



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년11월16일
(11) 등록번호 10-1798797
(24) 등록일자 2017년11월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 5/005 (2013.01)
H04L 5/0007 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7006166
(22) 출원일자(국제) 2014년08월13일
심사청구일자 2017년02월24일
(85) 번역문제출일자 2016년03월08일
(65) 공개번호 10-2016-0044500
(43) 공개일자 2016년04월25일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/050926
(87) 국제공개번호 WO 2015/026604
국제공개일자 2015년02월26일
(30) 우선권주장
61/867,529 2013년08월19일 미국(US)
14/253,665 2014년04월15일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120135871 A*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 30 항

(73) 특허권자
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
바르비에리 알란
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
요르고바노비치 밀로스
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
루오 타오
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인코리아나

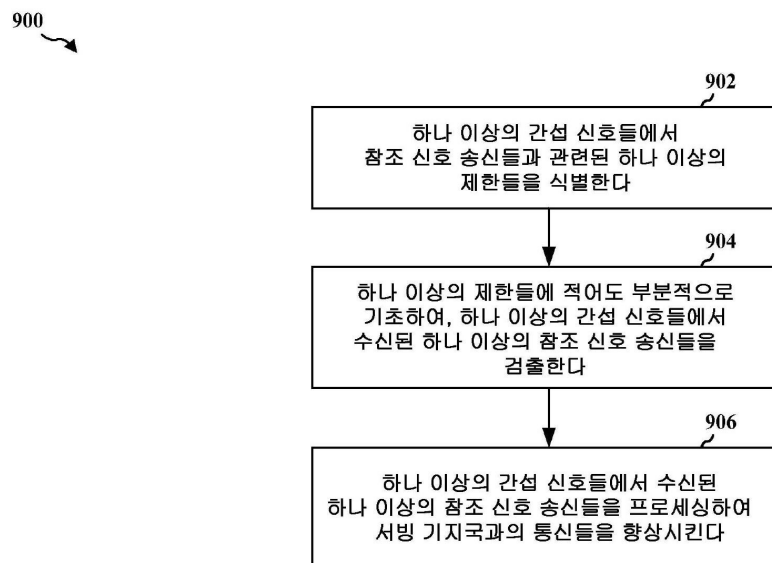
심사관 : 노상민

(54) 발명의 명칭 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키는 장치 및 방법

(57) 요약

사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키기 위한 방법들 및 장치들이 설명된다. 하나 이상의 간섭 신호들에서 참조 신호 송신들과 관련된 하나 이상의 제한들을 식별한다. 하나 이상의 간섭 신호들에서 수신된 하나 이상의 참조 신호 송신들은 그러면 하나 이상의 제한들에 적어도 부분적으로 기초하여, 하나 이상의 간섭 신호들에서 수신된 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출한다. 하나 이상의 간섭 신호들에서 수신된 하나 이상의 참조 신호 송신들은 서버 기지국과의 통신들을 향상시키도록 프로세싱될 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04L 5/0035 (2013.01)

H04L 5/0073 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

US20120220327 A1*

US20110038330 A1*

US20100323684 A1*

3GPP TS 36.211 v11.3.0*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 장비 (user equipment; UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키는 방법으로서,
 하나 이상의 간섭 신호들에서의 참조 신호 송신들과 관련되는 하나 이상의 제한들을 식별하는 단계;
 상기 하나 이상의 제한들에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 하나 이상의 간섭 신호들에서 수신된 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하는 단계; 및
 서빙 기지국과의 통신을 향상시키기 위해 상기 하나 이상의 간섭 신호들에서 수신된 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 프로세싱하는 단계
 를 포함하고,
 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 프로세싱하는 단계는:

상기 하나 이상의 참조 신호 송신들에 관련되는 채널을 추정하는 단계,

상기 서빙 기지국으로부터의 통신에 대해 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들에 의해 야기된 간섭을 제거하는 단계,

상기 하나 이상의 참조 신호 송신들의 가상 셀 식별자들을 결정하는 단계, 또는

상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 이용하여 레이트 매칭을 위한 자원 엘리먼트 위치들을 결정하는 단계

중 하나 이상을 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

복수의 다중 입력 다중 출력 (multiple input multiple output; MIMO) 계층들에서 송신하는 상기 서빙 기지국, 또는 하나 이상의 넌-서빙 기지국들 중 적어도 하나로부터 상기 하나 이상의 간섭 신호들을 수신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들을 식별하는 단계는 하드코딩된 정보로부터 상기 하나 이상의 제한들을 결정하는 단계, 오퍼레이터 네트워크 구성 (configuration) 으로부터 상기 하나 이상의 제한들을 수신하는 단계, 또는 상기 서빙 기지국으로부터의 하나 이상의 신호들에서 상기 하나 이상의 제한들을 수신하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들은, 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들에 대한, 상기 하나 이상의 간섭 신호들을 송신하는, 하나 이상의 eNB 들에 의해 이용되는 주기성에 관한 제한을 포함하고, 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하는 단계는 상기 주기성에 기초하여 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키는 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들을 식별하는 단계는 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들에 대한 상기 주기성의 표시를 수신하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키는 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들을 식별하는 단계는 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들에 대한 가능한 주기성들의 수의 표시를 수신하는 단계를 포함하고, 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하는 단계는 상기 가능한 주기성들의 수 및 복수의 이전에 검출된 참조 신호 송신들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 주기성을 결정하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키는 방법.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들을 식별하는 단계는 안테나 포트 구성을 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 주기성을 결정하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키는 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들은 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들에 대한 안테나 포트들의 수에 관한 제한을 포함하고, 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하는 단계는 상기 안테나 포트들의 수에 대응하는 안테나 포트 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키는 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들을 식별하는 단계는 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들에 대한 상기 안테나 포트 구성의 표시를 수신하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키는 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들을 식별하는 단계는 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들에 대해 이용되는 안테나 포트 구성들의 수의 표시를 수신하는 단계를 포함하고, 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하는 단계는 상기 안테나 포트 구성들의 수 및 복수의 이전에 검출된 참조 신호 송신들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들에 대해 이용되는 상기 안테나 포트 구성을 결정하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키는 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들을 식별하는 단계는 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 송신하기 위한 주기성을 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 안테나 포트 구성을 결정하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키는 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들은 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들과 관련되는 가상 셀 식별자들에 관한 제한을 포함하고, 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하는 단계는 상기 가상 셀 식별자들에 기초하여 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키는 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들을 식별하는 단계는 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들과 관련되는 상기 가상 셀 식별자들의 표시 또는 상기 가상 셀 식별자들의 범위를 수신하는 단계를 포함하고, 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하는 단계는 상기 가상 셀 식별자들에 기초하여 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키는 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들을 식별하는 단계는 하나 이상의 물리적 셀 식별자들을 상기 가상 셀 식별자들에 연관시키는 규칙에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 가상 셀 식별자들을 결정하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키는 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들은 시간의 기간 내의 참조 신호 송신들의 수에 관한 제한을 포함하고, 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하는 단계는 유사한 속성들을 갖는 복수의 신호들을 검출하는 단계를 포함하며, 그 하나 이상의 신호들의 수는 상기 참조 신호 송신들의 수에 관한 제한과 동일한, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키는 방법.

청구항 16

사용자 장비 (user equipment; UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키기 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서

를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

하나 이상의 간섭 신호들에서의 참조 신호 송신들과 관련되는 하나 이상의 제한들을 식별하고;

상기 하나 이상의 제한들에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 하나 이상의 간섭 신호들에서 수신된 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하며;

상기 하나 이상의 참조 신호 송신들에 관련되는 채널을 추정하는 것,

서빙 기지국으로부터의 통신에 대해 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들에 의해 야기된 간섭을 제거하는 것,

상기 하나 이상의 참조 신호 송신들의 가상 셀 식별자들을 결정하는 것, 또는

상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 이용하여 레이트 매칭을 위한 자원 엘리먼트 위치들을 결정하는 것

중 하나 이상에 의해 상기 서빙 기지국과의 통신을 향상시키기 위해 상기 하나 이상의 간섭 신호들에서 수신된 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 프로세싱하도록 구성되는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키기 위한 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

복수의 다중 입력 다중 출력 (multiple input multiple output; MIMO) 계층들에서 송신하는 상기 서빙 기지국, 또는 하나 이상의 네트워크 기지국들 중 적어도 하나로부터 상기 하나 이상의 간섭 신호들을 수신하기 위한 송수

신기를 더 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키기 위한 장치.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들을 식별하는 것은 하드코딩된 정보로부터 상기 하나 이상의 제한들을 결정하는 것, 오 퍼레이터 네트워크 구성에서 상기 하나 이상의 제한들을 수신하는 것, 또는 상기 서빙 기지국으로부터 상기 하나 이상의 제한들을 수신하는 것에 적어도 부분적으로 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키기 위한 장치.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들은, 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들에 대한, 상기 하나 이상의 간섭 신호들을 송신하는, 하나 이상의 eNB 들에 의해 이용되는 주기성에 관한 제한을 포함하고, 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하는 것은 상기 주기성에 적어도 부분적으로 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키기 위한 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들을 식별하는 것은 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들에 대한 상기 주기성의 표시를 수신하는 것에 의해 적어도 부분적으로 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키기 위한 장치.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들을 식별하는 것은 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들에 대한 가능한 주기성들의 수의 표시를 수신하는 것에 적어도 부분적으로 기초하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 가능한 주기성들의 수 및 복수의 이전에 검출된 참조 신호 송신들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 주기성을 결정하도록 더 구성되는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키기 위한 장치.

청구항 22

제 16 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들은 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들에 대한 안테나 포트들의 수에 관한 제한을 포함하고, 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하는 것은 상기 안테나 포트들의 수에 대응하는 안테나 포트 구성에 적어도 부분적으로 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키기 위한 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들을 식별하는 것은, 적어도 부분적으로, 하나 이상의 eNB 들에 의해 이용되는 상기 안테나 포트 구성의 표시를 수신하는 것에 의한 것인, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키기 위한 장치.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들을 식별하는 것은, 적어도 부분적으로, 하나 이상의 eNB 들에 의해 이용되는 안테나 포트 구성들의 수의 표시를 수신하는 것에 의한 것이고, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 안테나 포트 구성들의 수 및 복수의 이전에 검출된 참조 신호 송신들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들에 대해 이용되는 상기 안테나 포트 구성을 결정하도록 더 구성되는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호

송신들의 식별을 향상시키기 위한 장치.

청구항 25

제 16 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들은 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들과 관련되는 가상 셀 식별자들에 관한 제한을 포함하고, 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하는 것은 상기 가상 셀 식별자들에 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키기 위한 장치.

청구항 26

제 16 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제한들은 시간의 기간 내의 참조 신호 송신들의 수에 관한 제한을 포함하고, 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하는 것은 유사한 속성들을 갖는 하나 이상의 eNB 들로부터 수신된 복수의 신호들을 검출하는 것에 적어도 부분적으로 기초하며, 그 하나 이상의 신호들의 수는 상기 참조 신호 송신들의 수에 관한 제한과 동일한, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키기 위한 장치.

청구항 27

사용자 장비 (user equipment; UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키기 위한 장치로서,

하나 이상의 간섭 신호들에서의 참조 신호 송신들과 관련되는 하나 이상의 제한들을 식별하는 수단;

상기 하나 이상의 제한들에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 하나 이상의 간섭 신호들에서 수신된 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하는 수단; 및

상기 하나 이상의 참조 신호 송신들에 관련되는 채널을 추정하는 것,

서빙 기지국으로부터의 통신에 대해 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들에 의해 야기된 간섭을 제거하는 것,

상기 하나 이상의 참조 신호 송신들의 가상 셀 식별자들을 결정하는 것, 또는

상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 이용하여 레이트 매칭을 위한 자원 엘리먼트 위치들을 결정하는 것

중 하나 이상에 의해 상기 서빙 기지국과의 통신을 향상시키기 위해 상기 하나 이상의 간섭 신호들에서 수신된 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 프로세싱하는 수단

을 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키기 위한 장치.

청구항 28

사용자 장비 (user equipment; UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키기 위한, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서,

하나 이상의 간섭 신호들에서의 참조 신호 송신들과 관련되는 하나 이상의 제한들을 식별하고;

상기 하나 이상의 제한들에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 하나 이상의 간섭 신호들에서 수신된 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하며;

상기 하나 이상의 참조 신호 송신들에 관련되는 채널을 추정하는 것,

서빙 기지국으로부터의 통신에 대해 상기 하나 이상의 참조 신호 송신들에 의해 야기된 간섭을 제거하는 것,

상기 하나 이상의 참조 신호 송신들의 가상 셀 식별자들을 결정하는 것, 또는

상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 이용하여 레이트 매칭을 위한 자원 엘리먼트 위치들을 결정하는 것

중 하나 이상에 의해 상기 서빙 기지국과의 통신을 향상시키기 위해 상기 하나 이상의 간섭 신호들에서 수신된

상기 하나 이상의 참조 신호 송신들을 프로세싱하기 위한 코드를 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 29

제 27 항에 있어서,

복수의 다중 입력 다중 출력 (multiple input multiple output; MIMO) 계층들에서 송신하는 상기 서빙 기지국, 또는 하나 이상의 넌-서빙 기지국들 중 적어도 하나로부터 상기 하나 이상의 간섭 신호들을 수신하는 수단을 더 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키기 위한 장치.

청구항 30

제 28 항에 있어서,

복수의 다중 입력 다중 출력 (multiple input multiple output; MIMO) 계층들에서 송신하는 상기 서빙 기지국, 또는 하나 이상의 넌-서빙 기지국들 중 적어도 하나로부터 상기 하나 이상의 간섭 신호들을 수신하기 위한 코드를 더 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체.

발명의 설명

기술 분야

우선권 주장

본 출원은 "APPARATUS AND METHOD OF IMPROVING IDENTIFICATION OF REFERENCE SIGNAL TRANSMISSIONS" 라는 발명의 명칭으로, 2014년 4월 15일에 출원된 정규 출원 제 14/253,665 호, 및 "APPARATUS AND METHOD OF IMPROVING IDENTIFICATION OF CHANNEL STATE INFORMATION REFERENCE SIGNAL (CSI-RS) TRANSMISSIONS" 라는 발명의 명칭으로 2013년 8월 19일에 출원된 가출원 제 61/867,529 호의 우선권을 주장하며, 그 전체가 본원에 참조로서 포함된다.

배경 기술

무선 통신 시스템들은 전화통화, 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하도록 널리 전개된다. 무선 통신 시스템들은 가용의 시스템 자원들 (예를 들어, 대역폭 및 송신 전력) 을 공유하는 것에 의해 복수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속 기술들을 사용할 수도 있다.

그러한 다중 접속 기술들의 예들은 코드 분할 다중 접속 (code division multiple access; CDMA) 시스템들, 광대역 코드 분할 다중 접속 (wideband code division multiple access; W-CDMA) 시스템들, 시분할 다중 접속 (time division multiple access; TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 접속 (frequency division multiple access; FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 접속 (orthogonal frequency division multiple access; OFDMA) 시스템들, 단일 캐리어 주파수 분할 다중 접속 (single-carrier frequency divisional multiple access; SC-FDMA) 시스템들, 및 시간 분할 동기식 코드 분할 다중 접속 (time division synchronous code division multiple access; TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

이러한 다중 접속 기술들은 상이한 무선 디바이스들이 시군, 국가, 영역, 및 심지어 전세계 수준에서 통신하는 것을 가능하게 하는 공통 프로토콜들을 제공하도록 다양한 통신 표준들에서 채택되었다. 통신 표준의 일 예는 롱 텀 에볼루션 (Long Term Evolution; LTE) 이다. LTE 는 3 세대 파트너십 프로젝트 (Third Generation Partnership Project; 3GPP) 에 의해 공포된 유니버설 모바일 통신 시스템 (Universal Mobile Telecommunications System; UMTS) 모바일 표준에 대한 향상안들의 세트이다. 이는 스펙트럼 효율을 향상시키고, 비용들을 낮추고, 서비스들을 향상시키고, 새로운 스펙트럼을 이용하고, 다운링크 (downlink; DL) 상에서 OFDMA 를, 업링크 (uplink; UL) 상에서 SC-FDMA 를, 그리고 다중 입력 다중 출력 (multiple-input multiple-output; MIMO) 안테나 기술을 이용하여 다른 개방 표준들과 보다 잘 통합함으로써 모바일 광대역 인터넷 액세스를 보다 잘 지원하도록 설계된다. 그러나, 모바일 광대역 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에서의 추가적인 향상들에 대한 필요성이 존재한다. 바람직하게는, 이러한 향상안들은 다중 액세스 기술들 및 이러한 기술들을 사용하는 통신 표준들에 적용가능해야 할 것이다.

