



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년11월13일  
(11) 등록번호 10-1903948  
(24) 등록일자 2018년09월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04J 11/00* (2006.01) *H04L 5/00* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*H04J 11/005* (2013.01)  
*H04L 5/005* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7011176(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2012년05월10일  
심사청구일자 2017년05월10일
- (85) 번역문제출일자 2016년04월27일
- (65) 공개번호 10-2016-0055945
- (43) 공개일자 2016년05월18일
- (62) 원출원 특허 10-2014-7015171  
원출원일자(국제) 2012년05월10일  
심사청구일자 2014년06월03일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2012/037313
- (87) 국제공개번호 WO 2013/070278  
국제공개일자 2013년05월16일

(30) 우선권주장  
61/556,596 2011년11월07일 미국(US)  
13/467,945 2012년05월09일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

EP02381709 A1\*

US20110237270 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 8 항

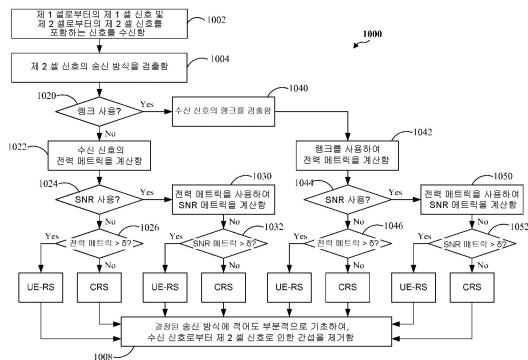
심사관 : 이정수

(54) 발명의 명칭 기준 신호 검출

(57) 요약

본 개시의 양상들은 장치(예를 들어, 기지국, 액세스 포인트 등)가 CRS 기반 송신 방식을 사용하여 전송하고 있는지 아니면 UE-RS 기반 송신 방식을 사용하여 전송하고 있는지를 식별하는 것과 관련된다. UE가 이웃 셀에 의해 어떤 송신 방식이 사용되는지를 알지 못할 수 있기 때문에, 이웃 셀의 PDSCH 간섭 제거(IC)를 위해 이러한 검(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도10



출이 필수적일 수 있다. 예컨대, UE는 서빙 셀의 송신 방식은 알 수도 있지만, UE는 이웃 비-서빙 셀의 송신 방식은 알지 못할 수도 있다. 따라서 본 개시의 양상들은 이웃 셀의 송신 모드 또는 송신 방식을 식별 또는 검출한 다음, 이웃 셀로부터 수신된 간섭 신호에 간섭 제거(IC)를 적용하기 위한 블라인드 검출 알고리즘을 제공한다.

(52) CPC특허분류

*H04J 2211/005* (2013.01)

(72) 발명자

**루오, 태상**

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

**유, 태상**

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신들 상에서 간섭을 제거하기 위한 방법으로서,

신호를 수신하는 단계 – 상기 신호는 제 1 셀로부터의 제 1 셀 신호 및 제 2 셀로부터의 제 2 셀 신호를 포함함 –;

상기 제 2 셀 신호의 송신 방식을 결정하는 단계;

상기 송신 방식이 공통 기준 신호(CRS: common reference signal) 기반 송신 방식을 포함하는지 아니면 사용자 장비 기준 신호(UE-RS: user equipment reference signal) 기반 송신 방식을 포함하는지를 결정하는 단계; 및 결정된 송신 방식에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 2 셀 신호로 인한 간섭을 상기 수신된 신호로부터 제거하는 단계를 포함하는,

무선 통신들 상에서 간섭을 제거하기 위한 방법.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 송신 방식이 상기 CRS 기반 송신 방식을 포함하는지 아니면 상기 UE-RS 기반 송신 방식을 포함하는지를 결정하는 단계는,

신호 대 잡음비(SNR) 메트릭을 계산하는 단계,

상기 SNR 메트릭이 임계치보다 더 크다면, 상기 송신 방식이 상기 UE-RS 기반 송신 방식을 포함한다고 결정하는 단계, 및

상기 SNR 메트릭이 상기 임계치보다 작거나 같다면, 상기 송신 방식이 상기 CRS 기반 송신 방식을 포함한다고 결정하는 단계를 포함하는,

무선 통신들 상에서 간섭을 제거하기 위한 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 송신 방식이 상기 CRS 기반 송신 방식을 포함하는지 아니면 상기 UE-RS 기반 송신 방식을 포함하는지를 결정하는 단계는,

상기 수신 신호의 데이터 부분에 대한 공분산(covariance)을 적어도 측정함으로써, 상기 수신 신호와 연관된 랭크(rank)를 검출하는 단계,

전력 메트릭이 임계치보다 더 크다면, 상기 송신 방식이 상기 UE-RS 기반 송신 방식을 포함한다고 결정하는 단계 – 상기 전력 메트릭은 상기 랭크에 적어도 기초함 –, 및

상기 전력 메트릭이 상기 임계치보다 작거나 같다면, 상기 송신 방식이 상기 CRS 기반 송신 방식을 포함한다고 결정하는 단계를 포함하는,

무선 통신들 상에서 간섭을 제거하기 위한 방법.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 송신 방식이 상기 CRS 기반 송신 방식을 포함하는지 아니면 상기 UE-RS 기반 송신 방식을 포함하는지를 결정하는 단계는,

상기 수신 신호의 데이터 부분에 대한 공분산을 적어도 측정함으로써, 상기 수신 신호와 연관된 랭크를 검출하는 단계,

상기 랭크에 적어도 부분적으로 기초하여 신호대 잡음비(SNR) 메트릭을 계산하는 단계,

상기 SNR 메트릭이 임계치보다 더 크다면, 상기 송신 방식이 상기 UE-RS 기반 송신 방식을 포함한다고 결정하는 단계, 및

상기 SNR 메트릭이 상기 임계치보다 작거나 같다면, 상기 송신 방식이 상기 CRS 기반 송신 방식을 포함한다고 결정하는 단계를 포함하는,

무선 통신들 상에서 간섭을 제거하기 위한 방법.

### 청구항 7

삭제

### 청구항 8

삭제

### 청구항 9

삭제

### 청구항 10

삭제

### 청구항 11

삭제

### 청구항 12

삭제

### 청구항 13

삭제

### 청구항 14

삭제

### 청구항 15

삭제

### 청구항 16

삭제

### 청구항 17

무선 통신들 상에서 간섭을 제거하기 위한 장치로서,

메모리; 및

프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는,

신호를 수신하고 – 상기 신호는 제 1 셀로부터의 제 1 셀 신호 및 제 2 셀로부터의 제 2 셀 신호를 포함함 –,

상기 제 2 셀 신호의 송신 방식을 결정하고,

상기 송신 방식이 공통 기준 신호(CRS: common reference signal) 기반 송신 방식을 포함하는지 아니면 사용자 장비 기준 신호(UE-RS: user equipment reference signal) 기반 송신 방식을 포함하는지를 결정하고, 그리고

결정된 송신 방식에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 2 셀 신호로 인한 간섭을 상기 수신된 신호로부터 제거하도록 구성되는,

무선 통신들 상에서 간섭을 제거하기 위한 장치.

### 청구항 18

삭제

### 청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 프로세서는,

신호대 잡음비(SNR) 메트릭을 계산하는 것,

상기 SNR 메트릭이 임계치보다 더 크다면, 상기 송신 방식이 상기 UE-RS 기반 송신 방식을 포함한다고 결정하는 것, 및

상기 SNR 메트릭이 상기 임계치보다 작거나 같다면, 상기 송신 방식이 상기 CRS 기반 송신 방식을 포함한다고 결정하는 것

에 의해 상기 송신 방식이 상기 CRS 기반 송신 방식을 포함하는지 아니면 상기 UE-RS 기반 송신 방식을 포함하는지를 결정하도록 구성되는,

무선 통신들 상에서 간섭을 제거하기 위한 장치.

### 청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 수신 신호의 데이터 부분에 대한 공분산을 적어도 측정함으로써, 상기 수신 신호와 연관된 랭크를 검출하는 것,

전력 메트릭이 임계치보다 더 크다면, 상기 송신 방식이 상기 UE-RS 기반 송신 방식을 포함한다고 결정하는 것 – 전력 메트릭은 상기 랭크에 적어도 부분적으로 기초함 –, 및

상기 전력 메트릭이 상기 임계치보다 작거나 같다면, 상기 송신 방식이 상기 CRS 기반 송신 방식을 포함한다고 결정하는 것

에 의해 상기 송신 방식이 상기 CRS 기반 송신 방식을 포함하는지 아니면 상기 UE-RS 기반 송신 방식을 포함하는지를 결정하도록 구성되는,

무선 통신들 상에서 간섭을 제거하기 위한 장치.

### 청구항 21

제 17 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 수신 신호의 데이터 부분에 대한 공분산을 적어도 측정함으로써, 상기 수신 신호와 연관된 랭크를 검출하는 것,

상기 랭크에 적어도 부분적으로 기초하여 신호대 잡음비(SNR) 메트릭을 계산하는 것,

상기 SNR 메트릭이 임계치보다 더 크다면, 상기 송신 방식이 상기 UE-RS 기반 송신 방식을 포함한다고 결정하는 것, 및

상기 SNR 메트릭이 상기 임계치보다 작거나 같다면, 상기 송신 방식이 상기 CRS 기반 송신 방식을 포함한다고 결정하는 것

에 의해 상기 송신 방식이 상기 CRS 기반 송신 방식을 포함하는지 아니면 상기 UE-RS 기반 송신 방식을 포함하는지를 결정하도록 구성되는,

무선 통신들 상에서 간섭을 제거하기 위한 장치.

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 출원은 "REFERENCE SIGNAL DETECTION"이라는 명칭으로 2011년 11월 7일자 제출된 미국 가출원 일련번호 제 61/556,596호, 및 "REFERENCE SIGNAL DETECTION"이라는 명칭으로 2012년 5월 9일자 제출된 미국 특허출원 일련 번호 제13/467,945호를 우선권으로 주장하며, 이 출원들은 본 명세서의 양수인에게 양도되었고, 이 출원들의 내

용들은 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함된다.

[0002] 본 개시는 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 무선 통신 시스템들에서의 기준 신호 검출에 관한 것이다.

### 배경기술

[0003] 무선 통신 시스템들은 전화, 비디오, 데이터, 메시징 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 전기 통신 서비스들을 제공하도록 폭넓게 전개된다. 일반적인 무선 통신 시스템들은 이용 가능한 시스템 자원들(예를 들어, 대역폭, 송신 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 기술들을 이용할 수 있다. 이러한 다중 액세스 기술들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA: code division multiple access) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA: time division multiple access) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA: frequency division multiple access) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA: orthogonal frequency division multiple access) 시스템들, 단일 반송파 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA: single-carrier frequency divisional multiple access) 시스템들, 및 시분할 동기식 코드 분할 다중 액세스(TD-SCDMA: time division synchronous code division multiple access) 시스템들을 포함한다.

[0004] 이러한 다중 액세스 기술들은 도시, 국가, 지방 그리고 심지어 전세계 레벨 상에서 서로 다른 무선 디바이스들이 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하도록 다양한 전기 통신 표준들에 채택되어 왔다. 최근에 부상한 전기 통신 표준의 일례는 롱 텀 에볼루션(LTE: Long Term Evolution)이다. LTE는 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP: Third Generation Partnership Project)에 의해 반포된 범용 모바일 전기 통신 시스템(UMTS: Universal Mobile Telecommunications System) 모바일 표준에 대한 확장(enhancement)들의 세트이다. LTE는 스펙트럼 효율을 개선함으로써 모바일 광대역 인터넷 액세스를 더욱 잘 지원하고, 비용들을 낮추며, 서비스들을 개선하고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, 다운링크(DL: downlink) 상에서 OFDMA를, 업링크(UL: uplink) 상에서 SC-FDMA를, 그리고 다중 입력 다중 출력(MIMO: multiple-input multiple-output) 안테나 기술을 사용하여 다른 개방형 표준들과 더욱 잘 통합하도록 설계된다. 그러나 모바일 광대역 액세스에 대한 요구가 계속해서 증가함에 따라, LTE 기술에 있어 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 가급적, 이러한 개선들은 다른 다중 액세스 기술들 및 이러한 기술들을 이용하는 전기 통신 표준들에 적용 가능해야 한다.

### 발명의 내용

[0005] 본 명세서에서 설명되는 바와 같이, 본 개시의 양상들은 장치(예를 들어, 기지국, 액세스 포인트 등)가 CRS 기반 송신 방식을 사용하여 전송하고 있는지 아니면 UE-RS 기반 송신 방식을 사용하여 전송하고 있는지를 식별하는 것과 관련된다. UE가 이웃 셀에 의해 어떤 송신 방식이 사용되는지를 알지 못할 수 있기 때문에, 이웃 셀의 간섭 제거(IC: interference cancellation)를 위해 이러한 검출이 필수적일 수 있다. 예컨대, UE는 서빙 셀의 송신 방식은 알 수도 있지만, UE는 이웃 비-서빙 셀의 송신 방식은 알지 못할 수도 있다. 따라서 본 개시의 양상들은 이웃 셀의 송신 모드 또는 송신 방식을 식별 또는 결정한 다음, 이웃 셀로부터 수신된 간섭 신호에 간섭 제거(IC)를 적용하기 위한 블라인드 검출 알고리즘을 제공한다. 한 구현에서, 간섭 제거(IC)는 PDSCH IC를 포함할 수 있다. 다른 구현들에서는, PDSCH IC를 수반하지 않거나 다수의 셀들을 수반하지 않는 다른 시나리오들에 CRS 대 UE-RS 검출 방식이 사용될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 설명되는 검출 기술들은 수신 신호를 기반으로 할 수도 있다. 그러나 PDSCH IC와 관련하여, 본 명세서에서 설명되는 검출 기술들은 추정된 서빙 셀 신호를 수신 신호에서 제외한 신호를 기반으로 할 수도 있다는 점이 주목되어야 한다. 예컨대, 서빙 셀 신호가 제거될 수 있고, 나머지 신호는 수신 신호에서 서빙 셀 신호를 제외한 신호가 된다.

[0006] 본 개시의 양상들에 따르면, 무선 통신들에 대한 간섭을 제거하기 위한 방법, 장치 및 컴퓨터 프로그램 물건은, 신호를 수신하는 것 – 수신 신호는 제 1 셀로부터의 제 1 셀 신호 및 제 2 셀로부터의 제 2 셀 신호를 포함함 –, 상기 제 2 셀 신호의 송신 방식을 검출하는 것, 상기 송신 방식이 공통 기준 신호(CRS: common reference signal) 기반 송신 방식을 포함하는지 아니면 UE 기준 신호(UE-RS: UE reference signal) 기반 송신 방식을 포함하는지를 결정하는 것, 그리고 결정된 송신 방식에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 수신 신호로부터 상기 제 2 셀 신호로 인한 간섭을 제거하는 것을 포함한다.

