



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월22일  
(11) 등록번호 10-1951530  
(24) 등록일자 2019년02월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04L 5/14* (2006.01) *H04L 5/00* (2006.01)  
*H04L 5/16* (2006.01) *H04W 52/24* (2009.01)  
*H04W 52/36* (2009.01) *H04W 88/02* (2009.01)
- (52) CPC특허분류  
*H04L 5/1438* (2013.01)  
*H04L 5/006* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7023328
- (22) 출원일자(국제) 2015년02월12일  
 심사청구일자 2018년07월04일
- (85) 번역문제출일자 2016년08월25일
- (65) 공개번호 10-2016-0124778
- (43) 공개일자 2016년10월28일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/015526
- (87) 국제공개번호 WO 2015/126708  
 국제공개일자 2015년08월27일
- (30) 우선권주장  
 14/187,053 2014년02월21일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문현  
 KR1020120123577 A  
 US20110195704 A1  
 US20120263078 A1

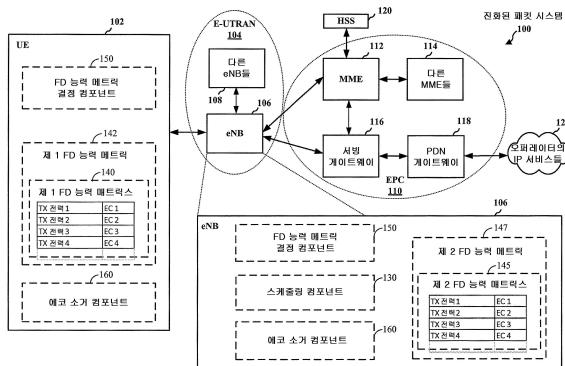
- (73) 특허권자  
 웰컴 인코포레이티드  
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자  
 셀레비 사멜  
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
- 블레센트 루카  
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (74) 대리인  
 특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 석상문

(54) 발명의 명칭 **풀 듀플렉스 통신을 위한 장치 및 방법들****(57) 요약**

무선 통신을 위한 장치 및 방법들은 제 1 무선 통신 디바이스의 제 1 송신 전력의 제 1 함수로서 제 1 에코 소거량을 나타내는 제 1 에코 소거 메트릭을 결정하는 것; 및 제 1 무선 통신 디바이스를 위해 풀 듀플렉스 (FD) 또는 하프 듀플렉스 (HD) 통신 리소스들을 스케줄링하기 위한 스케줄링 엔티티에 제 1 에코 소거 메트릭을 제공하는 것을 포함한다.

**대 표 도**

(52) CPC특허분류

*H04L 5/1461* (2013.01)

*H04L 5/16* (2013.01)

*H04W 52/241* (2013.01)

*H04W 52/36* (2013.01)

*H04W 88/02* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신의 방법으로서,

제 1 무선 통신 디바이스에 의해, 복수의 레퍼런스 신호들을 송신 (304) 하는 단계;

상기 제 1 무선 통신 디바이스의 수신기 체인에서 상기 복수의 레퍼런스 신호들을 수신 (306) 하는 단계;

상기 수신기 체인에서 수신된 상기 복수의 레퍼런스 신호들에 대해 에코 소거를 수행 (308) 하는 단계;

상기 복수의 레퍼런스 신호들의 각각의 레퍼런스 신호에 대해, 제 1 에코 소거 메트릭의 값을 결정 (202) 하는 단계; 및

상기 제 1 무선 통신 디바이스에 대한 풀 듀플렉스 (FD), 또는 하프 듀플렉스 (HD) 통신 리소스들을 스케줄링 (206) 하기 위한 스케줄링 엔티티 (130)에 각각의 제 1 에코 소거 메트릭을 제공 (204) 하는 단계

를 포함하고;

상기 복수의 레퍼런스 신호들은 대응하는 복수의 송신 전력 레벨들에서 송신되고;

상기 제 1 에코 소거 메트릭은 상기 레퍼런스 신호에 대해 상기 에코 소거를 수행하는 것에 의해 달성된 제 1 에코 소거량을 나타내고; 그리고

각각의 제 1 에코 소거 메트릭은, 상기 복수의 송신 전력 레벨들의 각각의 송신 전력 레벨을 각각의 레퍼런스 신호에 대응하는 상기 제 1 에코 소거 메트릭의 상기 값에 맵핑시키는 풀 듀플렉스 능력 매트릭스 (142)에서, 상기 스케줄링 엔티티 (130)에 제공되는 것을 특징으로 하는 무선 통신의 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 무선 통신 디바이스는 사용자 장비 (UE) 또는 eNodeB 인, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 에코 소거 메트릭은,

상기 복수의 레퍼런스 신호들 중 대응하는 레퍼런스 신호에 대해 에코 소거를 수행한 후에 남아 있는 잔차 수신 전력;

상기 레퍼런스 신호가 송신되는 상기 복수의 송신 전력 레벨들의 각각의 송신 전력 레벨과 상기 잔차 수신 전력과의 사이의 차이; 및

상기 복수의 레퍼런스 신호들을 수신 시에 상기 제 1 무선 통신 디바이스에서의 ROT (rise over thermal) 비로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 메트릭인, 무선 통신의 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 스케줄링 엔티티 (130)에 상기 제 1 에코 소거 메트릭을 제공하는 단계는,

상기 스케줄링 엔티티 (130)로 무선 리소스 제어 (RRC) 메시지를 전송하는 단계로서, 상기 RRC 메시지는 상기 풀 듀플렉스 능력 매트릭스 (142)를 포함하는, 상기 RRC 메시지를 전송하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

## 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 스케줄링은, 상기 제 1 에코 소거 메트릭 및 상기 제 1 무선 통신 디바이스와 제 2 무선 통신 디바이스 사이의 경로손실 값에 기초한 상기 제 1 무선 통신 디바이스와 상기 제 2 무선 통신 디바이스 사이의 통신을 위한 것인, 무선 통신의 방법.

## 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 스케줄링은 상기 제 1 무선 통신 디바이스와 제 2 무선 통신 디바이스 사이의 통신을 위한 것이고, 그리고 상기 스케줄링은, 상기 제 1 에코 소거 메트릭, 대응하는 제 2 복수의 송신 전력 레벨들에서 상기 제 2 무선 통신 디바이스에 의해 송신된 제 2 복수의 레퍼런스 신호들에 대해 에코 소거를 수행하는 것에 의해 달성된 제 2 에코 소거량을 나타내는 제 2 에코 소거 메트릭, 및 상기 제 1 무선 통신 디바이스와 상기 제 2 무선 통신 디바이스 사이의 경로손실 값으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 메트릭에 기초하는, 무선 통신의 방법.

## 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 스케줄링은,

FD 통신 모드가 HD 통신 모드와 비교하여 더 높은 스루풋을 산출하는 송신 전력들의 범위를 결정하는 것을 포함하는, 무선 통신의 방법.

## 청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 스케줄링은,

상기 제 1 무선 통신 디바이스와 상기 제 2 무선 통신 디바이스 사이의 FD 통신 모드에 대응하는 제 1 총 스루풋을 결정 (402) 하는 것;

상기 제 1 무선 통신 디바이스와 상기 제 2 무선 통신 디바이스 사이의 HD 통신 모드에 대응하는 제 2 총 스루풋을 결정 (404) 하는 것; 및

상기 제 1 총 스루풋 및 상기 제 2 총 스루풋에 기초하여 상기 FD 통신 모드에서 동작할지 또는 상기 HD 통신 모드에서 동작할지 여부를 결정 (406) 하는 것

을 포함하는, 무선 통신의 방법.

## 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 FD 통신 모드에서 동작할지 또는 상기 HD 통신 모드에서 동작할지 여부를 결정하는 것은 각각의 스케줄링 간격에서 수행되고 상기 제 1 총 스루풋이 상기 제 2 총 스루풋보다 더 큰 경우 상기 FD 통신 모드에서 동작하기로 결정하는 것을 포함하는, 무선 통신의 방법.

## 청구항 10

무선 통신을 위한 장치로서,

제 1 무선 통신 디바이스에 의해, 복수의 레퍼런스 신호들을 송신 (304) 하기 위한 수단 (1112);

상기 제 1 무선 통신 디바이스의 수신기 체인에서 상기 복수의 레퍼런스 신호들을 수신 (306) 하기 위한 수단 (1114);

상기 수신기 체인에서 수신된 상기 복수의 레퍼런스 신호들에 대해 에코 소거를 수행 (308) 하기 위한 수단

(1116);

상기 복수의 레퍼런스 신호들의 각각의 레퍼런스 신호에 대해, 제 1 에코 소거 메트릭의 값을 결정 (202) 하기 위한 수단 (1106); 및

상기 제 1 무선 통신 디바이스에 대한 풀 듀플렉스 (FD), 또는 하프 듀플렉스 (HD) 통신 리소스들을 스케줄링하기 위한 스케줄링 엔티티 (130)에 각각의 제 1 에코 소거 메트릭을 제공 (204) 하기 위한 수단 (1108)

을 포함하고;

상기 복수의 레퍼런스 신호들은, 상기 송신하기 위한 수단에 의해, 대응하는 복수의 송신 전력 레벨들에서 송신되고;

상기 제 1 에코 소거 메트릭은 상기 레퍼런스 신호에 대해 상기 에코 소거를 수행하는 것에 의해 달성된 제 1 에코 소거량을 나타내고; 그리고

각각의 제 1 에코 소거 메트릭은, 상기 제공하기 위한 수단에 의해, 상기 복수의 송신 전력 레벨들의 각각의 송신 전력 레벨을 각각의 레퍼런스 신호에 대응하는 상기 제 1 에코 소거 메트릭의 상기 값에 맵핑시키는 풀 듀플렉스 능력 매트릭스 (142)에서, 상기 스케줄링 엔티티 (130)에 제공되는 것을 특징으로 하는 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 무선 통신 디바이스는 사용자 장비 (UE) 또는 eNodeB 인, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 에코 소거 메트릭은,

상기 복수의 레퍼런스 신호들 중 대응하는 레퍼런스 신호에 대해 에코 소거를 수행한 후에 남아 있는 잔차 수신 전력;

상기 레퍼런스 신호가 송신되는 상기 복수의 송신 전력 레벨들의 각각의 송신 전력 레벨과 상기 잔차 수신 전력과의 사이의 차이; 및

상기 복수의 레퍼런스 신호들을 수신 시에 상기 제 1 무선 통신 디바이스에서의 ROT (rise over thermal) 비로 이루어진 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 메트릭인, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 스케줄링 엔티티 (130)에 상기 제 1 에코 소거 메트릭을 제공하기 위한 수단은,

상기 스케줄링 엔티티 (130)로 무선 리소스 제어 (RRC) 메시지를 전송하기 위한 수단 (1120)으로서, 상기 RRC 메시지는 상기 풀 듀플렉스 능력 매트릭스 (142)를 포함하는, 상기 RRC 메시지를 전송하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 스케줄링은 상기 제 1 에코 소거 메트릭 및 상기 제 1 무선 통신 디바이스와 제 2 무선 통신 디바이스 사이의 경로손실 값에 기초한 상기 제 1 무선 통신 디바이스와 상기 제 2 무선 통신 디바이스 사이의 통신을 위한 것인, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 15

무선 통신을 위한, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체 상에 저장된 컴퓨터 프로그램으로서,

상기 컴퓨터 프로그램은,

제 1 무선 통신 디바이스에 의해, 복수의 레퍼런스 신호들을 송신 (304) 하기 위한 코드;

상기 제 1 무선 통신 디바이스의 수신기 체인에서 상기 복수의 레퍼런스 신호들을 수신 (306) 하기 위한 코드;

상기 수신기 체인에서 수신된 상기 복수의 레퍼런스 신호들에 대해 에코 소거를 수행 (308) 하기 위한 코드;

상기 복수의 레퍼런스 신호들의 각각의 레퍼런스 신호에 대해, 제 1 에코 소거 메트릭의 값을 결정 (202) 하기 위한 코드;

상기 제 1 무선 통신 디바이스에 대한 풀 듀플렉스 (FD), 또는 하프 듀플렉스 (HD) 통신 리소스들을 스케줄링하기 위한 스케줄링 엔티티 (130)에 각각의 제 1 에코 소거 메트릭을 제공 (204) 하기 위한 코드

를 포함하고;

상기 복수의 레퍼런스 신호들은 대응하는 복수의 송신 전력 레벨들에서 송신되고;

상기 제 1 에코 소거 메트릭은 상기 레퍼런스 신호에 대해 상기 에코 소거를 수행하는 것에 의해 달성된 제 1 에코 소거량을 나타내고; 그리고

각각의 제 1 에코 소거 메트릭은, 상기 복수의 송신 전력 레벨들의 각각의 송신 전력 레벨을 각각의 레퍼런스 신호에 대응하는 상기 제 1 에코 소거 메트릭의 상기 값에 맵핑시키는 풀 듀플렉스 능력 매트릭스 (142)에서, 상기 스케줄링 엔티티 (130)에 제공되는 것을 특징으로 하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체 상에 저장된 컴퓨터 프로그램.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

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]

#### 우선권의 주장

[0002]

본 특허 출원은 "APPARATUS AND METHODS FOR FULL DUPLEX COMMUNICATION"이라는 명칭으로 2014년 2월 21일자로 출원된 미국 정규 출원 제14/187,053호에 대해 우선권을 주장하고, 이는 본원의 양수인에게 양도되고 이로써 본 명세서에 참조로 분명히 통합된다.

