(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0138075
(43) 공개일자 2024년09월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*H04L 5/00* (2006.01) *H04W 24/08* (2009.01)
*H04W 24/10* (2009.01) *H04W 64/00* (2023.01)
*H04W 72/0453* (2023.01) *H04W 72/23* (2023.01)
(52) CPC특허분류
*H04L 5/0048* (2023.05)
*H04L 5/0094* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7024481
(22) 출원일자(국제) 2022년12월20일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년07월19일
(86) 국제출원번호 PCT/US2022/082071
(87) 국제공개번호 WO 2023/149992
국제공개일자 2023년08월10일
(30) 우선권주장
20220100102 2022년02월02일 그리스(GR)

(71) 출원인
**퀄컴 인코포레이티드**
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
**마놀라코스 알렉산드로스**
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
**쿠마르 무케쉬**
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**특허법인코리아나**

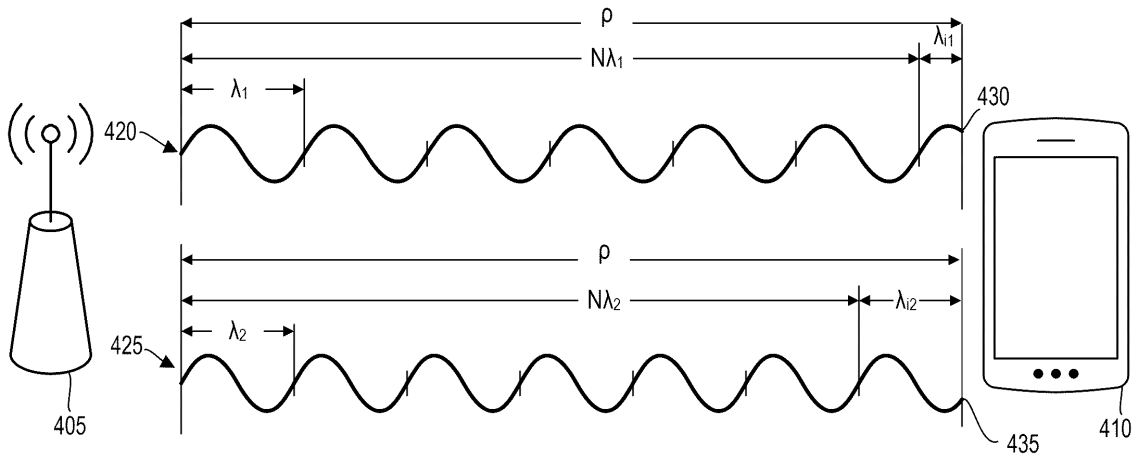
전체 청구항 수 : 총 70 항

(54) 발명의 명칭 **강화된 캐리어 위상 측정들을 위한 기준 신호들**

## (57) 요 약

무선 통신들을 위한 시스템들, 방법들, 장치들, 및 컴퓨터 판독가능 매체들이 개시된다. 예를 들어, 프로세스의 예는, 장치(예를 들어, 사용자 장비(UE) 또는 UE의 컴포넌트)에서, 포지셔닝 기준 신호(PRS)와 연관된 복수의 리소스 블록들을 수신하는 것을 포함한다. PRS의 콤 구조는 복수의 리소스 블록들의 모든 리소스 블록들 미만에서 반복된다. 프로세스는 위상 측정 보고를 제 1 네트워크 엔티티에 송신하는 것을 포함한다. 위상 측정 보고는 복수의 리소스 블록들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 측정된 위상 차이와 연관된 정보를 포함한다. 본 명세서에서 설명되는 바와 같이, 서브캐리어 세트는 적어도 하나의 서브캐리어를 포함한다.

*대 표 도* - 도4



(52) CPC특허분류
*H04W 24/08* (2013.01)
*H04W 24/10* (2013.01)
*H04W 64/00* (2013.01)
*H04W 72/0453* (2023.01)
*H04W 72/23* (2023.01)
(72) 발명자
**예라말리 스리니바스**
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
**오프샤우그 구토름 링스타드**
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
**시드한트 프누**
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법으로서,

상기 UE에서, 포지셔닝 기준 신호(PRS)와 연관된 복수의 리소스 블록들을 수신하는 단계로서, 상기 PRS의 콤 구조는 상기 복수의 리소스 블록들의 모든 리소스 블록들 미만에서 반복되는, 상기 복수의 리소스 블록들을 수신하는 단계; 및

제 1 네트워크 엔티티에 위상 측정 보고를 송신하는 단계로서, 상기 위상 측정 보고는 상기 복수의 리소스 블록들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 측정된 위상 차이와 연관된 정보를 포함하고, 서브캐리어 세트는 적어도 하나의 서브캐리어를 포함하는, 상기 위상 측정 보고를 송신하는 단계

를 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 콤 구조에 따라, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록들의 제 1 서브세트는 상기 PRS에 대한 데이터를 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 콤 구조에 따라, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록들의 제 2 서브세트는 상기 PRS에 대한 데이터를 포함하지 않는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 PRS의 상기 콤 구조는 상기 복수의 리소스 블록들 중 4개의 연속적인 리소스 블록들 마다 한번 반복되는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 PRS의 상기 콤 구조는 상기 복수의 리소스 블록들 중 4개의 연속적인 리소스 블록들 마다 2회 반복되는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 네트워크 엔티티로부터 상기 UE에서, 상기 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 상기 복수의 리소스 블록들의 리소스 엘리먼트들을 표시하는 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 정보는 비트맵을 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록의 복수의 연속적인 심볼들은 상기 PRS와 연관된 데이터를 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 복수의 연속적인 심볼들은 공통 서브캐리어 인덱스와 연관되는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위

한 방법.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 각각의 리소스 블록은 상기 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 불균일한 서브캐리어들의 세트를 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 11**

제 1 항에 있어서, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록의 복수의 연속적인 심볼들은 상기 PRS와 연관된 데이터를 포함하고, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 각각의 리소스 블록은 상기 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 불균일한 서브캐리어들의 세트를 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 12**

제 1 항에 있어서,

상기 UE에서, 상기 PRS의 제 1 PRS 리소스와 연관된 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들이 상기 PRS의 제 2 PRS 리소스와 연관된 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합될 것임을 표시하는 메시지를 수신하는 단계; 및

상기 메시지에 기초하여, 상기 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들을 상기 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서, 상기 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합된 상기 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들로부터의 하나 이상의 리소스 엘리먼트들이 제거되는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 14**

제 1 항에 있어서, 상기 복수의 리소스 블록들은 상기 제 1 네트워크 엔티티로부터 수신되는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 15**

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 네트워크 엔티티는 위치 서버인, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 16**

제 1 항에 있어서, 상기 복수의 리소스 블록들은 제 2 네트워크 엔티티로부터 수신되고, 상기 제 2 네트워크 엔티티는 상기 제 1 네트워크 엔티티와 상이한, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서, 상기 제 1 네트워크 엔티티는 위치 서버이고 상기 제 2 네트워크 엔티티는 기지국인, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 18**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 네트워크 엔티티로부터 상기 UE에서, 상기 복수의 리소스 블록들 중 하나 이상의 서브캐리어 세트 쌍들에 대한 위상 측정들을 보고하기 위한 캐리어 위상 측정 요청을 수신하는 단계; 및

상기 캐리어 위상 측정 요청에 기초하여 상기 제 1 네트워크 엔티티로 상기 위상 측정 보고를 송신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 19**

제 18 항에 있어서,

상기 캐리어 위상 측정 요청에 기초하여 상기 UE에서, 서브캐리어들의 상기 하나 이상의 서브캐리어 세트 쌍들 중 상기 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 위상 차이를 측정하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 20**

제 1 네트워크 엔티티에서의 무선 통신들을 위한 방법으로서,

제 2 네트워크 엔티티에, 포지셔닝 기준 신호(PRS)와 연관된 복수의 리소스 블록들에 대한 구성을 포함하는 메시지를 송신하는 단계로서, 상기 구성에 기초하여, 상기 PRS의 콤 구조가 상기 복수의 리소스 블록들 중 모든 리소스 블록들 미만에서 반복되는, 상기 메시지를 송신하는 단계; 및

사용자 장비(UE)로부터, 위상 측정 보고를 수신하는 단계로서, 상기 위상 측정 보고는 상기 복수의 리소스 블록들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 측정된 위상 차이와 연관된 정보를 포함하는, 상기 위상 측정 보고를 수신하는 단계를 포함하는, 제 1 네트워크 엔티티에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 21**

제 20 항에 있어서, 상기 제 1 네트워크 엔티티는 위치 서버이고 상기 제 2 네트워크 엔티티는 기지국인, 제 1 네트워크 엔티티에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 22**

제 20 항에 있어서, 상기 콤 구조에 따라, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록들의 제 1 서브세트는 상기 PRS에 대한 데이터를 포함하는, 제 1 네트워크 엔티티에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 23**

제 22 항에 있어서, 상기 콤 구조에 따라, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록들의 제 2 서브세트는 상기 PRS에 대한 데이터를 포함하지 않는, 제 1 네트워크 엔티티에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 24**

제 20 항에 있어서, 상기 PRS의 상기 콤 구조는 상기 복수의 리소스 블록들 중 4개의 연속적인 리소스 블록들마다 한번 반복되는, 제 1 네트워크 엔티티에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 25**

제 20 항에 있어서, 상기 PRS의 상기 콤 구조는 상기 복수의 리소스 블록들 중 4개의 연속적인 리소스 블록들마다 2회 반복되는, 제 1 네트워크 엔티티에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 26**

제 20 항에 있어서,

상기 UE에 의한 수신을 위해 상기 제 1 네트워크 엔티티에서, 상기 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 상기 복수의 리소스 블록들의 리소스 엘리먼트들을 표시하는 정보를 송신하는 단계를 더 포함하는, 제 1 네트워크 엔티티에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 27**

제 26 항에 있어서,

상기 정보는 비트맵을 포함하는, 제 1 네트워크 엔티티에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 28**

제 20 항에 있어서, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록의 복수의 연속적인 심볼들은 상기 PRS와 연관된 데이터를 포함하는, 제 1 네트워크 엔티티에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 29**

제 28 항에 있어서, 상기 복수의 연속적인 심볼들은 공통 서브캐리어 인덱스와 연관되는, 제 1 네트워크 엔티티에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 30**

제 20 항에 있어서, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 각각의 리소스 블록은 상기 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 불균일한 서브캐리어들의 세트를 포함하는, 제 1 네트워크 엔티티에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 31**

제 20 항에 있어서, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록의 복수의 연속적인 심볼들은 상기 PRS와 연관된 데이터를 포함하고, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 각각의 리소스 블록은 상기 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 불균일한 서브캐리어들의 세트를 포함하는, 제 1 네트워크 엔티티에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 32**

제 20 항에 있어서,

상기 제 1 네트워크 엔티티에서, 상기 PRS의 제 1 PRS 리소스와 연관된 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들이 상기 PRS의 제 2 PRS 리소스와 연관된 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합될 것임을 표시하는 메시지를 송신하는 단계를 더 포함하는, 제 1 네트워크 엔티티에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 33**

제 32 항에 있어서, 상기 메시지는 추가로 상기 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합된 상기 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들로부터의 하나 이상의 리소스 엘리먼트들이 제거될 것임을 표시하는, 제 1 네트워크 엔티티에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 34**

제 20 항에 있어서, 상기 복수의 리소스 블록들은 상기 제 2 네트워크 엔티티로부터 상기 UE로 송신되는, 제 1 네트워크 엔티티에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 35**

제 20 항에 있어서,

상기 UE에 의한 수신을 위해 상기 제 1 네트워크 엔티티에서, 상기 복수의 리소스 블록들 중 하나 이상의 서브캐리어 세트 쌍들에 대한 위상 측정들을 보고하기 위한 캐리어 위상 측정 요청을 송신하는 단계를 더 포함하는, 제 1 네트워크 엔티티에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 36**

무선 통신들을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하며,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

포지셔닝 기준 신호(PRS)와 연관된 복수의 리소스 블록들을 수신하는 것으로서, 상기 PRS의 콤 구조는 상기 복수의 리소스 블록들의 모든 리소스 블록들 미만에서 반복되는, 상기 복수의 리소스 블록들을 수신하고, 그리고

제 1 네트워크 엔티티에 위상 측정 보고를 송신하는 것으로서, 상기 위상 측정 보고는 상기 복수의 리소스 블록들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 측정된 위상 차이와 연관된 정보를 포함하고, 서브캐리어 세트는 적어도 하나의 서브캐리어를 포함하는, 상기 위상 측정 보고를 송신하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 37**

제 36 항에 있어서, 상기 콤 구조에 따라, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록들의 제 1 서브세트는 상기 PRS에 대한 데이터를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 38**

제 37 항에 있어서, 상기 콤 구조에 따라, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록들의 제 2 서브세트는 상기 PRS에 대한 데이터를 포함하지 않는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 39**

제 36 항에 있어서, 상기 PRS의 상기 콤 구조는 상기 복수의 리소스 블록들 중 4개의 연속적인 리소스 블록들마다 한번 반복되는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 40**

제 36 항에 있어서, 상기 PRS의 상기 콤 구조는 상기 복수의 리소스 블록들 중 4개의 연속적인 리소스 블록들마다 2회 반복되는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 41**

제 36 항에 있어서, 상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 제 1 네트워크 엔티티로부터, 상기 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 상기 복수의 리소스 블록들의 리소스 엘리먼트들을 표시하는 정보를 수신하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 42**

제 41 항에 있어서, 상기 정보는 비트맵을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 43**

제 36 항에 있어서, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록의 복수의 연속적인 심볼들은 상기 PRS와 연관된 데이터를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 44**

제 43 항에 있어서, 상기 복수의 연속적인 심볼들은 공통 서브캐리어 인덱스와 연관되는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 45**

제 36 항에 있어서, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 각각의 리소스 블록은 상기 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 불균일한 서브캐리어들의 세트를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 46**

제 36 항에 있어서, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록의 복수의 연속적인 심볼들은 상기 PRS와 연관된 데이터를 포함하고, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 각각의 리소스 블록은 상기 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 불균일한 서브캐리어들의 세트를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 47**

제 36 항에 있어서, 상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 PRS의 제 1 PRS 리소스와 연관된 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들이 상기 PRS의 제 2 PRS 리소스와 연관된 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합될 것임을 표시하는 메시지를 수신하고; 그리고

상기 메시지에 기초하여, 상기 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들을 상기 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 48**

제 47 항에 있어서, 상기 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합된 상기 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들로부터의 하나 이상의 리소스 엘리먼트들이 제거되는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 49**

제 36 항에 있어서, 상기 복수의 리소스 블록들은 상기 제 1 네트워크 엔티티로부터 수신되는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 50**

제 36 항에 있어서, 상기 네트워크 엔티티는 위치 서버인, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 51**

제 36 항에 있어서, 상기 복수의 리소스 블록들은 제 2 네트워크 엔티티로부터 수신되고, 상기 제 2 네트워크 엔티티는 상기 제 1 네트워크 엔티티와 상이한, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 52**

제 51 항에 있어서, 상기 제 1 네트워크 엔티티는 위치 서버이고 상기 제 2 네트워크 엔티티는 기지국인, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 53**

제 36 항에 있어서, 상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 제 1 네트워크 엔티티로부터, 상기 복수의 리소스 블록들 중 하나 이상의 서브캐리어 세트 쌍들에 대한 위상 측정들을 보고하기 위한 캐리어 위상 측정 요청을 수신하고; 그리고

상기 캐리어 위상 측정 요청에 기초하여 상기 제 1 네트워크 엔티티로 상기 위상 측정 보고를 송신하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 54**

제 53 항에 있어서, 상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 캐리어 위상 측정 요청에 기초하여, 서브캐리어들의 상기 하나 이상의 서브캐리어 세트 쌍들 중 상기 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 상기 위상 차이를 측정하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 55**

무선 통신들을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하며,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

네트워크 엔티티에, 포지셔닝 기준 신호(PRS)와 연관된 복수의 리소스 블록들에 대한 구성을 포함하는 메시지를 송신하는 것으로서, 상기 구성에 기초하여, 상기 PRS의 콤 구조가 상기 복수의 리소스 블록들 중 모든 리소스 블록들 미만에서 반복되는, 상기 메시지를 송신하고, 그리고

사용자 장비(UE)로부터, 위상 측정 보고를 수신하는 것으로서, 상기 위상 측정 보고는 상기 복수의 리소스 블록들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 측정된 위상 차이와 연관된 정보를 포함하는, 상기 위상 측정 보고를 수신하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 56**

제 55 항에 있어서, 상기 장치는 위치 서버로서 구현되고 상기 네트워크 엔티티는 기지국인, 무선 통신들을 위

한 장치.

**청구항 57**

제 55 항에 있어서, 상기 콤 구조에 따라, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록들의 제 1 서브세트는 상기 PRS에 대한 데이터를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 58**

제 57 항에 있어서, 기 콤 구조에 따라, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록들의 제 2 서브세트는 상기 PRS에 대한 데이터를 포함하지 않는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 59**

제 55 항에 있어서, 상기 PRS의 상기 콤 구조는 상기 복수의 리소스 블록들 중 4개의 연속적인 리소스 블록들마다 한번 반복되는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 60**

제 55 항에 있어서, 상기 PRS의 상기 콤 구조는 상기 복수의 리소스 블록들 중 4개의 연속적인 리소스 블록들마다 2회 반복되는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 61**

제 55 항에 있어서, 상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 UE에 의한 수신을 위해, 상기 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 상기 복수의 리소스 블록들의 리소스 엘리먼트들을 표시하는 정보를 송신하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 62**

제 61 항에 있어서, 상기 정보는 비트맵을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 63**

제 55 항에 있어서, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록의 복수의 연속적인 심볼들은 상기 PRS와 연관된 데이터를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 64**

제 63 항에 있어서, 상기 복수의 연속적인 심볼들은 공통 서브캐리어 인덱스와 연관되는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 65**

제 55 항에 있어서,

상기 복수의 리소스 블록들로부터의 각각의 리소스 블록은 상기 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 불균일한 서브캐리어들의 세트를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 66**

제 55 항에 있어서, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록의 복수의 연속적인 심볼들은 상기 PRS와 연관된 데이터를 포함하고, 상기 복수의 리소스 블록들로부터의 각각의 리소스 블록은 상기 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 불균일한 서브캐리어들의 세트를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 67**

제 55 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 PRS의 제 1 PRS 리소스와 연관된 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들이 상기 PRS의 제 2 PRS 리소스와

연관된 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합될 것임을 표시하는 메시지를 송신하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 68**

제 67 항에 있어서, 상기 메시지는 추가로 상기 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합된 상기 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들로부터의 하나 이상의 리소스 엘리먼트들이 제거될 것임을 표시하는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 69**

제 55 항에 있어서, 상기 복수의 리소스 블록들은 상기 네트워크 엔티티로부터 상기 UE로 송신되는, 무선 통신들을 위한 장치.

**청구항 70**

제 55 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 UE에 의한 수신을 위해, 상기 복수의 리소스 블록들 중 하나 이상의 서브캐리어 세트 쌍들에 대한 위상 측정들을 보고하기 위한 캐리어 위상 측정 요청을 송신하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 개시는 일반적으로 캐리어 위상 포지셔닝에 관한 것이다. 예를 들어, 본 개시의 양태들은 캐리어 위상 포지셔닝을 위한 강화된 캐리어 위상 측정들을 위한 기준 신호들에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 무선 통신 시스템들은, 1-세대(1G) 아날로그 무선 폰 서비스, 2-세대(2G) 디지털 무선 폰 서비스(중간 2.5G 네트워크들을 포함함), 3-세대(3G) 고속 데이터, 인터넷-가능 무선 서비스, 및 4-세대(4G) 서비스(예컨대, 롱 텀 에볼루션(Long-Term Evolution, LTE), WiMax)를 포함하여 다양한 세대들을 통해 개발되어 왔다. 셀룰러 및 개인 휴대 전화(personal communications service, PCS) 시스템을 포함해서 사용 중인 많은 상이한 타입의 무선 통신 시스템들이 현재 존재한다. 알려진 셀룰러 시스템들의 예들은 셀룰러 아날로그 AMPS(Advanced Mobile Phone System)와, CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), GSM(Global System for Mobile communication) 등에 기반하는 디지털 셀룰러 시스템들을 포함한다.

[0003] 5세대(5G) 모바일 표준은 다른 개선들 중에서도, 더 높은 데이터 전송 속력들, 더 많은 수들의 연결들, 및 더 우수한 커버리지를 요구한다. 차세대 모바일 네트워크 연합 (Next Generation Mobile Networks Alliance) 에 따르면 ("뉴 라디오" 또는 "NR" 로서도 지칭되는) 5G 표준은, 오피스 플로어와 같은 공통 위치에서 수십 명의 사용자들에게 예를 들어 1 기가비트 연결 속도와 함께, 수만 명의 사용자들 각각에게 초당 수십 메가비트의 데이터 레이트를 제공하도록 설계된다. 대규모 센서 배치를 지원하려면 수십만 개의 동시 연결이 지원되어야 한다. 결과적으로, 5G 모바일 통신의 스펙트럼 효율은 현재 4G/LTE 표준에 비해 현저하게 향상되어야 한다. 또한, 현재 표준에 비해 시그널링 효율이 향상되어야 하고 레이턴시가 크게 감소되어야 한다.

### *발명의 내용*

[0004] 무선 통신 시스템들과의 캐리어 위상 포지셔닝을 위한 강화된 캐리어 위상 측정들을 위한 기준 신호들을 제공하는 시스템들 및 기법들이 본 명세서에서 설명된다. 하나의 예시적인 예에서, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 프로세스가 제공된다. 프로세스는, UE에서, 포지셔닝 기준 신호(PRS)와 연관된 복수의 리소스 블록들을 수신하는 단계로서, PRS의 콤 구조는 복수의 리소스 블록들의 모든 리소스 블록들 미만에서 반복되는, 상기 복수의 리소스 블록들을 수신하는 단계; 및 제 1 네트워크 엔티티에 위상 측정 보고를 송신하는 단계로서, 위상 측정 보고는 복수의 리소스 블록들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 측정된 위상 차이와 연관된 정보를 포함하고, 서브캐리어 세트는 적어도 하나의 서브캐리어를 포함하는, 상기 위상 측정 보고를 송신하

는 단계를 포함한다.

[0005] 다른 예에서, (예를 들어, 가상 콘텐츠 데이터, 하나 이상의 이미지들 등과 같은, 데이터를 저장하도록 구성된) 메모리 및 메모리에 커플링된(예를 들어, 회로부에서 구현되는) 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 무선 통신들을 위한 장치(예를 들어, UE 또는 UE의 컴포넌트)가 제공된다. 하나 이상의 프로세서들은, UE에서, 포지셔닝 기준 신호(PRS)와 연관된 복수의 리소스 블록들을 수신하는 것으로서, PRS의 콤 구조는 복수의 리소스 블록들의 모든 리소스 블록들 미만에서 반복되는, 상기 복수의 리소스 블록들을 수신하고; 그리고 제 1 네트워크 엔티티에 위상 측정 보고를 송신하는 것으로서, 위상 측정 보고는 복수의 리소스 블록들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 측정된 위상 차이와 연관된 정보를 포함하고, 서브캐리어 세트는 적어도 하나의 서브캐리어를 포함하는, 상기 위상 측정 보고를 송신하도록 구성되고 이를 행할 수 있다.

[0006] 다른 예에서, 명령들이 저장된 UE의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 제공되며, 명령들은 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 하나 이상의 프로세서들로 하여금, UE에서, 포지셔닝 기준 신호(PRS)와 연관된 복수의 리소스 블록들을 수신하게 하는 것으로서, PRS의 콤 구조는 복수의 리소스 블록들의 모든 리소스 블록들 미만에서 반복되는, 상기 복수의 리소스 블록들을 수신하게 하고; 제 1 네트워크 엔티티에 위상 측정 보고를 송신하게 하는 것으로서, 위상 측정 보고는 복수의 리소스 블록들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 측정된 위상 차이와 연관된 정보를 포함하고, 서브캐리어 세트는 적어도 하나의 서브캐리어를 포함하는, 상기 위상 측정 보고를 송신하게 한다.

[0007] 다른 예에서, 무선 통신들을 위한 장치(예를 들어, UE 또는 UE 의 컴포넌트)가 제공된다. 장치는 포지셔닝 기준 신호(PRS)와 연관된 복수의 리소스 블록들을 수신하는 수단으로서, PRS의 콤 구조는 복수의 리소스 블록들의 모든 리소스 블록들 미만에서 반복되는, 상기 복수의 리소스 블록들을 수신하는 수단; 및 제 1 네트워크 엔티티에 위상 측정 보고를 송신하는 수단으로서, 위상 측정 보고는 복수의 리소스 블록들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 측정된 위상 차이와 연관된 정보를 포함하고, 서브캐리어 세트는 적어도 하나의 서브캐리어를 포함하는, 상기 위상 측정 보고를 송신하는 수단을 포함한다.

[0008] 다른 예에 따르면, 제 1 네트워크 엔티티에서의 무선 통신들을 위한 프로세스가 제공된다. 프로세스는 제 2 네트워크 엔티티에, 포지셔닝 기준 신호(PRS)와 연관된 복수의 리소스 블록들에 대한 구성을 포함하는 메시지를 송신하는 단계로서, 구성에 기초하여, PRS의 콤 구조가 복수의 리소스 블록들 중 모든 리소스 블록들 미만에서 반복되는, 상기 메시지를 송신하는 단계; 및 사용자 장비(UE)로부터, 위상 측정 보고를 수신하는 단계로서, 위상 측정 보고는 복수의 리소스 블록들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 측정된 위상 차이와 연관된 정보를 포함하는, 상기 위상 측정 보고를 수신하는 단계를 포함한다.