### 도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 네트워크 아키텍처의 일례를 나타내는 도면이다.

도 2는 액세스 네트워크의 일례를 나타내는 도면이다.

도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일례를 나타내는 도면이다.

도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일례를 나타내는 도면이다.

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

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

도 7은 이종 네트워크에서 범위 확장된 셀룰러 영역을 나타내는 도면이다.

도 8은 예시적인 방법을 나타내기 위한 도면이다.

도 9 - 도 13은 무선 통신들에 대한 간섭을 제거하기 위한 방법들을 나타내는 도면들이다.

도 14는 예시적인 장치에서 서로 다른 모듈들/수단/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 나타내는 개념적인 데이터 흐름도이다.

도 15는 처리 시스템을 이용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일례를 나타내는 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008]

첨부 도면들과 관련하여 아래에 제시되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로 의도되며 본 명세서에서 설명되는 개념들이 실시될 수 있는 유일한 구성들만을 나타내는 것으로 의도되는 것은 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나 이러한 개념들은 이러한 특정 세부사항들 없이 실시될 수도 있음이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 명백할 것이다. 어떤 경우들에는, 이러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 블록도 형태로 도시된다.

[0009]

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

[0010]

예로서, 엘리먼트나 엘리먼트의 임의의 부분 또는 엘리먼트들의 임의의 결합은 하나 또는 그보다 많은 프로세서들을 포함하는 "처리 시스템"으로 구현될 수 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로컨트롤러들, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor)들, 필드 프로그래밍 가능한 게이트 어레이(FPGA: field programmable gate array)들, 프로그래밍 가능한 로직 디바이스(PLD: programmable logic device)들, 상태 머신들, 게이티드(gated) 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시 전반에 걸쳐 설명되는 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적당한 하드웨어를 포함한다. 처리 시스템의 하나 또는 그보다 많은 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어 또는 다른 식으로 지칭되든지 간에, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 객체들, 실행 파일(executable)들, 실행 스크립트들, 프로시저들, 함수들 등을 의미하는 것으로 광범위하게 해석될 것이다.

[0011]

따라서 하나 또는 그보다 많은 예시적인 실시예들에서, 설명되는 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 하나 또는 그보다 많은 명령들 또는 코드로서 저장되거나 인코딩될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터 판독 가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피

디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(Blu-ray disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 상기의 결합들 또한 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0012] 도 1은 LTE 네트워크 아키텍처(100)를 나타내는 도면이다. LTE 네트워크 아키텍처(100)는 진화형 패킷 시스템 (EPS: Evolved Packet System)(100)으로 지칭될 수도 있다. EPS(100)는 하나 또는 그보다 많은 사용자 장비 (UE: user equipment)(102), 진화형 UMTS 지상 무선 액세스 네트워크(E-UTRAN: Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network)(104), 진화형 패킷 코어(EPC: Evolved Packet Core)(110), 홈 가입자 서버(HSS: Home Subscriber Server)(120) 및 운영자의 IP 서비스들(122)을 포함할 수 있다. EPS는 다른 액세스 네트워크들과 상호 접속할 수 있지만, 단순하게 하기 위해 이러한 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 도시된 바와 같이, EPS는 패킷 교환 서비스들을 제공하지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들이 쉽게 인식하는 바와 같이, 본 개시 전반에 걸쳐 제시되는 다양한 개념들은 회선 교환 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수 있다.

[0013] E-UTRAN은 진화형 노드 B(eNB: evolved Node B)(106) 및 다른 eNB들(108)을 포함한다. eNB(106)는 UE(102) 쪽으로 사용자 및 제어 평면 프로토콜 종단들을 제공한다. eNB(106)는 X2 인터페이스(예를 들어, 백홀)를 통해 다른 eNB들(108)에 접속될 수 있다. eNB(106)는 또한 기지국, 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능, 기본 서비스 세트(BSS: basic service set), 확장 서비스 세트(ESS: extended service set) 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로 지칭될 수도 있다. eNB(106)는 UE(102)에 EPC(110)에 대한 액세스 포인트를 제공한다. UE들(102)의 예들은 셀룰러폰, 스마트폰, 세션 개시 프로토콜(SIP: session initiation protocol) 전화, 텔레비전, 개인용 디지털 보조 기기(PDA: personal digital assistant), 위성 라디오, 글로벌 위치 결정 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어(예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 또는 임의의 다른 유사한 기능의 디바이스를 포함한다. UE(102)는 또한 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로 지칭될 수도 있다.

[0014] eNB(106)는 S1 인터페이스에 의해 EPC(110)에 접속된다. EPC(110)는 이동성 관리 엔티티(MME: Mobility Management Entity)(112), 다른 MME들(114), 서빙 게이트웨이(116) 및 패킷 데이터 네트워크(PDN: Packet Data Network) 게이트웨이(118)를 포함한다. MME(112)는 UE(102)와 EPC(110) 사이의 시그널링을 처리하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME(112)는 베어러 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은, 그 자체가 PDN 게이트웨이(118)에 접속되는 서빙 게이트웨이(116)를 통해 전송된다. PDN 게이트웨이(118)는 UE IP 어드레스 할당뿐 아니라 다른 기능들도 제공한다. PDN 게이트웨이(118)는 운영자의 IP 서비스들(122)에 접속된다. 운영자의 IP 서비스들(122)은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS: IP Multimedia Subsystem) 및 PS 스트리밍 서비스(PSS: PS Streaming Service)를 포함할 수 있다.

[0015] 도 2는 LTE 네트워크 아키텍처에서 액세스 네트워크(200)의 일례를 나타내는 도면이다. 이 예시에서, 액세스 네트워크(200)는 다수의 셀룰러 영역들(셀들)(202)로 분할된다. 하나 또는 그보다 많은 더 낮은 전력 등급의 eNB들(208)은 셀들(202) 중 하나 또는 그보다 많은 셀과 중첩하는 셀룰러 영역들(210)을 가질 수 있다. 더 낮은 전력 등급의 eNB(208)는 예를 들어, 원격 무선 헤드(RRH: remote radio head)일 수 있다. 대안으로, 더 낮은 전력 등급의 eNB(208)는 패토 셀(예를 들어, 홈 eNB(HeNB: home eNB)), 피코 셀 또는 마이크로 셀일 수 있다. 마이크로 eNB들(204)이 각각의 셀(202)에 각각 할당되며 셀들(202) 내의 모든 UE들(206)에 EPC(110)에 대한 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 액세스 네트워크(200)의 이러한 예시에는 중앙 집중형 제어기가 존재하지 않지만, 대안적인 구성들에서는 중앙 집중형 제어기가 사용될 수도 있다. eNB들(204)은 무선 베어러 제어, 송신 제어, 이동성 제어, 스케줄링, 보안, 및 서빙 게이트웨이(116)에 대한 접속성을 포함하는 모든 무선 관련 기능들을 담당한다.

[0016] 액세스 네트워크(200)에 의해 이용되는 변조 및 다중 액세스 방식은 전개되는 특정 전기 통신 표준에 따라 달라질 수 있다. LTE 애플리케이션들에서, DL에는 OFDM이 사용되고 UL에는 SC-FDMA가 사용되어 주파수 분할 듀플렉싱(FDD: frequency division duplexing)과 시분할 듀플렉싱(TDD: time division duplexing)을 모두 지원한다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들이 다음의 상세한 설명으로부터 쉽게 인식하는 바와 같이, 본 명세서에서 제시되는 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 잘 맞는다. 그러나 이러한 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기술들을 이용하는 다른 전기 통신 표준들로 쉽게 확장될 수 있다. 예로서, 이러한 개념들은 최적화

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

[0017] eNB들(204)은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수 있다. MIMO 기술의 사용은 eNB들(204)이 공간 도메인을 활용하여 공간 다중화, 범 형성 및 송신 다이버시티를 지원할 수 있게 한다. 공간 다중화는 동일한 주파수 상에서 서로 다른 데이터 스트림들을 동시에 전송하는 데 사용될 수 있다. 데이터 스트림들은 데이터 레이트를 증가시키기 위해 단일 UE(206)에 또는 전체 시스템 용량을 증가시키기 위해 다수의 UE들(206)에 전송될 수 있다. 이는 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩(즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용)한 다음에 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 DL 상에서 다수의 송신 안테나들을 통해 전송함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은 서로 다른 공간 서명들로 UE(들)(206)에 도달하며, 이는 UE(들)(206) 각각이 해당 UE(206)에 대해 예정된 하나 또는 그보다 많은 데이터 스트림들을 복원할 수 있게 한다. UL 상에서, 각각의 UE(206)는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 전송하며, 이는 eNB(204)가 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별할 수 있게 한다.

[0018] 공간 다중화는 일반적으로 채널 상태들이 양호할 때 사용된다. 채널 상태들이 덜 바람직할 때, 하나 또는 그보다 많은 방향들로 송신 에너지를 집중시키기 위해 범 형성이 사용될 수도 있다. 이는 다수의 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터를 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수 있다. 셀의 에지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 단일 스트림 범 형성 송신이 송신 다이버시티와 결합하여 사용될 수 있다.

[0019] 다음의 상세한 설명에서, 액세스 네트워크의 다양한 양상들이 DL 상에서 OFDM을 지원하는 MIMO 시스템과 관련하여 설명될 것이다. OFDM은 OFDM 심벌 내의 다수의 부반송파들을 통해 데이터를 변조하는 확산 스펙트럼 기술이다. 부반송파들은 정확한 주파수들의 간격으로 떨어진다. 그 간격은 수신기가 부반송파들로부터 데이터를 복원할 수 있게 하는 "직교성"을 제공한다. 시간 도메인에서, OFDM 심벌 간 간섭을 방지(combat)하기 위해 각각의 OFDM 심벌에 보호 간격(예를 들어, 주기적 프리픽스)이 추가될 수 있다. UL은 높은 피크대 평균 전력비 (PAPR: peak-to-average power ratio)를 보상하기 위해 DFT 확산 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA를 사용할 수 있다.

[0020] 도 3은 LTE에서의 다운링크(DL) 프레임 구조의 일례를 나타내는 도면(300)이다. 프레임(10ms)은 동일한 크기의 10개의 서브프레임들로 분할될 수 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 연속한 타임 슬롯들을 포함할 수 있다. 자원 블록을 각각 포함하는 2개의 타임 슬롯들을 나타내기 위해 자원 그리드가 사용될 수 있다. 자원 그리드는 다수의 자원 엘리먼트들로 분할된다. LTE에서, 자원 블록은 주파수 도메인에서 12개의 연속한 부반송파들을, 그리고 각각의 OFDM 심벌의 정규 주기적 프리픽스에 대해서는 시간 도메인에서 7개의 연속한 OFDM 심벌들을, 또는 84개의 자원 엘리먼트들을 포함한다. 확장된 주기적 프리픽스에 대해, 자원 블록은 시간 도메인에서 6개의 연속한 OFDM 심벌들을 포함하며 72개의 자원 엘리먼트들을 갖는다. R(302, 304)로 표시된 것과 같은 자원 엘리먼트들 중 일부는 DL 기준 신호들(DL-RS: DL reference signals)을 포함한다. 자원 엘리먼트들 중 일부는 데이터(306)를 포함할 수도 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, DL-RS는 (공통 RS로 지정될 수도 있는) 셀 특정 RS(CRS: Cell-specific RS)(302) 및 (안테나 포트 9 또는 10 구성으로 도시된) UE 특정 RS(UE-RS: UE-specific RS)(304)를 포함한다. UE-RS(304)는 대응하는 물리적 DL 제어 채널(PDCCH: physical DL control channel)이 맵핑되는 자원 블록들을 통해 전송되지 않는다. 따라서 UE-RS(304)는 대응하는 물리적 DL 공유 채널(PDSCH: physical DL shared channel)이 맵핑되는 자원 블록들을 통해서만 전송된다. 각각의 자원 엘리먼트에 의해 전달되는 비트들의 수는 변조 방식에 좌우된다. 따라서 UE가 수신하는 자원 블록들이 더 많고 변조 방식이 더 상위일수록, UE에 대한 데이터 레이트가 더 높아진다.

[0021] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일례를 나타내는 도면(400)이다. UL에 대한 이용 가능한 자원 블록들은 데이터 섹션과 제어 섹션으로 나뉠 수 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2개의 에지들에 형성될 수 있으며 구성 가능한 크기를 가질 수 있다. 제어 섹션의 자원 블록들은 제어 정보의 전송을 위해 UE들에 할당될 수 있다.

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

[0022] eNB에 제어 정보를 전송하도록 UE에 제어 셙션의 자원 블록들(410a, 410b)이 할당될 수 있다. eNB에 데이터를 전송하도록 UE에 또한 데이터 셙션의 자원 블록들(420a, 420b)이 할당될 수도 있다. UE는 제어 셙션의 할당된 자원 블록들 상의 물리적 UL 제어 채널(PUCCH: physical UL control channel)에서 제어 정보를 전송할 수 있다. UE는 데이터 셙션의 할당된 자원 블록들 상의 물리적 UL 공유 채널(PUSCH: physical UL shared channel)에서 데이터만 또는 데이터와 제어 정보 모두를 전송할 수 있다. UL 전송은 서브프레임의 두 슬롯들 모두에 걸칠 수 있으며 주파수에 걸쳐 호핑할 수도 있다.

[0023] 초기 시스템 액세스를 수행하고 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH: physical random access channel)(430)에서 UL 동기화를 달성하기 위해 한 세트의 자원 블록들이 사용될 수 있다. PRACH(430)는 랜덤 시퀀스를 전달하며 어떠한 UL 데이터/시그널링도 전달할 수 없다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블은 6개의 연속한 자원 블록들에 대응하는 대역폭을 점유한다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 지정된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신은 특정 시간 및 주파수 자원들로 제한된다. PRACH에 대한 주파수 호핑은 존재하지 않는다. PRACH 시도는 단일 서브프레임(1ms)에서 또는 몇 개의 인접한 서브프레임들의 시퀀스에서 전달되고, UE는 프레임(10ms)별 단일 PRACH 시도만을 수행할 수 있다.

[0024] 도 5는 LTE에서의 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일례를 나타내는 도면(500)이다. UE 및 eNB에 대한 무선 프로토콜 아키텍처가 3개의 계층들: 계층 1, 계층 2 및 계층 3으로 도시된다. 계층 1(L1 계층)은 최하위 계층이며 다양한 물리 계층 신호 처리 기능들을 구현한다. L1 계층은 본 명세서에서 물리 계층(506)으로 지칭될 것이다. 계층 2(L2 계층)(508)는 물리 계층(506)보다 위에 있고 물리 계층(506) 위에서 UE와 eNB 사이의 링크를 담당한다.

