



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0142294  
(43) 공개일자 2014년12월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*HO4L 5/00* (2006.01) *HO4L 25/02* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7029068
- (22) 출원일자(국제) 2013년02월01일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2014년10월16일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2013/024463
- (87) 국제공개번호 WO 2013/141967  
국제공개일자 2013년09월26일
- (30) 우선권주장  
13/756,070 2013년01월31일 미국(US)  
61/612,942 2012년03월19일 미국(US)

- (71) 출원인  
퀄컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 벌명자  
챈, 완시  
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
가알, 피터  
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
특허법인 남앤드남

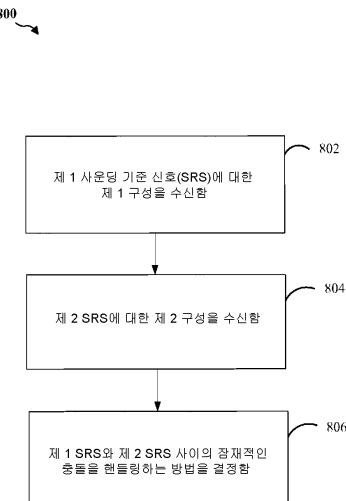
전체 청구항 수 : 총 42 항

(54) 발명의 명칭 향상된 사운딩 기준 신호 (SRS) 동작

### (57) 요 약

무선 통신 방법은, 제 2 사운딩 기준 신호(SRS)가 제 1 SRS와 동일한 타입일 수 있는 경우 및 제 1 SRS 및 제 2 SRS 모두가 동일한 셀에서 송신될 수 있는 경우 제 1 SRS와 제 2 SRS 사이의 충돌을 핸들링하는 방법을 결정하는 단계를 포함한다. 방법은 또한, SRS들에 대한 제 1 및 제 2 구성에 기초하여 제 1 SRS 및 제 2 SRS를 송신하는 단계를 포함한다. 제 1 구성은, 제 2 구성의 제 2 UE 특정 셀 식별과는 상이한 제 1 UE 특정 셀 식별, 및/또는 제 2 구성의 제 2 전력 오프셋과는 상이한 제 1 전력 오프셋을 포함한다.

**대 표 도** - 도8



(72) 발명자

수, 하오

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

제이르호퍼, 스테판

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

무선 통신 방법으로서,

제 1 사운딩 기준 신호(SRS)에 대한 제 1 구성을 수신하는 단계;

제 2 SRS에 대한 제 2 구성을 수신하는 단계 –상기 제 2 SRS는 상기 제 1 SRS와 동일한 타입이고 동일한 셀에서 송신됨–; 및

상기 제 1 SRS와 상기 제 2 SRS 사이의 충돌을 핸들링하는 방법을 결정하는 단계를 포함하는,

무선 통신 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 SRS 및 상기 제 2 SRS는 주기적 SRS 송신들인, 무선 통신 방법.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 SRS 및 상기 제 2 SRS는 비주기적 SRS 송신들인, 무선 통신 방법.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 SRS는 업링크 송신들을 관리하기 위한 것이고, 상기 제 2 SRS는 다운링크 송신들을 관리하기 위한 것인, 무선 통신 방법.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 구성은 제 1 수의 안테나 포트들을 포함하고, 상기 제 2 구성은 제 2 수의 안테나 포트들을 포함하는, 무선 통신 방법.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 구성은 제 1 정의의 안테나 포트들을 포함하고, 상기 제 2 구성은 제 2 정의의 안테나 포트들을 포함하는, 무선 통신 방법.

### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 정의의 안테나 포트를 및 상기 제 2 정의의 안테나 포트들은 적어도 하나의 공유 안테나 포트를 포함하는, 무선 통신 방법.

### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는 상기 충돌을 잘못된 구성으로 취급하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 상기 제 1 SRS 및 상기 제 2 SRS의 목적, 상기 제 1 SRS 및 상기 제 2 SRS의 특성, 사용자 장비(UE)의 능력 또는 이들의 조합 중 하나 또는 그 초과에 기초하여 상기 제 1 구성 또는 상기 제 2 구성을 우선순위화하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 구성을 갖는 상기 제 1 SRS를 서브프레임에서 송신하는 단계; 및

상기 제 1 구성이 상기 제 2 구성과 직교인 경우, 상기 제 2 구성을 갖는 상기 제 2 SRS를 상기 서브프레임에서 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 구성을 갖는 상기 제 1 SRS를 서브프레임에서 송신하는 단계; 및

상기 제 1 SRS 및 상기 제 2 SRS가 사이클릭 시프트에 의해 구별되는 경우, 상기 제 2 구성을 갖는 상기 제 2 SRS를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는 각각의 SRS 송신에 대해 발생하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는 각각의 안테나 포트에 대해 발생하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 14

무선 통신 방법으로서,

제 1 사운딩 기준 신호(SRS)에 대한 제 1 구성을 수신하는 단계;

제 2 SRS에 대한 제 2 구성을 수신하는 단계 –상기 제 1 구성은, 상기 제 2 구성의 제 2 UE 특정 셀 식별과는 상이한 제 1 UE 특정 셀 식별, 상기 제 2 구성의 제 2 전력 오프셋과는 상이한 제 1 전력 오프셋 또는 이들의 조합 중 하나 또는 그 초과를 포함함–; 및

상기 제 1 SRS, 상기 제 2 SRS 또는 이들의 조합을 송신하는 단계를 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 15

제 14 항에 있어서,

각각의 UE 셀 특정 식별은, 구성된 안테나 포트들에 의존하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 구성은 주기적 SRS 송신에 대응하고, 상기 제 2 구성은 비주기적 SRS 송신에 대응하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 구성은, 다운링크 제어 정보(DCI) 포맷, DCI 포맷의 비주기적 SRS 파라미터, 제어 채널의 타입 또는 이들의 조합 중 하나 또는 그 초과에 기초한 비주기적 SRS 구성을 포함하는, 무선 통신 방법.

### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제어 채널의 타입은, 레거시 제어 채널, 상이한 자원 영역들을 활용하는 새로운 제어 채널 또는 이들의 조합 중 하나 또는 그 초과를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

### 청구항 19

제 14 항에 있어서,

상기 제 2 구성은, 다운링크 제어 정보(DCI) 포맷, 비주기적 SRS 파라미터, 제어 채널의 타입 또는 이들의 조합에 기초한 비주기적 SRS 구성 중 하나 또는 그 초과를 포함하는, 무선 통신 방법.

### 청구항 20

무선 통신을 위한 장치로서,

제 1 사운딩 기준 신호(SRS)에 대한 제 1 구성을 수신하기 위한 수단;

제 2 SRS에 대한 제 2 구성을 수신하기 위한 수단 – 상기 제 2 SRS는 상기 제 1 SRS와 동일한 타입이고 동일한 셀에서 송신됨 –; 및

상기 제 1 SRS와 상기 제 2 SRS 사이의 충돌을 핸들링하는 방법을 결정하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 21

무선 통신을 위한 장치로서,

제 1 사운딩 기준 신호(SRS)에 대한 제 1 구성을 수신하기 위한 수단;

제 2 SRS에 대한 제 2 구성을 수신하기 위한 수단 – 상기 제 1 구성은, 상기 제 2 구성의 제 2 UE 특정 셀 식별과는 상이한 제 1 UE 특정 셀 식별, 상기 제 2 구성의 제 2 전력 오프셋과는 상이한 제 1 전력 오프셋 또는 이들의 조합 중 하나 또는 그 초과를 포함함 –; 및

상기 제 1 SRS, 상기 제 2 SRS 또는 이들의 조합을 송신하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 22

무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건으로서,

프로그램 코드가 기록된 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하고,

상기 프로그램 코드는,

제 1 사운딩 기준 신호(SRS)에 대한 제 1 구성을 수신하기 위한 프로그램 코드;

제 2 SRS에 대한 제 2 구성을 수신하기 위한 프로그램 코드 – 상기 제 2 SRS는 상기 제 1 SRS와 동일한 타입이고 동일한 셀에서 송신됨 –; 및

상기 제 1 SRS와 상기 제 2 SRS 사이의 충돌을 핸들링하는 방법을 결정하기 위한 프로그램 코드를 포함하는,

무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건.

### 청구항 23

무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건으로서,  
 프로그램 코드가 기록된 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하고,  
 상기 프로그램 코드는,  
 제 1 사운딩 기준 신호(SRS)에 대한 제 1 구성을 수신하기 위한 프로그램 코드;  
 제 2 SRS에 대한 제 2 구성을 수신하기 위한 프로그램 코드 –상기 제 1 구성은, 상기 제 2 구성의 제 2 UE 특정 셀 식별과는 상이한 제 1 UE 특정 셀 식별, 상기 제 2 구성의 제 2 전력 오프셋과는 상이한 제 1 전력 오프셋 또는 이들의 조합 중 하나 또는 그 초과를 포함함—; 및  
 상기 제 1 SRS, 상기 제 2 SRS 또는 이들의 조합을 송신하기 위한 프로그램 코드를 포함하는,  
 무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건.

#### **청구항 24**

무선 통신들을 위한 장치로서,  
 메모리; 및  
 상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,  
 상기 적어도 하나의 프로세서는,  
 제 1 사운딩 기준 신호(SRS)에 대한 제 1 구성을 수신하고;  
 제 2 SRS에 대한 제 2 구성을 수신하고 –상기 제 2 SRS는 상기 제 1 SRS와 동일한 타입이고 동일한 셀에서 송신됨—; 그리고  
 상기 제 1 SRS와 상기 제 2 SRS 사이의 충돌을 핸들링하는 방법을 결정하도록 구성되는,  
 무선 통신들을 위한 장치.

#### **청구항 25**

제 24 항에 있어서,  
 상기 제 1 SRS 및 상기 제 2 SRS는 주기적 SRS 송신들인, 무선 통신들을 위한 장치.

#### **청구항 26**

제 24 항에 있어서,  
 상기 제 1 SRS 및 상기 제 2 SRS는 비주기적 SRS 송신들인, 무선 통신들을 위한 장치.

#### **청구항 27**

제 24 항에 있어서,  
 상기 제 1 SRS는 업링크 송신들을 관리하기 위한 것이고, 상기 제 2 SRS는 다운링크 송신들을 관리하기 위한 것인, 무선 통신들을 위한 장치.

#### **청구항 28**

제 24 항에 있어서,  
 상기 제 1 구성은 제 1 수의 안테나 포트들을 포함하고, 상기 제 2 구성은 제 2 수의 안테나 포트들을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### **청구항 29**

제 24 항에 있어서,  
 상기 제 1 구성은 제 1 정의의 안테나 포트들을 포함하고, 상기 제 2 구성은 제 2 정의의 안테나 포트들을 포함

하는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 제 1 정의의 안테나 포트를 및 상기 제 2 정의의 안테나 포트들은 적어도 하나의 공유 안테나 포트를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 31

제 24 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 충돌을 잘못된 구성으로 취급하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 32

제 24 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제 1 SRS 및 상기 제 2 SRS의 목적, 상기 제 1 SRS 및 상기 제 2 SRS의 특성, 사용자 장비(UE)의 능력 또는 이들의 조합 중 하나 또는 그 초과에 기초하여 상기 제 1 구성 또는 상기 제 2 구성을 우선순위화하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 33

제 24 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제 1 구성을 갖는 상기 제 1 SRS를 서브프레임에서 송신하고; 그리고

상기 제 1 구성이 상기 제 2 구성과 직교인 경우, 상기 제 2 구성을 갖는 상기 제 2 SRS를 상기 서브프레임에서 송신하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 34

제 24 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제 1 구성을 갖는 상기 제 1 SRS를 서브프레임에서 송신하고; 그리고

상기 제 1 SRS 및 상기 제 2 SRS가 사이클릭 시프트에 의해 구별되는 경우, 상기 제 2 구성을 갖는 상기 제 2 SRS를 송신하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 35

제 24 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 각각의 SRS 송신에 대해 상기 충돌을 핸들링하는 방법을 결정하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 36

제 24 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 각각의 안테나 포트에 대해 상기 충돌을 핸들링하는 방법을 결정하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 37

