계국은, 업스트림 스테이션(예를 들어, eNB 또는 UE)으로부터 데이터의 송신을 수신할 수 있고 다운스트림 스테이션(예를 들어, UE 또는 eNB)으로 데이터의 송신을 전송할 수 있는 엔티티이다. 중계국은 또한, 다른 UE들에 대한 송신들을 중계할 수 있는 UE일 수

도 있다. 도 1에 도시된 예에서, 중계국(110d)은 eNB(110a)와 UE(120d) 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 매크로 eNB(110a) 및 UE(120d)와 통신할 수도 있다. 중계국은 또한 중계 eNB, 중계 기지국, 중계기 등으로 지칭될 수도 있다.

[0018] [0022] 무선 네트워크(100)는, 상이한 타입들의 eNB들, 예를 들어, 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 중계 eNB들 등을 포함하는 이중 네트워크일 수도 있다. 이들 상이한 타입들의 eNB들은 무선 네트워크(100)에서 상이한 송신 전력 레벨들, 상이한 커버리지 영역들, 및 간섭에 대한 상이한 영향을 가질 수도 있다. 예를 들어, 매크로 eNB들은 높은 송신 전력 레벨(예를 들어, 5 내지 40 와트)을 가질 수도 있는 반면, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 및 중계 eNB들은 더 낮은 송신 전력 레벨들(예를 들어, 0.1 내지 2 와트)을 가질 수도 있다.

[0019] [0023] 네트워크 제어기(130)는 eNB들의 세트에 커플링할 수도 있고, 이들 eNB들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수도 있다. 네트워크 제어기(130)는 백홀을 통해 eNB들과 통신할 수도 있다. eNB들은 또한, 예를 들어, 무선 또는 유선 백홀을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수도 있다.

[0020] [0024] UE들(120)(예를 들어, 120a, 120b, 120c)은 무선 네트워크(100) 전반에 걸쳐 산재될 수도 있고, 각각의 UE는 고정식이거나 이동식일 수도 있다. UE는 또한, 액세스 단말, 단말, 모바일 스테이션, 가입자 유닛, 스테이션 등으로 지칭될 수도 있다. UE는 셀룰러 폰, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 전화기, 무선 로컬 루프(WLL) 스테이션, 태블릿, 스마트폰, 넷북, 스마트북, 울트라북 등일 수도 있다. 도 1에서, 양방향 화살표들을 갖는 실선은, 다운링크 및/또는 업링크 상에서 UE를 서빙하도록 지정된 eNB인 서빙 eNB와 UE 사이의 원하는 송신들을 표시한다. 양방향 화살표들을 갖는 파선은 UE와 eNB 사이의 잠재적으로 간섭하는 송신들을 표시한다.

[0021] [0025] 도 2는, 도 1의 기지국들/eNB들 중 하나 및 UE들 중 하나일 수도 있는, 기지국/eNB(110) 및 UE(120)의 일 설계의 블록도를 도시한다. 기지국(110)에는 T개의 안테나들(234a 내지 234t)이 장착될 수도 있고, UE(120)에는 R개의 안테나들(252a 내지 252r)이 장착될 수도 있으며, 여기서, 일반적으로,  $T \geq 1$  및  $R \geq 1$ 이다.

[0022] [0026] 기지국(110)에서, 송신 프로세서(220)는 데이터 소스(212)로부터 하나 또는 그 초과 UE들에 대한 데이터를 수신하고, UE로부터 수신된 CQI들에 기초하여 각각의 UE에 대해 하나 또는 그 초과 변조 및 코딩 방식들(MCS)을 선택하고, UE에 대해 선택된 MCS(들)에 기초하여 각각의 UE에 대한 데이터를 프로세싱(예를 들어, 인코딩 및 변조)하며, 모든 UE들에 대한 데이터 심볼들을 제공할 수도 있다. 송신 프로세서(220)는 또한, (예를 들어, SRPI 등에 대한) 시스템 정보 및 제어 정보(예를 들어, CQI 요청들, 그랜트(grant)들, 상부 계층 시그널링 등)를 프로세싱하고, 오버헤드 심볼들 및 제어 심볼들을 제공할 수도 있다. 프로세서(220)는 또한, 기준 신호들(예를 들어, CRS) 및 동기화 신호(예를 들어, PSS 및 SSS)에 대한 기준 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신(TX) 다중-입력 다중-출력(MIMO) 프로세서(230)는, 적용가능하다면, 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 오버헤드 심볼들, 및/또는 기준 심볼들에 대해 공간 프로세싱(예를 들어, 프리코딩)을 수행할 수도 있고, T개의 출력 심볼 스트림들을 T개의 변조기들(MOD들)(232a 내지 232t)에 제공할 수도 있다. 각각의 변조기(232)는 각각의 출력 심볼 스트림을 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 프로세싱하여, 출력 샘플 스트림을 획득할 수도 있다. 각각의 변조기(232)는 출력 샘플 스트림을 추가적으로 프로세싱(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링, 및 상향변환)하여, 다운링크 신호를 획득할 수도 있다. 변조기들(232a 내지 232t)로부터의 T개의 다운링크 신호들은 T개의 안테나들(234a 내지 234t)을 통해 각각 송신될 수도 있다.

[0023] [0027] UE(120)에서, 안테나들(252a 내지 252r)은 기지국(110) 및/또는 다른 기지국들로부터 다운링크 신호들을 수신할 수도 있고, 수신된 신호들을 복조기들(DEMOD들)(254a 내지 254r)에 각각 제공할 수도 있다. 각각의 복조기(254)는 그의 수신된 신호를 컨디셔닝(예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환, 및 디지털화)하여, 입력 샘플들을 획득할 수도 있다. 각각의 복조기(254)는 입력 샘플들을 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 추가적으로 프로세싱하여, 수신된 심볼들을 획득할 수도 있다. MIMO 검출기(256)는 모든 R개의 복조기들(254a 내지 254r)로부터의 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능하다면 수신된 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행하고, 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. 수신 프로세서(258)는 검출된 심볼들을 프로세싱(예를 들어, 복조 및 디코딩)하고, UE(120)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(260)에 제공하고, 디코딩된 제어 정보 및 시스템 정보를 제어기/프로세서(280)에 제공할 수도 있다. 채널 프로세서는 RSRP, RSSI, RSRQ, CQI 등을 결정할 수도 있다.