[0003]

본 개시는 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것으로, 보다 특히, 풀 듀플렉스 통신에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0004]

무선 통신 시스템들은 텔레포니 (telephony), 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 전기 통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 전개된다. 통상의 무선 통신 시스템들은 이용 가능한 시스템 리소스들 (예를 들어, 대역폭, 송신 전력)을 공유하는 것에 의해 다중 사용자들과의 통신을 지원하는 것이 가능한 다중-액세스 기술들을 채용할 수도 있다. 이러한 다중-액세스 기술들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시간 분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 시스템들, 및 시간 분할 동기 코드 분할 다중 액세스 (TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0005]

이들 다중 액세스 기술들은 상이한 무선 디바이스들로 하여금 도시, 국가, 지방, 및 심지어 전세계 레벨로 통신하는 것을 가능하게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 전기통신 표준들에서 채택되어 왔다. 최근 생겨난 전기통신 표준의 일 예는 롱 텁 애블루션 (LTE)이다. LTE는 제 3 세대 파트너십 프로젝트 (3GPP)에 의해 공포된 UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) 모바일 표준에 대한 향상률들의 세트이다. 그것은 스펙트럼 효율을 개선시키는 것에 의해 모바일 브로드밴드 인터넷 액세스를 더 잘 지원하고, 비용을 낮추고, 서비스들을 개선시키고, 새로운 스펙트럼을 이용하고, 그리고 다운링크 (DL) 상에서 OFDMA를 이용하고, 업링크 (UL) 상에서 SC-FDMA를 이용하고, 그리고 다중-입력 다중-출력 (MIMO) 안테나 기술을 이용하여 다른 개방 표준들과 더 잘 통합하도록 설계된다. 그러나, 모바일 브로드밴드 액세스의 요구가 계속 증가함에 따라, LTE 기술의 추가 개선들의 필요성이 존재하였다. 바람직하게는, 이들 개선들은 이들 기술들을 채용하는 다른 멀티-액세스 기술들 및 전기통신 표준들에 적용가능해야 한다.

[0006]

종래, 업링크 (UL 또는 역방향 링크)에서의 신호들 및 다운링크 (DL 또는 순방향 링크)에서의 신호들은 (예를 들어, 주파수 도메인 듀플렉싱 (FDD)에 의해) 상이한 주파수 대역들에서 송신되거나 또는 (예를 들어, 시간 도

메인 듀플렉싱 (TDD) 에 의해) 동일한 주파수 대역에서 그러나 상이한 시간 슬롯들에서 송신되거나 한다. UL 및 DL 송신들을 분리하는 이 방법은 하프 듀플렉스 (HD) 통신으로 지칭된다. 주파수 도메인 또는 시간 도메인 중 어느 하나에서의 신호들의 분리는 사용자의 강한 송신 신호가 동일한 사용자에 의해 수신되는 약한 신호를 없앨 가능성을 제거한다. 그러나, 풀 듀플렉스 (FD) 능력을 갖는 사용자들, 이를 테면 사용자들이 신호들을 수신 및 디코딩하는 동시에 또한 송신하는 것을 허용하는 에코 소거기 (echo canceller) 를 구비하고 있는 사용자들이 존재할 수도 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

#### 과제의 해결 수단

[0007]

다음은 이러한 양태들의 기본적인 이해를 제공하기 위하여 하나 이상의 양태들의 단순화된 개요를 제시한다. 이 개요는 모든 고려된 양태들의 광범위한 개관이 아니고, 모든 양태들의 중요하거나 또는 결정적인 엘리먼트들을 식별하도록 의도되지도, 임의의 또는 모든 양태들의 범위를 기술하도록 의도되지도 않는다. 그 개요의 목적은 후에 제시되는 보다 상세한 설명에 대한 서두로서 단순화된 형태로 하나 이상의 양태들의 일부 개념들을 제시하는 것이다.

[0008]

하나의 양태에서, 본 개시는 무선 통신의 방법을 제공하고, 그 방법은 제 1 무선 통신 디바이스의 제 1 송신 전력의 제 1 함수로서 제 1 에코 소거량을 나타내는 제 1 에코 소거 메트릭을 결정하는 단계; 및 제 1 무선 통신 디바이스를 위해 풀 듀플렉스 (FD) 또는 하프 듀플렉스 (HD) 통신 리소스들을 스케줄링하기 위한 스케줄링 엔티티에 제 1 에코 소거 메트릭을 제공하는 단계를 포함한다.

[0009]

또 다른 양태에서, 본 개시는 무선 통신을 위한 장치를 제공하고, 그 장치는 제 1 무선 통신 디바이스의 제 1 송신 전력의 제 1 함수로서 제 1 에코 소거량을 나타내는 제 1 에코 소거 메트릭을 결정하기 위한 수단; 및 제 1 무선 통신 디바이스를 위해 FD 또는 HD 통신 리소스들을 스케줄링하기 위한 스케줄링 엔티티에 제 1 에코 소거 메트릭을 제공하기 위한 수단을 포함한다.

[0010]

추가 양태에서, 본 개시는 무선 통신을 위한 장치를 제공하고, 그 장치는 제 1 무선 통신 디바이스의 제 1 송신 전력의 제 1 함수로서 제 1 에코 소거량을 나타내는 제 1 에코 소거 메트릭을 결정하고; 그리고 제 1 에코 소거 메트릭에 기초하여 제 1 무선 통신 디바이스를 위해 FD 또는 HD 통신 리소스들을 스케줄링하도록 구성된 프로세싱 시스템을 포함한다.

[0011]

또 다른 양태에서, 본 개시는 무선 통신을 위한, 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품을 제공하고, 그 컴퓨터 판독가능 매체는 제 1 무선 통신 디바이스의 제 1 송신 전력의 제 1 함수로서 제 1 에코 소거량을 나타내는 제 1 에코 소거 메트릭을 결정하기 위한 코드; 및 제 1 무선 통신 디바이스를 위해 FD 또는 HD 통신 리소스들을 스케줄링하기 위한 스케줄링 엔티티에 제 1 에코 소거 메트릭을 제공하기 위한 코드를 포함한다.

[0012]

본 개시의 이들 및 다른 양태들은 다음에 오는 상세한 설명의 리뷰 시에 보다 완전히 이해될 것이다.

#### 도면의 간단한 설명

[0013]

개시된 양태들은 개시된 양태들을 제한하지 않고 예시하도록 제공된, 첨부된 도면들과 함께 아래에서 설명될 것이고, 여기서 유사한 지정들은 유시한 엘리먼트들을 나타낸다.

도 1 은 일부 현재 양태들에 따른 무선 통신을 위한 네트워크 아키텍처의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 2 내지 도 4 는 도 1 의 네트워크 아키텍처의 양태들에서의 무선 통신의 방법들의 플로우 차트들이다.

도 5 는 도 1 의 네트워크 아키텍처의 양태들을 포함하는 액세스 네트워크의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 6 은 도 1 의 네트워크 아키텍처의 양태들에서의 LTE 에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 7 은 도 1 의 네트워크 아키텍처의 양태들에서의 LTE 에서의 UL 프레임 구조의 일 예를 예시하는 다이어그램

이다.

도 8 은 도 1 의 네트워크 아키텍처의 양태들에서의 사용자 및 제어 평면들에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 9 는 도 1 의 네트워크 아키텍처의 양태들에서의 액세스 네트워크에서의 진화된 노드 B 및 사용자 장비의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 10 은 도 1 의 네트워크 아키텍처의 양태들을 포함하는 프로세싱 시스템을 채용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 11 내지 도 13 은 도 1 의 네트워크 아키텍처의 양태들을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치의 일 예를 예시하는 다이어그램들이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014]

첨부된 도면들과 관련하여 이하 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되고 본 명세서에서 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 단지 구성들만을 표현하도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 철저한 이해를 제공하는 목적을 위해 특정 상세들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들은 이들 특정 상세들 없이도 실시될 수도 있다는 것이 당업자들에게 명백할 것이다. 일부 인스턴스들에서, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위하여 별록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0015]

본 명세서에서 사용한 바와 같이, "하프 듀플렉스 (HD) 통신"은 각각의 주파수 대역 또는 각각의 시간 슬롯에서 단지 업링크 (U) 통신만 또는 단지 다운링크 (DL) 통신만을 수행하는 것을 지칭하고, "풀 듀플렉스 (FD) 통신"은 주파수 대역에서의 동시 UL 및 DL 통신 또는 시간 슬롯에서의 동시 UL 및 DL 통신을 지칭하고, HD 능력은 주파수 대역 또는 시간 슬롯에서 HD 통신을 수행가능하게 하는 것을 지칭하고, 그리고 FD 능력은 주파수 대역 또는 시간 슬롯에서 FD 통신을 수행가능하게 하는 것을 지칭한다.

[0016]

본 개시의 일부 양태들은 사용자 장비들 (UE들) 및/또는 eNodeB들에서 달성될 수도 있는 에코 소거량에 기초하여 FD 통신을 제공한다. 일부 현재 양태들에 따르면, UE 또는 eNodeB 가 FD 능력을 갖는지 여부를 나타내는 단일 비트 정보 대신에, 보다 상세한 FD 능력 레포트가 FD 통신 또는 HD 통신을 수행할지 여부를 결정하는데 이용될 수도 있다. 일부 양태들에서, UE들 및/또는 eNodeB들은 그들이 수행할 수 있는 에코 소거량을 우선 자기-평가하고 (self-assess), 그 후 그것을 eNodeB 일 수도 있는 스케줄링 엔티티에 레포팅한다. 이러한 레포트는 예를 들어, 에코 소거량을 나타내는 값을 대응하는 송신 전력 레벨에 맵핑시키는 매트릭스일 수도 있고, 여기서 에코 소거량을 나타내는 값은 예를 들어, 측정된 에코 억제량, 자기 간섭으로 인한 ROT (rise over thermal), 소거 후의 잔차 수신 전력 레벨, 또는 이들의 임의의 조합일 수도 있다.

[0017]

일부 현재 양태들에서, 스케줄링 엔티티는 이들 FD 능력 레포트들, 및 옵션적으로는 다른 정보, 이를 테면 UE들 및 eNodeB들의 로케이션들에서의 경로 손실 추정치들을 이용하여, UE 와 eNodeB 사이에 FD 또는 HD 통신을 스케줄링할지 여부를 결정한다. 이에 따라, 일부 현재 양태들은 상이한 UE들/eNodeB들 간의 FD 능력들의 변화에 기초하여, 및/또는 UE들/eNodeB들에서의 상이한 송신 전력 레벨들에서의 FD 능력들의 변화에 기초하여 FD/HD 통신을 스케줄링한다. 이로써, 일부 현재 양태들은 UE들/eNodeB들의 로케이션에 기초하여 동적 FD/HD 스케줄링을 제공한다.

[0018]

도 1 을 참조하면, 진화된 패킷 시스템 (Evolved Packet System; EPS) (100) 으로 지칭될 수도 있는 LTE 네트워크 아키텍처 (100) 가 예시된다. EPS (100) 는 FD 통신을 수행하기 위한 FD 능력을 갖는 UE (102) 를 포함하고, 예를 들어, UE (102) 는 신호들을 동시에 송신 및 수신할 수 있다. EPS (100) 는 진화된 UMTS 지상 무선 액세스 네트워크 (E-UTRAN) (104), 진화된 패킷 코어 (EPC) (110), 홈 가입자 서버 (HSS) (120), 및 오퍼레이터의 IP 서비스들 (122) 을 더 포함할 수도 있다. EPS 는 다른 액세스 네트워크들과 상호접속할 수 있지만, 단순성을 위해 그 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 도시한 바와 같이, EPS 는 패킷-스위칭된 서비스들을 제공하지만, 당업자들이 쉽게 인식할 바와 같이, 본 개시 전반에 걸쳐 제시된 다양한 개념들은 회로-스위칭된 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수도 있다. 더욱이, 본 개시의 양태들은 LTE 네트워크 아키텍처에 대하여 제시되지만, 동일하거나 또는 유사한 양태들은 다른 타입들의 네트워크들로 확장될 수도 있다.

[0019]

E-UTRAN 은 FD 통신을 수행하기 위한 FD 능력을 가질 수도 있는 진화된 노드 B (eNB) (106) 및 다른 eNB들 (108) 을 포함한다. eNB (106) 는 UE (102) 를 향하는 사용자 및 제어 평면들 프로토콜 터미네이션들을 제

공할 수 있다. eNB (106) 는 백홀 (예를 들어, X2 인터페이스) 을 통해 다른 eNB들 (108) 에 접속될 수도 있다. eNB (106) 는 또한, 기지국, 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능부, 기본 서비스 세트 (BSS), 확장 서비스 세트 (ESS), 또는 일부 다른 적합한 전문용어로 지칭될 수도 있다. eNB (106) 는 UE (102) 에 대해 EPC (110) 에 대한 액세스 포인트를 제공할 수 있다. UE (102) 의 예들은 셀룰러 폰, 스마트 폰, 세션 개시 프로토콜 (SIP) 폰, 랩톱, 개인 휴대 정보 단말기 (PDA), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어 (예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE (102) 는 또한, 당업자들에 의해 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 사용자 장비, 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 전문용어로 지칭될 수도 있다.