[0025] 사용자 평면에서, L2 계층(508)은 매체 액세스 제어(MAC: media access control) 하위 계층(510), 무선 링크 제어(RLC: radio link control) 하위 계층(512) 및 패킷 데이터 커버전스 프로토콜(PDCP: packet data convergence protocol) 하위 계층(514)을 포함하며, 이들은 네트워크 측의 eNB에서 종결된다. 도시되지 않았지만, UE는 네트워크 측의 PDN 게이트웨이(118)에서 종결되는 네트워크 계층(예를 들어, IP 계층), 및 접속의 다른 종단(예를 들어, 원단(far end) UE, 서버 등)에서 종결되는 애플리케이션 계층을 비롯하여, L2 계층(508) 위의 여러 상위 계층들을 가질 수 있다.

[0026] PDCP 하위 계층(514)은 서로 다른 무선 베어러들과 로직 채널들 사이의 다중화를 제공한다. PDCP 하위 계층(514)은 또한, 무선 송신 오버헤드를 감소시키기 위한 상위 계층 데이터 패킷들에 대한 헤더 압축, 데이터 패킷들의 암호화에 의한 보안, 및 eNB들 사이의 UE들에 대한 핸드오버 지원을 제공한다. RLC 하위 계층(512)은 상위 계층 데이터 패킷들의 분할 및 리어셈블리, 유실된 데이터 패킷들의 재전송, 및 하이브리드 자동 재전송 요청(HARQ: hybrid automatic repeat request)으로 인해 순서를 벗어난(out-of-order) 수신을 보상하기 위한 데이터 패킷들의 재정렬을 제공한다. MAC 하위 계층(510)은 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화를 제공한다. MAC 하위 계층(510)은 또한 하나의 셀에서의 다양한 무선 자원들(예를 들어, 자원 블록들)을 UE들 사이에 할당하는 것을 담당한다. MAC 하위 계층(510)은 또한 HARQ 동작들을 담당한다.

[0027] 제어 평면에서, UE 및 eNB에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는 제어 평면에 대한 헤더 압축 기능이 존재하지 않는다는 점을 제외하고는 물리 계층(506) 및 L2 계층(508)에 대해 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한 계층 3(L3 계층)에서의 무선 자원 제어(RRC: radio resource control) 하위 계층(516)을 포함한다. RRC 하위 계층(516)은 무선 자원들(즉, 무선 베어러들)의 획득 및 eNB와 UE 사이의 RRC 시그널링을 이용한 하위 계층들의 구성을 담당한다.

[0028] 도 6은 액세스 네트워크에서 UE(650)와 통신하는 eNB(610)의 블록도이다. DL에서, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들이 제어기/프로세서(675)에 제공된다. 제어기/프로세서(675)는 L2 계층의 기능을 구현한다. DL에서, 제어기/프로세서(675)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 분할 및 재정렬, 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화, 및 다양한 우선순위 메트릭들에 기반한 UE(650)로의 무선 자원 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서(675)는 또한 HARQ 동작들, 유실된 패킷들의 재전송, 및 UE(650)로의 시그널링을 담당한다.

[0029] TX 프로세서(616)는 L1 계층(즉, 물리 계층)에 대한 다양한 신호 처리 기능들을 구현한다. 신호 처리 기능들은 UE(650)에서의 순방향 에러 정정(FEC: forward error correction)을 가능하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙, 그

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

[0030] UE(650)에서, 각각의 수신기(654RX)는 그 각자의 안테나(652)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(654RX)는 RF 반송파로 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 수신기(RX) 프로세서(656)에 제공한다. RX 프로세서(656)는 L1 계층의 다양한 신호 처리 기능들을 구현한다. RX 프로세서(656)는 정보에 대한 공간 처리를 수행하여 UE(650)에 예정된 임의의 공간 스트림들을 복원한다. UE(650)에 다수의 공간 스트림들이 예정된다면, 이 공간 스트림들은 RX 프로세서(656)에 의해 단일 OFDM 심벌 스트림으로 결합될 수 있다. 그 후에, RX 프로세서(656)는 고속 푸리에 변환(FFT)을 사용하여 OFDM 심벌 스트림을 시간 도메인에서 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 부반송파에 대한 개개의 OFDM 심벌 스트림을 포함한다. 각각의 부반송파상의 심벌들, 그리고 기준 신호는 eNB(610)에 의해 전송되는 가장 가능성 있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이러한 소프트 결정들은 채널 추정기(658)에 의해 계산되는 채널 추정치들을 기초로 할 수 있다. 그 다음, 소프트 결정들은 물리 채널을 통해 eNB(610)에 의해 원래 전송되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 후에, 데이터 및 제어 신호들은 제어기/프로세서(659)에 제공된다.

[0031] 제어기/프로세서(659)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(659)는 프로그램 코드들과 데이터를 저장하는 메모리(660)와 연관될 수 있다. 메모리(660)는 컴퓨터 판독 가능 매체로 지정될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서(659)는 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위해 전송 채널과 로직 채널 사이의 역다중화, 패킷 리어셈블리, 암호 해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 처리를 제공한다. 그 후에, 상위 계층 패킷들은 데이터 싱크(662)에 제공되는데, 데이터 싱크(662)는 L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. 다양한 제어 신호들이 또한 L3 처리를 위해 데이터 싱크(662)에 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(659)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 확인 응답(ACK) 및/또는 부정 응답(NACK) 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0032] UL에서는, 제어기/프로세서(659)에 상위 계층 패킷들을 제공하기 위해 데이터 소스(667)가 사용된다. 데이터 소스(667)는 L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. eNB(610)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서(659)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 분할 및 재정렬, 그리고 eNB(610)에 의한 무선 자원 할당들에 기반한 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화를 제공함으로써 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(659)는 또한 HARQ 동작들, 유실된 패킷들의 재전송 및 eNB(610)로의 시그널링을 담당한다.

[0033] eNB(610)에 의해 전송된 기준 신호 또는 피드백으로부터 채널 추정기(658)에 의해 도출되는 채널 추정치들은 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고 공간 처리를 가능하게 하기 위해 TX 프로세서(668)에 의해 사용될 수 있다. TX 프로세서(668)에 의해 생성되는 공간 스트림들이 개개의 송신기들(654TX)을 통해 서로 다른 안테나(652)에 제공된다. 각각의 송신기(654TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 반송파를 변조한다.

[0034] UE(650)에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB(610)에서 UL 송신이 처리된다. 각각의 수신기(618RX)는 그 각자의 안테나(620)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(618RX)는 RF 반송파로 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 RX 프로세서(670)에 제공한다. RX 프로세서(670)는 L1 계층을 구현할 수 있다.

[0035] 제어기/프로세서(675)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(675)는 프로그램 코드들과 데이터를 저장하는 메모리(676)와 연관될 수 있다. 메모리(676)는 컴퓨터 판독 가능 매체로 지정될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서(675)는 UE(650)로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위해 전송 채널과 로직 채널 사이의 역다중화, 패킷 리어셈블리, 암호 해독, 헤더 압축해제 및 제어 신호 처리를 제공한다. 제어기/프로세서(675)로부터의 상

위 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(675)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0036] 도 7은 이종 네트워크에서 셀 범위 확장(CRE: cell range expansion) 영역을 나타내는 도면(700)이다. 피코(710b)와 같은 더 낮은 전력 등급의 eNB는 영역(702)을 넘어 확장하는 CRE 영역(703)을 가질 수 있다. 더 낮은 전력 등급의 eNB는 피코 eNB에 한정되는 것이 아니라, 또한 패트 eNB, 중계기, 원격 무선 헤드(RRH) 등일 수도 있다. 피코(710b) 및 매크로 eNB(710a)는 향상된 셀 간 간섭 조정 기술들을 사용할 수 있으며, UE(720)는 간섭 제거를 이용할 수 있다. 향상된 셀 간 간섭 조정에서, 피코(710b)는 UE(720)의 간섭 조정에 관한 정보를 매크로 eNB(710a)로부터 수신한다. 정보는, UE(720)가 범위 확장된 셀룰러 영역(703)에 진입할 때, 피코(710b)로 하여금 범위 확장된 셀룰러 영역(703) 내의 UE(720)를 서빙하게 그리고 매크로 eNB(710a)로부터의 UE(720)의 핸드오프를 받아들이게 한다.

[0037] 도 8은 예시적인 방법을 나타내기 위한 도면(800)이다. 도 8에 도시된 바와 같이, UE(802)는 제 1 셀(804)로부터 제어 정보(808)를 수신한다. 제어 정보(808)는 제 2 셀(806)로부터 발생하는 제 2 셀 신호(814)로 인한 간섭을 제거하기 위한 정보를 포함한다. 제 1 셀(804)은 서빙 셀일 수 있고, 제 2 셀(806)은 이웃 셀일 수 있다. UE(802)는 제 1 셀 신호(812) 및 제 2 셀 신호(814)를 포함하는 신호(812/814)를 수신할 수 있으며, 여기서 제 1 셀 신호(812)는 제 1 셀(804)로부터 발생한다. 수신된 제어 정보(808)와 함께 블라인드 검출을 사용하여, UE(802)는 수신된 신호(812/814)로부터 제 2 셀 신호(814)로 인한 간섭을 제거할 수 있다.

[0038] 제 2 셀 신호(814)는 일차 동기 신호(PSS: primary synchronization signal), 이차 동기 신호(SSS: secondary synchronization signal), 물리적 브로드캐스트 채널(PBCH: physical broadcast channel), CRS, 복조 기준 신호(DRS: demodulation reference signal), 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS: channel state information reference signal), 물리적 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH: physical control format indicator channel), 물리적 하이브리드 자동 재전송 요청 표시자 채널(PHICH: physical hybrid automatic repeat request indicator channel), 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH), PDSCH 등과 같은 다수의 물리적 채널들 및/또는 신호들 중 임의 하나일 수 있다. 아래 논의를 단순하게 하기 위해, 제어 정보(808)는 PDCCH에서 수신되고, 제 1 셀 신호(812)는 PDSCH이며, 제 2 셀 신호(814)는 PDSCH이고, PDSCH를 스케줄링하는 신호(810)는 PDCCH라고 가정된다. PDCCH(810)는 신호(812/814)로부터 제 2 셀 신호(814)로 인한 간섭을 제거하는데 필요한 거의 모든 정보를 포함한다(트래픽 대 파일럿 비(TPR: traffic to pilot ratio)는 포함하지 않는다). 그러나 UE(802)에 대해 PDCCH(810)의 디코딩은 실행 가능하지 않을 수도 있으며, 따라서 PDCCH(808)는 UE(802)가 신호(812/814)로부터 제 2 셀 신호(814)로 인한 간섭을 제거하는데 필요로 하는 정보의 일부 또는 전부를 제공할 수 있다.

[0039] UE(802)는 코드워드 레벨 간섭 제거(CWIC: codeword-level interference cancellation) 및/또는 심벌 레벨 간섭 제거(SLIC: symbol level interference cancellation)를 수행하도록 구성될 수 있다. CWIC에서, UE(802)는 제 2 셀 신호(814)에서 간섭 데이터를 디코딩하고 디코딩된 데이터를 신호(812/814)로부터 제거함으로써 신호(812/814)로부터 제 2 셀 신호(814)로 인한 간섭을 제거한다. SLIC에서, UE(802)는 제 2 셀 신호(814)에서 변조 심벌들을 검출하고 검출된 변조 심벌들을 신호(812/814)로부터 제거함으로써 신호(812/814)로부터 제 2 셀 신호(810)로 인한 간섭을 제거한다. CWIC의 경우, UE(802)는 공간적 방식, 변조 및 코딩 방식(MCS: modulation and coding scheme), 자원 블록(RB: resource block) 할당, 리던던시 버전(RV: redundancy version), 및 제 2 셀 신호(814)와 연관된 TPR을 알 필요가 있다. SLIC의 경우, UE(802)는 공간적 방식, 변조 차수, RB 할당, 및 제 2 셀 신호(814)와 연관된 TPR을 알 필요가 있다.

[0040] 비-유니캐스트 PDSCH 송신들에 대해, 일부 파라미터들은 고정적이거나 UE(802)에 공지되어 있다. 예를 들어, 비-유니캐스트 PDSCH 송신에 대해, 변조 차수는 QPSK이고, 공간적 방식은 2Tx에 대해서는 공간 주파수 블록 코드(SFBC: space frequency block code) 그리고 4Tx에 대해서는 SFBC-FSTD(frequency switched transmit diversity; 주파수 교환 송신 다이버시티)이며, RV는 시스템 정보 블록 1(SIB1: system information block 1) PDSCH에 대해 공지되어 있다. 파라미터들 중 일부는 추정될 수도 있다. 예를 들어, UE(802)는 변조 차수, 공간적 방식, (예를 들어, 단 하나의 간섭자가 존재하는 경우) RB 할당 및 TPR 중 임의의 하나를 추정하는 것이 가능할 수 있지만, 보통은 간섭 제거에 일부 성능 손실이 있을 수 있다. MCS 및 RV와 같은 다른 파라미터들은 추정이 더 어려울 수도 있다.

[0041] UE(802)가 CWIC를 수행한다면, 제어 정보(808)는 공간적 방식, MCS, RB 할당, RV, 및 제 2 셀 신호(814)와 연관된 TPR 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. UE(802)는 제어 정보(808)에 포함되지 않은, CWIC에 필요한 파라미터들을 추정할 수 있다. UE(802)가 SLIC를 수행한다면, 제어 정보(808)는 공간적 방식, 변조 차수, RB 할당,

및 제 2 셀 신호(814)와 연관된 TPR 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. UE(802)는 제어 정보(808)에 포함되지 않은, SLIC에 필요한 파라미터들을 추정할 수 있다. CWIC든 아니면 SLIC든, 제어 정보는 추가로 제 2 셀(806)의 셀 식별자를 포함할 수 있다.