[0009] 다른 예에서, (예를 들어, 가상 콘텐츠 데이터, 하나 이상의 이미지들 등과 같은, 데이터를 저장하도록 구성된) 메모리 및 메모리에 커플링된(예를 들어, 회로부에서 구현되는) 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 무선 통신들을 위한 장치(예를 들어, 제 1 네트워크 엔티티 또는 제 1 네트워크 엔티티의 컴포넌트)가 제공된다. 하나 이상의 프로세서들은, 제 2 네트워크 엔티티에, 포지셔닝 기준 신호(PRS)와 연관된 복수의 리소스 블록들에 대한 구성을 포함하는 메시지를 송신하는 것으로서, 구성에 기초하여, 상기 PRS의 콤 구조가 복수의 리소스 블록들 중 모든 리소스 블록들 미만에서 반복되는, 상기 메시지를 송신하고; 그리고 사용자 장비(UE)로부터, 위상 측정 보고를 수신하는 것으로서, 위상 측정 보고는 복수의 리소스 블록들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 측정된 위상 차이와 연관된 정보를 포함하는, 상기 위상 측정 보고를 수신하도록 구성되고 이를 행할 수 있다.

[0010] 다른 예에서, 명령들이 저장된 제 1 네트워크 엔티티의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 제공되며, 명령들은 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 하나 이상의 프로세서들로 하여금, 제 2 네트워크 엔티티에, 포지셔닝 기준 신호(PRS)와 연관된 복수의 리소스 블록들에 대한 구성을 포함하는 메시지를 송신하게 하는 것으로서, 구성에 기초하여, PRS의 콤 구조는 복수의 리소스 블록들의 모든 리소스 블록들 미만에서 반복되는, 상기 메시지를 송신하게 하고; 사용자 장비(UE)로부터, 위상 측정 보고를 수신하게 하는 것으로서, 위상 측정 보고는 복수의 리소스 블록들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 측정된 위상 차이와 연관된 정보를 포함하는, 상기 위상 측정 보고를 수신하게 한다.

[0011] 다른 예에서, 무선 통신들을 위한 장치(예를 들어, 제 1 네트워크 엔티티 또는 제 1 네트워크 엔티티의 컴포넌트)가 제공된다. 장치는 제 2 네트워크 엔티티에, 포지셔닝 기준 신호(PRS)와 연관된 복수의 리소스 블록들에 대한 구성을 포함하는 메시지를 송신하는 수단으로서, 구성에 기초하여, PRS의 콤 구조가 복수의 리소스 블록들 중 모든 리소스 블록들 미만에서 반복되는, 상기 메시지를 송신하는 수단; 및 사용자 장비(UE)로부터, 위상 측

정 보고를 수신하는 수단으로서, 위상 측정 보고는 복수의 리소스 블록들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 측정된 위상 차이와 연관된 정보를 포함하는, 상기 위상 측정 보고를 수신하는 수단을 포함한다.

[0012] 일부 양태들에서, 장치는, 웨어러블 디바이스, 확장 현실 디바이스(예컨대, 가상 현실(virtual reality, VR) 디바이스, 증강 현실(augmented reality, AR) 디바이스, 또는 혼합 현실(mixed reality, MR) 디바이스), 헤드 마운트 디스플레이(head-mounted display, HMD) 디바이스, 무선 통신 디바이스, 모바일 디바이스(예컨대, 휴대폰 및/또는 모바일 핸드셋 및/또는 소위 "스마트폰" 또는 다른 모바일 디바이스), 카메라, 개인용 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 서버 컴퓨터, 차량 또는 차량의 컴퓨팅 디바이스 또는 컴포넌트, 다른 디바이스, 또는 이들의 조합이고/이거나, 그의 일부이고/이거나, 그를 포함한다. 일부 양태들에서, 장치는 하나 이상의 이미지들을 캡처하기 위한 카메라 또는 다수의 카메라들을 포함한다. 일부 양태들에서, 장치는 하나 이상의 이미지들, 통지들 및/또는 다른 디스플레이가능 데이터를 디스플레이하기 위한 디스플레이를 더 포함한다. 일부 양태들에서, 위에 설명된 장치들은 하나 이상의 센서들(예컨대, 하나 이상의 관성 측정 유닛(inertial measurement unit, IMU)들, 이를테면, 하나 이상의 자이로스코프들, 하나 이상의 자이로미터들, 하나 이상의 가속도계들, 이들의 임의의 조합, 및/또는 다른 센서)을 포함할 수 있다.

[0013] 이러한 발명의 내용은 청구 대상의 핵심적인 또는 본질적인 특징들을 식별하는 것으로 의도되는 것이 아니고, 청구 대상의 범주를 결정하기 위해 별개로 사용되는 것으로 의도되는 것도 아니다. 청구 대상은 본 특허의 전체 명세서의 적절한 부분들, 임의의 또는 모든 도면들, 및 각각의 청구항에 대한 참조에 의해 이해되어야 한다.

[0014] 전술한 바는, 다른 특징들 및 양태들과 함께, 다음의 명세서, 청구항들, 및 첨부 도면들을 참조할 시 더 명백하게 될 것이다.

## 도면의 간단한 설명

[0015] 본 출원의 예시적인 양태들은 다음 도면들을 참조하여 이하에서 상세히 설명된다:

도 1은 본 개시의 일부 양태들에 따른, 예시의 무선 통신 시스템을 도시하는 다이어그램이다.

도 2a 및 도 2b는 본 개시의 일부 양태들에 따른, 예시의 무선 네트워크 구조들을 도시하는 다이어그램들이다.

도 3은 본 개시의 일부 양태들에 따른, 지상 송신 디바이스들로부터의 거리들에 기초하여 위치를 결정하는 무선 통신 시스템에서의 사용자 장비(UE)의 다이어그램이다.

도 4는 본 개시의 일부 양태들에 따른, 위상 측정 조합에 기초하여 송신 디바이스와 수신 디바이스 사이의 거리를 결정하기 위한 위상 측정의 예시이다.

도 5는 본 개시의 일부 양태들에 따른, 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM) 시스템의 서브캐리어 간격에 기초한 서브캐리어 세트 쌍들의 등가 파장들을 예시하는 그래프이다.

도 6 은 리소스 블록의 예를 도시하는 다이어그램이다.

도 7은 기준 신호들에 대한 기존의 콤 구조들의 예들을 도시하는 다이어그램이다.

도 8a는 본 개시의 일부 양태들에 따른, (1-리소스 블록 경계를 갖는) 규칙적인 리소스 엘리먼트 구조를 갖는 리소스 블록들의 그룹의 예를 도시하는 다이어그램이다.

도 8b 및 도 8c는 본 개시의 일부 양태들에 따른, (X-리소스 블록 경계를 갖는) 불규칙적인 리소스 엘리먼트 구조들을 갖는 리소스 블록들의 예들을 도시하는 다이어그램들이다.

도 9a는 본 개시의 일부 양태들에 따른, 4개의 서브캐리어들에 대한 8개의 연속적인 심볼들을 갖는 리소스 블록의 예를 도시한다.

도 9b는 본 개시의 일부 양태들에 따른, 3개의 서브캐리어들에 대해 12개의 연속적인 심볼들을 갖는 리소스 블록의 예를 도시한다.

도 10a는 본 개시의 일부 양태들에 따른, 4개의 소스들로부터의 4개의 기준 신호 리소스들에 할당된 리소스 엘리먼트들을 갖는 리소스 블록의 예를 도시하는 다이어그램이다.

도 10b는 본 개시의 일부 양태들에 따른, 도 10a의 4개의 기준 신호 리소스들의 리소스 엘리먼트들을 조합하는 예를 도시한다.

도 10c는 본 개시의 일부 양태들에 따른, 도 10b의 조합된 기준 신호 리소스들에 대한 주파수 도메인 뮤팅의 예를 도시하는 다이어그램이다.

도 11은 본 개시의 일부 양태들에 따른, 무선 통신들을 위한 프로세스의 예를 도시하는 플로우 챠트이다.

도 12는 본 개시의 일부 양태들에 따른, 무선 통신들을 위한 프로세스의 다른 예를 도시하는 플로우 챠트이다.

도 13은 본 개시의 일부 양태들에 따른, UE의 컴퓨팅 시스템의 예시의 블록도를 도시한다.

도 14는 본 개시의 양태들에 따른, 예시의 컴퓨팅 시스템을 도시한다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0016] 본 개시의 소정 양태들이 아래에서 제공된다. 이들 양태들 중 일부는 독립적으로 적용될 수 있고, 그들 중 일부는 당업자에게 명백할 바와 같이 조합하여 적용될 수 있다. 다음의 설명에서, 설명의 목적들로, 특정 상세사항들이 본 출원의 양태들의 철저한 이해를 제공하기 위해 기재된다. 그러나, 다양한 양태들은 이들 특정 상세사항들 없이 실시될 수 있음이 명백할 것이다. 도면들 및 설명은 제한적인 것으로 의도되지 않는다.

[0017] 다음의 설명은 오직 예시적인 양태들만을 제공할 뿐으로, 본 개시의 범주, 적용가능성, 또는 구성을 제한하도록 의도되지 않는다. 오히려, 예시적인 양태들의 다음의 설명은 예시적인 양태를 구현하기 위한 가능한 설명을 당업자들에게 제공할 것이다. 첨부된 청구항들에 기재된 바와 같이 본 출원의 사상 및 범주를 벗어나지 않으면서 엘리먼트들의 기능 및 배열에 다양한 변경들이 이루어질 수 있다고 이해되어야 한다.

[0018] 다음의 설명은 오직 예시적인 양태들만을 제공할 뿐이고, 본 개시의 범주, 적용가능성, 또는 구성을 제한하도록 의도되지 않는다. 오히려, 예시적인 양태들의 다음의 설명은 본 개시의 양태를 구현하기 위한 가능한 설명을 당업자에게 제공할 것이다. 첨부된 청구항들에 기재된 바와 같이 본 출원의 사상 및 범주를 벗어나지 않으면서 엘리먼트들의 기능 및 배열에 다양한 변경들이 이루어질 수 있다고 이해되어야 한다.

[0019] "예시적인" 및/또는 "예"라는 용어들은, "예, 예증 또는 예시로서 기능하는" 것을 의미하도록 본 명세서에서 사용된다. 본 명세서에서 "예시적인" 및/또는 "예"인 것으로 설명되는 임의의 양태는 반드시 다른 양태들에 비해 선호되거나 유리한 것으로 해석될 필요는 없다. 유사하게, "본 개시의 양태들"이라는 용어는, 본 개시의 모든 양태들이 논의된 특징, 이점 또는 동작 모드를 포함한다는 것을 요구하지는 않는다.

[0020] 위에 언급된 바와 같이, 5G 모바일 표준은 다른 개선들 중에서도, 더 높은 데이터 전송 속력들, 더 많은 수들의 연결들, 및 더 우수한 커버리지를 요구한다. 5G는 수십만 개의 동시 연결들을 지원할 것으로 예상된다. 결과적으로, 시그널링 효율을 강화하고 레이턴시를 감소시킴으로써 5G 이동 통신의 스펙트럼 효율을 개선할 여지가 있다. 이러한 시그널링 효율 및 레이턴시의 감소가 달성될 수 있는 하나의 양태는 사용자 장비와 그들 개개의 서빙 기지국들 사이의 다양한 업링크 및 다운링크 기준 신호들의 통신이다.

[0021] 기준 신호들은 리소스 블록의 시간-주파수 그리드 내의 특정 리소스 엘리먼트들을 점유하는 미리정의된 신호들이며, 다운링크 및 업링크 물리 통신 채널들 중 하나 또는 양자 모두에서 교환될 수도 있다. 각각의 기준 신호는 특히, 채널 추정, 위상-잡음 보상, 다운링크/업링크 채널 상태 정보의 취득, 시간 및 주파수 추적과 같은, 특정 목적을 위해 제3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP)에 의해 정의되었다.

[0022] 예시의 기준 신호들은, 특히, 포지셔닝 기준 신호(PRS), 사운딩 기준 신호(SRS), 채널 상태 정보 - 기준 신호(CSI-RS), 복조 기준 신호(DMRS)를 포함하지만, 이에 제한되지 않는다. 일부 기준 신호들(예를 들어, PRS, CSI-RS 등)은 다운링크 특정 신호들인 한편, DMRS와 같은 다른 것들은 다운링크 및 업링크 통신 채널들 양자 모두를 통해 전송된다. 또한 3GPP에 의해 정의된 업링크 특정 기준 신호들이 있다.

[0023] 조합(콤) 구조들(톤 패턴들로 또한 지칭됨)은 기준 신호의 송신을 위한 주어진 리소스 블록에서의 리소스 엘리먼트들의 특정 배열들로서 정의될 수 있다. 콤 구조들은 현재 3GPP 통신 표준들(예를 들어, 5G/NR, 4G/LTE 등)에서 미리정의되고, 사용자 장비(UE) 및 대응하는 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 그의 일부) 양자 모두에 알려질 수도 있다. 현재 정의된 콤 구조는 모든 환경들에 대해 최적화되지 않을 수도 있다. 예를 들어, PRS의 송신을 위해 사용된 리소스 엘리먼트들의 배열 또는 조합은 주어진 포지셔닝 주파수 계층(PFL)에서 정의된 모든 PRS 리소스 세트들에 대해 정의된다. 기존의 콤 구조들은 주파수 도메인에서 리소스 엘리먼트들의 대칭적인 할당을 제공한다. 예를 들어, 콤2 구조에 대해, 리소스 블록의 모든 대체 심볼은 PRS 리소스들에 주어진다. 기존의 콤 구조들은 또한 모든 리소스 블록들에 걸쳐 리소스 엘리먼트들의 규칙적인 (또는 일관된) 배열을 특정한다. 예를 들어, PRS들에 대한 기존의 콤 구조들은 단일 리소스 블록 경계를 가지며, 이 경우 PRS에

대한 모든 리소스 블록들은 PRS 리소스들에 할당된 동일한 리소스 엘리먼트들을 가질 것이다. 또한, 기존의 콤 구조들은 리소스 블록에서의 연속적인 심볼들이 PRS 리소스에 할당될 수 있음을을 특정하지 않는다. 단일 리소스 블록 경계 및/또는 (리소스당) 비-연속적인 심볼들을 갖는 규칙적인 콤 구조는 캐리어 위상 포지셔닝을 수행하기 위한 것과 같은 소정 동작들에 대해 최적이 아닐 수도 있다. 주파수 도메인에서 리소스 엘리먼트들의 대칭적 할당은 또한 캐리어 위상 포지셔닝을 위해 바람직하지 않을 수도 있다.

[0024] 소정 동작들에 보다 적합할 수 있는 기준 신호들을 제공하기 위한 (본 명세서에서는 집합적으로 시스템들 및 기법들로 지칭되는) 시스템들, 장치들, (방법들로도 또한 지칭되는) 프로세스들, 및 컴퓨터 판독 가능 매체들이 본 명세서에서 언급된다. 예를 들어, 캐리어 위상 포지셔닝을 위한 강화된 캐리어 위상 측정들을 제공하는 (예를 들어, 시그널링을 통해) 콤 구조들(예를 들어, 톤 패턴들) 및 이러한 콤 구조들을 생성하고 지원하기 위한 기법들이 본 명세서에서 설명된다.

[0025] 일부 양태들에서, 리소스 블록들은 불규칙한 리소스 엘리먼트 구조로 정의된다. 예를 들어, X-리소스 블록 경계(여기서, X는 1보다 큰 정수 값)는 PRS, SRS, 또는 포지셔닝을 위해 사용될 수 있는 다른 기준 신호와 같은 기준 신호의 리소스들에 대해 정의된다. X-리소스 블록 경계에 따르면, (기준 신호의 리소스 블록들과 리소스 엘리먼트들의 배열을 특정하는) 기준 신호에 대한 콤 구조는 매 X-리소스 블록마다 소정 횟수 반복된다. 예를 들어, X-리소스 블록 경계는 4-리소스 블록 경계일 수 있으며, 여기서 기준 신호에 대한 콤 구조는 4개의 리소스 블록들마다 소정 횟수(예를 들어, 1회, 2회, 또는 3회) 반복된다. 콤 패턴이 기준 신호에 대한 리소스 엘리먼트들을 특정하는 리소스 블록들 사이의 임의의 리소스 블록에 대해, 리소스 엘리먼트들은 기준 신호에 할당되지 않을 것이다. 포지션 기반 기준 신호들(예를 들어, PRS들, SRS들 등)에 대한 이러한 불규칙한 리소스 엘리먼트 구조는 기존의 콤 구조들에 제공된 규칙적인 리소스 엘리먼트 구조들과 비교하여 캐리어 위상 포지셔닝 기법들에 유용할 수 있다.

[0026] 일부 추가적인 또는 대안적인 양태들에서, 주파수 도메인에서 불균일하고 및/또는 시간 도메인에서 연속적인 리소스 블록들이 정의된다. 예를 들어, 연속적인 수의 심볼들이 기준 신호의 리소스 또는 다중 리소스들(예를 들어, PRS 리소스들)에 할당될 수 있다. PRS에 할당된 연속적인 심볼들을 리소스 블록들에 제공하면, 다중 심볼들에 대한 서브캐리어 인덱스 수가 일정한 경우(심볼들이 동일한 주파수 서브캐리어와 연관됨을 표시함), 디바이스(예를 들어, UE)가 다중 심볼들의 (캐리어 위상 포지셔닝을 위한) 위상 정보를 보다 쉽게 측정할 수 있도록 한다. 리소스 블록들의 주파수 도메인 컴포넌트(예를 들어, 서브캐리어들)가 불균일하도록 허용하면, 네트워크 엔티티(예를 들어, 위치 관리 기능부(LMF)와 같은 위치 서버 또는 gNodeB(gNB)와 같은 기지국)가 또한 (예를 들어, 2개의 서브캐리어들 사이의 위상 차이를 결정하기 위해) 캐리어 위상 포지셔닝에서 어느 서브캐리어들이 사용될 수 있는지를 사용자 디바이스(예를 들어, UE)에 특정할 수 있도록 한다. 일부 경우들에서, 네트워크 엔티티는 기준 신호 (예를 들어, PRS)에 할당되는 리소스 블록들의 (예를 들어, 주파수 도메인에서) 특정한 리소스 엘리먼트들을 표시하는 정보(예를 들어, 비트맵)를 송신할 수도 있다. 예를 들어, 네트워크 엔티티(예를 들어, LMF와 같은 위치 서버, 기지국 등)는 기준 신호에 할당되는 리소스 블록에서 서브캐리어들을 특정하는 비트맵을 (예를 들어, 다른 네트워크 엔티티, UE 등에) 시그널링할 수 있다.

[0027] 일부 추가적인 또는 대안적인 양태들에서, 시스템들 및 기법들은 기준 신호 리소스들의 리소스 엘리먼트들을 조합함으로써 기준 신호 리소스들(예를 들어, PRS 리소스들)을 조합할 수 있다. 일부 경우들에서, 시스템들 및 기법들은 조합된 기준 신호 리소스들로부터 소정 리소스 엘리먼트들을 제거하기 위해 주파수 도메인 뮤팅 또는 억제를 수행할 수 있다.

[0028] 본 명세서에 설명된 시스템들 및 기법들은 사이드링크 통신들(예를 들어, 셀룰러 기반 PC5 사이드링크 인터페이스, 802.11p 정의된 전용 단거리 통신(DSRC) 인터페이스, 또는 다른 직접 인터페이스)을 사용하여 사용자 디바이스들 사이의(예를 들어, UE들, 차량들 등 사이의) 통신들, 또는 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국, 위치 서버 등)와 사용자 디바이스(예를 들어, UE) 사이의 통신들에 적용될 수 있다.

[0029] 본 명세서에 설명된 시스템들 및 기법들은 본 명세서에 설명된 강화된 기준 신호들에 기초하여 사용자 디바이스(예를 들어, UE) 위치 추정들 또는 포지셔닝을 개선할 수 있다. 예를 들어, 위에 언급된 바와 같이, 본 명세서에 설명된 콤 구조들은 캐리어 위상 포지셔닝을 위한 강화된 캐리어 위상 측정들을 제공할 수 있다. 본 명세서에 사용된 바와 같이, 위치 추정은 포지션 추정, 위치, 위치 측정, 포지션, 포지션 고정(fix), 고정 등과 같은 다른 이름들로 지칭될 수도 있다. 위치 추정은 측지적일 수도 있고 좌표들(예를 들어, 위도, 경도, 및 가능하게는 고도)을 포함할 수 있거나 또는 도시적이고 거리 주소, 우편 주소, 또는 위치의 일부 다른 설명을 포함할 수도 있다. 위치 추정은 또한 몇몇 다른 알려진 위치에 상대적으로 정의되거나 또는 절대 용어들로 (예를

들어, 위도, 경도 및 가능하게는 고도를 사용하여) 정의될 수도 있다. 위치 추정은 (예를 들어, 위치가 일부 특정된 또는 디폴트 레벨의 신뢰도로 포함될 것으로 예상되는 영역 또는 볼륨을 포함시킴으로써) 예상된 에러 또는 불확실성을 포함할 수 있다.

[0030] 본 개시의 부가적인 양태들이 하기에 더욱 상세하게 설명된다.

[0031] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어들 "사용자 장비"(UE)및 "네트워크 엔티티"는 달리 언급되지 않는 한, 임의의 특정한 라디오 액세스 기술(RAT)로 특정되거나 그렇지 않으면 이로 제한되도록 의도되지 않는다. 일반적으로, UE는 무선 통신 네트워크를 통해 통신하기 위해 사용자에 의해 사용되는 임의의 무선 통신 디바이스(예컨대, 모바일 폰, 라우터, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터 및/또는 추적 디바이스 등), 웨어러블(예컨대, 스마트워치, 스마트-안경들, 웨어러블 링 및/또는 XR(extended reality) 디바이스, 이를테면 VR(virtual reality) 헤드셋, AR(augmented reality) 헤드셋 또는 안경, 또는 MR(mixed reality) 헤드셋), 차량(예컨대, 자동차, 모터사이클, 자전거 등), 및/또는 IoT(Internet of Things) 디바이스 등일 수 있다. UE는 이동식일 수 있거나 또는 (예를 들어, 특정 시간들에) 고정식일 수 있고, 무선 액세스 네트워크(RAN: radio access network)와 통신할 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "UE"라는 용어는 "액세스 단말" 또는 "AT", "클라이언트 디바이스", "무선 디바이스", "가입자 디바이스", "가입자 단말", "가입자 스테이션", "사용자 단말" 또는 "UT", "모바일 디바이스", "모바일 단말", "모바일 스테이션", 또는 이들의 변형들로 상호교환 가능하게 지칭될 수 있다. 대체적으로, UE들은 RAN을 통해 코어 네트워크와 통신할 수 있으며, 코어 네트워크를 통해, UE들은 인터넷과 같은 외부 네트워크들과 그리고 다른 UE들과 연결될 수 있다. 물론, 이를테면, 유선 액세스 네트워크들, WLAN(wireless local area network) 네트워크들(예컨대, IEEE 802.11 통신 표준들 등에 기초함) 등을 통해 코어 네트워크 및/또는 인터넷에 연결하는 다른 메커니즘들이 UE들에 대해 또한 가능하다.

[0032] 네트워크 엔티티는 집성된 또는 모놀리식 기지국 아키텍처로, 또는 대안적으로, 집성해제된 기지국 아키텍처로 구현될 수 있고, 중앙 유닛(CU), 분산 유닛(DU), 라디오 유닛(RU), 근-실시간(근-RT) RAN 지능형 제어기 (RIC), 또는 비-실시간(비-RT) RIC 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 기지국(예를 들어, 집성된/모놀리식 기지국 아키텍처 도는 집성해제된 기지국 아키텍처를 가짐)은, 배치되는 네트워크에 따라 UE들과 통신하는 여러 RAT들 중 하나에 따라 동작할 수도 있으며, 대안적으로 액세스 포인트(AP), 네트워크 노드, NodeB(NB), eNB(evolved NodeB), 차세대 eNB(ng-eNB), 뉴 라디오(New Radio; NR) 노드 B(gNB 또는 gNodeB로도 지칭됨) 등으로 지칭될 수도 있다. 기지국은, 지원된 UE들에 대한 데이터, 음성 및/또는 시그널링 연결들을 지원하는 것을 포함하여, UE들에 의한 무선 액세스를 지원하기 위해 주로 사용될 수도 있다. 일부 시스템들에서, 기지국은 에지 노드 시그널링 기능들을 제공할 수 있는 반면, 다른 시스템들에서는 추가적인 제어 및/또는 네트워크 관리 기능들을 제공할 수 있다. UE들이 기지국에 신호들을 전송할 수 있는 통신 링크는 업링크(UL) 채널(예를 들어, 역방향 트래픽 채널(traffic channel, TCH), 역방향 제어 채널, 액세스 채널 등)로 지칭된다. 기지국이 UE들에 신호들을 전송할 수 있게 하는 통신 링크는 DL(downlink) 또는 순방향 링크 채널(예컨대, 페이징 채널, 제어 채널, 브로드캐스트 채널, 또는 순방향 트래픽 채널 등)로 지칭된다. 본 명세서에서 사용된 TCH(traffic channel)라는 용어는 업링크, 역방향 또는 다운링크, 및/또는 순방향 트래픽 채널을 지칭할 수 있다.