무선 통신들을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

제 1 사운딩 기준 신호(SRS)에 대한 제 1 구성을 수신하고;

제 2 SRS에 대한 제 2 구성을 수신하고 –상기 제 1 구성은, 상기 제 2 구성의 제 2 UE 특정 셀 식별과는 상이한 제 1 UE 특정 셀 식별, 상기 제 2 구성의 제 2 전력 오프셋과는 상이한 제 1 전력 오프셋 또는 이들의 조합 중 하나 또는 그 초과를 포함함–; 및

상기 제 1 SRS, 상기 제 2 SRS 또는 이들의 조합을 송신하도록 구성되는,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 38

제 37 항에 있어서,

각각의 UE 셀 특정 식별은, 구성된 안테나 포트들에 의존하는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 39

제 37 항에 있어서,

상기 제 1 구성은 주기적 SRS 송신에 대응하고, 상기 제 2 구성은 비주기적 SRS 송신에 대응하는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 40

제 37 항에 있어서,

상기 제 1 구성은, 다운링크 제어 정보(DCI) 포맷, DCI 포맷의 비주기적 SRS 파라미터, 제어 채널의 타입 또는 이들의 조합 중 하나 또는 그 초과에 기초한 비주기적 SRS 구성을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 제어 채널의 타입은, 레거시 제어 채널, 상이한 자원 영역들을 활용하는 새로운 제어 채널 또는 이들의 조합 중 하나 또는 그 초과를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 42

제 37 항에 있어서,

상기 제 2 구성은, 다운링크 제어 정보(DCI) 포맷, 비주기적 SRS 파라미터, 제어 채널의 타입 또는 이들의 조합에 기초한 비주기적 SRS 구성 중 하나 또는 그 초과를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

## 명세서

### 기술 분야

[0001]

관련 출원의 상호 참조

[0002]

본 출원은, 2012년 3월 19일에 출원되고 발명의 명칭이 "ENHANCED SOUNDING REFERENCE SIGNAL (SRS) OPERATION"인 미국 가특허출원 제 61/612,942호에 대해 35 U.S.C. § 119(e) 하의 우선권을 주장하고, 상기 가특허출원의 개시는 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 명백히 통합된다.

[0003]

본 개시의 양상들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것이고, 더 상세하게는 사운딩 기준 신호들의 동작을 향상시키는 것에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0004]

무선 통신 시스템들은 텔레포니, 비디오, 데이터, 메시징 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 전기통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 배치되어 있다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 자원들(예를 들어, 대역폭 및 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) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들, 싱글-캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 시스템들 및 시분할 동기식 코드 분할 다중 액세스(TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0005]

이 다중 액세스 기술들은, 상이한 무선 디바이스들이 도시, 국가, 지방 및 심지어 전지구 레벨에서 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 전기통신 표준들에서 채택되고 있다. 이며징 전기통신 표준의 예는 롱 텁 에볼루션(LTE)이다. LTE는 3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP)에 의해 공표된 유니버설 모바일 전기통신 시스템(UMTS) 모바일 표준에 대한 개선들의 세트이다. LTE는, 스펙트럼 효율을 개선시킴으로써 모바일 브로드밴드 인터넷 액세스를 더 양호하게 지원하고, 비용들을 감소시키고, 서비스들을 개선시키고, 새로운 스펙트럼을 이용하고, 다운링크(다운링크)에서 OFDMA, 업링크(업링크)에서 SC-FDMA 및 다중입력 다중출력(MIMO) 안테나 기술을 이용하는 다른 개방형 표준들과 더 양호하게 통합하도록 설계된다. 그러나, 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에서의 추가적 개선들에 대한 요구가 존재한다. 바람직하게는, 이러한 개선들은, 다른 다중-액세스 기술들 및 이 기술들을 이용하는 전기통신 표준들에 적용될 수 있어야 한다.

## 발명의 내용

[0006]

본 개시의 일 양상에 따르면, UE는, 제 2 사운딩 기준 신호(SRS)가 제 1 SRS와 동일한 타입일 수 있는 경우 및 또한 제 1 SRS 및 제 2 SRS 모두가 동일한 셀에서 송신될 수 있는 경우 제 1 SRS와 제 2 SRS 사이의 충돌을 핸들링하는 방법을 결정한다. UE는 또한, SRS들에 대한 수신된 제 1 및 제 2 구성에 기초하여 제 1 SRS 및 제 2 SRS를 송신할 수 있다. 제 1 구성은, 제 2 구성의 제 2 UE 특정 셀 식별과는 상이한 제 1 UE 특정 셀 식별, 및/또는 제 2 구성의 제 2 전력 오프셋과는 상이한 제 1 전력 오프셋을 포함한다.

[0007]

본 개시의 일 양상에 따르면, 무선 통신 방법이 제시된다. 방법은, 제 1 사운딩 기준 신호(SRS)에 대한 제 1 구성을 수신하는 단계를 포함한다. 방법은 또한, 제 2 SRS에 대한 제 2 구성을 수신하는 단계를 포함하고, 제 2 SRS는 제 1 SRS와 동일한 타입이고 동일한 셀에서 송신된다. 방법은, 제 1 SRS와 제 2 SRS 사이의 충돌을 핸들링하는 방법을 결정하는 단계를 더 포함한다.

[0008]

본 개시의 다른 양상에 따르면, 무선 통신 방법이 제시된다. 방법은, 제 1 사운딩 기준 신호(SRS)에 대한 제 1 구성을 수신하는 단계를 포함한다. 방법은 또한, 제 2 SRS에 대한 제 2 구성을 수신하는 단계를 포함하고, 제 1 구성은, 제 2 구성의 제 2 UE 특정 셀 식별과는 상이한 제 1 UE 특정 셀 식별, 및/또는 제 2 구성의 제 2 전력 오프셋과는 상이한 제 1 전력 오프셋을 포함한다. 방법은, 제 1 SRS 및/또는 제 2 SRS를 송신하는 단계를 더 포함한다.

[0009]

본 개시의 또 다른 양상에 따르면, 무선 통신을 위한 장치가 제시된다. 장치는, 제 1 사운딩 기준 신호(SRS)에 대한 제 1 구성을 수신하기 위한 수단을 포함한다. 장치는, 제 2 SRS에 대한 제 2 구성을 수신하기 위한 수단을 더 포함하고, 제 2 SRS는 제 1 SRS와 동일한 타입이고 동일한 셀에서 송신된다. 장치는 또한, 제 1 SRS와 제 2 SRS 사이의 충돌을 핸들링하는 방법을 결정하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0010]

본 개시의 또 다른 양상에 따르면, 무선 통신을 위한 장치가 제시된다. 장치는, 제 1 사운딩 기준 신호(SRS)에 대한 제 1 구성을 수신하기 위한 수단을 포함한다. 장치는 또한, 제 2 SRS에 대한 제 2 구성을 수신하기 위한 수단을 포함하고, 제 1 구성은, 제 2 구성의 제 2 UE 특정 셀 식별과는 상이한 제 1 UE 특정 셀 식별, 및/또는 제 2 구성의 제 2 전력 오프셋과는 상이한 제 1 전력 오프셋을 포함한다. 장치는, 제 1 SRS 및/또는 제 2 SRS를 송신하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0011]

본 개시의 다른 양상에 따르면, 무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건이 제시된다. 컴퓨터 프로그램 물건은, 프로그램 코드가 기록된 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함한다. 프로그램 코드는, 제 1 사운딩 기준 신호(SRS)에 대한 제 1 구성을 수신하기 위한 프로그램 코드를 포함한다. 프로그램 코드는 또한, 제 2 SRS에 대한 제 2 구성을 수신하기 위한 프로그램 코드를 포함하고, 제 2 SRS는 제 1 SRS와 동일한 타입이고 동일한 셀

에서 송신된다. 프로그램 코드는, 제 1 SRS와 제 2 SRS 사이의 충돌을 핸들링하는 방법을 결정하기 위한 프로그램 코드를 더 포함한다.

[0012] 본 개시의 또 다른 양상에 따르면, 무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건이 제시된다. 컴퓨터 프로그램 물건은, 프로그램 코드가 기록된 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함한다. 프로그램 코드는, 제 1 사운딩 기준 신호(SRS)에 대한 제 1 구성을 수신하기 위한 프로그램 코드를 포함한다. 프로그램 코드는 또한, 제 2 SRS에 대한 제 2 구성을 수신하기 위한 프로그램 코드를 포함하고, 제 1 구성은, 제 2 구성의 제 2 UE 특정 셀 식별과는 상이한 제 1 UE 특정 셀 식별, 및/또는 제 2 구성의 제 2 전력 오프셋과는 상이한 제 1 전력 오프셋을 포함한다. 프로그램 코드는, 제 1 SRS 및/또는 제 2 SRS를 송신하기 위한 프로그램 코드를 더 포함한다.

[0013] 본 개시의 또 다른 양상에 따르면, 무선 통신들을 위한 장치가 제시된다. 장치는 메모리 및 메모리에 커플링된 프로세서(들)를 포함한다. 프로세서(들)는, 제 1 사운딩 기준 신호(SRS)에 대한 제 1 구성을 수신하도록 구성된다. 프로세서는, 제 2 SRS에 대한 제 2 구성을 수신하도록 추가로 구성되고, 제 2 SRS는 제 1 SRS와 동일한 타입이고 동일한 셀에서 송신된다. 프로세서는 또한, 제 1 SRS와 제 2 SRS 사이의 충돌을 핸들링하는 방법을 결정하도록 구성된다.

[0014] 본 개시의 또 다른 양상에 따르면, 무선 통신들을 위한 장치가 제시된다. 장치는 메모리 및 메모리에 커플링된 프로세서(들)를 포함한다. 프로세서(들)는, 제 1 사운딩 기준 신호(SRS)에 대한 제 1 구성을 수신하도록 구성된다. 프로세서는 또한, 제 2 SRS에 대한 제 2 구성을 수신하도록 구성되고, 제 1 구성은, 제 2 구성의 제 2 UE 특정 셀 식별과는 상이한 제 1 UE 특정 셀 식별, 및/또는 제 2 구성의 제 2 전력 오프셋과는 상이한 제 1 전력 오프셋을 포함한다. 프로세서는, 제 1 SRS 및/또는 제 2 SRS를 송신하도록 추가로 구성된다.

[0015] 본 개시의 추가적 특징들 및 이점들이 이하 설명될 것이다. 본 개시는 본 개시의 동일한 목적들을 수행하기 위해 다른 구조들을 변형 또는 설계하기 위한 기초로 용이하게 활용될 수 있음을 당업자들은 인식해야 한다. 또한, 이러한 균등한 구성들이, 첨부된 청구항들에 기술되는 본 개시의 교시들을 벗어나지 않음을 당업자들은 인식해야 한다. 추가적 목적들 및 이점들과 함께 본 개시의 구성 및 동작 방법 모두에 관해 본 개시의 특징으로 믿어지는 신규한 특징들은 첨부한 도면들과 함께 고려될 때 다음의 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 그러나, 각각의 도면들은 오직 예시 및 설명의 목적으로 제공되며, 본 개시의 제한들에 대한 정의로 의도되지 않음이 명백하게 이해될 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0016] 본 개시의 특징들, 성질 및 이점들은, 도면들과 관련하여 고려될 때 아래에서 기술되는 상세한 설명으로부터 더 명백해질 것이고, 도면들에서 동일한 참조 부호들은 전체에서 대응하도록 식별된다.

도 1은 네트워크 아키텍처의 일례를 도시하는 도면이다.

도 2는 액세스 네트워크의 일례를 도시하는 도면이다.

도 3은 LTE에서 다운링크 프레임 구조의 일례를 도시하는 도면이다.

도 4는 LTE에서 업링크 프레임 구조의 일례를 도시하는 도면이다.

도 5는, 사용자 및 제어 평면에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처의 일례를 도시하는 도면이다.

도 6은, 액세스 네트워크에서 이볼브드 노드 B 및 사용자 장비의 일례를 도시하는 도면이다.

도 7a 내지 도 7c는, 본 개시의 양상들에 기초한 SRS 송신을 도시하는 도면들이다.