[0042] 본 명세서에서 설명되는 바와 같이, 본 개시의 양상들은 장치(예를 들어, 기지국, 액세스 포인트 등)가 CRS 기반 송신 방식을 사용하여 전송하는지 아니면 UE-RS 기반 송신 방식을 사용하여 전송하는지를 식별하는 것과 관련된다. UE가 이웃 셀에 의해 어떤 송신 방식이 사용되는지를 알지 못할 수 있기 때문에, 이웃 셀의 간섭 제거(IC)를 위해 이러한 검출이 필수적일 수 있다. 예컨대, UE는 서빙 셀의 송신 방식은 알 수도 있지만, UE는 이웃 비-서빙 셀의 송신 방식은 알지 못할 수도 있다. 따라서 본 개시의 양상들은 이웃 셀로부터 수신된 간섭 신호에 간섭 제거(IC)를 적용하기 위해 이웃 셀의 송신 모드 또는 송신 방식을 식별 또는 검출하기 위한 블라인드 검출 알고리즘을 제공한다. 한 구현에서, 간섭 제거(IC)는 PDSCH IC를 포함할 수 있다. 다른 구현들에서는, PDSCH IC를 수반하지 않거나 다수의 셀들을 수반하지 않는 다른 시나리오들에 CRS 대 UE-RS 검출 방식이 사용될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 설명되는 검출 기술들은 수신 신호를 기반으로 할 수도 있다. 그러나 PDSCH IC와 관련하여, 본 명세서에서 설명되는 검출 기술들은 추정된 서빙 셀 신호를 수신 신호에서 제외한 신호를 기반으로 할 수도 있다는 점이 주목되어야 한다. 예컨대, 서빙 셀 신호가 제거될 수 있고, 나머지 신호는 수신 신호에서 서빙 셀 신호를 제외한 신호가 된다.

[0043] 도 9는 무선 통신들에 대한 간섭을 제거하는 방법을 나타내는 도면(900)이다. 이 방법은 PDSCH IC를 포함하는 간섭 제거(IC)가 가능한 UE에 의해 수행될 수 있다.

[0044] 902에서, UE가 신호를 수신한다. 수신 신호는 제 1 셀로부터의 제 1 셀 신호 및 제 2 셀로부터의 제 2 셀 신호를 포함한다. 한 구현에서, 제 1 셀은 저 전력 셀일 수 있고, 제 2 셀은 고 전력 셀일 수 있다. 제 1 셀은 서빙 셀일 수 있고, 제 2 셀은 비-서빙 셀일 수 있다. 예를 들어, 제 1 셀은 피코 셀, 팬토 셀, 중계기, 원격 무선 헤드 등일 수 있다. 수신 신호는 제 1 셀로부터의 PDSCH 및 제 2 셀로부터의 PDSCH를 포함할 수 있다.

[0045] 903에서, UE는 신호의 송신 방식을 검출하기 전에 수신 신호를 처리할 수 있다. 예를 들어, 수신 신호에 대해 최소 평균 제곱 에러(MMSE: minimum mean square error) 연산이 수행될 수 있다. 이러한 프로세스를 수행함으로써, UE 검출 성능이 향상될 수 있다. 그러나 수신 신호의 처리는 시스템 복잡도를 증가시킨다. 따라서 감소된 시스템 복잡도가 요구되는 경우, UE는 신호의 송신 방식을 검출하기 전에 수신 신호를 처리하지 않을 것이다.

[0046] 904에서, UE는 제 2 셀 신호의 송신 방식을 검출한다. 송신 방식을 검출하기 위한 기술들은 수신 신호를 기반으로 한다. 검출 기술들은 이웃 셀(예를 들어, 제 2 셀)의 송신 방식을 검출하기 위해, 본 명세서에서 더 상세히 설명되는 블라인드 검출 알고리즘을 제공한다. 본 명세서에서 설명되는 바와 같이, 이웃 셀로부터 수신된 간섭 신호에 간섭 제거가 적용될 수 있다. PDSCH와 관련하여, 검출 기술들은 추정된 서빙 셀 신호를 수신 신호에서 제외한 신호를 기반으로 할 수 있다. 예컨대, 서빙 셀 신호가 제거될 수 있고, 나머지 신호는 수신 신호에서 서빙 셀 신호를 제외한 신호가 된다.

[0047] 906에서, UE는 송신 방식이 CRS 기반 송신 방식인지 아니면 UE-RS 기반 송신 방식인지를 결정한다. UE는 예를 들어, 도 10 - 도 13에서 제공되는 다양한 기술들을 사용하여, 장치(예를 들어, 기지국, 액세스 포인트 등)가 CRS 기반 송신 방식을 사용하여 전송하는지 아니면 UE-RS 기반 송신 방식을 사용하여 전송하는지를 결정한다.

[0048] 908에서, UE는 결정된 송신 방식에 적어도 부분적으로 기초하여, 수신 신호로부터 제 2 셀 신호로 인한 간섭을 제거한다. UE는 이웃 셀에 의해 사용되는 송신 방식을 알지 못할 수도 있기 때문에, UE는 이웃 셀의 PDSCH IC를 위한 검출 및 결정 기술들을 사용한다. UE가 서빙 셀의 송신 방식을 알 수 있다 하더라도, UE는 이웃 비-서빙 셀의 송신 방식을 알지 못할 수 있다. 이에 따라, UE는 이웃 셀로부터 수신된 간섭 신호에 PDSCH IC를 적용하기 위해, 블라인드 검출을 이용하여 이웃 셀의 송신 모드 방식을 결정한다.

[0049] 도 9a는 무선 통신들에 대한 간섭을 제거하는 방법을 나타내는 도면(950)이다. 도 9에서와 같이, 이 방법은 PDSCH IC를 포함하는 간섭 제거(IC)가 가능한 UE에 의해 수행될 수 있다.

[0050] 952에서, UE가 신호를 수신한다. 수신 신호는 제 1 셀로부터의 제 1 셀 신호 및 제 2 셀로부터의 제 2 셀 신호를 포함한다. 한 구현에서, 제 1 셀은 저 전력 셀일 수 있고, 제 2 셀은 고 전력 셀일 수 있다. 제 1 셀은 서빙 셀일 수 있고, 제 2 셀은 비-서빙 셀일 수 있다. 예를 들어, 제 1 셀은 피코 셀, 팬토 셀, 중계기, 원격 무선 헤드 등일 수 있다. 수신 신호는 제 1 셀로부터의 PDSCH 및 제 2 셀로부터의 PDSCH를 포함할 수 있다.

[0051] 953에서, UE는 신호의 송신 방식을 검출하기 전에 수신 신호를 처리할 수 있다. 예를 들어, 수신 신호에 대해

최소 평균 제곱 에러(MMSE) 연산이 수행될 수 있다. 이러한 프로세스를 수행함으로써, UE 검출 성능이 향상될 수 있다. 그러나 수신 신호의 처리는 시스템 복잡도를 증가시킨다. 따라서 감소된 시스템 복잡도가 요구되는 경우, UE는 신호의 송신 방식을 검출하기 전에 수신 신호를 처리하지 않을 것이다.

[0052] 954에서, UE는 제 2 셀 신호의 송신 방식을 검출한다. 송신 방식을 검출하기 위한 기술들은 수신 신호를 기반으로 한다. 검출 기술들은 이웃 셀(예를 들어, 제 2 셀)의 송신 방식을 검출하기 위해 블라인드 검출 알고리즘을 제공한다. 이웃 셀로부터 수신된 간접 신호에 간접 제거가 적용될 수 있다.

[0053] 955에서, UE는 수신 신호의 메트릭을 계산한다. 메트릭은 UE-RS 톤 위치들(예를 들어, 도 3 참조) 상에서의 수신 신호를 기초로 계산될 수 있다. 메트릭의 예들은 전력 메트릭 및 SNR 메트릭을 포함한다. 다양한 구현들에서, 메트릭은 UE-RS 톤들, 허용된 확산 및 스크램블링 시퀀스들, 및/또는 결정된 랭크 또는 가능한 랭크들에 대한 수신 신호의 함수일 수 있다. 랭크는 메트릭을 계산하기 전에, 예컨대 수신 신호의 데이터 톤들을 사용하여 결정될 수 있다. 메트릭은 다중 랭크 가설을 고려할 수 있다. 또한, UE-RS 포트 5를 지원하는 그리고 지원하지 않는 시스템들에서 메트릭이 서로 다를 수 있다.

[0054] 956에서, UE는 계산된 메트릭을 기초로, 송신 방식이 CRS 기반 송신 방식인지 아니면 UE-RS 기반 송신 방식인지 를 결정한다. 구체적으로, UE는 계산된 메트릭을 기초로, 장치(예를 들어, 기지국, 액세스 포인트 등)가 CRS 기반 송신 방식을 사용하여 전송하는지 아니면 UE-RS 기반 송신 방식을 사용하여 전송하는지를 결정한다.

[0055] 958에서, UE는 결정된 송신 방식에 적어도 부분적으로 기초하여, 수신 신호로부터 제 2 셀 신호로 인한 간섭을 제거한다. 따라서 UE는 이웃 셀로부터 수신된 간접 신호에 (PDSCH IC를 포함하는) 간접 제거를 적용하기 위해 블라인드 검출을 이용하여 이웃 셀의 송신 모드 방식을 결정한다.

[0056] 도 10은 전력 메트릭을 사용하여 무선 통신들에 대한 간섭을 제거하는 방법을 나타내는 도면(1000)이다. 이 방법은 송신 방식이 CRS 기반 송신 방식인지 아니면 UE-RS 기반 송신 방식인지를 결정하기 위해 하나 또는 그보다 많은 파라미터들을 사용하는 것을 포함한다. 이 방법은 eNB로부터의 송신들을 수신하는 UE 또는 다른 디바이스에 의해 수행될 수 있다.

[0057] 1002에서, 디바이스가 신호를 수신한다. 수신 신호는 제 1 셀로부터의 제 1 셀 신호 및 제 2 셀로부터의 제 2 셀 신호를 포함한다. 한 구현에서, 제 1 셀은 저 전력 셀일 수 있고, 제 2 셀은 고 전력 셀일 수 있다. 제 1 셀은 서빙 셀일 수 있고, 제 2 셀은 비-서빙 셀일 수 있다. 예를 들어, 제 1 셀은 피코 셀, 펨토 셀, 중계기, 원격 무선 헤드 등일 수 있다. 수신 신호는 제 1 셀로부터의 PDSCH 및 제 2 셀로부터의 PDSCH를 포함할 수 있다.

[0058] 1004에서, 디바이스가 제 2 셀 신호의 송신 방식을 검출한다. 1020에서, 디바이스는 송신 방식을 결정하기 위해 수신 신호의 랭크를 사용할지 여부를 결정한다. 사용하지 않는다고 결정한다면, 디바이스는 단계(1022)로 진행할 수 있다. 그렇지 않으면, 디바이스는 단계(1040)로 진행한다.

[0059] 1022에서, 디바이스는 수신 신호의 전력 메트릭을 계산한다. 1024에서, 디바이스는 송신 방식을 결정하기 위해 신호대 잡음비(SNR: signal-to-noise ratio) 메트릭을 사용할지 여부를 결정한다. 사용하지 않는다고 결정한다면, 디바이스는 단계(1026)로 진행할 수 있다. 그렇지 않으면, 디바이스는 단계(1030)로 진행한다.

[0060] 1026에서, 디바이스는 전력 메트릭과 관련된 임계치를 기초로 송신 방식을 결정한다. 예를 들어, 전력 메트릭이 임계치( $\delta$ )보다 더 크다면, 디바이스는 송신 방식이 UE-RS 기반 송신 방식이라고 결정한다. 다른 예에서, 전력 메트릭이 임계치( $\delta$ )보다 작거나 같다면, 디바이스는 송신 방식이 CRS 기반 송신 방식이라고 결정한다.

[0061] 1030에서, 디바이스는 계산된 전력 메트릭을 사용하여 SNR 메트릭을 계산한다. 1032에서, 디바이스는 SNR 메트릭과 관련된 임계치를 기초로 송신 방식을 결정한다. 예를 들어, SNR 메트릭이 임계치( $\delta$ )보다 더 크다면, 디바이스는 송신 방식이 UE-RS 기반 송신 방식이라고 결정한다. 다른 예에서, SNR 메트릭이 임계치( $\delta$ )보다 작거나 같다면, 디바이스는 송신 방식이 CRS 기반 송신 방식이라고 결정한다.

[0062] 1040에서, 디바이스는 수신 신호의 데이터 부분에 대한 공분산을 측정함으로써 수신 신호와 연관된 랭크를 검출한다. 1042에서, 디바이스는 랭크(예를 들어, 수신 신호의 검출된 랭크와 관련된 정보)를 사용하여 수신 신호의 전력 메트릭을 계산한다.

[0063] 1044에서, 디바이스는 송신 방식을 결정하기 위해 계산된 전력 메트릭의 SNR을 사용할지 여부를 결정한다. 사용하지 않는다고 결정한다면, 디바이스는 단계(1046)로 진행할 수 있다. 그렇지 않으면, 디바이스는 단계

(1050)로 진행한다.

[0064] 1046에서, 디바이스는 임계치를 기초로 송신 방식을 결정한다. 예를 들어, 전력 메트릭이 임계치(8)보다 더 크다면, 디바이스는 송신 방식이 UE-RS 기반 송신 방식이라고 결정한다. 다른 예에서, 전력 메트릭이 임계치(8)보다 작거나 같다면, 디바이스는 송신 방식이 CRS 기반 송신 방식이라고 결정한다.

[0065] 1050에서, 디바이스는 랭크를 사용하여 계산되었던, 계산된 전력 메트릭을 사용하여 SNR 메트릭을 계산한다. 1052에서, 디바이스는 SNR 메트릭과 관련된 임계치를 기초로 송신 방식을 결정한다. 예를 들어, SNR 메트릭이 임계치(8)보다 더 크다면, 디바이스는 송신 방식이 UE-RS 기반 송신 방식이라고 결정한다. 다른 예에서, SNR 메트릭이 임계치(8)보다 작거나 같다면, 디바이스는 송신 방식이 CRS 기반 송신 방식이라고 결정한다.

[0066] 1008에서, 송신 방식을 결정한 후, 디바이스는 결정된 송신 방식에 적어도 부분적으로 기초하여, 수신 신호로부터 제 2 셀 신호로 인한 간섭을 제거할 수 있다.

[0067] 본 개시의 양상들에 따르면, 송신 방식 검출은 수신 신호의  $y = 12 \times 2$  행렬을 사용함으로써 수신 신호의 공분산을 측정하는 것을 수반한다.  $i = 0, 1$ 에 대한  $y_i$ 를 안테나 0 및 1에 대한 수신 신호라고 하고, 그에 따라  $y = [y_0 \ y_1]$ 이라고 한다. UE-RS 시퀀스는  $12 \times 1$ 이고, 여기서 각각의 엘리먼트는 단위 노름(unit norm)이다. 2개의 스크램블링 시퀀스들에 대한 두 세트들의 시퀀스들이 다음과 같이 표현될 수 있으며:

[0068] (1) SCID = 0:S1a, S2a; 그리고

[0069] (2) SCID = 1:S1b, S2b,

[0070] 여기서 1과 2는 직교 다중화된 2개의 코드 분할 다중화(CDM: code division multiplexed) 코드들에 대응한다.