[0033] 용어 "네트워크 엔티티" 또는 "기지국"(예를 들어, 집성된/모놀리식 기지국 아키텍처 또는 집성해제된 기지국 아키텍처를 가짐)은 단일 물리적 TRP 또는 코로케이팅될 수 있거나 코로케이팅되지 않을 수도 있는 다중의 물리적 TRP들을 지칭할 수도 있다. 예를 들어, 용어 "네트워크 엔티티" 또는 "기지국"이 단일 물리적 TRP를 지칭하는 경우, 물리적 TRP는 기지국의 셀(또는 몇몇 셀 섹터들)에 대응하는 기지국의 안테나일 수도 있다. 용어 "네트워크 엔티티" 또는 "기지국"이 다중의 코로케이팅된 물리적 TRP들을 지칭하는 경우, 물리적 TRP들은 기지국의 (예를 들어, 다중-입력 다중-출력(MIMO)시스템에서와 같이 또는 기지국이 빔포밍을 채용하는 경우) 안테나들의 어레이일 수도 있다. "기지국"이라는 용어가 다수의 동일 위치에 있지 않은 물리적 TRP들을 지칭하는 경우, 물리적 TRP들은 분산형 안테나 시스템(DAS: distributed antenna system)(전송 매체를 통해 공통 소스에 연결된 공간적으로 분리된 안테나들의 네트워크) 또는 원격 무선 장비(RRH: remote radio head)(서빙 기지국에 연결된 원격 기지국)일 수 있다. 대안적으로, 코로케이팅되지 않은 물리적 TRP들은 UE로부터 측정 보고를 수신하는 서빙 기지국, 및 UE가 측정하고 있는 기준 라디오 주파수(RF) 신호들(또는 간단히 "기준 신호들")을 갖는 이웃 기지국일 수 있다. TRP는 기지국이 무선 신호들을 전송 및 수신하는 포인트이기 때문에, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 기지국으로부터의 전송 또는 기지국에서의 수신에 대한 참조들은 기지국의 특정 TRP를 지칭하는 것으로 이해되어야 한다.

[0034] UE들의 포지셔닝을 지원하는 일부 구현들에서, 네트워크 엔티티 또는 기지국은 UE들에 의한 무선 액세스를 지원하지 않을 수도 있지만(예를 들어, UE들에 대한 데이터, 음성 및/또는 시그널링 연결들을 지원하지 않을 수도

있음), 대신에 UE들에 의해 측정될 기준 신호들을 UE들로 송신할 수도 있고 및/또는 UE들에 의해 송신된 신호들을 수신 및 측정할 수도 있다. 이러한 기지국은 (예를 들어, UE들에 신호들을 전송할 때) 포지셔닝 비콘으로 그리고/또는 (예를 들어, UE들로부터 신호들을 수신 및 측정할 때) 위치 측정 유닛으로 지칭될 수 있다.

[0035] RF 신호는 송신기와 수신기 사이의 공간을 통해 정보를 전송하는 소정의 주파수의 전자기파를 포함한다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 송신기는 단일 "RF 신호" 또는 다수의 "RF 신호들"을 수신기에 송신할 수 있다. 그러나, 수신기는 다중 경로 채널들을 통한 RF 신호들의 전파 특성들로 인해 각각의 송신된 RF 신호에 대응하는 다수의 "RF 신호들"을 수신할 수 있다. 송신기와 수신기 사이의 상이한 경로들 상에서 동일한 송신된 RF 신호는 "다중 경로" RF 신호로 지칭될 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, RF 신호는 또한 "무선 신호" 또는 간단히 "신호"로 지칭될 수 있으며, 여기서 문맥상 "신호"라는 용어가 무선 신호 또는 RF 신호를 지칭하는 것이 명백하다.

[0036] 다양한 양태들에 따라, 도 1은 예시적인 무선 통신 시스템(100)을 예시한다. 무선 광역 네트워크 (WWAN) 로서도 지칭될 수도 있는 이들 무선 통신 시스템 (100) 은 다양한 기지국들 (102) 및 다양한 UE들 (104) 을 포함할 수도 있다. 일부 양태들에서, 기지국들(102)은 또한 "네트워크 엔티티들" 또는 "네트워크 노드들"로 지칭될 수도 있다. 기지국들(102) 중 하나 이상은 집성된 또는 모놀리식 기지국 아키텍처에서 구현될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국(102)의 하나 이상은 집성해제된 기지국 아키텍처로 구현될 수도 있고, 중앙 유닛(CU), 분산 유닛(DU), 라디오 유닛(RU), 근-실시간(근-RT) RAN 지능형 제어기(RIC), 또는 비-실시간(비-RT) RIC 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 기지국들 (102) 은 매크로 셀 기지국들 (고전력 셀룰러 기지국들) 및/또는 소형 셀 기지국들 (저전력 셀룰러 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 일 양태에서, 매크로 셀 기지국은 무선 통신 시스템(100)이 롱텀 에볼루션(LTE) 네트워크에 대응하는 eNB들 및/또는 ng-eNB들, 또는 무선 통신 시스템(100)이 NR 네트워크에 대응하는 gNB들, 또는 양자 모두의 조합을 포함할 수 있고, 소형 셀 기지국들은 펨토셀, 피코셀, 마이크로셀 등을 포함할 수 있다.

[0037] 기지국들(102)은 집합적으로 RAN을 형성하고, 그리고 백홀 링크들(122)을 통해 코어 네트워크(170)(예컨대, EPC(evolved packet core) 또는 5GC(5G core))와 인터페이스하고 그 코어 네트워크(170)를 통해 하나 이상의 위치 서버들(172)(코어 네트워크(170)의 일부일 수 있거나 코어 네트워크(170) 외부에 있을 수 있음)에 인터페이스할 수 있다. 다른 기능들에 추가로, 기지국들(102)은 사용자 데이터의 전송, 라디오 채널 암호화 및 복호화, 무결성 보호, 헤더 압축, 이동성 제어 기능들(예를 들어, 핸드오버, 이중 연결), 셀간 간섭 조정, 연결 셋업 및 해제, 로드 밸런싱, 비-액세스 계층(non-access stratum, NAS) 메시지들에 대한 분배, NAS 노드 선택, 동기화, RAN 공유, MBMS(multimedia broadcast multicast service), 가입자 및 장비 트레이스, RIM(RAN information management), 페이징, 포지셔닝 및 경고 메시지들의 전달 중 하나 이상과 관련된 기능들을 수행할 수 있다. 기지국들 (102) 은 유선 또는 무선일 수도 있는 백홀 링크들 (134) 을 통해 직접 또는 간접적으로 (예를 들어, EPC/5GC 를 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0038] 기지국들(102)은 UE들(104)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국들(102) 각각은 각각의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일 양태에서, 하나 이상의 셀들은 각각의 커버리지 영역(110)의 기지국(102)에 의해서 지원될 수 있다. "셀"은 (예를 들어, 캐리어 주파수, 컴포넌트 캐리어, 캐리어, 대역 등으로 지칭되는 일부 주파수 리소스를 통해) 기지국과의 통신을 위해 사용된 논리적 통신 엔티티이고, 동일하거나 상이한 캐리어 주파수를 통해 동작하는 셀들을 구별하기 위한 식별자(예를 들어, 물리적 셀 식별자(PCI), 가상 셀 식별자(VCI), 셀 글로벌 식별자(CGI))와 연관될 수 있다. 일부 경우에서, 상이한 셀들은 상이한 타입들의 UE들에 대한 액세스를 제공할 수 있는 상이한 프로토콜 타입들(예를 들어, MTC(machine-type communication), NB-IoT(narrowband IoT), eMBB(enhanced mobile broadband), 또는 다른 것들)에 따라 구성될 수 있다. 셀이 특정 기지국에 의해 지원되기 때문에, "셀"이라는 용어는 맥락에 따라 로직 통신 엔티티 및 이를 지원하는 기지국 중 어느 하나 또는 둘 모두를 지칭할 수 있다. 또한, TRP가 전형적으로 셀의 물리적 전송 포인트이기 때문에, "셀" 및 "TRP"라는 용어들은 상호교환 가능하게 사용될 수 있다. 일부 경우에서, "셀"이라는 용어는 또한, 지리적 커버리지 영역들(110)의 일부 부분 내의 통신을 위해 캐리어 주파수가 검출 및 사용될 수 있는 한, 기지국의 지리적 커버리지 영역(예를 들어, 섹터)을 지칭할 수 있다.

[0039] 이웃 매크로 셀 기지국(102) 지리적 커버리지 영역들(110)은 (예를 들어, 핸드오버 영역에서) 부분적으로 오버랩할 수 있지만, 지리적 커버리지 영역들(110) 중 일부는 더 큰 지리적 커버리지 영역(110)에 의해 실질적으로 오버랩될 수도 있다. 예컨대, 소형 셀 기지국(102')은 하나 이상의 매크로 셀 기지국들(102)의 커버리지 영역(110)과 실질적으로 겹치는 커버리지 영역(110')을 가질 수 있다. 소형 셀 및 매크로 셀 기지국들 둘 모두를 포함하는 네트워크는 이종 네트워크로 공지될 수 있다. 이종 네트워크는 또한, CSG(closed subscriber group)

로 공지된 제한된 그룹에 서비스를 제공할 수 있는 HeNB(home eNB)들을 포함할 수 있다.

[0040] 기지국들(102)과 UE들(104) 간의 통신 링크들(120)은, UE(104)로부터 기지국(102)으로의 업링크(역방향 링크로도 지칭됨) 송신들 및/또는 기지국(102)으로부터 UE(104)로의 다운링크(순방향 링크로도 지칭됨) 송신들을 포함할 수 있다. 통신 링크들(120)은 공간 다중화, 빔포밍 및/또는 전송 다이버시티를 포함하는 MIMO 안테나 기술을 사용할 수 있다. 통신 링크들(120)은 하나 이상의 캐리어 주파수들을 통할 수 있다. 캐리어들의 할당은 다운링크 및 업링크에 대해 비대칭일 수 있다(예를 들어, 더 많거나 더 적은 캐리어들이 업링크보다 다운링크에 대해 할당될 수 있다).

[0041] 무선 통신 시스템(100)은 비면허 주파수 스펙트럼(예를 들어, 5 기가헤르쯔(GHz))에서 통신 링크들(154)을 통해 WLAN 스테이션들(STA들)(152)과 통신하는 WLAN AP(150)를 더 포함할 수도 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 통신하는 경우, WLAN STA들(152) 및/또는 WLAN AP(150)는, 채널이 이용가능한지 여부를 결정하기 위해 통신하기 전에 CCA(clear channel assessment) 또는 LBT(listen before talk) 절차를 수행할 수 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 초광대역(UWB) 스펙트럼을 이용하여 하나 이상의 UE들(104), 기지국들(102), AP들(150) 등과 통신하는 디바이스들(예를 들어, UE들 등)을 포함할 수 있다. UWB 스펙트럼은 3.1 내지 10.5 ㎓의 범위일 수 있다.

[0042] 소형 셀 기지국(102')은 면허 및/또는 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작하는 경우, 소형 셀 기지국(102')은 LTE 또는 NR 기술을 채용할 수 있고, WLAN AP(150)에 의해 사용되는 것과 동일한 5 ㎓ 비면허 주파수 스펙트럼을 사용할 수 있다. 비허가 주파수 스펙트럼에서 LTE 및/또는 5G 를 채용하는 소형 셀 기지국 (102') 은 액세스 네트워크에 대한 커버리지를 부스트 (boost) 하고/하거나 액세스 네트워크의 용량을 증가시킬 수도 있다. 비면허 스펙트럼에서의 NR은 NR-U로 지칭될 수 있다. 비면허 스펙트럼에서의 LTE는 LTE-U, LAA(licensed assisted access) 또는 MulteFire로 지칭될 수 있다.

[0043] 무선 통신 시스템(100)은 UE(182)와 통신하는 mmW 주파수들 및/또는 근 mmW 주파수들에서 동작할 수 있는 mmW(millimeter wave) 기지국(180)을 더 포함할 수 있다. mmW 기지국(180)은 집성된 또는 모놀리식 기지국 아키텍처에서, 또는 대안적으로, (예를 들어, CU, DU, RU, 근-RT RIC, 또는 비-RT RIC 중 하나 이상을 포함하는) 집성해제된 기지국 아키텍처에서 구현될 수도 있다. 극고주파(extremely high frequency, EHF)는 전자기 스펙트럼에서 RF의 일부이다. EHF는 30 ㎓ 내지 300 ㎓의 범위 및 1 밀리미터 내지 10 밀리미터의 파장을 갖는다. 이러한 대역의 전파들은 밀리미터파로 지칭될 수 있다. 근 mmW는 100 밀리미터의 파장을 갖는 3 ㎓의 주파수까지 아래로 확장될 수 있다. 초고주파(super high frequency, SHF) 대역은 3 ㎓ 내지 30 ㎓로 확장되고 센티미터파로도 지칭된다. mmW 및/또는 근접 mmW RF 대역을 이용하는 통신들은 높은 경로 손실 및 상대적으로 짧은 범위를 가진다. 밀리미터파 기지국(180) 및 UE(182)는 극도로 높은 경로 손실 및 짧은 범위를 보상하기 위해서 밀리미터파 통신 링크(184)에 걸쳐 빔포밍(송신 및/또는 수신)을 활용할 수 있다. 추가로, 대안적인 구성들에서, 하나 이상의 기지국들(102)이 또한 mmW 또는 근 mmW 및 빔포밍을 사용하여 송신할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 따라서, 전술한 예시들은 단지 예들일 뿐이며, 본 명세서에 개시된 다양한 양태들을 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다는 것이 인식될 것이다.

[0044] 송신 빔포밍은 RF 신호를 특정 방향으로 포커싱하기 위한 기법이다. 전형적으로, 네트워크 노드 또는 엔티티(예를 들어, 기지국)가 RF 신호를 브로드캐스팅할 때, 그 신호를 모든 방향들에서 (전방향으로) 브로드캐스팅한다. 송신 빔포밍을 이용하여, 네트워크 노드는 주어진 타깃 디바이스(예를 들어, UE)가 (송신 네트워크 노드에 대해) 위치되는 곳을 결정하고, 그 특정 방향으로 더 강한 다운링크 RF 신호를 투영함으로써, 수신 디바이스(들)에 대해 (데이터 레이트의 관점에서) 더 빠르고 더 강한 RF 신호를 제공한다. 전송할 때 RF 신호의 방향성을 변경하기 위해, 네트워크 노드는 RF 신호를 브로드캐스트하고 있는 하나 이상의 송신기들 각각에서 RF 신호의 위상 및 상대적 진폭을 제어할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 노드는, 안테나들을 실제로 이동시키지 않고 상이한 방향들을 가리키도록 "스티어링"될 수 있는 RF 파들의 빔을 생성하는 안테나들의 어레이("위상 어레이" 또는 "안테나 어레이"로 지칭됨)를 사용할 수 있다. 구체적으로, 정확한 위상 관계를 갖는 개별 안테나들에 송신기로부터의 RF 전류가 공급됨으로써, 별개의 안테나들로부터의 라디오 파들은 서로 합쳐져서 원하는 방향으로의 방사는 증가시키지만 원하지 않는 방향들로의 방사는 억제시키도록 소거한다.

[0045] 송신 빔들은 준-코로케이팅될 수 있는데, 이는, 네트워크 노드의 송신 안테나들 자체가 물리적으로 코로케이팅되는지 여부와 상관없이, 송신 빔들이 동일한 파라미터들을 갖는 것으로서 수신기(예컨대, UE)에 보인다는 것을 의미한다. NR에서는 4가지 타입들의 QCL(quasi-collocation) 관계들이 존재한다. 구체적으로, 주어진 타입의 QCL 관계는 제2 빔 상의 제2 기준 RF 신호에 관한 특정 파라미터들이 소스 빔 상의 소스 기준 RF 신호에 관한

정보로부터 도출될 수 있다는 것을 의미한다. 따라서, 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 A이면, 수신기는 소스 기준 RF 신호를 사용하여, 동일한 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 도플러 편이, 도플러 확산, 평균 지연 및 지연 확산을 추정할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 B이면, 수신기는 소스 기준 RF 신호를 사용하여, 동일한 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 도플러 편이 및 도플러 확산을 추정할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 C이면, 수신기는 소스 기준 RF 신호를 사용하여, 동일한 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 도플러 편이 및 평균 지연을 추정할 수 있다. 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 D이면, 수신기는 소스 기준 RF 신호를 사용하여, 동일한 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 공간 수신 파라미터를 추정할 수 있다.

[0046] 수신 빔포밍에서, 수신기는 수신 빔을 사용하여 주어진 채널 상에서 검출된 RF 신호들을 증폭한다. 예를 들어, 수신기는 이득 설정을 증가시키고 그리고/또는 특정 방향으로의 안테나들의 어레이의 위상 설정을 조정하여 그 방향으로부터 수신된 RF 신호들을 증폭(예를 들어, 이득 레벨을 증가)시킬 수 있다. 따라서, 수신기가 특정 방향으로 빔포밍한다고 할 때, 이는 그 방향에서의 빔 게인이 다른 방향들을 따른 빔 게인에 비해 높은 것, 또는 그 방향에서의 빔 게인이 수신기에게 이용가능한 다른 빔들의 빔 게인에 비해 가장 높은 것을 의미한다. 그 결과 그 방향으로부터 수신된 RF 신호들의 수신된 신호 강도(예를 들어, 기준 신호 수신 전력(reference signal received power, RSRP), 기준 신호 수신 품질(reference signal received quality, RSRQ), SINR(signal-to-interference-plus-noise ratio) 등)가 더 강해진다.

[0047] 수신 빔들은 공간적으로 관련될 수 있다. 공간적 관계는 제2 기준 신호를 위한 송신 빔에 대한 파라미터들이 제1 기준 신호를 위한 수신 빔에 대한 정보로부터 유도될 수 있음을 의미한다. 예를 들어, UE는 네트워크 노드 또는 엔티티(예를 들어, 기지국)로부터 하나 이상의 기준 다운링크 기준 신호들(예를 들어, 포지셔닝 기준 신호들(PRS), 추적 기준 신호들(TRS), 위상 추적 기준 신호(PTRS), 셀-특정 기준 신호들(CRS), 채널 상태 정보 기준 신호들(CSI-RS), 1차 동기화 신호들(PSS), 2차 동기화 신호들(SSS), 동기화 신호 블록들(SSB들)등)을 수신하기 위해 특정한 수신 빔을 사용할 수도 있다. 그 후 UE는 수신 빔의 파라미터들에 기초하여 그 네트워크 노드 또는 엔티티로 하나 이상의 업링크 기준 신호(예를 들어, 업링크 포지셔닝 기준 신호(UL-PRS), 사운딩 기준 신호(SRS), 복조 기준 신호(DMRS), PTRS 등)를 전송하기 위한 송신 빔을 형성할 수 있다.

[0048] "다운링크" 빔은 이를 형성하는 엔티티에 따라 송신 빔 또는 수신 빔일 수 있음에 유의한다. 예를 들어, 네트워크 노드 또는 엔티티(예를 들어, 기지국)가 UE로 기준 신호를 송신하기 위해 다운링크 빔을 형성하는 경우, 다운링크 빔은 송신 빔이다. 그러나, UE가 다운링크 빔을 형성하고 있다면, 다운링크 기준 신호를 수신하는 것은 수신 빔이다. 유사하게, "업링크" 빔은 이를 형성하는 엔티티에 따라 송신 빔 또는 수신 빔일 수 있다. 예를 들어, 네트워크 노드 또는 엔티티(예를 들어, 기지국)가 업링크 빔을 형성하고 있는 경우, 이는 업링크 수신 빔이고, UE가 업링크 빔을 형성하고 있는 경우, 이는 업링크 송신 빔이다.

[0049] 5G에서, 무선 네트워크 노드들(예를 들어, 기지국들(102/180), UE들(104/182))이 동작하는 주파수 스펙트럼은 다중 주파수 범위들, FR1(450 내지 6000메가헤르쯔(MHz)), FR2(24250 내지 52600 ㎒), FR3(52600 ㎒ 초과), 및 FR4(FR1과 FR2 사이)로 분할된다. 멀티 캐리어 시스템, 예컨대 5G에서, 캐리어 주파수들 중 하나는 "1차 캐리어" 또는 "앵커 캐리어" 또는 "1차 서빙 셀" 또는 "PCell"로 지칭되고, 나머지 캐리어 주파수들은 "2차 캐리어들" 또는 "2차 서빙 셀들" 또는 "SCell들"로 지칭된다. 캐리어 집성에서, 앵커 캐리어는 UE(104/182) 및 UE(104/182)가 초기 라디오 리소스 제어(RRC) 연결 확립 절차를 수행하거나 RRC 연결 재확립 절차를 개시하는 셀에 의해 활용되는 1차 주파수(예를 들어, FR1) 상에서 동작하는 캐리어이다. 1차 캐리어는 모든 공통 및 UE-특정 제어 채널들을 반송하고, 면허 주파수의 캐리어일 수 있다(그러나, 항상 그런 것은 아니다). 2차 캐리어는, UE(104)와 앵커 캐리어 사이에 일단 RRC 연결이 확립되면 구성될 수 있고 추가적인 무선 리소스들을 제공하는 데 사용될 수 있는 제2 주파수(예를 들어, FR2) 상에서 동작하는 캐리어이다. 일부 경우에서, 2차 캐리어는 비면허 주파수의 캐리어일 수 있다. 2차 캐리어는 단지 필요한 시그널링 정보 및 신호들을 포함할 수 있으며, 예를 들어, UE-특정적인 신호들은 2차 캐리어에 존재하지 않을 수 있는데, 이는 1차 업링크 및 다운링크 캐리어들 둘 모두가 통상적으로 UE-특정되기 때문이다. 이는, 셀 내의 상이한 UE들(104/182)이 상이한 다운링크 1차 캐리어들을 가질 수 있음을 의미한다. 업링크 1차 캐리어들에 대해서도 마찬가지이다. 네트워크는 임의의 시간에 임의의 UE(104/182)의 1차 캐리어를 변경할 수 있다. 이는, 예를 들어, 상이한 캐리어들 상의 부하를 밸런싱하기 위해 수행된다. "서빙 셀"(PCell이든 SCell이든)은 일부 기지국이 통신하고 있는 캐리어 주파수 및/또는 컴포넌트 캐리어에 대응하기 때문에, 용어 "셀", "서빙 셀", "컴포넌트 캐리어", "캐리어 주파수" 등은 상호교환가능하게 사용될 수 있다.

[0050] 예를 들어, 여전히 도 1을 참조하면, 매크로 셀 기지국들(102)에 의해 활용되는 주파수들 중 하나는 앵커 캐리

어(또는 "PCell")일 수 있고, 매크로 셀 기지국들(102) 및/또는 mmW 기지국(180)에 의해 활용되는 다른 주파수들은 2차 캐리어("SCell")들일 수 있다. 캐리어 집성에서, 기지국들 (102)/UE들 (104) 은, 각각의 방향에서의 송신을 위해 총 *Yx* MHz (x개 컴포넌트 캐리어들) 까지의 캐리어 당 *Y* MHz (예컨대, 5, 10, 15, 20, 100 ㎒) 대역폭에 이르기까지 스펙트럼을 이용할 수도 있다. 컴포넌트 캐리어들은 주파수 스펙트럼 상에서 서로 인접하거나 인접하지 않을 수 있다. 캐리어들의 할당은 다운링크 및 업링크에 대해 비대칭일 수도 있다 (예를 들어, 업링크에 대한 것보다 다운링크에 대해 더 많거나 또는 더 적은 캐리어들이 할당될 수도 있다). 다수의 캐리어들의 동시 송신 및/또는 수신은 UE(104/182)가 자신의 데이터 송신 및/또는 수신 레이트들을 상당히 증가시킬 수 있게 한다. 예를 들어, 멀티 캐리어 시스템에서 2개의 20 ㎒ 집성된 캐리어들은 이론적으로, 단일 20 ㎒ 캐리어에 의해 달성되는 것과 비교하여 데이터 레이트의 2배 증가를 초래할 것이다(즉, 40 ㎒).

[0051] 다수의 캐리어 주파수들 상에서 동작하기 위해, 기지국(102) 및/또는 UE(104)는 다수의 수신기들 및/또는 송신기들을 구비한다. 예를 들어, UE(104)는 2개의 수신기들, "수신기 1" 및 "수신기 2"를 가질 수 있으며, 여기서 "수신기 1"은 대역(즉, 캐리어 주파수) 'X' 또는 대역 'Y'로 튜닝될 수 있는 다중 대역 수신기이고, "수신기 2"는 대역 'Z'로만 튜닝가능한 1 대역 수신기이다. 이 예에서, UE(104)가 대역 'X'에서 서빙되고 있는 경우, 대역 'X'는 PCell 또는 활성 캐리어 주파수로 지칭될 것이고, "수신기 1"은 대역 'Y'를 측정하기 위해 대역 'X'로부터 대역 'Y'(SCell)로 튜닝할 필요가 있을 것이다 (그리고 그 반대도 마찬가지임). 대조적으로, UE(104)가 대역 'X' 또는 대역 'Y'에서 서빙되고 있든, 별개의 "수신기 2" 때문에, UE(104)는 대역 'X' 또는 대역 'Y' 상에서 서비스를 중단하지 않고서 대역 'Z'를 측정할 수 있다.

[0052] 무선 통신 시스템(100)은, 통신 링크(120)를 통해 매크로 셀 기지국(102)과 통신하고 그리고/또는 밀리미터파 통신 링크(184)를 통해 밀리미터파 기지국(180)과 통신할 수 있는 UE(164)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 매크로 셀 기지국(102)은 PCell을 지원할 수 있고, UE(164) 및 mmW 기지국(180)에 대한 하나 이상의 SCell들은 UE(164)에 대한 하나 이상의 SCell들을 지원할 수 있다.