도 8은, 상이한 안테나 포트 구성을 통해 사운딩 기준 신호들을 송신하기 위한 방법을 도시하는 블록도이다.

도 9는, 예시적인 장치에서 상이한 모듈들/수단/컴포넌트들 사이에서 데이터 흐름을 도시하는 개념적 데이터 흐름도이다.

도 10은, 예시적인 장치에서 상이한 모듈들/수단/컴포넌트들 사이에서 데이터 흐름을 도시하는 개념적 데이터 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에서 기술되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되고, 본 명세서

에서 설명된 개념들이 실시될 수 있는 유일한 구성들을 표현하는 것으로 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 철저한 이해를 제공하기 위해 특정한 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이 개념들이 이러한 특정한 세부사항들 없이도 실시될 수 있음을 이 분야의 당업자들에게 자명할 것이다. 몇몇 예들에서, 주지의 구조들 및 컴포넌트들은 이러한 개념들을 모호하게 하지 않기 위해 별록도 형태로 도시된다.

[0018] 전기통신 시스템들의 양상들이 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 제시된다. 이 장치 및 방법들은, 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등(총괄적으로 "엘리먼트들"로 지칭됨)에 의해, 하기의 상세한 설명에서 설명되고, 첨부한 도면들에 도시된다. 이 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어 또는 이들의 임의의 조합을 이용하여 구현될 수 있다. 이러한 엘리먼트들이 하드웨어로 구현되는지 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는, 특정한 애플리케이션, 및 전체 시스템에 부과되는 설계 제약들에 의존한다.

[0019] 예를 들어, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 일부 또는 엘리먼트들의 임의의 조합은, 하나 또는 그 초과의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"으로 구현될 수 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서들(DSP들), 필드 프로그래머블 게이트 어레이들(FPGA들), 프로그래머블 로직 디바이스들(PLD들), 상태 머신들, 게이팅된(gated) 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시 전반에 걸쳐 설명되는 다양한 기능을 수행하도록 구성되는 다른 적절한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템의 하나 또는 그 초과의 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어 또는 다른 것들 중 어느 것으로 지칭되든, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행 가능한 것들, 실행 스레드들, 절차들, 기능들 등을 의미하는 것으로 광의로 해석될 것이다.

[0020] 따라서, 하나 또는 그 초과의 예시적인 실시예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 관독가능 매체 상의 하나 또는 그 초과의 명령들 또는 코드 상에 저장되거나 하나 또는 그 초과의 명령들 또는 코드로서 인코딩될 수 있다. 컴퓨터 관독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 예를 들어, 이러한 컴퓨터 관독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 요구되는 프로그램 코드를 저장 또는 반송하는데 사용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있지만, 이들로 제한되는 것은 아니다. 여기서 사용되는 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 컴팩트 디스크(disc(CD)), 레이저 디스크(disc), 광 디스크(disc), 디지털 다기능 디스크(disc)(DVD), 플로피 디스크(disk), 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 데이터를 보통 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 조합들 또한 컴퓨터 관독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0021] 도 1은 LTE 네트워크 아키텍처(100)를 도시하는 도면이다. LTE 네트워크 아키텍처(100)는 이볼브드 패킷 시스템(EPS; 100)으로 지칭될 수 있다. EPS(100)는, 하나 또는 그 초과의 사용자 장비(UE; 102), 이볼브드 UMTS 지상 라디오 액세스 네트워크(E-UTRAN; 104), 이볼브드 패킷 코어(EPC; 110), 홈 가입자 서버(HSS; 120) 및 운영자의 IP 서비스들(122)을 포함할 수 있다. EPS는 다른 액세스 네트워크들과 상호접속할 수 있지만, 단순화를 위해, 이 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않았다. 도시된 바와 같이, EPS는 패킷-교환 서비스들을 제공하지만, 이 분야의 당업자들이 용이하게 인식할 바와 같이, 본 개시 전반에 걸쳐 제시되는 다양한 개념들은, 회선-교환 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수 있다.

[0022] E-UTRAN은 이볼브드 노드 B(eNodeB; 106) 및 다른 eNodeB들(108)을 포함한다. eNodeB(106)는 UE(102) 쪽으로 사용자 및 제어 평면 프로토콜 종료(termination)들을 제공한다. eNodeB(106)는 X2 인터페이스(예를 들어, 백홀)를 통해 다른 eNodeB들(108)에 접속될 수 있다. eNodeB(106)는 또한, 기지국, 베이스 트랜시버 스테이션, 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 트랜시버 기능부, 기본 서비스 세트(BSS), 확장된 서비스 세트(ESS) 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 지칭될 수 있다. eNodeB(106)는 UE(102)에 EPC(110)로의 액세스 포인트를 제공한다. UE들(102)의 예들은, 셀룰러폰, 스마트폰, 세션 개시 프로토콜(SIP)폰, 랩탑, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 위성 라디오, 글로벌 측위 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, 이 분야의 당업자들에 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 몇몇 다른 적절한 용어로 지칭될 수 있다.

[0023] eNodeB(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) 사이에서의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME(112)는 베어러 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은, 자체로 PDN 게이트웨이(118)에 접속된 서빙 게이트웨이(116)를 통해 전송된다. PDN 게이트웨이(118)는 UE IP 어드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이(118)는 운영자의 IP 서비스들(122)에 접속된다. 운영자의 IP 서비스들(122)은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS) 및 PS 스트리밍 서비스(PSS)를 포함할 수 있다.

[0024] 도 2는 LTE 네트워크 아키텍쳐에서 액세스 네트워크(200)의 일례를 도시하는 도면이다. 이 예에서, 액세스 네트워크(200)는 다수의 셀룰러 구역들(셀들)(202)로 분할된다. 하나 또는 그 초과의 더 낮은 전력 클래스의 eNodeB들(208)은, 셀들(202) 중 하나 또는 그 초과와 중첩하는 셀룰러 구역들(210)을 가질 수 있다. 더 낮은 전력 클래스의 eNodeB(208)는 원격 라디오 헤드(RRH)로 지칭될 수 있다. 더 낮은 전력 클래스의 eNodeB(208)는 펨토 셀(예를 들어, 홈 eNodeB(HeNodeB)), 피코 셀 또는 마이크로 셀일 수 있다. 매크로 eNodeB들(204)이 각각의 셀(202)에 각각 할당되고, 셀들(202) 내의 모든 UE들(206)에 EPC(110)로의 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 이 예의 액세스 네트워크(200)에서는 중앙집중형 제어기가 없지만, 대안적 구성들에서는 중앙집중형 제어기가 이용될 수 있다. eNodeB들(204)은, 라디오 베어러 제어, 승인 제어, 이동성 제어, 스케줄링, 보안 및 서빙 게이트웨이(116)로의 접속성을 포함하는 모든 라디오 관련 기능들을 담당한다.

[0025] 액세스 네트워크(200)에 의해 이용되는 변조 및 다중 액세스 방식은 이용되고 있는 특정한 전기통신 표준에 따라 변할 수 있다. LTE 애플리케이션들에서는, 주파수 분할 듀플렉싱(FDD) 및 시분할 듀플렉싱(TDD) 모두를 지원하기 위해, 다운링크에서는 OFDM이 이용되고 업링크에서는 SC-FDMA가 이용된다. 다음의 상세한 설명으로부터 이 분야의 당업자들이 용이하게 인식할 바와 같이, 본 명세서에 제시되는 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 매우 적합하다. 그러나, 이 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기술들을 이용하는 다른 전기통신 표준들에 용이하게 확장될 수 있다. 예를 들어, 이 개념들은 에볼루션-데이터 최적화(EV-DO) 또는 울트라 모바일 브로드밴드(UMB)에 확장될 수 있다. EV-DO 및 UMB는 CDMA2000 표준군의 일부로서 3세대 파트너쉽 프로젝트 2(3GPP 2)에 의해 공표된 에어 인터페이스 표준들이고, 이동국들에 대해 브로드밴드 인터넷 액세스를 제공하기 위해 CDMA를 이용한다. 이 개념들은 또한, 광대역-CDMA(W-CDMA), 및 TD-SCDMA와 같은 CDMA의 다른 변형들을 이용하는 유니버설 지상 라디오 액세스(UTRA); TDMA를 이용하는 이동 통신용 범용 시스템(GSM); 및 OFDMA를 이용하는 이볼브드 UTRA(E-UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20 및 플래쉬 OFDM에 확장될 수 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM은 3GPP 기구로부터의 문서들에 설명된다. CDMA2000 및 UMB는 3GPP2 기구로부터의 문서들에 설명된다. 실제 무선 통신 표준 및 이용되는 다중 액세스 기술은 특정한 애플리케이션, 및 시스템에 부과되는 전반적인 설계 제약들에 의존할 것이다.

[0026] eNodeB들(204)은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수 있다. MIMO 기술의 이용은, 공간 멀티플렉싱, 빔형성 및 송신 디아버시티를 지원하도록 eNodeB들(204)이 공간 도메인을 활용할 수 있게 한다. 공간 멀티플렉싱은 데이터의 상이한 스트림들을 동일한 주파수에서 동시에 송신하는데 이용될 수 있다. 데이터 스트림들은 데이터 레이트를 증가시키기 위해 단일 UE(206)에 송신될 수 있거나, 전체 시스템 용량을 증가시키기 위해 다수의 UE들(206)에 송신될 수 있다. 이것은, 각각의 데이터 스트림을 공간 프리코딩하고(즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용하고), 그 다음, 각각의 공간 프리코딩된 스트림을 다수의 송신 안테나들을 통해 다운링크 상에서 송신함으로써 달성된다. 공간 프리코딩된 데이터 스트림들은 상이한 공간 서명들을 갖는 UE(들)(206)에 도달하고, 공간 서명들은, UE(들)(206) 각각이 그 UE(206)로 지향된 하나 또는 그 초과의 데이터 스트림들을 복원할 수 있게 한다. 업링크 상에서, 각각의 UE(206)는 공간 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하고, 공간 프리코딩된 데이터 스트림은, eNodeB(204)가 각각의 공간 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별할 수 있게 한다.

[0027] 공간 멀티플렉싱은 일반적으로 채널 조건들이 양호한 경우에 이용된다. 채널 조건들이 덜 양호한 경우, 송신 에너지를 하나 또는 그 초과의 방향들에 집중시키기 위해 빔형성이 이용될 수 있다. 이것은, 송신용 데이터를 다수의 안테나들을 통해 공간 프리코딩함으로써 달성될 수 있다. 셀의 엣지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 송신 디아버시티와 함께 단일 스트림 빔형성 송신이 이용될 수 있다.

[0028] 다음의 상세한 설명에서는, 다운링크 상에서 OFDM을 지원하는 MIMO 시스템을 참조하여 액세스 네트워크의 다양한 양상들이 설명될 것이다. OFDM은, OFDM 심볼 내의 다수의 서브캐리어들을 통해 데이터를 변조하는 확산 스

펙트럼 기술이다. 서브캐리어들은 정확한 주파수들로 이격된다(spaced apart). 이 간격은, 수신기가 서브캐리어들로부터 데이터를 복원할 수 있게 하는 "직교성"을 제공한다. 시간 도메인에서, OFDM 심볼간(inter-OFDM-symbol) 간섭에 대항하기 위해 가드 인터벌(예를 들어, 사이클릭 프리픽스)이 각각의 OFDM 심볼에 추가될 수 있다. UL은 높은 피크-대-평균 전력비(PAPR)를 보상하기 위해 DFT-확산 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA를 이용할 수 있다.