[0020] eNB (106) 는 S1 인터페이스에 의해 EPC (110) 에 접속된다. EPC (110) 는 이동성 관리 엔티티 (MME) (112), 다른 MME들 (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 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은 서빙 게이트웨이 (116) 를 통하여 전송될 수 있고, 서빙 게이트웨이 (116) 자체는 PDN 게이트웨이 (118) 에 접속된다. PDN 게이트웨이 (118) 는 UE IP 어드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공할 수 있다. PDN 게이트웨이 (118) 는 오퍼레이터의 IP 서비스들 (122) 에 접속된다. 오퍼레이터의 IP 서비스들 (122) 은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템 (IMS), 및 PS 스트리밍 서비스 (PSS) 를 포함할 수도 있다.

[0021] 일부 현재 양태들에서, UE (102) 및/또는 eNB (106) 는 FD 통신을 가능하게 하기 위해 에코 소거를 이용할 수도 있다. 예를 들어, 디바이스의 송신기의 에코가 그 디바이스의 수신기로 새어 들어가는 경우, 에코 소거는 이러한 에코를 소거하는데 이용될 수도 있다. 일부 현재 양태들에서, eNB (106) 및/또는 UE (102) 는 FD 통신을 가능하게 하기 위해 에코 소거를 수행하도록 구성된 에코 소거 컴포넌트 (160) 를 옵션적으로 포함할 수도 있다.

[0022] 일부 양태들에서, 넓은 커버리지 영역 내에서의 UE (102) 와 eNB (106) 사이의 FD 통신은 UE (102) 와 eNB (106) 양자에 대한 강한 에코 소거를 요구할 수도 있다. 이들 양태들에서, 강한 에코 소거는 예를 들어, 아날로그 도메인과 디지털 도메인 양자에서의 에코 소거를 통하여 달성될 수도 있다. 그러나, 일부 네트워크 들에서, UE (102) 및/또는 eNB (106) 에서의 에코 소거량은 전체 셀 커버리지 영역을 지원할 만큼 충분히 강하지 않을 수도 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 일부 양태들에서, 단순 에코 소거 스킴을 달성하고 및/또는 비용을 절약하기 위하여, UE (102) 및/또는 eNB (106) 는 아날로그 도메인에서의 에코 소거를 회피하고 디지털 도메인에서의 에코 소거를 단지 수행할 수도 있다. 이들 양태들에서, 결과의 에코 소거는 제한된 영역 내에서 용량 이득들을 제공하기에 여전히 충분할 수도 있지만, 전체 셀 커버리지 영역 내에서 FD 통신을 제공하기에는 충분하지 않을 수도 있다.

[0023] 그러나, 일부 현재 양태에서, UE (102) 와 eNB (106) 사이의 FD 통신은 UE (102) 및/또는 eNB (106) 에서 달성될 수 있는 에코 소거량에 기초하여 제공될 수도 있다. 예를 들어, 일부 양태들에서, UE (102) 및/또는 eNB (106) 가 FD 능력을 갖는지 여부를 나타내는 단일 비트 정보 대신에, 보다 상세한 FD 능력 레포트가 UE (102) 및/또는 eNB (106) 에서 결정될 수도 있다. 예를 들어, 일부 양태들에서, UE (102) 및/또는 eNB (106) 는 그들이 수행할 수 있는 에코 소거량을 우선 자기-평가하고, 그 후 그것을 스케줄링 엔티티, 이를 테면, 예를 들어, eNB (106) 에 레포팅할 수도 있다. 예를 들어, 일부 양태들에서, eNB (106) 는 UE (102) 와 eNB (106) 사이의 통신을 위해 리소스들을 스케줄링하는 스케줄링 컴포넌트 (130) 를 포함할 수도 있다. 일부 양태들에서, 예를 들어, UE (102) 는 매트릭스, 예를 들어, UE (102) 의 제 1 FD 능력 매트릭스 (140) 를 포함할 수도 있는 제 1 FD 능력 메트릭 (capability metric) (142) 를 결정할 수도 있다. 유사하게, 일부 대안적 또는 추가적 양태들에서, eNB (106) 는 eNB (106) 의 제 2 FD 능력 매트릭스 (145) 를 포함할 수도 있는 제 2 FD 능력 메트릭 (147) 을 결정할 수도 있다. 이들 양태들에서, 제 1 FD 능력 메트릭 (142) 은 UE (102) 에서의 에코 소거량을 나타내는 값을 UE (102) 의 대응하는 송신 전력 레벨에 맵핑시킨다. 유사하게, 제 2 FD 능력 메트릭 (147) 은 eNB (106) 에서의 에코 소거량을 나타내는 값을 eNB (106) 의 대응하는 송신 전력 레벨에 맵핑시킨다. 이들 양태들에서, 에코 소거량을 나타내는 값들은 예를 들어, 측정된 에코 억제량, 자기 간섭으로 인한 ROT, 소거 후의 잔차 수신 전력 레벨, 또는 이들의 임의의 조합일 수도 있다.

[0024] 일부 양태들에서, UE (102) 의 제 1 FD 능력 메트릭 (142) (또는 eNB (106) 의 제 2 FD 능력 메트릭 (147)) 을

결정하기 위하여, UE (102) (또는 eNB (106)) 는 다양한 전력 레벨들에서 레퍼런스 송신 신호들을 전송하고 그 후 에코 소거를 수행, 예를 들어, UE (102) (또는 eNB (106)) 의 수신기 체인으로 새어 들어가는 자기 에코 (self echo) 를 제거하려고 시도할 수도 있다. 게다가, UE (102) (또는 eNB (106)) 는 달성된 에코 소거량, 자신의 송신 신호로 인한 ROT 비, 에코 소거 후의 잔차 수신 신호 전력, 또는 이들의 조합을 측정하는 FD 능력 메트릭 결정 컴포넌트 (150) 를 포함할 수도 있다. 그 후, UE (102) (또는 eNB (106)) 의 FD 능력 메트릭 결정 컴포넌트 (150) 는 대응하는 송신 전력 레벨들의 함수로서 이 능력 메트릭 (예를 들어, UE (102) 의 제 1 FD 능력 메트릭 (142) 또는 eNB (106) 의 제 2 FD 능력 메트릭 (147)) 을 레코딩하고 그것을 FD 능력 레포트로서 스케줄링 엔티티 (예를 들어, 스케줄링 컴포넌트 (130)) 에 제공할 수 있다. 예를 들어, 일부 양태들에서, UE (102) 는 무선 리소스 제어 (RRC) 와 같은 프로토콜을 이용하는 것에 의해, 적합한 메커니즘을 통해 (예를 들어, 공중 경유로 또는 유선 네트워크를 통해) 제 1 FD 능력 메트릭 (140) 을 eNB (106) 의 스케줄링 컴포넌트 (130) 와 공유할 수도 있다.

[0025] 일부 양태들에서, 스케줄링 컴포넌트 (130) 는 FD 능력 레포트 (예를 들어, UE (102) 의 제 1 FD 능력 메트릭 (142) 및/또는 eNB (106) 의 제 2 FD 능력 메트릭 (147)) 및 옵션적으로는 다른 정보, 이를 테면 UE (102) 및 eNB (106) 의 로케이션들에 대응하는 경로 순서 추정치들을 이용하고, UE (102) 와 eNB (106) 사이에 FD 또는 HD 통신을 스케줄링할지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, UE (102) 와 eNB (106) 사이의 주어진 경로순서에 대해, 스케줄링 컴포넌트 (130) 는 FD 및 HD 통신 모드들에 대한 총 스루풋 (aggregate throughput) 을 프로젝팅하고, 그 후 각각의 스케줄링 간격에서 최고의 스루풋을 산출하는 모드를 선정할 수도 있다. 일부 양태들에서, 예를 들어, 스케줄링 컴포넌트 (130) 는 FD 통신이 HD 통신과 비교하여 더 높은 용량들/스루풋을 산출하는 송신 전력들의 범위를 결정할 수도 있다.

[0026] 이에 따라, 일부 현재 양태들에서, FD/HD 통신은 상이한 UE들/eNodeB들 간의 FD 능력들의 변화에 기초하여, 및/또는 UE들/eNodeB들의 상이한 송신 전력 레벨들에서의 FD 능력들의 변화에 기초하여 스케줄링된다. 또한, 일부 현재 양태들은 UE들/eNodeB들의 현재 로케이션에 기초하여 동적 FD/HD 스케줄링을 제공한다.

[0027] 도 2 내지 도 4 는 도 1 의 네트워크 아키텍처의 양태들에서의, 방법들 (200, 300, 및 400) 을 각각 설명한다. 예를 들어, 방법들 (200 및 300) 은 본 명세서에서 설명한 바와 같이 FD 능력 메트릭 결정 컴포넌트 (150) (도 1) 를 실행하는 UE (102) 또는 eNB (106) 에 의해 수행될 수도 있다. 또한, 예를 들어, 방법 (300) 은 본 명세서에서 설명한 바와 같이 스케줄링 컴포넌트 (130) (도 1) 를 실행하는 eNB (106) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0028] 이제 도 2 를 참조하면, 블록 202 에서, 방법 (200) 은 제 1 무선 통신 디바이스의 제 1 송신 전력의 제 1 함수로서 제 1 에코 소거량을 나타내는 제 1 에코 소거 메트릭을 결정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, UE (102) (또는 eNB (106)) 의 FD 능력 메트릭 결정 컴포넌트 (150) 는 UE (102) (또는 eNB (106)) 의 송신 전력의 함수로서 에코 소거량을 나타내는 제 1 FD 능력 메트릭 (142) (또는 제 2 FD 능력 메트릭 (147)) 일 수도 있는 제 1 에코 소거 메트릭을 결정할 수도 있다.

[0029] 옵션적으로, 블록 204 에서, 방법 (200) 은 제 1 무선 통신 디바이스를 위해 풀 듀플렉스 (FD) 또는 하프 듀플렉스 (HD) 통신 리소스들을 스케줄링하기 위한 스케줄링 엔티티에 제 1 에코 소거 메트릭을 제공하는 단계를 포함할 수도 있다. 예를 들어, UE (102) (또는 eNB (106)) 는 UE (102) (또는 eNB (106)) 를 위해 FD 또는 HD 통신 리소스들을 스케줄링하는 스케줄링 엔티티 (이는 eNB (106) 의 스케줄링 컴포넌트 (130) 일 수도 있다) 에 제 1 FD 능력 메트릭 (142) (또는 제 2 FD 능력 메트릭 (147)) 을 제공할 수도 있다. 일부 양태들에서, UE (102) 는 스케줄링 컴포넌트 (130) 로 RRC 메시지를 전송하는 것에 의해 스케줄링 컴포넌트 (130) 에 제 1 FD 능력 메트릭 (142) 을 제공할 수 있고, 여기서 RRC 메시지는 제 1 FD 능력 메트릭 (142) 을 포함한다.

[0030] 옵션적으로, 블록 206 에서, 방법 (200) 은 제 1 에코 소거 메트릭에 기초하여 제 1 무선 통신 디바이스를 위해 풀 듀플렉스 (FD) 또는 하프 듀플렉스 (HD) 통신 리소스들을 스케줄링하는 단계를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 스케줄링 엔티티 (이는 eNB (106) 의 스케줄링 컴포넌트 (130) 일 수도 있다) 는 제 1 FD 능력 메트릭 (142) 또는 제 2 FD 능력 메트릭 (147) 에 기초하여 UE (102) 또는 eNB (106) 를 위해 FD 또는 HD 통신 리소스들을 스케줄링할 수도 있다.

[0031] 일부 양태들에서, 제 1 FD 능력 메트릭 (142) 및/또는 제 2 FD 능력 메트릭 (147) 을 결정하는 것에 응답하여, 스케줄링 컴포넌트 (130) 는 제 1 FD 능력 메트릭 (142), 제 2 FD 능력 메트릭 (147), 및 UE (102) 와 eNB (106) 사이의 경로순서 값 중 하나 이상에 기초하여 UE (102) 와 eNB (106) 사이의 통신을 위해 FD 또는 HD 통신 리소스들을 스케줄링할 수 있다. 일부 양태들에서, 스케줄링 컴포넌트 (130) 는 FD 통신 모드가 HD 통신

모드와 비교하여 더 높은 스루풋을 산출하는 송신 전력들의 범위를 결정한다.

[0032] 이제 도 3 을 참조하면, 방법 (300) 은 제 1 에코 소거 메트릭을 결정하기 위한 도 2 의 블록 202 의 일 예 및 옵션적 양태를 제공한다.

[0033] 블록 302 에서, 방법 (300) 은 제 1 무선 통신 디바이스가 어떤 수신 신호들을 수신하고 있는지 여부를 결정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, UE (102) (또는 eNB (106)) 의 FD 능력 메트릭 결정 컴포넌트 (150) 는 UE (102) (또는 eNB (106)) 가 어떤 수신 신호들을 수신하고 있는지 여부를 결정할 수도 있다.

[0034] 블록 304 에서, 방법 (300) 은 제 1 무선 통신 디바이스가 어떤 수신 신호들도 수신하고 있지 않다고 결정하는 것에 응답하여, 하나 이상의 송신 전력 레벨들에서 제 1 무선 통신 디바이스에서의 레퍼런스 신호들을 송신하는 단계를 포함한다. 예를 들어, UE (102) (또는 eNB (106)) 는 UE (102) (또는 eNB (106)) 가 어떤 수신 신호들도 수신하고 있지 않다고 FD 능력 메트릭 결정 컴포넌트 (150) 가 결정하는 경우 하나 이상의 송신 전력 레벨들에서 레퍼런스 신호들을 송신할 수도 있다.