[0024] [0028] 업링크 상에서, UE(120)에서, 송신 프로세서(264)는 데이터 소스(262)로부터의 데이터 및 제어기/프로세서(280)로부터의 (예를 들어, RSRP, RSSI, RSRQ, CQI 등을 포함하는 리포트들에 대한) 제어 정보를 수신 및 프로세싱할 수도 있다. 프로세서(264)는 또한 하나 또는 그 초과 기준 신호들에 대한 기준 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 프로세서(264)로부터의 심볼들은 적용가능하다면 TX MIMO 프로세서(266)에 의해 프리코딩되고,

변조기들(254a 내지 254r)에 의해 (예를 들어, SC-FDM, OFDM 등을 위해) 추가적으로 프로세싱되며, 기지국(110)에 송신될 수도 있다. 기지국(110)에서, UE(120)에 의해 전송된 데이터 및 제어 정보에 대한 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득하기 위해, UE(120)로부터의 업링크 신호들은 안테나들(234)에 의해 수신되고, 복조기들(232)에 의해 프로세싱되고, 적용가능하다면 MIMO 검출기(236)에 의해 검출되며, 수신 프로세서(238)에 의해 추가적으로 프로세싱될 수도 있다. 프로세서(238)는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(239)에 제공할 수도 있고, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(240)에 제공할 수도 있다. 기지국(110)은, 통신 유닛(244)을 포함하고, 통신 유닛(244)을 통해 네트워크 제어기(130)에 통신할 수도 있다. 네트워크 제어기(130)는, 통신 유닛(294), 제어기/프로세서(290), 및 메모리(292)를 포함할 수도 있다.

[0025] [0029] 제어기들/프로세서들(240 및 280)은 기지국(110) 및 UE(120)에서의 동작을 각각 지시(direct)할 수도 있다. 기지국(110)에서의 프로세서(240) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들, 및/또는 UE(120)에서의 프로세서(280) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 본 명세서에 설명된 기술들에 대한 프로세스들을 수행 또는 지시할 수도 있다. 메모리들(242 및 282)은 기지국(110) 및 UE(120)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 각각 저장할 수도 있다. 스케줄러(246)는 다운링크 및/또는 업링크 상에서의 데이터 송신을 위해 UE들을 스케줄링할 수도 있다.

[0026] [0030] UE(120)에 데이터를 송신하는 경우, 기지국(110)은, 데이터 할당 사이즈에 적어도 부분적으로 기초하여 번들링 사이즈를 결정하고, 결정된 번들링 사이즈의 번들링된 인접한 리소스 블록들에서 데이터를 프리코딩하도록 구성될 수도 있으며, 여기서, 각각의 번들 내의 리소스 블록들은 공통 프리코딩 매트릭스를 이용하여 프리코딩될 수도 있다. 즉, 리소스 블록들 내의 UE-RS와 같은 기준 신호들 및/또는 데이터는 동일한 프리코더를 사용하여 프리코딩될 수도 있다. 번들링된 RB(리소스 블록)들의 각각의 RB 내의 UE-RS에 대해 사용된 전력 레벨이 또한 동일할 수도 있다.

[0027] [0031] UE(120)는, 기지국(110)으로부터 송신된 데이터를 디코딩하기 위해 상보적인 프로세싱을 수행하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, UE(120)는, 인접한 리소스 블록(RB)들의 번들들에서 기지국으로부터 송신되는 수신된 데이터의 데이터 할당 사이즈에 기초하여 번들링 사이즈를 결정하고 - 각각의 번들의 리소스 블록들 내의 적어도 하나의 기준 신호는 공통 프리코딩 매트릭스를 이용하여 프리코딩됨 -, 결정된 번들링 사이즈, 및 기지국으로부터 송신된 하나 또는 그 초과된 기준 신호(RS)들에 기초하여 적어도 하나의 프리코딩된 채널을 추정하며, 추정된 프리코딩된 채널을 사용하여, 수신된 번들들을 디코딩하도록 구성될 수도 있다.

[0028] [0032] 도 3은 LTE에서의 FDD에 대한 예시적인 프레임 구조(300)를 도시한다. 다운링크 및 업링크 각각에 대한 송신 시간라인은 라디오 프레임들의 단위들로 분할될 수도 있다. 각각의 라디오 프레임은 미리 결정된 지속기간(예를 들어, 10 밀리초(ms))을 가질 수도 있으며, 0 내지 9의 인덱스들을 갖는 10개의 서브프레임들로 분할될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 슬롯들을 포함할 수도 있다. 따라서, 각각의 라디오 프레임은 0 내지 19의 인덱스들을 갖는 20개의 슬롯들을 포함할 수도 있다. 각각의 슬롯은 L개의 심볼 기간들, 예를 들어, (도 3에 도시된 바와 같이) 정규 사이클릭 프리픽스에 대해 7개의 심볼 기간들 또는 확장된 사이클릭 프리픽스에 대해 6개의 심볼 기간들을 포함할 수도 있다. 각각의 서브프레임 내의 2L개의 심볼 기간들은 0 내지 2L-1의 인덱스들을 할당받을 수도 있다.