[0053] 무선 통신 시스템(100)은 하나 이상의 D2D(device-to-device) P2P(peer-to-peer) 링크들("사이드링크들"로 지칭됨)을 통해 하나 이상의 통신 네트워크들에 간접적으로 연결하는 하나 이상의 UE들, 이를 테면 UE(190)를 더 포함할 수 있다. 도 1의 예에서, UE(190)는 UE들(104) 중 하나가 기지국들(102) 중 하나에 연결된 D2D P2P 링크(192)(예를 들어, 이를 통해 UE(190)가 간접적으로 셀룰러 연결을 획득할 수 있음) 및 WLAN STA(152)가 WLAN AP(150)에 연결된 D2D P2P 링크(194)(이를 통해 UE(190)가 간접적으로 WLAN 기반 인터넷 연결을 획득할 수 있음)를 갖는다. 일 예에서, D2D P2P 링크들 (192 및 194) 은 LTE 다이렉트 (LTE-D), Wi-Fi 다이렉트 (Wi-Fi-D), Bluetooth® 등과 같은 임의의 잘 알려진 D2D RAT 로 지원될 수도 있다.

[0054] 다양한 양태들에 따라, 도 2a는 예시적인 무선 네트워크 구조(200)를 예시한다. 예컨대 5GC(210)(NGC(Next Generation Core)로도 지칭됨)는, 코어 네트워크를 형성하기 위해서 협력하여 동작하는 제어 평면 기능부들(214)(예컨대, UE 등록, 인증, 네트워크 액세스, 게이트웨이 선택 등) 및 사용자 평면 기능부들(212)(예컨대, UE 게이트웨이 기능, 데이터 네트워크들로의 액세스, IP 라우팅 등)로서 기능적으로 보일 수 있다. 사용자 평면 인터페이스(NG-U)(213) 및 제어 평면 인터페이스(NG-C)(215)는 gNB(222)를 5GC(210)에 그리고 특히 제어 평면 기능부들(214) 및 사용자 평면 기능부들(212)에 연결한다. 추가적인 구성에서, ng-eNB(224)는 또한, 제어 평면 기능부들(214)에 대한 NG-C(215) 및 사용자 평면 기능부들(212)에 대한 NG-U(213)를 통해 5GC(210)에 연결될 수 있다. 추가로, ng-eNB(224)는 백홀 연결(223)을 통해 gNB(222)와 직접 통신할 수 있다. 일부 구성들에서, 새로운 RAN(220)은 단지 하나 이상의 gNB들(222)을 가질 수 있는 반면, 다른 구성들은 ng-eNB들(224) 및 gNB들(222) 둘 모두 중 하나 이상을 포함한다. gNB(222) 또는 ng-eNB(224) 중 어느 하나는 UE들(204)(예컨대, 도 1에 묘사된 UE들 중 임의의 UE)과 통신할 수 있다.

[0055] 다른 선택적 양태는 UE들(204)에 대한 위치 보조를 제공하기 위해 5GC(210)와 통신할 수 있는 위치 서버(230)를 포함할 수 있다. 위치 서버(230)는 복수의 별개의 서버들(예를 들어, 물리적으로 별개의 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다수의 물리 서버들에 걸쳐 확산된 상이한 소프트웨어 모듈들 등)로서 구현될 수 있거나, 또는 대안적으로 각각 단일 서버에 대응할 수 있다. 위치 서버(230)는 코어 네트워크, 5GC(210)를 통해 그리고/또는 인터넷(예시되지 않음)을 통해 위치 서버(230)에 연결될 수 있는 UE들(204)에 대한 하나 이상의 위치 서비스들을 지원하도록 구성될 수 있다. 또한, 위치 서버 (230) 는 코어 네트워크의 컴포넌트에 통합될 수도 있거나, 또는 대안적으로는 코어 네트워크 외부에 있을 수도 있다. 일부 예들에서, 위치 서버 (230) 는 5GC (210) 의 캐리어 또는 제공자, 제3자, OEM (original equipment manufacturer), 또는 다른 당사자에 의해 동작될 수 있다. 일부 경우들에서, 캐리어에 대한 위치 서버, 특정 디바이스의 OEM에 대한 위치 서버, 및/또는 다른 위치 서버들과 같은 다수의 위치 서버들이 제공될 수 있다. 이러한 경우들에서, 위치 보조 데이터는 캐리

어의 위치 서버로부터 수신될 수 있고 다른 보조 데이터는 OEM의 위치 서버로부터 수신될 수 있다.

[0056] 다양한 양태들에 따라, 도 2b는 다른 예시적인 무선 네트워크 구조(250)를 예시한다. 예를 들어, 5GC(260)는 AMF(access and mobility management function)(264)에 의해서 제공되는 제어 평면 기능부들, 및 UPF(user plane function)(262)에 의해서 제공되는 사용자 평면 기능부들로서 기능적으로 보일 수 있고, 제어 평면 기능부들 및 사용자 평면 기능부들은 코어 네트워크(즉, 5GC(260))를 형성하기 위해서 협력하여 동작한다. 사용자 평면 인터페이스(263) 및 제어 평면 인터페이스(265)는 ng-eNB(224)를 5GC(260)에 그리고 특히 UPF(262) 및 AMF(264)에 각각 연결한다. 추가적인 구성에서, gNB(222)는 또한 AMF(264)로의 제어 평면 인터페이스(265)를 통해서 그리고 UPF(262)로의 사용자 평면 인터페이스(263)를 통해서 5GC(260)에 연결될 수 있다. 또한, ng-eNB(224)는, 5GC(260)로의 gNB의 직접적인 연결을 통해서 또는 그런 연결 없이, 백홀 연결(223)을 통해 gNB(222)와 직접적으로 통신할 수 있다. 일부 구성들에서, 새로운 RAN(220)은 단지 하나 이상의 gNB들(222)을 가질 수 있는 반면, 다른 구성들은 ng-eNB들(224) 및 gNB들(222) 둘 모두 중 하나 이상을 포함한다. gNB(222) 또는 ng-eNB(224) 중 어느 하나는 UE들(204)(예컨대, 도 1에 묘사된 UE들 중 임의의 UE)과 통신할 수 있다. 뉴 RAN(220)의 네트워크 노드들 또는 네트워크 엔티티들(예를 들어, 기지국들)은 N2 인터페이스를 통해 AMF(264)와 통신하고 N3 인터페이스를 통해 UPF(262)와 통신한다.

[0057] AMF(264)의 기능들은 등록 관리, 연결 관리, 도달가능성 관리, 이동성 관리, 적법한 인터셉션, UE(204)와 세션 관리 기능부(SMF)(266)사이의 세션 관리(SM)메시지들에 대한 전송, SM 메시지들을 라우팅하기 위한 투명 프록시 서비스들, 액세스 인증 및 액세스 허가, UE(204)와 단문 메시지 서비스 기능부(SMSF)(미도시)사이의 단문 메시지 서비스(SMS)에 대한 전송, 및/또는 보안 앵커 기능성(SEAF)을 포함한다. AMF(264)는 또한 AUSF(authentication server function)(도시되지 않음) 및 UE(204)와 상호작용하고, UE(204) 인증 프로세스의 결과로서 확립된 중간 키를 수신한다. UMTS (universal mobile telecommunications system) 가입자 아이덴티티 모듈 (USIM) 에 기초한 인증의 경우, AMF (264) 는 AUSF 으로부터 보안 자료를 취출한다. AMF(264)의 기능들은 또한 SCM(security context management)을 포함한다. SCM은 액세스-네트워크 특정 키들을 도출하기 위해 사용하는 키를 SEAF로부터 수신한다. AMF(264)의 기능은 또한 규제 서비스들에 대한 위치 서비스 관리, UE(204)와 LMF(location management function)(270)(위치 서버(230)로서 역할을 함) 간의 위치 서비스 메시지들의 전송, 새로운 RAN(220)과 LMF(270) 간의 위치 서비스 메시지들의 전송, EPS(evolved packet system)와 상호 연동하기 위한 EPS 베어러 식별자 할당, 및 UE(204) 이동성 이벤트 통지를 포함한다. 추가적으로, AMF(264)는 또한 비-3GPP 액세스 네트워크들에 대한 기능들을 지원한다.

[0058] UPF (262) 의 기능들은 인트라-/인터-RAT 이동성을 위한 앵커 포인트로서의 작용 (적용가능할 때), (도시되지 않는) 데이터 네트워크에 대한 상호접속의 외부 프로토콜 데이터 유닛 (PDU) 세션 포인트로서의 작용, 패킷 라우팅 및 포워딩의 제공, 패킷 검사, 사용자 평면 정책 규칙 시행 (예를 들어, 게이팅, 리디렉션, 트래픽 스티어링), 합법적 인터셉션 (사용자 평면 수집), 트래픽 사용 리포팅, 사용자 평면에 대한 서비스 품질 (QoS) 핸들링 (예를 들어, 업링크/다운링크 레이트 시행, 다운링크에서 반사 QoS 마킹), 업링크 트래픽 검증 (서비스 데이터 플로우 (SDF) 대 QoS 플로우 맵핑), 업링크 및 다운링크에서 전송 레벨 패킷 마킹, 다운링크 패킷 버퍼링 및 다운링크 데이터 통지 트리거링, 및 소스 RAN 노드에 하나 이상의 "종료 마커들" 의 전송 및 포워딩을 포함한다. UPF(262)는 또한 UE(204)와 위치 서버, 이를테면 SLP(secure user plane location(SUPL) location platform)(272) 간의 사용자 평면을 통한 위치 서비스 메시지들의 전송을 지원할 수 있다.

[0059] SMF(266)의 기능들은 세션 관리, UE IP(Internet protocol) 어드레스 할당 및 관리, 사용자 평면 기능들의 선택 및 제어, 트래픽을 적절한 수신지로 라우팅하기 위한 UPF(262)에서의 트래픽 스티어링의 구성, QoS 및 정책 시행의 일부의 제어, 및 다운링크 데이터 통지를 포함한다. SMF(266)가 AMF(264)와 통신하는 인터페이스는 N11 인터페이스로 지칭된다.

[0060] 일부 양태들에서, 위치 및 포지셔닝 기능들은, 예를 들어, UE들(204)에 대한 위치 지원을 제공하기 위해 5GC(260)와의 통신을 위해 구성되는 위치 관리 기능부(LMF)(270)에 의해 보조될 수 있다. LMF(270)는 복수의 별개의 서버들(예를 들어, 물리적으로 별개의 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다수의 물리 서버들에 걸쳐 확산된 상이한 소프트웨어 모듈들 등)로서 구현될 수 있거나, 또는 대안적으로 각각 단일 서버에 대응할 수 있다. LMF(270)는 코어 네트워크, 5GC(260)를 통해 그리고/또는 인터넷(예시되지 않음)을 통해 LMF(270)에 연결될 수 있는 UE들(204)에 대한 하나 이상의 위치 서비스들을 지원하도록 구성될 수 있다. SLP(272)는 LMF(270)와 유사한 기능들을 지원할 수 있지만, LMF(270)는 제어 평면 상으로(예컨대, 음성 또는 데이터가 아닌 시그널링 메시지들을 전달하도록 의도된 인터페이스들 및 프로토콜들을 사용하여) AMF(264), 새로운 RAN(220), 및 UE들(204)과 통신할 수 있는데 반하여, SLP(272)는 사용자 평면 상으로(예컨대, 송신 제어 프

로토콜(TCP) 및/또는 IP와 같은 음성 및/또는 데이터를 반송하도록 의도된 프로토콜들을 사용하여) UE들(204) 및 외부 클라이언트들(도 2b 에는 도시되지 않음)과 통신할 수 있다.

[0061] 일 양태에서, LMF(270)및/또는 SLP(272)는 gNB(222)및/또는 ng-eNB(224)와 같은 네트워크 노드 또는 엔티티(예를 들어, 기지국)과 통합될 수도 있다. gNB(222) 및/또는 ng-eNB(224)와 통합될 때, LMF(270) 및/또는 SLP(272)는 "위치 관리 컴포넌트" 또는 "LMC"로 지칭될 수 있다. 그러나, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, LMF(270)및 SLP(272)에 대한 언급들은 LMF(270)및 SLP(272)가 코어 네트워크(예를 들어, 5GC(260))의 컴포넌트들인 경우 및 LMF(270)및 SLP(272)가 네트워크 노드 또는 엔티티(예를 들어, 기지국)의 컴포넌트들인 경우 양자 모두를 포함한다.

[0062] 본 명세서에서 논의된 같이, NR은 다운링크 기반, 업링크 기반, 및 다운링크 및 업링크 기반 포지셔닝 방법들을 포함하는 다수의 셀룰러 네트워크 기반 포지셔닝 기술들을 지원한다. 예를 들어, LMF(270)는 다양한 포지셔닝 신호(PRS 또는 SRS)리소스들에 대해 계산된 위치 측정들에 기초하여 포지셔닝을 가능하게 할 수 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "PRS 리소스 세트"는 PRS 신호들의 송신에 사용되는 PRS 리소스들의 세트이며, 여기서 각각의 PRS 리소스는 PRS 리소스 식별자(ID)를 갖는다. 또한, PRS 리소스 세트 내의 PRS 리소스들은 동일한 TRP와 연관된다. PRS 리소스 세트는 PRS 리소스 세트 ID에 의해 식별되고, 특정한 TRP(예를 들어, TRP ID에 의해 식별됨)와 연관된다. 추가적으로, PRS 리소스 세트의 PRS 리소스들은 동일한 주기성, 공통 뮤팅 패턴 구성, 및 슬롯들에 걸친 동일한 반복 인자(예컨대, PRS-ResourceRepetitionFactor")를 갖는다. 주기는 제1 PRS 인스턴스의 제1 PRS 리소스의 제1 반복으로부터 다음 PRS 인스턴스의 동일한 제1 PRS 리소스의 동일한 제1 반복까지의 시간이다. 주기성은 $2^{\mu}\cdot\{4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240\}$ 슬롯들로부터 선택된 길이를 가질 수 있고, 이때 $\mu=0, 1, 2, 3$이다. 반복 인자는 {1, 2, 4, 6, 8, 16, 32}개의 슬롯들로부터 선택된 길이를 가질 수 있다.

[0063] 일부 경우들에서, PRS 리소스 세트의 PRS 리소스 ID는 단일 TRP로부터 송신되는 단일 빔(및/또는 빔 ID)과 연관된다(여기서, TRP는 하나 이상의 빔들을 송신할 수 있음). 예를 들어, PRS 리소스 세트의 각각의 PRS 리소스는 상이한 빔 상에서 송신될 수 있고, 따라서 "PRS 리소스" 또는 간단히 "리소스"는 "빔"으로 또한 지칭될 수 있다. 이는, TRP들 및 PRS가 송신되는 빔들이 UE에 알려져 있는지 여부에 대해 어떠한 암시도 갖지 않음을 주목한다.

[0064] "PRS 인스턴스" 또는 "PRS 오케이션"은 PRS가 송신될 것으로 예상되는 주기적으로 반복된 시간 윈도우(이를테면, 하나 이상의 연속적인 슬롯들의 그룹)의 하나의 인스턴스이다. PRS 어케이전은 또한 "PRS 포지셔닝 어케이전", "PRS 포지셔닝 인스턴스," "포지셔닝 어케이전", "포지셔닝 인스턴스", "포지셔닝 반복" 또는 간단히 "어케이전", "인스턴스", 또는 "반복" 으로 지칭될 수도 있다.

[0065] "포지셔닝 주파수 계층"(간단히 "주파수 계층" 또는 "계층"으로도 지칭됨)은 소정 파라미터들에 대해 동일한 값들을 갖는 하나 이상의 TRP들에 걸친 하나 이상의 PRS 리소스 세트들의 집단이다. 구체적으로, PRS 리소스 세트의 집합은 동일한 서브캐리어 간격 및 사이클릭 프리픽스(CP) 타입(PDSCH에 대해 지원되는 모든 뉴머롤로지가 PRS에 대해서도 지원됨을 의미함), 동일한 포인트 A, 다운링크 PRS 대역폭의 동일한 값, 동일한 시작 PRB(및 중심 주파수), 및 동일한 콤 사이즈를 갖는다. 포인트 A 파라미터는 파라미터 "ARFCN-ValueNR"의 값을 취하고(여기서 "ARFCN"은 "절대 무선 주파수 채널 번호"를 나타냄), 송신 및 수신을 위해 사용되는 물리적 무선 채널의 쌍을 특정하는 식별자 및/또는 코드이다. 다운링크 PRS 대역폭은 최소 24개의 PRB들 및 최대 272개의 PRB들을 갖는, 4개의 PRB들의 입도를 가질 수 있다. 현재, 최대 4개의 주파수 계층들이 정의되었으며, 주파수 계층마다 TRP마다 최대 2개의 PRS 리소스 세트들이 구성될 수 있다.

[0066] 주파수 계층의 개념은 컴포넌트 캐리어들 및 대역폭 부분들(BWP들)의 개념과 다소 유사하지만, 컴포넌트 캐리어들 및 BWP들은 데이터 채널들을 송신하기 위해 하나의 네트워크 노드 또는 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 매크로 셀 기지국 및 소형 셀 기지국)에 의해 사용되는 한편, 주파수 계층들은 PRS를 송신하기 위해 여러(통상적으로 3개 이상의) 네트워크 노드들 또는 엔티티들(예를 들어, 기지국들)에 의해 사용된다는 점에서 상이하다. UE는, 이를테면 LPP(LTE positioning protocol) 세션 동안 UE가 자신의 포지셔닝 능력들을 네트워크에 전송할 때, 자신이 지원할 수 있는 주파수 계층들의 수를 표시할 수 있다. 예를 들어, UE는, 자신이 하나의 또는 4개의 포지셔닝 주파수 계층들을 지원할 수 있는지 여부를 표시할 수 있다.

[0067] 다운링크 기반 위치 측정들은 LTE에서의 관찰된 도착 시간 차이(OTDOA), NR에서의 다운링크 도착 시간 차이(DL-TDOA), 및 NR에서의 다운링크 출발 각도(DL-AoD)를 포함할 수 있다. OTDOA 또는 DL-TDOA 포지셔닝 절차에서, UE는 기준 신호 시간 차이(RSTD) 또는 도착 시간 차이(TDOA)측정들로서 지칭되는, 네트워크 노드들 또는 엔티티

들(예를 들어, 기지국들)의 쌍들로부터 수신된 기준 신호들(예를 들어, PRS, TRS, CSI-RS, SSB 등)의 도착 시간들(ToA) 사이의 차이들을 측정하며, 이들을 포지셔닝 엔티티에 보고한다. 보다 구체적으로, UE는 보조 데이터에서 기준 네트워크 노드 또는 엔티티(예를 들어, 서빙 기지국) 및 다중의 비-기준 네트워크 노드들 또는 엔티티들(예를 들어, 기지국들)의 식별자들을 수신한다. 그 후, UE는 기준 네트워크 노드 또는 엔티티(예를 들어, 기준 기지국)와 비-기준 네트워크 노드들 또는 엔티티들(예를 들어, 비-기준 기지국들) 각각 사이의 RSTD를 측정한다. 수반된 네트워크 노드들/엔티티들(예를 들어, 기지국들)의 알려진 위치들 및 RSTD 측정들에 기초하여, 포지셔닝 엔티티(예를 들어, LMF(270))는 UE의 위치를 추정할 수 있다. DL-AoD 포지셔닝에 대해, 네트워크 노드 또는 엔티티(예를 들어, gNB(222)와 같은 기지국)은 UE의 위치를 추정하도록 UE와 통신하기 위해 사용된 다운링크 송신 빔의 각도 및 다른 채널 속성들(예컨대, 신호 세기)을 측정한다.

[0068] 업링크 기반 포지셔닝 방법은 업링크 도착 시간 차이(uplink time difference of arrival, UL-TDOA) 및 업링크 도착 각도(uplink angle-of-arrival, UL-AoA)를 포함한다. UL-TDOA는 DL-TDOA와 유사하지만, UE에 의해 송신된 업링크 기준 신호들(예컨대, SRS)에 기반한다. UL-AoA 포지셔닝에 대해, 네트워크 노드 또는 엔티티(예를 들어, 기지국)는 UE의 위치를 추정하기 위해 그 UE와 통신하기 위해서 사용된 업링크 수신 빔의 각도 및 다른 채널 속성들(예컨대, 이득 레벨)을 측정한다.

[0069] 다운링크 및 업링크 기반 포지셔닝 방법들은 강화된 셀-ID(E-CID) 포지셔닝 및 멀티-라운드-트립-시간(RTT) 포지셔닝(또한 "멀티-셀 RTT" 또는 "멀티-RTT" 로 지칭됨)을 포함한다. RTT 절차에서, 개시자(기지국과 같은 네트워크 노드 또는 엔티티 또는 UE)는 RTT 측정 신호(예컨대, PRS 또는 SRS)를 응답자(UE 또는 기지국)에 송신하고, 응답자는 RTT 응답 신호(예컨대, SRS 또는 PRS)를 개시자에게 다시 송신한다. RTT 응답 신호는 RTT 측정 신호의 ToA와 RTT 응답 신호의 송신 시간 간의 차이를 포함하며, 그 차이는 Rx-Tx(reception-to-transmission) 측정으로 지칭된다. 개시자는 "Rx-Tx" 측정으로 지칭되는, RTT 응답 신호의 ToA와 RTT 측정의 송신 시간의 차이를 계산한다. 개시자와 응답자 사이의 전파 시간(또한 "비행 시간"으로 지칭됨)은 Tx-Rx 및 Rx-Tx 측정들로부터 계산될 수 있다. 전파 시간과 알려진 광속에 기반하여, 개시자와 응답자 간의 거리가 결정될 수 있다. 멀티-RTT 포지셔닝에 대해, UE는 네트워크 노드들(예를 들어, 기지국들)의 알려진 위치들에 기초하여 그의 위치가 (예를 들어, 삼각측량을 사용하여) 결정되는 것을 가능하게 하기 위해 네트워크 노드들 또는 엔티티들(예를 들어, 기지국들)로 RTT 절차를 수행한다. RTT 및 멀티-RTT 방법들은 로케이션 정확도를 개선하기 위해 UL-AoA 및 DL-AoD와 같은 다른 포지셔닝 기법들과 조합될 수 있다.

[0070] 포지셔닝 동작들을 보조하기 위해, 위치 서버(예를 들어, 위치 서버(230), LMF(270), 다른 위치 서버)는 보조 데이터를 UE에 제공할 수도 있다. 예를 들어, 보조 데이터는 기준 신호들, 기준 신호 구성 파라미터들(예를 들어, 연속 포지셔닝 서브프레임들의 수, 포지셔닝 서브프레임들의 주기성, 뮤팅 시퀀스, 주파수 호핑 시퀀스, 기준 신호 ID, 기준 신호 대역폭 등), 및/또는 특정 포지셔닝 방법에 적용가능한 다른 파라미터들을 측정할 네트워크 노느들 또는 엔티티들(예를 들어, 기지국들 또는 기지국들의 셀들/TRP들)의 식별자들을 포함할 수도 있다. 대안으로, 보조 데이터는 예컨대 주기적으로 브로드캐스트된 오버헤드 메시지들 등에서, 네트워크 노드들 또는 엔티티들(예를 들어, 기지국들) 자체로부터 직접 발생할 수도 있다. 일부 경우들에서, UE는 보조 데이터의 사용없이 이웃 네트워크 노드들 자체를 검출하는 것이 가능할 수도 있다.

[0071] DL-AoD에 대해, UE(204)는 LMF(270)에 DL-PRS 빔 RSRP 측정들을 제공할 수 있는 반면, gNB(222)는 빔 방위각 및 고도각 정보를 제공할 수 있다. UL AoA 포지셔닝 방법을 사용할 때, UE(204)의 포지션은 상이한 TRP들(도시되지 않음)에서 취해진 UL SRS AoA 측정들에 기초하여 추정된다. 예를 들어, TRP들은 AoA 측정들을 LMF(270)에 직접 보고할 수 있다. 각도 정보(예를 들어, AoD 또는 AoA)를 TRP 공동 좌표 정보 및 빔 구성 상세들과 함께 사용하여, LMF(270)는 UE(204)의 위치를 추정할 수 있다.

[0072] 멀티-RTT 위치 측정들에 대해, LMF(270)는 다중 TRP들(도시되지 않음) 및 UE가 각각 gNB Rx-Tx 및 UE Rx-Tx 측정들을 수행하는 절차를 개시할 수 있다. 예를 들어, gNB(222)및 UE(204)는 각각 다운링크 포지셔닝 기준 신호(DL-PRS) 및 업링크 사운딩 기준 신호(UL-SRS)를 송신할 수 있으며, 이에 의해 gNB(222)는 예를 들어, RRC 프로토콜을 사용하여 UE(204)에 대한 UL-SRS를 구성한다. 결국, LMF(270)는 DL-PRS 구성을 UE(204)에 제공할 수 있다. 결과적인 위치 측정들은 UE(204)에 대한 위치 추정을 수행하기 위해 UE(204) 및/또는 gNB(222)에 의해 LMF(270)에 보고된다.