채널 상태 피드백 목적으로 이용될 수도 있는, 참조 신호 송신들의 식별 (예를 들어, 채널 상태 정보 참조 신호들 (channel state information reference signals; CSI-RS)) 은 사용자 장비 (user equipment; UE) 에서 관련

되는 정보 (예를 들어, 서브-프레임 구성, 자원 구성, 가상 셀 아이덴티티들 (virtual cell identities; VCID), 안테나 포트들의 개수 등) 의 부족으로 인해 어려울 수도 있다. 따라서, UE 는 난-서빙 셀들로부터의 CSI-RS 송신들을 식별하기 위해 블라인드 CSI-RS 검출을 현재 수행한다. 따라서, UE 에서 난-서빙 셀들로부터의 CSI-RS 송신들의 향상된 식별에 대한 요구가 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0006] 다음에서는 이러한 양상들의 기본적인 이해를 제공하기 위해 하나 이상의 양상들의 단순화된 개요를 제시한다. 본 개요는 모든 예견되는 양상들의 광범위한 개요가 아니며, 모든 양상들의 주요한 또는 중요한 엘리먼트들을 식별하도록 의도된 것도 아니고 임의의 또는 모든 양상들의 범위를 기술하도록 의도된 것도 아니다. 유일한 목적은 하기에 제시되는 상세한 설명에 대한 전조 (prelude)로서 하나 이상의 양상들의 몇몇 개념들을 단순화된 형태로 제공하는 것이다.
- [0007] 하나 이상의 양상들 및 그것들의 대응하는 개시물에 따르면, 다양한 양상들은 통신 디바이스 (예를 들어, 사용자 장비 (UE)) 에 의해 간섭 신호들에 존재할 수도 있는, 채널 상태 정보-참조 신호 (channel state information-reference signal; CSI-RS) 송신들과 같은, 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키는 것과 연계하여 설명된다. 이러한 간섭 신호들은 다수의 MIMO 계층들을 송신하고 있을 수도 있는 서빙 기지국으로부터, 또는 난-서빙 기지국들로부터 비롯될 수도 있다. 일 예에서, 통신 디바이스 (예를 들어, UE) 는 참조 신호 송신들을 식별하는 것과 관련되는 하나 이상의 제한들을 식별하기 위한 장비를 갖추고 있다. UE 는 하나 이상의 식별된 제한들에 적어도 부분적으로 기초하여 간섭 신호들에서 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출할 수 있고, 하나 이상의 목적들을 위해 참조 신호들을 프로세싱할 수 있다.
- [0008] 관련되는 양상들에 따르면, UE 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키는 방법이 제공된다. 방법은 하나 이상의 간섭 신호들에서 참조 신호 송신들과 관련되는 하나 이상의 제한들을 식별하는 단계를 포함한다. 하나 이상의 제한들에 적어도 부분적으로 기초하여, 하나 이상의 참조 신호 송신들이 간섭 신호들 내에서 검출될 수 있다. UE 는 그 다음에 하나 이상의 참조 신호 송신들을 프로세싱하여 서빙 기지국과의 통신들을 향상시킬 수도 있다.
- [0009] 다른 예에서, UE 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키기 위한 장치가 제공된다. 장치는 메모리 및 상기 메모리에 커플링되고 다양한 기능들을 수행하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다. 기능들은 하나 이상의 간섭 신호들에서 참조 신호 송신들과 관련되는 하나 이상의 제한들을 식별하는 것을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 프로세서는 또한, 하나 이상의 제한들에 적어도 부분적으로 기초하여, 하나 이상의 간섭 신호들에서 수신된 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하도록 구성된다. 또한, 적어도 하나의 프로세서는 하나 이상의 난-서빙 셀들에 대해 수신된 하나 이상의 참조 신호 송신들을 프로세싱하여 서빙 기지국과의 통신들을 향상시키도록 구성된다.
- [0010] 다른 예에서, UE 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키기 위한 장치가 제공된다. 장치는 하나 이상의 간섭 신호들에서 참조 신호 송신들과 관련되는 하나 이상의 제한들을 식별하는 수단을 포함한다. 하나 이상의 제한들을 이용하여, 장치는 또한 하나 이상의 간섭 신호들에서 수신된 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하는 수단을 포함한다. 또한, 장치는 하나 이상의 간섭 신호들에서 수신된 하나 이상의 참조 신호 송신들을 프로세싱하여 서빙 기지국과의 통신들을 향상시키는 수단을 포함한다.
- [0011] 또 다른 예에서, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장된, UE 에서 참조 신호 송신들의 식별을 향상시키기 위한 컴퓨터 프로그램 제품이 제공된다. 컴퓨터 프로그램 제품은 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금 하나 이상의 간섭 신호들에서 참조 신호 송신들과 관련되는 하나 이상의 제한들을 식별하게 하는 코드를 포함한다. 컴퓨터 프로그램 제품은 또한 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 하나 이상의 제한들에 적어도 부분적으로 기초하여, 하나 이상의 간섭 신호들에서 수신된 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하게 하는 코드를 포함한다. 참조 신호 송신들을 검출하는 것에 기초하여, 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금 하나 이상의 간섭 신호들에서 수신된 하나 이상의 참조 신호 송신들을 프로세싱하게 하는 코드는 또한 서빙 기지국과의 통신들을 향상시키도록 컴퓨터 프로그램 제품에 포함된다.
- [0012] 앞서 언급된 것 및 관련되는 목표들의 달성을 위해, 하나 이상의 양상들은 이후에서 충분히 설명되고 특히 청구항들에서 언급되는 피쳐들을 포함한다. 다음의 설명 및 첨부된 도면들은 하나 이상의 양상들의 소정의 예시

적인 피쳐들을 상세히 제시한다. 이러한 피쳐들은 다양한 양상들의 원리들이 사용될 수도 있는 다양한 방식들 중 몇몇 방식을 나타내지만, 이러한 설명은 이러한 모든 양상들 및 그것들의 등가물들을 포함하고자 한다.

도면의 간단한 설명

[0013]

도 1 은 네트워크 아키텍처의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 2 는 액세스 네트워크의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 3 은 3 세대 파트너십 프로젝트 (third generation partnership project; 3GPP) 롱 텀 에볼루션 (long term evolution; LTE) 에서의 다운링크 (downlink; DL) 프레임 구조의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 4 는 LET 에서의 업링크 (uplink; UL) 프레임 구조의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 5 는 사용자 단 및 제어 단에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 6 은 액세스 네트워크에서 진화형 Node B 및 사용자 장비의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 7a 는 서빙 셀을 간섭하는 넌-서빙 셀들과의 액세스 네트워크의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 7b 는 다른 계층들에서 제공된 통신들과 일 계층에서 간섭할 수도 있는 서빙 셀과의 액세스 네트워크의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 8 은 다양한 참조 신호들을 수신하는 것을 포함하는 무선 통신의 일 예시적인 양상을 도시하는 도면이다.

도 9 는 하나 이상의 참조 신호들을 검출하는 것을 포함하는 무선 통신의 일 예시적인 방법의 플로 차트이다.

도 10 은 하나 이상의 참조 신호들을 검출하기 위한 시스템의 일 예시적인 양상을 도시하는 도면이다.

도 11 은 하나 이상의 참조 신호들을 송신하는 것을 포함하는 무선 통신의 일 예시적인 방법의 플로 차트이다.

도 12 는 하나 이상의 참조 신호들을 송신하기 위한 시스템의 일 예시적인 양상을 도시하는 도면이다.

도 13 은 본원에 설명된 양상들에 따른 프로세싱 시스템을 사용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014]

첨부된 도면들과 연계하여 하기에 설명되는 상세한 설명은, 여러 구성들의 설명으로서 의도된 것이며 본원에서 설명되는 개념들이 실시될 수도 있는 구성들만을 나타내도록 의도된 것은 아니다. 다음의 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하기 위한 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정 세부사항들 없이 실시될 수도 있음이 당업자에게는 명백할 것이다. 일부 경우들에서, 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 방지하기 위해 공지 구조들 및 컴포넌트들이 블록도의 형태로 도시된다.

[0015]

통신 시스템의 여러 양상들이 다음의 장치 및 방법들을 참조하여 이제 제시될 것이다. 이러한 장치 및 방법들은 다음의 상세한 설명에서 설명되고, (집합적으로 "엘리먼트들" 이라고 지칭되는) 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등에 의해 첨부 도면들에서 도시될 것이다. 이러한 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 조합을 이용하여 구현될 수도 있다. 그러한 기능이 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과되는 설계 제약들에 따라 달라진다.

[0016]

예로서, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합은 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템" 으로 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서 (digital signal processor; DSP) 들, 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (field programmable gate array; FPGA) 들, 프로그램가능 로직 디바이스 (programmable logic device; PLD) 들, 상태 머신들, 게이트 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시물에 걸쳐 설명된 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적합한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템에서의 하나 이상의 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 설명 언어, 또는 달리 지칭되더라도, 용어 "프로그래밍" 은, 제한 없이, 명령들, 명령 세트들, 데이터, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 하위프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 하위루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들, 실행의 스레드들, 절차들, 기능들 등을 포함하는 것으로 광범

위하게 해석될 수도 있다.

[0017] 이에 따라, 하나 이상의 예시적인 실시형태들에서, 상술된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장되거나 또는 전송될 수도 있다. 컴퓨터-판독가능 매체들은 물리적인 컴퓨터 저장 매체들을 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수도 있다. 비제한적인 예로서, 이러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 스토리지 디바이스들, 또는 요구되는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 이송 또는 저장하기 위해 이용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본원에서 이용된 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는, 콤팩트 디스크 (compact disc; CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (digital versatile disc; DVD), 플로피디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서 디스크 (disk) 는 통상 자기적으로 데이터를 재생하고, 디스크 (disc) 는 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 위의 조합들도 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0018] 도 1 은 LTE 네트워크 아키텍처를 도시하는 도면이다. LTE 네트워크 아키텍처는 진화형 패킷 시스템 (Evolved Packet System; EPS) (100) 이라고 지칭될 수도 있다. EPS (100) 는 하나 이상의 사용자 장비 (user equipment; UE) (102), 진화형 UMTS 지상 무선 액세스 네트워크 (Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network; E-UTRAN) (104), 진화형 패킷 코어 (Evolved Packet Core; EPC) (110), 홈 가입자 서버 (Home Subscriber Server; HSS) (120), 및 오퍼레이터의 IP 서비스들 (122) 을 포함할 수도 있다. EPS 는 다른 액세스 네트워크들과 상호접속할 수 있으나, 간단함을 위해 그러한 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 도시된 바와 같이, EPS 는 패킷 교환 서비스들을 제공하나, 본 개시물에 걸쳐 제시된 다양한 개념들은 회로 교환 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수도 있다는 것을 당업자들은 쉽게 이해할 것이다.

[0019] E-UTRAN 은 진화형 Node B (eNB) (106) 및 다른 eNB 들 (108) 을 포함한다. eNB (106) 는 UE (102) 를 향한 사용자 단 및 제어 단 프로토콜 종료를 제공한다. eNB (106) 는 백홀 (backhaul) (예를 들어, X2 인터페이스) 을 통해 다른 eNB 들 (108) 에 접속될 수도 있다. eNB (106) 는 또한 기지국, 기지국 송수신기, 무선 기지국, 무선 송수신기, 송수신기 기능, 기본 서비스 세트 (basic service set; BSS), 확장된 서비스 세트 (extended service set; ESS), 또는 일부 다른 적합한 전문용어로 지칭될 수도 있다. eNB (106) 는 EPC (110) 에 대한 액세스 포인트를 UE (102) 에 제공한다. UE 들 (102) 의 예들은 셀룰러 폰, 스마트 폰, 세션 개시 프로토콜 (session initiation protocol; SIP) 폰, 개인용 휴대정보 단말기 (personal digital assistant; PDA), 위성 무선, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 재생기 (예를 들어, MP3 재생기), 카메라, 게임 콘솔, 또는 임의의 다른 유사한 기능성 디바이스들을 포함한다. UE (102) 는 또한, 당업자들에 의해, 모바일국 (MS), 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드세트, 단말, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적절한 전문용어로서 지칭될 수도 있다.

[0020] eNB (106) 는 S1 인터페이스에 의해 EPC (110) 에 접속된다. EPC (110) 는 이동성 관리 엔티티 (Mobility Management Entity; MME) (112), 다른 MME 들 (114), 서빙 게이트웨이 (116), 및 패킷 데이터 네트워크 (PDN) 게이트웨이 (118) 를 포함한다. MME (112) 는 UE (102) 와 EPC (110) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME (112) 는 베어러 (bearer) 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은 서빙 게이트웨이 (116) 를 통해 전송되며, 서빙 게이트웨이 그 자체는 PDN 게이트웨이 (118) 에 접속된다. PDN 게이트웨이 (118) 는 UE IP 주소 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이 (118) 는 오퍼레이터의 IP 서비스들 (122) 에 접속된다. 오퍼레이터의 IP 서비스들 (122) 은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템 (IP Multimedia Subsystem; IMS), 및 PS 스트리밍 서비스 (PS Streaming Service; PSS) 를 포함한다.

[0021] UE (102) 는 또한 하기에서 도 10 과 연계하여 설명된 장치 (1002) 를 포함할 수 있으며, 장치 (1002) 는 (예를 들어, eNB (106) 와의 통신들을 향상시키기 위해) 송신들의 하나 이상의 제한들에 기초하여 다른 eNB 들 (108) 로부터 하나 이상의 송신들을 검출하기 위한 다양한 컴포넌트들을 포함한다. 또한, 예를 들어, 다른 eNB 들 (108) 은 하기에서 도 12 와 연계하여 설명된 장치 (1202) 를 포함할 수 있으며, 장치 (1202) 는 UE (102) 에서 신호들의 검출가능성을 향상시키기 위해 하나 이상의 제한들에 따라 신호들을 송신하기 위한 다양한 컴포넌트들을 포함한다. 또한, 예를 들어, 제한된 송신들은, 본원에서 설명된 바와 같은, 채널 상태 정보 참조 신호

호들 (CSI-RS) 과 같은 참조 신호들을 참조할 수 있다.

[0022] 도 2 는 LTE 네트워크 아키텍처에서 액세스 네트워크 (200) 의 일 예를 도시하는 도면이다. 이러한 예에서, 액세스 네트워크 (200) 는 다수의 셀룰러 영역들 (셀들) (202) 로 나누어진다. 하나 이상의 저 전력 클래스 eNB 들 (208) 은 셀들 (202) 중 하나 이상의 셀과 중첩하는 셀룰러 영역들 (210) 을 가질 수도 있다. 저 전력 클래스 eNB (208) 는 소형 셀 (예를 들어, 홈 eNB (HeNB)) 와 같은 펌토 셀, 피코 셀, 마이크로 셀, 또는 원격 무선 헤드 (remote radio head; RRH) 등) 일 수도 있다. 그에 따라, 본원에서 이용된 바와 같이, 용어 "소형 셀" 은 액세스 포인트 또는 액세스 포인트의 대응하는 커버리지 영역을 칭할 수도 있으며, 여기서 이러한 경우에 액세스 포인트는, 예를 들어, 매크로 네트워크 액세스 포인트 또는 매크로 셀의 송신 전력 또는 커버리지 영역과 비교해서, 상대적으로 낮은 송신 전력 또는 상대적으로 작은 커버리지를 갖는다. 예를 들어, 매크로 셀은 상대적으로 큰 지리적 영역, 예컨대, 이로 제한되지는 않으나, 반경 수 킬로미터를 커버할 수도 있다. 반면에, 소형 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역, 예컨대, 이로 제한되지는 않으나, 가정, 건물, 또는 건물의 한 층을 커버할 수도 있다. 이에 따라, 소형 셀은, 이로 제한되지는 않으나, 기지국 (base station; BS), 액세스 포인트, 펌토 노드, 펌토 셀, 피코 셀, 마이크로 노드, Node B, 진화형 Node B (evolved Node B; eNB), 홈 Node B (home Node B; HNB), 또는 홈 진화형 Node B (home evolved Node B; HeNB) 와 같은 장치를 포함할 수도 있다. 따라서, 본원에서 이용되는 바와 같은 용어 "소형 셀" 은 매크로 셀과 비교하여 상대적으로 낮은 송신 전력 및/또는 상대적으로 작은 커버리지 영역 셀을 지칭한다. 또한, 매크로 셀 기지국 (104) 및 소형 셀 기지국 (106) 은 또한 UE 에 무선 네트워크에 대한 액세스를 가능하게 하도록 무선 네트워크 제어기 (radio network controller; RNC) 또는 무선 네트워크의 다른 네트워크 컴포넌트 (미도시) 에 접속된다.

[0023] 매크로 eNB 들 (204) 은 각각의 셀 (202) 에 각각 할당되고, 셀들 (202) 내의 모든 UE 들 (206) 에 EPC (110) 에 대한 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 액세스 네트워크 (200) 의 이러한 예에서는 중앙집중화된 제어기가 없으나, 대안적인 구성들에서 중앙집중화된 제어기가 이용될 수도 있다. eNB 들 (204) 은 무선 베어러 제어, 입장 제어, 이동성 제어, 스케줄링, 보안, 및 서빙 게이트웨이 (116) 에 대한 접속성을 포함하여 모든 무선 관련 기능들을 책임진다. 또한, 예를 들어, 신호들을 송신할 시에 eNB 에 의해 이용되는 하나 이상의 제한들에 기초하여 신호 송신들을 검출하기 위한 다양한 컴포넌트들을 포함하는 UE 들 (206) 은 UE (102) 또는 장치 (1002) 를 포함할 수 있다. eNB 들 (204) 은 검출가능성을 강화하기 위해 다른 eNB 들 (108) 또는 하나 이상의 제한들에 따라 신호들을 송신하기 위한 컴포넌트들을 장치 (1202) 를 포함할 수 있다.

[0024] 액세스 네트워크 (200) 에 의해 사용된 변조 및 다중 액세스 기법은 전개되고 있는 특정 통신 표준에 따라 달라질 수도 있다. LTE 애플리케이션들에서, 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD) 및 시간 분할 듀플렉싱 (TDD) 양자 모두를 지원하기 위해 DL 상에서 OFDM 이 이용되고 UL 상에서 SC-FDMA 가 이용된다. 뒤따를 상세한 설명으로부터 당업자들이 쉽게 이해할 바와 같이, 본원에서 제시되는 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 매우 적합하다. 그러나, 이러한 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기법들을 사용하는 다른 통신 표준들로 쉽게 확장될 수도 있다. 예로서, 이러한 개념들은 최적화된 진화-데이터 (Evolution-Data Optimized; EV-DO) 또는 울트라 모바일 광대역 (Ultra Mobile Broadband; UMB) 으로 확장될 수도 있다. EV-DO 및 UMB 는 CDMA2000 패밀리 표준들의 일부로서 3 세대 파트너십 프로젝트 2 (3GPP2) 로 공포된 공중 (air) 인터페이스 표준들이고, 모바일국들에 대한 광대역 인터넷 액세스를 제공하기 위해 CDMA 를 사용한다. 이러한 개념들은 또한 교대로 광대역-CDMA (W-CDMA) 를 채용하는 범용 지상 무선 액세스 (Universal Terrestrial Radio Access; UTRA), 및 CDMA 의 다른 변형들, 예컨대, TD-SCDMA; TDMA 를 채용하는 모바일 통신용 글로벌 시스템 (Global System for Mobile Communications; GSM); 및 진화형 UTRA (Evolved UTRA; E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 및 OFDMA 를 채용하는 플래시-OFDM 으로 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, 및 GSM 은 3GPP 조직으로부터의 문서들에서 설명된다. CDMA2000 및 UMB 는 3GPP2 조직으로부터의 문서들에서 설명된다. 실제 무선 통신 표준 및 사용된 다중 액세스 기술은 특정한 애플리케이션 및 시스템에 부과된 전체 설계 제약들에 의존할 것이다.

[0025] eNB 들 (204) 은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수도 있다. MIMO 기술의 이용은 eNB 들 (204) 이 공간 도메인을 활용하여 공간 다중화, 빔포밍, 및 송신 다이버시티를 지원하는 것을 가능하게 한다. 공간 다중화는 동일한 주파수 상으로 동시에 상이한 데이터의 스트림들을 송신하는데 이용될 수도 있다. 데이터 스트림들은 단일 UE (206) 로 송신되어 데이터 레이트를 증가시키거나, 다수의 UE 들로 송신되어 전체 시스템 용량을 증가시킬 수도 있다. 이는 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리-코딩하고 (즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용하고) 그 다음에 DL 상에서 다수의 송신 안테나들을 통해 각각의 공간적으로 프리-코딩

된 스트림을 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리-코딩된 데이터 스트림들은 상이한 공간적 특징들로 UE(들) (206) 에 도달하며, 이는 UE(들) (206) 각각이 그 UE (206) 로 예정된 하나 이상의 데이터 스트림들을 복구하는 것을 가능하게 한다. UL 에서, 각각의 UE (206) 는 공간적으로 프리-코딩된 데이터 스트림을 송신하며, 이는 eNB (204) 가 각각의 공간적으로 프리-코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별하는 것을 가능하게 한다.

[0026] 공간적 다중화는 일반적으로 채널 조건들이 양호할 경우에 이용된다. 채널 조건들이 덜 유리하면, 하나 이상의 방향으로 송신 에너지를 집중시키는데 빔포밍이 이용될 수도 있다. 이는 다수의 안테나들을 통한 송신을 위한 데이터를 공간적으로 프리-코딩함으로써 달성될 수도 있다. 셀의 가장자리들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 단일 스트림 빔포밍 송신이 송신 다이버시티와 조합하여 이용될 수 있다.

[0027] 뒤따르는 상세한 설명에서, 액세스 네트워크의 다양한 양상들은 DL 상에서 OFDM 을 지원하는 MIMO 시스템을 참조하여 설명될 것이다. OFDM 은 OFDM 심볼 내에서 다수의 서브캐리어들에 걸쳐 데이터를 변조하는 스프레드-스펙트럼 기법이다. 서브캐리어들은 정확한 주파수들에서 공간적으로 이격된다. 간격은 수신기가 서브캐리어들로부터 데이터를 복구하는 것을 가능하게 하는 "직교성" 을 제공한다. 시간 도메인에서, OFDM 심볼간 간섭을 방지하기 위해 각각의 OFDM 심볼에 보호 구간 (예를 들어, 순환 전치 (cyclic prefix)) 이 추가될 수도 있다. UL 은 높은 피크-대-평균 전력 비 (peak-to-average power ratio; PAPR) 를 보상하기 위해 DFT-스프레드 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA 를 이용할 수도 있다.