[0071] 랭크 정보가 사용되지 않는다면, 전력 메트릭을 계산하는데 사용되는 알고리즘은 아래 도시된 것과 같다:

[0072] (3) 전력 메트릭 =  $\max((|S1a*y_i|^2 + |S2a*y_i|^2, |S1b*y_i|^2 + |S2b*y_i|^2) / \|y_i\|^2$

[0073] 랭크 정보가 사용된다면, 예를 들어, 수신 신호의 데이터 부분에 대한 공분산을 측정함으로써 랭크 검출이 적용된다.

[0074] 랭크 = 1이 검출된다면,

[0075] (4) 전력 메트릭 =  $\max((|S1a*y_i|^2, |S2a*y_i|^2, |S1b*y_i|^2, |S2b*y_i|^2) / \|y_i\|^2$

[0076] 랭크 = 2가 검출된다면,

[0077] (5) 전력 메트릭 =  $\max((|S1a*y_i|^2 + |S2a*y_i|^2, |S1b*y_i|^2 + |S2b*y_i|^2) / \|y_i\|^2$

[0078] 전력 메트릭을 계산한 후, 송신 방식을 결정하기 위해 결정 규칙이 적용되며, 여기서:

[0079] (6) 결정 규칙: 전력 메트릭 > 임계치라면, UE-RS, 그렇지 않으면 CRS.

[0080] 상기 식(3) - 식(5)에서, "\*"은 2개의 벡터들 간의 내적을 의미한다. 더욱이,  $\|y_i\|^2$ 은  $y_i$ 에서 모든 엘리먼트들의 노름의 합으로서 정의된다. 시분할 듀플렉스(TDD)의 경우, 위의  $\max$  함수들에서 UE-RS 포트 5에 대해 다른 전력 메트릭이 계산될 수도 있다.

[0081] 본 개시의 양상들에 따르면, 수신 신호의 송신 방식을 결정하기 위해 SNR 메트릭과 같은 다른 메트릭들이 고려될 수도 있다.

[0082] 랭크 정보가 사용되지 않는다면, 랭크 정보 없이 전력 메트릭과 SNR 메트릭을 계산하는데 사용되는 알고리즘은 아래 도시된 것과 같다:

[0083] (7)  $\text{Power}_i = \max(|S1a*y_i|^2 + |S2a*y_i|^2, |S1b*y_i|^2 + |S2b*y_i|^2) / 12$ ; 그리고

[0084] (8) SNR 메트릭 =  $i \cdot (\text{Power}_i / (\|y_i\|^2 - \text{Power}_i))$ 에 대한 합

[0085] 랭크 정보가 사용된다면, 예를 들어, 수신 신호의 데이터 부분에 대한 공분산을 측정함으로써 랭크 검출이 적용된다.

된다.

[0086] 랭크 = 1이 검출된다면,

(9)  $\text{Power}_i = \max(|S1a*y_i|^2, |S2a*y_i|^2, |S1b*y_i|^2, |S2b*y_i|^2)/12$ ; 그리고

(10) SNR 메트릭 =  $i (\text{Power}_i / (\|y_i\|^2 - \text{Power}_i))$ 에 대한 합

[0089] 랭크 = 2가 검출된다면,

(11)  $\text{Power}_i = \max(|S1a*y_i|^2 + |S2a*y_i|^2, |S1b*y_i|^2 + |S2b*y_i|^2)/12$ ; 그리고

(12) SNR 메트릭 =  $i (\text{Power}_i / (\|y_i\|^2 - \text{Power}_i))$ 에 대한 합

[0092] 상기 식(7) - 식(12)에서, "i"는 수신 안테나 인덱스를 나타낸다.

[0093] 전력 메트릭과 SNR 메트릭을 계산한 후, 송신 방식을 결정하기 위해 결정 규칙이 적용되며, 여기서:

[0094] (13) 결정 규칙: SNR 메트릭 > 임계치라면, UE-RS, 그렇지 않으면 CRS.

[0095] DC 성분만 신호 전력의 대부분을 포함한다고 가정될 수 있다. 그러나 다른 지시들에 따른 추정(projection)들이 취해질 수 있다.

[0096] 예컨대,

(14)  $\text{Power}_i = \max(\sum_k |ak*y_i|^2, \sum_k |bk*y_i|^2)/12$ ; 그리고

(15) SNR 메트릭 =  $i (\text{Power}_i / (\|y_i\|^2 - \text{Power}_i))$ 에 대한 합

[0099] 본 개시의 양상들에 따르면, CRS 송신 방식/UE-RS 송신 방식의 검출에 대한 접근 방식들은 이전에 설명한 바와 같은 방식으로 UE-RS 전력을 기초로 할 수 있다. TDD의 경우, UE-RS 포트 5가 또한 고려될 수 있다.

[0100] 도 11은 무선 통신들에 대한 간섭을 제거하는 방법을 나타내는 도면(1100)이다. 이 방법은 송신 방식이 CRS 기반 송신 방식인지 아니면 UE-RS 기반 송신 방식인지를 결정하기 위해 하나 또는 그보다 많은 파라미터들을 사용하는 것을 포함한다. 이 방법은 eNB로부터의 송신들을 수신하는 UE 또는 다른 디바이스에 의해 수행될 수 있다.

[0101] 1102에서, 디바이스가 신호를 수신하며, 여기서 수신 신호는 제 1 셀로부터의 제 1 셀 신호 및 제 2 셀로부터의 제 2 셀 신호를 포함한다. 한 구현에서, 제 1 셀은 저 전력 셀일 수 있고, 제 2 셀은 고 전력 셀일 수 있다. 제 1 셀은 서빙 셀일 수 있고, 제 2 셀은 비-서빙 셀일 수 있다. 예를 들어, 제 1 셀은 피코 셀, 펨토 셀, 중계기, 원격 무선 헤드 등일 수 있다. 수신 신호는 제 1 셀로부터의 PDSCH 및 제 2 셀로부터의 PDSCH를 포함할 수 있다.

[0102] 1104에서, 디바이스가 제 2 셀 신호의 송신 방식을 검출한다. 1120에서, 디바이스는 송신 방식을 결정하기 위해 수신 신호의 랭크를 사용할지 여부를 결정한다. 사용한다고 결정한다면, 디바이스는 단계(1122)로 진행할 수 있다. 그렇지 않으면, 디바이스는 단계(1124)로 진행한다. 단계(1120)는 선택적이며, 따라서 디바이스는 이들의 결과들을 기초로 A만 실행하거나, B만 실행할 수도 있고, 또는 A와 B를 인라인으로 실행할 수도 있다고 인식되어야 한다.

[0103] 1122에서, 디바이스는 도 12에 도시된 단계들을 수행하도록 진행한다. 1124에서, 디바이스는 도 13에 도시된 단계들을 수행하도록 진행한다. 도 12의 방법(1200) 또는 도 13의 방법(1300)으로부터의 리턴시, 1108에서 디바이스는 결정된 송신 방식에 적어도 부분적으로 기초하여, 수신 신호로부터 제 2 셀 신호로 인한 간섭을 제거한다.

[0104] 도 12는 송신 방식을 결정하는 방법을 나타내는 도면(1200)이다. 이 방법은 eNB로부터의 송신들을 수신하는 UE 또는 다른 디바이스에 의해 수행될 수 있다.

[0105] 1202에서, 디바이스는 수신 신호의 톤들을 검출한다. 1204에서, 디바이스는 수신 신호의 데이터 톤들에 대해 관찰된 랭크를 검출한다. 1206에서, 디바이스는 수신 신호의 UE-RS 톤들에 대해 관찰된 랭크를 검출한다.

1208에서, 디바이스는 CRS 포트들의 수를 결정한다.

[0106] 한 구현에서, 데이터 톤들에 대해 관찰된 랭크를 검출한 후 그리고 CRS 포트들의 수를 결정한 후, 1210에서 데이터 톤들에 대해 관찰된 랭크가 CRS 포트들의 수보다 더 크다면, 디바이스는 송신 방식이 UE-RS 기반 송신 방식이라고 결정한다.

[0107] 다른 구현에서, 데이터 톤들에 대해 관찰된 랭크를 검출한 후 그리고 CRS 포트들의 수를 결정한 후, 1212에서 데이터 톤들에 대해 관찰된 랭크가 CRS 포트들의 수를 초과하지 않고, CRS 프리코딩이 데이터 톤들에 대해 관찰된 공분산 행렬로 이어지지 않는다면, 디바이스는 송신 방식이 UE-RS 기반 송신 방식이라고 결정한다.

[0108] 다른 구현에서, 데이터 톤들에 대해 관찰된 랭크를 검출한 후 그리고 UE-RS 톤들에 대해 관찰된 랭크를 검출한 후, 1214에서 데이터 톤들에 대해 관찰된 랭크가 2보다 더 크고, UE-RS 톤들에 대해 관찰된 랭크가 데이터 톤들에 대해 관찰된 랭크와 같지 않다면, 디바이스는 송신 방식이 CRS 기반 송신 방식이라고 결정한다.

[0109] 송신 방식을 결정한 후, 도 12의 방법은 도 11의 방법으로 리턴하여(1220) 1108에서 진행한다.

[0110] 본 개시의 한 양상에서, 도 12를 참조하면, 송신 방식의 결정은 수신 신호의 데이터 톤들에 대해 관찰된 랭크를 기반으로 할 수 있다.

[0111] 예컨대,

랭크 > # CRS라면, 송신 방식은 UE-RS 기반이고;

[0113] 랭크  $\leq$  # CRS라면, 임의의 CRS 프리코딩이 동일한 Ryy(즉, 데이터 톤들에 대한 공분산 행렬)로 이어지 는지 여부를 체크하여, 동일한 Ryy로 이어지지 않는다면, 송신 방식은 UE-RS 기반이며; 그리고

[0114] 랭크 = 3 또는 4라면, UE-RS 톤들에 대한 랭크가 데이터 톤들에 대한 랭크 미만인지 여부를 체크한다. 랭크 > 2인 UE-RS는 2개의 서로 다른 CDM 그룹들로 분할되기 때문에, UE-RS 톤들에 대한 랭크는 데이터 톤들에 대한 랭크 미만이다. CRS의 경우, UE-RS 톤들과 데이터 톤들에 대한 랭크가 동일할 수도 있다.

[0115] 도 13은 송신 방식을 결정하기 위한 대안적인 방법들을 나타내는 도면(1300)이다. 다음 방법들은 임의의 순서 일 수 있으며, 각각의 방법은 서로 독립적으로 선택될 수 있다고 인식되어야 한다.

[0116] 도 13을 참조하면, 이 방법은 신호가 MBSFN 서브프레임에서 수신되는지 여부를 검출하는 것을 포함할 수 있다. 이 방법은 eNB로부터의 송신들을 수신하는 UE 또는 다른 디바이스에 의해 수행될 수 있다.

[0117] 1304에서, UE는 MSFBN 서브프레임을 검출할 수 있다. 1306에서, 신호가 MBSFN 서브프레임에서 수신되는 것으로 검출된 경우, UE는 송신 방식이 UE-RS 기반 송신 방식이라고 결정할 수 있다. 송신 방식을 결정한 후, 도 13의 방법은 도 11의 방법으로 리턴하여(1360) 1108에서 진행한다.

[0118] 본 개시의 한 양상에서, 도 13을 참조하면, 송신 방식의 결정은 이웃 셀들의 MBSFN 구성을 기초로 할 수 있다. 예컨대, 이웃 셀이 MBSFN으로서 검출된다면, 이웃 셀은 단지 그 서브프레임들 상에서 UE-RS를 사용하여 데이터를 전송할 수 있다. 그러나 UE는 이웃 셀의 MBSFN 구성을 알지 못할 수도 있으며, 그래서 UE는 MBSFN 검출을 달성하기 위한 어떤 MBSFN 검출 방식을 가져야 할 수도 있다.

[0119] 도 13을 참조하면, 이 방법은 수신 신호의 송신 다이버시티(TxD: transmit diversity) 방식을 검출할지 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 1312에서, UE는 수신 신호의 TxD 방식을 검출할 수 있고 수신 신호의 레이트 매칭 패턴(RMP: rate-matching pattern)을 검출할 수 있다. 1314에서, UE는 TxD 방식 및 RMP의 출현을 기초로 송신 방식이 UE-RS 기반 송신 방식이라고 결정할 수 있다. 송신 방식을 결정한 후, 도 13의 방법은 도 11의 방법으로 리턴하여(1360) 1108에서 진행한다.

[0120] 본 개시의 한 양상에서, 도 13을 참조하면, UE가 서브프레임이 CSI-RS 또는 뮤팅(muting)을 갖는 서브프레임에 대응한다고 알고 있거나 검출한다면, UE는 SFBC/SFBC-FSTD 방식이 사용된다고 검출하는 것이 가능할 수 있다. eNB가 SFBC/SFBC-FSTD와 같은 송신 다이버시티 방식들(TxD)을 사용할 때, eNB가 CSI-RS 및/또는 뮤트를 포함하는 심벌들에 관해 레이트 매칭해야 하는 CSI-RS 및 뮤팅 패턴들의 특정 구성들이 있다. 여기서, SFBC는 공간 주파수 블록 코드를 의미하고, FSTD는 주파수 시프트 시간 다이버시티를 의미한다. 이들은 다른 CRS 기반 송신 들 및 UE-RS 기반 송신들의 경우에 스kip되지 않는다. 따라서 UE는 서로 다른 자원 엘리먼트(RE: resource element)들에 대한 PDSCH 전력을 측정하여, 일부 RE들이 데이터 송신에 사용되었는지 여부를 결정할 수 있다. UE가 TxD 방식에 대응하는 RE들이 사용되지 않았음을 발견한다면, UE는 이를 TxD 방식의 사용 결과로 볼 수 있

다.

[0121] 도 13을 참조하면, 이 방법은 수신 신호의 변조 차수(MO: modulation order)를 검출할지 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 1322에서, UE는 수신 신호의 UE-RS 톤들에 대한 변조 차수를 검출할 수 있다. 1324에서, MO가 QPSK가 아니라면, UE는 송신 방식이 CRS 기반 송신 방식이라고 결정할 수 있다. 송신 방식을 결정한 후, 도 13의 방법은 도 11의 방법으로 리턴하여(1360) 1108에서 진행한다.