[0073] 제3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP)(예를 들어, 기술적 사양(TS)TS22.261 및 다른 것들)는 서브-미터 레벨 성능을 갖는 디바이스들(예를 들어, UE들)의 위치 측정들을 요구한다. 지상 시스템들을 사용하여 위치 측정들을 결정하기 위한 종래의 접근법들은 신호의 도착 시간(ToA)에 기초하여 "코드-위상" 또는 RSTD 측정 기법을 사용하여

거리를 결정한다. RSTD 측정의 일 예에서, UE는 여러 이웃 eNB들로부터 신호들을 수신하고, 각각의 eNB로부터의 ToA는 각각의 이웃 eNB들의 관찰된 도착 시간 차이(ODToA)를 산출하기 위해 기준 eNB의 ToA로부터 감산된다. 각각의 ODToA는 알려진 함수에 기초하여 하이퍼볼라(hyperbola)를 결정하며, 이 하이퍼볼라들이 교차하는 지점은 UE의 위치에 대응한다. UE의 2개의 좌표들(예를 들어, 위도 및 경도)을 해결하기 위해 양호한 기하학적 구조를 갖는 지리적으로 분산된 eNB들로부터의 적어도 3개의 상이한 타이밍 측정들이 필요하다. RSTD 측정들은 각각의 ODToA 측정으로 전파되고 위치 측정의 정확도를 감소시키는 타이밍 에러들 및 위치 에러들로 인해 서브-미터 레벨 성능으로 위치 측정의 요건을 만족시킬 수 없다.

[0074] 지상 기반 시스템은 3GPP 시스템 내에서 우수한 정확도 및 리소스 활용을 제공하기 위해 출발 각도(AoD) 방법 또는 ZoD(zenith angle of departure) 방법을 구현할 수도 있다. 5G/NR 위치 측정들을 개선하기 위한 위상 측정의 사용을 제안하는 기여들이 있지만, 이러한 제안의 실현가능성과 성능은 3GPP에서 충분히 연구되지 않았다.

[0075] 일부 경우들에서, 위상 측정-기반 위치 측정들은 센티미터-레벨 정확도를 제공하기 위해 캐리어 위상 포지셔닝 기법들을 채용하는, 글로벌 내비게이션 위성 시스템(Global Navigation Satellite System; GNSS)과 같은 비-지상 시스템을 사용하여 달성될 수 있다. 캐리어 위상 포지셔닝은 서브캐리어 신호의 파장을 사용하여 타이밍 및/또는 거리 측정들을 결정함으로써 수행될 수 있다. RSTD 측정 기법들과는 대조적으로, 캐리어 위상 포지셔닝은 주파수 도메인에서 서브캐리어 신호의 위상을 추정한다.

[0076] 서브미터 레벨 성능을 제공하는 GNSS 측정 기법들의 일 예는 서브캐리어 신호를 측정하기 위해 네트워크 엔티티(예를 들어, eNB, gNB 등과 같은 기지국)를 구성함으로써 현재 위성 내비게이션(예를 들어, GNSS 기반) 시스템들의 정확도를 개선하기 위해 실시간 운동학적 포지셔닝(RTK)을 사용하고 네트워크 엔티티는 캐리어 신호의 측정된 위상을 UE에 재송신한다. UE는 또한 위성으로부터의 캐리어 신호의 위상을 측정하고 UE에서의 위상 측정과 네트워크 엔티티에서의 위상 측정을 비교하여 네트워크 엔티티로부터의 모바일 디바이스의 거리를 결정한다. RTK 포지셔닝이 종래의 GNSS 측정 접근법들에 비해 우수한 정확도를 제공하지만, 정확도는 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국)의 정확도, 위성으로의 가시선, 및 위성 시스템으로부터의 측정들에 영향을 미칠 수 있는 환경 조건들에 기초하여 제한된다. 예를 들어, 건물들은 모바일 디바이스에 의해 측정된 위상 에러 및 클라우디(cloudy) 조건들을 증가시키는 반사들을 생성할 수 있다. RTK 포지셔닝은 또한 위성들에 대한 가시선을 요구하는 수신기 디바이스로 인해 실외 환경들로 제한된다.

[0077] 블루투스는 또한 센티미터 레벨의 고 정확도 포지셔닝 서비스들을 제공하기 위해 캐리어 위상 측정을 사용할 수 있지만, 제한된 범위의 블루투스 통신으로 인해 실내 환경으로 제한된다. 블루투스를 이용한 캐리어 위상 측정은 부정확할 수도 있는데, 이는 캐리어 신호들을 송신하는 기준 디바이스들이 고정되지 않을 수도 있고 기준 디바이스들의 위치 부정확성이 캐리어 위상 측정으로 전파되기 때문이다.

[0078] 도 3은 본 개시의 일부 양태들에 따른, 지상 송신 디바이스들로부터의 거리들에 기초하여 위치를 결정하는 무선 통신 시스템(300)에서의 UE(305)의 다이어그램이다. 도 3은 네트워크 엔티티들(310, 315, 및 320)에 대한 무선 네트워킹 시스템에서 UE(305)의 위치를 결정하는 것을 예시하지만, 이 비제한적인 예시는 설명 목적들을 위한 것이며 본 명세서에서의 설명들은 다른 시스템들에 적용될 수 있다. 다른 예시적인 예에서, UE(305)는 차선 보조, 사각지대 검출, 자율 주행 기능들 등과 같은 다양한 주행 기능들을 수행하기 위해 다른 차량들 또는 오브젝트들에 대한 위치들을 결정하기 위해 다른 차량들 또는 UE들과 V2X(vehicle-to-everything) 통신들을 채용하는 차량일 수도 있다.

[0079] 도 3에 나타낸 바와 같이, 무선 통신 시스템(300)은 네트워크 엔티티(310)에 대해 포지셔닝된 UE(305), 네트워크 엔티티(315), 및 네트워크 엔티티(320)를 포함한다. 일부 경우들에서, 네트워크 엔티티들(310, 315, 및 320) 중 하나 이상은 집성된 또는 모놀리식 기지국 아키텍처로 또는 (예를 들어, CU, DU, RU, 근-RT RIC, 또는 비-RT RIC 중 하나 이상을 포함하는) 집성된 기지국 아키텍처로 구현될 수 있다. 네트워크 엔티티들(310, 315, 및 320)의 각각은 UE(305)에 의해 수신되는 캐리어 신호를 송신한다. 특히, 네트워크 엔티티(310)는 캐리어 신호(322)를 송신하고, 네트워크 엔티티(315)는 캐리어 신호(324)를 송신하고, 네트워크 엔티티(320)는 캐리어 신호(326)를 송신한다. 일부 양태들에서, UE(305)는 네트워크 엔티티(310)까지의 거리(L1), 네트워크 엔티티(315)까지의 거리(L2), 및 네트워크 엔티티(320)까지의 거리(L3)를 측정하도록 구성될 수 있다. 하나의 예시적인 예에서, UE(305)는 거리들(L1, L2, 및 L3) 및 네트워크 엔티티들(310, 315, 및 320) 각각의 위치들에 기초하여 그의 위치를 결정할 수 있다. 다른 예들에서, UE는 캐리어 위상과 같은 파라미터를 측정하고 측정된 파라미터를 UE의 위치를 결정하는, 위치 서버(예를 들어, LMF)와 같은 다른 디바이스에 송신할 수 있다.

[0080] 일부 양태들에서, 무선 통신 시스템(300)은 다양한 주파수들에 걸쳐 서브캐리어들을 사용하여 송신하도록 구성

된 시스템이다. 예를 들어, 무선 통신 시스템(300)은 주파수 대역에 걸쳐 이격되는 서브캐리어들을 사용하여 면허(licensed) 주파수 대역 또는 비면허(unlicensed) 주파수 대역에서 송신하도록 구성된 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM)시스템일 수도 있다.

[0081] 도 4는 신호(420) 및 신호(425)를 통해 수신 디바이스(410)와 통신하는 송신 디바이스(405)의 예시이다. 신호들(420 및 425)은 서브캐리어 신호들일 수도 있다. 송신 디바이스 또는 수신 디바이스(410)는 위상 측정 조합에 기초하여 송신 디바이스(405)와 수신 디바이스(410) 사이의 거리를 결정하는데 사용될 수 있는 캐리어 위상 측정을 결정하도록 구성될 수도 있다. 일부 양태들에서, 송신 디바이스(405) 또는 수신 디바이스(410)는 캐리어 위상 측정 및/또는 거리를 결정할 수 있다. 예를 들어, 수신 디바이스(410)는 캐리어 위상 측정을 결정할 수도 있고 캐리어 위상 측정을 송신 디바이스(405)에 송신할 수도 있다. 다른 예에서, 수신 디바이스(410)는 캐리어 위상 측정을 결정할 수도 있고 캐리어 위상 측정을 위치 서버(예를 들어, LMF)와 같은 다른 네트워크 엔티티로 송신할 수도 있다. 위치 서버는 캐리어 위상 측정을 수신하고 캐리어 위상 측정을 사용하여 송신 디바이스(405)와 수신 디바이스(410) 사이의 거리를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 위치 서버는 하나 이상의 다른 수신 디바이스들과 송신 디바이스(405) 사이의 거리들을 수신할 수도 있다. 위치 서버는 (예를 들어, 위치들을 사용하여 삼각측량을 수행함으로써) 수신 디바이스(410) 및/또는 다른 수신 디바이스들의 위치를 결정하기 위해 수신 디바이스(410)에 대해 결정된 거리 및 하나 이상의 다른 수신 디바이스들과 송신 디바이스(405) 사이의 거리들을 사용할 수 있다.

[0082] 신호(420) 및 신호(425)는 정현파 신호들이다. 신호(420)는 도 4에서 $\lambda_1$로 나타낸 파장을 갖고, 신호(422)는 $\lambda_2$로 나타낸 파장을 갖는다. 도 4에 나타낸 바와 같이, 신호(420)에 대한 정수 수 $N\lambda_1$ 및 신호(425)에 대한 정수 수 $N\lambda_2$를 포함하는, 신호들(예를 들어, 서브캐리어 신호들) 각각에 대한 정수 수의 파장 사이클들이 있다. 수신 디바이스(410)는 신호(420)가 수신될 때 신호(420)의 위상(430)을 측정할 수 있고, 신호(425)가 수신될 때 신호(425)의 위상(435)을 측정할 수 있다. 나타낸 바와 같이, 신호가 수신 디바이스(410)에 의해 수신될 때와 마지막 주기 또는 파장의 시작 사이에 분수 파장(신호(420)에 대한 분수 파장 $\lambda_{i1}$ 및 신호(425)에 대한 $\lambda_{i2}$로서 나타냄)이 있다. 수신 디바이스(410)는 먼저 신호가 수신되는 위상(예를 들어, 신호(420)의 위상(430)) 및 얼마나 많은 정수 수(예를 들어, $N\lambda_1$ 또는 $N\lambda_2$)의 파장들이 통과했는지를 결정함으로써 캐리어 위상 측정들을 수행할 수 있다. 예를 들어, 송신 디바이스(405)와 수신 디바이스(410) 사이의 거리 $\rho$는 신호(예를 들어, 신호(420) 및/또는 신호(425))의 파장 사이클들의 정수 수(예를 들어, $N\lambda_1$ 또는 $N\lambda_2$) 및 분수 파장(예를 들어, $\lambda_{i1}$ 또는 $\lambda_{i2}$)에 기초하여 결정될 수 있다. 하나의 예시적인 예에서, 파장 $\lambda_1$이 10 센티미터(cm)이고 파장 사이클들의 정수 수 $N\lambda_1$이 1000 이면, 송신 디바이스(405)와 수신 디바이스(410) 사이의 거리 $\rho$는 10 미터(m)(0.01 m × 1000에 기초함) 플러스 분수 파장 $\lambda_{i1}$과 연관된 거리로서 결정될 수 있다.

[0083] 위에 언급된 바와 같이, (예를 들어, 캐리어/서브캐리어-기반 포지셔닝을 위한) 캐리어 위상 측정들의 일반적인 개념은 송신 디바이스(405)(예를 들어, eNB, gNB 등)와 수신 디바이스(410)(예를 들어, UE) 사이의 임의의 거리 $\rho$가 N개의 전체 파장들 $\lambda$ 및 서브캐리어 신호의 잔류 분수 파장 $\lambda_i$로 표현될 수 있다는 것이다. 수학적 용어들로, 캐리어 위상을 사용하여 거리($\rho$, 또한 d 로 지칭됨)를 추정하는 원리는 다음과 같이 주어질 수 있다:

[0084] [식 1]

[0085] $$\rho = N\lambda + \frac{\phi}{2\pi}\lambda$$

[0086] 여기서 $N\lambda$는 파장 사이클들의 정수 수이고 $\frac{\phi}{2\pi}\lambda$는 캐리어 신호의 잔류 분수 파장 $\lambda_i$ 이다(여기서 위상 $\phi$은, 위상이 라디안에 있는 경우 $2\pi$로 나눠진다). 신호의 파장 $\lambda$은 $\frac{c}{f}$에 기초하여 결정될 수도 있으며, 여기서 c는 광속도(초당 299,792,458미터)이고 f는 신호의 주파수이다. 예를 들어, 3 기가헤르츠(GHz)의 주파수는 10 센티미터(cm)의 파장을 갖고, 500 킬로헤르쯔(kHz)의 주파수는 600 미터(m)의 파장을 갖는다. 분수 파장(예를 들어, 도 4에서 $\lambda_{i1}$ 또는 식(1)에서 $\frac{\phi}{2\pi}\lambda$)은 캐리어 위상 측정을 사용하여 결정될 수 있다.

[0087] 수신된 서브캐리어 신호의 위상 $\phi$ 을 측정하는 것은, 캐리어 위상이 주기적이기 때문에 분수 파장 $\lambda_i$만을 제공

할 것이다. 위에 언급된 바와 같이, 송신 디바이스(405)와 수신 디바이스(410) 사이의 거리 ρ는 신호(예를 들어, 신호(420) 및/또는 신호(425))의 파장 사이클들의 정수 수(예를 들어, $N\lambda_1$ 또는 $N\lambda_2$) 및 분수 파장(예를 들어, $\lambda_{i1}$ 또는 $\lambda_{i2}$)과 연관된 거리에 기초하여 결정될 수 있다. 그러나, 신호의 통상적인 캐리어-위상 측정들은 캐리어 위상이 주기적이기 때문에 N이 모호하므로(그리고 직접 측정될 수 없으므로), 분수 위상 항을 결정하기 위해서만 사용될 수 있다. 예를 들어, 신호는 3 ㎓ 신호에 대해 0.5π(예를 들어, 90°)의 캐리어 위상, 또는 2.5 ㎝의 길이로 수신 디바이스(410)에 의해 수신될 수도 있지만, 신호는 2.5 ㎝, 12.5 ㎝, 또는 102.5 ㎝ 이동했을 수도 있다. 수신 디바이스(410)는 분수 파장 $\lambda_{i1}$ 을 갖는 신호(420)를 수신하고 분수 파장 $\lambda_{i1}$ 보다 큰 분수 파장 $\lambda_{i2}$ 를 갖는 신호(425)를 (예를 들어, 신호(420)보다 높은 주파수를 갖는 신호(425)에 기초하여, 상이한 시간들에서 송신되는 것에 기초하여, 등등) 수신한다. 따라서, N 및 이에 따라 송신 디바이스(405)로부터 수신 디바이스(410)까지의 거리(ρ)를 결정하기 위해 (예를 들어, 상이한 사이클 카운트 기법들을 통해) 추정 또는 추론이 요구된다.

[0088] 일부 양태들에서, 정수 사이클들의 수 N이 추론될 수 있고 수신 디바이스(410)까지의 알려지지 않은 거리는 지상 송신 디바이스들(예를 들어, gNB, 비콘 등)을 사용하여 캐리어 위상 측정에 기초하여 결정될 수 있다. 수신 디바이스(410)가 알려진 위치를 갖는 적어도 2개의 지상 송신 디바이스들까지의 거리들을 수신하고 결정하는 경우, 수신 디바이스(410)는 비-지상 소스들(예를 들어, 위성들) 없이 수신 디바이스(410)의 위치를 결정할 수 있다. 위에 언급된 바와 같이, 본 명세서에 설명된 시스템들 및 기법들은 실내 및 실외 환경들 양자 모두에서 지상 디바이스들로부터의 캐리어 위상 측정들을 사용하여 송신 디바이스와 수신 디바이스 사이의 알려지지 않은 거리를 결정하는데 사용될 수 있다. 일부 양태들에서, 본 명세서에 개시된 시스템들 및 기법들은 면허 대역 또는 비면허 대역의 다른 비-지상 디바이스들에 적용될 수 있다.

[0089] 위에 언급된 바와 같이, i번째 캐리어 또는 서브캐리어 신호의 수신된 위상($\phi_i$)(예를 들어, 도 4에 나타낸 신호(420)의 위상(430))은 수신 디바이스(410)에서 측정될 수 있다. 특히, 캐리어 위상은 하기 식 2에 기초하여 결정될 수 있다.

[0090] [식 2]

[0091] $$\phi_i = \frac{2\pi(\rho - N_i\lambda_i)}{\lambda_i} + e_{\phi_i}$$

[0092] 식 2에서, $N_i$는 (위에 언급된 바와 같이) 파장 사이클들의 모환 정수이고, ρ는 송신 디바이스(405)와 수신 디바이스(410) 사이의 거리이고, $\lambda_i$는 $i$ 번째 캐리어 또는 서브캐리어 신호이 파장이고, $e_{\phi_i}$는 위상 측정에서의 잡음이다. 일부 양태들에서, 간단한 지연을 갖는 OFDM-기반 기준 신호(예를 들어, PRS, SRS 등) 채널의 수신된 주파수 도메인 리소스 엘리먼트들(RE들)은 하기 식 3에 의해 모델링될 수 있다:

[0093] [식 3]

[0094] $$R_k = D_k e^{-\frac{jz\pi k\Delta f\rho}{c}} + W_k$$

[0095] 식 3에서 k는 다음에 따른 서브캐리어에 대응한다.

[0096] $$k = -\frac{N_{RB}}{2}, \ldots, -1, 0, 1, \ldots, \frac{N_{RB}}{2},$$

[0097] 여기서 $N_{RB}$는 리소스 블록들(RB들)의 수이다. 항 k는 신호의 주파수를 식별하는 서브캐리어 인덱스로 간주될 수 있다. 식 3에서, 항 $R_k$는 캐리어 k 상에서 송신된 주파수 도메인 RE이고, $D_k$는 캐리어 k를 통해 송신된 심볼의 시간 도메인 표현이며, $W_k$는 서브캐리어 k에서의 잡음이다. 식 3은 하기 식 4로 더 단순화될 수 있다.

[0098] [식 4]

[0099] $$R_k = D_k e^{-\frac{jz\pi k\rho}{\lambda_\Delta}} + W_k, \quad \text{where} \quad \lambda_\Delta = \frac{c}{\Delta f}$$

[0100] 식 4에서, $\lambda_\Delta$는 2개의 서브캐리어 주파수들의 파장 차이이다. 디스크램블링 동작 후에, 주파수 도메인 PRS RE

들은 하기 식 5 및 식 6으로 표현될 수 있다.

[0101] [식 5]

[0102] $$R'_k = \|D_k\|^2 e^{-\frac{j2\pi k\rho}{\lambda_\Delta}} + D_k^* W_k$$

[0103] [식 6]

[0104] $$R'_k = e^{-\frac{j2\pi k\rho}{\lambda_\Delta}} + W'_k$$

[0105] k번째 서브캐리어의 캐리어 위상은 하기 식 7에서 식별된 바와 같이 주파수 도멘인 PRS RE의 실수부로 나눈 주파수 도메인 PRS RE의 실수부의 아크탄젠트에 기초하여 결정될 수 있다.

[0106] [식 7]

[0107] $$\phi_k = -\tan^{-1}\left(\frac{\mathrm{Im}\{R'_k\}}{\mathrm{Re}\{R'_k\}}\right) = \frac{2\pi k\rho}{\lambda_\Delta} - 2\pi N_k$$

[0108] 이 경우, $N_k \in \mathbb{Z}$는 직접 측정될 수 없는 모호한 수의 전체 파장 사이클들이며, $\phi_k \in (-\pi, \pi)$는 k번째 서브캐리어에 대한 위상 관측이다.

[0109] 일부 양태들에서, 상이한 서브캐리어들의 캐리어 위상 측정들(들)을 조합함으로써, 측정 디바이스(예를 들어, 송신 디바이스(405), 수신 디바이스(410), 또는 LMF와 같은 다른 네트워크 엔티티)는 사이클들의 정수 수(N)의 모호성을 제거할 수도 있다. 예를 들어, 위에서 설명된 바와 같이, 위상(예를 들어, 신호(420)의 위상(430))을 거리에 직접 맵핑하는 대신, 디바이스는 서브캐리어 신호들의 쌍(하기에 $\phi_k - \phi_{k-m}$로 나타냄) 또는 서브캐리어들의 세트의 쌍을 감산할 수 있다. 서브캐리어 세트는 적어도 하나의 서브캐리어를 포함한다. 서브캐리어들의 세트"의 일 예는 단일 서브캐리어를 갖는 세트이다. 이러한 예에서, 서브캐리어들의 쌍은 (각각의 세트가 단일 서브캐리어를 포함할 것이기 때문에) 2개의 서브캐리어들일 것이다. 일부 예들에서, "X개의 서브캐리어들"(예를 들어, 연속적인 서브캐리어들)은 서브캐리어들의 세트에 포함될 수 있다. 이러한 예들에서, 측정 디바이스는 X개의 서브캐리어들을 포함하는 서브캐리어들의 세트에 대한 단일 위상 측정을 도출할 수 있다. 측정 디바이스는 또한 동일한 수(X)의 서브캐리어들 또는 상이한 수(예를 들어, Y)의 서브캐리어들을 포함하는 서브캐리어들의 제 2 세트에 대한 단일 위상 측정(예를 들어, 서브캐리어들의 세트의 유효, 평균, 중간값, 또는 다른 대표적인 위상)을 도출할 수 있다. 2개의 위상 측정들을 사용하여, 측정 디바이스는 2개의 위상 측정들 사이의 차이를 결정할 수 있다(예를 들어, 도 8에 관하여 하기에 설명된 바와 같은 $\phi_k - \phi_{k-m}$, 식중 $\phi_k$는 유효, 평균, 중간값, 또는 서브캐리어들의 세트의 대표적인 위상이다). 용어들 서브캐리어 쌍 (또는 서브캐리어들의 쌍) 및 세브캐리어 세트 쌍 (또는 서브캐리어들의 세트의 쌍) 은 본 명세서에서 상호교환가능하게 사용될 것이다.

[0110] 하나의 예시적인 예에서, 서브캐리어들의 쌍(x1, x2)에 대해, 측정 디바이스(예를 들어, UE)는 2개의 위상들($\Phi_1$, $\Phi_2$)을 도출할 수 있다. 서브캐리어들의 세트의 쌍 {x1a,x1b,x1c,…x1w}, {x2a,x2b,x2c,…x2w}에 대해, 측정 디바이스는 다음과 같이 2개의 위상들; $\Phi_1$, $\Phi_2$ 을 도출할 수 있으며, 여기서, $\Phi_1$은 {x1a,x1b,x1c,…x1w}에 기초하여 도출되고 $\Phi_2$는 {x2a,x2b,x2c,…x2w}에 기초하여 도출된다. 위상 차이들(예를 들어, $\phi_k - \phi_{k-m}$)에 관한 추가 상세들은 식 8과 관련하여 하기에 설명되는 바와 같다.

[0111] 주파수 도메인에서 서로 가까운 2개의 서브캐리어들에 대해, 2개의 서브캐리어들의 파장들은 서로 가까우며, 이 경우 송신 디바이스(예를 들어, 송신 디바이스(405))와 수신 디바이스(예를 들어, 수신 디바이스(410)) 사이의 서브캐리어들의 사이클들의 수는 유사할 것이다. 따라서 2개의 인근 서브캐리어들( $\lambda_\Delta^m \Delta N_m$로 하기에 나타냄)의 개개의 위상들을 감산하면 하기 식들에 의해 나타낸 바와 같이, 파장 사이클들의 수 N이 상쇄되거나 무시할 수 있는 값으로 감소되게 할 것이다. 그 결과, 하기 식 (11)에 나타낸 바와 같이, 서브-캐리어들 사이의 위상 차이는 송신 디바이스와 수신 디바이스(예를 들어, 송신 디바이스(405) 및 수신 디바이스(410)) 사이의 거리 d에 직접 맵핑될 수 있다. 따라서, 이러한 기법은 모호한 사이클들의 수 N의 관점에서도 송신 디바이스와 수신 디바이스 사이의 거리를 결정하기 위해 수행될 수 있다. 일부 양태들에서, 서브캐리어들의 쌍 (또는 서브캐리어들의 세트의 쌍)은 "레인"으로 지칭될 수도 있고, 서브캐리어 쌍 (또는 서브캐리어 세트 쌍)의 위상 측정들에서

의 차이에 기초하여 송신 디바이스 및 수신 디바이스로부터의 거리를 결정하는 동작은 위상 측정 조합 또는 "와이드-레이닝(wide-laning)"으로 지칭될 수 있다. 다양한 서브캐리어 쌍들/서브캐리어 세트 쌍 및 대응 파장들의 예들이 도 5에 예시된다. 상이한 서브캐리어 쌍들을 사용한 위상 측정 조합(또는 와이드-레이닝)의 수학적 상세들은 식 8 내지 식 10과 관련된 설명들을 참조하여 하기에서 더 상세하게 설명된다.