[0029] [0033] LTE에서, eNB는 eNB에 의해 지원되는 각각의 셀에 대해 시스템 대역폭의 중심 1.08 MHz에서 다운링크 상에서 1차 동기화 신호(PSS) 및 2차 동기화 신호(SSS)를 송신할 수도 있다. PSS 및 SSS는 도 3에 도시된 바와 같이, 정규 사이클릭 프리픽스를 갖는 각각의 라디오 프레임의 서브프레임들 0 및 5 각각 내의 심볼 기간들 6 및 5에서 송신될 수도 있다. PSS 및 SSS는 셀 탐색 및 포착을 위하여 UE들에 의해 사용될 수도 있다. eNB는 eNB에 의해 지원되는 각각의 셀에 대하여 시스템 대역폭에 걸쳐 셀-특정 기준 신호(CRS)를 송신할 수도 있다. CRS는, 각각의 서브프레임의 특정한 심볼 기간들에서 송신될 수도 있으며, 채널 추정, 채널 품질 측정, 및/또는 다른 기능들을 수행하도록 UE들에 의해 사용될 수도 있다. eNB는 또한, 특정한 라디오 프레임들의 슬롯 1 내의 심볼 기간들 0 내지 3에서 물리 브로드캐스트 채널(PBCH)을 송신할 수도 있다. PBCH는 몇몇 시스템 정보를 방송할 수도 있다. eNB는, 특정한 서브프레임들에서 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH) 상에서 시스템 정보 블록(SIB)들과 같은 다른 시스템 정보를 송신할 수도 있다. eNB는 서브프레임의 첫번째 제 B 심볼 기간들에서 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH) 상에서 제어 정보/데이터를 송신할 수도 있으며, 여기서, B는 각각의 서브프레임에 대해 구성가능할 수도 있다. eNB는 각각의 서브프레임의 나머지 심볼 기간들에서 PDSCH 상에서 트래픽 데이터 및/또는 다른 데이터를 송신할 수도 있다.

[0030] **모호한 사용자 장비(UE) 능력 시그널링을 해결하기 위한 방법들 및 장치**

- [0031] [0034] 사용자 장비(UE)들은, UE들에 의해 지원되는 특정한 특징들에 대해 네트워크에 통지하기 위해 그들의 능력들을 네트워크에 시그널링할 수도 있다. 예를 들어, UE는 다운링크(DL) 수신을 위해 지원되는 최대 수의 다중-입력 다중-출력(MIMO) 계층들을 시그널링할 수도 있다. 다른 예로서, UE는 조정된 멀티포인트(CoMP)에서 지원되는 최대 수의 채널 상태 정보(CSI) 프로세스들을 시그널링할 수도 있다. 캐리어 어그리게이션(CA)을 이용한 CoMP에 대해, UE는 컴포넌트 캐리어(CC) 당 지원되는 최대 수의 CSI 프로세스들을 시그널링할 수도 있다.
- [0032] [0035] 최대 수의 지원된 MIMO 계층들은, DL 공간 멀티플렉싱을 위한 최대 수의 지원된 계층들을 표시한다. 최대 수의 지원된 MIMO 계층들은, 예를 들어, UE 수신 안테나들의 수, UE 프로세싱 능력, 및 다른 구현 특정 팩터들에 의존할 수도 있다. 네트워크는, 랭크 표시자(RI) 시그널링을 위해 대역폭을 결정하기 위하여 UE에 의해 시그널링되는 계층들의 수를 사용할 수도 있다. 예를 들어, 비트폭은, e노드B(eNB) 안테나들 및 UE 수신 안테나들의 수의 최대값인 최대 가능한 랭크로서 선택될 수도 있다.
- [0033] [0036] 롱텀 에볼루션(LTE) 릴리즈-11에서, 최대 수의 지원된 CSI 프로세스들은 UE 능력이다. UE는, 자신이 1, 3, 또는 4개의 CSI 프로세스들을 지원한다는 것을 표시할 수도 있다. CSI 프로세스들은, 채널 측정을 위한 비-제로 전력(NZP) CSI 기준 신호(CSI-RS) 리소스 및 간섭 측정을 위한 간섭 측정 리소스(IMR)의 연관으로서 정의된다. 도 4는 본 발명의 특정한 양상들에 따른 예시적인 CSI 피드백 파라미터들을 도시하는 표(400)이다. CSI 피드백 관련 파라미터들은 시그널링된 UE 능력에 기초하여 도출된다. 도 4에 관측되는 바와 같이, CSI 피드백 파라미터들은 CC마다에 기반하여 시그널링된 UE 능력에 기초하여 결정될 수도 있다.
- [0034] [0037] 동일한 대역 결합에 대한 중계된 UE 능력 시그널링은 UE와 네트워크 사이에서 모호한 거동(behavior)을 유도할 수도 있다. 캐리어 어그리게이션에 대해, UE는, 대역 및 대역 결합 당 UE 능력을 표시한다. 예를 들어, 3개의 대역 시나리오, 대역 A, 대역 B, 대역 C를 가정하고, P가 UE 능력을 나타낸다고 하면, UE는 상이한 CA 결합들에 대한 상이한 UE 능력들을 시그널링할 수 있다. 대역 A 및 대역 B의 CA에 대해, UE는 UE 능력들  $P_{11}$  및  $P_{12}$ 의 제 1 결합의 지원을 시그널링할 수도 있다. 대역들, 즉 대역 A 및 대역 C의 다른 결합의 CA에 대해, UE는 UE 능력들  $P_{21}$  및  $P_{22}$ 의 제 2 결합의 지원을 시그널링할 수도 있다.  $P_{11}$ 은  $P_{21}$ 과 상이할 수도 있고,  $P_{12}$ 는  $P_{22}$ 와 상이할 수도 있지만, (예를 들어, UE가 둘 모두가 아니라 2개의 대역들 중 어느 하나에서 더 높은 UE 능력을 지원한다는 것을 시그널링하기 위해) 둘 모두는 대역 A 내의 CC에 대응한다.
- [0035] [0038] 다른 예로서, UE는 동일한 대역 결합에 대한 다수의 능력들을 시그널링할 수도 있다. 대역 A 및 대역 B의 CA에 대해, UE는 UE 능력들  $P_{31}$  및  $P_{32}$ 의 결합에 대한 지원을 시그널링할 수도 있다. 동일한 대역, 즉 대역 A 및 대역 B의 동일한 CA에 대해, UE는 UE 능력들  $P_{41}$  및  $P_{42}$ 의 제 2 상이한 결합에 대한 지원을 시그널링할 수도 있다. 동일한 CA 결합에 대한 상이한 UE 능력들을 시그널링하는 일 예는 더 높은 능력이 둘 모두가 아니라 대역 A 또는 대역 B 중 어느 하나 상에서 지원될 수 있다는 것을 표시하는 것이다.
- [0036] [0039] UE 능력들의 2개의 쌍들 중 어느 것이 네트워크에서 사용되었는지를 UE가 알지 못할 수도 있으므로, 그러한 시그널링은 UE와 네트워크 사이에서의 모호성을 유도한다.
- [0037] [0040] 예를 들어, 대역 A 및 대역 B의 CA에 대해, 각각의 대역 내에 어떠한 인트라-대역(intra-band) CA가 존재하지 않는다면, UE는 UE 능력들  $P_{11}$ ,  $P_{12}$ 의 제 1 결합을 지원한다. 대안적으로, 적어도 하나의 대역 내에 인트라-대역 CA가 존재한다면(예를 들어, 대역 A에 2개의 CC들 및 대역 B에 하나의 CC), UE는 UE 능력들  $P_{21}$ ,  $P_{22}$ 의 결합을 지원한다. 이러한 경우에서, 명시적으로 특정되지 않는다면, 시스템 파라미터들이 구성된 CC들의 수의 함수로서 도출될 것인지 또는 도출되지 않을 것인지가 명확하지 않을 수도 있다.
- [0038] [0041] UE-능력 모호성의 다른 예로서, UE는 최대 수의 공간 계층들의 자신의 능력에 대해 다음을 시그널링한다:

(대역 A, 대역 B)  $\rightarrow$  ( $N_{11}^{lay} = 2, N_{12}^{lay} = 4$ ) 및

(대역 A, 대역 B)  $\rightarrow$  ( $N_{21}^{lay} = 4, N_{22}^{lay} = 2$ ).

[0039]

[0040]

네트워크는, 2개의 CC들을 구성하며, 각각의 CC 상의 4개의 안테나 포트들에 대해 기준 신호(RS)들(예를 들어, 셀-특정 기준 신호(CRS) 또는 CSI-RS)를 구성한다. 이러한 경우, UE는, 최대 수의 4개의 계층들(UE 능력)이 CC1에서 지원되어야 하는지 아니면 CC2에서 지원되어야 하는지를 결정할 수 없다. UE는 단지, 2개의 CC들 중



하나가 그러한 값을 지원할 수 있다는 것만을 안다. RI 리포트의 비트폭이 이러한 수에 의존하므로, 어떤 비트폭이 CC1 및 CC2 각각 상에서 UE에 의해 사용되어야 하는지에 대해 모호성이 존재한다.

[0041] [0042] UE-능력 모호성의 또 다른 예로서, UE는 CoMP CSI 프로세스들의 자신의 능력에 대해 다음을 시그널링한다:

(대역 A, 대역 B)  $\rightarrow (P_{11} = 3, P_{12} = 4)$  및

(대역 A, 대역 B)  $\rightarrow (P_{21} = 4, P_{22} = 3)$ .

[0043] 네트워크는, CC1 상에서  $y_1=3$ 개의 CSI 프로세스들 및 CC2 상에서  $y_2=3$ 개의 CSI 프로세스들을 이용하여 2개의 CC를 구성한다. 도 4에 도시된 바와 같이, UE 능력 3 및 4에 대해, 구성된 CSI 프로세스들의 수는 2 또는 3이고, 타임라인 파라미터는 5이다. 그러나,  $P=3$ 에 대해 트리거링 버짓(budget)은 3이고,  $P=4$ 에 대해 트리거링 버짓은 4이다. 이러한 경우, 주파수 분할 듀플렉싱(FDD)에 대해, UE는, 트리거링 버짓의 어떤 값이 CC1 및 CC2 상에서 가정되어야 하는지를 고유하게 결정할 수 없다.

[0044] [0043] UE 능력 시그널링에서 모호성을 해결하기 위한 기술들 및 장치가 본 명세서에서 제공된다.

[0045] [0044] 특정한 양상들에 따르면, 하나의 솔루션에 대해, 동일한 대역 결합에 대한 다수의 UE 능력들의 시그널링이 허용되지 않는다. 따라서, UE는 UE 능력들의 다수의 값들을 시그널링할 수 없으며, 모호성이 제거될 수도 있다.

[0046] [0045] 특정한 양상들에 따르면, 다른 솔루션으로서, 모호성이 발생하는 경우, UE 능력들에 걸친 최소 공통 값이 사용된다. 예를 들어, UE가 다음을 시그널링하면,

(대역 A, 대역 B)  $\rightarrow (P_{11} = 3, P_{12} = 4)$  및

(대역 A, 대역 B)  $\rightarrow (P_{21} = 4, P_{22} = 3)$ ,

[0047]  $(\min(P_{11}, P_{21}) = 3, \min(P_{12}, P_{22}) = 3)$  가 결과적인 UE 능력으로서 가정된다. 대안적으로, UE 능력의 최대 값이 유사한 방식으로 사용될 수도 있다. 그러나, 이러한 솔루션은, 몇몇 타입들의 UE 능력(예를 들어, 최대 수의 MIMO 계층들)에 대해 작동될 수도 있지만, 다른 타입들(예를 들어, 최대 수의 CSI 프로세스들)에 대해서는 작동하지 않을 수도 있다. UE 능력이 드라이브(drive)된 UE 복잡도이면, 최대값을 취하는 것은 UE의 계산 리소스들을 초과할 수도 있다.

[0049] [0046] 특정한 양상들에 따르면, 다른 솔루션으로서, 대역 결합은 결정론적인 법칙에 따라 선택될 수도 있다. 예를 들어, 시그널링되는 제 1 대역 결합이 항상 선택될 수도 있다. 이러한 법칙은, 대역 결합이 "먼저" 고려되어야 하는 UE 및 네트워크 둘 모두에서 그 법칙이 명확하다면, 가능한 옵션일 수도 있다.

[0050] [0047] 몇몇 실시예들에서, 대역 결합들의 리스트는 결정론적인 법칙에 따라, 예를 들어, 알파벳적으로 순서화될 수도 있다. 그 후, UE는 알파벳적인 리스트로 제 1 리스팅된 결합을 선택할 수도 있다. 이러한 옵션은, UE 및 네트워크가 UE 능력을 상이하게 순서화/저장하더라도 모호성을 회피할 수도 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 알파벳적인 순서화는, 먼저 그들의 제 1 엔트리에 따라, 그 후, 그들의 제 2, 제 3 등의 엔트리에 따라 대역 결합들을 분류한다는 것을 암시한다.