[0122] 도 13을 참조하면, 이 방법은 수신 신호의 데이터 신호 전력(DSP: data signal power)을 검출할지 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 1332에서, UE는 수신 신호의 UE-RS 톤들에 대한 데이터 심벌 전력(DSP)을 검출할 수 있다. 1334에서, 데이터 심벌 전력(DSP)이 수신 신호의 UE-RS 톤들에 걸쳐 변화한다면, UE는 송신 방식이 CRS 기반 송신 방식이라고 결정할 수 있다. 송신 방식을 결정한 후, 도 13의 방법은 도 11의 방법으로 리턴하여(1360) 1108에서 진행한다.

[0123] 본 개시의 한 양상에서, 도 13을 참조하면, 송신 방식의 결정은 수신 신호의 UE-RS 톤들에 대한 변조 차수(MO)를 기초로 할 수 있다. 예컨대, UE-RS 톤들에 대한 변조 차수(MO)가 QPSK가 아니거나, 모든 톤들에 대해 1의 노름을 갖지는 않는 데이터 송신을 나타내는 UE-RS 톤들에 걸쳐 데이터 심벌 전력(DSP)이 변화한다고 결정된다면, UE-RS 파일럿들이 노름 1이므로, 이는 CRS가 될 가능성성이 있다.

[0124] 도 13을 참조하면, 이 방법은 수신 신호의 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 검출할지 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 1342에서, UE는 제 2 셀의 PDCCH를 디코딩할 수 있다. 1344에서, UE는 제 2 셀의 디코딩된 PDCCH를 기초로 송신 방식을 결정할 수 있다. 송신 방식을 결정한 후, 도 13의 방법은 도 11의 방법으로 리턴하여(1360) 1108에서 진행한다.

[0125] 본 개시의 한 양상에서, 도 13을 참조하면, 송신 방식의 결정은 이웃 셀 PDCCH의 디코딩을 기초로 할 수 있다. 도 13을 참조하면, 1350에서 UE는 수신 신호의 데이터 톤들을 검출할 수 있다. 1352에서, UE는 수신 신호의 데이터 톤들에 대한 공분산을 추정할 수 있다. 1354에서, 추정된 공분산이 CRS 기반 채널 코드북, CRS 기반 채널 및 송신 다이버시티 방식, 그리고 CRS 기반 채널 및 순환 지연 다이버시티 방식 중 적어도 하나에 대응하지 않는다면, UE는 송신 방식이 UE-RS 기반 송신 방식이라고 결정할 수 있다. 송신 방식을 결정한 후, 도 13의 방법은 도 11의 방법으로 리턴하여(1360) 1108에서 진행한다.

[0126] 본 개시의 한 양상에서, 도 13을 참조하면, 송신 방식의 결정은 프리코딩/Tx 방식 검출을 기초로 할 수 있다. 예컨대, 데이터 톤들에 대한 Ryy(즉, 공분산 행렬)가 추정될 수 있으며, Ryy가 CRS 기반 채널 허용 코드북, CRS 기반 채널 및 TxD 방식, 그리고 CRS 기반 채널 및 LD-CDD 방식 중 적어도 하나에 대응하지 않는다면, UE는 송신 방식이 UE-RS 기반이라고 결정한다.

[0127] 도 14는 예시적인 장치(100)에서 서로 다른 모듈들/수단/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 나타내는 개념적인 데이터 흐름도(1400)이다. 장치(100)는 제 1 셀 및 제 2 셀로부터 입력 신호(1410)를 수신하는 수신 모듈(1402)을 포함한다. 입력 신호(1410)는 제 1 셀로부터의 제 1 셀 신호 및 제 2 셀로부터의 제 2 셀 신호를 포함할 수 있다. 한 구현에서, 제 1 셀은 저 전력 셀일 수 있고, 제 2 셀은 고 전력 셀일 수 있다. 제 1 셀은 서빙 셀일 수 있고, 제 2 셀은 비-서빙 셀일 수 있다. 예를 들어, 제 1 셀은 피코 셀, 팬토 셀, 중계기, 원격 무선 헤드 등일 수 있다. 입력 신호는 제 1 셀로부터의 PDSCH 및 제 2 셀로부터의 PDSCH를 포함할 수 있다. 수신 모듈(1402)은 또한 수신 신호와 관련된 신호(1432)를 제공한다.

[0128] 장치(100)는 신호(1432)를 수신하여 제 2 셀 신호의 송신 방식을 검출하는 송신 방식 검출 모듈(1404)을 포함한다. 송신 방식 검출 모듈(1404)은 또한, 수신 신호의 검출된 송신 방식과 관련된 신호(1434)를 제공한다.

[0129] 장치(100)는 신호(1434)를 수신하여 송신 방식이 CRS 기반 송신 방식인지 아니면 UE-RS 기반 송신 방식인지를 결정하는 송신 방식 결정 모듈(1406)을 포함한다. 송신 방식 결정 모듈(1406)은 또한, 수신 신호(1434)를 기초로 메트릭을 계산하여, 계산된 메트릭에 따라 송신 방식이 CRS 기반 송신 방식인지 아니면 UE-RS 기반 송신 방식인지를 결정할 수 있다. 송신 방식 결정 모듈(1406)은 또한, 결정된 수신 신호의 송신 방식과 관련된 신호(1436)를 제공한다.

[0130] 장치(100)는 신호(1436)를 수신하고, 결정된 송신 방식에 적어도 부분적으로 기초하여, 수신 신호로부터 제 2 셀 신호로 인한 간섭을 제거하는 간섭 제거 모듈(1408)을 포함한다. 간섭 제거 모듈(1408)은 또한, 수신 신호로부터 제거된 간섭과 관련된 출력 신호(1420)를 제공한다.

[0131] 장치는 도 10 - 도 13의 앞서 언급된 흐름도들에서의 알고리즘들의 단계들 각각을 수행하는 추가 모듈들을 포함

할 수 있다. 따라서 도 10 - 도 13의 앞서 언급된 흐름도들의 각각의 단계는 모듈에 의해 수행될 수 있고, 장치는 그 모듈들 중 하나 또는 그보다 많은 모듈을 포함할 수 있다. 모듈들은, 언급된 프로세스들/알고리즘을 실행하도록 구체적으로 구성되거나, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장되거나 또는 이들의 어떤 결합에 의한, 하나 또는 그보다 많은 하드웨어 컴포넌트들일 수도 있다.

[0132] 도 15는 처리 시스템(1514)을 이용하는 장치(100')에 대한 하드웨어 구현의 일례를 나타내는 도면이다. 처리 시스템(1514)은 일반적으로 버스(1524)로 제시된 버스 아키텍처로 구현될 수 있다. 버스(1524)는 처리 시스템(1514)의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 계약들에 따라 임의의 수의 상호 접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수 있다. 버스(1524)는 프로세서(1504), 모듈들(1402, 1404, 1406, 1408) 및 컴퓨터 판독 가능 매체(1506)로 제시된 하나 또는 그보다 많은 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함하는 다양한 회로들을 서로 링크한다. 버스(1524)는 또한, 해당 기술분야에 잘 알려져 있고 이에 따라 더 이상 설명되지 않을, 타이밍 소스들, 주변 장치들, 전압 조정기들 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수 있다.

[0133] 장치는 트랜시버(1510)에 연결된 처리 시스템(1514)을 포함한다. 트랜시버(1510)는 하나 또는 그보다 많은 안테나들(1520)에 연결된다. 트랜시버(1510)는 전송 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 처리 시스템(1514)은 컴퓨터 판독 가능 매체(1506)에 연결된 프로세서(1504)를 포함한다. 프로세서(1504)는 컴퓨터 판독 가능 매체(1506) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하여, 일반적인 처리를 담당한다. 소프트웨어는 프로세서(1504)에 의해 실행될 때, 처리 시스템(1514)으로 하여금 임의의 특정 장치에 대해 위에서 설명한 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독 가능 매체(1506)는 또한 소프트웨어 실행시 프로세서(1504)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수도 있다. 처리 시스템은 모듈들(1402, 1404, 1406, 1408)을 더 포함한다. 모듈들은 컴퓨터 판독 가능 매체(1506)에 상주/저장되어, 프로세서(1504)에서 구동하는 소프트웨어 모듈들, 프로세서(1504)에 연결된 하나 또는 그보다 많은 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 어떤 결합일 수 있다. 한 구현에서, 처리 시스템(1514)은 사용자 장비(UE)의 컴포넌트일 수도 있고, 메모리(660) 그리고/또는 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656) 및 제어기/프로세서(659) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0134] 한 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(100/100')는 신호를 수신하기 위한 수단 - 여기서 수신 신호는 제 1 셀로부터의 제 1 셀 신호 및 제 2 셀로부터의 제 2 셀 신호를 포함함 -, 제 2 셀 신호의 송신 방식을 겹출하기 위한 수단, 송신 방식이 CRS 기반 송신 방식을 포함하는지 아니면 UE-RS 기반 송신 방식을 포함하는지를 결정하기 위한 수단, 및 결정된 송신 방식에 적어도 부분적으로 기초하여, 수신 신호로부터 제 2 셀 신호로 인한 간섭을 제거하기 위한 수단을 포함한다.

[0135] 앞서 언급된 수단은 앞서 언급된 수단에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 장치(100')의 처리 시스템(1514) 및/또는 장치(100)의 앞서 언급된 모듈들 중 하나 또는 그보다 많은 모듈일 수 있다. 위에서 설명한 바와 같이, 처리 시스템(1514)은 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656) 및 제어기/프로세서(659)를 포함할 수 있다. 따라서 한 구성에서, 앞서 언급된 수단은 앞서 언급된 수단에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656) 및 제어기/프로세서(659)일 수도 있다.

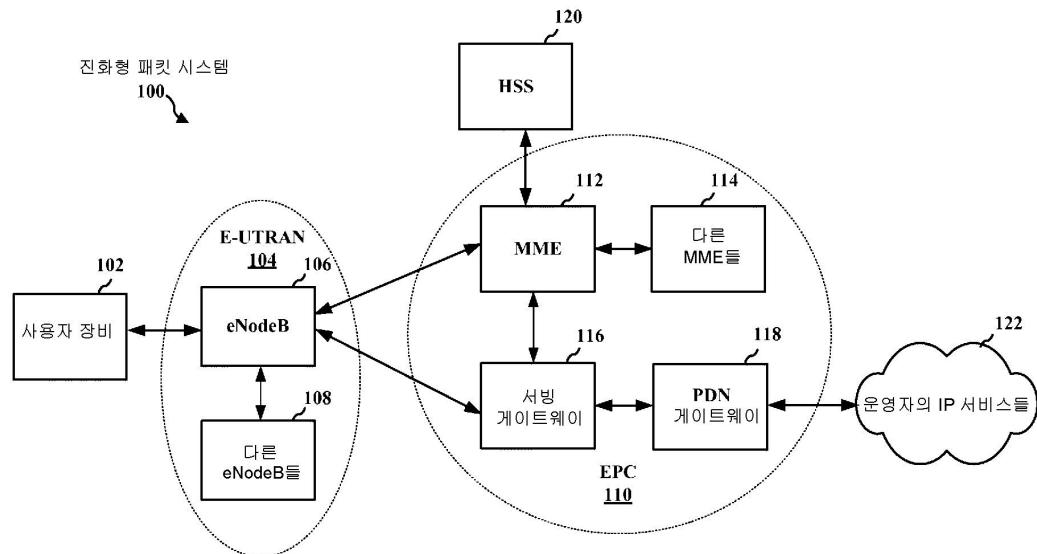
[0136] 개시된 프로세스들의 단계들의 특정 순서 또는 계층 구조는 예시적인 접근 방식들의 실례인 것으로 이해된다. 설계 선호들을 기초로, 프로세스들의 단계들의 특정 순서 또는 계층 구조는 재배열될 수도 있다고 이해된다. 또한, 일부 단계들은 결합되거나 생략될 수도 있다. 첨부한 방법 청구항들은 다양한 단계들의 엘리먼트들을 예시적인 순서로 제시하며, 제시된 특정 순서 또는 계층 구조로 한정되는 것으로 여겨지는 것은 아니다.

[0137] 상기 설명은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 임의의 자가 본 명세서에서 설명된 다양한 양상들을 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 이러한 양상들에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 다른 양상들에 적용될 수도 있다. 따라서 청구항들은 본 명세서에 도시된 양상들로 한정되는 것으로 의도되는 것이 아니라 청구항 문언과 일치하는 전체 범위에 따르는 것이며, 여기서 엘리먼트에 대한 단수 언급은 구체적으로 그렇게 언급하지 않는 한 "하나 및 단 하나"를 의미하는 것으로 의도되는 것이 아니라, 그보다는 "하나 또는 그보다 많은"을 의미하는 것이다. 구체적으로 달리 언급되지 않는 한, "일부"라는 용어는 하나 또는 그보다 많은 것을 의미한다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 알려진 또는 나중에 알려지게 될 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 그리고 기능적 등가물들은 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함되며, 청구항들에 의해 포함되는 것으로 의도된다. 더욱이, 본 명세서에 개시된 어떠한 것도 이러한 개시가 청구항들에 명시적으로 언급되는지 여부에 상관없이 대중에게 전용되는 것으로 의도되는 것은 아니다. 청구항 엘리먼트가 명백히 "~을 위

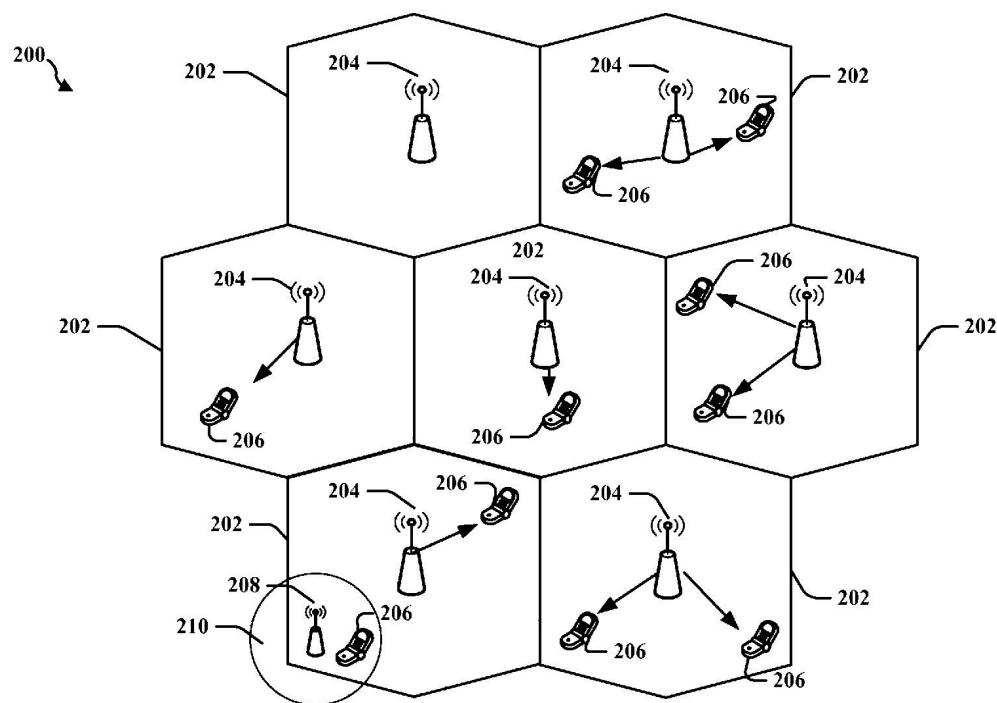
한 수단"이라는 문구를 사용하여 언급되지 않는 한, 어떠한 청구항 엘리먼트도 수단 + 기능으로서 해석되어야 하는 것은 아니다.