[0028] 도 3 은 LTE 에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 도시하는 도면 (300) 이다. 예를 들어, 본원에서 설명된 바와 같은, UE (102) 또는 장치 (1002) 와 같은 UE, 및/또는 eNB (106), 다른 eNB 들 (108), 또는 장치 (1202) 와 같은 eNB 는 무선 네트워크와 통신할 시에 본원에서 설명된 프레임 구조들을 이용할 수 있다. 프레임 (10 ms) 은 10 개의 동일한 사이즈의 서브-프레임들로 나뉘질 수도 있다. 각각의 서브-프레임은 2 개의 연속적인 타임 슬롯들을 포함할 수도 있다. 자원 그리드는 2 개의 타임 슬롯들을 표현하는데 이용될 수도 있으며, 각각의 타임 슬롯은 자원 블록을 포함한다. 자원 그리드는 다수의 자원 엘리먼트들로 나뉘어진다. LTE 에서, 자원 블록은 주파수 도메인에서 12 개의 연속적인 서브캐리어들을 포함하고, 각각의 OFDM 심볼에서의 정규 순환 전치에 있어서, 시간 도메인에서 7 개의 연속적인 OFDM 심볼들을 포함하거나, 84 개의 자원 엘리먼트들을 포함한다. 확장된 순환 전치에 있어서, 자원 블록은 시간 도메인에서 6 개의 연속적인 OFDM 심볼들을 포함하여, 총 72 개의 자원 엘리먼트들을 초래한다. 자원 엘리먼트들 중 일부 자원 엘리먼트는, R 302, 304 로 표시된 바와 같이, DL 참조 신호들 (DL reference signal; DL-RS) 을 포함한다. DL-RS 는 셀-특정 RF (Cell-specific RS; CRS) (종종 공통 RS 라고도 불림 (302)), 예컨대 CSI-RS, 및 UE-특정 RS (UE-specific RS; UE-RS) (304) 를 포함한다. UE-RS (304) 는 오직 대응하는 물리적 DL 공유 채널 (physical DL shared channel; PDSCH) 이 맵핑되는 자원 블록들에서만 송신된다. 각각의 자원 엘리먼트에 의해 반송되는 비트들의 수는 변조 기법에 의존한다. 따라서, UE 가 수신하는 자원 블록들이 더 많고 변조 기법이 더 고차원일수록, UE 에 대한 데이터 레이트가 높다.

[0029] 도 4 은 LTE 에서의 UL 프레임 구조의 일 예를 도시하는 도면 (400) 이다. 예를 들어, 본원에서 설명된 바와 같은, UE (102) 또는 장치 (1002) 와 같은 UE, 및/또는 eNB (106), 다른 eNB 들 (108), 또는 장치 (1202) 와 같은 eNB 는 무선 네트워크와 통신할 시에 본원에서 설명된 프레임 구조들을 이용할 수 있다. UL 에 대한 이용가능한 자원 블록들은 데이터 섹션 및 제어 섹션으로 파티셔닝될 수도 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2 개의 에지들에 형성될 수도 있고, 설정가능한 사이즈를 가질 수도 있다. 제어 섹션에서의 자원 블록들은 제어 정보의 송신을 위해 UE 들에 할당될 수도 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않은 모든 자원 블록들을 포함할 수도 있다. UL 프레임 구조는 연속적인 서브캐리어들을 포함하는 데이터 섹션을 초래하며, 연속적인 서브캐리어들은 단일 UE 가 데이터 섹션에서의 연속적인 서브캐리어들의 모두에 할당되는 것을 허용할 수도 있다.

[0030] UE 에는 제어 섹션에서의 자원 블록들 (410a, 410b) 이 할당되어 eNB 에 제어 정보를 송신할 수도 있다. UE 는 또한 eNB 에 데이터를 송신하도록 데이터 섹션에서 자원 블록들 (420a, 420b) 에 할당될 수도 있다. UE 는 제어 섹션에서 할당된 자원 블록들에서 물리적 UL 제어 채널 (physical UL control channel; PUCCH) 에 제어 정보를 송신할 수도 있다. UE 는 데이터 섹션에서의 할당된 자원 블록들에 대한 물리적 UL 공유 채널 (PUSCH) 로 오직 데이터만을, 또는 데이터 및 제어 정보 양자 모두를 송신할 수도 있다. UL 송신은 서브-프레임의 슬롯들 양자 모두에 걸칠 수도 있고, 주파수에 걸쳐 도약할 (hop) 수도 있다.

[0031] 자원 블록들의 세트는 초기 시스템 액세스를 수행하고 물리적 랜덤 액세스 채널 (physical random access

channel; PRACH) (430) 에서 UL 동기화를 달성하는데 이용될 수도 있다. PRACH (430) 는 랜덤 시퀀스를 반송하고, 임의의 UL 데이터/시그널링은 반송할 수 없다. 각각의 랜덤 액세스 프리엠블은 6 개의 연속적인 자원 블록들에 대응하는 대역폭을 차지한다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 명시된다. 즉, 랜덤 액세스 프리엠블의 송신은 소정의 시간 및 주파수 자원들로 제한된다. PRACH 에 대해 주파수 도약이 없다. 단일 서브-프레임 (1 ms) 에서 또는 몇 개의 인접하는 서브-프레임들의 시퀀스에서 PRACH 시도는 반송되고, UE 는 프레임마다 (10 ms) 오직 단일 PRACH 시도만을 할 수 있다.

[0032] 도 5 는 LTE 에서의 사용자 단 및 제어 단에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일 예를 도시하는 도면 (500) 이다. 예를 들어, 본원에서 설명된 바와 같은, UE (102) 또는 장치 (1002) 와 같은 UE , 및/또는 eNB (106), 다른 eNB 들 (108), 또는 장치 (1202) 와 같은 eNB 는 무선 네트워크와 통신할 시에 본원에서 설명된 무선 프로토콜 아키텍처를 이용할 수 있다. UE 및 eNB 에 대한 무선 프로토콜 아키텍처가 3 개의 계층들: 계층 1, 계층 2, 및 계층 3 으로 도시된다. 계층 1 (L1 계층) 은 가장 낮은 계층이고, 다양한 물리적 계층 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. L1 계층은 본원에서 물리적 계층 (506) 으로 지칭될 것이다. 계층 2 (L2 계층) (508) 는 물리적 계층 (506) 위에 있고 물리적 계층 (506) 위의 UE 와 eNB 사이의 링크를 책임진다.

[0033] 사용자 단에서, L2 계층 (508) 은 미디어 액세스 제어 (media access control; MAC) 서브계층 (510), 무선 링크 제어 (radio link control; RLC) 서브계층 (512), 및 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜 (packet data convergence protocol; PDCP) (514) 서브계층을 포함하며, 이는 네트워크 측 상의 eNB 에서 종료된다. 도시되지는 않았으나, UE 는 네트워크 측 상의 PDN 게이트웨이 (118) 에서 종료되는 네트워크 계층 (예를 들어, IP 계층), 및 접속의 다른 종단 (예를 들어, 최종 UE, 서버 등) 에서 종료되는 애플리케이션 계층을 포함하여 L2 계층 (508) 위에 여러 개의 상위 계층들을 가질 수도 있다.

[0034] PDCP 하위계층 (514) 은 상이한 무선 베어러들과 논리적 채널들 사이의 다중화를 제공한다. PDCP 하위계층 (514) 은 무선 송신 오버헤드를 감소시키기 위한 상위 계층 데이터 패킷들에 대한 헤더 압축, 데이터 패킷들을 암호화함으로써 인한 보안성, 및 eNB 들 사이의 UE 들에 대한 핸드오버 지원을 또한 제공할 수도 있다. RLC 하위계층 (512) 은 상위 계층 데이터 패킷들의 세그먼트화 및 재집합, 손실된 데이터 패킷들의 재송신, 및 하이브리드 자동 반복 요청 (hybrid automatic repeat request; HARQ) 으로 인한 비순차적 수신에 대한 보상을 위한 데이터 패킷들의 재정렬을 제공한다. MAC 하위계층 (510) 은 논리적 채널과 전송 채널 사이의 다중화를 제공한다. MAC 하위계층 (510) 은 또한 UE 들 중에서 하나의 셀에 다양한 무선 자원들 (예를 들어, 자원 블록들) 을 할당하는 것을 책임진다. MAC 하위계층 (510) 은 또한 HARQ 동작들을 책임진다.

[0035] 제어 단에서, UE 및 eNB 에 대한 무선 제어 아키텍처는 제어 단에 대한 헤더 압축 기능이 없다는 것을 제외하고 물리적 계층 (506) 및 L2 계층 (508) 과 실질적으로 동일하다. 제어 단은 또한 계층 3 (L3 계층) 에서 무선 자원 제어 (radio resource control; RRC) 서브계층 (516) 을 포함한다. RRC 서브계층 (516) 은 무선 자원들 (예를 들어, 무선 베어러들) 을 획득하도록, 기지국과 UE 사이에서 시그널링하는 RRC 시그널링을 이용하여 하위 계층들을 구성하는 것을 책임진다.

[0036] 도 6 은 액세스 네트워크에서 UE (650) 와 통신하는 eNB (610) 의 블록도이다. 예를 들어, 본원에 설명된 바와 같이, UE (650) 는 UE (102) 또는 장치 (1002) 에 대응할 수 있고/있거나, eNB (610) 는 eNB (106), 다른 eNB 들 (108), 또는 장치 (1202) 에 대응할 수 있다. DL 에서, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들은 제어기/프로세서 (675) 에 제공된다. 제어기/프로세서 (675) 는 L2 계층의 기능을 구현한다. DL 에서, 제어기/프로세서 (675) 는 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화와 재정렬, 논리적 채널과 전송 채널 사이의 다중화, 및 다양한 우선순위 메트릭들에 기초하여 UE (650) 에 대한 무선 자원 할당들을 지원한다. 제어기/프로세서 (675) 는 또한 HARQ 동작들, 분실된 패킷들의 재송신, 및 UE (650) 에 대한 시그널링을 책임진다.

[0037] 송신 (TX) 프로세서 (616) 는 L1 계층 (즉, 물리적 계층) 에 대해 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. 신호 프로세싱 기능들은 UE (650) 에서 전방향 오류 정정 (forward error correction; FEC) 을 가능하게 하기 위해 코딩하고 인터리밍하는 것, 및 다양한 변조 기법들 (예를 들어, 이진 위상-쉬프트 키잉 (binary phase-shift keying; BPSK), 직교 위상-쉬프트 키잉 (quadrature phase-shift keying; QPSK), M-위상-쉬프트 키잉 (M-phase-shift keying; M-PSK), M-직교 진폭 변조 (M-quadrature amplitude modulation; M-QAM)) 에 기초하여 신호 성상도들을 맵핑하는 것을 포함한다. 코딩되고 변조된 심볼들은 그 다음에 병렬 스트림들로 분할된다. 각각의 스트림은 그 다음에 OFDM 서브캐리어에 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 참조 신호 (예를 들어, 파일럿) 와 다중화되고, 그 다음에 역 고속 푸리에 변환 (Inverse Fast Fourier Transform; IFFT) 을 이용하여 함께 결합되어 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리적 채널을 생성한다. OFDM 스트림은

다수의 공간적 스트림들을 생성하도록 공간적으로 프리-코딩된다. 채널 추정기 (674)로부터의 채널 추정치들은, 공간적 프로세싱 뿐만 아니라, 코딩 및 변조 기법을 결정하는데 이용될 수 있다. 채널 추정치는 참조 신호 및/또는 UE (650)에 의해 송신된 채널 조건 피드백으로부터 도출될 수도 있다. 각각의 공간적 스트림은 그 다음에 별도의 송신기 (618TX)를 통해 상이한 안테나 (620)에 제공된다. 각각의 송신기 (618TX)는 송신을 위해 각각의 공간적 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.

[0038] UE (650)에서, 각각의 수신기 (654RX)는 수신기의 각각의 안테나 (652)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (654RX)는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복구하고 수신기 (RX) 프로세서 (656)에 정보를 제공한다. RX 프로세서 (656)는 L1 계층의 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. RX 프로세서 (656)는 정보에 대해 공간적 프로세싱을 수행하여 UE (650)로 예정된 임의의 공간적 스트림들을 복구한다. 다수의 공간적 스트림들이 UE (650)로 예정된 경우, 그것들은 RX 프로세서 (656)에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수도 있다. RX 프로세서 (656)는 그 다음에 고속 푸리에 변환 (FFT)을 이용하여 시간-도메인으로부터 주파수 도메인으로 OFDM 심볼 스트림을 컨버팅한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대해 별도의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들 및 참조 신호는 eNB (610)에 의해 송신되는 가장 가능성이 높은 신호 성상도 지점들을 결정함으로써 복구되고 복조된다. 이러한 연성 결정들은 채널 추정기 (658)에 의해 컴퓨팅되는 채널 추정치들에 기초할 수도 있다. 연성 결정들은 그 다음에 디코딩되고 디-인터리브되어 물리적 채널 상에서 eNB (610)에 의해 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복구한다. 데이터 및 제어 신호들은 그 다음에 제어기/프로세서 (659)에 제공된다.

[0039] 제어기/프로세서 (659)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (660)와 연관될 수 있다. 메모리 (660)는 컴퓨터-판독가능 매체라고 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서 (659)는 코어 네트워크로부터 상위 계층 패킷들을 복구하기 위해 전송 채널과 논리적 채널 사이의 역다중화, 패킷 재집합, 암호화해제, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 상위 계층 패킷들은 그 다음에 데이터 싱크 (662)에 제공되며, 데이터 싱크는 L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. 다양한 제어 신호들이 또한 L3 프로세싱을 위해 데이터 싱크 (662)에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (659)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 확인응답 (ACK) 및/또는 부정적 확인응답 (NACK)을 이용한 오류 검출을 책임진다.

[0040] UL에서, 제어기/프로세서 (659)에 상위 계층 패킷들을 제공하는데 데이터 소스 (667)가 이용된다. 데이터 소스 (667)는 L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. eNB (610)에 의한 DL 송신과 연계하여 설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서 (659)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화와 재정렬, 및 eNB (610)에 의한 무선 자원 할당들에 기초한 논리적 채널과 전송 채널 사이의 다중화를 제공함으로써 사용자 단 및 제어 단에 대해 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (659)는 또한 HARQ 동작들, 분실된 패킷들의 재송신, 및 eNB (610)에 대한 시그널링을 책임진다.

[0041] 채널 추정기 (658)에 의해 도출된 채널 추정치들 또는 eNB (610)에 의해 송신된 피드백은 적절한 코딩 및 변조 기법들을 선택하고 공간적 프로세싱을 가능하게 하기 위해 TX 프로세서 (668)에 의해 이용될 수 있다. TX 프로세서 (668)에 의해 발생된 공간적 스트림들은 별도의 송신기들 (654TX)을 통해 상이한 안테나 (652)에 제공된다. 각각의 송신기 (654TX)는 RF 캐리어를 송신을 위해 각각의 공간적 스트림으로 변조한다.

[0042] UL 송신은 eNB (650)에서 수신기 기능과 관련되어 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB (610)에서 프로세싱된다. 각각의 수신기 (618RX)는 그것의 각각의 안테나 (620)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (618RX)는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복구하고 수신기 (RX) 프로세서 (670)에 정보를 제공한다. RX 프로세서 (670)는 L1 계층을 구현할 수도 있다.

[0043] 제어기/프로세서 (675)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (675)는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (676)와 연관될 수 있다. 메모리 (676)는 컴퓨터-판독가능 매체라고 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서 (675)는 UE (650)로부터 상위 계층 패킷들을 복구하기 위해 전송 채널과 논리적 채널 사이의 역다중화, 패킷 재집합, 암호화해제, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 제어기/프로세서 (675)로부터의 상위 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (675)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용한 오류 검출을 책임진다. 일부 양상들에서, 도 10에서 모듈들 (1004, 1006, 및 1008)에 대해 설명된 기능들 및/또는 동작들의 일부 또는 전부는 UE (650)의 컴포넌트들 중 하나 이상의 컴포넌트에서 수행되고/되거나 구현될 수도 있다.

[0044] 도 7a는 액세스 네트워크 (700)의 일 예를 도시하는 도면이며, 여기서 하나 이상의 이웃하는 셀들 (710, 716)

은 UE (706) 에 간섭을 제공할 수도 있으며, UE (706) 는 연관된 서빙 셀 (702) 에서 eNB (704) 와 통신할 시에 신호들 (708) 을 송신하거나 수신한다. 일 양상에서, 넌-서빙 셀들 (710, 716) 로부터 검출된 간섭은 셀들 (710, 716) 을 제공하는 eNB 들 (712, 718) 로부터 송신된 하나 이상의 신호들 (714) 에 의해 발생될 수도 있다. 또한, 액세스 네트워크 (700) 는 UE (706) 와 통신할 시에 신호들 (722) 을 송신하거나 수신하고/하거나, eNB (704) 와 통신할 시에 신호들 (724) 을 송신하거나 수신하는 하나 이상의 다른 UE 들 (720) 을 포함할 수도 있다. 또한, 예를 들어, 본원에 설명된 바와 같이, UE (720) 는 UE (102) 또는 장치 (1002) 를 포함할 수 있고/있거나, eNB 들 (704, 712, 718) 은 eNB (106), 다른 eNB 들 (108), 또는 장치 (1202) 를 포함할 수 있다. 또한, 추가적인 UE 들 (미도시) 은, 일 예에서, UE (706) 에 간섭을 야기할 수도 있는 신호들 (714) 과 같은, 셀들 (710, 716) 에서부터의 통신들을 수신하기 위해 eNB 들 (712, 718) 과 통신할 수도 있다.

[0045] 일 동작적 양상에서, UE (706) 는 서빙 셀을 제공하는 eNB (704) 및 넌-서빙 셀들을 제공하는 하나 이상의 eNB 들 (712, 718) 을 포함하여, 다수의 eNB 들로부터 신호들 (708, 714) 을 프로세싱하고 분석하도록 구성될 수도 있다. 일 양상에서, 신호들 (708, 714) 은 eNB 들 (704, 712, 718) 중 하나 이상의 eNB 에 대한 시스템 릴리스 버전 정보와 같은 eNB 들 (704, 712, 718) 에 관한 정보를 결정할 시에 UE (706) 를 도울 수 있는 정보를 포함할 수도 있다. 일 양상에서, UE (706) 는 시스템 정보 블록 (system information block; SIB) 구조에 기초하여 시스템 릴리스 정보를 검출할 수도 있다. 예를 들어, SIB1/2 에는, 릴리스 특정 정보 (예를 들어, 추후의 릴리스 버전들 (예를 들어, LTE 릴리스 10 및 새로운 것) 에 대해 정의된 추가적인 시그널링 구조) 가 있을 수도 있다. 다른 양상에서, UE (706) 는 다양한 릴리스 특정 피쳐들을 검출하고 검출된 피쳐들에 기초하여 시스템 릴리스 버전을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 그러한 피쳐들은, 이로 제한되지는 않으나, CSI-RS, 캐리어 유형, 진화형 물리적 다운링크 제어 채널 (evolved physical downlink control channel; ePDCCH), 송신 모드 (transmission mode; TM), 대부분 블랭크 서브-프레임 (almost blank sub-frame; ABS) 구성, 비주기적 사운딩 참조 신호 (Sounding Reference Signal; SRS), 캐리어 어그리게이션 등을 포함할 수도 있다.