[0029] 도 3은 LTE에서 다운링크 프레임 구조의 일례를 도시하는 도면(300)이다. 프레임(10 ms)은 10개의 동일한 크기의 서브-프레임들로 분할될 수 있다. 각각의 서브-프레임은 2개의 연속적 시간 슬롯들을 포함할 수 있다. 2개의 시간 슬롯들을 표현하기 위해 자원 그리드(grid)가 이용될 수 있고, 각각의 시간 슬롯들은 자원 블록을 포함한다. 자원 그리드는 다수의 자원 엘리먼트들로 분할된다. LTE에서, 자원 블록은 주파수 도메인에서 12개의 연속적 서브캐리어들, 및 각각의 OFDM 심볼에서 정규의 사이클릭 프리픽스의 경우, 시간 도메인에서 7개의 연속적 OFDM 심볼들을 포함하여, 즉, 84개의 자원 엘리먼트들을 포함한다. 확장된 사이클릭 프리픽스의 경우, 자원 블록은 시간 도메인에서 6개의 연속적 OFDM 심볼들을 포함하고, 72개의 자원 엘리먼트들을 갖는다. R(302, 304)로 표시되는 자원 엘리먼트들 중 일부는 다운링크 기준 신호들(다운링크-RS)을 포함한다. 다운링크-RS는 셀-특정 RS(CRS)(또한 때때로 공통 RS로 지칭됨)(302) 및 UE-특정 RS(UE-RS)(304)를 포함한다. UE-RS(304)는, 대응하는 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH)이 맵핑되는 자원 블록들에서만 송신된다. 각각의 자원 엘리먼트에 의해 반송(carry)되는 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다. 따라서, UE가 수신하는 자원 블록들이 더 많고 변조 방식이 더 고도일수록, UE에 대한 데이터 레이트는 더 커진다.

[0030] 도 4는 LTE에서 업링크 프레임 구조의 일례를 도시하는 도면(400)이다. 업링크에 대한 이용가능한 자원 블록들은 데이터 섹션 및 제어 섹션으로 파티셔닝될 수 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2개의 엣지들에 형성될 수 있고, 구성가능한 크기를 가질 수 있다. 제어 섹션의 자원 블록들은 제어 정보의 송신을 위해 UE들에 할당될 수 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않은 모든 자원 블록들을 포함할 수 있다. 업링크 프레임 구조는 데이터 섹션이 인접한 서브캐리어들을 포함하게 하고, 이것은, 단일 UE가 데이터 섹션의 모든 인접한 서브캐리어들을 할당받게 할 수 있다.

[0031] UE는 제어 정보를 eNodeB에 송신하기 위해 제어 섹션의 자원 블록들(410a, 410b)을 할당받을 수 있다. UE는 또한 데이터를 eNodeB에 송신하기 위해 데이터 섹션의 자원 블록들(420a, 420b)을 할당받을 수 있다. UE는 제어 섹션의 할당받은 자원 블록들을 통해 물리 업링크 제어 채널(PUCCH)에서 제어 정보를 송신할 수 있다. UE는 데이터 섹션의 할당받은 자원 블록들을 통해 물리 업링크 공유 채널(PUSCH)에서 데이터만을 송신하거나 데이터 및 제어 정보 모두를 송신할 수 있다. 업링크 송신은 서브프레임의 2개의 슬롯들 모두에 걸쳐있을 수 있고, 주파수에 걸쳐 흡평할 수도 있다.

[0032] 초기 시스템 액세스를 수행하고 물리 랜덤 액세스 채널(PRACH)(430)에서 업링크 동기화를 달성하기 위해, 자원 블록들의 세트가 이용될 수 있다. PRACH(430)는 랜덤 시퀀스를 반송하고, 임의의 업링크 데이터/시그널링을 반송할 수 없다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블은 6개의 연속적 자원 블록들에 대응하는 대역폭을 점유한다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 특정된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신은 특정한 시간 및 주파수 자원들로 제한된다. PRACH에 대해서는 주파수 흡평이 없다. PRACH 시도가 단일 서브프레임(1 ms)에서 또는 몇몇 인접한 서브프레임들의 시퀀스에서 반송되고, UE는 프레임(10 ms)당 오직 하나의 PRACH 시도만을 행할 수 있다.

[0033] 도 5는, LTE에서 사용자 및 제어 평면들에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처의 일례를 도시하는 도면(500)이다. UE 및 eNodeB에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처가 3 개의 계층들: 즉, 계층 1, 계층 2 및 계층 3을 갖는 것으로 도시되어 있다. 계층 1(L1 계층)은 최하위 계층이고, 다양한 물리 계층 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. L1 계층은 여기서 물리 계층(506)으로 지칭될 것이다. 계층 2(L2 계층)(508)는 물리 계층(506) 위에 있고, 물리 계층(506) 위에서 UE와 eNodeB 사이의 링크를 담당한다.

[0034] 사용자 평면에서, L2 계층(508)은 매체 액세스 제어(MAC) 하위계층(510), 라디오 링크 제어(RLC) 하위계층(512) 및 패킷 데이터 커버전스 프로토콜(PDCP) 하위계층(514)을 포함하고, 이들은 네트워크 측의 eNodeB에서 종료될 수 있다. 도시되지는 않았지만, UE는, 네트워크 측에서 PDN 게이트웨이(118)에서 종료되는 네트워크 계층(예를 들어, IP 계층) 및 접속의 타단(예를 들어, 원단(far end) UE, 서버 등)에서 종료되는 애플리케이션 계층을 포함하는 몇몇 상위 계층들을 L2 계층(508) 위에 가질 수 있다.

[0035] PDCP 하위계층(514)은 상이한 라디오 베어러들과 로직 채널들 사이에 멀티플렉싱을 제공한다. PDCP 하위계층(514)은 또한, 라디오 송신 오버헤드를 감소시키기 위한 상위 계층 데이터 패킷들의 헤더 압축, 데이터 패킷들의 암호화에 의한 보안, 및 UE들에 대한 eNodeB들 사이에서의 핸드오버 지원을 제공한다. RLC

하위계층(512)은, 상위 계층 데이터 패킷들의 세그먼트화 및 리어셈블리, 손실된 데이터 패킷들의 재송신, 및 하이브리드 자동 재송 요청(HARQ)에 기인한 무작위(out-of-order) 수신을 보상하기 위한 데이터 패킷들의 재순서화를 제공한다. MAC 하위계층(510)은 로직 및 전송 채널들 사이의 멀티플렉싱을 제공한다. MAC 하위계층(510)은 또한 하나의 셀의 다양한 라디오 자원들(예를 들어, 자원 블록들)을 UE들 사이에 할당하는 것을 담당한다. MAC 하위계층(510)은 또한 HARQ 동작들을 담당한다.

[0036] 제어 평면에서, UE 및 eNodeB에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처는, 제어 평면에 대해 헤더 압축 기능이 없다는 점을 제외하고는, 물리 계층(506) 및 L2 계층(508)에 대한 아키텍처와 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한 계층 3(L3 계층)에서 라디오 자원 제어(RRC) 하위계층(516)을 포함한다. RRC 하위계층(516)은 eNodeB와 UE 사이의 RRC 시그널링을 이용하여 하위 계층들을 구성하고 라디오 자원들(즉, 라디오 베어러들)을 획득하는 것을 담당한다.

[0037] 도 6은 액세스 네트워크에서 UE(650)와 통신하는 eNodeB(610)의 블록도이다. 다운링크에서, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들은 제어기/프로세서(675)에 제공된다. 제어기/프로세서(675)는 L2 계층의 기능을 구현한다. 다운링크에서, 제어기/프로세서(675)는 다양한 우선순위 메트릭들에 기초하여, 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 로직 및 전송 채널들 사이의 멀티플렉싱, 및 UE(650)로의 라디오 자원 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서(675)는 또한 HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신 및 UE(650)로의 시그널링을 담당한다.

[0038] TX 프로세서(616)는 L1 계층(즉, 물리 계층)에 대한 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. 신호 프로세싱 기능들은, UE(650)에서 순방향 예리 정정(FEC)을 용이하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙, 및 다양한 변조 방식들(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 성상도들(constellations)에의 맵핑을 포함한다. 그 다음, 코딩 및 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 스플릿(split)된다. 그 다음, 각각의 스트림은 OFDM 서브캐리어에 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예를 들어, 파일럿)와 멀티플렉싱되고, 그 다음, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 생성하기 위해 고속 푸리에 역변환(IFFT)을 이용하여 함께 결합된다. OFDM 스트림은 다수의 공간 스트림들을 생성하도록 공간 프리코딩된다. 채널 추정기(674)로부터의 채널 추정들은 공간 프로세싱뿐만 아니라 코딩 및 변조 방식을 결정하는데 이용될 수 있다. 채널 추정은 UE(650)에 의해 송신된 채널 조건 피드백 및/또는 기준 신호로부터 유도될 수 있다. 그 다음, 각각의 공간 스트림이 개별적 송신기(618TX)를 통해 다른 안테나(620)에 제공된다. 각각의 송신기(618TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.

[0039] UE(650)에서, 각각의 수신기(654RX)는 자신의 각각의 안테나(652)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(654RX)는 RF 캐리어 상의 변조된 정보를 복원하고, 이 정보를 RX 프로세서(656)에 제공한다. RX 프로세서(656)는 L1 계층의 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. RX 프로세서(656)는 정보에 대해 공간 프로세싱을 수행하여, UE(650)로 지향된 임의의 공간 스트림들을 복원한다. 다수의 공간 스트림들이 UE(650)로 지향된다면, 이들은 RX 프로세서(656)에 의해 단일의 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수 있다. 그 다음, RX 프로세서(656)는 고속 푸리에 변환(FFT)을 이용하여 OFDM 심볼 스트림을 시간 도메인으로부터 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 개별적 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들 및 기준 신호는 eNodeB(610)에 의해 송신된 가장 가능한(likely) 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조될 수 있다. 이 연판정(soft decision)들은 채널 추정기(658)에 의해 컴퓨팅된 채널 추정들에 기초할 수 있다. 그 다음, 연판정들은 디코딩 및 디인터리빙되어, eNodeB(610)에 의해 물리 채널을 통해 원래 송신된 데이터 및 제어 신호들을 복원한다. 그 다음, 데이터 및 제어 신호들은 제어기/프로세서(659)에 제공된다.

[0040] 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 매체로 지칭될 수 있다. 업링크에서, 제어기/프로세서(659)는 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위해, 전송 및 로직 채널들 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 그 다음, 상위 계층 패킷들은 데이터 싱크(662)로 제공되고, 데이터 싱크(662)는 L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 표현한다. 다양한 제어 신호들이 또한 L3 프로세싱을 위해 데이터 싱크(662)로 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(659)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 확인응답(ACK) 및/또는 부정 확인응답(NACK) 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