## 도면

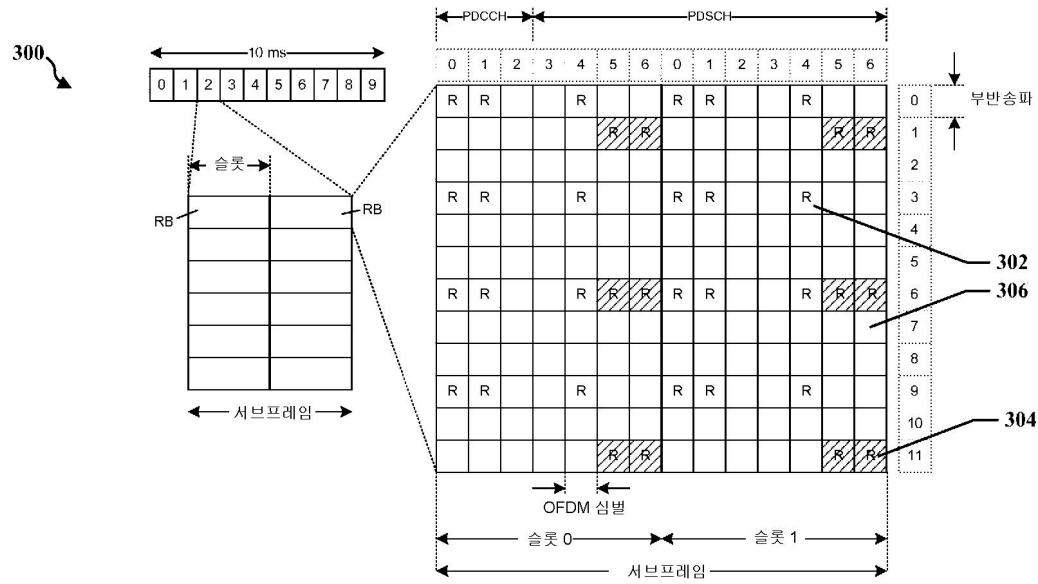
### 도면1



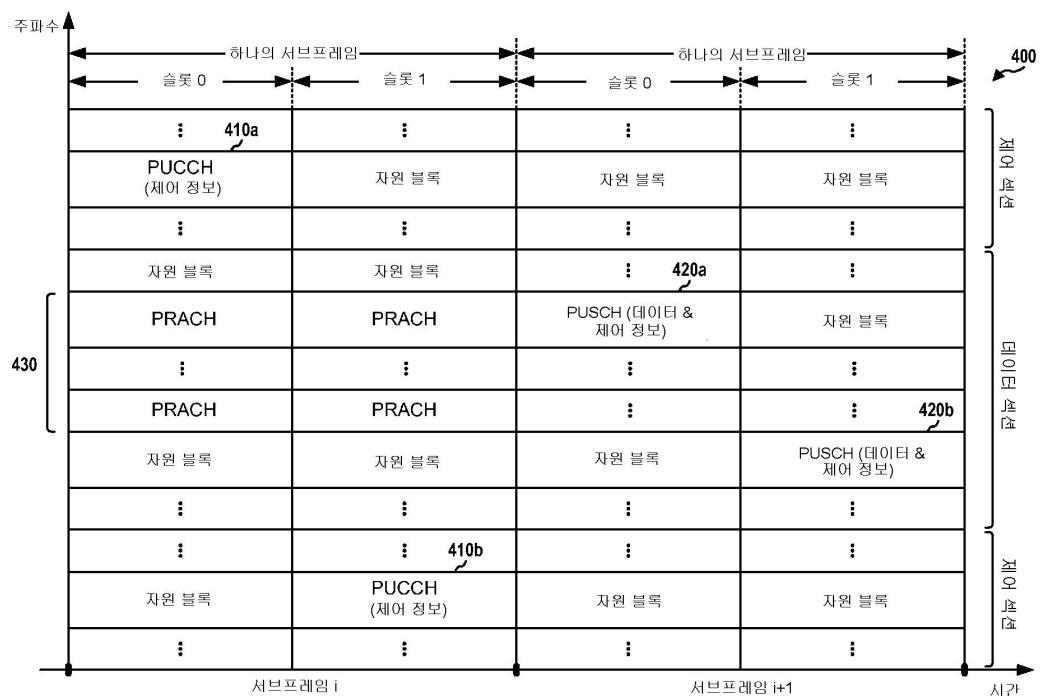
### 도면2



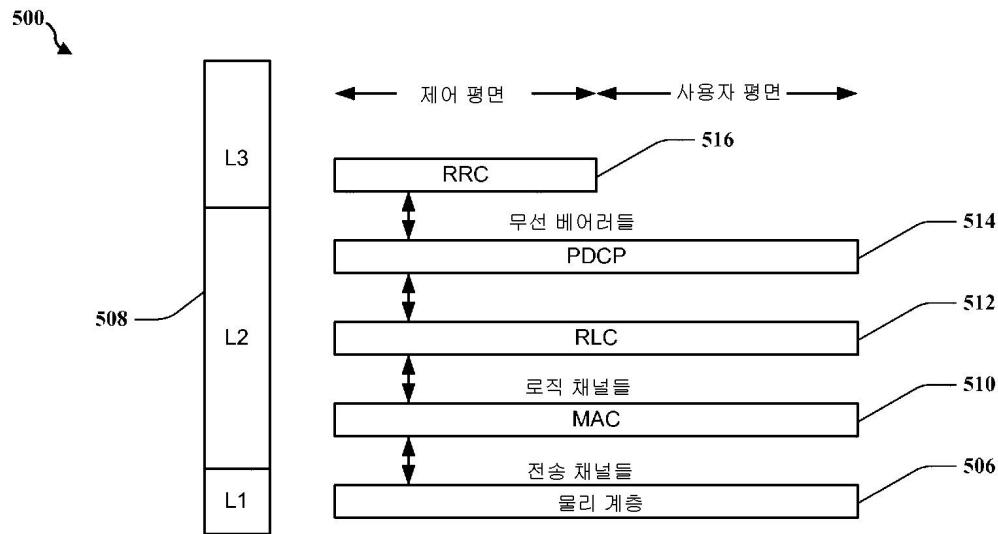
## 도면3



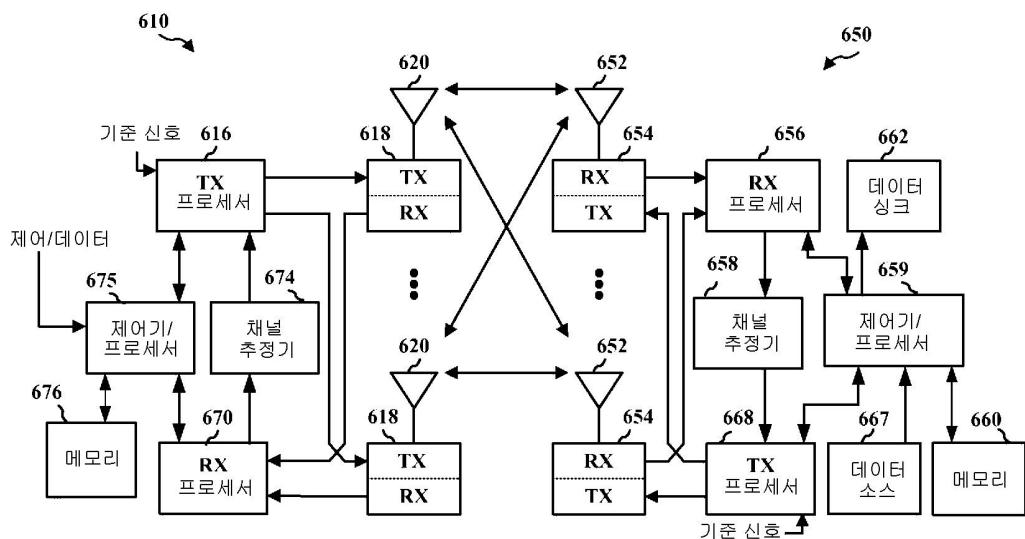
## 도면4



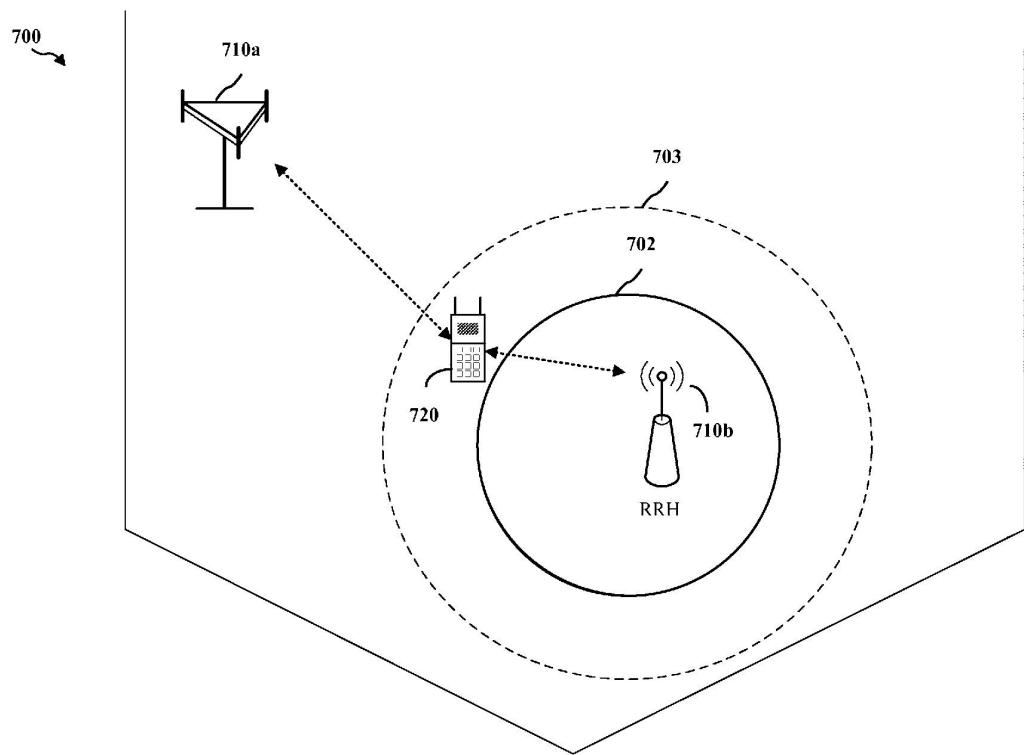
## 도면5



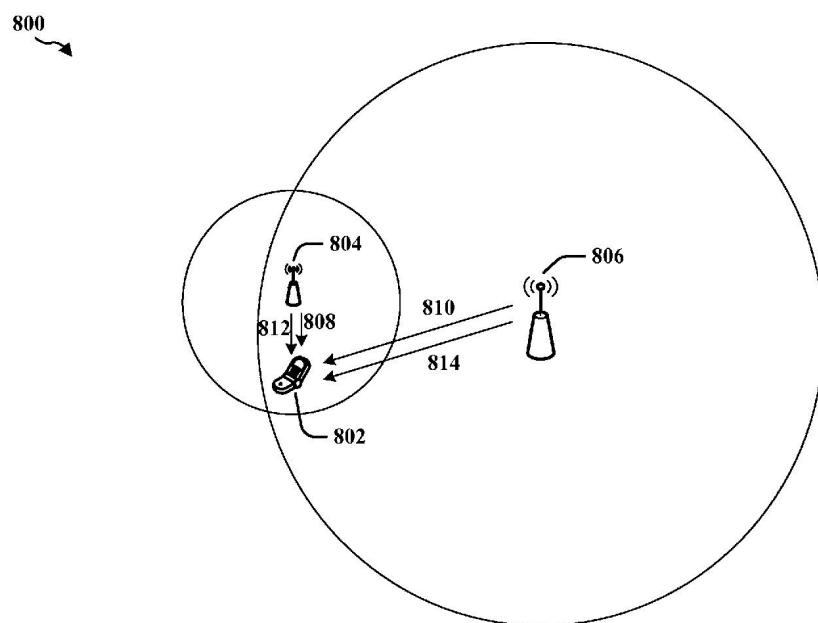
## 도면6



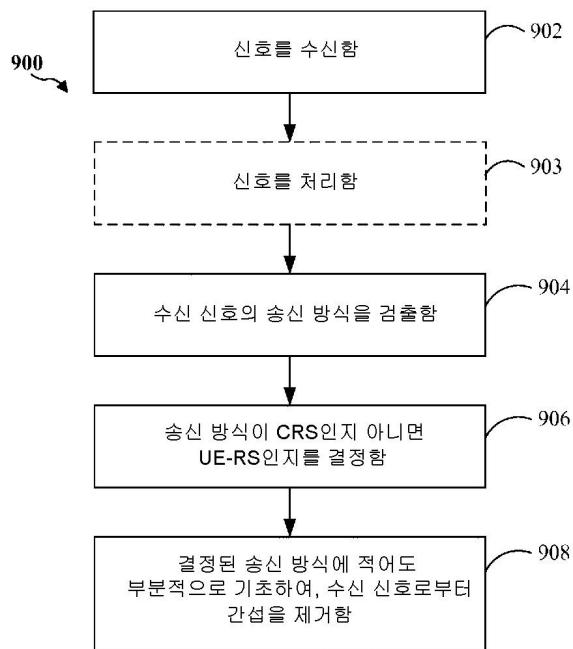
도면7



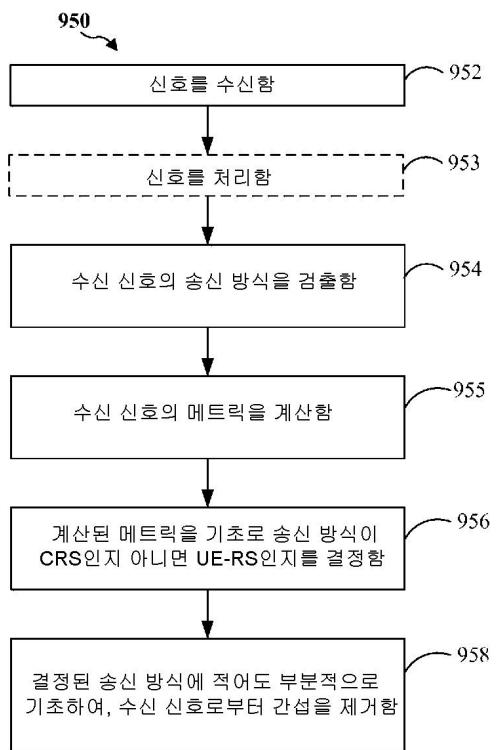
도면8