[0035] 블록 306 에서, 방법 (300) 은 제 1 무선 통신 디바이스의 수신기 체인에서 레퍼런스 신호들을 수신하는 단계를 포함한다. 예를 들어, UE (102) (또는 eNB (106)) 는 UE (102) (또는 eNB (106)) 의 수신기 체인에서 레퍼런스 신호들을 수신할 수도 있다.

[0036] 블록 308 에서, 방법 (300) 은 제 1 무선 통신 디바이스의 수신기 체인에서 수신되는 레퍼런스 신호들에 대해 에코 소거를 수행하는 단계를 포함한다. 예를 들어, UE (102) (또는 eNB (106)) 는 UE (102) (또는 eNB (106)) 의 수신기 체인에서 수신되는 레퍼런스 신호들에 대해 에코 소거를 수행할 수도 있다.

[0037] 블록 310 에서, 방법 (300) 은 하나 이상의 송신 전력 레벨들의 함수로서 제 1 에코 소거 메트릭을 결정하는 단계를 포함하고, 여기서 제 1 에코 소거 메트릭은 제 1 무선 통신 디바이스의 수신기 체인에서 수신되는 레퍼런스 신호들에 대한 에코 소거의 수행으로부터 발생하는 에코 소거량을 나타낸다. 예를 들어, UE (102) (또는 eNB (106)) 의 FD 능력 메트릭 결정 컴포넌트 (150) 는 하나 이상의 송신 전력 레벨들의 함수로서 제 1 FD 능력 메트릭 (142) (또는 제 2 FD 능력 메트릭 (147)) 을 결정할 수도 있고, 여기서 제 1 FD 능력 메트릭 (142) (또는 제 2 FD 능력 메트릭 (147)) 은 UE (102) (또는 eNB (106)) 의 수신기 체인에서 수신된 레퍼런스 신호들에 대해 에코 소거를 수행하는 것으로부터 발생하는 에코 소거량을 나타낸다. 제 1 FD 능력 메트릭 (142) (또는 제 2 FD 능력 메트릭 (147)) 은 하나 이상의 적합한 팩터들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 FD 능력 메트릭 (142) (또는 제 2 FD 능력 메트릭 (147)) 은 레퍼런스 신호들에 대한 에코 소거의 수행 후에, 레퍼런스 신호들이 UE (102) (또는 eNB (106)) 에 의해 수신되는 잔차 수신 전력을 포함할 수 있다. 또 다른 예로서, 제 1 FD 능력 메트릭 (142) (또는 제 2 FD 능력 메트릭 (147)) 은 잔차 수신 전력과, 하나 이상의 송신 전력 레벨들의 각각의 송신 전력 레벨과의 사이의 차이를 포함할 수 있다. 또 다른 예로서, 제 1 FD 능력 메트릭 (142) (또는 제 2 FD 능력 메트릭 (147)) 은 레퍼런스 신호들을 수신 시에 UE (102) (또는 eNB (106)) 에서의 ROT (rise over thermal) 비를 포함할 수 있다.

[0038] 이제 도 4 를 참조하면, 방법 (400) 은 FD 또는 HD 통신 리소스들을 스케줄링하기 위한 도 2 의 블록 204 및 블록 206 에서의 스케줄링 엔티티의 동작에 대응하는 일 예 및 옵션적 양태를 제공한다.

[0039] 블록 402 에서, 방법 (400) 은 제 1 무선 통신 디바이스와 제 2 무선 통신 디바이스 사이의 FD 통신 모드에 대응하는 제 1 총 스루풋을 결정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 스케줄링 컴포넌트 (130) 는 UE (102) 와 eNB (106) 사이의 FD 통신 모드에 대응하는 제 1 총 스루풋을 결정할 수도 있다.

[0040] 블록 404 에서, 방법 (400) 은 제 1 무선 통신 디바이스와 제 2 무선 통신 디바이스 사이의 HD 통신 모드에 대응하는 제 2 총 스루풋을 결정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 스케줄링 컴포넌트 (130) 는 UE (102) 와 eNB (106) 사이의 HD 통신 모드에 대응하는 제 2 총 스루풋을 결정할 수도 있다.

[0041] 블록 406 에서, 방법 (400) 은 제 1 총 스루풋 및 제 2 총 스루풋에 기초하여 FD 통신 모드에서 동작할지 또는 HD 통신 모드에서 동작할지 여부를 결정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 스케줄링 컴포넌트 (130) 는 제 1 총 스루풋 및 제 2 총 스루풋에 기초하여 FD 통신 모드에서 동작할지 또는 HD 통신 모드에서 동작할지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 스케줄링 컴포넌트 (130) 는 제 1 총 스루풋이 제 2 총 스루풋보다 더 큰 경우 FD 동작 모드에서 동작하기로 결정할 수도 있고, 제 1 총 스루풋이 제 2 총 스루풋보다 더 작은 경우 HD 동작 모드에서 동작하기로 결정할 수도 있다. 일부 양태들에서, 스케줄링 컴포넌트 (130) 는 각각의 스케줄링 간격에서 FD 통신 모드에서 동작할지 또는 HD 통신 모드에서 동작할지 여부의 결정을 수행한다.

[0042]

도 5 를 참조하면, LTE 네트워크 아키텍처의 일부일 수도 있는 액세스 네트워크 (500) 의 일 예가 예시된다. 액세스 네트워크 (500) 는 도 1 의 FD 능력 메트릭 결정 컴포넌트 (150) 및/또는 에코 소거 컴포넌트 (160) 를 갖는 UE (102) 의 예들일 수도 있는 UE들 (506) 을 포함한다. UE들 (506) 은 도 1 의 UE (102), FD 능력 메트릭 결정 컴포넌트 (150), 또는 에코 소거 컴포넌트 (150) 에 대하여 본 명세서에서 설명된 임의의 기능들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 또한, 액세스 네트워크 (500) 는 도 1 의 스케줄링 컴포넌트 (130), FD 능력 메트릭 결정 컴포넌트 (150), 및/또는 에코 소거 컴포넌트 (160) 를 갖는 eNB (106) 의 예들일 수도 있는 eNB들 (504) 및 eNB (508) 를 포함한다. eNB (504) 및 eNB (508) 는 도 1 의 eNB (106), 스케줄링 컴포넌트 (130), FD 능력 메트릭 결정 컴포넌트 (150), 또는 에코 소거 컴포넌트 (160) 에 대하여 본 명세서에서 설명된 임의의 기능들을 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0043]

이 예에서, 액세스 네트워크 (500) 는 다수의 셀룰러 영역들 (셀들) (502) 로 분할된다. 하나 이상의 하위 전력 클래스 eNB들 (508) 은 셀들 (502) 중 하나 이상과 오버랩하는 셀룰러 영역들 (510) 을 가질 수도 있다. 하위 전력 클래스 eNB (508) 는 소형 셀 (예를 들어, 패토 셀 (예를 들어, 홈 eNB (HeNB)), 피코 셀, 마이크로 셀, 또는 원격 무선 헤드 (RRH)) 일 수도 있다. 매크로 eNB들 (504) 은 각각의 셀 (502) 에 각각 할당되고 셀들 (502) 에서의 모든 UE들 (506) 에 대해 EPC (110) 에 대한 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 이 예의 액세스 네트워크 (500) 에는 중앙집중된 제어기가 존재하지 않고, 중앙집중된 제어기는 대안의 구성들에서 이용될 수도 있다. eNB들 (504) 은 무선 베어러 제어, 수락 제어, 이동성 제어, 스케줄링, 보안, 및 서빙 게이트웨이 (116) 에 대한 접속성을 포함하는 모든 무선 관련 기능들을 담당한다.

[0044]

액세스 네트워크 (500) 에 의해 채용된 변조 및 다중 액세스 스킴은 전개되는 특정한 전기통신 표준에 의존하여 가변할 수도 있다. LTE 애플리케이션들에서, OFDM 은 DL 상에서 이용되고 SC-FDMA 는 UL 상에서 이용되어 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD) 과 시간 분할 듀플렉싱 (TDD) 양자를 지원한다. 당업자들이 다음에 오는 상세한 설명으로부터 쉽게 인식할 바와 같이, 본 명세서에서 제시된 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 매우 적합하다. 그러나, 이들 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기법들을 채용하는 다른 전기통신 표준들로 쉽게 확장될 수도 있다. 일 예로, 이들 개념들은 EV-DO (Evolution-Data Optimized) 또는 UMB (Ultra Mobile Broadband) 로 확장될 수도 있다. EV-DO 및 UMB 는 표준들의 CDMA2000 패밀리의 일부로서 제 3 세대 파트너십 프로젝트 2 (3GPP2) 에 의해 공포된 공중 인터페이스 표준들이고 이동국들에 브로드밴드 인터넷 액세스를 제공하기 위해 CDMA 를 채용한다. 이들 개념들은 또한 광대역-CDMA (W-CDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들, 이를테면 TD-SCDMA 를 채용하는 UTRA (Universal Terrestrial Radio Access); TDMA 를 채용하는 GSM (Global System for Mobile Communications); 및 OFDMA 를 채용하는 진화된 UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 및 Flash-OFDM 으로 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM 은 3GPP 기관으로부터의 문서들에서 설명된다. CDMA2000 및 UMB 는 3GPP2 기관으로부터의 문서들에서 설명된다. 채용된 실제 무선 통신 표준 및 다중 액세스 기술은 시스템에 부과된 전체 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 의존할 것이다.

[0045]

eNB들 (504) 은 MIMO 기술을 지원하는 다중 안테나들을 가질 수도 있다. MIMO 기술의 사용은 eNB들 (504) 로 하여금 공간 도메인을 활용하여 공간 멀티플렉싱, 빔포밍, 및 송신 다이버시티를 지원하는 것을 가능하게 한다. 공간 멀티플렉싱은 동일한 주파수 상에서 동시에 데이터의 상이한 스트림들을 송신하는데 이용될 수도 있다. 데이터 스트림들은 데이터 레이트를 증가시키기 위해 단일 UE (506) 에 또는 전체 시스템 용량을 증가시키기 위해 다중 UE들 (506) 에 송신될 수도 있다. 이것은 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩하고 (즉, 위상 및 진폭의 스케일링을 적용하고) 그리고 그 후 DL 상의 다중 송신 안테나들을 통하여 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 송신하는 것에 의해 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은 상이한 공간 서명들을 가진 UE(들) (506) 에 도달하고, 그 상이한 공간 서명들은 UE(들) (506) 의 각각으로 하여금, 그 UE (506) 로 향하는 하나 이상의 데이터 스트림들을 복구하는 것을 가능하게 한다. UL 상에서, 각각의 UE (506) 는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하고, 그 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림은 eNB (506) 로 하여금 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별하는 것을 가능하게 한다.

[0046]

공간 멀티플렉싱은 채널 조건들이 양호한 경우에 일반적으로 이용된다. 채널 조건들이 덜 유리한 경우, 하나 이상의 방향들에서 송신 에너지를 포커싱하기 위해 빔포밍이 이용될 수도 있다. 이것은 다중 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터를 공간적으로 프리코딩하는 것에 의해 달성될 수도 있다. 셀의 에지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 단일 스트림 빔포밍 송신은 송신 다이버시티와 조합하여 이용될 수도 있다.

[0047]

다음에 오는 상세한 설명에서, 액세스 네트워크의 다양한 양태들은 DL 상에서 OFDM 을 지원하는 MIMO 시스템을 참조하여 설명될 것이다. OFDM 은 OFDM 심볼 내의 다수의 서브캐리어들을 통해 데이터를 변조하는 확산-스

스펙트럼 (spread-spectrum) 기법이다. 서브캐리어들은 정확한 주파수들에 떨어져 스페이싱된다. 그 스페이싱은 수신기로 하여금 서브캐리어들로부터 데이터를 복구하는 것을 가능하게 하는 "직교성 (orthogonality)" 을 제공한다. 시간 도메인에서, 가드 간격 (예를 들어, 사이클릭 프리픽스)은 OFDM-심볼 간 간섭을 방지하기 위해 각각의 OFDM 심볼에 추가될 수도 있다. UL은 높은 피크-대-평균 전력비 (PAPR)를 보상하기 위해 DFT-확산 OFDM 신호의 형태의 SC-FDMA를 이용할 수도 있다.

[0048] 도 6은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 예시하고 그리고 도 1에 도시된 것과 같은 LTE 네트워크 아키텍처에서의 FD 및 HD 통신에서 이용될 수도 있는 다이어그램 (600)이다. 일 프레임 (10ms)은 10개의 동일 사이즈의 서브-프레임들로 분할될 수도 있다. 각각의 서브-프레임은 2개의 연속적인 시간 슬롯들을 포함할 수도 있다. 리소스 그리드는 2개의 시간 슬롯들을 표현하는데 이용될 수도 있고, 각각의 시간 슬롯은 리소스 블록을 포함한다. 리소스 그리드는 다수의 리소스 엘리먼트들로 분할된다. LTE에서, 리소스 블록은 주파수 도메인에서의 12개의 연속적인 서브캐리어들, 및 각각의 OFDM 심볼에서의 정상 사이클릭 프리픽스에 대해, 시간 도메인에서의 7개의 연속적인 OFDM 심볼들, 또는 84개의 리소스 엘리먼트들을 포함한다. 확장 사이클릭 프리픽스에 대해, 리소스 블록은 시간 도메인에서의 6개의 연속적인 OFDM 심볼들을 포함하고 72개의 리소스 엘리먼트들을 갖는다. 리소스 엘리먼트들의 일부는 R (602, 604)로서 표시한 바와 같이, DL 레퍼런스 신호들 (DL-RS)을 포함한다. DL-RS는 셀-특정 RS (CRS) (때로는 공통 RS라고 불림) (602) 및 UE-특정 RS (UE-RS) (604)를 포함한다. UE-RS (604)는 대응하는 물리 DL 공유 채널 (PDSCH)이 맵핑되는 리소스 블록들 상에서만 송신된다. 각각의 리소스 엘리먼트에 의해 반송되는 비트들의 수는 변조 스킴에 의존한다. 따라서, UE (예를 들어, 도 1의 UE (102))가 수신하는 리소스 블록들이 많고 변조 스킴이 고차일수록, UE에 대한 데이터 레이트가 높아진다.