[0046] CRI-RS 에 대해, UE (706) 는 CRI-RS 의 존재를 검출하려고 시도할 수도 있다. UE (706) 가 신호들 (708, 714) 중 임의의 신호에서 CRI-RS 를 검출하는 경우, 시그널링을 송신하는 eNB 는 LTE 릴리스 10 또는 새로운 것을 이용한다. CRI-RS 가 존재한다고 UE (706) 가 검출하면, UE (706) 는 에너지 검출을 위해 블라인드 송신 유형 검출 (blind transmission type detection; BTDD) 을 이용할 수도 있다. 그러한 양상에서, 릴리스 10 기반 시퀀스 맵핑을 고려함으로써, UE (706) 는 신호가 릴리스 10 또는 릴리스 11 에 대응하는지 여부를 도출할 수도 있다. 예를 들어, 릴리스 11 로, 가상 셀 식별자 (virtual cell identifier; VCID) 는 일 위치에 강한 CRI-RS 톤이 있고 에너지가 검출되지 않는 곳에서 이용될 수도 있다.

[0047] 캐리어 유형 검출에 관해서, UE (706) 는 셀 (710, 716) 이 새로운 또는 레거시 캐리어를 이용하는지 여부를 검출할 수도 있다. 그러한 양상에서, UE 는 제어 포맷 정보 (예를 들어, 물리적 제어 포맷 표시자 채널 (physical control format indicator channel; PCFICH) 등등) 가 존재하는지 여부를 검출할 수도 있고/있거나, 다수의 서브-프레임들 (예를 들어, 5 개의 서브-프레임들) 내에 CRS 가 존재하는 다수의 서브-프레임들을 검출할 수도 있다. 이에 따라, 제어 포맷 정보의 존재 또는 부재 및/또는 서브-프레임 지속기간에서 CRS 들의 수에 기초하여, UE 는 셀이 새로운 캐리어 또는 레거시 캐리어를 이용하는지 여부를 결정할 수도 있다.

[0048] ePDCCH 에 관해서, UE (706) 는 하나의 물리적 자원 블록 (physical resource block; PRB) 내의 불균일 송신이 ePDCCH 송신의 존재를 표시할 수도 있다고 결정할 수도 있다. 다른 양상에서, UE (706) 는 코딩 기법에 기초하여 ePDCCH 를 검출할 수도 있으며, 여기서 ePDCCH 는 콘볼루션 코딩을 이용하는데 반해, PDSCH 는 터보 코딩을 이용한다.

[0049] 다른 선택적 양상에서, UE (706) 는 시스템 릴리스 버전 정보를 검출하기 위해 필터링 (예를 들어, 장기 필터링) 을 이용할 수도 있다. 그러한 양상에서, UE (706) 는 일 시간의 기간 및/또는 다수의 자원 블록 (resource block; RB) 들에 걸쳐 시스템 릴리스 버전 정보를 검출할 수도 있다. UE (706) 는 하나의 셀로부터 UE-RS 사용의 확률을 추정하고 필터링하고 BTDD 알고리즘을 바이어싱하기 위해 정보를 이용할 수도 있다.

또한, UE (706) 는 송신 모드 (TM) 사용의 확률을 추정하고 필터링하고 블라인드 공간 기법 검출기 (blind spatial scheme detector; BSSD) 및/또는 랭크 1 검출기를 바이어싱하기 위해 정보를 이용할 수도 있다. 더 나아가, UE (706) 는 유형 2 분산 자원 할당의 확률을 추정하고 필터링하고, 트래픽 대 파일럿 비율 (traffic to pilot ratio; TPR) 알고리즘, BTDD, BSSD 등, 또는 이들의 임의의 조합에 대한 정보를 이용할 수도 있다. 다른 양상에서, 필터링 정보는 RB 번들링의 존재를 식별하는데 이용될 수도 있다. 예를 들어, UE 가 프리-코딩 매트릭스 표시자 / 랭크 표시자 (pre-coding matrix indicator / rank indicator; PMI/RI) 피드백을 갖는 TM 9 를 이용하도록 구성되는 경우, 프리-코딩은 주파수 도메인에서 다수의 RB 들에 걸쳐 구성된다

고 가정될 수도 있다. 그에 따라, RB 번들링의 존재 및 RB 번들링과 연관된 정보를 결정하는데 장기 필터링 기법이 이용될 수 있다. 이러한 결정된 번들링 정보는 BTDD (예를 들어, UE-RS 검출) 를 돕는데 이용될 수도 있다.

[0050] 다른 선택적 양상에서, 다수의 UE 들 (706, 720) 은 년-서빙 셀들을 제공하는 하나 이상의 eNB 들 (712, 718) 에 대한 시스템 릴리스 정보 피처를 결정하는데 협조할 수도 있다. 일 양상에서, 각각의 UE (706, 720) 는 하나 이상의 eNB 들 (712, 718) 에 대한 시스템 릴리스 버전 정보를 독립적으로 결정할 수도 있다. 이러한 정보는 중앙집중식 엔티티, 예컨대 정보를 모으는 '퓨전 센터' 에 전송될 수도 있다. 이러한 퓨전 센터는 eNodeB, UE 등에 있을 수도 있다. 퓨전 센터는 다양한 소스들로부터 이러한 개별적인 결정들을 모아 향상된 결정을 발생시킬 수도 있다. 퓨전 센터는 그 다음에 SIB 를 통해 (예를 들어, 하나 이상의 셀들에) 이러한 정보를 브로드캐스팅할 수도 있으며, 이는 그러면 UE 들이 정보에 액세스하는데 이용한다. 다른 양상에서, 각각의 UE (706, 720) 는 하나 이상의 eNB 들 (712, 718) 에 대한 시스템 릴리스 버전 정보를 독립적으로 결정할 수도 있다. UE (706, 720) 는 이웃하는 UE 들 (706, 720) 로 신호들 (722) 에서 이러한 정보를 통신할 (예를 들어, 브로드캐스팅할) 수도 있다. 그 후에, 이웃하는 UE 들 (706, 720) 은 수신된 정보를 국지적으로 결합하고 결합된 정보를 브로드캐스팅할 수도 있다. 이에 따라, 하나 이상의 청취-결합-브로드캐스트 반복들 후에 반복적인 합의 결과들에 이를 수도 있다.

[0051] 다른 양상에서, UE (706) 는 eNB 들 (712, 718) 중 하나 이상의 eNB 에 대한 업링크 및/또는 다운링크 서브-프레임 정보를 검출할 수도 있다. UE (706) 는 UE 송신들, DL 수신들 등, 또는 이들의 임의의 조합으로 인한 간섭을 어떻게 제거할지/간섭을 제거할지 여부를 결정할 시에 돕기 위해 이러한 정보를 이용할 수도 있다.

[0052] 또 다른 선택적 양상에서, UE (706) 는 하나 이상의 관련되는 eNB 들 (예를 들어, eNB 들 (712, 718)) 에 대한 시스템 릴리스 정보를 결정하거나, 식별하거나, 그렇지 않으면 획득하기 위해 eNB (예를 들어, eNB (704)) 와 연관된 정보를 이용할 수도 있다. 예를 들어, eNB (704) 가 릴리스 10 을 이용한다고 UE (706) 가 결정하는 경우, UE (706) 는 그러면 임의의 협조하는 eNB 들도 LTE 의 릴리스 10 또는 새로운 버전들을 이용한다고 추론할 수도 있다. 본원에서 추가적으로 더 설명된 바와 같이, eNB 들 (712, 718) 은 CSI-RS 를 검출할 시에 UE (706) 또는 다른 UE 들을 돕기 위해 하나 이상의 제한들에 따라 다수의 셀 계층들에서 CSI-RS 를 송신할 수도 있다.

[0053] 도 7b 는 액세스 네트워크 (750) 의 일 예를 도시하는 도면이며, 여기서 서빙 셀은 상이한 MIMO 계층들을 사용하는 다수의 UE 들과 통신한다. 그에 따라, UE (756) 에 대한 서빙 셀을 제공하는 eNB (754) 는 또한 하나 이상의 MIMO 계층을 통해 eNB (754) 와 통신하는 경우, 신호들 (758) 을 송신하거나 수신하는 UE (756) 에 대해 간섭을 제공할 수도 있다. 액세스 네트워크 (750) 는 또한 년-서빙 셀들 (760, 766) 을 각각 제공하는 eNB 들 (762, 768) 을 포함할 수도 있으며, eNB 들 (762, 768) 은 또한 위에서 설명된 바와 같이 간섭 신호들 (764) 을 송신할 수 있다. 본원에서 설명된 바와 같이, UE (756) 는 MIMO-가능 UE 일 수 있고, UE (102) 또는 장치 (1002) 를 포함할 수도 있고/있거나, eNB 들 (754, 762, 768) 은 eNB (106), 다른 eNB 들 (108), 또는 장치 (1202) 를 포함할 수 있다. 또한, 추가적인 UE 들 (미도시) 은, 일 예에서, UE (756) 에 간섭을 야기할 수도 있는 신호들 (764) 과 같은, 셀들 (752, 760, 766) 에서부터의 통신들을 수신하기 위해 eNB 들 (754, 762, 768) 과 통신할 수도 있다.

[0054] 예를 들어, eNB (754) 는 다수의 계층들에서 다수의 통신 셀들을 제공하기 위한 다수의 안테나 자원들을 포함할 수도 있다. 따라서, 예를 들어, 셀 (752) 은 UE (756) 에 대한 서빙 셀을 제공하는 서빙 셀 계층, 및 MIMO 통신들에서 eNB (754) 의 다른 안테나 자원들에 의해 제공되는 하나 이상의 년-서빙 셀 계층들과 같은 다수의 계층들을 포함할 수 있다. 단일 셀 (752) 이 도시되나, 다수의 셀 계층들이 동일하거나, 유사하거나, 상이한 지리적 커버리지 영역을 갖는 상이한 셀들로 고려될 수 있다. 이와 관련하여, 셀 (752) 내의 eNB (754) 에 의해 년-서빙 셀 계층 상에서 송신된 일부 신호들 (764) 은 UE (756) 와 eNB (754) 에 의해 제공되는 서빙 셀 계층 사이의 신호들 (758) 에 대해 간섭을 야기할 수도 있다.

[0055] 일 동작적 양상에서, UE (756) 는 다수의 eNB 들 및/또는 eNB (754) 를 포함하여 eNB 들 중 하나 이상의 eNB 에 의해 제공되는 다수의 계층들로부터 수신된 신호들 (758, 764) 을 프로세싱하고 분석하도록 구성될 수도 있다. 일 양상에서, 신호들 (758, 764) 은 eNB 들 (754, 762, 768) 또는 관련되는 셀들 (또는 MIMO 에서의 셀 계층들) 에 관한 정보, 예컨대 eNB 들 (754, 762, 768) 중 하나 이상의 eNB 에 대한 시스템 릴리스 버전 정보를 결정할 시에 UE (706) 를 도울 수 있는 정보를 포함할 수도 있다. 일 양상에서, UE (756) 는 시스템 정보 블록 (SIB) 구조에 기초하여 시스템 릴리스 정보를 검출할 수도 있다. 예를 들어, SIB1/2 에는, 릴리

스 특정 정보 (예를 들어, 추후의 릴리스 버전들에 대해 정의된 추가적인 시그널링 구조) 가 있을 수도 있다.

다른 양상에서, UE (756) 는 다양한 릴리스 특정 피쳐들을 검출하고 검출된 피쳐들에 기초하여 시스템 릴리스 버전을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 그러한 피쳐들은, 이로 제한되지는 않으나, 위에서 설명된 바와 같이, CSI-RS, 캐리어 유형, 진화형 물리적 다운링크 제어 채널 (ePDCCH), 송신 모드 (TM), 대부분 블랭크 서브-프레임 (ABS) 구성, 비주기적 사운딩 참조 신호 (SRS), 캐리어 어그리게이션 등을 포함할 수도 있다. 본원에서 추가적으로 더 설명된 바와 같이, eNB (754) 는 CSI-RS 를 검출할 시에 UE (756) 를 돕기 위해 하나 이상의 제한들에 따라 다수의 셀 계층들에서 CSI-RS 를 송신할 수도 있다.

[0056]

도 8 은 하나 이상의 eNB 들 (822, 832, 842) 이 하나 이상의 제한들에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 신호들 (824, 834, 844) 을 송신하여 UE (802) 에 의한 신호들의 향상된 식별을 가능하게 할 수도 있는 액세스 네트워크 (800) 의 일 예를 도시하는 도면이다. 예를 들어, 본원에 설명된 바와 같이, UE (802) 는 UE (102) 또는 장치 (1002) 에 포함할 수 있고/있거나, eNB 들 (812, 822, 832, 842) 은 eNB (106), 다른 eNB 들 (108), 또는 장치 (1202) 를 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 하나 이상의 신호들 (824, 834, 844) 은 채널 상태 정보 참조 신호들 (CSI-RS) 과 같은 참조 신호들을 포함할 수 있다. 일 양상에서, UE (802) 가 관련되는 셀들 (820, 830, 840) 에서 통신하지 않기 때문에 eNB 들 (822, 832, 842) 로부터의 CSI-RS 송신들 (824, 834, 844) 은 UE (802) 를 위해 의도된 것이 아니지만; UE (802) 는 관련되는 셀들 (820, 830, 840) 근처에 포지셔닝됨으로써 CSI-RS 들을 수신할 수도 있고, 하나 이상의 목적들로 (예를 들어, eNB (812) 와의 통신들을 향상시키기 위해) CSI-RS 들 (824, 834, 844) 을 검출하려고 시도할 수도 있다.

[0057]

UE (802) 는 UE (802) 의 서빙 셀 (810) 과 연관된 eNodeB (812) 와 통신할 시에 신호들 (814) 을 송신하거나 수신할 수도 있다. 셀들 (820, 830, 840) 은 년-서빙 셀들이라고 본원에서 지칭되나, 또한 간섭하는 셀들, 이웃하는 셀들 등으로 알려질 수도 있다. 또한, 다수의 셀들을 제공하는 eNB 가 도시되지는 않았으나, eNodeB 는 서빙 셀 (810) 및/또는 하나 이상의 년-서빙 셀들을 포함하여 복수의 셀들을 제공할 수도 있는 것으로 이해될 것이다. 또한, 본 개시물에서, 셀은 (셀 (810, 820, 830, 840) 과 같은) 개개의 물리적 셀, 단일 가상 셀로 정의된 셀들의 클러스터, 복수의 셀들을 포함하는 조정된 다중-지점 (coordinated multi-point; CoMP) 시스템, 복수의 셀들을 포함하는 다중 입력 다중 출력 (multiple input multiple output; MIMO) 시스템, 원격 무선 헤드 (remote radio head; RRH) 시스템, 및/또는 협조하는 셀들의 다른 그룹들 등을 포함할 수도 있다.

[0058]

CSI-RS 는 일반적으로 통신 링크의 소정의 채널 속성들을 나타내는데 이용되는 참조 신호로 설명될 수도 있다.

자원 블록에서 CSI-RS 에 이용되는 자원 엘리먼트들의 세트를 포함할 수도 있는 CSI-RS 의 구조는 셀 내에 구성된 CSI-RS 들의 수에 의존할 수도 있고, 상이한 셀들에 대해 상이할 수도 있다. 위에서 설명된 바와 같이 구성된 개개의 물리적 셀들 또는 셀들의 조합이든 아니든, CSI-RS 들은 각각의 주어진 셀에 대한 eNB 들 (812, 822, 832, 842) 에 의해 주기적으로 송신되어 셀들 내의 UE 들이 CSI-RS 들을 검출하고 CSI-RS 들을 프로세싱하는 것을 가능하게 하여 관련되는 채널을 통해 각각의 셀들 (810, 820, 830, 840) 에서 eNB 들 (812, 822, 832, 842) 과 통신하기 위한 정보를 결정한다.

[0059]

일 양상에서, UE (802) 는 또한 서빙 셀 (810) 을 제공하는 eNB (812) 및 년-서빙 셀들 (820, 830, 840) 을 제공하는 하나 이상의 eNB 들 (822, 832, 842) 을 포함하여 다수의 eNB 들로부터 수신된 신호 (814) 뿐만 아니라 신호들 (824, 834, 844) 도 프로세싱하고 분석하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, UE (802) 는 셀 (820) 에서의 UE 들을 위해 의도된 신호 (824) 를 송신하는 eNB (822), 셀 (830) 에서의 UE 들을 위해 의도된 신호 (834) 를 송신하는 eNB (832), 또는 셀 (840) 에서의 UE 들을 위해 의도된 신호 (844) 를 송신하는 eNB (842) (예를 들어, 및/또는 다른 제공되는 년-서빙 셀들에서 신호들을 송신하는 eNB (812)) 중 하나 이상의 eNB 로부터 간섭을 경험할 수도 있다. 또한, 액세스 네트워크 (800) 는 하나 이상의 셀들 (810, 820, 830, 840) 내에 위치될 수도 있는 추가적인 UE 들 (미도시) 을 포함할 수도 있고, 주어진 셀 내에 의도된 신호들 (814, 824, 834, 844) 을 각각 수신할 수도 있다.

[0060]

일 양상에서, eNB 들 (822, 832, 842) 은, 예를 들어, 각각의 셀들의 외부의 신호들을 수신하는 UE (802) 또는 다른 UE 들에서 신호들 (824, 834, 844) 의 검출가능성을 향상시키기 위해 하나 이상의 제한들에 적어도 부분적으로 기초하여 CSI-RS 신호들 (824, 834, 844) 을 송신할 수도 있다. UE (802) 는 년-서빙 셀들 (예를 들어, 셀들 (820, 830, 840), 셀들의 조합 등) 의 채널을 추정하고, 서빙 셀에서 eNB (812) 로부터의 통신들에 대해 CSI-RS 신호들 (824, 834, 844) 에 의해 야기되는 간섭을 제거하고, 년-서빙 이웃 셀들 (예를 들어, 셀들 (820, 830, 840), 셀들의 조합 등) 의 VCID 를 결정하고, (예를 들어, 코드 워드 레벨 간섭 제거에서) 레이트 매칭이 이행되는 자원 엘리먼트 위치들을 결정하는 것 등에 검출된 CSI-RS 신호들 (824, 834, 844) 을 이용할

수 있다. 따라서, UE (802) 에서 CSI-RS 신호들 (824, 834, 844) 의 검출을 향상시키는 것은 eNB (812) 와 통신하는 효율 또는 효과를 향상시킬 수 있다.

[0061] 신호들 (824, 834, 844) 의 검출가능성을 향상시키기 위한 하나 이상의 제한들은, 예를 들어, 셀이 시간의 기간에 걸쳐 (예를 들어, 주어진 셀에서, 클러스터에서의 하나 이상의 셀들에 대해, 등) 송신할 수 있는 CSI-RS 송신들의 수를 한정하거나 감소시키는 것, 신호들 (824, 834, 844) 을 송신하는데 이용될 수 있는 안테나 포트들 또는 그것들의 구성들의 수를 한정하거나 감소시키는 것, 신호들 (824, 834, 844) 에 의해 표시될 수 있는 또는 신호들 (824, 834, 844) 이 주어진 eNB (822, 832, 842) 에 의해 송신되는 VCID 들을 제한하는 것, 일 시간의 기간 (예를 들어, 서브-프레임) 에 송신되는 신호들 (824, 834, 844) 의 수를 한정하거나 감소시키는 것, 데이터 채널 신호들을 통해 신호들 (824, 834, 844) 을 검출하는 것을 향상시키기 위해 TPR 을 한정하거나 감소시키는 것, 동일한 주파수 자원들, 서브-프레임들 등을 통한 신호들 (824, 834, 844) 의 상이한 송신들 사이의 충돌들을 피하는 것 등등을 포함할 수도 있다.