- [0041] 업링크에서, 데이터 소스(667)는 제어기/프로세서(659)에 상위 계층 패킷들을 제공하는데 이용된다. 데이터 소스(667)는 L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 표현한다. eNodeB(610)에 의한 다운링크 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서(659)는, eNodeB(610)에 의한 라디오 자원 할당들에 기초하여, 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 로직 및 전송 채널들 사이의 멀티플렉싱을 제공함으로써 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(659)는 또한 HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신 및 eNodeB(610)로의 시그널링을 담당한다.
- [0042] eNodeB(610)에 의해 송신된 피드백 또는 기준 신호로부터 채널 추정기(658)에 의해 유도된 채널 추정들은 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고 공간 프로세싱을 용이하게 하기 위해, TX 프로세서(668)에 의해 이용될 수 있다. TX 프로세서(668)에 의해 생성된 공간 스트림들은 개별적 송신기들(654TX)을 통해 다른 안테나(652)에 제공된다. 각각의 송신기(654TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.
- [0043] 업링크 송신은, UE(650)에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNodeB(610)에서 프로세싱 된다. 각각의 수신기(618RX)는 자신의 각각의 안테나(620)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(618RX)는 RF 캐리어 상의 변조된 정보를 복원하고, 이 정보를 RX 프로세서(670)에 제공한다. RX 프로세서(670)는 L1 계층을 구현할 수 있다.
- [0044] 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 매체로 지칭될 수 있다. 업링크에서, 제어기/프로세서(675)는 UE(650)로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위해, 전송 및 로직 채널들 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 제어기/프로세서(675)로부터의 상위 계층 패킷들은 코어 네트워크로 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(675)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.
- [0045] LTE 시스템들에서 협력형 다중 포인트(CoMP) 송신 및 수신을 향상시키고 지원하기 위한 진행중인 노력들이 존재해왔다. CoMP는 일반적으로, 상이한 송신기들 또는 수신기들 사이에서 협력형 송신들 또는 수신들을 지칭한다. 협력형 스케줄링/협력형 범형성(CS/CB), 동적 포인트 선택(DPS) 및/또는 코히어런트 또는 넌-코히어런트 조인트 송신(JT)과 같은 다양한 CoMP 방식들이 특정될 수 있다.
- [0046] CoMP는 다양한 배치 시나리오들에서 이용될 수 있다. 예를 들어, 동종 네트워크에서, CoMP는 동일한 매크로 사이트의 셀들에 걸쳐 이용될 수 있다. 다른 예로, 동종 네트워크에서, CoMP는 3개의 이웃 매크로 사이트들에 걸쳐 이용될 수 있다. 이종 네트워크에서, CoMP는 매크로 셀과 피코 셀들/원격 라디오 헤드들(RRH들)에 걸쳐 이용될 수 있다. 하나의 경우에서, 매크로 셀 및 피코 셀들/RRH들은 상이한 셀 ID들로 구성된다. 다른 경우에서, 매크로 셀 및 피코 셀들/RRH들은 동일한 셀 ID들로 구성된다. 동일한 셀 ID들로 구성된 매크로 셀 및 피코 셀들에 걸친 CoMP는 물리적 셀 ID들에 대한 의존성을 감소시킬 수 있다.
- [0047] 무선 시스템에서, 사운딩 기준 신호(SRS)는 업링크 링크 적응, 채널 상호성 항의 다운링크 스케줄링 및/또는 CoMP 동작의 관리에서 이용될 수 있다. LTE 릴리스 10은 주기적 SRS 및 비주기적 SRS 모두를 지원한다. LTE 업링크(UL)에서 송신되는 기준 신호들은 eNodeB가 채널 추정을 수행하게 할 수 있다. 즉, 송신된 기준 신호는 eNodeB가 측정들을 수행하고 그리고/또는 채널을 모니터링하게 할 수 있다. 예를 들어, eNodeB는 주파수-도메인 스케줄링을 지원하기 위해 측정들을 수행하고 그리고/또는 채널을 모니터링할 수 있다.
- [0048] 주기적 SRS는, 라디오 자원 제어(RRC) 메시지를 통해 SRS 송신이 구성해제될 때까지 무한한 지속기간 동안 UE로부터의 주기적 SRS 송신을 지칭한다. 주기적 SRS들은, 셀-특정 SRS 서브프레임들의 서브세트인 UE-특정 주기적 SRS 서브프레임들에서 송신된다.
- [0049] 비주기적 SRS는, 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)와 같은 다운링크 제어 채널에 의해 트리거링되는 비주기적 SRS 송신을 지칭한다. 비주기적 SRS는 포맷 0(1-비트) 또는 포맷 4(2-비트)를 활용하여 업링크 그랜트(grant)를 통해 트리거링될 수 있다. 게다가 비주기적 SRS는 포맷들 1A/2B/2C를 이용하여 다운링크 그랜트를 통해 트리거링될 수 있다. 통상적으로, 비주기적 SRS는 트리거에 대한 응답으로 한번 송신되고, UE-특정 비주기적 SRS 서브프레임(들)에서 송신된다.
- [0050] SRS는 다운링크 및 업링크 동작들의 관리에서 이용될 수 있다. 다운링크 CoMP의 경우, SRS는 CoMP 세트 관리 및/또는 채널 상호성 기반 다운링크 스케줄링을 위해 이용될 수 있다. 업링크 CoMP의 경우, SRS는 레이트 예측, 전력 제어 및/또는 업링크 CoMP 세트 관리를 위해 이용될 수 있다.

- [0051] 통상적으로, SRS 전력은 PUSCH 전력과 같은 업링크 채널 전력과 연관된다. 구체적으로, 업링크 채널 및 SPS에 의해 단일 누산 루프( $f(i)$ )가 공유된다. 게다가, UE는 SRS 동작들에 대한 전력 오프셋으로 eNodeB에 의해 구성될 수 있다. 예를 들어, 비주기적 SRS 및 주기적 SRS에 대해 상이한 오프셋들이 구성될 수 있다. SRS는 주어진 셀의 모든 UE들에 공통인 물리적 셀 ID와 연관될 수 있다.
- [0052] 다운링크 CoMP 및 업링크 CoMP 동작들에 대한 상이한 요구들을 다루고 SRS에 대한 UE-특정 셀 ID들을 구성하기 위해, 향상된 전력 제어를 지원하도록 SRS 동작을 향상시키기 위한 노력들이 진행중이다. 향상된 전력 제어는, 2개의 상이한 전력 오프셋들(하나는 다운링크에 대한 것이고 하나는 업링크에 대한 것임)과 같은 개방 루프 기반 솔루션을 포함할 수 있다. 향상된 전력 제어는 또한 2개의  $f(i)$  함수들(하나는 다운링크에 대한 것이고 하나는 업링크에 대한 것임)과 같은 폐쇄 루프 기반 솔루션을 포함할 수 있다. 게다가, 향상된 전력 제어는 개방 루프 기반 솔루션 및 폐쇄 루프 기반 솔루션의 결합을 포함할 수 있다.
- [0053] 본 개시의 양상들은 향상된 SRS 동작에 관한 것이다. 일 양상에 따르면, 다운링크 동작들 및 업링크 동작들에 대해 의도된 SRS 송신들과 같은 SRS 송신들은 상이한 안테나 포트들을 이용할 수 있다. 구체적으로, SRS 송신들은 다운링크 동작들을 위한 별개의 안테나 포트 구성들 및 업링크 동작들을 위한 별개의 구성들을 가질 수 있다. 아울러, 상이한 안테나 포트 구성들은 동일한 논리적 또는 가상 안테나 포트 정의 내에서 상이한 수의 안테나 포트들을 지칭할 수 있다. 대안적으로, 상이한 안테나 포트들은 다운링크 동작들 및 업링크 동작들에 대해 의도된 SRS에 대해 상이한 논리적 또는 가상 안테나 포트를 지칭할 수 있다. 상이한 안테나 포트들은 또한 상이한 수의 논리적 또는 가장 안테나 포트들을 지칭할 수 있다. 예를 들어, 다운링크 동작들에 대해 의도된 SRS에 대해 하나의 안테나 포트가 구성될 수 있고, 업링크 동작들에 대해 의도된 SRS에 대해 2개의 안테나 포트들이 구성될 수 있다.
- [0054] UE가, 예를 들어, 주기적 또는 비주기적 타입과 같은 동일한 SRS 타입을 갖는 SRS 송신들에 대해 둘 또는 그 초과의 상이한 구성들을 수신하는 경우, 수신된 SRS 구성들에 대한 SRS의 송신들은 중첩하고 충돌할 수 있다. 몇몇 경우들에서, 하나의 SRS 구성은 다운링크에 대한 것일 수 있고, 다른 SRS 구성은 업링크에 대한 것일 수 있다. 게다가, 각각의 SRS 구성에 대한 SRS 송신은 동일한 셀에서 송신될 수 있다. 제 1 SRS 송신과 제 2 SRS 송신 사이에서의 잠재적인 충돌을 핸들링하도록 UE를 구성하는 것이 바람직하다. 본 개시는 둘 또는 그 초과의 SRS 구성들에 대한 SRS 송신들 사이의 충돌을 핸들링하는 것에 관한 양상들을 포함한다.
- [0055] 도 7a는, 2개의 SRS 구성들에 대한 SRS 송신들 사이의 충돌의 일례를 도시한다. 도 7a에 도시된 바와 같이, UE는 제 1 SRS 구성에 대한 제 1 SRS 송신 및 제 2 SRS 구성에 대한 제 2 SRS 송신을 가질 수 있다. 이 구성에서, 제 1 SRS 구성 및 제 2 SRS는 동일한 타입이다. 게다가, 도 7a에 도시된 바와 같이, 특정한 시간 인스턴스들(702, 704 및 706)에서, 제 1 SRS 송신들 및 제 2 SRS 송신들은 충돌할 수 있다.
- [0056] 일 구성에 따르면, SRS 송신들의 잠재적인 충돌은 잘못된 구성으로 취급된다. 즉, 충돌은 허용되지 않는다. UE 특정 구성은 다수의 SRS 송신들의 충돌을 방지하도록 설계될 수 있다. 더 구체적으로, UE는, SRS 송신이 충돌할 수 있다고 결정되면, 그 SRS 구성들 중 하나 또는 그 초과의 스케줄링된 송신을 변형할 수 있다.
- [0057] 예를 들어, 본 구성에 기초하여, 도 7a의 UE는, SRS 송신들 사이에 잠재적인 충돌이 존재할 수 있는 경우, 제 1 SRS 송신 및/또는 제 2 SRS 송신의 타이밍을 변형하여, 특정한 702, 704 및 706에서 SRS 송신들이 중첩하지 않게 할 수 있다. 즉, 도 7b에 도시된 바와 같이, UE는, SRS 송신들 사이에 잠재적인 충돌이 존재할 수 있는 경우, 특정한 702, 704 및 706에서 제 1 SRS 송신(714)의 타이밍을 변형하여 제 1 SRS 송신(714)이 제 2 SRS 송신들과 중첩하지 않게 함으로써 잠재적인 충돌을 완화시킨다.
- [0058] 다른 구성에 따르면, 잠재적인 충돌이 결정되는 경우, SRS 송신들 중 하나는 우선순위화 규칙에 기초하여 유지된다. 우선순위화는, SRS가 다운링크에 대해 의도되는지 또는 업링크에 대해 의도되는지와 같은 SRS의 목적에 기초하여 정의될 수 있다. SRS 파라미터들은 대역폭, 주기의 길이, 전력 오프셋 및/또는 안테나 포트들의 수를 포함할 수 있다.
- [0059] 예를 들어, 본 구성에 기초하여, 잠재적인 충돌이 검출되는 경우, UE는 제 1 SRS 송신 및 제 2 SRS 송신의 우선순위를 결정할 수 있다. 제 1 SRS 송신 및 제 2 SRS 송신의 우선순위를 결정한 후, UE는 잠재적인 충돌을 완화시키기 위해 오직 최고 우선순위를 갖는 SRS 송신만을 송신할 수 있다. 구체적으로, 도 7c에 도시된 바와 같이, UE는, 제 2 SRS 송신이 제 1 SRS 송신에 비해 더 높은 우선순위를 갖는다고 결정할 수 있고, 따라서, SRS 송신들 사이에 잠재적인 충돌이 존재하는 특정한 시간들(702, 704 및 706)에서, UE는 오직 제 2 SRS 구성만을 송신한다.