[0049] 도 7은 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일 예를 예시하고 그리고 도 1에 도시된 것과 같은 LTE 네트워크 아키텍처에서의 FD 및 HD 통신에서 이용될 수도 있는 다이어그램 (700)이다. UL에 대한 이용가능한 리소스 블록들은 데이터 셙션 및 제어 셙션으로 파티셔닝될 수도 있다. 제어 셙션은 시스템 대역폭의 2개의 에지들에서 형성될 수도 있고 구성가능한 사이즈를 가질 수도 있다. 제어 셙션에서의 리소스 블록들은 제어 정보의 송신을 위해 UE들 (예를 들어, 도 1의 UE (102))에 할당될 수도 있다. 데이터 셙션은 제어 셙션에 포함되지 않은 모든 리소스 블록들을 포함할 수도 있다. UL 프레임 구조는 인접한 서브캐리어들을 포함하는 데이터 셙션을 초래하고, 이는 단일 UE에, 데이터 셙션에서의 인접한 서브캐리어들 모두를 할당하는 것을 허용할 수도 있다.

[0050] UE에는, eNB (예를 들어, 도 1의 eNB (106))에 제어 정보를 송신하기 위해 제어 셙션에서의 리소스 블록들 (710a, 710b)이 할당될 수도 있다. UE에는 또한, eNB에 데이터를 송신하기 위해 데이터 셙션에서의 리소스 블록들 (720a, 720b)이 할당될 수도 있다. UE는 제어 셙션에서의 할당된 리소스 블록들 상에서 물리 UL 제어 채널 (PUCCH)에서의 제어 정보를 송신할 수도 있다. UE는 데이터 셙션에서의 할당된 리소스 블록들 상에서 물리 UL 공유 채널 (PUSCH)에서의 단지 데이터만 또는 데이터와 제어 정보 양자를 송신할 수도 있다. UL 송신은 서브프레임의 양자의 슬롯들에 걸쳐 있을 수도 있고 주파수에 걸쳐 호핑할 수도 있다.

[0051] 리소스 블록들의 세트는 초기 시스템 액세스를 수행하고 그리고 물리 랜덤 액세스 채널 (PRACH) (730)에서 UL 동기화를 달성하는데 이용될 수도 있다. PRACH (730)는 랜덤 시퀀스를 반송하고 어떤 UL 데이터/시그널링도 반송할 수 없다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블은 6개의 연속적인 리소스 블록들에 대응하는 대역폭을 점유한다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 특정된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신은 소정의 시간 및 주파수 리소스들로 제한된다. PRACH에 대해 주파수 호핑은 존재하지 않는다. PRACH 시도는 단일 서브프레임 (1ms)에서 또는 수개의 인접한 서브프레임들의 시퀀스에서 반송되고 UE는 프레임 (10ms)당 단지 단일 PRACH 시도만을 행할 수 있다.

[0052] 도 8은 LTE에서의 사용자 및 제어 평면들에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일 예를 예시하고 그리고 도 1에 도시된 것과 같은 LTE 네트워크 아키텍처에서의 FD 및 HD 통신에 이용될 수도 있는 다이어그램 (800)이다. UE 및 eNB (예를 들어, 도 1의 UE (102) 및 eNB (106))에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는 3개의 계층들: 계층 1, 계층 2, 및 계층 3으로 도시된다. 계층 1 (L1 계층)은 최하위 계층이고 다양한 물리 계층 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. L1 계층은 본 명세서에서 물리 계층 (806)으로 지칭될 것이다. 계층 2 (L2 계층) (808)는 물리 계층 (806)보다 위이고 물리 계층 (806) 위의 UE와 eNB 사이의 링크를 담당한다.

[0053] 사용자 평면에서, L2 계층 (808)은 매체 액세스 제어 (MAC) 서브계층 (810), 무선 링크 제어 (RLC) 서브계층 (812), 및 패킷 데이터 수령 프로토콜 (PDCP) (814) 서브계층을 포함하고, 이들은 네트워크 측의 eNB에서 터미

네이팅된다. 도시되지는 않았지만, UE는 네트워크 측의 PDN 게이트웨이 (118)에서 터미네이팅되는 네트워크 계층 (예를 들어, IP 계층), 및 그 접속의 타단 (예를 들어, 원단 UE, 서버 등)에서 터미네이팅되는 애플리케이션 계층 (808)보다 위의 여러 상위 계층들을 가질 수도 있다.

[0054] PDCP 서브계층 (814)은 상이한 무선 베어러들과 논리 채널들 사이의 멀티플렉싱을 제공한다. PDCP 서브계층 (814)은 또한 무선 송신 오버헤드를 감소시키기 위한 상위 계층 데이터 패킷들에 대한 헤더 압축, 데이터 패킷들을 암호화하는 것에 의한 보안, 및 eNB들 사이의 UE들에 대한 헤드오버 지원을 제공한다. RLC 서브계층 (812)은 상위 계층 데이터 패킷들의 세그먼트화 및 리어셈블리, 손실된 데이터 패킷들의 재송신, 및 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ)으로 인한 비순차적 수신을 보상하기 위한 데이터 패킷들의 재순서화를 제공한다. MAC 서브계층 (810)은 논리 채널과 전송 채널 사이의 멀티플렉싱을 제공한다. MAC 서브계층 (810)은 또한, UE들 간에 하나의 셀에서의 다양한 무선 리소스들 (예를 들어, 리소스 블록들)을 할당하는 것을 담당한다. MAC 서브계층 (810)은 또한 HARQ 동작들을 담당한다.

[0055] 제어 평면에서, UE 및 eNB에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는 제어 평면에 대한 헤더 압축 기능이 없다는 것을 제외하고는 물리 계층 (806) 및 L2 계층 (808)에 대해 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한 계층 3 (L3 계층)에서의 무선 리소스 제어 (RRC) 서브계층 (816)을 포함한다. RRC 서브계층 (816)은 무선 리소스들 (즉, 무선 베어러들)을 획득하고 그리고 eNB와 UE 사이에 RRC 시그널링을 이용하여 하위 계층들을 구성하는 것을 담당한다.

[0056] 도 9는 액세스 네트워크에서 UE (950)와 통신하고 있는 eNB (910)의 블록 다이어그램이고, 여기서 UE (950)는 도 1의 FD 능력 메트릭 결정 컴포넌트 (150) 및/또는 에코 소거 컴포넌트 (160)를 갖는 UE (102)의 일 예일 수도 있다. UE (950)는 도 1의 UE (102), FD 능력 메트릭 결정 컴포넌트 (150), 또는 에코 소거 컴포넌트 (160)에 대하여 본 명세서에서 설명된 임의의 기능들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 또한, eNB (910)는 도 1의 스케줄링 컴포넌트 (130), FD 능력 메트릭 결정 컴포넌트 (150), 및/또는 에코 소거 컴포넌트 (160)를 갖는 eNB (106)의 일 예일 수도 있다. eNB (910)는 도 1의 eNB (106), 스케줄링 컴포넌트 (130), FD 능력 메트릭 결정 컴포넌트 (150), 또는 에코 소거 컴포넌트 (160)에 대하여 본 명세서에서 설명된 임의의 기능들을 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0057] DL에서, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들은 제어기/프로세서 (975)에 제공된다. 제어기/프로세서 (975)는 L2 계층의 기능성을 구현한다. DL에서, 제어기/프로세서 (975)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 논리 채널과 전송 채널 사이의 멀티플렉싱, 및 다양한 우선순위 메트릭들에 기초한 UE (950)에 대한 무선 리소스 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서 (975)는 또한, HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, 및 UE (950)에 대한 시그널링을 담당한다.

[0058] 송신 (TX) 프로세서 (916)는 L1 계층 (예를 들어, 물리 계층)에 대한 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. 신호 프로세싱 기능들은 UE (950)에서의 순방향 에러 정정 (FEC)을 용이하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙 및 다양한 변조 스킁들 (예를 들어, 이진 위상-시프트 키잉 (BPSK), 직교 위상-시프트 키잉 (QPSK), M-위상-시프트 키잉 (M-PSK), M-직교 진폭 변조 (M-QAM))에 기초한 신호 콘스텔레이션들에 대한 맵핑을 포함한다.

코딩된 및 변조된 심볼들은 그 후 병렬 스트림들로 스플리팅된다. 각각의 스트림은 그 후 OFDM 서브캐리어에 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 레퍼런스 신호 (예를 들어, 파일럿)와 멀티플렉싱되고, 그리고 그 후 역 고속 푸리에 변환 (IFFT)을 이용하여 함께 조합되어 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 생성한다. OFDM 스트림은 다수의 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기 (974)로부터의 채널 추정치들은 코딩 및 변조 스킁을 결정하는 것은 물론 공간 프로세싱을 위해 이용될 수도 있다. 채널 추정치는 UE (950)에 의해 송신되는 채널 조건 피드백 및/또는 레퍼런스 신호로부터 도출될 수도 있다. 각각의 공간 스트림은 그 후 별개의 송신기 (918TX)를 통해 상이한 안테나 (920)에 제공된다. 각각의 송신기 (918TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.

[0059] UE (950)에서, 각각의 수신기 (954RX)는 그 각각의 안테나 (952)를 통하여 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (954RX)는 RF 캐리어 위로 변조된 정보를 복구하고 그 정보를 수신 (RX) 프로세서 (956)에 제공한다. RX 프로세서 (956)는 L1 계층의 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. RX 프로세서 (956)는 그 정보에 대해 공간 프로세싱을 수행하여 UE (950)로 향하는 임의의 공간 스트림들을 복구한다. 다수의 공간 스트림들이 UE (950)로 향하면, 그들은 RX 프로세서 (956)에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 조합된다. RX 프로세서 (956)는 그 후 고속 푸리에 변환 (FFT)을 이용하여 OFDM 심볼 스트림을 시간-도메인으로부터 주파수 도메인으로 컨버팅한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 별개의 OFDM 심

볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들, 및 레퍼런스 신호는 eNB (910)에 의해 송신되는 가장 가능성 있는 신호 콘스텔레이션 포인트들을 결정하는 것에 의해 복구 및 복조된다. 이를 소프트 판정들은 채널 추정기 (958)에 의해 컴퓨팅된 채널 추정치들에 기초할 수도 있다. 소프트 판정들은 그 후 물리 채널 상에서 eNB (910)에 의해 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복구하기 위해 디코딩 및 디인터리빙 된다. 데이터 및 제어 신호들은 그 후 제어기/프로세서 (959)에 제공된다.

[0060] 제어기/프로세서 (959)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (959)는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (960)와 연관될 수 있다. 메모리 (960)는 컴퓨터 판독가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서 (959)는 전송 채널과 논리 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 복호화, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들을 복구한다. 상위 계층 패킷들은 그 후 데이터 싱크 (962)에 제공되고, 그 데이터 싱크 (962)는 L2 계층보다 위의 모든 프로토콜 계층들을 표현한다. 다양한 제어 신호들은 또한 L3 프로세싱을 위해 데이터 싱크 (962)에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (959)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 확인응답 (ACK) 및/또는 부정 확인응답 (NACK) 프로토콜을 이용하여 여러 검출을 담당한다.

[0061] UL에서, 데이터 소스 (967)는 제어기/프로세서 (959)에 상위 계층 패킷들을 제공하는데 이용된다. 데이터 소스 (967)는 L2 계층보다 위의 모든 프로토콜 계층들을 표현한다. eNB (910)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능성과 유사하게, 제어기/프로세서 (959)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 및 eNB (910)에 의한 무선 리소스 할당들에 기초한 논리 채널과 전송 채널 사이의 멀티플렉싱을 제공하는 것에 의해 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (959)는 또한 HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, 및 eNB (910)에 대한 시그널링을 담당한다.

[0062] 레퍼런스 신호로부터의 채널 추정기 (958)에 의해 도출된 채널 추정치들 또는 eNB (910)에 의해 송신된 피드백은 TX 프로세서 (968)에 의해 적절한 코딩 및 변조 스킵들을 선택하기 위해, 그리고 공간 프로세싱을 용이하게 하기 위해 이용될 수도 있다. TX 프로세서 (968)에 의해 생성된 공간 스트림들은 별개의 송신기들 (954TX)을 통해 상이한 안테나 (952)에 제공된다. 각각의 송신기 (954TX)는 송신을 위한 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.

[0063] UL 송신물은 UE (950)에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB (910)에서 프로세싱된다. 각각의 수신기 (918RX)는 그 각각의 안테나 (920)를 통하여 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (918RX)는 RF 캐리어 위로 변조된 정보를 복구하고 그 정보를 RX 프로세서 (970)에 제공한다. RX 프로세서 (970)는 L1 계층을 구현할 수도 있다.