[0062] 일 양상에서, UE (802) 는 하나 이상의 년-서빙 셀들로부터의 CSI-RS 송신들이 제한될 수도 있다고 식별할 수도 있다. 예를 들어, UE (802) 는 하나 이상의 eNB 들 (822, 832, 842) 에 의해 각각 송신된 하나 이상의 CSI-RS 송신들 (824, 834, 844) 이 제한될 수도 있다고 식별할 수도 있다. 예를 들어, UE (802) 는 제한 등등을 표시하는 eNB 들 (822, 832, 842) 과 관련되는 오퍼레이터의 네트워크 상에서 UE (802) 를 사전에 구성하는, 제한들을 표시하는 eNB 들 (822, 832, 842) 로부터 시그널링하는, eNB 들 (822, 832, 842) 에 의해 사용되는, 무선 기술, 또는 무선 기술의 버전에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 제한들을 결정할 수 있다. 제한을 이용하여, 본원에 더 설명되는 바와 같이, 각각 eNB 들 (822, 832, 842) 로부터의 CSI-RS 들 (824, 834, 844) 을 UE (802) 는 보다 쉽게 식별할 수 있다.

[0063] 도 9 및 도 10 에서, 본 장치 및 방법의 양상들은 본원에 설명된 액션들 또는 기능들을 수행할 수도 있는 하나 이상의 모듈들 및 하나 이상의 방법들을 참조하여 묘사된다. 하기에서 설명된 도 9 에서의 동작들은 특정 순서로 및/또는 일 예시적인 모듈에 의해 수행되는 것으로 제시되나, 액션들 및 액션들을 수행하는 모듈들의 순서는 구현에 따라 달라질 수도 있는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 다음의 액션들 또는 기능들은 특별히-프로그래밍된 프로세서, 특별히-프로그래밍된 소프트웨어 혹은 컴퓨터-판독가능 매체들을 실행하는 프로세서에 의해, 또는 설명된 액션들 또는 기능들을 수행할 수 있는 하드웨어 모듈 및/또는 소프트웨어 모듈의 임의의 조합에 의해 수행될 수도 있는 것으로 이해되어야 한다.

[0064] 도 9 는, 본원에 설명된 양상들에 따른, 하나 이상의 년-서빙 셀들에 대한 하나 이상의 eNB 들로부터 참조 신호들을 검출하고 프로세싱하는 일 예시적인 방법 (900) 을 도시한다. 양상들이 일반적으로 CSI-RS 의 면에서 설명되나, 본원에 설명된 양상들은 하나 이상의 UE 들에서의 검출 및 프로세싱을 향상시키기 위해 eNB 들에 의해 송신된 실질적으로 임의의 참조 신호들 또는 다른 신호들에 적용될 수 있는 것으로 이해되어야 한다. 도 10 은 하나 이상의 eNB 들 (1050, 1052) 로부터 수신된 CSI-RS 들을 프로세싱하기 위한 일 예시적인 장치 (1002) 를 도시한다. 장치 (1002) 는 무선 네트워크 액세스를 수신하기 위해 하나 이상의 eNB 들 (1050, 1052) 과 통신할 수 있는 UE 또는 유사한 디바이스 (예를 들어, 이전에 설명된 바와 같은, UE (102), UE (206), UE (650), UE (706), UE (802) 등) 를 포함할 수 있다.

[0065] 방법 (900) 은, 블록 902 에서, 하나 이상의 간접 신호들에서 참조 신호 송신들과 관련되는 하나 이상의 제한들을 식별하는 단계를 포함한다. 장치 (1002) 는 하나 이상의 제한들을 식별하는 제한된 송신 식별 모듈 (1004) 을 포함한다. 설명된 바와 같이, 일 예에서, 제한된 송신 식별 모듈 (1004) 에는 CSI-RS (또는 다른 참조 신호) 송신들과 관련되는 하나 이상의 제한들을 결정하기 위한 정보가 공급되어 장치 (1002) 에 의한 CSI-RS 들의 검출가능성을 향상시킬 수 있다. 제한된 송신 식별 모듈 (1004) 에는 하드코딩된 정보 또는 그렇지 않으면 장치 (1002) 의 메모리에 (예를 들어, 장치 (1002) 펌웨어에, 휘발성 혹은 비휘발성 메모리에, 가입자 식별 모듈 (subscriber identity module; SIM) 카드에 등) 영구적으로 또는 반-영구적으로 저장된 정보, (예를 들어, 하나 이상의 eNB 들 (1050, 1052 등) 을 통해) 네트워크로부터 구성을 수신하는 것 등등에 기초하여 정보가 공급될 수 있다.

[0066] 일 예에서, eNB 들 (1050, 1052) 은 장치 (1002) 에 의해 수신될 수도 있는 CSI-RS 들을 송신할 시에 eNB 들 (1050, 1052) (및/또는 다른 eNB 들) 에 의해 각각 사용된 제한들과 관련되는 정보를 송신할 수 있다. 묘사된 바와 같이, eNB 들 (1050, 1052) 은, 도 11 및 도 12 를 더 참조하여 설명된 바와 같이, CSI-RS 송신들에 관한 제한 정보를 포함하여, 브로드캐스트 신호들 (예를 들어, SIB), 전용 신호들 등일 수도 있는 신호들 (1054A, 1054B) 을 장치 (1002) 에 각각 송신할 수 있다. 본원에서 더 설명된 바와 같이, 제한된 송신 식별

모듈 (1004) 은 하드코딩된 것으로부터 제한 정보, 또는 그렇지 않으면, 구성으로부터, eNB 들 (1050, 1052) 등으로부터 영구적으로 또는 반영구적으로 저장된 정보를 수신할 수 있고, 제한된 송신 검출 모듈 (1006) 은 eNB 들 (1050, 1052) 로부터 수신된 CSI-RS 들을 검출할 시에 정보를 사용할 수 있다. 일 예에서, eNB 들 (1050 또는 1052) 중 하나는 장치 (1002) 에 대한 서빙 셀을 제공할 수도 있다. 일 예에서, 제한된 송신 식별 모듈 (1004) 은 서빙 셀 통신들로부터 하나 이상의 난-서빙 셀의 CSI-RS 들에 관한 제한 정보를 수신할 수도 있다.

[0067] 방법 (900) 은, 블록 904 에서, 하나 이상의 제한들에 적어도 부분적으로 기초하여, 하나 이상의 간섭 신호들에서 수신된 하나 이상의 참조 신호 송신들을 검출하는 단계를 더 포함한다. 장치 (1002) 는 하나 이상의 제한들에 기초하여 CSI-RS 송신들에 포함된 바와 같은, eNB 들 (1050, 1052) 로부터 수신된 하나 이상의 신호들 (1056A, 1056B) 을 검출하는 제한된 송신 검출 모듈 (1006) 을 포함한다. 예를 들어, 제한된 송신 검출 모듈 (1006) 은 제한된 송신 식별 모듈 (1004) 로부터 제한 정보를 획득할 수 있고, 수신된 신호들이 CSI-RS 송신들에 대응하는지 여부를 결정할 시에 정보를 이용할 수 있거나 그렇지 않으면 제한 정보에 기초하여 제한된 송신 검출 모듈 (1006) 을 이용해 신호들을 수신할 수 있다.

[0068] 예를 들어, 제한 정보는 CSI-RS 에 대한 송신 주기성, CSI-RS 를 송신하는데 이용되는 안테나 포트들의 수 또는 세트, CSI-RS 를 송신하는데 이용되는 셀 식별자들에 관한 정보, 셀들의 클러스터에 대해 송신되는 CSI-RS 의 최대 수, 이들의 조합 등등을 명시할 수 있다. 장치 (1002) 는 그 다음에 CSI-RS 송신들의 향상된 식별을 위해 이러한 파라미터들을 이용할 수도 있다.

[0069] LTE 네트워크들에서, 예를 들어, 5 밀리초 (ms), 10ms, 20ms 등과 같은 여러 CSI-RS 송신 주기성들이 허용될 수도 있다. 주기성에 관한 한정 또는 제한의 지식없이, 그러나, UE (예를 들어, 장치 (1002)) 는 주어진 eNB 에 대한 모든 가능한 송신 주기성들에 대해 CSI-RS 송신들의 블라인드 검출을 수행할 수도 있으며, 이는 UE 가 eNB 에 의해 사용된 주기성을 결정할 수 있는 경우 보다 많은 자원들을 소비할 수 있다. 이에 따라, 제한된 송신 검출 모듈 (1006) 은 하나 이상의 셀들 (5ms 주기성 이용) 에 대한 CSI-RS 를 송신할 시에 (예를 들어, 관련되는 셀들의 클러스터에 대해 개별적으로 또는 명시된) eNB 들 (1050, 1052) 중 하나 이상의 eNB 에 의해 이용되는 하나 이상의 주기성들에 관한 정보를 수신할 수도 있다. 이에 따라, 제한된 송신 검출 모듈 (1006) 은 (예를 들어, 신호들이 명시된 주기성으로 수신되는 경우) 명시된 주기성에 기초하여 주어진 셀에 대해 eNB 들 (1050, 1052) 로부터 수신된 신호들이 CSI-RS 신호들인지 여부를 검출함으로써 장치 (1002) 에 대한 CSI-RS 검출을 향상시킬 수도 있다.

[0070] 일 양상에서, 제한된 송신 식별 모듈 (1004) 은 eNB 들 (1050, 1052) 로부터의 신호들 (1054A, 1054B) 로부터 제한된 CSI-RS 송신 주기성들에 관한 정보를 수신하며, 신호들 (1054A, 1054B) 은 브로드캐스트 신호들 (예를 들어, SIB), 전용 신호들 등등일 수 있다. 추가적인 또는 대안적인 양상에서, 클러스터에서의 모든 셀들, 오퍼레이터 네트워크에서의 모든 셀들, 동일한 무선 액세스 기술 (radio access technology; RAT) 을 이용하는 모든 셀들 등은 유사한 제한된 CSI-RS 송신 주기성들을 이용하는 것으로 가정될 수도 있다 (또는 그러한 표시가 시그널링될 수 있다). 이러한 양상에서, 제한된 송신 검출 모듈 (1006) 은 클러스터, 네트워크, RAT, 또는 다른 그룹에서의 적어도 하나의 eNB 에 대한 CSI-RS 송신의 주기성을 결정하는데, 예를 들어, 제한된 송신 검출 모듈 (1006) 은 클러스터, 네트워크, RAT 등에서의 다른 난-서빙 셀들에 대해 동일한 CSI-RS 송신 주기성이 이용된다고 가정할 수도 있고, 클러스터, 네트워크, RAT 등에서의 난-서빙 셀들에 대한 이러한 CSI-RS 송신들의 검출을 향상시키기 위해 CSI-RS 송신 주기성을 이용할 수도 있다.

[0071] 다른 양상에서, eNB (1050, 1052) 는, 브로드캐스트 메시지를 통해, 클러스터에서의 eNB 들 또는 관련되는 셀들이 주기성 값들을 명시적으로 시그널링하지 않으면서 이용하는 CSI-RS 송신 주기성들의 수를 시그널링할 수도 있다. 이러한 예에서, 제한된 송신 식별 모듈 (1004) 은 eNB 들 (1050, 1052) 로부터의 신호들 (1054A, 1054B) 에서 시그널링을 수신하고, 제한된 송신 검출 모듈 (1006) 은 클러스터, 네트워크, RAT 등에서의 주어진 셀 또는 셀들에 대한 주기성을 결정하기 위해 주기성들의 수를 사용할 수 있다. 따라서, 이전의 예와 연계하여, 제한된 송신 검출 모듈 (1006) 은 하나 이상의 다른 관련되는 셀들에서 송신된 CSI-RS 들의 검출된 상이한 주기성들의 수와 함께 시그널링에서 수신된 주기성들의 수에 기초하여 eNB 들 (1050, 1052) 에 의해 제공된 하나 이상의 셀들의 CSI-RS 송신에 대한 주기성을 파악할 수 있다. 주기성들의 수가 시그널링에서 수신된 주기성들의 수에 대응한다는 것에 직면하면, 제한된 송신 검출 모듈 (1006) 은 클러스터에서의 셀들에 의해 이용되는 모든 주기성들에 이르렀다고 결정할 수 있고, 직면한 주기성들을 이용하는 CSI-RS 들을 식별하려고 시도할 수 있다. 이는, 예를 들어, 클러스터에서의 셀들에 의해 이용되는 주기성들에서의 변화들을 허용하는 한편 UE 가 CSI-RS 송신들을 검출하려고 시도할 시에 사용할 가능한 주기성들을 좁혀가는 것을 여전히 허용함으로써

써 네트워크를 관리할 시에 융통성을 제공할 수도 있다.

[0072] 다른 양상에서, 하나 이상의 제한들은 CSI-RS 송신들을 위해 이용되는 안테나 포트 구성에서 안테나 포트들의 수에 관련될 수 있다. 예를 들어, LTE 에서, CSI-RS 송신은 3GPP 규격들에 정의된 바와 같이 1, 2, 4, 또는 8 개의 안테나 포트들을 이용할 수도 있다. 따라서, 제한된 송신 식별 모듈 (1004) 은 주기성에 대하여 위에서 설명된 양상들을 이용하여 eNB (1050, 1052) 에서 하나 이상의 셀들에 대한 CSI-RS 를 송신하는데 이용되는 안테나 포트 구성에 관한 정보 (예를 들어, 어느 안테나 포트(들)가 이용되는지 및/또는 안테나 포트(들)의 수) 를 유사하게 결정할 수 있다. 예를 들어, CSI-RS 를 송신하는데 이용되는 안테나 포트(들) (및/또는 안테나 포트들의 수, 안테나 포트 구성 등) 에 관한 정보는 장치 (1002) 에 하드코딩되거나 또는 그렇지 않으면 영구적으로 또는 반-영구적으로 저장된, 오퍼레이터 네트워크로부터 공급할 시에 수신된, 신호들 (1054A, 1054B) 및/또는 (셀, 셀들의 클러스터, 셀들의 네트워크, 소정의 무선 액세스 기술을 이용하는 셀들 등과 관련되는 것과 같은) 서빙 셀을 제공하는 eNB 로부터의 신호들에서 수신되는 등의 정보로부터 획득될 수 있다. 제한된 송신 검출 모듈 (1006) 은 하나 이상의 넌-서빙 셀들에 대한 eNB 들 (1050, 1052) 로부터의 하나 이상의 CSI-RS 들을 표시된 안테나 포트 정보, 안테나 포트 구성 여부, 안테나 포트들의 수 등을 유사하게 이용할 수 있다. 예를 들어, 제한된 송신 검출 모듈 (1006) 은 CSI-RS 를 검출하기 위해 표시된 안테나 포트 구성을 이용할 수 있고/있거나, 클러스터, 네트워크, RAT, 또는 셀들의 다른 그룹에서 이용되는 상이한 포트들 또는 구성들을 파악하기 위해 표시된 포트들의 수 또는 구성들을 이용할 수 있다.

[0073] 다른 양상에서, 하나 이상의 제한들은 CSI-RS 송신들과 관련되는 VCID 들의 수를 제한하는 것과 관련될 수 있다. VCID 들은 통상적으로 셀들에 대한 물리적 셀 식별자 (physical cell identifier; PCI) 들에 대응하나, 추가적인 VCID 들이 셀들의 클러스터들에 대해 정의될 수 있다. eNB 들 (1050, 1052) 은, 설명된 바와 같이, 각각의 물리적 셀에 대해서 뿐만 아니라, 셀들의 클러스터들에 대한 CSI-RS 를 송신할 수 있고, 따라서 (PCI 와 상관관계가 있을 수도 있는) 물리적 셀들에 대한 VCID 뿐만 아니라 클러스터들의 VCID 에 기초한 CSI-RS 를 송신할 수도 있다. 이러한 예에서, 제한된 송신 식별 모듈 (1004) 은 (예를 들어, 신호들 (1054A, 1054B) 로부터) CSI-RS 시퀀스들을 발생시키는데 이용되는 VCID 들의 리스트를 수신할 수 있다. 예를 들어, 제한된 송신 식별 모듈 (1004) 은 하나 이상의 셀들에 대한 CSI-RS 시퀀스들을 발생시킬 시에 eNB 들 (1050, 1052) 에 의해 이용된 VCID 들의 리스트, VCID 들의 리스트가 포함된 VCID 들의 범위 등을 수신할 수 있다. 따라서, 제한된 송신 검출 모듈 (1006) 은 제한된 송신 식별 모듈 (1004) 로부터 VCID 들의 리스트 또는 범위를 획득할 수 있고, VCID 들에 적어도 부분적으로 기초하여 신호들 (1056A, 1056B) 을 CSI-RS 송신들로 식별하려고 시도할 수 있다.

[0074] 다른 예에서, eNB 들 (1050, 1052) 은 CSI-RS 들을 송신할 시에 셀들의 클러스터의 각각에서 이용되는 PCI 들의 세트와 동일할 수도 있는 VCID 들의 세트를 이용하는 것으로 제한될 수도 있다. 일 예에서, VCID 들의 실제 수가 PCI 들의 수보다 큰 경우, PCI 들의 세트로부터 가능한 VCID 들을 결정하기 위해 미리-정의된 규칙이 이용될 수도 있다. 예를 들어, eNB 들 (1050, 1052) 은 소정의 PCI 들이 eNB 들 (1050, 1052) 및 eNB (1050, 1052) 에 의해 이용되는 클러스터들에 대한 소정의 VCID 들을 이용하는 것으로 제한될 수 있고, 제한된 송신 식별 모듈 (1004) 은 PCI 들과 이용가능한 VCID 들 사이의 관계와 연관되거나 정의하는 하나 이상의 규칙들로 미리 구성될 수 있다. 다른 예에서, 제한된 송신 식별 모듈 (1004) 은 그렇지 않으면 설명된 바와 같이 (예를 들어, 신호들 (1054A, 1054B) 에서, 오퍼레이터 네트워크 상에서의 이전의 공급에서 등등) 정보를 수신할 수 있다. 위에서 유사하게 설명된 바와 같이, 제한된 송신 검출 모듈 (1006) 은 그 다음에 CSI-RS 송신의 검출을 시도하기 위해 가능한 VCID 들의 리스트를 이용할 수 있다. 일 양상에서, 제한된 송신 식별 모듈 (1004) 은 셀 클러스터에서 가장 강한 셀들의 PCI 들을 검출하고, 그 다음에 PCI 들에 대한 VCID 들의 연관된 리스트에 기초하여 가장 강한 셀들의 PCI 들로부터 가능한 VCID 들의 리스트를 도출할 수도 있다.