- [0060] SRS 구성들의 우선순위는 다양한 팩터들에 기초하여 결정될 수 있다. 일 구성에서 더 긴 주기를 갖는 SRS 송신이 유지될 수 있다. 이전에 논의된 바와 같이, 도 7c는, 다른 SRS 구성의 SRS 송신에 비해 더 높은 우선순위를 갖는 특정한 SRS 구성에 대한 SRS 송신을 유지하는 일례를 도시한다. 도 7c에 대한 대안적인 예에서, 제 1 SRS 송신이 유지될 수 있는데, 이는, 제 1 SRS 송신이 제 2 SRS 송신에 비해 더 긴 주기를 갖기 때문이다.
- [0061] 또 다른 구성에서, 더 큰 전력 오프셋을 갖는 SRS 송신이 유지될 수 있다. 또 다른 구성에서, 가장 많은 수의 안테나 포트들에 의한 SRS 송신이 유지될 수 있다. 게다가, 일 구성에서, 가장 큰 대역폭을 갖는 SRS 송신이 유지될 수 있다.
- [0062] 다른 구성에 따르면, 잠재적인 충돌이 결정되는 경우, SRS 송신들 모두가 직교이면 이들은 유지될 수 있다. 직교는, 시간 자원(예를 들어, 서브프레임)에서, 주파수 도메인에서, 코드 도메인(예를 들어, 상이한 사이클릭 시프트들)에서, 또는 이들의 조합으로 실현될 수 있다. 따라서, 본 구성에서, 둘 또는 그 초과의 SRS 송신들이 상이한 서브대역들, comb 필터들 또는 사이클릭 시프트들을 이용하면, SRS 구성들 둘 모두는 유지될 수 있고, 동일한 서브프레임에서 동시에 송신들이 허용될 수 있다. 그러나, 2개의 SRS 구성들이 직교가 아닌 경우, 전술된 우선순위화에 기초하여 오직 하나의 SRS 구성만이 유지된다. 게다가, 본 구성에 따르면, SRS 구성들 둘 모두를 유지하기 위한 판정은 UE 능력에 의존적일 수 있다. 즉, 이 판정은, 클러스터링된(clustered) PUSCH 자원 할당 또는 병렬적 PUCCH 및 PUSCH 동작과 유사할 수 있다.
- [0063] 또 다른 구성에 따르면, 각각의 안테나 포트에 대해 SC-FDMA 파형이 유지될 수 있으면, SRS 구성들 모두는 유지될 수 있다. 구체적으로, 제 2 안테나 포트 구성의 제 2 SRS 송신에 비해 사이클릭 시프트에 의해 구별되는 제 1 안테나 포트에 제 1 SRS 송신이 할당되면, SRS 구성들 둘 모두는 유지될 수 있다.
- [0064] 또 다른 구성에 따르면, 더 유연한 전력 관리 및 동작을 위해 상이한 안테나 포트들에 상이한 전력 제어 레벨들이 적용될 수 있다. 일례로서, 상이한 안테나 포트들 사이에 분할된 전력을 균일하지 않을 수 있고, eNodeB로부터의 시그널링에 기초할 수 있다.
- [0065] SRS 송신들의 잠재적인 충돌을 완화시키는 방법을 결정하는 것은, 각각의 세트에 대해 구성된 안테나 포트들의 수와 무관하게 각각의 SRS 송신에 대해 발생할 수 있다. 대안적으로, SRS 송신들의 잠재적인 충돌을 완화시키는 방법을 결정하는 것은 각각의 안테나 포트에 대해 발생할 수 있다.
- [0066] 주기적 SRS 및 비주기적 SRS는 상이한 목적으로 이용될 수 있음이 이해된다. 예를 들어, 주기적 SRS는 다운링크 동작에 대해 이용될 수 있고, 비주기적 SRS는 업링크 동작에 대해 이용될 수 있으며, 그 반대일 수도 있다. 따라서, 상이한 목적으로 SRS의 유연한 멀티플렉싱을 위해 UE에 대한 주기적 SRS 및 비주기적 SRS에 대해 상이한 UE-특정 셀 ID들이 특정될 수 있다. 예를 들어, 주기적 SRS에 셀 ID 1이 할당될 수 있고, 비주기적 SRS에 셀 ID 2가 할당될 수 있다. 게다가, 셀 ID는 특정한 안테나 포트에 기초할 수 있다. 즉, 각각의 안테나 포트는 상이한 셀 ID와 연관될 수 있다.
- [0067] 비주기적 SRS 트리거링의 경우, 다운링크 제어 정보(DCI) 포맷 및/또는 비주기적 SRS 필드의 값에 기초하여 SRS 파라미터들의 상이한 세트들이 구성 및 트리거링될 수 있다. 예를 들어, DCI 포맷 0은 1-비트의 비주기적 SRS 트리거링을 갖고, DCI 포맷 4는 2-비트의 비주기적 SRS 트리거링을 갖는다. 추가적으로, DCI 포맷 1A/2B/2C는 1-비트의 비주기적 SRS 트리거링을 갖는다. 따라서, 이 예에서, SRS 파라미터들의 5개까지의 상이한 세트들 (DCI 포맷 0으로부터의 1 세트, DCI 포맷 4로부터의 3 세트, 및 DCI 포맷 1A/2B/2C로부터의 1 세트)을 트리거링 하는 것이 가능하다. 아울러, 상이한 비주기적 SRS 파라미터 세트들에 의해, 향상된 PDCCH(e-PDCCH)가 추가로 정의될 수 있다.
- [0068] 일 구성에 따르면, 셀 ID는 SRS 파라미터 세트의 일부로서 포함될 수 있다. 이 구성에서, 트리거링 DCI 포맷 및/또는 비주기적 SRS 필드의 값, 및/또는 트리거링이 레거시 PDCCH로부터 기인하는지 또는 향상된 PDCCH로부터 기인하는지 여부에 기초하여, 비주기적 SRS에 대해 상이한 셀 ID들이 이용될 수 있다. 다른 구성에 따르면, 상이한 비주기적 SRS 세트들에 대해 전력 오프셋들이 상이하게 정의될 수 있다.
- [0069] 셀 ID 및/또는 전력 오프셋은 비주기적인 SRS 트리거링에 대한 DCI의 정보를 이용하여 동적으로 설정될 수 있다. 예를 들어, DCI는 PUSCH 송신과 연관되지 않을 수 있고, 오히려, DCI의 정보 필드들 모두가 비주기적인 SRS 파라미터들을 나타내는데 이용될 수 있도록 전체 DCI가 비주기적인 SRS 트리거링에 전용된다.
- [0070] 도 8은, 상이한 SRS 세트들을 구성하기 위한 방법(800)을 도시한다. 블록(802)에서, UE는 제 1 사운딩 기준 신호(SRS)에 대한 제 1 구성을 수신한다. UE는 블록(804)에서 제 2 SRS에 대한 제 2 구성을 수신한다. 본 개시

의 일 양상에서, 제 1 SRS 및 제 2 SRS는 동일한 타입의 SRS이다. 즉, 제 1 및 제 2 SRS 모두가 주기적 SRS일 수 있거나, 또는 제 1 및 제 2 SRS 모두가 비주기적 SRS일 수 있다. 추가적으로, 본 양상에서, 제 1 및 제 2 SRS는 동일한 셀에서 송신된다. 본 개시의 다른 양상에서, 제 1 구성은, 제 2 구성의 제 2 UE 특정 셀 식별과는 상이한 제 1 UE 특정 셀 식별을 포함하고, 그리고/또는 제 1 구성은, 제 2 구성의 제 2 전력 오프셋과는 상이한 제 1 전력 오프셋을 포함한다. 본 개시의 이 양상에서, 제 1 SRS는 제 2 SRS와는 상이한 타입일 수 있다. 예를 들어, 제 1 SRS는 비주기적 SRS일 수 있고, 제 2 SRS는 주기적 SRS일 수 있다.

[0071] 마지막으로, 블록(806)에서, 일 구성에서, UE는 제 1 SRS와 제 2 SRS 사이의 잠재적인 충돌을 핸들링하는 방법을 결정한다. UE는, 제 1 SRS 및 제 2 SRS가 동일한 타입의 SRS인 경우 잠재적인 충돌을 핸들링하는 방법을 결정할 수 있다. 충돌을 핸들링하는 방법의 결정시에, UE는 충돌을 잘못된 구성으로 취급할 수 있다. 대안적으로, 충돌을 핸들링하는 방법의 결정시에, UE는 제 1 SRS 및 제 2 SRS의 목적, 제 1 SRS 및 제 2 SRS의 파라미터 및/또는 UE의 능력에 기초하여 제 1 구성 또는 제 2 구성을 우선순위화할 수 있다.

[0072] 일 구성에서, UE(650)는, 제 1 SRS에 대한 제 1 구성의 수단 및 제 2 SRS에 대한 제 2 구성의 수단을 포함하는 무선 통신을 위해 구성된다. 본 개시의 일 양상에서, 제 1 및 제 2 구성들에 대한 수신 수단은, 제 1 및 제 2 구성들에 대한 수신 수단에 의해 나열된 기능들을 수행하도록 구성되는 제어기/프로세서(659), 메모리(660), 수신 프로세서(656), 송신기들/수신기들(654) 및/또는 안테나(652)일 수 있다. UE(650)는 또한 제 1 SRS와 제 2 SRS 사이의 충돌을 핸들링하는 방법을 결정하기 위한 수단을 포함하도록 구성된다. 본 개시의 일 양상에서, 결정 수단은, 결정 수단에 의해 나열된 기능들을 수행하도록 구성되는 제어기/프로세서(659) 및/또는 메모리(660)일 수 있다. 다른 양상에서, 전술된 수단은, 전술된 수단에 의해 나열된 기능들을 수행하도록 구성되는 임의의 모듈 또는 임의의 장치일 수 있다.

[0073] 도 9는, 예시적인 장치(900)의 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 도시하는 개념적인 데이터 흐름도이다. 장치(900)는, 제 1 SRS에 대한 제 1 구성 및 제 2 SRS에 대한 제 2 구성의 수단을 나타내는 신호(들)(910)을 수신하는 수신 모듈(902)을 포함한다. 일 구성에서, (미도시된) 수신 모듈(902)은, 제 1 구성의 수신하기 위한 제 1 모듈 및 제 2 구성의 수신하기 위한 제 2 모듈과 같은 2개의 별개의 모듈들일 수 있다.

[0074] 본 개시의 일 양상에서, 제 1 SRS 및 제 2 SRS가 동일한 타입인 경우, 수신 모듈(902)은 제 1 구성 및 제 2 구성의 경로(912)를 통해 충돌 모듈(904)에 송신한다. 충돌 모듈(904)은 제 1 SRS와 제 2 SRS 사이의 잠재적인 충돌을 핸들링하는 방법을 결정한다. 잠재적인 충돌을 핸들링하는 방법을 결정한 후, 충돌 모듈(904)은, 잠재적인 충돌을 핸들링하는 방법의 결정에 기초하여, 제 1 SRS 및/또는 제 2 SRS를 송신하도록 경로(916)를 통해 송신 모듈(908)을 제어할 수 있다. 송신 모듈(908)은 제 1 SRS 및 제 2 SRS를 신호(918)를 통해 송신할 수 있다.

[0075] 본 개시의 다른 양상에서, 제 1 SRS 및 제 2 SRS가 상이한 타입이면, 수신 모듈(902)은 제 1 SRS 및 제 2 SRS를 송신하도록, 경로(914)를 통해 송신 모듈(908)을 제어할 수 있다. 송신 모듈(908)은 제 1 SRS 및 제 2 SRS를 신호(918)를 통해 송신할 수 있다.

[0076] 장치는, 전술된 흐름도 도 8의 프로세스의 단계들 각각을 수행하는 추가적인 모듈들을 포함할 수 있다. 따라서, 전술된 흐름도 도 8에서의 각각의 단계는 모듈에 의해 수행될 수 있고, 장치는 이 모듈들 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수 있다. 모듈들은, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 특정하여 구성되는 하나 또는 그 초과의 하드웨어 컴포넌트들일 수 있거나, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성되는 프로세서에 의해 구현될 수 있거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장될 수 있거나, 이들의 몇몇 조합일 수 있다.

[0077] 도 10은, 프로세싱 시스템(1014)을 이용하는 장치(1000)에 대한 하드웨어 구현의 일례를 도시하는 도면이다. 프로세싱 시스템(1014)은, 버스(1024)로 일반적으로 표현되는 버스 아키텍쳐로 구현될 수 있다. 버스(1024)는, 프로세싱 시스템(1014)의 특정 애플리케이션 및 전반적인 설계 계약들에 따라, 임의의 개수의 상호접속 버스들 및 브릿지들을 포함할 수 있다. 버스(1024)는, 프로세서(1004), 모듈들(1002, 1008, 1012) 및 컴퓨터 판독가능 매체(1006)로 표현되는 하나 또는 그 초과의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스(1024)는 또한, 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 레귤레이터들, 전력 관리 회로들 등과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수 있고, 이들은 당해 기술분야에 주지되어 있고, 따라서 더 이상 설명되지 않을 것이다.

[0078] 장치는, 트랜시버(1010)에 커플링된 프로세싱 시스템(1014)을 포함한다. 트랜시버(1010)는 하나 또는 그 초과

의 안테나들(1020)에 커플링된다. 트랜시버(1010)는, 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하는 것을 가능하게 한다. 프로세싱 시스템(1014)은 컴퓨터 판독가능 매체(1006)에 커플링되는 프로세서(1004)를 포함한다. 프로세서(1004)는, 컴퓨터 판독가능 매체(1006) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서(1004)에 의해 실행되는 경우, 프로세싱 시스템(1014)으로 하여금, 임의의 특정한 장치에 대해 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체(1006)는 또한, 소프트웨어에 의해 실행되는 경우 프로세서(1004)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 이용될 수 있다.