[0051] [0048] 특정한 양상들에 따르면, 제 4 솔루션에 대해, 네트워크는, 그 네트워크가 어떠한 모호한 대역 결합들을 선택하는지를 UE에 시그널링할 수도 있다. 예를 들어, 네트워크는, UE가 어떠한 대역 결합을 가정해야 하는지를 UE에 통지할 수도 있다. 대안적으로, 네트워크는, 모호한 대역들의 결합이지만, 단일의 시그널링된 대역 결합에 직접적으로는 대응하지 않는 UE 능력들의 새로운 세트를 시그널링할 수도 있다. 이러한 경우, 네트워크는, UE 능력들의 새로운 세트가 모호한 UE 능력들 중 임의의 능력보다 작게 UE에 부담을 준다는 것을 보장할 필요가 있을 수도 있다.

[0052] [0049] 다른 양상에서, CA-의존적인 능력 모호성이 해결될 수도 있다. 대역 A 내에 인트라-대역 CA가 존재하면, UE는 최대 수의 공간 계층들의 자신의 능력에 대해 다음을 시그널링할 수도 있다:

(대역 A, 대역 B)  $\rightarrow$  (하나의 CC가 존재하고,  $N_{12}^{lay} = 4$ 이면,  $N_{11}^{lay} = 4$ )

(대역 A, 대역 B)  $\rightarrow$  (2개 또는 그 초과 CC가 존재하고,  $N_{22}^{lay} = 4$ 이면, CC당  $N_{21}^{lay} = 2$ )

이러한 경우에서, 대역 A 내의 CC 상의 RI의 대역폭이 어떻게 결정되어야 하는지가 명확하지 않을 수도 있다(현재, 규격은, RI 대역폭이 eNB 넘버 Tx 안테나를 및 UE 카테고리에 의존한다고 함). 제 1 대안으로, RI 대역폭은, 대역 내의 얼마나 많은 CC들에서 UE가 구성되는지에 관계없이 대역 내의 총 최대 수의 계층들에 의존할 수도 있다(이러한 예에서는 4개의 계층들에 기초한다고 가정함). 제 2 대안으로서, RI 대역폭은 대역 내의 얼마나 많은 캐리어들에서 UE가 구성되는지에 추가적으로 의존할 수도 있다. 이러한 경우, 하나의 CC가 대역 A 상에서 구성되면, RI는 4개의 계층들에 기초할 수도 있다. 대안적으로, 2개 또는 그 초과 CC들이 대역 A 상에서 구성되면, RI는 2개의 계층들에 기초할 수도 있다.

[0050] 도 5는 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들(500)을 도시한다. (502)에서, UE는, 라디오 액세스 네트워크(RAN)의 상이한 동작 주파수 대역들 상에서 다중-입력 다중-출력(MIMO) 또는 조정된 멀티포인트(CoMP) 특성들 중 적어도 하나를 지원하기 위해 UE의 능력들을 결정한다. 특정한 양상들에 따르면, UE 능력들은, DL 수신을 위해 지원되는 MIMO 계층들의 수 또는 채널 피드백을 위해 지원되는 CSI 프로세스들의 수를 포함할 수도 있다.

[0051] (506)에서, UE는, 대역들의 결합을 위해 UE의 능력들의 제 1 결합을 RAN의 기지국(BS)에게 시그널링한다.

[0052] (508)에서, UE는, 대역들의 결합을 위해 능력들의 제 1 결합과는 상이한 능력들의 제 2 결합을 BS에 시그널링한다. 특정한 양상들에 따르면, 능력들의 제 1 결합은, 제 1 대역에 대해 지원된 능력들의 제 1 세트 및 제 2 대역에 대해 지원된 능력들의 제 2 세트를 표시하고, 능력들의 제 2 결합은, 제 1 대역에 대한 능력들의 제 3 세트(제 1 세트와는 상이함) 및 제 2 대역에 대한 능력들의 제 4 세트(제 2 세트와는 상이함)를 표시한다.

[0053] (510)에서, UE는, 하나 또는 그 초과 기준들에 기초하여, BS와 통신하기 위해 사용될 능력들의 특정한 결합을 식별한다. 특정한 양상들에 따르면, UE는, 제 1 및 제 2 세트들 각각에서 하나 또는 그 초과 능력들에 대한 최소 공통 값을 취함으로써 능력들의 결합을 식별할 수도 있다. 대안적으로, UE는 최대 공통 값을 취할 수도 있다. 특정한 양상들에 따르면, UE는 결정론적인 법칙을 적용함으로써 사용할 능력들의 결합을 식별할 수도 있다. 예를 들어, 법칙은, 능력들의 결합들이 시그널링되었던 순서에 기초할 수도 있다. 대안적으로, 법칙은, 능력들의 결합들이 시그널링되었던 순서와는 독립적으로, 대역 결합들의 순서화된 리스트에 기초할 수도 있다. 특정한 양상들에 따르면, UE는 사용할 능력들의 결합을 표시하는 시그널링을 BS로부터 수신할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, BS는 능력들의 제 1 또는 제 2 결합들 중 어느 하나와는 상이한 능력들의 결합을 시그널링할 수도 있다.

[0054] 도 6은 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들(600)을 도시한다.

[0055] (602)에서, BS는, 대역들의 결합을 위해 라디오 액세스 네트워크(RAN)의 상이한 동작 주파수 대역들 상에서 다중-입력 다중-출력(MIMO) 또는 조정된 멀티포인트(CoMP) 특성들 중 적어도 하나를 지원하기 위한 UE의 능력들의 제 1 결합을 표시하는 시그널링을 사용자 장비(UE)로부터 수신한다.

[0056] (604)에서, BS는, 대역들의 결합을 위해 RAN의 상이한 동작 주파수 대역들 상에서 MIMO 또는 CoMP 특성들 중 적어도 하나를 지원하기 위한 UE의 능력들의 제 2 결합(능력들의 제 1 결합과는 상이함)을 표시하는 시그널링을 UE로부터 수신한다.