[0075] 다른 양상에서, 하나 이상의 제한들은 셀 또는 셀들의 클러스터의 서브-프레임 또는 서브-프레임들의 스핀스에서 허용된 CSI-RS 송신들의 수를 제한하는 것과 관련될 수 있다. 예를 들어, 셀들의 클러스터에 있어서, 관련되는 eNB 들은 각각의 서브-프레임에서 최대 2 개의 CSI-RS 송신들을 송신하도록 제한될 수도 있다. 이는 다양한 CSI-RS 송신들 중에서 (예를 들어, 그와 관련되는 클러스터에서의 셀들에 대한 eNB 들 (1050, 1052) 중) 적합한 시간-도메인 직교화에 의해 달성될 수도 있다. 제한된 송신 식별 모듈 (1004) 은 따라서 (예를 들어, 하드코딩된 또는 그렇지 않으면 영구적으로 혹은 반-영구적으로 저장된 정보, 오퍼레이터 구성, 시그널링 (1054A, 1054B) 등으로부터) 이러한 정보를 수신할 수 있고, 제한된 송신 검출 모듈 (1006) 은 이러한 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 넌-서빙 셀들로부터 CSI-RS 송신들을 검출할 수 있다. 일 예에서, 제한된 송신 검출 모듈 (1006) 은 표시된 수의 CSI-RS 송신들을 이용하여 다수의 수신된 신호들 중 어느 신호가 CSI-RS

들에 대응하는지를 검출할 시에 거짓 후보들을 제거할 수도 있다. 예를 들어, 제한된 송신 검출 모듈 (1006)은 유사한 속성들을 갖는 시간 기간 내에 셀에 대한 신호들의 수를 관측할 수도 있고, 여기서 유사한 속성들을 갖는 신호들의 수는 제한된 신호들의 수와 동일하며, 제한된 송신 검출 모듈 (1006)은 신호들이 CSI-RS 송신들이라고 결정할 수도 있다. 또한, CSI-RS가 클러스터의 외부의 셀들에 대해 송신되고 수신될 수도 있는 것이 가능할지라도, 이는 유효 수의 거짓 경보들을 트리거링하지 않을 정도로 약할 수도 있다.

[0076] 다른 양상에서, 제한된 송신 식별 모듈 (1004)에는 보다 용이한 검출을 위해 CSI-RS 송신들을 제한할 시에 위에서 설명된 파라미터들 중 하나 이상의 파라미터와 상관되는 하나 이상의 미리 정의된 규칙들이 (예를 들어, 하드코딩된 또는 그렇지 않으면 영구적으로 혹은 반-영구적으로 저장된 정보, 오퍼레이터 구성, 수신 브로드캐스트 신호들 (1054A, 1054B) 등에 의해) 공급될 수 있다. 예를 들어, 일 양상에서, 규칙은 안테나 포트들에 대한 서브-프레임 오프셋들 (예를 들어, 서브-프레임 모듈로 5 = 0을 이용하는 CSI-RS 시퀀스들에 대해 1 안테나나 포트 이용, 서브-프레임 모듈로 5 = 1을 이용하는 CSI-RS 시퀀스들에 대해 2 안테나 포트 이용 등), 또는 역으로 서브-프레임 구성들에 대한 안테나 포트들 (예를 들어, 1 안테나 포트를 이용하는 CSI-RS 시퀀스들은 명시된 (또는 복수의 명시된 것들 중 하나의) 서브-프레임 구성들을 이용한다)을 상관시키도록 정의될 수도 있다. 어느 한 경우에, 제한된 송신 검출 모듈 (1006)은 eNB들 (1050, 1052)로부터 CSI-RS (1056A, 1056B)를 수신하고, 그것의 파라미터 (예를 들어, 서브-프레임 오프셋, 안테나 포트들의 수 등)를 결정할 수 있다. 이러한 파라미터에 기초하여, 제한된 송신 검출 모듈 (1006)은 그러면 제한된 송신 식별 모듈 (1004)에서 제공된 규칙들에 기초하여 CSI-RS의 다른 속성 (예를 들어, 안테나 포트들의 수, 가능한 서브-프레임 구성(들) 등)을 결정할 수도 있다. 제한된 송신 검출 모듈 (1006)은 그러면 추가적인 속성을 이용하여 신호 (1056A, 1056B)가 CSI-RS인지 여부를 확인하고/하거나 후속하는 CSI-RS 송신들을 검출할 수 있다. 또한, eNB들 (1050, 1052)은 UE들의 거동을 수정하지 않으면서 CSI-RS를 검출할 시에 UE들을 돕기 위해 추가적인 또는 대안적인 제한들을 결정할 수 있다.

[0077] 본원에서 더 설명된 양상들에서, eNB들 (1050, 1052)은 트래픽-대-파일럿 (traffic-to-pilot; TPR) 비율 (예를 들어, 물리적 다운링크 공유 채널 (physical downlink shared channel; PDSCH)대 CSI-RS 비율)에 대해 설정된 하나 이상의 한정들에 기초하여 하나 이상의 셀들에 대한 CSI-RS 송신들을 제한할 수도 있다. 이는 CSI-RS RE들에 대한 PDSCH 자원 엘리먼트 (PDSCH resource element; RE)들의 부스팅 전력이 CSI-RS 검출 성능을 저하시킬 수도 있으므로 TPR을 상대적으로 보다 작은 값으로 제한한다. 다른 양상들에서, eNB들 (1050, 1052)은 하나 이상의 셀들에 대한 CSI-RS 송신들을 제한하여 상이한 CSI-RS 송신들 사이에서 적어도 부분적 충돌들을 피할 수도 있다. 예를 들어, eNB들 (1050, 1052) (여기서 이러한 eNB들은 유사한 클러스터에서의 셀들이다)은 동일한 주기성을 갖는 CSI-RS를 송신하는 것이 방지될 수도 있거나, 여기서 하나의 주기성은 동일한 클러스터에서의 셀들에 대한 다른 주기성의 배수이다.

[0078] 방법 (900)은 또한, 블록 906에서, 하나 이상의 간섭 신호들에서 수신된 하나 이상의 참조 신호 송신들을 프로세싱하여 서빙 기지국과의 통신들을 향상시키는 단계를 포함한다. 장치 (1002)는 서빙 기지국과의 통신들을 향상시키는 것과 같은 하나 이상의 목적들을 위해 (예를 들어, 난-서빙 eNB들 (1050, 1052) 또는 역시 서빙 셀을 제공하는 eNB에 의해 제공되는 난-서빙 셀들로부터) 간섭 신호들에서 수신된 CSI-RS 송신들을 사용하는 제한된 송신 프로세싱 모듈 (1008)을 포함한다. 예를 들어, 제한된 송신 프로세싱 모듈 (1008)은 CSI-RS 또는 관련되는 채널과 관련되는 하나 이상의 파라미터들을 결정하는 송신 파라미터들 결정 모듈 (1010)을 선택적으로 포함할 수도 있다. 예를 들어, 송신 파라미터들을 결정 모듈 (1010)은 채널의 양상들을 얻거나 그렇지 않으면 측정하기 위해 CSI-RS에 기초하여 관련되는 채널을 추정할 수 있다. 다른 예에서, 송신 파라미터들 결정 모듈 (1010)은 (예를 들어, 다른 VCID들에 대한 CSI-RS 송신들을 검출하기 위해 제한된 송신 검출 모듈 (1006)에 표시될 수도 있는) CSI-RS의 하나 이상의 VCID들을 결정할 수도 있다. 송신 파라미터들 결정 모듈 (1010)은, 일 예에서, 제한된 송신 검출 모듈 (1006)에 대한 피드백을 위한 다른 송신 파라미터들 (예를 들어, CSI-RS 또는 CSI-RS들을 검출하기 위해 하나 이상의 미리 정의된 규칙들을 적용할 시에 이용하기 위한 서브-프레임 오프셋, 이용된 안테나 포트들 등)을 결정할 수도 있는 것으로 이해되어야 한다.

[0079] 또 다른 양상에서, 제한된 송신 프로세싱 모듈 (1008)은 (예를 들어, 서빙 기지국과의 통신들을 향상시키기 위해) 서빙 기지국으로부터 수신된 신호로부터 검출된 CSI-RS를 제거하기 위한 간섭 신호 제거 모듈 (1012)을 선택적으로 포함할 수도 있다. 다른 양상에서, 제한된 송신 프로세싱 모듈 (1008)은 eNB들 (1050, 1052)로부터 신호들에서 자원 엘리먼트들을 결정하기 위한 레이트 매칭 모듈 (1014)을 선택적으로 포함할 수도 있다 (여기서 레이트 매칭은 검출된 CSI-RS들에 기초하여 (예를 들어, 코드 워드 레벨 간섭 제거 (code word level interference cancellation; CWIC)를 위해) 이행된다). 이와 관련하여, 레이트 매칭 모듈 (1014)에서의

레이트 매칭은 난-서빙 셀들의 CSI-RS 들의 향상된 검출에 기초하여 향상된다.

[0080]

도 11 및 도 12 에서, 본 장치 및 방법의 양상들은 본원에 설명된 액션들 또는 기능들을 하나 이상의 모듈들 및 하나 이상의 방법들을 참조하여 묘사된다. 하기에서 도 11 에 설명된 동작들은 특정 순서로 및/또는 일 예시적인 모듈에 의해 수행되는 것으로 제시되었으나, 액션들 및 액션들을 수행하는 모듈들의 순서는 구현에 따라 달라질 수도 있는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 다음의 액션들 또는 기능들은 특별히-프로그래밍된 프로세서, 특별히-프로그래밍된 소프트웨어 혹은 컴퓨터-판독가능 매체들을 실행하는 프로세서에 의해, 또는 설명된 액션들 또는 기능들을 수행할 수 있는 하드웨어 모듈 및/또는 소프트웨어 모듈의 임의의 조합에 의해 수행될 수도 있는 것으로 이해되어야 한다.

[0081]

도 11 은, 본원에 설명된 양상들에 따른, 하나 이상의 제한들에 따라 CSI-RS 들을 송신하기 위한 일 예시적인 방법 (1100) 을 도시한다. 도 12 는 하나 이상의 UE 들 (1252) 에 의해 수신될 수 있는 CSI-RS 들을 송신하기 위한 일 예시적인 장치 (1202) 를 도시한다. 장치 (1202) 는 eNB 또는 하나 이상의 셀들을 통해 무선 네트워크 액세스를 제공하기 위해 하나 이상의 UE 들 (1252) 과 통신할 수 있는 유사한 디바이스 (예를 들어, 이전에 설명된 바와 같은, eNB (106), 다른 eNB 들 (108), eNB 들 (204), eNB 들 (610), eNB 들 (704, 712, 718), eNB 들 (812, 822, 832, 842) 등) 를 포함할 수 있다. 방법 (1100) 은, 블록 1102 에서, 하나 이상의 참조 신호들을 송신하는 경우에 적용하기 위한 하나 이상의 제한들을 결정하는 단계를 포함한다. 장치 (1202) 는 하나 이상의 제한들을 결정하기 위한 제한 결정 모듈 (1204) 을 포함한다. 일 예에서, 제한 결정 모듈 (1204) 에는 CSI-RS 송신들을 수신하는 UE 들에 의한 CSI-RS 들의 검출가능성을 향상시키는 것을 가능하게 하기 위해 CSI-RS 송신들과 관련되는 하나 이상의 제한들에 관한 정보가 공급될 수 있다. 하나 이상의 제한들은, 일 예에서, 주어진 셀(들)에 대한 CSI-RS 에 특정할 수도 있다. 제한 결정 모듈 (1204) 에는 장치 (1202) 에 하드코딩되거나 그렇지 않으면 영구적으로 혹은 반-영구적으로 저장된 정보에 기초하여 공급되어, 장치 (1202) 의 메모리로부터 구성을 수신하는 것, (예를 들어, 네트워크 구성을 통해) 오퍼레이터 네트워크로부터 구성을 수신하는 것 등등을 할 수 있다. 또한, 예를 들어, 제한들은, 설명된 바와 같이, 장치 (1202) 에 의해 제공되는 하나 이상의 셀들, 장치 (1202) 에 의해 제공되는 하나 이상의 셀들을 포함하는 셀들의 클러스터 등과 관련될 수 있다.

[0082]

위에서 설명된 바와 같이, 하나 이상의 제한들은 하나 이상의 CSI-RS 들에 대한 송신 주기성, 하나 이상의 CSI-RS 들을 송신하는데 이용되는 안테나 포트들의 수 또는 세트, 셀들의 클러스터에 대해 송신되는 CSI-RS 들의 최대 수, TPR 제한, CSI-RS 충돌들을 피하기 위한 제한 파라미터들, 이들의 조합 등등과 관련될 수 있다. 방법 (1100) 은, 블록 1104 에서, 하나 이상의 UE 들에 하나 이상의 제한들을 시그널링하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있다. 따라서, 예를 들어, 장치 (1202) 는 UE (1252) 에 신호 (1256) 를 통해 하나 이상의 제한들을 시그널링하기 위한 제한 표시 모듈 (1206) 을 선택적으로 포함한다. 일 예에서, 제한 표시 모듈 (1206) 은 하나 이상의 제한들을 시그널링할 수 있으며, 여기서 UE (1252) 는 하나 이상의 제한들에 관한 정보로부터 혜택을 받을 수 있다 (예를 들어, 여기서 제한들은 주기성, 안테나 포트들, 셀 식별자들 등을 제한하는 것과 관련된다). 따라서, 제한 표시 모듈 (1206) 은 소정의 유형들의 제한들에 대해 UE (1252) 에 하나 이상의 제한들을 표시할 수 있는 것으로 이해되어야 한다.

[0083]

방법 (1100) 은 또한, 블록 1106 에서, 적어도 부분적으로 하나 이상의 제한들을 적용함으로써 하나 이상의 참조 신호들을 송신하는 단계를 포함한다. 따라서, 장치 (1202) 는, 하나 이상의 UE 들 (1252) 에 의해 수신될 수 있는 하나 이상의 제한들에 기초하여, 하나 이상의 셀들에 대한 하나 이상의 CSI-RS 들과 같은 신호들 (1254) 을 송신하기 위한 제한된 송신 모듈 (1208) 을 포함한다. 따라서, 예를 들어, 제한된 송신 모듈 (1208) 은 CSI-RS (또는 다른 신호들) 를 송신하는 주기성을 제한하기 위한 주기성 제한 모듈 (1210) 을 선택적으로 포함할 수도 있다. 주기성에 관한 제한은 (예를 들어, 제한 결정 모듈 (1204) 에 공급된 정보 또는 다른 것에 기초하여) 제한 결정 모듈 (1204) 에 의해 정의되고 결정될 수 있다. 이러한 예에서, 제한 표시 모듈 (1206) 은, 설명된 바와 같이, 신호 (1256) 에서, CSI-RS 가 송신되는 셀과 관련되는, CSI-RS 가 송신되는 주기성 또는 클러스터, 네트워크, RAT 등에서의 셀들에 의해 이용되는 주기성들의 수를 시그널링할 수도 있다. 주기성 제한 모듈 (1210) 은, 표시된 바와 같이, CSI-RS 가 제한된 주기성 (예를 들어, 5ms, 10ms 등) 으로 송신되는 것, 또는 셀들의 클러스터에서 이용되는 주기성들의 수가 표시된 수를 초과하지 않도록 제한된 주기성을 이용하는 것을 보장할 수 있다. 주기성 제한 모듈 (1210) 은 제한된 송신 모듈 (1208) 이 주기성으로 하나 이상의 CSI-RS 신호들 (1254) 을 송신하게 함으로써 이와 관련하여 주기성을 제한할 수 있다. UE (1252) 는, 위에서 설명된 바와 같이, 수신된 주기성 제한 정보에 기초하여 신호(들) (1254) 를 CSI-RS 라고 검출할 수 있다.

- [0084] 다른 예에서, 제한된 송신 모듈 (1208) 은 하나 이상의 셀들에 대한 CSI-RS (또는 다른 신호들) 를 송신할 시에 사용되는 안테나 포트들 및 관련되는 안테나 포트 구성들을 제한하기 위해 안테나 포트 제한 모듈 (1212) 을 선택적으로 포함할 수도 있다. 안테나 포트 구성들에 관한 제한은 (예를 들어, 제한 결정 모듈 (1204) 에 공급된 정보 또는 다른 것에 기초하여) 제한 결정 모듈 (1204) 에 의해 정의되고 결정될 수 있다. 이러한 예에서, 제한 표시 모듈 (1206) 은, 설명된 바와 같이, 신호 (1256) 에서, CSI-RS 가 송신되는 셀과 관련되는, CSI-RS 가 송신되는 안테나 포트들 (또는 관련되는 안테나 포트 구성) 의 표시 또는 클러스터, 네트워크, RAT 등에서의 셀들에 의해 이용되는 안테나 포트들 (또는 안테나 포트 구성들) 의 수를 시그널링할 수도 있다. 안테나 포트 제한 모듈 (1212) 은 제한된 송신 모듈 (1208) 로 하여금 안테나 포트들의 수 또는 특정 안테나 포트 구성을 이용하여 CSI-RS 신호 (1254) 를 송신하게 함으로써 하나 이상의 셀들에 대한 CSI-RS 가 제한된 안테나 포트들 (예를 들어, 1 또는 2, 4, 8 등의 포트들) 을 이용하여, 또는 안테나 포트 구성에 따라 송신되는 것을 보장할 수 있다. UE (1252) 는 수신된 임의의 안테나 포트 구성 정보에 기초하여 신호 (1254) 를 CSI-RS 라고 검출할 수 있다.
- [0085] 또 다른 예에서, 제한된 송신 모듈 (1208) 은 CSI-RS (또는 다른 신호들) 가 하나 이상의 셀들에 대해 송신되는 VCID 들을 제한하기 위한 VCID 제한 모듈 (1214) 을 선택적으로 포함할 수도 있다. VCID 들에 관한 제한은 (예를 들어, 제한 결정 모듈 (1204) 에 공급된 정보 또는 다른 것에 기초하여) 제한 결정 모듈 (1204) 에 의해 정의되고 결정될 수 있다. 일 예에서, 제한 표시 모듈 (1206) 은 (예를 들어, VCID 들의 명시적 표시, VCID 들의 범위의 표시 등으로서) CSI-RS 가 송신되는 VCID 들을 시그널링할 수도 있다. VCID 제한 모듈 (1214) 은 다른 VCID 들이 아니라 제한 표시 모듈 (1206) 에 의해 표시된 VCID 들에 대해 CSI-RS 가 송신되는 것을 보장할 수 있다. 다른 예들에서, VCID 제한 모듈 (1214) 은 제한된 송신 모듈 (1208) 에 의해 송신된 CSI-RS 들이 PCI 들의 수를 초과하지 않도록 VCID 들이 클러스터에서 이용된 PCI 들의 수에 대응하는 것을 보장할 수도 있다. 다른 예에서, 위에서 설명된 바와 같이, VCID 제한 모듈 (1214) 은 셀들에 할당된 PCI 들에 기초하여 이용되는 VCID 들을 제한할 수 있으며, 여기서 PCI 들은 이용될 수 있는 가능한 VCID 들의 연관된 리스트를 갖는다. VCID 제한 모듈 (1214) 은 VCID 들이 관련되는 PCI 들에 대한 연관된 리스트를 따르는 것을 보장할 수 있다. 따라서, UE (1252) 에는 설명된 바와 같이 유사한 정보가 공급될 수 있고, 설명된 바와 같이, PCI 와 관련되는 가능한 VCID 들의 세트를 결정하여 VCID 들에 대해 제한된 송신 모듈 (1208) 로부터 송신된 CSI-RS 들을 검출할 수 있다.
- [0086] 또 다른 예에서, 제한된 송신 모듈 (1208) 은 시간의 기간 (예를 들어, 서브-프레임) 내에 하나 이상의 셀들에 대한 신호 (1254) 송신들의 수를 제한하기 위한 송신 수 제한 모듈 (1216) 을 선택적으로 포함할 수도 있다. 송신들의 수에 관한 제한은 (예를 들어, 제한 결정 모듈 (1204) 에 공급된 정보 또는 다른 것에 기초하여) 제한 결정 모듈 (1204) 에 의해 정의되고 결정될 수 있다. 이러한 예에서, 설명된 바와 같이, 제한 표시 모듈 (1206) 은 신호 (1256) 에서 송신들의 수를 시그널링할 수도 있으며, 신호 (1256) 는 클러스터, 네트워크 RAT 등에서의 하나 이상의 셀들에 적용될 수 있다. 송신 수 제한 모듈 (1216) 은 CSI-RS 신호 (1254) 의 송신을 시간 기간에서의 최대 송신들의 수로 한정하는 제한된 송신 모듈 (1208) 에 대한 송신 스케줄을 정의함으로써 CSI-RS 가 시간의 기간에 걸쳐 최대 횟수로 송신되는 것을 보장할 수 있다. UE (1252) 는, 위에서 설명된 바와 같이, 이러한 수를 이용하여, 신호들이 CSI-RS 송신들이라고 표시할 수도 있는 소정의 속성들을 갖는 시간의 기간 (예를 들어, 서브-프레임) 에서 신호들의 수를 검출할 수도 있다.
- [0087] 다른 예에서, 제한된 송신 모듈 (1208) 은 하나 이상의 셀들에 대한 CSI-RS 송신들과 비교하여 데이터 송신들을 위한 TPR 을 제한하기 위한 TPR 제한 모듈 (1218) 을 선택적으로 포함할 수도 있다. 송신의 수에 관한 제한은 (예를 들어, 제한 결정 모듈 (1204) 에 공급된 정보 또는 다른 것에 기초하여) 제한 결정 모듈 (1204) 에 의해 정의되고 결정될 수 있다. 임의의 경우에, TPR 제한 모듈 (1218) 은 CSI-RS 를 송신하는데 이용되는 전력에 기초하여 데이터 채널 통신들 (예를 들어, PDSCH RE 들) 을 송신하는데 이용되는 전력에 대해 TPR 제한을 실시할 수 있다. 이는 CSI-RS 신호들과 PDSCH 신호들 사이에 보다 큰 수신된 전력 차이를 초래함으로써 UE (1252) 에 의한 CSI-RS 신호들의 검출을 향상시킬 수 있다.
- [0088] 다른 예에서, 제한된 송신 모듈 (1208) 은 클러스터 또는 셀들의 다른 그룹 내의 하나 이상의 셀들의 CSI-RS 송신들의 잠재적인 충돌을 회피하기 위해 충돌 회피 모듈 (1220) 을 선택적으로 포함할 수도 있다. 제한들은 충돌을 회피하기 위해 클러스터에서의 셀들에 대한 CSI-RS 송신에 사용되는 주기성, 주파수 자원들, 서브-프레임 오프셋들 등에 기초할 수도 있다. 이와 관련하여, 예를 들어, 셀들이 동일한 주기성들, 주파수 자원들, 서브-프레임 오프셋들 등 중 일부를 이용하지 않는 것을 보장하도록 충돌 회피 모듈 (1220) 은 클러스터 (미도시) 에서의 다른 셀들을 제공하는 하나 이상의 네트워크 컴포넌트들 또는 eNB 들과 통신할 수 있다. 예를