[0079] 프로세싱 시스템은 제 1 수신 모듈(1002) 및 제 2 수신 모듈(1008)을 포함한다. 제 1 수신 모듈(1002)은 업링크 동작에 대해 의도된 제 1 사운딩 기준 신호(SRS)에 대한 제 1 구성을 수신할 수 있다. 제 2 수신 모듈(1008)은 다운링크 동작에 대해 의도된 제 2 SRS에 대한 제 2 구성을 수신할 수 있다. 제 1 수신 모듈(1002) 및 제 2 수신 모듈(1008)은 하나의 모듈(미도시)일 수 있거나 도 10에 도시된 바와 같이 별개의 모듈들일 수 있다. 일 구성에서, 프로세싱 시스템은 또한 충돌 모듈(1012)을 포함한다. 충돌 모듈(1012)은 제 1 SRS와 제 2 SRS 사이의 잠재적인 충돌을 핸들링하는 방법을 결정한다. 모듈들은, 프로세서(1004)에서 실행되고 컴퓨터 판독가능 매체(1006)에 상주/저장되는 소프트웨어 모듈들, 프로세서(1004)에 커플링되는 하나 또는 그 초과의 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다. 프로세싱 시스템(1014)은 UE(650)의 컴포넌트일 수 있고, 메모리(660), 송신 프로세서(668), 수신 프로세서(656), 송신기들/수신기들(654), 안테나(652) 및/또는 제어기/프로세서(659)를 포함할 수 있다.

[0080] 당업자들은 본 명세서의 개시와 관련하여 설명되는 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의 조합으로서 구현될 수도 있음을 추가로 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호 호환성을 명확하게 설명하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 일반적으로 이들의 기능적 관점에서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지, 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 대해 부과된 설계 제한들에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식들로 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시의 범주를 벗어나는 것으로 해석되어서는 안 된다.

[0081] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명되는 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들이 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적회로(ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래머블 논리 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0082] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명되는 알고리즘 또는 방법의 단계들은 직접적으로 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래쉬 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 이동식 디스크, CD-ROM, 또는 업계에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고, 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 연결된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에서 개별 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

[0083] 하나 또는 그 초과의 예시적인 설계들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 상기 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들, 및 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이전을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체 둘 모두를 포함한다. 저장 매체들은 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체들일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 반송 또는 저장하는데 사용될 수 있고, 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터 또는 범용 프로세서 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단(connection)이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 간주될 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, 디지

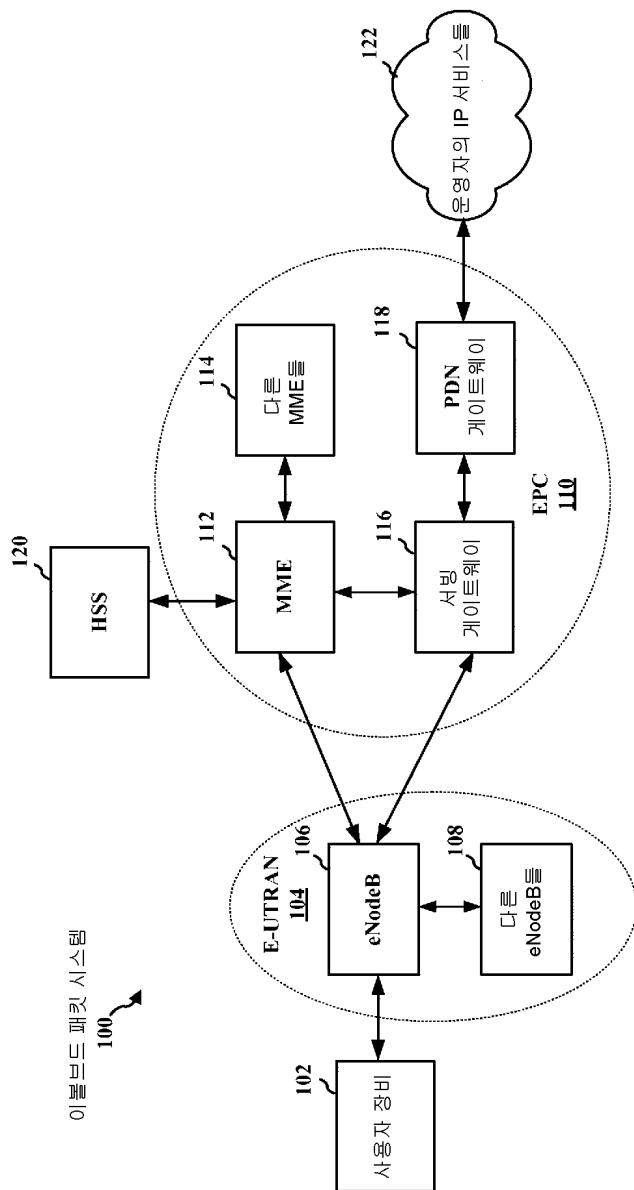
털 가입자 라인(DSL), 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로웨이브와 같은 무선 기술들을 이용하여 전송되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로웨이브와 같은 무선 기술들이 이러한 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용되는 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 컴팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광 디스크(disc), 디지털 다기능 디스크(disc)(DVD), 플로피 디스크(disk), 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 데이터를 보통 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 조합들 역시 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0084] 본 개시의 전술한 설명은 당업자가 본 개시를 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 사상 또는 범주를 벗어남이 없이 다른 변형들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에 제시된 예들 및 설계들로 한정되는 것으로 의도되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 가장 넓은 범위에 부합한다.

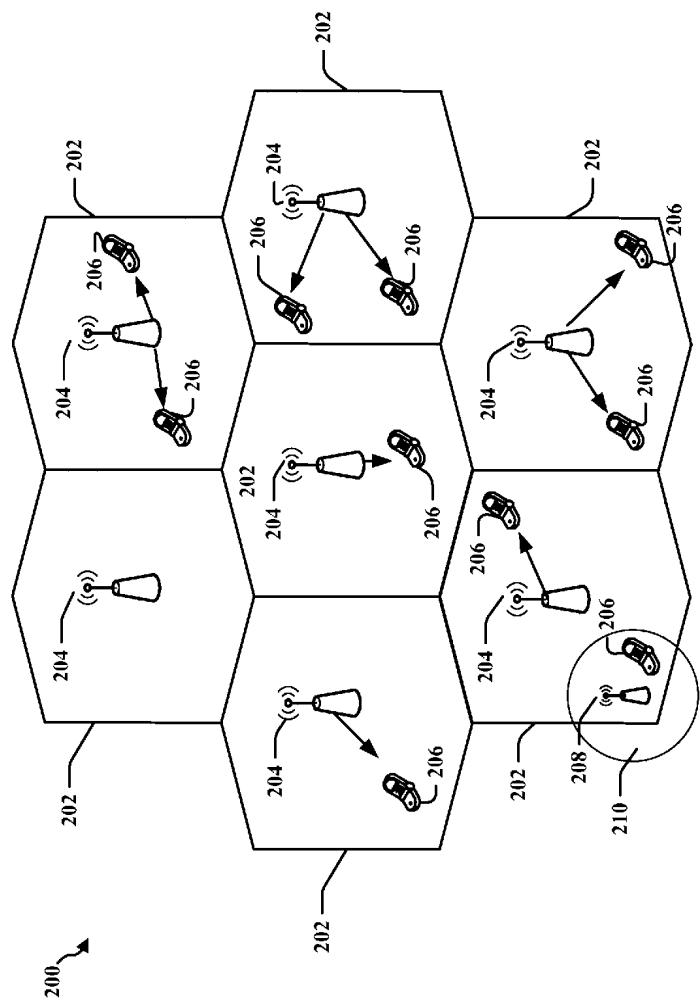
[0085] SRS 동작들에 대한 향상들을 위한 특정한 구현들은 첨부된 부록 A에 설명된다. 부록 A는 본 명세서의 일부를 형성하고, 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 명백히 통합된다.