[0057] 그리고, (606)에서, BS는, 하나 또는 그 초과 기준들에 기초하여, UE와 통신하기 위해 사용될 능력들의 특정한 결합을 식별한다.

[0058] 상술된 방법들의 다양한 동작들은, 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적절한 수단에 의해 수행될 수도 있다. 수단은, 회로, 주문형 집적 회로(ASIC), 또는 프로세서를 포함하지만 이에 제한되지 않는 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수도 있다. 일반적으로, 도면들에 도시된 동작들이 존재하는 경우, 그들 동작들은 유사한 넘버링을 갖는 대응하는 대응부 수단-플러스-기능 컴포넌트들을 가질 수도 있다.

[0059] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "결정하는"은 광범위하게 다양한 동작들을 포함한다. 예를

들어, "결정하는"은 계산, 컴퓨팅, 프로세싱, 도출, 조사, 록업(예를 들어, 표, 데이터베이스 또는 다른 데이터 구조에서의 록업), 확인 등을 포함할 수도 있다. 또한, "결정하는"은 수신(예를 들어, 정보를 수신), 액세스(예를 들어, 메모리 내의 데이터에 액세스) 등을 포함할 수도 있다. 또한, "결정하는"은 해결, 선정, 선택, 설정 등을 포함할 수도 있다.

[0065] [0060] 상술된 방법들의 다양한 동작들은, 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들), 회로들, 및/또는 모듈(들)과 같이 동작들을 수행할 수 있는 임의의 적절한 수단에 의해 수행될 수도 있다. 일반적으로, 도면들에 도시된 임의의 동작들은 동작들을 수행할 수 있는 대응하는 기능 수단에 의해 수행될 수도 있다.

[0066] [0061] 본 발명과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래밍 가능 로직 디바이스(PLD), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만 대안적으로, 프로세서는 임의의 상업적으로 이용가능한 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어, DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합한 하나 또는 그 초과 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0067] [0062] 본 발명과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접적으로 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 결합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 당업계에 알려진 임의의 형태의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 사용될 수도 있는 저장 매체들의 몇몇 예들은 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독전용 메모리(ROM), 플래시 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM 등을 포함한다. 소프트웨어 모듈은 단일 명령 또는 다수의 명령들을 포함할 수도 있으며, 수 개의 상이한 코드 세그먼트들에 걸쳐, 상이한 프로그램들 중에, 그리고 다수의 저장 매체들에 걸쳐 분산될 수도 있다. 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록, 프로세서에 커플링될 수도 있다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서와 통합될 수도 있다.

[0068] [0063] 본 명세서에 기재된 방법들은 설명된 방법을 달성하기 위해 하나 또는 그 초과 단계들 또는 동작들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 동작들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 서로 상호교환될 수도 있다. 즉, 단계들 또는 동작들의 특정 순서가 특정되지 않으면, 특정 단계들 및/또는 동작들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수도 있다.

[0069] [0064] 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과 명령들 또는 코드로서 저장될 수도 있다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM, 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 운반 또는 저장하는데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk), 및 Blu-ray<sup>®</sup> 디스크(disc)를 포함하며, 여기서, 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다.

[0070] [0065] 따라서, 특정한 양상들은 본 명세서에서 제시되는 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 물건을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 그러한 컴퓨터 프로그램 물건은 명령들이 저장된 (및/또는 인코딩된) 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있으며, 명령들은 본 명세서에 설명된 동작들을 수행하기 위해 하나 또는 그 초과 프로세서들에 의하여 실행가능하다. 특정한 양상들에 대해, 컴퓨터 프로그램 물건은 패키징 재료를 포함할 수도 있다.

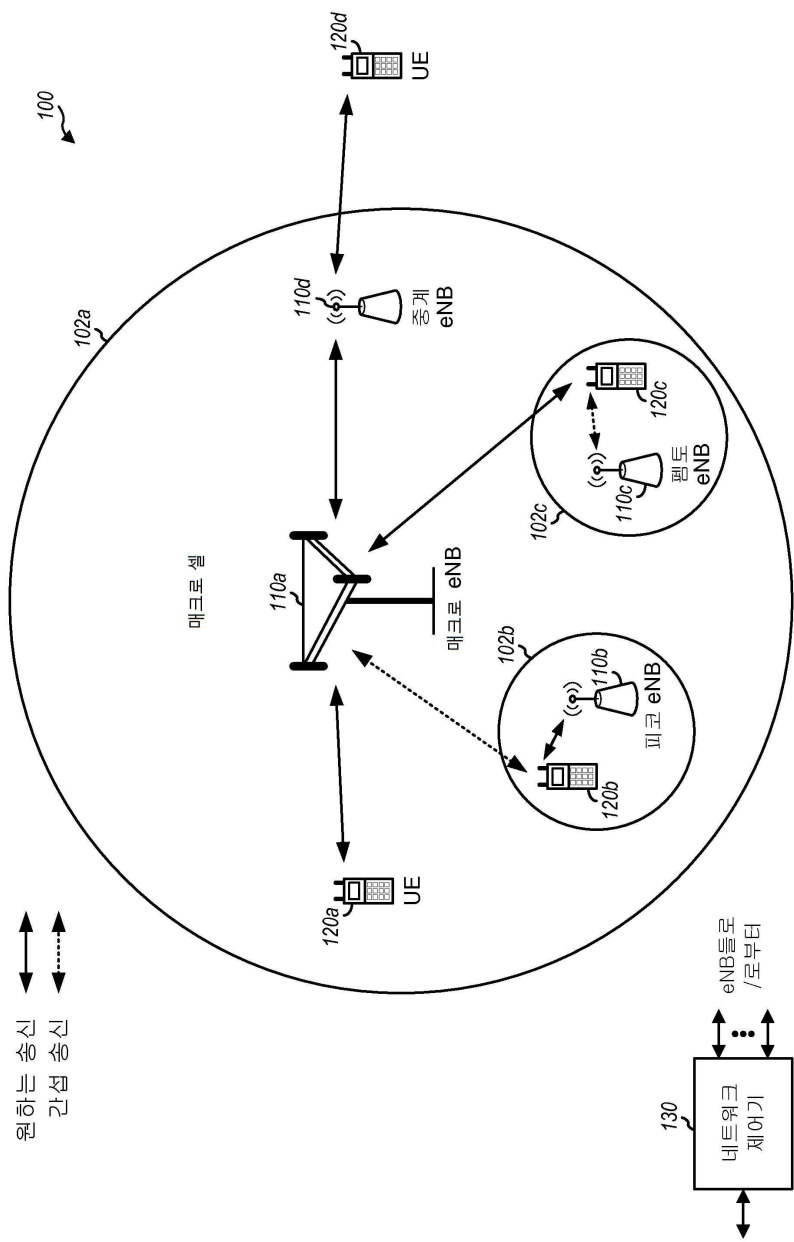
[0071] [0066] 또한, 소프트웨어 또는 명령들은 송신 매체를 통해 송신될 수도 있다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선(twisted pair), 디지털 가입자 라인(DSL), 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들은 송신 매체의 정의 내에 포함된다.