[0112] 일부 양태들에서, OFDM 시스템은 각각의 서브캐리어에 고정된 대역폭을 갖는 별개의 중심 주파수를 할당하는 면허 또는 비면허 주파수 대역(예를 들어, 5 ㎓)에 걸쳐 송신하고, 서브캐리어들은 30 ㎑와 같은 서브캐리어 간격에 의해 분리된다. 서브캐리어는 서브캐리어 간격에 기초하여 각각의 별개의 서브캐리어의 별개의 중심 주파수를 식별하는 서브캐리어 인덱스와 연관된다. 일부 통신 시스템들에서, 특정한 주파수 대역의 서브캐리어들은 또한, 그 동일한 주파수 대역에서 또한 통신하고 있는 통신 디바이스들로부터의 잠재적 간섭을 어드레싱하기 위해 가드 인터벌에 의해 분리될 수도 있다. 하기 식 8은 2개의 상이한 서브캐리어들, 즉 $\phi_k$ 및 $\phi_{k-m}$로 나타낸 대응하는 캐리어 위상들을 갖는 서브캐리어 k 및 서브캐리어 k-m의 캐리어 위상 측정들이 식 7로부터의 캐리어 위상 측정에 기초하여 어떻게 조합될 수 있는지를 예시한

[0113] [식 8]

[0114] $$\phi_k - \phi_{k-m} = 2\pi d\frac{k}{\lambda_\Delta} - 2\pi N_k - 2\pi d\frac{k-m}{\lambda_\Delta} + 2\pi N_{k-m}$$

[0115] 일부 양태들에서, 사이클들의 수($N_k$ 및 $N_{k-m}$)는 동일할 수도 있거나 유사할 수도 있다. 서브캐리어 차이 m에 의해 분리되는, 서브캐리어 쌍 (또는 서브캐리어 세트 쌍)의 위상은, 송신 디바이스(405) 및 수신 디바이스(410)(하기 식 10에 예시된 바와 같이)로부터의 거리 d를 결정하는데 사용될 수 있는, 위상 측정 차이 $\Delta\phi m$(하기 식 9에 예시된 바와 같이)를 산출하기 위해 비교될 수 있다.

[0116] [식 9]

[0117] $$\phi_k - \phi_{k-m} = \Delta\phi_m = \frac{2\pi d}{\frac{\lambda_\Delta}{m}} + 2\pi(N_{k-m} - N_k) = \frac{2\pi d}{\lambda_\Delta^m} + 2\pi\Delta N_m$$

[0118] 식 9에 기초하여, 식 9를 사용하여 결정된 위상 측정 차이 $\Delta\phi m$은 송신 디바이스(예를 들어, 송신 디바이스(405))로부터 수신 디바이스(예를 들어, 수신 디바이스(410))까지의 거리 d를 결정하기 위해 하기 식 10에서 사용될 수 있다.

[0119] [식 10]

[0120] $$d = \lambda_\Delta^m\frac{\Delta\phi_m}{2\pi} + \lambda_\Delta^m\Delta N_m$$

[0121] 여기서 $\lambda_\Delta^m$는 서브캐리어 분리가 $m\Delta f$인 서브캐리어 조합의 등가 파장이고, m은 서브캐리어 차이이고, $\Delta f$는 서브캐리어들 사이의 간격이다.

[0122] 하나의 예시적인 예에서, 서브캐리어 쌍 (또는 서브캐리어 세트 쌍)의 제 1 서브캐리어는 5000.03 ㎒의 서브캐리어 주파수에 대응하는 1의 인덱스 값을 갖고, 서브캐리어 쌍 (또는 서브캐리어 세트 쌍)의 제 2 서브캐리어는 5000.06 ㎒의 서브캐리어 주파수(예를 들어, 30 ㎑의 SCS)에 대응하는 2의 인덱스 값을 가지며, 서브캐리어 차이는 1이다. 이 예에서, 서브캐리어들은 30 ㎑ 인터벌들로 이격되고, 서브캐리어 쌍의 등가 파장 $\lambda_\Delta^1$은 $\frac{c}{\Delta f} = \frac{299{,}792{,}458\ m/s}{(2-1)*30\ \mathrm{kHz}}$에 기초하거나, 대략 10 킬로미터 (㎞)이다. 이 예에서 서브캐리어들의 파장들은 30 ㎑ 주파수 차이에 기초하여 거의 동일하다. 서브캐리어 주파수들의 유사한 파장 때문에, 서브캐리어들은 더 높은 주파수 서브캐리어의 사이클들의 수가 증가하고 더 낮은 주파수 서브캐리어의 사이클들의 수와 상이하기 전에 큰 거리를 이동할 필요가 있을 것이다.

[0123] 일부 양태들에서, 서브캐리어 쌍들 (또는 서브캐리어 세트 쌍) 사이의 주파수들의 더 큰 차이는 각각의 서브캐리어 쌍 (또는 서브캐리어 세트 쌍)에서의 서브캐리어들 사이의 파장들의 차이($\Delta N_m$)를 증가시킬 것이다. 그러나, $\Delta N_m$의 값이 0일 필요는 없는데, 이는 각각의 서브캐리어 쌍에 대한 $\Delta N_m$의 값이 알려질 수도 있기 때문이다.

[0124] 일부 경우들에서, 특정한 신호(예를 들어, 포지셔닝 기준 신호(PRS), 사운딩 기준 신호(SRS), 복조 기준 신호(DMRS), 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS)등)에 할당될 수 있는 최대 수의 리소스 블록들(RB들)이 있을 수도 있다. 예를 들어, PRS에 할당가능한 최대 272개의 RB들이 있을 수도 있다. 이러한 예에서, 12개의 할당가능한 톤들을 갖는 콤 1, 심볼 1 RB 구조를 가정하면, 272 × 12 = 3264개의 상이한 서브캐리어 할당들이 있다. 가장 큰 서브캐리어 거리가 사용된다고 가정하면(예를 들어, 인덱스가 1인 첫번째 서브캐리어 및 인덱스 값이 3264인 마지막 서브캐리어), 서브캐리어 쌍 (또는 서브캐리어 세트 쌍)의 2개의 서브캐리어들은 3263개의 서브캐리어들로 분리되며, 등가 파장은 $\frac{299{,}792{,}458\ m/s}{3263 \times 30\ \text{kHz}} = 3\ \text{m}$ 이다.최단 서브캐리어 거리가 사용되면(예를 들어, 인덱스가 1인 첫번째 서브캐리어 및 인덱스가 2인 다음 서브캐리어), 서브캐리어 쌍의 2개의 서브캐리어들은 3263개의 서브캐리어들로 분리되고, 등가 파장은 $\frac{299{,}792{,}458\ m/s}{s \times 30\ \text{kHz}} = 9{,}931\ \text{m}$ (또는 10 km)이다.

[0125] 일부 양태들에서, 더 짧은 등가 파장을 갖는 서브캐리어 쌍들보다 더 큰 등가 파장을 갖는 더 많은 서브캐리어 쌍들 (또는 서브캐리어 세트 쌍들)이 있다. 예를 들어, 3263의 서브캐리어 거리를 산출하는 단일 서브캐리어 쌍 조합(예를 들어, 서브캐리어 쌍 [1, 3264])이 있고, 1의 서브캐리어 간격을 갖는 3263개의 서브캐리어 쌍들(예를 들어, [1, 2], [2, 3], [3, 4], ..., [3263, 3264])이 있다. 일부 양태들에서, 좁은 서브캐리어 쌍(넓은 레인에 대응함)은 주파수에서 상대적으로 함께 가깝고 유사한 파장들을 갖는 서브캐리어들을 지칭하고, 넓은 서브캐리어 쌍(좁은 레인에 대응함)은 도 5를 참조하여 본 명세서에 예시되는, 좁은 서브캐리어 쌍들에 비해 주파수에서 더 멀리 떨어져 있고 덜 유사한 파장들을 갖는 서브캐리어들을 지칭한다.

[0126] 좁은 서브캐리어 쌍 또는 넓은 서브캐리어 쌍이 모든 경우에 대해 정확한 초기 결과들을 생성할 수 없을 것이기 때문에, 상이한 서브캐리어 조합들이 디바이스의 알려지지 않은 위치를 식별하기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 좁은 서브캐리어 그룹은 수신 디바이스가 송신 디바이스(예를 들어, 200m)에 가까울 수도 있기 때문에 부정확할 수도 있고, 이 경우 좁은 서브캐리어 쌍의 위상 차이들은 수신 디바이스 상의 위상 측정 디바이스의 측정 감도 밖에 있을 수도 있고 측정된 위상은 잡음(예를 들어, $e_{\phi_i}$)에 의해 지배될 것이다. 각각의 서브캐리어 측정의 위상이 측정의 잡음 플로어(noise floor)(예를 들어, $e_{\phi_i}$) 미만이고 서브캐리어 위상의 차이가 0인 경우, 측정된 위상은 송신 디바이스로부터 수신 디바이스까지의 0의 거리를 산출한다. 일부 양태들에서, 0의 거리는 송신 디바이스 및 수신 디바이스가 동일한 물리적 공간을 점유한다는 것을 표시하며, 이는 가능하지 않다. 이 경우, 가장 좁은 서브캐리어 그룹은 송신 디바이스(405)와 수신 디바이스(410) 사이의 거리를 결정하는데 사용될 수 없다. 가장 넓은 서브캐리어 그룹은 또한, 수신 디바이스(410)가 3 m의 가장 작은 등가 파장 밖에 있고 모호한 수의 사이클들의 수 N이 있기 때문에 송신 디바이스(405)와 수신 디바이스(410) 사이의 거리를 결정할 수 없다.

[0127] 일부 양태들에서, 넓은 서브캐리어 쌍은 초기 위치가 알려져 있고 사이클들의 수가 결정될 수 있는 경우 사용될 수 있다. 예를 들어, 수신 디바이스의 위치가 3 미터 반경 내에서 알려지면, 식별된 가장 넓은 서브캐리어 쌍(예를 들어, 서브캐리어 쌍 [1, 3264])은 그 3 미터 반경 내의 센티미터 단위로 위치를 식별하는데 사용될 수 있다. 일부 양태들에서, 좁은 서브캐리어 쌍들은 더 큰 영역들 내의 조악한 위치를 식별하지만 더 낮은 정확도로 식별하는데 사용될 수 있고, 그 후 상이한 서브캐리어 쌍들이 더 작은 영역 내의 위치를 식별하지만 더 높은 정확도로 사용될 수 있다.

[0128] 도 5는 본 개시의 일부 양태들에 따른, OFDM 시스템의 서브캐리어 간격 및 서브캐리어 쌍들의 파장 차이들에 기초한 서브캐리어 쌍들의 파장들을 예시하는 그래프이다. 도 5에서, 서브캐리어 쌍들의 등가 파장은 참조 번호 505로 도시되고, 파장 차이들은 참조 번호 510으로 도시된다. 위에 설명된 바와 같이, 더 좁은 서브캐리어 쌍들은 더 넓은 서브태리어 쌍들보다 더 가까운 그의 서브캐리어들의 파장에 기초하여 큰 등가 파장들을 갖는다.

[0129] 이전에 설명된 바와 같이, 기준 신호들은 리소스 블록(RB)(물리 리소스 블록(PRB)으로 또한 지칭될 수 있음)의 시간-주파수 그리드 내의 특정 리소스 엘리먼트들을 점유하는 미리정의된 신호들이고, 다운링크 및 업링크 물리 통신 채널들 중 하나 또는 양자 모두에서 교환될 수도 있다. 예시의 기준 신호들은 사운딩 기준 신호(SRS), 채널 상태 정보 - 기준 신호(CSI-RS), 복조 기준 신호(DMRS)를 포함하지만, 이에 제한되지 않는다. 일부 경우들에서, RB는 통신을 위해 할당될 수 있는 리소스들의 가장 작은 단위일 수도 있다.

[0130] 도 6은 RB(602)(또는 PRB(602))의 예를 도시하는 다이어그램이다. RB(602)는 수평(또는 x-) 축 상의 시간 도메인 및 수직(또는 y-) 축 상의 주파수 도메인으로 배열된다. 나타낸 바와 같이, RB(602)는 주파수가 180 킬로헤

르츠(kHz) 이고 시간이 긴 하나의 슬롯일 수도 있다(슬롯은 시간이 1 밀리초(ms)임). 일부 경우들에서, 슬롯은 (예를 들어, 슬롯 구성 0에서) 14개의 심볼들을 포함할 수도 있다. RB(602)는 12개의 서브캐리어들(y-축을 따라) 및 14개의 심볼들(x-축을 따라)을 포함한다. 심볼과 서브캐리어의 교차점을 리소스 엘리먼트(RE) 또는 톤으로 지칭될 수 있다. 예를 들어, RE는 1 서브캐리어 × 1 심볼이고, 서브프레임의 가장 작은 이산 부분이다. RE는 물리적 채널 또는 신호로부터의 데이터를 나타내는 단일 복소수 값을 포함한다.

[0131] 조합(콤) 구조들(톤 패턴들로 또한 지칭됨)은 기준 신호의 송신을 위한 주어진 리소스 블록에서의 RE들의 특정 배열들로서 정의될 수 있다. 콤 구조들은 현재 3GPP 통신 표준들(예를 들어, 5G/NR, 4G/LTE 등)에서 미리정의되고, 사용자 장비(UE) 및 대응하는 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 그의 일부) 양자 모두에 알려질 수도 있다.

[0132] 기준 신호들(예를 들어, PRS, SRS 등)에 대한 콤 구조들의 예들은 도 7에 나타낸다. 예를 들어, 콤 구조(710)는 2개의 심볼들(콤-2/2-심볼 구조로 나타냄)을 갖는 콤-2 구조이다. 콤 구조(710)의 콤-2/2-심볼 구조에 따르면, 모든 대체 심볼이 기준 신호 리소스들에 할당된다. 도 7의 콤 패턴들은 하나의 TRP에 대한 것이다. 콤 구조들(710, 712, 714, 716, 718, 720, 722 및 724)의 요약은 하기 표 1에 제공된다:

[0133]

| | 2-심볼들 | 4-심볼들 | 6-심볼들 | 12-심볼들 |
|---|---|---|---|---|
| 콤-2 | {0,1} | {0,1,0,1} | {0,1,0,1,0,1} | {0,1,0,1,0,1,0,1,0,1,0,1} |
| 콤-4 | 해당 없음 | {0,2,1,3} | 해당 없음 | {0,2,1,3,0,2,1,3,0,2,1,3} |
| 콤-6 | 해당 없음 | 해당 없음 | {0,3,1,4,2,5} | {0,3,1,4,2,5,0,1,3,4,2,5} |
| 콤-12 | 해당 없음 | 해당 없음 | 해당 없음 | {0,6,3,9,1,7,4,10,2,8,5,11} |

[0134] PRS 신호에 대해 제안된 대역폭(PRB들 또는 RB들의 수에 대해)은 3GPP 기술 사양(Technical Specification; TS) 37.355에서 dl-PRS-ResourceBandwidth 필드 또는 파라미터에 의해 정의된다. dl-PRS-ResourceBandwidth 파라미터는 사용자 디바이스(예를 들어, UE)에 의해 네트워크 엔티티(예를 들어, LMF와 같은 위치 서버 또는 기지국)로 송신되는 보조 데이터(예를 들어, NR-DL-PRS-AssistanceData 메시지)에 포함될 수 있다. 하기에 나타낸 바와 같이, NR-DL-PRS-AssistanceData 메시지의 NR-DL－PRS-PositioningFrequencyLayer-r16 필드 에서, dl-PRS-ResourceBandwidth 필드 또는 파라미터는 1 내지 63의 값을 가질 수 있다.

```
NR-DL-PRS-PositioningFrequencyLayer-r16 ::= SEQUENCE {
   dl-PRS-SubcarrierSpacing-r16     ENUMERATED {kHz15, kHz30,
   kHz60, kHz120, ...},
   dl-PRS-ResourceBandwidth-r16     INTEGER (1..63),
   dl-PRS-StartPRB-r16              INTEGER(0..2176),
   dl-PRS-PointA-r16              ARFCN-ValueNR-r15,
   dl-PRS-CombSizeN-r16           ENUMERATED {n2, n4, n6, n12,
   ...},
   dl-PRS-CyclicPrefix-r16          ENUMERATED {normal,
   extended, ...},
   ...
```

[0135]

[0136] dl-PRS-ResourceBandwidth 파라미터는 다음과 같이 정의될 수 있다: 이 파라미터는 다운링크(DL) PRS 리소스(할당된 DL PRS 대역폭)을 위해 할당된 물리 리소스 블록들(PRB들)의 수를 표시한다. DL PRS 리소스 세트의 모든 DL PRS 리소스들은 동일한 대역폭을 갖는다. 동일한 포지셔닝 주파수 계층에 속하는 모든 DL PRS 리소스 세트들은 동일한 값의 DL PRS 대역폭 및 시작 PRB를 갖는다. 값 1은 24 PRB들과 동일하고, 값 2는 28 PRB들과 동일하고, 값 3은 32 PRB들과 동일하다 등이다. 이 정의에 기초하여, PRS에 대한 대역폭의 범위는 24:4:272와 동일하며, 여기서 최소치는 24 PRB이고 최대치는 272 PRB이다(4 곱하기 62(=248) 및 더하기 24에 기초하며, 이는 PRB들의 최소 수이다).

[0137] 위에서 언급된 NR-DL-PRS-AssistanceData 메시지에서의 dl-PRS-CombSizeN 파라미터는 다운링크 PRS 리소스의 각각의 심볼에서의 RE 간격을 표시하고, 동일한 포지셔닝 주파수 계층(PFL)에 속하는 모든 다운링크 PRS 리소스 세트들이 동일한 값의 combSize를 갖는다는 것을 표시한다. 위에 언급된 바와 같이, PRS 포지셔닝 주파수 계층은 PRS 리소스 세트들의 집합으로서 정의되며, 각각의 PRS 리소스 세트는 PRS 리소스들의 집합을 정의한다. 예를 들어, PRS는 다중 빔들에서 네트워크 엔티티(예를 들어, CU, DU, RU, 근-RT RIC, 또는 비-RT RIC 중 하나 이상과 같은, 기지국 또는 그의 부분의 하나 이상의 송신-수신 포인트들(TRP들))에 의해 송신될 수 있으며, 여기서 PRS 빔은 PRS 리소스로서 지칭될 수 있는 한편, 동일한 주파수 상에서 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국

또는 그의 부분의 하나 이상의 TRP들)로부터 송신된 PRS 빔들의 전체 세트는 PRS 리소스 세트로서 지칭된다. 각각의 PRS 리소스은 PRS 리소스 식별자(ID)를 가질 수 있다. 일부 경우들에서, PRS 리소스 세트에서의 PRS 리소스들은 동일한 송신-수신 포인트(TRP)와 연관될 수 있다. 일부 양태들에서, PRS 리소스 세트는 PRS 리소스 세트 ID 에 의해 식별될 수 있고 특정 TRP(TRP ID 에 의해 식별됨)와 연관될 수 있다. 또한, PRS 리소스 세트에서의 PRS 리소스들은 슬롯들에 걸쳐 동일한 주기성, 공통 뮤팅 패턴 구성, 및 동일한 반복 팩터(예를 들어, PRS-ResourceRepetitionFactor)를 가질 수 있다.

[0138] 기존의 콤 구조들은 캐리어 위상 포지셔닝을 위해 최적화되지 않을 수도 있다. 예를 들어, 주어진 PFL에서 정의된 모든 PRS 리소스 세트들에 대해 동일한 콤 사이즈가 정의된다. 기존의 콤 구조는 또한 주파수 도메인에서 RE들의 대칭적인 할당을 제공한다. 예를 들어, 도 7에 나타낸 콤2 구조에 대해, RB의 모든 대체 심볼은 PRS 리소스들에 주어진다.

[0139] 또한, 기존의 콤 구조들은 모든 RB들에 걸친 RE들의 규칙적인 (또는 일관된) 배열을 특정한다. 예를 들어, PRS들에 대한 기존의 콤 구조들은 단일 RB 경계(1-RB 경계로서 표시됨)를 가지며, 이 경우 PRS에 대한 모든 RB들은 PRS 리소스들에 할당된 동일한 RE들을 가질 것이다(예를 들어, 콤 구조는 모든 RB를 반복할 것이다). 기존의 콤 구조들은 또한 RB에서의 연속적인 심볼들이 PRS 리소스에 할당될 수 있다는 것을 특정하지 않는다.

[0140] 본 명세서에 설명된 시스템들 및 기법들은 캐리어 위상 포지셔닝을 위한 캐리어 위상 측정들을 결정하기 위해 최적인 기준 신호들을 제공한다. 도 8a는 기존의 콤-2 구조(1-리소스 블록 경계를 가짐)에 따른 정규 리소스 엘리먼트(RE) 구조를 갖는 리소스 블록들(RB들)의 그룹의 예를 도시하는 다이어그램(800)이다. 도 8b 및 도 8c는 각각 (X-리소스 블록 경계를 갖는) 불규칙한 RE 구조들을 갖는 RB들의 예들을 도시하는 다이어그램들(805 및 810)이다. 도 8a 내지 도 8c의 RB들은 2개의 TRP들(TRP1 및 TRP2로 나타냄)과 같은 2개의 상이한 소스들로부터의 기준 신호들에 대한 리소스들을 예시한다. 기준 신호들은 PRS, SRS 등과 같은 캐리어 위상 포지셔닝을 위해 사용될 수 있는 임의의 기준 신호를 포함할 수도 있다. 도 8a 내지 도 8c에 나타낸 RB들은 제 1 리소스 블록(RB1), 제 2 리소스 블록(RB2), 제 3 리소스 블록(RB3), 제 4 리소스 블록(RB4), 제 5 리소스 블록(RB5), 제 6 리소스 블록(RB6), 제 7 리소스 블록(RB7) 및 제 8 리소스 블록(RB8)을 포함한다. 도 8a 내지 도 8c에서 RB들과 연관된 서브캐리어들은 수직 방향으로 주파수가 증가한다(예를 들어, RB1은 가장 낮은 주파수 서브캐리어들을 갖고, 그 다음 RB2, 그 다음, RB3 등이다). 리소스 블록들 RB1-RB8은 2개의 소스들로부터의 기준 신호들의 리소스들 및/또는 리소스 세트들에 대한 리소스 블록들의 총 수의 일부이다. 예를 들어, 위에 언급된 바와 같이, PRS에 대한 최소 대역폭은 24 RB들이고 최대 대역폭은 272 RB들이다.

[0141] 도 8a를 참조하면, RB들의 콤-2 구조는 위에 설명된 바와 같이 1-RB 경계를 갖는다. 1-RB 경계에 따르면, 여기서 콤 패턴은 4개의 RB당 4회 반복된다. 그 결과, 콤 구조는 반복하므로 기준 신호의 모든 RB들에서 동일하다. 이러한 경우들에서, 기준 신호의 모든 RB들은 PRS 리소스들에 할당된 RE들을 가질 것이고, 동일한 RE들이 각각의 RB에서 할당될 것이다.

[0142] 도 8b 및 도 8c의 RB들은 X-리소스 블록 경계를 갖는 기준 신호(예를 들어, PRS, SRS, 또는 캐리어 위상 포지셔닝을 위해 사용될 수 있는 다른 기준 신호)와 연관되며, 여기서 X는 1보다 큰 정수 값이다. X-리소스 블록 경계는 기준 신호에 대한 콤 구조(기준 신호의 RB들과 RE들의 배열)가 X-리소스 블록들마다 소정 횟수(예를 들어, 1회, 2회 또는 3회) 반복됨을 표시한다. X-리소스 블록 경계에서, 일부 RB들은 기준 신호에 할당되거나 기준 신호에 대한 데이터를 포함하지 않을 수도 있다. 예를 들어, 콤 패턴이 기준 신호에 대한 RE들을 특정하는 RB들 사이의 임의의 RB에 대해, 어떠한 RE들도 기준 신호에 할당되지 않을 것이다.

[0143] 하나의 예시적인 예에서, X-리소스 블록 경계는 4-리소스 블록 경계일 수 있다. 도 8b 및 도 8c는 4-리소스 블록 경계를 갖는 기준 신호(예를 들어, PRS 등)의 RB들의 예들을 도시한다. 일반적으로, 4-리소스 블록 경계에 기초하여, 기준 신호에 대한 콤 구조는 4개의 RB들마다 1회, 2회, 또는 3회 반복된다. 도 8b에서, 콤 구조(807)(또는 패턴)는 4개의 RB들마다 한 번 반복된다. 특히, 콤 구조(807)는 RB2 및 RB6에서 반복되지만, RB1, RB3, RB4, RB5, RB7 또는 RB8에서는 반복되지 않는다. 도 8c에서, 콤 구조(811)(또는 패턴)는 4개의 RB들마다 2회 반복된다. 나타낸 바와 같이, 콤 구조(811)는 RB1, RB4, RB5, 및 RB8에서 반복되지만, RB2, RB3, RB6, 또는 RB7에서는 반복되지 않는다.

[0144] 기준 신호(예를 들어, PRS들, SRS들 등)에 대한 X-리소스 블록 경계에 의해 제공되는 불규칙한 리소스 엘리먼트 구조는 (기존의 콤 구조들에서 제공되는 규칙적인 리소스 엘리먼트 구조들과 비교하여) 캐리어 위상 포지셔닝 기법들에 유용할 수 있고, 또한 기준 신호에 대한 적은 리소스들을 송신함으로써 대역폭을 절약할 수 있다. 예를 들어, 도 8b 의 리소스 구조는, 네트워크 엔티티가 서브캐리어 신호들을 수신하는 디바이스(예를 들어, UE)

가 더 멀리 떨어져 있는 (예를 들어, 더 좁은 레인들) 서브캐리어 쌍들 (또는 서브캐리어 세트 쌍들)을 사용하기를 원할 때 네트워크 엔티티(예를 들어, 위치 서버, 기지국 또는 그의 일부)에 의해 특정되거나 시그널링될 수도 있다. 이러한 경우들에서, 시그널링될 서브캐리어 쌍들(또는 서브캐리어 세트 쌍들)이 서로 더 멀리 떨어져 있으므로, 더 적은 수의 연속적인 서브캐리어들이 시그널링될 필요가 있다. 도 8b를 참조하면, 데이터는 RB2 및 RB6에서 할당된 RE들과 연관된 서브캐리어 쌍들(또는 서브캐리어 세트 쌍들)에 대한 위상 측정들(예를 들어, 위상 측정 차이($\Delta\phi m$))을 디바이스가 계산할 수 있도록 콤 패턴에 따라 기준 신호(예를 들어, PRS)에 대한 RB2 및 RB6의 RE들에서 시그널링되는 한편, 데이터는 기준 신호에 대한 RB1, RB3, RB4, RB5, RB7, 및 RB8의 RE들 중 임의의 것에서는 시그널링되지 않는다.