도면

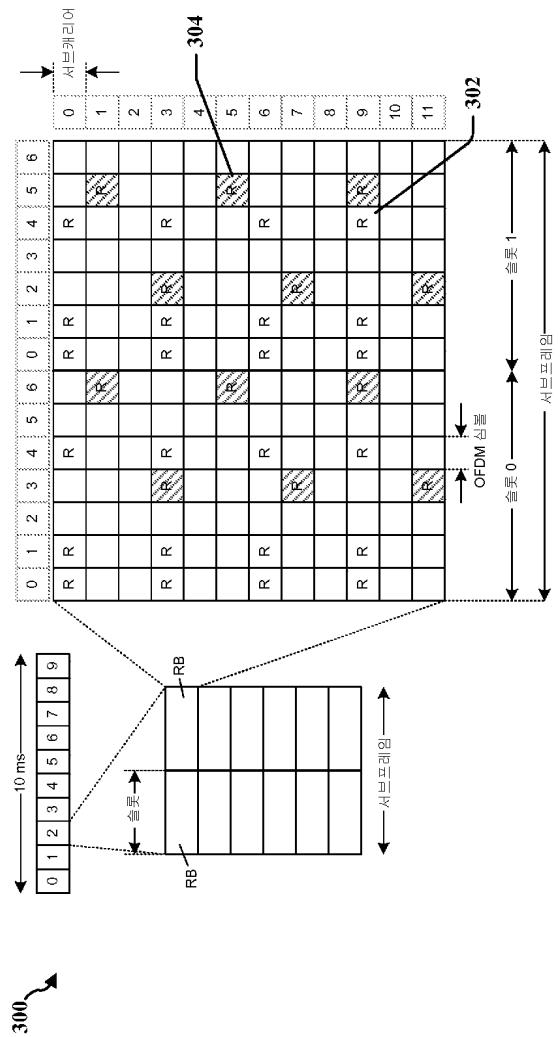
도면1



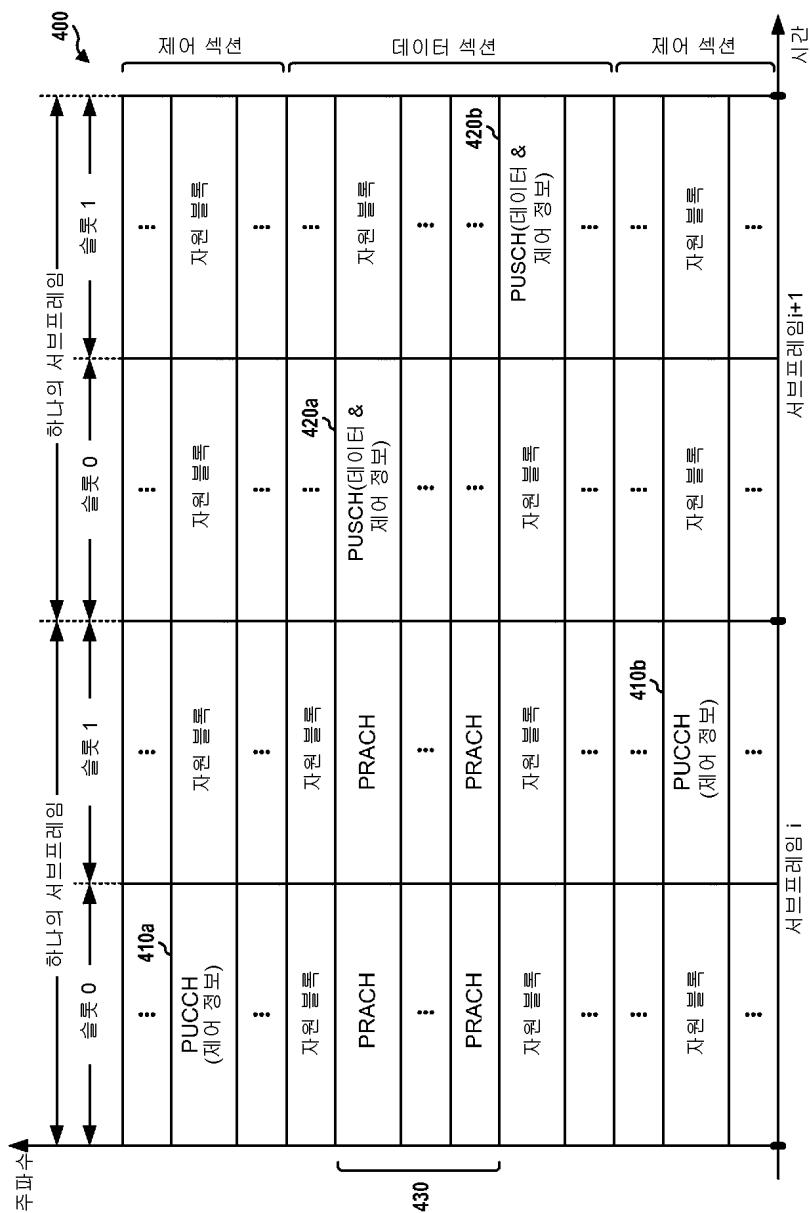
## 도면2



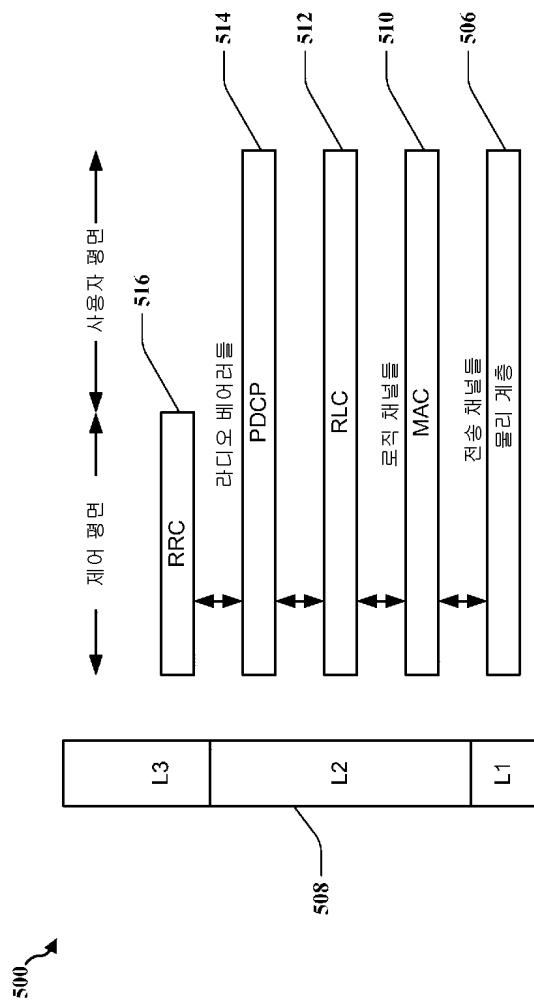
## 도면3



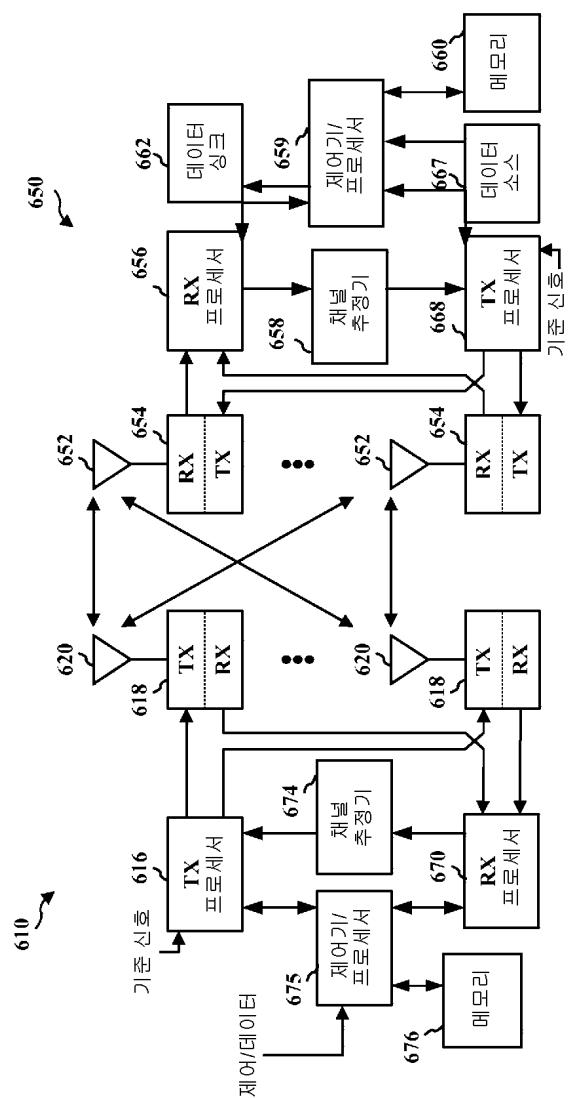
## 도면4



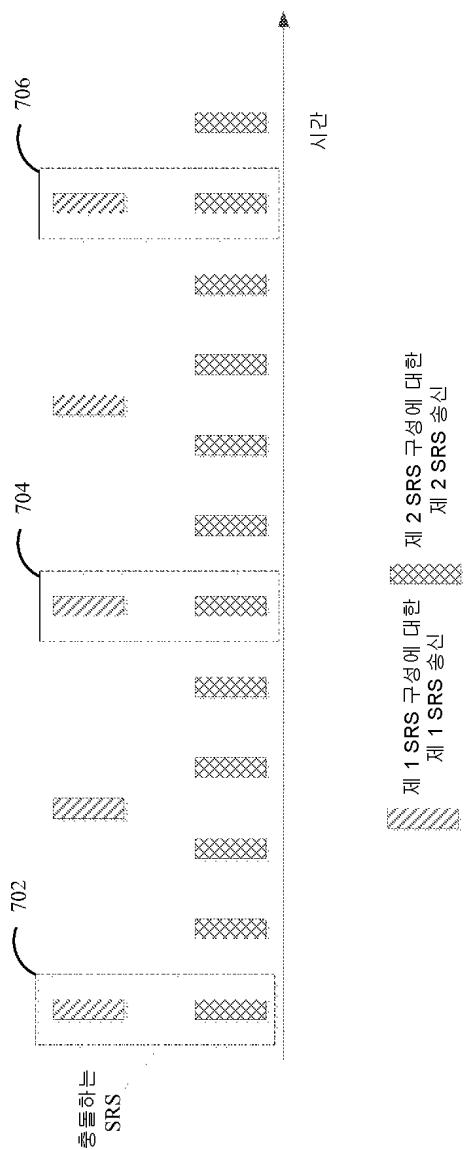
도면5



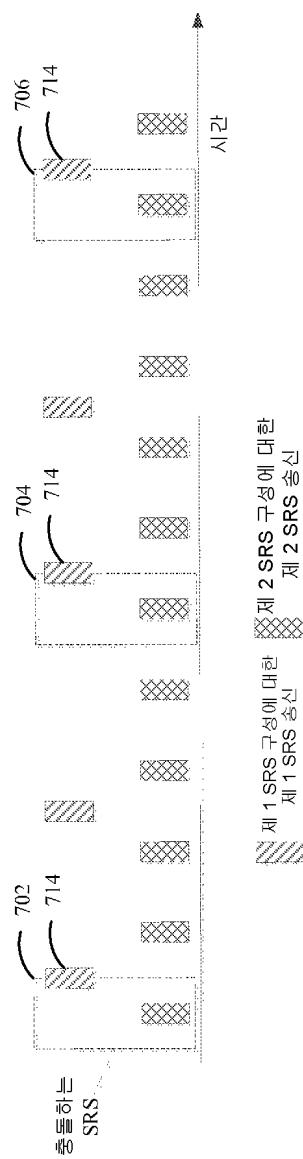
도면6



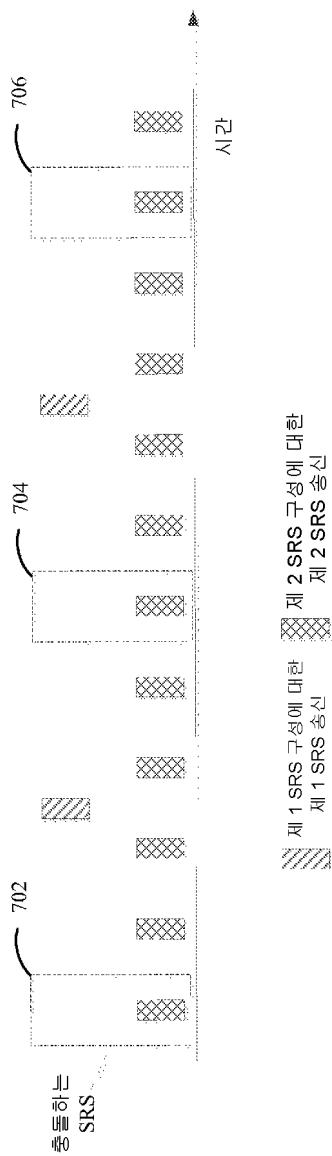
## 도면7a



## 도면7b

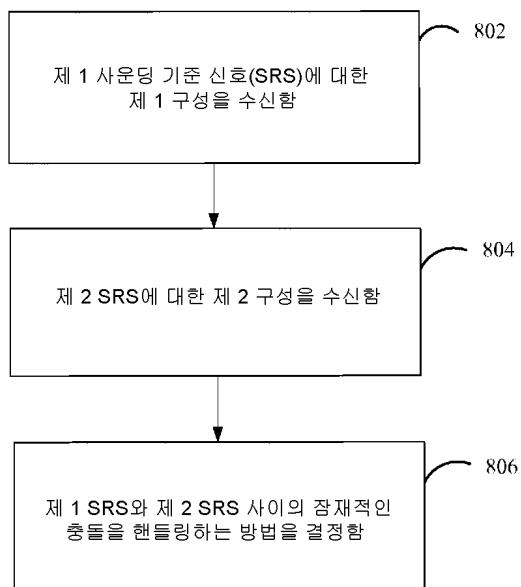


## 도면7c

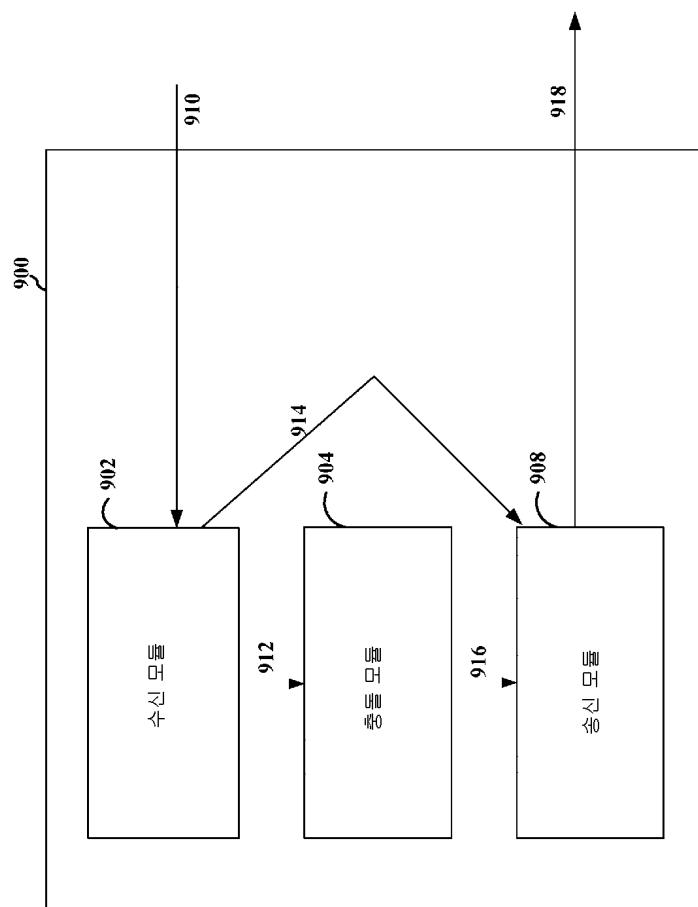


도면8

800



도면9



## 도면10