[0064] 제어기/프로세서 (975)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (975)는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (976)와 연관될 수 있다. 메모리 (976)는 컴퓨터 판독가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서 (975)는 전송 채널과 논리 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 복호화, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여 UE (950)로부터의 상위 계층 패킷들을 복구한다. 제어기/프로세서 (975)로부터의 상위 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (975)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용하여 여러 검출을 담당한다.

[0065] 도 10은 프로세싱 시스템 (1014)을 채용하는 장치 (1000)에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 다이어그램이고, 여기서 장치 (1000)는 UE (102) 또는 eNB (106)의 일 예일 수도 있다. 장치 (1000)는 도 1의 스케줄링 컴포넌트 (130), FD 능력 메트릭 결정 컴포넌트 (150), 또는 에코 소거 컴포넌트 (160) 중 하나 이상을 포함할 수도 있고, 그리고 도 1의 UE (102), eNB (106), 스케줄링 컴포넌트 (130), FD 능력 메트릭 결정 컴포넌트 (150), 또는 에코 소거 컴포넌트 (160)에 대하여 본 명세서에서 설명된 임의의 기능들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1014)은 일반적으로 버스 (1024)에 의해 표현된 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (1024)는 프로세싱 시스템 (1014)의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브릿지들을 포함할 수도 있다. 버스 (1024)는 프로세서 (104)에 의해 표현된 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들, 스케줄링 컴포넌트 (130), FD 능력 메트릭 결정 컴포넌트 (150), 에코 소거 컴포넌트 (160), 및 컴퓨터 판독가능 매체 (1006)를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크한다. 버스 (1024)는 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 제어레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 또한 링크할 수도 있고, 이들은 당업계에 잘 알려져 있기 때문에, 더 이상 추가 설명되지 않을 것이다.

[0066] 프로세싱 시스템 (1014)은 트랜시버 (1010)에 커플링될 수도 있다. 트랜시버 (1010)는 하나 이상의 안테

나들 (1020)에 커플링된다. 트랜시버 (1010)는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 프로세싱 시스템 (1014)은 컴퓨터 판독가능 매체 (1006)에 커플링된 프로세서 (1004)를 포함한다. 프로세서 (1004)는 컴퓨터 판독가능 매체 (1006) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는, 일반 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서 (1004)에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템 (1014)으로 하여금 임의의 특정한 장치에 대해 위에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체 (1006)는 또한, 소프트웨어를 실행할 때 프로세서 (1004)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 이용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은 스케줄링 컴포넌트 (130), FD 능력 메트릭 결정 컴포넌트 (150), 또는 에코 소거 컴포넌트 (160)를 더 포함할 수도 있다. 모듈들은 컴퓨터 판독가능 매체 (1006)에 상주/저장된, 프로세서 (1004)에서 실행중인 소프트웨어 모듈들, 프로세서 (1004)에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 모듈들, 또는 그 일부 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1014)은 eNB (910) 또는 UE (950)의 컴포넌트일 수도 있고 메모리 (976, 960) 중 각각의 하나 및/또는 TX 프로세서 (916, 968), RX 프로세서 (970, 956), 및 제어기/프로세서 (975, 959) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0067]

하나의 구성에서, 무선 통신을 위한 장치 (1000)는 제 1 무선 통신 디바이스의 제 1 송신 전력의 제 1 함수로서 제 1 에코 소거량을 나타내는 제 1 에코 소거 메트릭을 결정하기 위한 수단, 및 제 1 무선 통신 디바이스를 위해 풀 듀플렉스 (FD) 또는 하프 듀플렉스 (HD) 통신 리소스들을 스케줄링하도록 구성되는 스케줄링 엔티티에 제 1 에코 소거 메트릭을 제공하기 위한 수단을 포함한다. 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성된 장치 (1000)의 프로세싱 시스템 (1014) 및/또는 장치 (1000)의 전술한 모듈들 중 하나 이상일 수도 있다. 위에 설명한 바와 같이, 프로세싱 시스템 (1014)은 TX 프로세서 (916, 968), RX 프로세서 (970, 956), 및 제어기/프로세서 (975, 959) 중 각각의 하나를 포함할 수도 있다. 이로써, 하나의 구성에서, 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서 (916, 968), RX 프로세서 (970, 956), 및 제어기/프로세서 (975, 959) 중 각각의 하나일 수도 있다.

[0068]

도 11 내지 도 13을 참조하면, 무선 통신을 위한 장치 (1100)가 예시되고, 그 장치는 사용자 장비, 네트워크 엔티티, 기지국 등 내에 적어도 부분적으로 상주할 수 있다. 장치 (1100)는 프로세서, 소프트웨어, 또는 그 조합 (예를 들어, 펌웨어)에 의해 구현된 기능들을 표현할 수 있는 기능적 블록들을 포함하는 것으로서 표현된다는 것이 인식될 것이다. 이로써, 장치 (1100)는 함께 행동할 수 있는 전기적 컴포넌트들의 논리적 그룹핑 (1102)을 포함한다. 예를 들어, 논리적 그룹핑 (1102)은 제 1 무선 통신 디바이스의 제 1 송신 전력의 제 1 함수로서 제 1 에코 소거량을 나타내는 제 1 에코 소거 메트릭을 결정하기 위한 수단 (블록 1106) 및 제 1 무선 통신 디바이스를 위해 FD 또는 HD 통신 리소스들을 스케줄링하도록 구성되는 스케줄링 엔티티에 제 1 에코 소거 메트릭을 제공하기 위한 수단 (블록 1108)을 포함할 수 있다. 옵션적으로, 도 12에 도시한 바와 같이, 장치 (1100)의 블록 1106은 제 1 무선 통신 디바이스가 어떤 수신 신호들을 수신하고 있는지 여부를 결정하기 위한 수단 (블록 1110), 제 1 무선 통신 디바이스가 어떤 수신 신호들도 수신하고 있지 않은 경우 하나 이상의 송신 전력 레벨들에서 제 1 무선 통신 디바이스에 의해 레퍼런스 신호들을 송신하기 위한 수단 (블록 1112), 제 1 무선 통신 디바이스의 수신기 체인에서 레퍼런스 신호들을 수신하기 위한 수단 (블록 1114), 제 1 무선 통신 디바이스의 수신기 체인에서 수신되는 레퍼런스 신호들에 대해 에코 소거를 수행하기 위한 수단 (블록 1116), 및 하나 이상의 송신 전력 레벨들의 함수로서 제 1 에코 소거 메트릭을 결정하기 위한 수단으로서, 제 1 에코 소거 메트릭은 제 1 무선 통신 디바이스의 수신기 체인에서 수신되는 레퍼런스 신호들에 대한 에코 소거의 수행으로부터 발생하는 에코 소거량을 나타내는, 상기 제 1 에코 소거 메트릭을 결정하기 위한 수단 (블록 1118) 중 하나 이상을 더 포함할 수도 있다. 또한, 옵션적으로, 도 13에 도시한 바와 같이, 장치 (1100)의 블록 1108은 스케줄링 엔티티로 RRC 메시지를 전송하기 위한 수단으로서, RRC 메시지는 제 1 에코 소거 메트릭을 포함하는, 상기 RRC 메시지를 전송하기 위한 수단 (블록 1120)을 더 포함할 수도 있다.

[0069]

예를 들어, 일 양태에서, 제 1 무선 통신 디바이스의 제 1 송신 전력의 제 1 함수로서 제 1 에코 소거량을 나타내는 제 1 에코 소거 메트릭을 결정하기 위한 수단 (블록 1106)은 도 1의 UE (102) 또는 eNB (106)의 FD 능력 메트릭 결정 컴포넌트 (150) 또는 그 각각의 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 게다가, 예를 들어, 일 양태에서, 제 1 무선 통신 디바이스를 위해 FD 또는 HD 통신 리소스들을 스케줄링하도록 구성되는 스케줄링 엔티티에 제 1 에코 소거 메트릭을 제공하기 위한 수단 (블록 1108)은 도 1의 UE (102) 또는 eNB (106) 또는 그 각각의 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0070]

추가적으로, 장치 (1100)는 전기적 컴포넌트들 (1106 및 1108)과 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 유지하는 메모리 (1104)를 포함할 수 있다. 메모리 (1104)의 외부에 있는 것으로서 도시되지만, 전기적 컴포넌트들 (1106 및 1108) 중 하나 이상은 메모리 (1104) 내에 존재할 수 있다는 것이 이해될 것이다. 일 양

태에서, 예를 들어, 메모리 (1104) 는 도 10 의 컴퓨터 판독가능 매체 (1006) 또는 도 9 의 메모리 (976, 960) 와 동일하거나 또는 유사할 수도 있다.

[0071] 전기통신 시스템들의 여러 양태들은 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 제시되었다. 이들 장치 및 방법들은 이 상세한 설명에서 설명되고 첨부한 도면들에 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등 ("엘리먼트들"로 통칭됨)에 의해 예시될 수도 있다. 이들 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 그 임의의 조합을 이용하여 구현될 수도 있다. 이러한 엘리먼트들이 하드웨어로서 구현되는지 소프트웨어로서 구현되는지 여부는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정한 애플리케이션에 의존한다.

[0072] 일 예로, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합은 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"으로 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들은 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능성을 수행하도록 구성된 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서들 (DSP들), 필드 프로그램가능 게이트 어레이들 (FPGA들), 프로그램가능 로직 디바이스들 (PLD들), 상태 머신들, 게이티드 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 다른 적합한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템에서의 하나 이상의 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어 등으로 지칭되든 간에, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들, 실행 스레드들, 프로시저들, 함수들 등을 의미하는 것으로 광범위하게 해석되어야 한다.

[0073] 이에 따라, 하나 이상의 양태들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 그 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장 또는 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들을 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 제한이 아닌 일 예로, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 반송 또는 저장하는데 이용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 디스크 (disk) 및 디스크 (disc)는 본 명세서에서 사용한 바와 같이, 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 및 플로피 디스크를 포함하고, 여기서 디스크 (disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크 (disc)들은 레이저들로 데이터를 광학적으로 재생한다. 상기의 조합들이 또한 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0074] 개시된 프로세스들에서의 특정 순서 또는 체계의 단계들은 이러한 접근법의 하나의 예의 예시인 것이 이해된다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들에서의 특정 순서 또는 체계의 단계들이 재배열될 수도 있다는 것이 이해된다. 게다가, 일부 단계들은 조합 또는 생략될 수도 있다. 첨부한 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하고, 제시된 특정 순서 또는 체계에 제한되는 것으로 의도되지 않는다.

[0075] 본 개시에서, 단어 "예시적인"은 일 예, 인스턴스, 또는 예시로서 기능하는 것을 의미하는데 사용된다. 본 명세서에 "예시적인"으로서 설명된 임의의 양태 또는 설계는 선호되거나 또는 다른 양태들 또는 설계들에 비해 유리한 것으로서 반드시 해석되는 것은 아니다. 오히려, 단어 예시적인의 사용은 구체적인 방식으로 개념들을 제시하도록 의도된다.

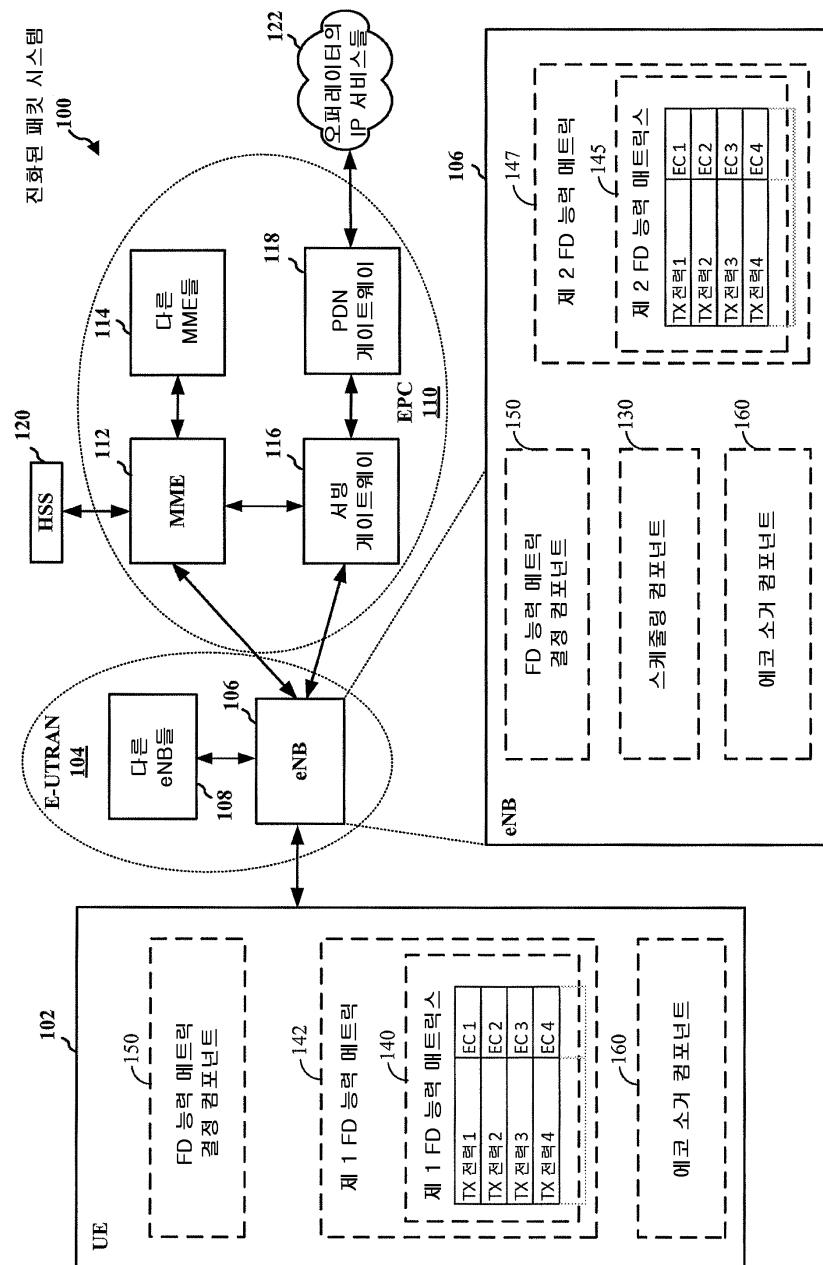
[0076] 본 명세서에서 사용한 바와 같이, 용어 "소형 셀"은 액세스 포인트 또는 그 액세스 포인트의 대응하는 커버리지 영역을 지칭할 수도 있고, 여기서 액세스 포인트는 이 경우에 예를 들어, 매크로 네트워크 액세스 포인트 또는 매크로 셀의 송신 전력 또는 커버리지 영역과 비교하여 상대적으로 낮은 송신 전력 또는 상대적으로 작은 커버리지를 갖는다. 예를 들어, 매크로 셀은 수 킬로미터 반경과 같지만 이것에 제한되지는 않는 상대적으로 큰 지리적 영역을 커버할 수도 있다. 그에 반해서, 소형 셀은 홈, 빌딩, 또는 빌딩의 한 층과 같지만 이들에 제한되지는 않는 상대적으로 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있다. 이로써, 소형 셀은 기지국 (BS), 액세스 포인트, 펨토 노드, 펨토셀, 피코 노드, 마이크로 노드, 노드 B, 진화된 노드 B (eNB), 홈 노드 B (HNB) 또는 홈 진화된 노드 B (HeNB)와 같은 장치를 포함할 수도 있지만 이에 제한되지는 않는다. 따라서, 용어 "소형 셀"은 본 명세서에서 사용한 바와 같이, 매크로 셀과 비교하여 상대적으로 낮은 송신 전력 및/또는 상대적으로 작은 커버리지 영역 셀을 지칭한다.