들어, 동일한 주파수 자원 및 동일한 서브-프레임 오프셋들을 갖는 2 개의 CSI-RS 시퀀스들은 (선택적 양상에서, 주기성들에 관계없이) 충돌할 수도 있고, 임의의 2 개의 CSI-RS 시퀀스들에 대해, 충돌 회피 모듈 (1220) 은 다음의 조건들: 임의의 2 개의 정수들 (m 및 n) 에 있어서, $O_2 + m \cdot P_2 \neq O_1 + n \cdot P_1$ 을 만족시키기 위해 서브-프레임 오프셋 및 주기성 쌍들 ((O_1, P_1) 및 (O_2, P_2)) 을 구성할 수 있다. 이는 eNB 들 사이에서 CSI-RS 들의 간섭을 완화시킴으로써 UE (1252) 에서 CSI-RS 송신들 (1254) 의 검출가능성을 향상시킬 수 있다.

[0089] 도 13 은 프로세싱 시스템 (1314) 을 사용하는 장치 (1002) 또는 장치 (1202) 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 도시하는 도면 (1300) 이다. 프로세싱 시스템 (1314) 은 일반적으로 버스 (1324) 에 의해 표현되는 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (1324) 는 프로세싱 시스템 (1314) 및 전체 설계 제약들의 특정 애플리케이션에 따라 임의의 개수의 상호접속하는 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (1324) 는, 위에서 설명된 장치들 (1002 및 1202) 에서 설명된, 프로세서 (1304), 모듈들 (1004, 1006, 1008, 1204, 1206, 1208), 컴퓨터-판독가능 매체 (1306) 로 표현되는, 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크한다. 버스 (1324) 는 또한 다른 회로들, 예컨대, 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 조절기들, 및 전력 관리 회로들을 링크할 수도 있으며, 이는 공지되어 있으므로, 더 이상 설명되지 않을 것이다.

[0090] 프로세싱 시스템 (1314) 은 송수신기 (1310) 에 커플링될 수도 있다. 송수신기 (1310) 는 하나 이상의 안테나들 (1320) 에 커플링된다. 송수신기 (1310) 는 통신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 프로세싱 시스템 (1314) 은 컴퓨터-판독가능 매체 (1306) 에 커플링된 프로세서 (1304) 를 포함한다. 프로세서 (1304) 는 컴퓨터 판독가능 매체 (1306) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하여 일반적인 프로세싱을 책임진다. 소프트웨어는, 프로세서 (1304) 에 의해 실행되는 경우, 프로세싱 시스템 (1314) 으로 하여금, 임의의 특정 장치에 대해 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 한다. 컴퓨터-판독가능 매체 (1306) 는 또한 소프트웨어를 실행하는 경우 프로세서 (1304) 에 의해 조직되는 데이터를 저장하는데 이용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은 모듈들 (1004, 1006, 1008, 1204, 1206, 1208) 중 적어도 하나의 모듈은 장치들 (1002 및 1202) 과 연계하여 설명된 임의의 관련되는 모듈들을 더 포함할 수도 있다. 모듈들은 컴퓨터 판독가능 저장 매체 (1306) 에 상주하는/저장된, 프로세서 (1304) 에 의해 구동되는 소프트웨어 모듈들, 프로세서 (1304) 에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 일부의 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1314) 은 UE (650) 의 컴포넌트일 수도 있고, 메모리 (660) 및/또는 TX 프로세서 (668), RX 프로세서 (656), 및 제어기/프로세서 (659) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1314) 은 eNB (610) 의 컴포넌트일 수도 있고, 메모리 (676) 및/또는 TX 프로세서 (616), RX 프로세서 (670), 및 제어기/프로세서 (675) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

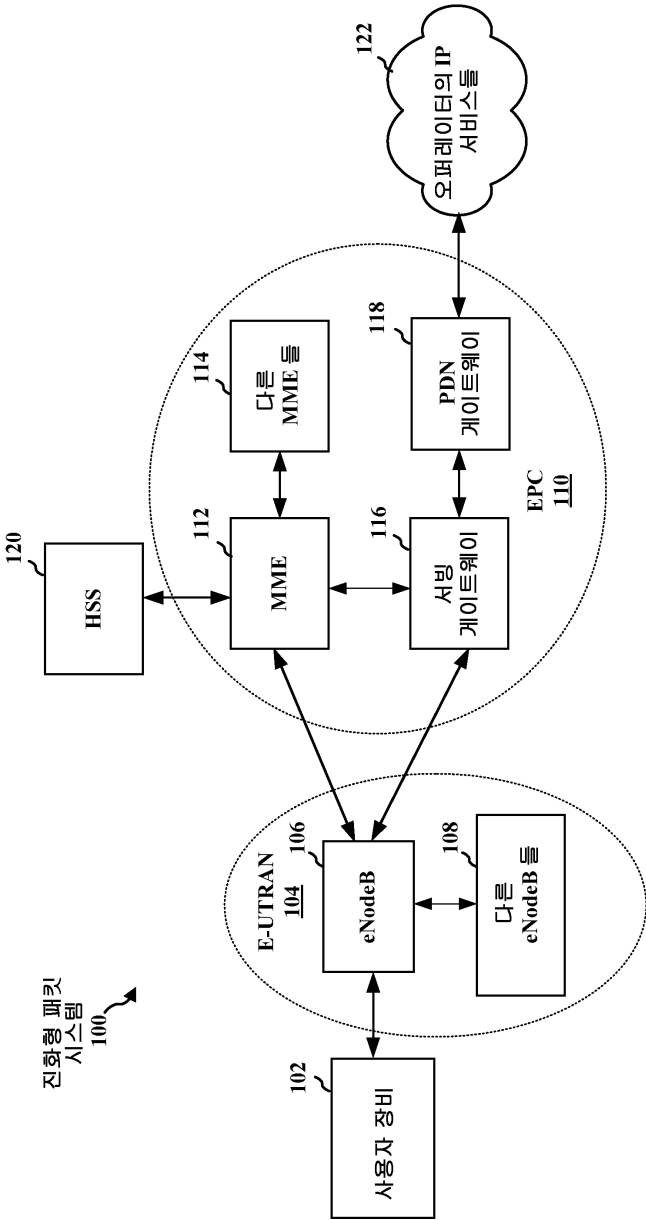
[0091] 일 구성에서, 장치들 (1002 및 1202) 은 제한된 송신 식별 모듈 (1004), 제한된 송신 검출 모듈 (1006), 제한된 송신 프로세싱 모듈 (1008), 제한 결정 모듈 (1204), 제한 표시 모듈 (1206), 제한된 송신 모듈 (1208), 및/또는 관련되는 모듈들을 포함하는 다양한 모듈들을 포함하는 것으로 도시된다. 앞서 언급된 모듈들은 모듈들과 연계하여 설명된 기능들을 수행하도록 구성된 프로세싱 시스템 (1314) 을 포함한다. 위에 설명된 바와 같이, 프로세싱 시스템 (1314) 은 TX 프로세서 (668), RX 프로세서 (656), 제어기/프로세서 (659), TX 프로세서 (616), RX 프로세서 (670), 및 제어기/프로세서 (675) 를 포함할 수도 있다. 그에 따라, 일 구성에서, 모듈들은 모듈들과 연계하여 설명된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서 (668), RX 프로세서 (656), 제어기/프로세서 (659), TX 프로세서 (616), RX 프로세서 (670), 및/또는 제어기/프로세서 (675) 를 포함할 수도 있다.

[0092] 이전의 설명은 당업자가 본원에서 설명된 다양한 양상들을 실시하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 이러한 실시형태들에 대한 다양한 수정들이 당업자들에게 자명할 것이고, 본원에서 정의된 원리들은 본 개시물의 범위로부터 벗어나지 않으면서 다른 양상들에 적용될 수도 있다. 본 개시물은 여기에 보여진 양상들로 제한되고자 하지 않고, 명세서 및 도면들과 일치되는 전체 범위에 부합되고자 하며, 여기서 단수로 엘리먼트를 지칭함은 달리 그렇게 명시되지 않는 한 "하나 그리고 오직 하나" 를 의미하고자 의도하지 않고, 오히려 "하나보다 많은" 을 의미하고자 한다. 달리 구체적으로 명시되지 않는 한, 용어 "몇몇" 은 하나 보다 많은 것을 지칭한다. 당업자들에게 공지된 알려지거나 알려질 본 개시물을 통해 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 그리고 기능적 등가물들은 참조로서 본원에 명시적으로 포함되고 청구항들에 의해 포함되고자 한다. 또한, 그러한 개시물이 청구항들에서 명시적으로 인용되는지 여부와 상관없이 본원에서 개시된 것들은 어느 것도 공중에 전용되는 것을 의도하지 않는다. 엘리먼트가 구절 "하는 수단" 을 이용하여 명시적으

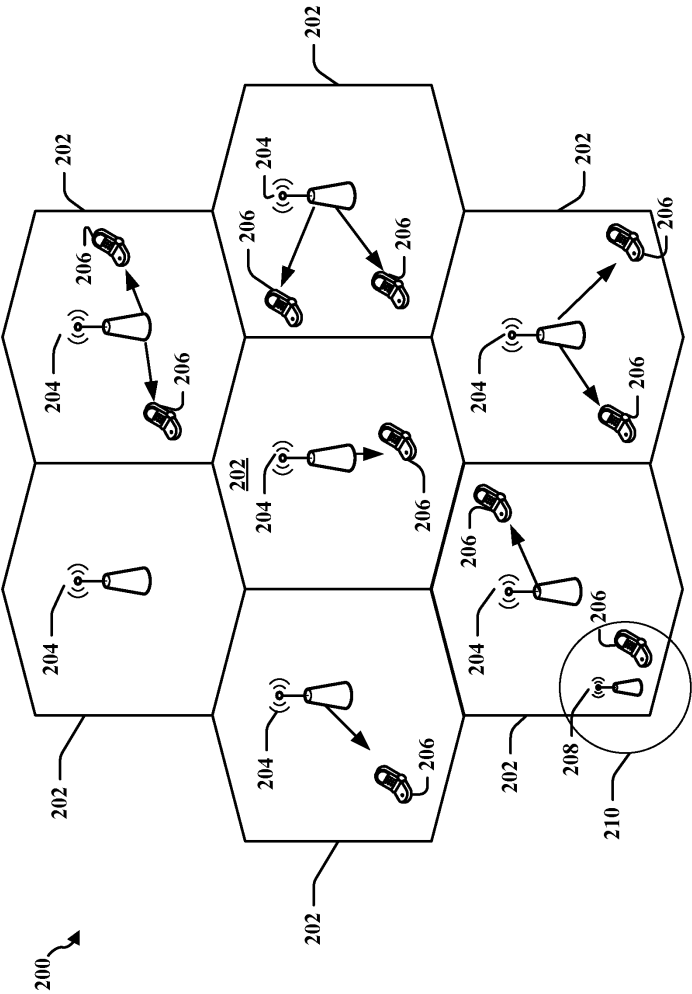
로 언급되지 않는 한 어떠한 청구항 엘리먼트도 수단 더하기 기능으로 해석되지 않을 것이다.