- [0072] [0067] 추가적으로, 본 명세서에 설명된 방법들 및 기술들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단은 적용가능하게 사용자 단말 및/또는 기지국에 의해 다운로드될 수 있고 및/또는 다른 방식으로 획득될 수 있음을 인식해야 한다. 예를 들어, 그러한 디바이스는 본 명세서에 설명된 방법들을 수행하기 위한 수단의 전달을 용이하게 하기 위해 서버에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 본 명세서에 설명된 다양한 방법들은 저장 수단(예를 들어, RAM, ROM, 콤팩트 디스크(CD) 또는 플로피 디스크와 같은 물리적 저장 매체 등)을 통해 제공될 수 있어서, 사용자 단말 및/또는 기지국이 저장 수단을 디바이스에 커플링하거나 제공할 시에 다양한 방법들을 획득할 수 있게 한다. 또한, 본 명세서에 설명된 방법들 및 기술들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적절한 기술이 이용될 수 있다.
- [0073] [0068] 청구항들이 상기 예시되는 정확한 구성 및 컴포넌트들에 제한되지 않음을 이해할 것이다. 다양한 변형들, 변경들 및 변화들이 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 상술된 방법들 및 장치의 어레이먼트(arrangement), 동작 및 세부사항들에서 행해질 수도 있다.
- [0074] [0069] 본 명세서에서 제공되는 기술들은 다양한 애플리케이션들에서 이용될 수도 있다. 특정한 양상들에 대해, 본 명세서에서 제시되는 기술들은 액세스 포인트 스테이션, 액세스 단말, 모바일 핸드셋, 또는 본 명세서에서 제공되는 기술들을 수행하기 위한 프로세싱 로직 및 엘리먼트들을 갖는 다른 타입의 무선 디바이스에 포함될 수도 있다.
- [0075] [0070] 전술한 것이 본 발명의 양상들에 관한 것이지만, 본 발명의 다른 및 추가적인 양상들이 본 발명의 기본적인 범위를 벗어나지 않으면서 고안될 수도 있으며, 본 발명의 범위는 후속하는 청구항들에 의해 결정된다.