[0077] 이전의 설명은 임의의 당업자로 하여금 본 명세서에서 설명된 다양한 양태들을 실시하는 것을 가능하게 하기 위

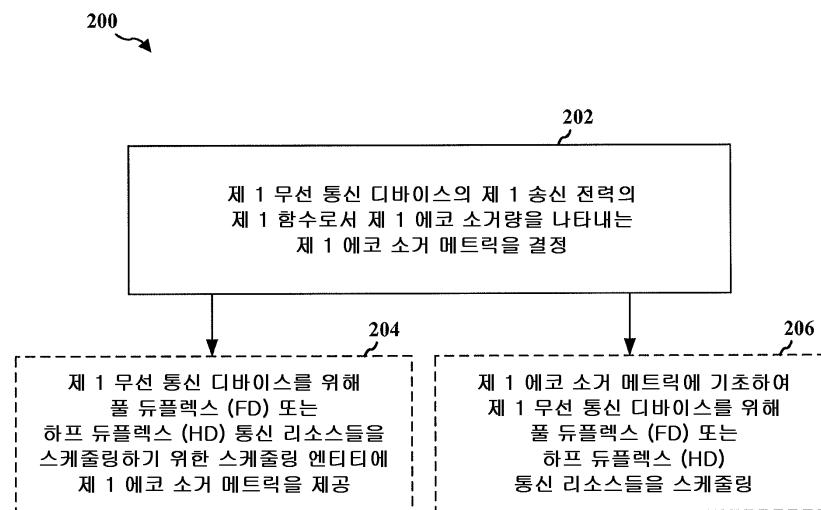
해 제공된다. 이들 양태들에 대한 다양한 변경들은 당업자들에게 쉽게 명백할 것이고, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에 도시된 양태들에 제한되도록 의도되지 않고, 랭귀지 청구항들과 일치하는 전체 범위를 부여받게 될 것이고, 여기서 단수로의 엘리먼트에 대한 언급은 구체적으로 그렇게 언급하지 않는다면 "하나 및 단 하나"를 의미하도록 의도되지 않고 오히려 "하나 이상"을 의미하도록 의도된다. 구체적으로 다르게 언급하지 않는다면, 용어 "일부"는 하나 이상을 지칭한다. 당업자들에게 알려져 있거나 또는 후에 알려지게 될 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은 본 명세서에 참조에 의해 분명히 통합되고 청구항들에 의해 포괄되도록 의도된다. 더욱이, 본 명세서에서 개시된 어떤 것도 이러한 개시가 청구항들에서 명시적으로 열거되는지 여부와 관계없이 공공에게 전용되도록 의도되지 않는다. 어떤 청구항 엘리먼트도 그 엘리먼트가 어구 "~ 위한 수단"을 이용하여 분명히 열거되지 않는다면 수단 플러스 기능 (means plus function)으로서 해석되지 않을 것이다.