[0145] 다른 예에서, 도 8c의 리소스 구조는, 네트워크 엔티티가 서브캐리어 신호들을 수신하는 디바이스(예를 들어, UE)가 서로 더 가까운 (예를 들어, 더 넓은 레인들) 서브캐리어 쌍들 (또는 서브캐리어 세트 쌍들)을 사용하기를 원할 때 네트워크 엔티티(예를 들어, 위치 서버, 기지국 또는 그의 일부)에 의해 특정되거나 시그널링될 수도 있다. 예를 들어, 서로 더 가까운 서브캐리어들(예를 들어, 연속적인 서브캐리어들)이 시그널링될 필요가 있다. 도 8c의 예에서, 데이터는 콤 패턴에 따라 기준 신호 (예를 들어, PRS)에 대해 RB1, RB4, RB5, RB8 등의 RE들에서 시그널링된다. 그 후, 디바이스는 RB1, RB4, RB5, RB8 등에서의 할당된 RE들과 연관된 서브캐리어들 쌍들(또는 서브캐리어 세트 쌍들)에 대한 위상 측정들(예를 들어, 위상 측정 차이 $\Delta\phi m$)을 계산할 수 있다. 나타낸 바와 같이, 데이터는 기준 신호에 대해 RB2, RB3, RB6, 또는 RB7의 RE들 중 임의의 것에서 시그널링되지 않는다.

[0146] (주어진 기준 신호에 대한 데이터를 포함하지 않는 RB들의 일부로 인해) 더 적은 데이터를 시그널링함으로써, 시그널링 오버헤드 및 대역폭이 절약될 수 있다. 이러한 불규칙한 콤 구조는 네트워크 엔티티(예를 들어, gNB와 같은 기지국, 또는 CU, DU, RU, 근-RT RIC, 또는 비-RT RIC 중 하나 이상과 같은 그의 일부)가 더 많은 TRP들 또는 기지국들로부터의 시그널링을 멀티플렉싱할 기회를 제공할 수 있다.

[0147] 일부 양태들에서, 리소스 블록들에는 주파수 도메인에서 불균일하고 및/또는 시간 도메인에서 연속적인 패턴들이 제공될 수 있다. 예를 들어, RB에서 불균일한 수의 서브캐리어들에 대한 연속적인 수의 심볼들이 기준 신호의 리소스 또는 다중 리소스들(예를 들어, PRS 리소스들)에 할당될 수 있다. 도 9a는 기준 신호의 리소스들(예를 들어, PRS 리소스들)에 할당된 4개의 서브캐리어들(12개의 이용가능한 서브캐리어들 중)에 대한 8개의 연속적인 심볼들을 갖는 RB(902)의 예를 도시한다. 도 9b는 기준 신호의 리소스들(예를 들어, PRS 리소스들)에 할당된 3개의 서브캐리어들(12개의 이용가능한 서브캐리어들 중)에 대한 12개의 연속적인 심볼들을 갖는 RB(904)의 예를 도시한다.

[0148] 도 9a의 RB(902) 및 도 9b의 RB(904)는 시간 도메인에서 연속적인 기준 신호 리소스들(예를 들어, 서브캐리어들)을 제공한다. PRS 구조와 같은 블록-타입 기준 신호 구조와 같은 것은, 기준 신호들에 대해 현재 정의된 현재 스태거링된 패턴들(예를 들어, 도 7 및 도 8a에 나타낸 PRS 구조들)과 비교하여 위상 측정에 유리하다. 일 예에서, PRS 또는 다른 기준 신호에 할당된 연속적인 심볼들을 리소스 블록들에 제공하면, 다중 심볼들에 대한 서브캐리어 인덱스 수가 일정한 경우(심볼들이 동일한 주파수 서브캐리어와 연관됨을 표시함), 디바이스(예를 들어, UE)가 다중 심볼들의 (캐리어 위상 포지셔닝을 위한) 위상 정보를 보다 쉽게 측정할 수 있도록 한다. 예를 들어, 도 9a 또는 도 9b에 나타낸 바와 같은 PRS에 대한 구조(또는 시간 도메인에서 연속적인 RE들을 갖는 유사한 구조)를 정의하면 디바이스가 블록 심볼들의 동일한 라인에서 복소수들의 단순한 합을 결정할 수 있도록 한다. 그러나, PRS 또는 다른 기준 신호에 대해 스태거링된 패턴을 사용할 때, 위상 추정은 주파수 바이어스 또는 타이밍 에러들을 보상하기 위한 복잡한 계산들을 수반할 수도 있다.

[0149] 또한, 샘플링 윈도우 미스매치들로 인한 직교성 문제들은 도 9a 및 도 9b에 나타낸 것과 같은 기준 신호(예를 들어, PRS)에 대한 블록-타입 구조를 사용함으로써 회피될 수 있다. 예를 들어, 몇몇 이웃하는 gNB들로부터의 PRS 신호들이 상이한 레이턴시로 도착할 때, 수신 디바이스(예를 들어, UE)로부터 더 멀리 떨어져 있는 하나 이상의 gNB들로부터의 신호들은 다른 신호들 이후에 도착할 수도 있고, 신호의 일부만이 위상 측정 프로세스에서 사용되는 고속 푸리에 변환(FFT) 윈도우에 포함될 수 있다. 그 결과, 서브캐리어 간섭은 소정 심볼들(예를 들어, 첫 번째 및 마지막 심볼들)에 대해 발생할 수도 있고, 위상 측정들의 손상을 야기할 수도 있다. 기준 신호(예를 들어, PRS)에 대한 데이터를 시간 도메인에서의 연속하는 심볼들에서 여러 번 반복함으로써(예를 들어, 도 9a 및 도 9b에 도시된 바와 같음), 수신 디바이스는 서브캐리어 간섭이 있는 심볼들(예를 들어, 첫 번째 및 마지막 심볼들)을 폐기할 수도 있고, 전체 길이 서브캐리어 파들을 포함하는 중간 심볼들만을 사용할 수도 있다.

[0150] 시간에 걸쳐 서브캐리어들에서 데이터를 일관되게 제공하면 도플러에 대해 더 많은 강건성을 또한 제공한다. 예를 들어, 도 7의 콤-2/심볼-12 구조 (720)에 대해, 디바이스가 제 3 심볼에서의 RE(730)에 대응하는 서브캐리어에서 제 4 심볼에서의 RE(732)에 대응하는 서브캐리어를 뺀 것을 사용하여 서브캐리어 쌍 또는 서브캐리어 세트 쌍(예를 들어, 레인)을 결정하는 경우, 데이터는 상이한 시간들에서 상이한 서브캐리어들에 포함되고 따라서 디바이스가 시간에 걸쳐 연속적으로 동일한 서브캐리어를 비교하는 경우보다 도플러에 덜 강건하다.

[0151] 리소스 블록들의 주파수 도메인 컴포넌트(예를 들어, 서브캐리어들)가 RB들에서 불균일하도록 허용하면, 네트워크 엔티티(예를 들어, LMF와 같은 위치 서버 또는 gNB와 같은 기지국 또는 그의 일부)가 또한 (예를 들어, 2개의 서브캐리어들 사이의 위상 차이를 결정하기 위해) 캐리어 위상 포지셔닝에서 어느 서브캐리어들이 사용될 수 있는지를 수신 디바이스(예를 들어, UE)에 특정할 수 있도록 한다. 예를 들어, 도 9a를 참조하면, 네트워크 엔티티는 수신 디바이스가 위상 측정들을 위해 어떤 서브캐리어 쌍들(또는 서브캐리어 세트 쌍들 또는 레인들)을 사용하기를 원하는지를 선택할 수 있다. 네트워크 디바이스는, 데이터가 RB(902)에서의 서브캐리어들 2, 5, 7, 및 11에 대응하는 RE들에 기준 신호에 대해 할당된다는 것을 표시하는 시그널링 또는 메시징을 (예를 들어, 직접 또는 기지국 또는 다른 네트워크 엔티티를 통해) 수신 디바이스에 송신할 수 있다. 이러한 시그널링 또는 메시징의 예는 주파수 빈 비트맵을 포함할 수 있으며, 이는 하기에서 더 상세히 설명된다. 이러한 메커니즘은 모든 서브캐리어를 송신해야 하는 불필요한 오버헤드를 방지할 수 있다. 기존의 콤 구조들을 사용하면, 네트워크 엔티티는 2의 서브캐리어 거리(또는 갭 또는 차이) 및 따라서 모든 다른 서브캐리어에서의 데이터를 갖는 서브캐리어들의 적어도 하나의 세트를 제공하기 때문에 콤-2 구조를 사용해야 할 것이다. 도 9b의 예에서, (1의 서브캐리어 거리를 갖는) 서브캐리어들 9와 10 사이의 제 1 서브캐리어 쌍 또는 레인, (7의 서브캐리어 거리를 갖는) 서브캐리어 9와 서브캐리어 2 사이의 제 2 서브캐리어 쌍 또는 레인, 및 (8의 서브캐리어 거리를 갖는) 서브캐리어 10과 서브캐리어 2 사이의 제 3 서브캐리어 쌍 또는 레인이 캐리어 위상 포지셔닝을 위해 사용될 수 있다. 이러한 시나리오는 서브캐리어 거리가 1인 2개의 서브캐리어를 갖는 콤 구조가 없기 때문에, 기존의 콤 구조를 사용하여 지원되지 않는다. 기존의 콤 구조들을 사용하면, 네트워크 엔티티는 심볼들에 걸쳐 서브캐리어들을 측정해야 할 것이며, 이는 포지셔닝 정확도를 감소시킬 도플러 이슈들을 도입할 것이다.

[0152] 일부 예들에서, 네트워크 엔티티(예를 들어, LMF와 같은 위치 서버 또는 gNB와 같은 기지국 또는 이들의 일부)는 기준 신호의 리소스들(예를 들어, PRS 리소스)에 대한 데이터를 포함하도록 할당되는 주파수 도메인에서의 특정 RE들을 표시하는 정보를 생성할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 엔티티는 기준 신호(예를 들어, PRS)에 할당되는 RB의 특정한 서브캐리어들을 표시하는 주파수 빈 비트맵(비트맵으로도 지칭됨)을 생성할 수도 있다. 네트워크 엔티티는 기준 신호에 할당된 RB에서의 서브캐리어들을 특정하기 위해 비트맵을 다른 네트워크 엔티티 또는 수신 디바이스(예를 들어, UE)에 시그널링할 수 있다. 예를 들어, 비트맵이 제 1 네트워크 엔티티(예를 들어, 위치 서버)로부터 기준 신호 리소스들(예를 들어, gNB와 같은 기지국 또는 그의 일부, 예컨대 CU, DU, RU, 근-RT RIC, 또는 비-RT RIC 중 하나 이상)을 전송하도록 구성되는 제 2 네트워크 엔티티로 송신되는 경우, 비트맵은 비트맵에서 특정된 리소스 블록의 서브캐리어들에서 기준 신호에 대한 데이터를 포함할 것임을 제 2 네트워크 엔티티에 표시할 수 있다. 다른 예에서, 비트맵이 네트워크 엔티티(예를 들어, 위치 서버, 기지국, 또는 이들의 일부)로부터 UE로 송신되는 경우, 비트맵은 비트맵에서 특정된 리소스 블록의 서브캐리어들이 기준 신호에 대한 데이터를 포함한다는 것을 UE에 표시할 수 있다.

[0153] RB에 대한 주파수 빈 비트맵은 그 RB에 대한 각각의 이용가능한 서브캐리어에 대해 0 또는 1의 값(예를 들어, 12개의 이용가능한 서브캐리어들을 갖는 RB에 대한 비트맵에서의 12개의 총 값들)을 포함할 수 있다. 예시적인 예로서 도 9a를 참조하면, 대응하는 비트맵은 주파수 도메인에서 RE들에 대해 010010100010으로 표현될 수 있다. 도 9a에 대한 예시적인 비트맵은 (도 9a의 Y-축을 따른) RE들 2, 5, 7, 및 11에 대응하는 서브캐리어들이 기준 신호 리소스에(예를 들어, 특정 PRS 리소스에) 할당된다는 것을 표시한다. 도 9b에 대응하는 비트맵의 예시적인 예는 RE들 2, 9, 및 10에 대응하는 서브캐리어들이 기준 신호 리소스에(예를 들어, 특정 PRS 리소스에) 주어진다는 것을 표시하는, 주파수 도메인에서의 RE들에 대해 010000001100 특정될 수 있다. 일부 예들에서, 주파수 빈 비트맵은 각각의 심볼 인덱스에 대해 제공(예를 들어, 위치 서버, 기지국, 또는 이들의 일부와 같은 네트워크 엔티티에 의해 시그널링)될 수 있으며, 이는 비트맵이 적용되는 심볼을 사용자 디바이스(예를 들어, UE)에 표시할 수 있다. 예를 들어, 도 9a의 예를 참조하면, 비트맵 010010100010은 심볼 인덱스들 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 및 10에 대해 시그널링될 수 있다.

[0154] 본 명세서에 설명된 추가적인 또는 대안적인 양태들에 따르면, 네트워크 엔티티(예를 들어, 위치 서버, 기지국, 또는 그의 일부, 예컨대 CU, DU, RU, 근-RT RIC, 또는 비-RT RIC 중 하나 이상) 또는 수신 디바이스(예를 들어, UE)는 기준 신호 리소스들의 리소스 엘리먼트들을 조합함으로써 기준 신호 리소스들(예를 들어, PRS 리소스들)

을 조합할 수 있다. 일부 경우들에서, 네트워크 엔티티는 조합된 기준 신호 리소스들로부터 소정 리소스 엘리먼트들을 제거하기 위해 주파수 도메인 뮤팅 또는 억제를 수행할 수 있다. 예를 들어, 비대칭 구조를 획득하기 위해, 네트워크 엔티티 또는 수신 디바이스는 기준 신호 리소스들(예를 들어, PRS 리소스들)을 조합할 수 있고, 일부 경우들에서 조합된 리소스들 상에서 주파수 도메인 뮤팅을 가능하게 할 수 있다.

[0155] 일부 예들에서, 수신 디바이스(예를 들어, UE)는, 수신 디바이스가 기준 신호 리소스들(예를 들어, PRS 리소스들)에 걸쳐 수신된 신호들을 조합할 수 있거나 조합할 필요가 있음을 표시하는 (예를 들어, 네트워크 엔티티로부터, 예컨대, 위치 서버, 기지국, 또는 그의 일부로부터) 시그널링을 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(예를 들어, gNB 또는 그의 일부)은, UE 가 수신된 기준 신호 측정들(예를 들어, PRS 측정들)을 조합할 수 있도록 하는 기준 신호 리소스들(예를 들어, PRS 리소스들)의 송신을 기지국이 수행해야 하거나 수행할 것임을 표시하는 시그널링을 다른 네트워크 엔티티(예를 들어, LMF와 같은 위치 서버)로부터 수신할 수도 있다.

[0156] 일부 양태들에서, 기준 신호 리소스들(예를 들어, PRS 리소스들)을 조합하기 위해, 수신 디바이스는 위상 측정들을 도출하도록 기준 신호 리소스들(예를 들어, PRS 리소스들)에 걸쳐 수신된 신호들 모두를 코히어런트하게 사용할 수 있다. 하나의 예시적인 예에서, (예를 들어, 도 7에 나타낸 바와 같은) 콤-2/심볼-2 구조를 갖는 2 개의 PRS 리소스들은 콤-1/심볼-2 PRS 구성을 만들기 위해 조합될 수 있다.

[0157] 일부 경우들에서, 주파수 도메인 뮤팅은 그 후 비대칭 RB 구조를 획득하기 위해 인에이블될 수 있다. 네트워크 엔티티(예를 들어, LMF)는 리소스 세트 내의 PRS 리소스들을 조합하고 및/또는 주파수 도메인 뮤팅을 수행하기 위해 다른 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 그의 일부)를 특정하는 새로운 시그널링을 제공할 수 있다. 유사한 기법들이 SRS 리소스들 등과 같은 다른 기준 신호 리소스들에 대해 수행될 수 있다. 이러한 기법들의 예시적인 예들이 도 10a 내지 도 10c와 관련하여 하기에서 설명된다.

[0158] 도 10a는 제 1 TRP(TRP1), 제 2 TRP(TRP2), 제 3 TRP(TRP3) 및 제 4 TRP(TRP4)를 포함하는 4개의 소스들로부터의 4개의 PRS 리소스들에 할당된 RE들을 갖는 리소스 블록(1002)의 예를 도시하는 다이어그램이다. 도 10a에서, 4개의 PRS 리소스들은 4개의 연속적인 심볼들에 걸쳐 있는 콤-2/심볼-2 구성을 갖는다. 도 10b에서, 네트워크 엔티티(예를 들어, 위치 서버, 기지국, 또는 그의 일부, 예컨대 CU, DU, RU, 근-RT RIC, 또는 비-RT RIC 중 하나 이상)는 4개의 PRS 리소스들의 RE들을 조합하여 콤-1/심볼-4 구성을 생성한다. 일부 경우들에서, RE들을 조합하기 위해 네트워크 엔티티로부터의 보조(예를 들어, 위치 서버 또는 LMF 보조)가 필요할 수도 있다. 예를 들어, 위치 서버는 상이한 RB들의 어느 RE들을 공통 RB로 조합할지를 표시하는 구성 정보를 기지국(또는 그 일부)에 송신할 수 있다.

[0159] 도 10c는 조합된 기준 신호 리소스들(예를 들어, 조합된 PRS 리소스들)에 대한 주파수 도메인 뮤팅의 예를 도시하는 다이어그램이다. 예를 들어, 도 10b의 RB(1004)를 참조하면, 네트워크 엔티티(예를 들어, gNB와 같은 기지국 또는 그의 일부)는 도 10c의 RB(1006)를 생성하기 위해 서브캐리어들 2, 3, 6, 7, 8, 10, 및 11에 대응하는 RE들을 제거할 수 있다. 특히, RE 빈들 {2,3 6,7,8,10,11}은 뮤팅된다. 일부 경우들에서, RE들의 주파수 도메인 뮤팅을 수행하기 위해 네트워크 엔티티로부터의 보조(예를 들어, 위치 서버 또는 LMF 보조)가 필요할 수도 있다. 예를 들어, 위치 서버는 상이한 RB들의 어느 RE들을 조합된 RB로부터 제거할지를 표시하는 구성 정보를 기지국(또는 그의 일부)에 송신할 수 있다.

[0160] 네트워크 엔티티들(예를 들어, 위치 서버들, 기지국들 또는 그의 부분들 등)과 사용자 디바이스들(예를 들어, UE들 등) 사이의 시그널링에 기초하여 본 명세서에 예들이 설명되지만, 본 명세서에 설명된 시스템들 및 기법들은 사이드링크 통신들(예를 들어, 셀룰러 기반 PC5 사이드링크 인터페이스, 802.11p 정의된 전용 단거리 통신(DSRC) 인터페이스, 또는 다른 직접 인터페이스)을 사용하여 디바이스들 사이의(예를 들어, UE들, 차량들 등 사이의) 직접 통신들에 적용될 수 있다.

[0161] 도 11 은 무선 통신들을 위한 프로세스(1100)의 예를 도시하는 플로우 차트이다. 프로세스(1100)는 무선 통신 디바이스(예를 들어, UE), 또는 무선 통신 디바이스의 컴포넌트 또는 시스템(예를 들어, 칩셋)과 같은, 컴퓨팅 디바이스 또는 장치에 의해 수행될 수 있다. 프로세스(1100)의 동작들은 하나 이상의 프로세서들(예를 들어, 도 13의 프로세서(들)(1384), 도 14의 프로세서(1412), 또는 다른 프로세서(들)) 상에서 실행 및 작동되는 소프트웨어 컴포넌트들로서 구현될 수도 있다. 또한, 프로세스(1100)에서 무선 통신 디바이스에 의한 신호들의 송신 및 수신은, 예를 들어, 하나 이상의 안테나들(예를 들어, 도 13의 안테나(1387)) 및/또는 하나 이상의 트랜시버들(예를 들어, 도 13의 무선 트랜시버(들)(1378))에 의해 인에이블될 수도 있다.

[0162] 블록(1102)에서, 무선 통신 디바이스(또는 그의 컴포넌트)는 포지셔닝 기준 신호(PRS)와 연관된 복수의 리소스

블록들을 수신한다. PRS의 콤 구조는 복수의 리소스 블록들의 모든 리소스 블록들 미만에서 반복된다. 예를 들어, 콤 구조에 따라, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록들의 제 1 서브세트는 PRS에 대한 데이터를 포함한다. 일부 경우들에서, 콤 구조에 따라, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록들의 제 2 서브세트는 PRS에 대한 데이터를 포함하지 않는다. 일부 예시적인 예들에서, PRS의 콤 구조는 도 8b 또는 도 8c에 나타낸 바와 같이 복수의 리소스 블록들에 걸쳐 반복될 수도 있으며, 여기서 일부 리소스 블록들은 PRS에 대한 데이터를 포함하고 일부 리소스 블록들은 PRS에 대한 데이터를 포함하지 않는다. 반복은 PRS에 대한 X-리소스 블록 경계에 기초할 수 있으며, 여기서 PRS의 콤 구조는 복수의 리소스 블록들의 4개의 연속적인 리소스 블록들마다 1회, 복수의 리소스 블록들의 4개의 연속적인 리소스 블록들마다 2회, 등이다. 하나의 예시적인 예에서, 도 8b에 도시된 바와 같이, 콤 구조(807)는 (PRS와 같은 기준 신호에 대한 데이터를 포함하는) RB2 및 RB6에서 반복되지만, (PRS와 같은 기준 신호에 대한 데이터를 포함하지 않는) RB1, RB3, RB4, RB5, RB7, 또는 RB8에서는 반복되지 않는다. 다른 예시적인 예에서, 도 8c에 도시된 바와 같이, 콤 구조(811)는 RB1, RB4, RB5, 및 RB8(PRS와 같은 기준 신호에 대한 데이터를 포함함)에서 반복되지만, RB2, RB3, RB6, 또는 RB7(PRS와 같은 기준 신호에 대한 데이터를 포함하지 않음)에서는 반복되지 않는다.

[0163] 일부 양태들에서, 복수의 리소스 블록들은 제 1 네트워크 엔티티로부터 수신된다. 일부 양태들에서, 복수의 리소스 블록들은 제 1 네트워크 엔티티와는 상이한 제 2 네트워크 엔티티로부터 수신된다. 하나의 예시적인 예에서, 제 1 네트워크 엔티티는 위치 서버 (예를 들어, LMF) 이고, 제 2 네트워크 엔티티는 기지국 (예를 들어, eNB, gNB, 또는 CU, DU, RU, Near-RT RIC, 또는 Non-RT RIC 중 하나 이상과 같은 그의 부분) 이다.

[0164] 일부 양태들에서, 무선 통신 디바이스 (또는 그의 컴포넌트) 는, 제 1 네트워크 엔티티로부터, PRS 와 연관된 데이터를 포함하는 복수의 리소스 블록들의 리소스 엘리먼트들을 표시하는 정보를 수신한다. 예를 들어, 본 명세서에 설명된 바와 같이, 정보는 비트맵을 포함할 수 있다. 비트맵은 또한 주파수 빈 비트맵으로 지칭될 수 있고, 특정 RB에 대한 각각의 이용가능한 서브캐리어에 대해 0 또는 1의 값을 포함할 수 있다. 하나의 예시적인 예에서, 도 9a를 참조하면, 비트맵은 주파수 도메인에서 RE들에 대한 010010100010으로서 표현될 수 있으며, 이는 RE들 2, 5, 7, 및 11에 대응하는 서브캐리어들이 (도 9a의 Y-축을 따라) 기준 신호 리소스에 (예를 들어, 특정 PRS 리소스에) 할당된다는 것을 나타낸다.

[0165] 일부 예들에서, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록의 복수의 연속적인 심볼들은 PRS와 연관된 데이터를 포함한다. 일부 경우들에서, 복수의 연속적인 심볼들은 공통 서브캐리어 인덱스와 연관된다. 복수의 리소스 블록들로부터의 각각의 리소스 블록은 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 불균일한 서브캐리어들의 세트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 9a에 도시된 바와 같이, (리소스 블록(902)에 대한 12개의 이용가능한 서브캐리어들 중에서) 서브캐리어들의 불균일한 세트에 대한 8개의 연속적인 심볼들이 대응하는 기준 신호의 리소스들(예를 들어, PRS 리소스들)에 할당된다.