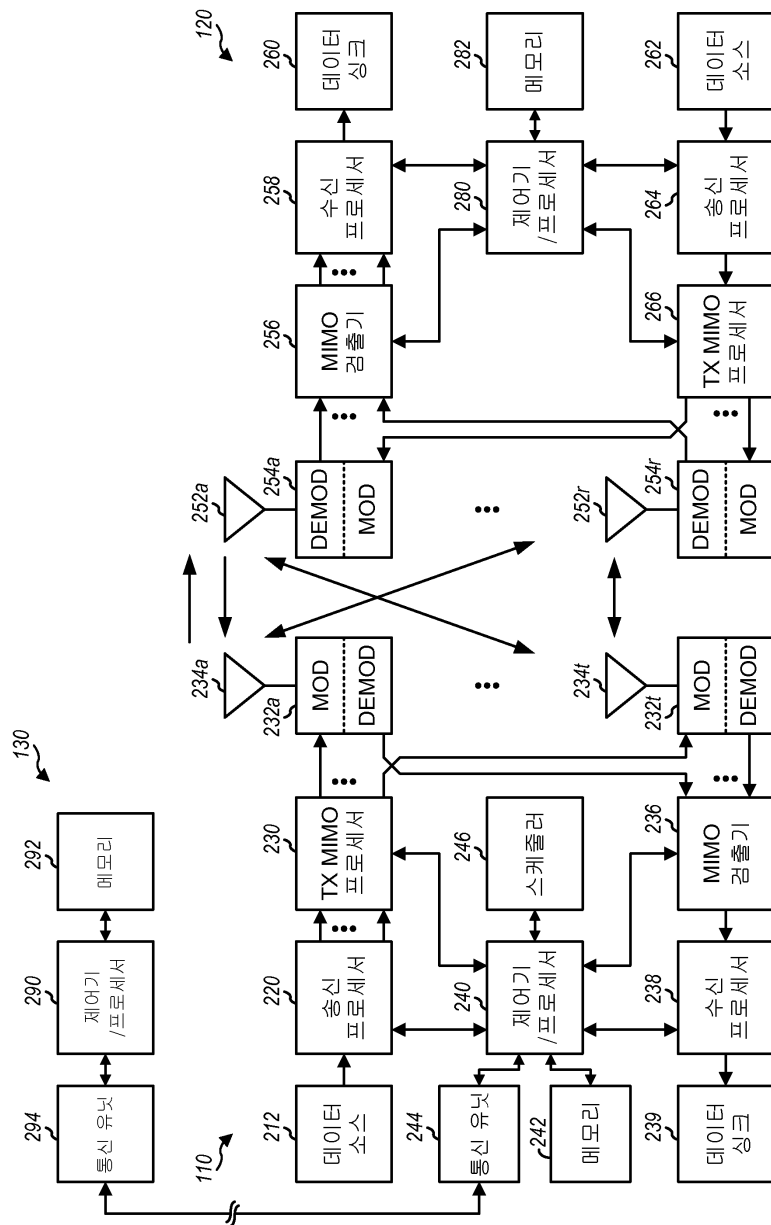


도면

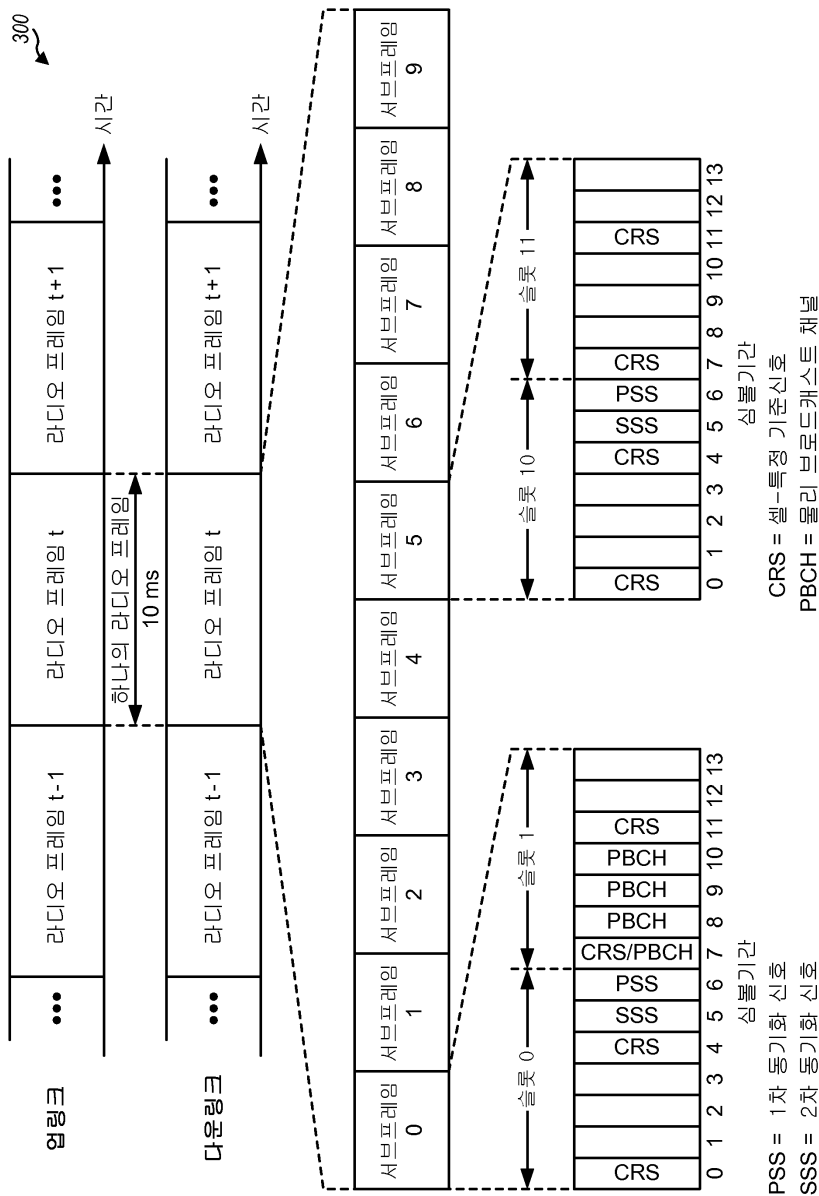
도면1



도면2



도면3

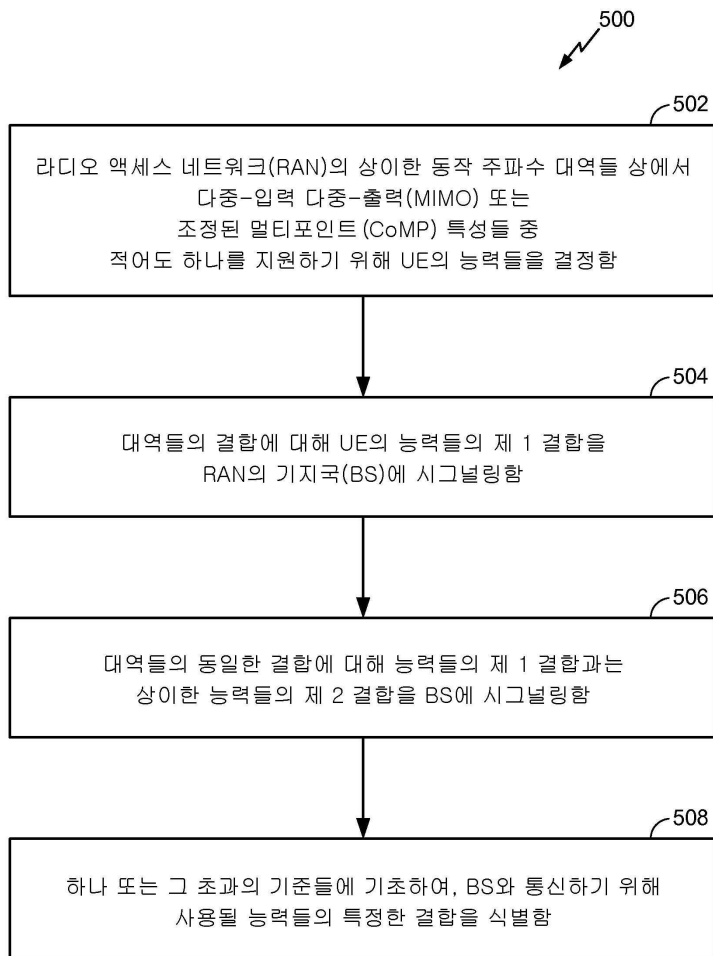


도면4

400

UE 능력 P	구성된 CSI 프로세스들 y의 수	FDD		TDD	
		타임라인 파라미터 x	트리거링 버킷 X	타임라인 파라미터 x	트리거링 버킷 X
1	1	4	n/a	4	n/a
3	1	4	n/a	4	n/a
	2 또는 3	5	3	4	3
4	1	4	n/a	4	n/a
	2 또는 3 4	5 5	4 4	4 5	3 4

도면5



도면6