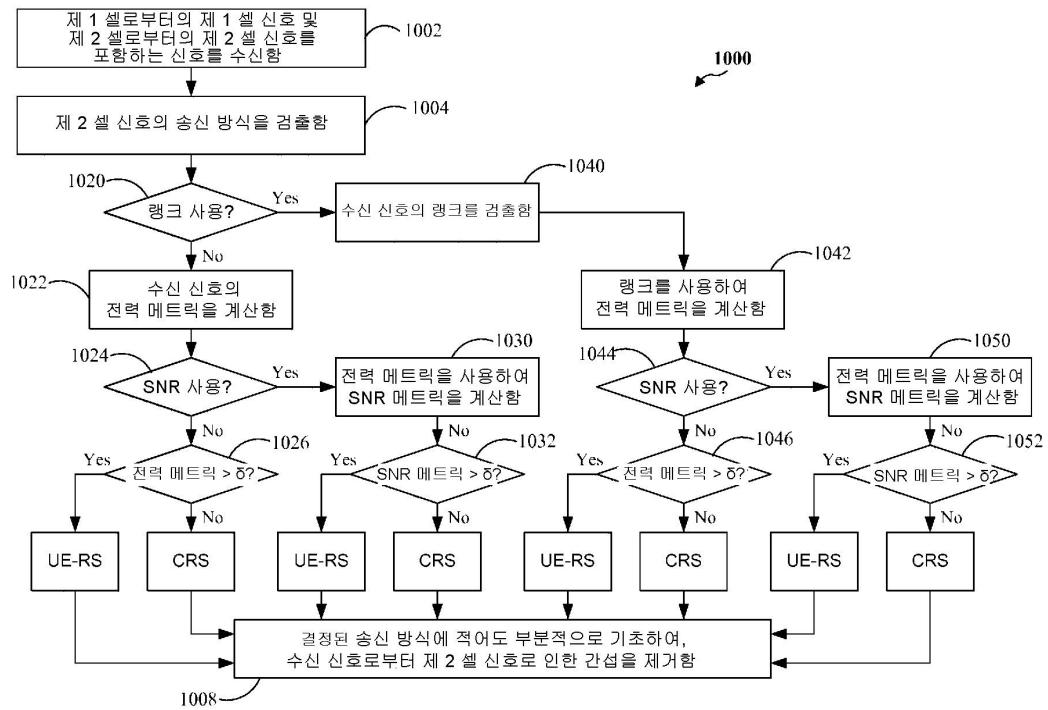
## 도면9



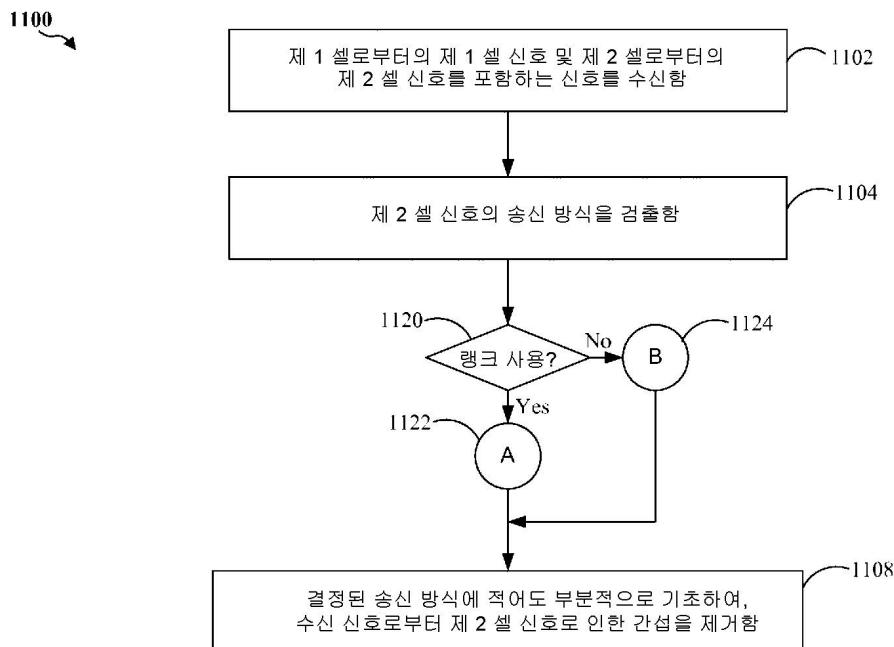
## 도면9a



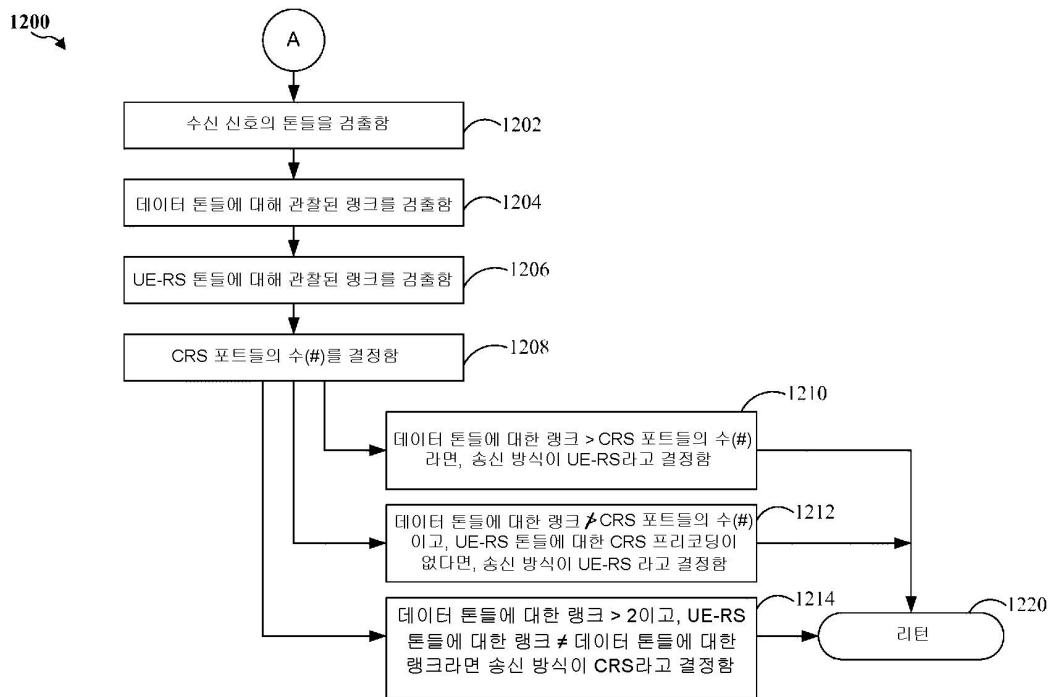
## 도면10



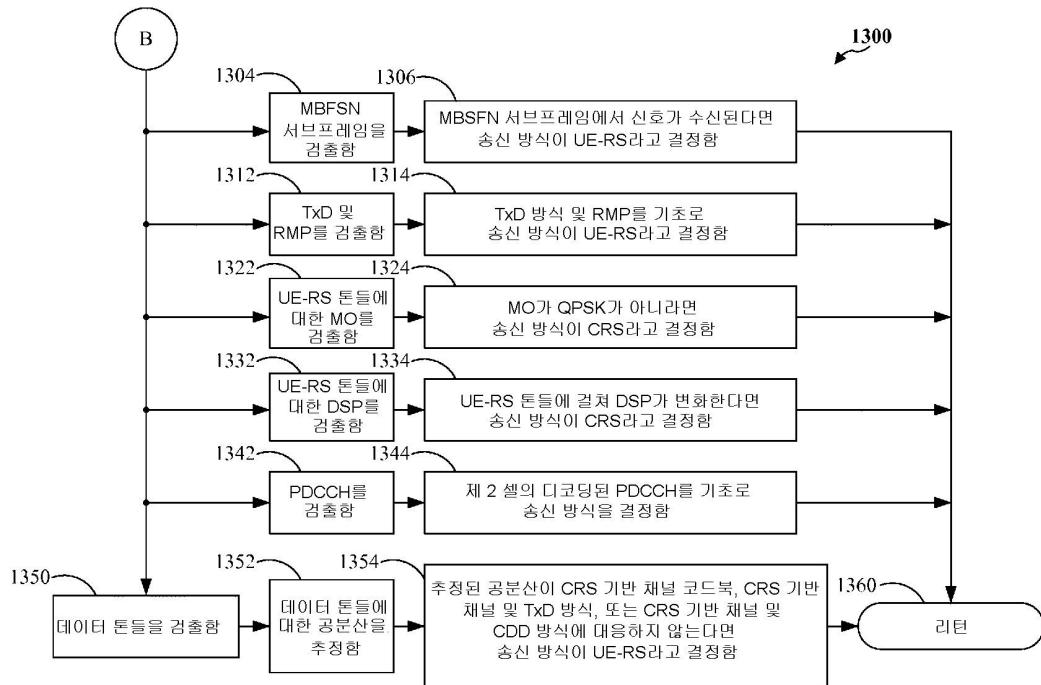
## 도면11



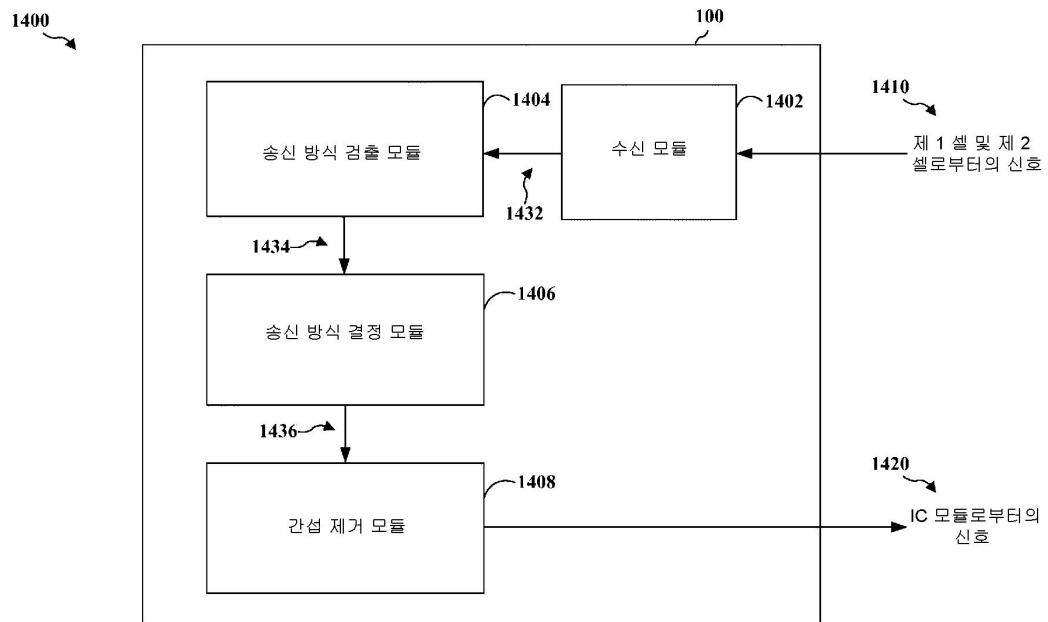
## 도면12



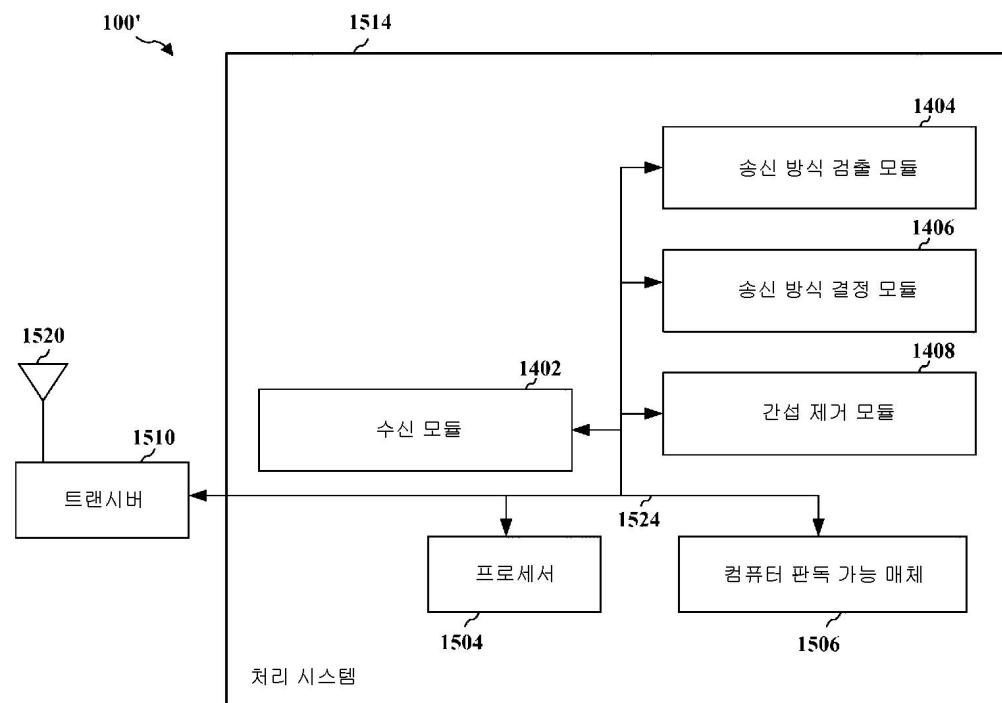
## 도면13



## 도면14



## 도면15



## 【심사관 직권보정사항】

## 【직권보정 1】

## 【보정항목】 청구범위

## 【보정세부항목】 제19-21항

## 【변경전】

상기 적어도 하나의 프로세서는

【변경후】

상기 프로세서는