도면

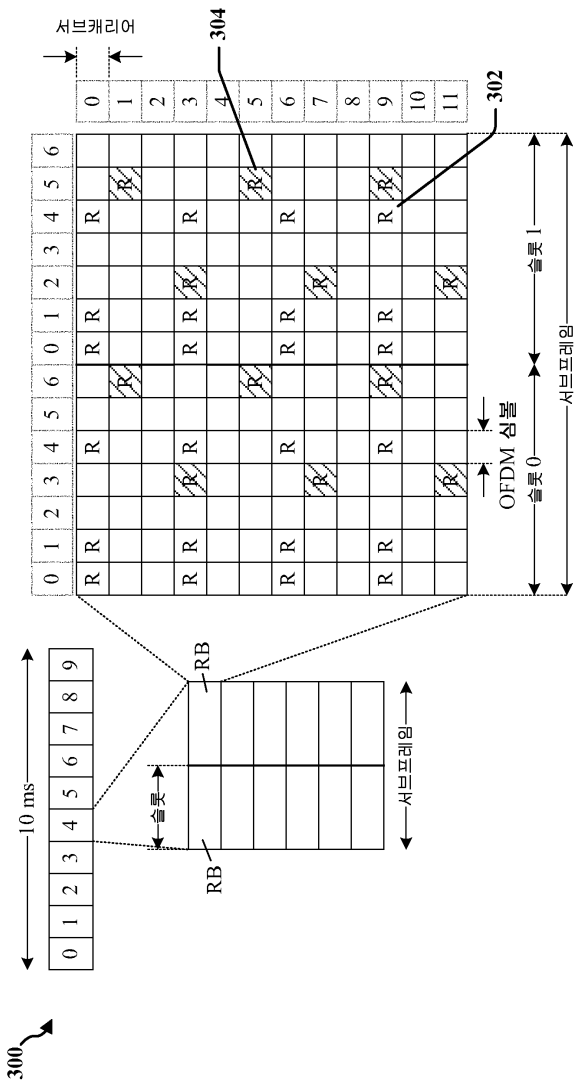
도면1



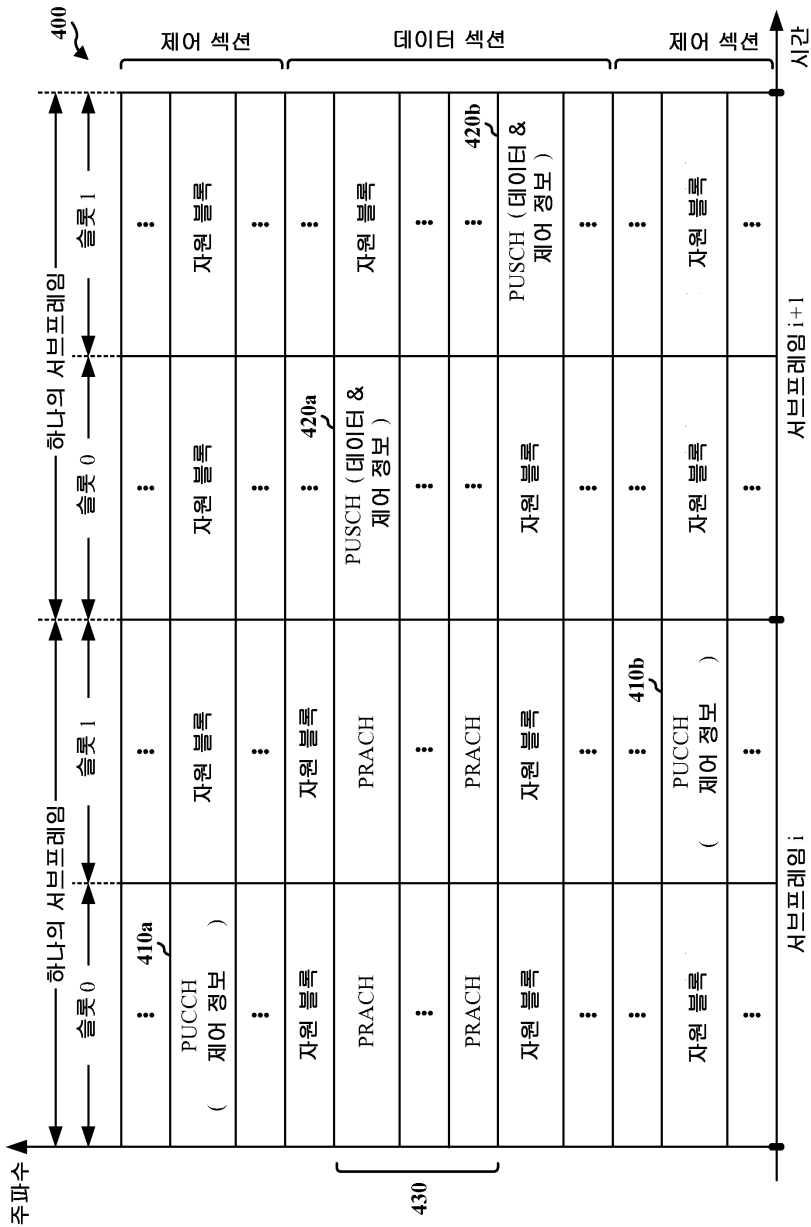
도면2



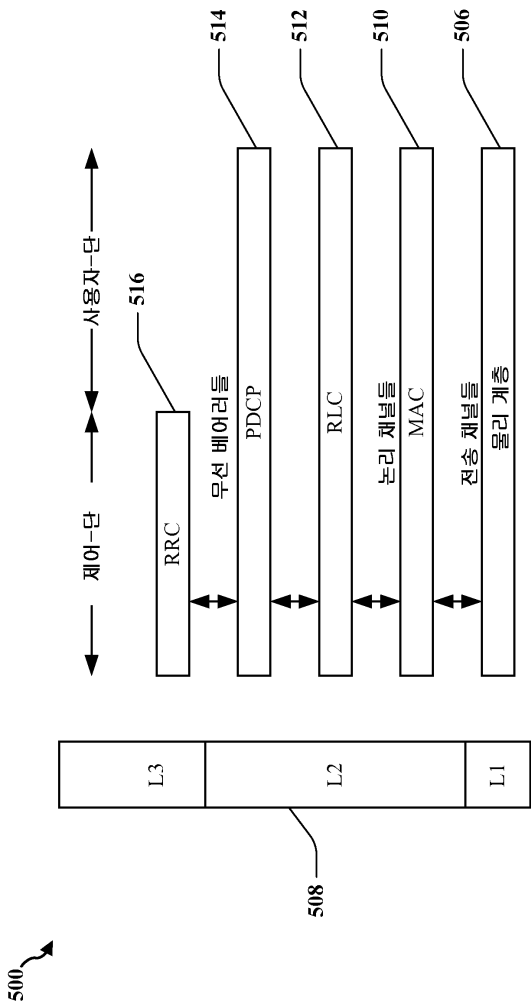
도면3



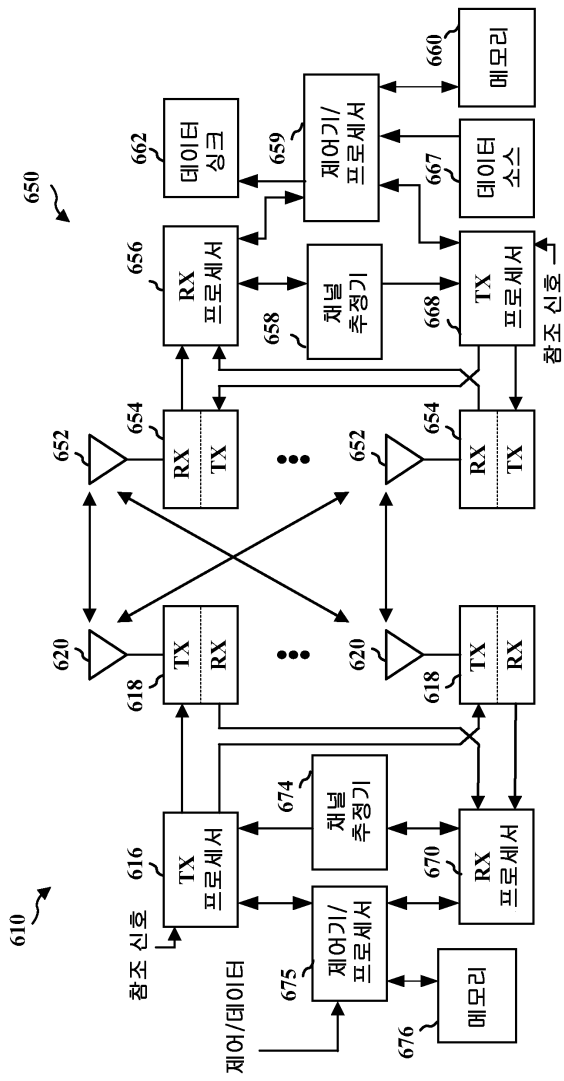
도면4



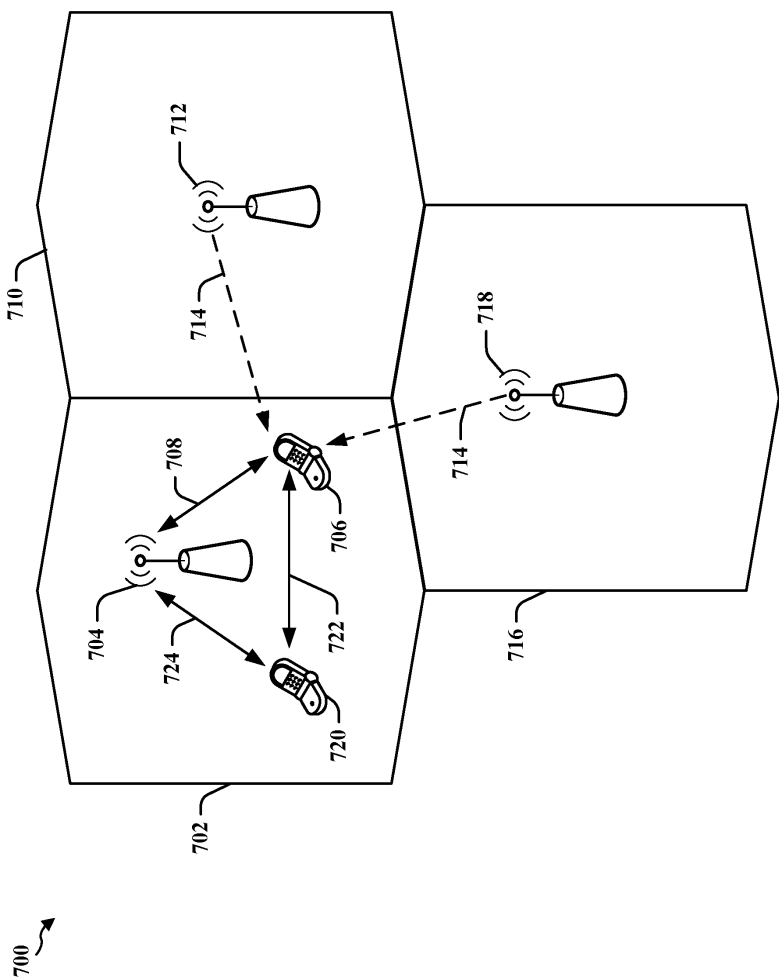
도면5



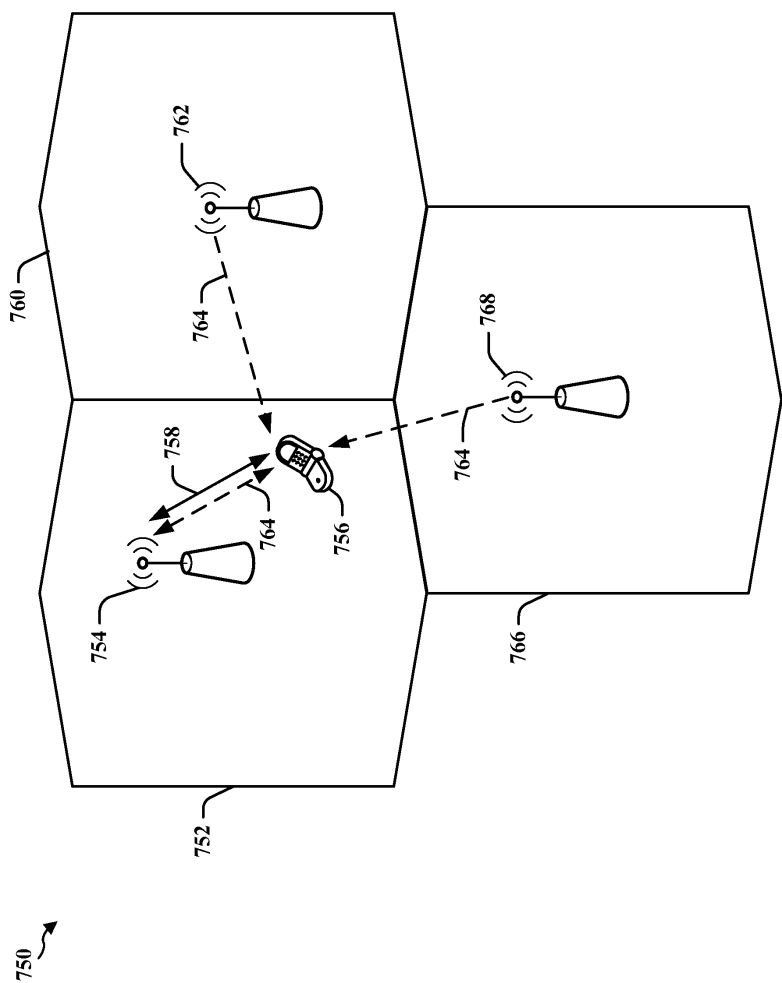
도면6



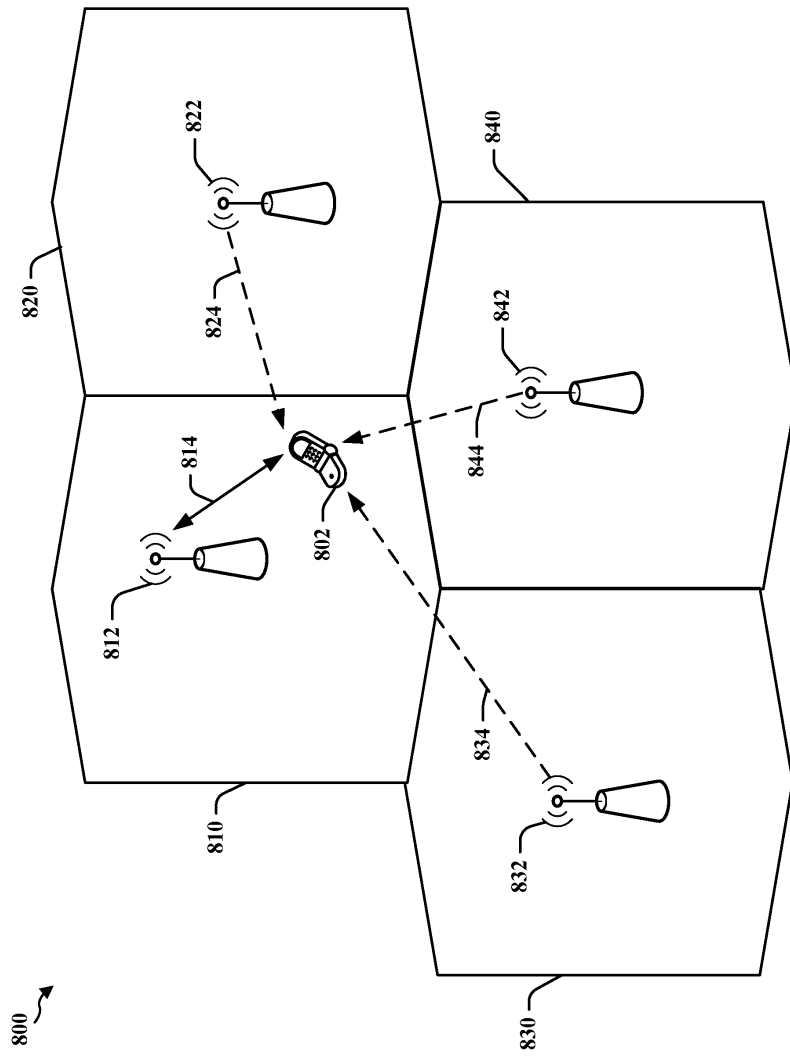
도면7a



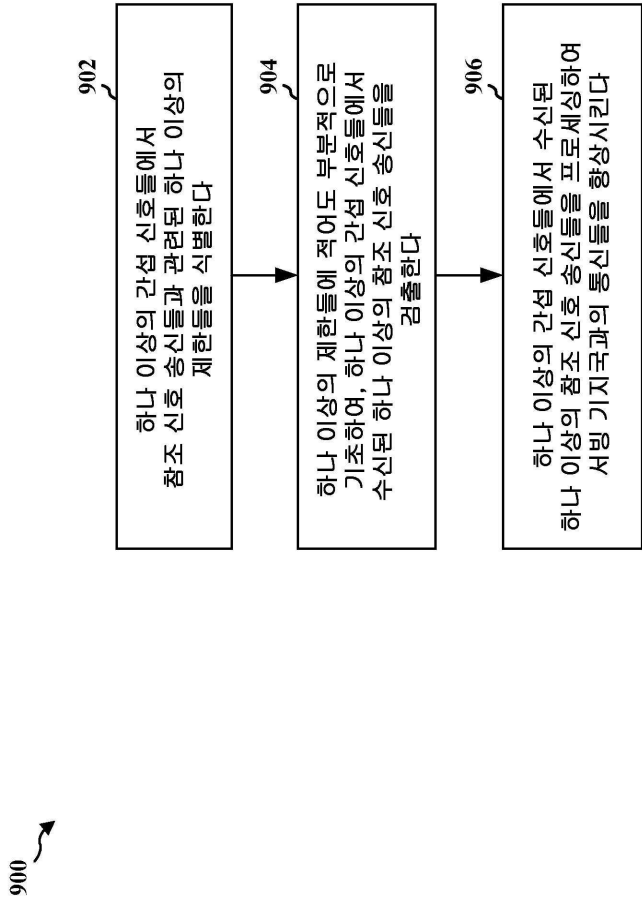
도면7b



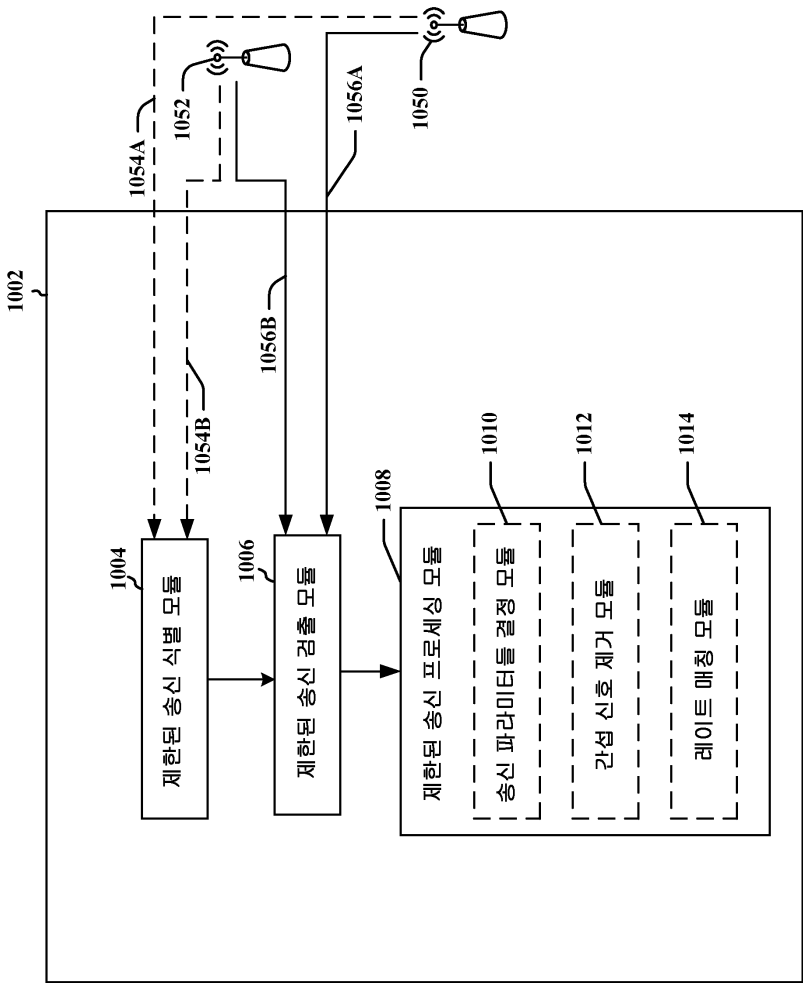
도면8



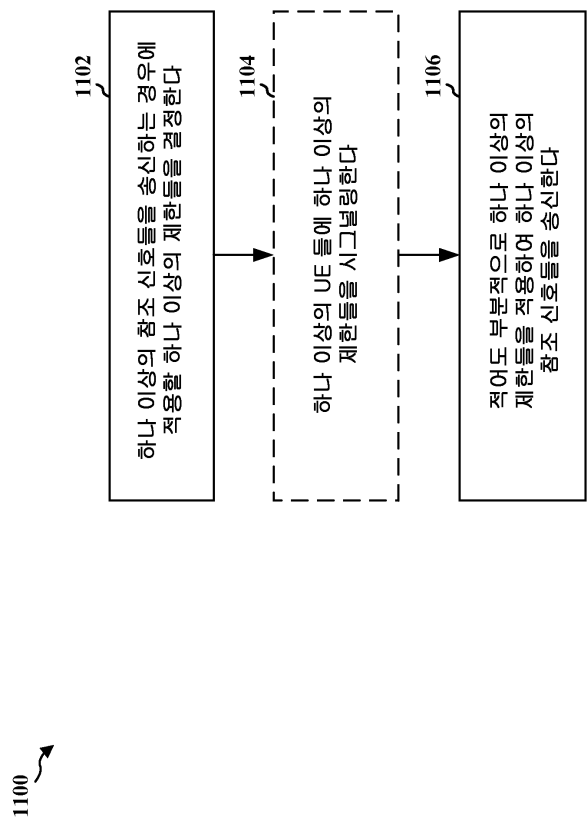
도면9



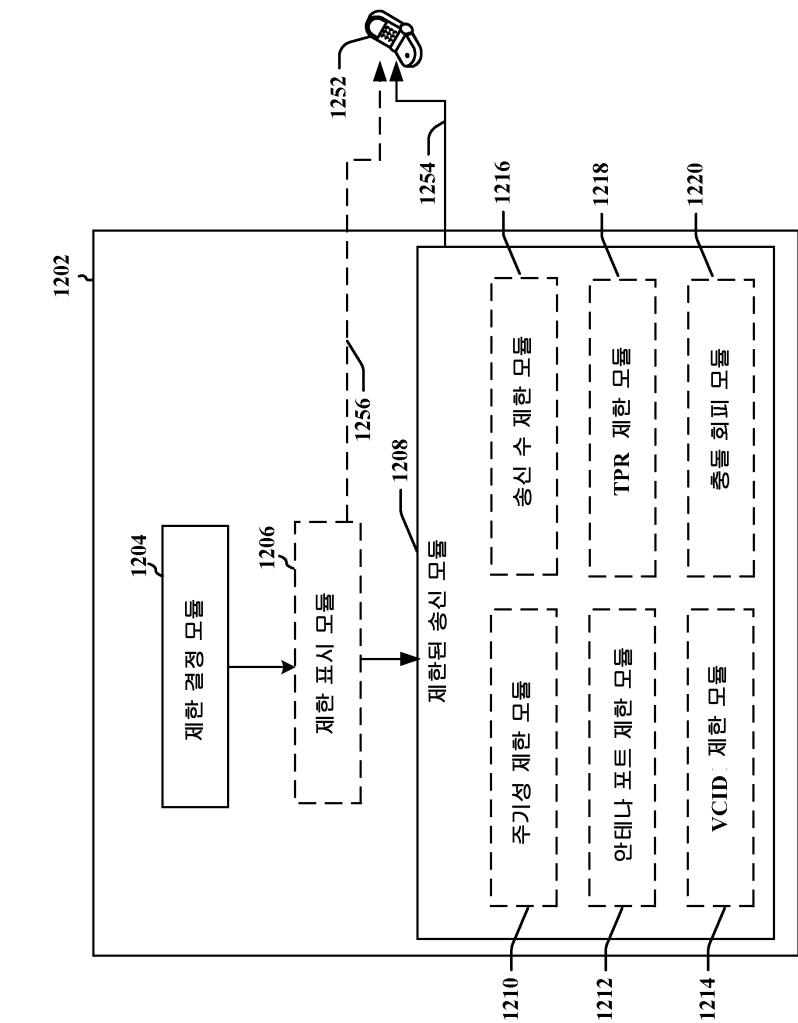
도면10



도면11



도면12



도면13