## 도면

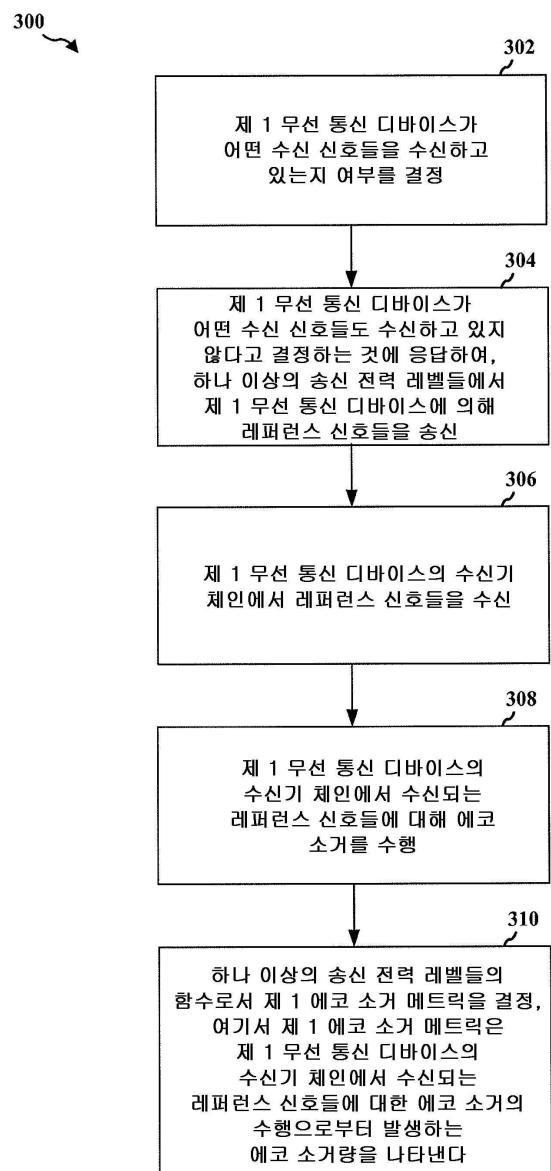
## 도면1



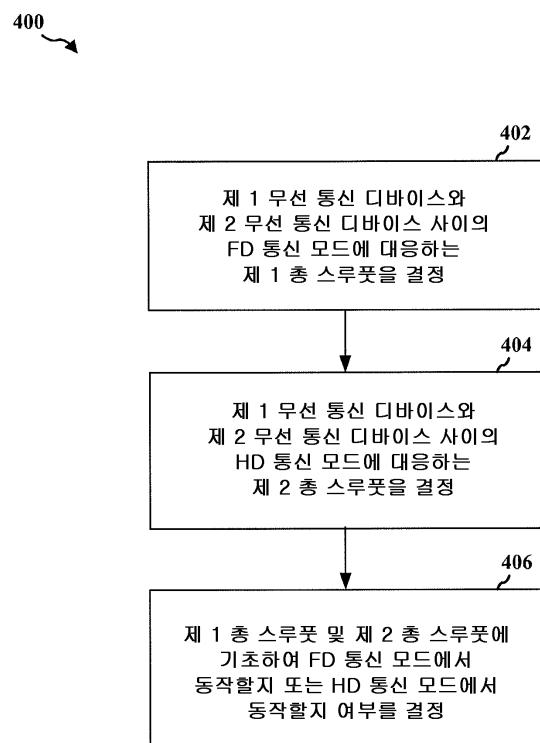
## 도면2



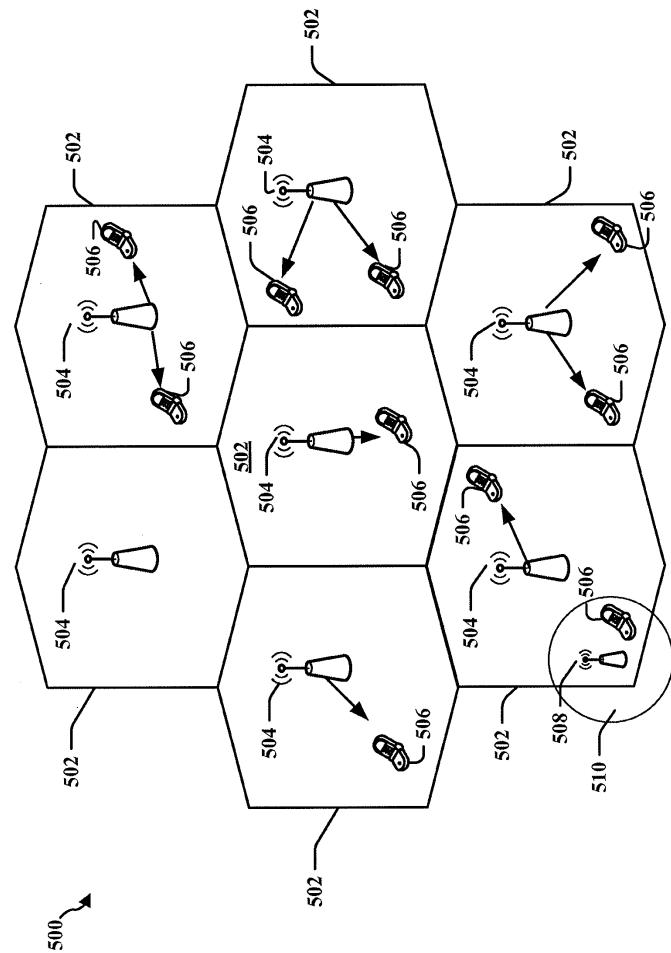
## 도면3



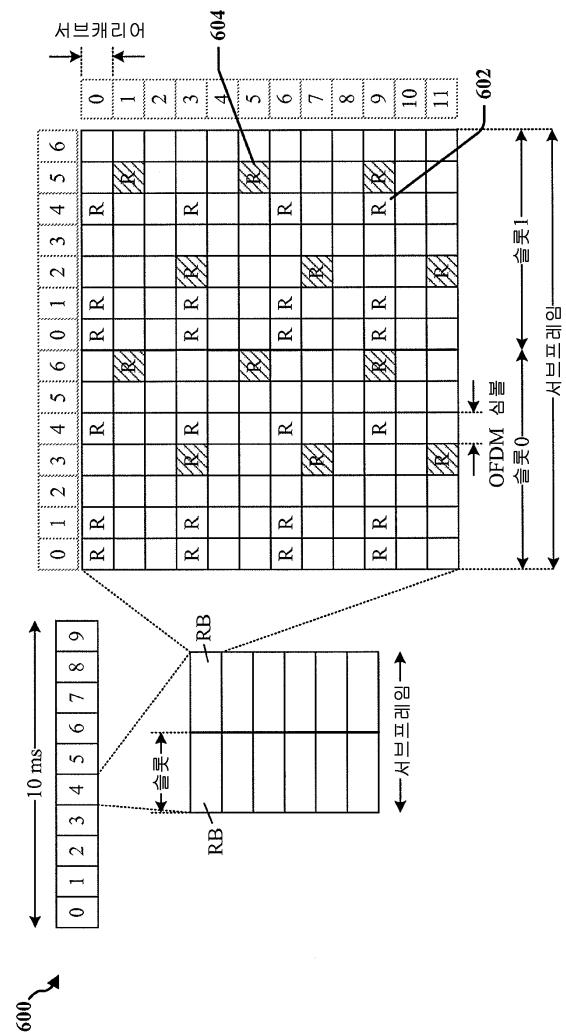
## 도면4



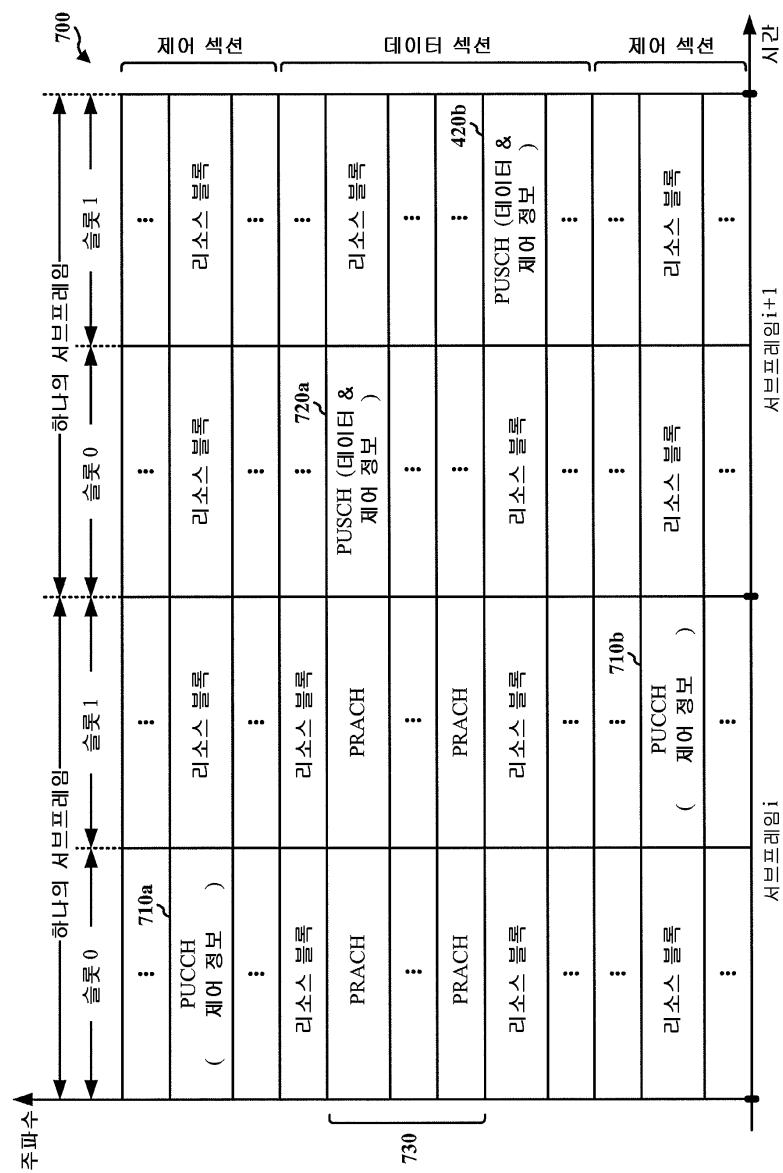
## 도면5



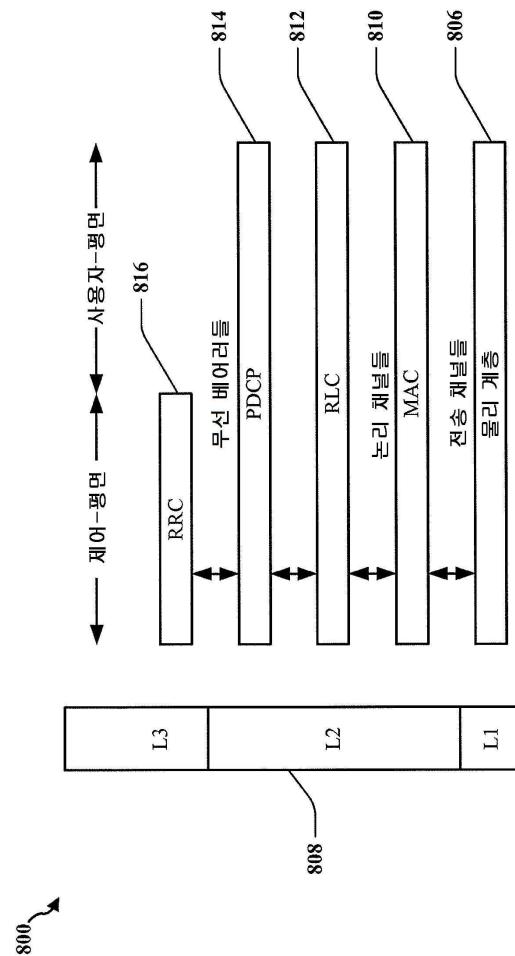
## 도면6



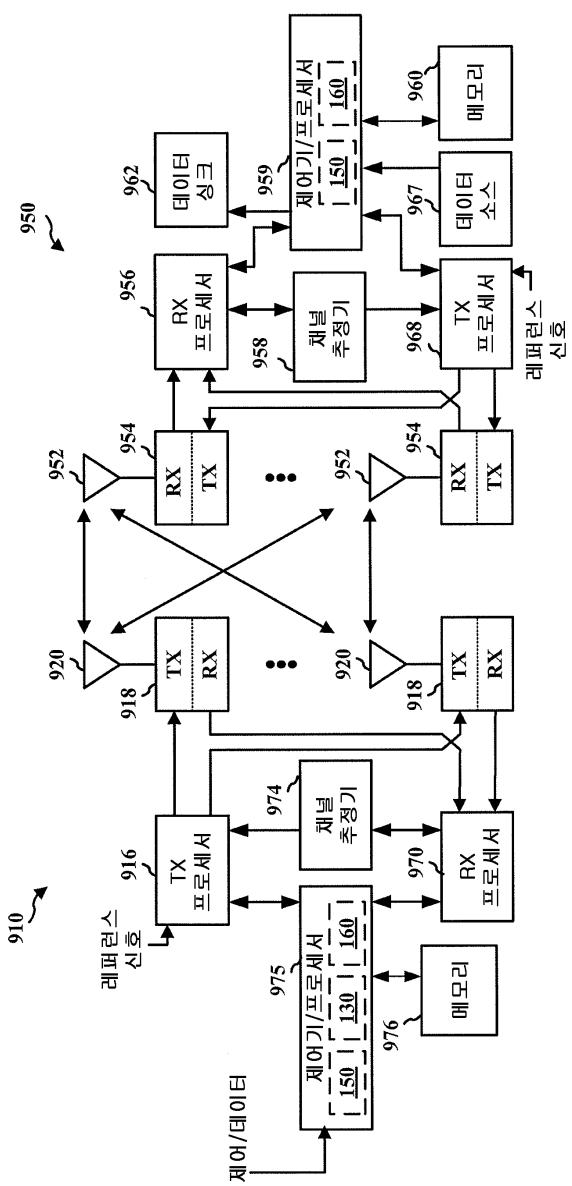
## 도면7



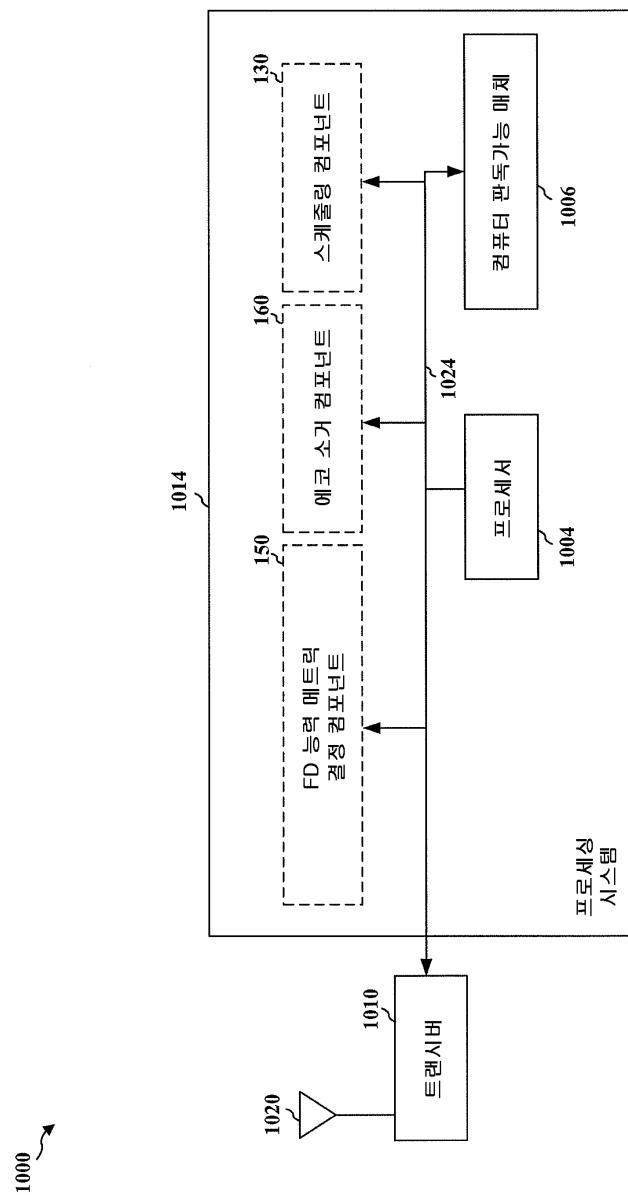
도면8



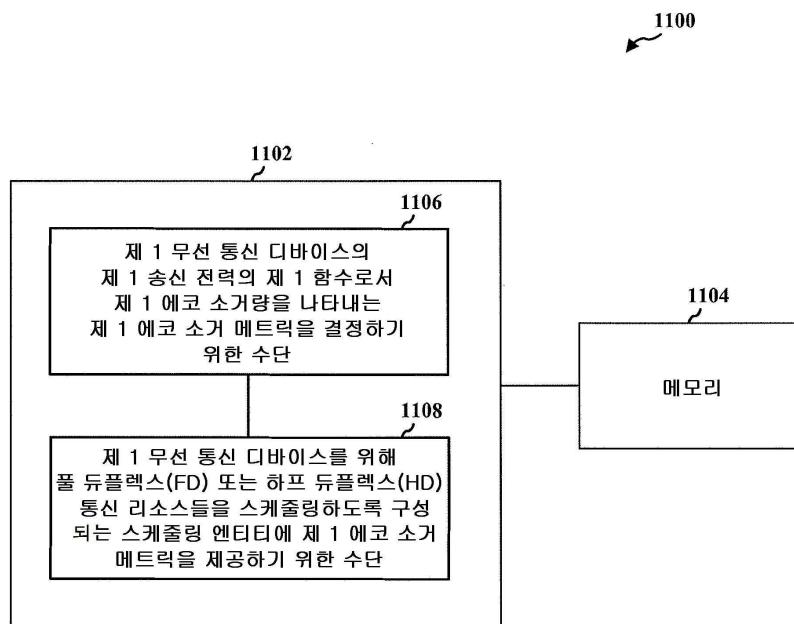
### 도면9



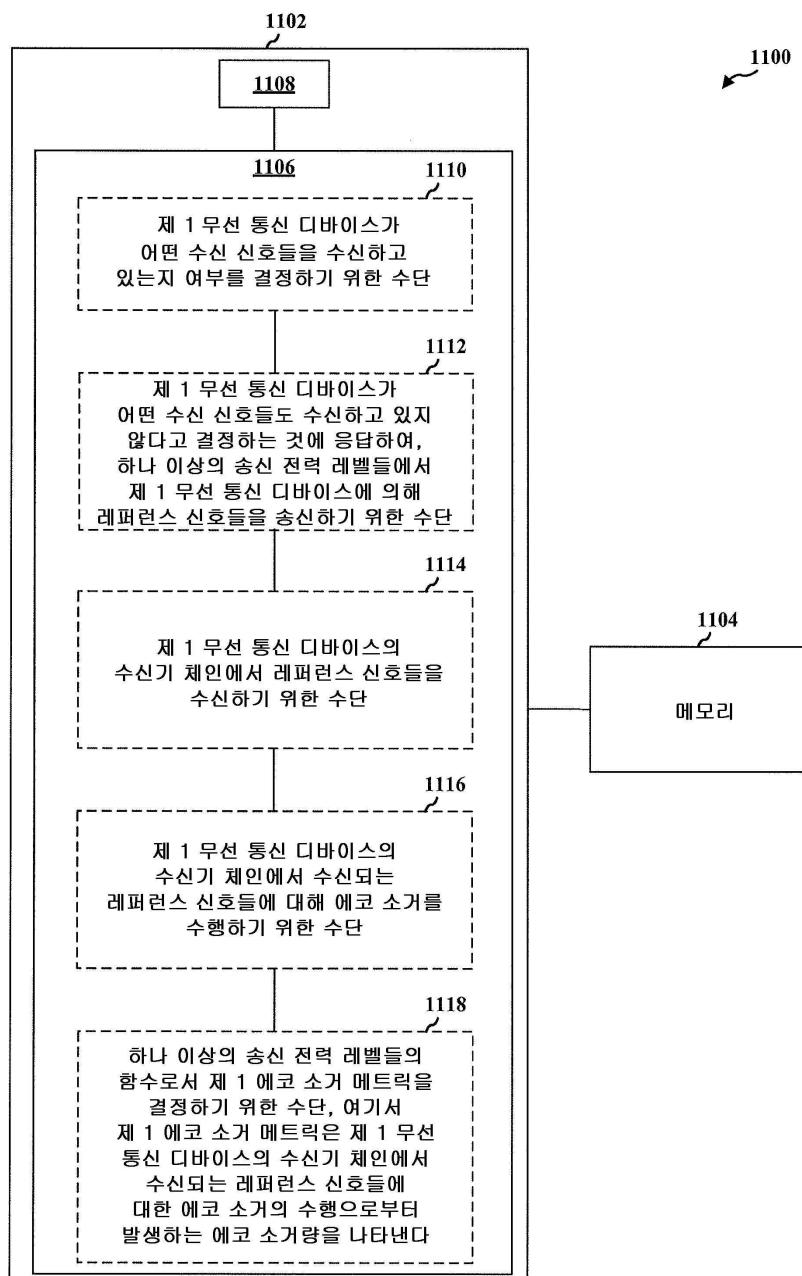
도면10



## 도면11



## 도면12



도면13