[0166] 일부 경우들에서, 무선 통신 디바이스 (또는 그의 컴포넌트) 는 PRS의 제 1 PRS 리소스와 연관된 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들이 PRS 의 제 2 PRS 리소스와 연관된 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합될 것임을 표시하는 메시지를 수신한다. 메시지에 기초하여, 무선 통신 디바이스 (또는 그의 컴포넌트) 는 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들을 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합할 수 있다. 하나의 예시적인 예에서, 무선 통신 디바이스 (또는 그의 컴포넌트) 는 위상 측정들을 도출하기 위해 기준 신호 PRS 리소스들에 걸쳐 수신된 신호들 모두를 코히어런트하게 사용함으로써 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들 및 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들을 조합할 수 있다. 일부 경우들에서, 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합된 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들로부터의 하나 이상의 리소스 엘리먼트들은 (예를 들어, 조합 전에) 제거된다. 예를 들어, 무선 통신 디바이스(또는 그의 컴포넌트)는 하나 이상의 리소스 엘리먼트들 또는 네트워크 엔티티(예를 들어, 제 1 네트워크 엔티티 또는 제 2 네트워크 엔티티)를 제거할 수 있다.

[0167] 블록(1104)에서, 무선 통신 디바이스(또는 그의 컴포넌트)는 위상 측정 보고를 제 1 네트워크 엔티티에 송신한다. 위상 측정 보고는 복수의 리소스 블록들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 측정된 위상 차이와 연관된 정보를 포함한다. 위에 설명된 바와 같이, 서브캐리어 세트는 적어도 하나의 서브캐리어를 포함한다. 예를 들어, 위에 언급된 바와 같이, "서브캐리어들의 세트"의 일 예는 단일 서브캐리어를 갖는 세트이다. 이러한 경우들에서, 서브캐리어들의 쌍은 (각각의 세트가 단일 서브캐리어를 포함할 것이기 때문에) 2개의 서브캐리어들을 포함한다. 일부 예들에서, "X 서브캐리어들"(예를 들어, 연속적인 서브캐리어들)은 서브캐리어들의 세트에 포함될 수 있고, 이 경우 무선 통신 디바이스는 X 서브캐리어들을 포함하는 서브캐리어들의 세트에 대한 단일 위상 측정을 도출할 수 있다. 측정 보고는 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 측정된 위상 차이(들)를 포함할 수 있거나 또는 측정된 위상들을 포함할 수 있다(이 경우, 제 1 네트워크 엔티티 또는 다른 네트

워크 엔티티는 위상 차이(들)를 결정할 수 있다).

[0168] 일부 양태들에서, 무선 통신 디바이스(또는 그의 컴포넌트)는 제 1 네트워크 엔티티(예를 들어, 위치 서버 또는 다른 네트워크 엔티티)로부터, 복수의 리소스 블록들의 하나 이상의 서브캐리어 세트 쌍들에 대한 위상 측정들을 보고하기 위해 캐리어 위상 측정 요청을 수신한다. 일부 경우들에서, 무선 통신 디바이스(또는 그의 컴포넌트)는, 캐리어 위상 측정 요청에 기초하여, 서브캐리어들의 하나 이상의 서브캐리어 세트 쌍들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 위상 차이를 측정한다. 그 후 무선 통신 디바이스(또는 그 컴포넌트)는 제 1 네트워크 엔티티로부터의 캐리어 위상 측정 요청에 기초하여 위상 측정 보고를 제 1 네트워크 엔티티로 송신할 수도 있다.

[0169] 도 12는 무선 통신들을 위한 프로세스(1200)의 예를 도시하는 플로우 차트이다. 프로세스(1200)는 제 1 네트워크 엔티티(예를 들어, eNB, gNB, 위치 서버, 예컨대 LMF, 또는 그의 일부, 예컨대 CU, DU, RU, 근-RT RIC, 또는 비-RT RIC 중 하나 이상) 또는 네트워크 엔티티의 컴포넌트 또는 시스템(예를 들어, 칩셋)에 의해 수행될 수 있다. 프로세스(1200)의 동작들은 하나 이상의 프로세서들(예를 들어, 도 14의 프로세서(1412), 또는 다른 프로세서(들)) 상에서 실행 및 작동되는 소프트웨어 컴포넌트들로서 구현될 수도 있다. 또한, 프로세스(1200)에서 무선 통신 디바이스에 의한 신호들의 송신 및 수신은, 예를 들어, 하나 이상의 안테나들 및/또는 하나 이상의 트랜시버들(예를 들어, 무선 트랜시버(들))에 의해 인에이블될 수도 있다.

[0170] 블록 (1202)에서, 제 1 네트워크 엔티티(또는 그의 컴포넌트)는 포지셔닝 기준 신호(PRS)와 연관된 복수의 리소스 블록들에 대한 구성을 포함하는 메시지를 제 2 네트워크 엔티티에 송신한다. 일부 경우들에서, 제 1 네트워크 엔티티는 위치 서버(예를 들어, LMF)이고, 제 2 네트워크 엔티티는 기지국(예를 들어, eNB, gNB, 또는 그의 일부, 예컨대 CU, DU, RU, 근-RT RIC, 또는 비-RT RIC 중 하나 이상)이다. 일부 양태들에서, 복수의 리소스 블록들은 제 1 네트워크 엔티티로부터 사용자 장비(UE)로 송신된다. 일부 양태들에서, 복수의 리소스 블록들은 제 2 네트워크 엔티티로부터 UE에 송신된다.

[0171] PRS와 연관된 복수의 리소스 블록들에 대한 구성에 기초하여, PRS의 콤 구조는 복수의 리소스 블록들의 모든 리소스 블록들보다 더 적은 리소스 블록들에서 반복된다. 예를 들어, 콤 구조에 따라, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록들의 제 1 서브세트는 PRS에 대한 데이터를 포함한다. 일부 경우들에서, 콤 구조에 따라, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록들의 제 2 서브세트는 PRS에 대한 데이터를 포함하지 않는다. 일부 예시적인 예들에서, PRS의 콤 구조는 도 8b 또는 도 8c에 도시된 바와 같이 복수의 리소스 블록들에 걸쳐 반복될 수 있으며, 여기서 일부 리소스 블록들은 PRS에 대한 데이터를 포함하고 일부 리소스 블록들은 PRS에 대한 데이터를 포함하지 않는다. 반복은 PRS에 대한 X-리소스 블록 경계에 기초할 수 있으며, 여기서 PRS의 콤 구조는 복수의 리소스 블록들의 4개의 연속적인 리소스 블록들마다 1회, 복수의 리소스 블록들의 4개의 연속적인 리소스 블록들마다 2회, 등이다. 하나의 예시적인 예에서, 도 8b에 나타낸 바와 같이, 콤 구조(807)는 (PRS와 같은 기준 신호에 대한 데이터를 포함하는) RB2 및 RB6에서 반복되지만, (PRS와 같은 기준 신호에 대한 데이터를 포함하지 않는) RB1, RB3, RB4, RB5, RB7, 또는 RB8에서는 반복되지 않는다. 다른 예시적인 예에서, 도 8c에 나타낸 바와 같이, 콤 구조(811)는 (PRS와 같은 기준 신호에 대한 데이터를 포함하는) RB1, RB4, RB5, 및 RB8에서 반복되지만, (PRS와 같은 기준 신호에 대한 데이터를 포함하지 않는) RB2, RB3, RB6, 또는 RB7에서는 반복되지 않는다.

[0172] 일부 양태들에서, 제 1 네트워크 엔티티(또는 그의 컴포넌트)는, UE에 의한 수신을 위해, PRS와 연관된 데이터를 포함하는 복수의 리소스 블록들의 리소스 엘리먼트들을 표시하는 정보를 송신한다. 예를 들어, 본 명세서에 설명된 바와 같이, 정보는 비트맵을 포함할 수도 있다. 비트맵은 또한 주파수 빈 비트맵으로 지칭될 수도 있고, 특정한 RB에 대한 각각의 이용가능한 서브캐리어에 대해 0 또는 1의 값을 포함할 수 있다. 하나의 예시적인 예에서, 도 9b를 참조하면, 비트맵은 주파수 도메인에서의 RE들에 대해 010000001100으로서 특정될 수 있으며, 이는 (도 9b의 Y-축을 따른) RE들 2, 9, 및 10에 대응하는 서브캐리어들이 기준 신호 리소스에(예를 들어, 특정한 PRS 리소스에) 주어진다는 것을 표시한다.

[0173] 일부 예들에서, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록의 복수의 연속적인 심볼들은 PRS와 연관된 데이터를 포함한다. 일부 경우들에서, 복수의 연속적인 심볼들은 공통 서브캐리어 인덱스와 연관된다. 복수의 리소스 블록들로부터의 각각의 리소스 블록은 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 불균일한 서브캐리어들의 세트를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도 9a에 나타낸 바와 같이, (리소스 블록(902)에 대한 12개의 이용가능한 서브캐리어들 중에서) 서브캐리어들의 불균일한 세트에 대한 8개의 연속적인 심볼들이 대응하는 기준 신호의 리소스들(예를 들어, PRS 리소스들)에 할당된다.

[0174] 일부 경우들에서, 제 1 네트워크 엔티티(또는 그의 컴포넌트)는 PRS의 제 1 PRS 리소스와 연관된 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들이 PRS의 제 2 PRS 리소스와 연관된 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합될 것임을 표시하는 메시지를 송신한다. 메시지에 기초하여, UE(또는 그의 컴포넌트)는 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들을 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합할 수 있다. 일부 경우들에서, 메시지는 추가로 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합된 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들로부터의 하나 이상의 리소스 엘리먼트들이 (예를 들어, 조합 전에) 제거될 것임을 표시한다. 예를 들어, 무선 통신 디바이스(또는 그의 컴포넌트)는 하나 이상의 리소스 엘리먼트들 또는 네트워크 엔티티(예를 들어, 제 1 네트워크 엔티티 또는 제 2 네트워크 엔티티)를 제거할 수 있다.

[0175] 블록(1204)에서, 제 1 네트워크 엔티티(또는 그의 컴포넌트)는 UE 로부터, 위상 측정 보고를 수신한다. 위상 측정 보고는 복수의 리소스 블록들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 측정된 위상 차이와 연관된 정보를 포함한다. 일부 양태들에서, 제 1 네트워크 엔티티(또는 그의 컴포넌트)는, UE에 의한 수신을 위해, 복수의 리소스 블록들의 하나 이상의 서브캐리어 세트 쌍들에 대한 위상 측정들을 보고하기 위한 캐리어 위상 측정 요청을 송신한다.

[0176] 도 13은 사용자 장비(UE)(1307)의 컴퓨팅 시스템(1370)의 예를 도시한다. 일부 예들에서, UE(1307)는 모바일 폰, 라우터, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 추적 디바이스, 웨어러블 디바이스 (예를 들어, 스마트 워치, 안경, XR 디바이스 등), 사물 인터넷(IoT) 디바이스, 및/또는 무선 통신 네트워크를 통해 통신하기 위해 사용자에 의해 사용된 다른 디바이스를 포함할 수 있다. 컴퓨팅 시스템(1370)은 버스(1389)를 통해 전기적으로 커플링될 수 있는(또는 그렇지 않으면 적절하게 통신할 수도 있는) 소프트웨어 및 하드웨어 컴포넌트들을 포함한다. 예를 들어, 컴퓨팅 시스템(1370)은 하나 이상의 프로세서(1384)를 포함한다. 하나 이상의 프로세서(1384)는 하나 이상의 CPU, ASIC, FPGA, AP, GPU, VPU, NSP, 마이크로컨트롤러, 전용 하드웨어, 이들의 임의의 조합, 및/또는 다른 처리 디바이스 또는 시스템을 포함할 수 있다. 버스(1389)는 코어들 사이에서 그리고/또는 하나 이상의 메모리 디바이스들(1386)과 통신하기 위해 하나 이상의 프로세서들(1384)에 의해 사용될 수 있다.

[0177] 컴퓨팅 시스템(1370)은 또한 하나 이상의 메모리 디바이스(1386), 하나 이상의 디지털 신호 프로세서(DSP)(1382), 하나 이상의 가입자 식별 모듈(SIM)(1374), 하나 이상의 모뎀(1376), 하나 이상의 무선 트랜시버(1378), 안테나(1387), 하나 이상의 입력 디바이스(1372)(예를 들어, 카메라, 마우스, 키보드, 터치 감지 스크린, 터치 패드, 키패드, 마이크로폰 등) 및 하나 이상의 출력 디바이스(1380)(예를 들어, 디스플레이, 스피커, 프린터 등)를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 하나 이상의 무선 트랜시버들(1378)은 하나 이상의 수신 디바이스들(예를 들어, 수신기들)및/또는 하나 이상의 송신 디바이스들(예를 들어, 송신기들)을 포함할 수 있다.

[0178] 하나 이상의 무선 트랜시버들(1378)은 하나 이상의 다른 UE들, 네트워크 노드들(예를 들어, eNB들 및/또는 gNB들과 같은 기지국들, WiFi 라우터들 등), 클라우드 네트워크들 등과 같은 하나 이상의 다른 디바이스들로 그리고 이들로부터 안테나(1387)를 통해 무선 신호들(예를 들어, 신호(1388))을 송신 및 수신할 수 있다. 본 명세서에 설명된 바와 같이, 하나 이상의 무선 트랜시버들(1378)은 조합된 송신기/수신기, 개별 송신기들, 개별 수신기들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 컴퓨팅 시스템(1370)은 다중 안테나를 포함할 수 있다. 무선 신호(1388)는 무선 네트워크를 통해 송신될 수도 있다. 무선 네트워크는 셀룰러 또는 전기통신 네트워크(예를 들어, 3G, 4G, 5G 등), 무선 근거리 네트워크(예를 들어, WiFi 네트워크), 블루투스™ 네트워크, 및/또는 다른 네트워크와 같은 임의의 무선 네트워크일 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 무선 트랜시버들(1378)은, 다른 컴포넌트들 중에서도, 증폭기, 신호 하향 변환을 위한 믹서(또한 신호 승산기로 지칭됨), 믹서에 신호들을 제공하는 주파수 합성기(또한 발진기로 지칭됨), 기저대역 필터, 아날로그-디지털 변환기(ADC), 하나 이상의 전력 증폭기들과 같은 하나 이상의 컴포넌트들을 포함하는 무선 주파수(RF) 프론트 엔드를 포함할 수 있다. RF 프론트-엔드는 일반적으로 무선 신호들(1388)의 기저대역 또는 중간 주파수로의 선택 및 변환을 처리할 수 있고, RF 신호들을 디지털 도메인으로 변환할 수 있다.

[0179] 일부 경우들에서, 컴퓨팅 시스템(1370)은 하나 이상의 무선 트랜시버들(1378)을 사용하여 송신된 그리고/또는 수신된 데이터를 인코딩 및/또는 디코딩하도록 구성된 코딩-디코딩 디바이스(또는 CODEC)를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 컴퓨팅 시스템(1370)은 하나 이상의 무선 트랜시버들(1378)에 의해 송신 및/또는 수신된 데이터를 (예를 들어, AES 및/또는 DES 표준에 따라) 암호화 및/또는 복호화하도록 구성된 암호화-복호화 디바이스 또는 컴포넌트를 포함할 수 있다.

[0180] 하나 이상의 SIM들(1374)은 각각 UE(1307)의 사용자에게 할당된 국제 모바일 가입자 아이덴티티(IMSI) 번호 및

관련 키를 안전하게 저장할 수 있다. IMSI 및 키는 하나 이상의 SIM들(1374)과 연관된 네트워크 서비스 제공자 또는 운영자에 의해 제공되는 네트워크에 액세스할 때 가입자를 식별 및 인증하기 위해 사용될 수 있다. 하나 이상의 모뎀들(1376)은 하나 이상의 무선 트랜시버들(1378)을 사용하여 송신하기 위한 정보를 인코딩하기 위해 하나 이상의 신호들을 변조할 수 있다. 하나 이상의 모뎀들(1376)은 또한, 송신된 정보를 디코딩하기 위해 하나 이상의 무선 트랜시버들(1378)에 의해 수신된 신호들을 복조할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 모뎀들(1376)은 4G(또는 LTE) 모뎀, 5G(또는 NR) 모뎀, Bluetooth™ 모뎀, V2X(vehicle-to-everything) 통신들을 위해 구성된 모뎀, 및/또는 다른 타입들의 모뎀들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 모뎀들(1376) 및 하나 이상의 무선 트랜시버들(1378)은 하나 이상의 SIM들(1374)에 대한 데이터를 통신하기 위해 사용될 수 있다.

[0181] 컴퓨팅 시스템(1370)은 또한 프로그래밍가능하거나 플래시-업데이트 등이 가능한, 로컬 및/또는 네트워크 액세스 가능 스토리지, 디스크 드라이브, 드라이브 어레이, 광학 스토리지 디바이스, RAM 및/또는 ROM과 같은 솔리드-스테이트 스토리지 디바이스를 제한없이 포함할 수 있는 하나 이상의 비일시적 머신 판독가능 스토리지 매체 또는 스토리지 디바이스(예를 들어, 하나 이상의 메모리 디바이스(1386))를 포함할 수 있다(그리고/또는 이와 통신할 수 있다). 이러한 저장 디바이스들은 다양한 파일 시스템들, 데이터베이스 구조들 등을 제한 없이 포함하는 임의의 적절한 데이터 저장소를 구현하도록 구성될 수 있다.

[0182] 다양한 양태들에서, 기능들은 메모리 디바이스(들)(1386)에 하나 이상의 컴퓨터-프로그램 제품들(예를 들어, 명령들 또는 코드)로서 저장되고 하나 이상의 프로세서(들)(1384) 및/또는 하나 이상의 DSP들(1382)에 의해 실행될 수 있다. 컴퓨팅 시스템(1370)은 또한, 예를 들어, 운영 체제, 디바이스 드라이버들, 실행가능 라이브러리들, 및/또는 다른 코드, 예컨대 다양한 실시 형태들에 의해 제공되는 기능들을 구현하는 컴퓨터 프로그램들을 포함할 수 있는, 그리고/또는 본 명세서에 설명된 바와 같은 방법들을 구현하고/하거나 시스템들을 구성하도록 설계될 수 있는 하나 이상의 애플리케이션 프로그램들을 포함하는 (예컨대, 하나 이상의 메모리 디바이스들(1386) 내에 위치된) 소프트웨어 엘리먼트들을 포함할 수 있다.

[0183] 일부 양태들에서, UE(1307)는 본 명세서에 설명된 동작들을 수행하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 수단은 컴퓨팅 시스템(1370)의 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에 설명된 동작들을 수행하기 위한 수단은 입력 디바이스(들)(1372), SIM(들)(1374), 모뎀들(들)(1376), 무선 송수신기(들)(1378), 출력 디바이스(들)(1380), DSP(들)(1382), 프로세서들(1384), 메모리 디바이스(들)(1386), 및/또는 안테나(들)(1387) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0184] 일부 양태들에서, UE(1307)는 리소스 구성 정보를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있고, 여기서 리소스 구성 정보는 장치와 연관된 임계치에 기초하고, 릿스 구성 정보는 사운딩 기준 신호(SRS) 리소스들의 송신을 위한 시간-갭을 표시한다. 일부 양태들에서, UE(1307)는 리소스 구성 정보에 의해 표시된 시간-갭에 기초하여 하나 이상의 SRS 리소스들을 송신하기 위한 수단을 더 포함할 수도 있다.

[0185] 일부 예들에서, 수신하기 위한 수단은 하나 이상의 무선 트랜시버들(1378), 하나 이상의 모뎀들(1376), 하나 이상의 SIM들(1374), 하나 이상의 프로세서들(1384), 하나 이상의 DSP들(1382), 하나 이상의 메모리 디바이스들(1386), 이들의 임의의 조합, 또는 클라이언트 디바이스의 다른 컴포넌트(들)을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 결정하기 위한 수단은 하나 이상의 프로세서들(1384), 하나 이상의 DSP들(1382), 하나 이상의 메모리 디바이스들(1386), 이들의 임의의 조합, 또는 클라이언트 디바이스의 다른 컴포넌트(들)를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 송신하기 위한 수단은 하나 이상의 무선 트랜시버들(1378), 하나 이상의 모뎀들(1376), 하나 이상의 SIM들(1374), 하나 이상의 프로세서들(1384), 하나 이상의 DSP들(1382), 하나 이상의 메모리 디바이스들(1386), 이들의 임의의 조합, 또는 클라이언트 디바이스의 다른 컴포넌트(들)을 포함할 수 있다.

[0186] 일부 경우들에서, 컴퓨팅 디바이스 또는 장치는 하나 이상의 입력 디바이스들, 하나 이상의 출력 디바이스들, 하나 이상의 프로세서들, 하나 이상의 마이크로프로세서들, 하나 이상의 마이크로컴퓨터들, 하나 이상의 카메라들, 하나 이상의 센서들, 및/또는 여기에 설명된 프로세스들의 단계들을 수행하도록 구성되는 다른 컴포넌트(들)와 같은 다양한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 일부 예에서, 컴퓨팅 디바이스는 디스플레이, 데이터를 통신 및/또는 수신하도록 구성된 하나 이상의 네트워크 인터페이스, 이들의 임의의 조합, 및/또는 다른 컴포넌트(들)를 포함할 수 있다. 하나 이상의 네트워크 인터페이스들은 3G, 4G, 5G 및/또는 다른 셀룰러 표준에 따른 데이터, Wi-Fi(802.11x)표준에 따른 데이터, Bluetooth™ 표준에 따른 데이터, 인터넷 프로토콜(IP) 표준에 따른 데이터 및/또는 다른 타입의 데이터를 포함하는, 유선 및/또는 무선 데이터를 통신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다.

[0187] 컴퓨팅 디바이스의 컴포넌트들은 회로부에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 컴포넌트들은 하나 이상의 프로그래밍가능 전자 회로들(예컨대, 마이크로프로세서들, 그래픽 처리 장치(GPU)들, DSP들, 중앙 처리 장치(CPU)들 및/또는 다른 적합한 전자 회로들)을 포함할 수 있는 전자 회로들 또는 다른 전자 하드웨어를 포함할 수 있고/있거나 그를 사용하여 구현될 수 있으며, 그리고/또는 본 명세서에서 설명되는 다양한 동작들을 수행하기 위해 컴퓨터 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있고/있거나 그를 사용하여 구현될 수 있다.

[0188] 도 14는 본 기술의 소정 양태들을 구현하기 위한 시스템의 예를 도시하는 다이어그램이다. 특히, 도 14는, 예를 들어, 내부 컴퓨팅 시스템, 원격 컴퓨팅 시스템, 카메라, 또는 이들의 임의의 컴포넌트를 구성하는 임의의 컴퓨팅 디바이스일 수 있는 컴퓨팅 시스템(1400)의 예를 예시하고, 여기서 시스템의 컴포넌트들은 연결부(1405)를 사용하여 서로 통신한다. 연결부(1405)는 버스를 사용한 물리적 연결이거나, 또는 칩셋 아키텍처에서와 같이 프로세서(1410)로의 직접 연결일 수 있다. 연결부(1405)는 또한 가상 연결, 네트워킹된 연결 또는 논리적인 연결일 수 있다.

[0189] 일부 양태들에서, 컴퓨팅 시스템(1400)은 본 개시내용에서 설명된 기능들이 데이터 센터, 다중 데이터 센터, 피어 네트워크 등 내에서 분산될 수 있는 분산 시스템이다. 일부 양태들에서, 설명된 시스템 컴포넌트들 중 하나 이상은 컴포넌트가 설명된 기능의 일부 또는 전부를 각각 수행하는 많은 그러한 컴포넌트들을 나타낸다. 일부 양태들에서, 컴포넌트들은 물리적 또는 가상 디바이스들일 수 있다.

[0190] 예시의 시스템(1400)은 적어도 하나의 프로세싱 유닛 (CPU 또는 프로세서)(1410), 및 판독 전용 메모리 (ROM)(1420) 및 랜덤 액세스 메모리 (RAM)(1425) 와 같은 시스템 메모리(1415)를 포함하는 다양한 시스템 컴포넌트들을 프로세서(1410)에 커플링하는 커넥션 (1405) 을 포함한다. 컴퓨팅 시스템(1400)은 프로세서(1410)와 직접 연결되거나, 이에 근접하거나, 또는 이의 일부로서 통합된 고속 메모리의 캐시(1411)를 포함할 수 있다.

[0191] 프로세서(1410)는, 임의의 범용 프로세서, 및 프로세서(1410)를 제어하도록 구성된, 저장 디바이스(1430)에 저장된 서비스들(1432, 1434, 및 1436)과 같은 하드웨어 서비스 또는 소프트웨어 서비스뿐만 아니라, 소프트웨어 명령들이 실제 프로세서 설계에 통합되는 특수 목적 프로세서를 포함할 수 있다. 프로세서(1410)는 본질적으로, 다중 코어들 또는 프로세서들, 버스, 메모리 제어기, 캐시 등을 포함하는 완전 독립형 컴퓨팅 시스템일 수 있다. 다중 코어 프로세서는 대칭 또는 비대칭일 수 있다.

[0192] 사용자 상호작용을 가능하게 하기 위해, 컴퓨팅 시스템(1400)은 음성용 마이크, 제스처 또는 그래픽 입력용 터치 감응형 스크린, 키보드, 마우스, 모션 입력, 음성 등과 같은 임의의 수의 입력 메커니즘을 나타낼 수 있는 입력 디바이스(1445)를 포함한다. 컴퓨팅 시스템(1400)은 또한 다수의 출력 메커니즘 중 하나 이상일 수 있는 출력 디바이스(1435)를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 다중모드 시스템들은 사용자가 컴퓨팅 시스템(1400)과 통신하기 위해 다수의 타입들의 입력/출력을 제공하는 것을 가능하게 할 수 있다. 컴퓨팅 시스템(1400)은, 일반적으로 사용자 입력 및 시스템 출력을 통제하고 관리할 수 있는 통신 인터페이스(1440)를 포함할 수 있다.

[0193] 통신 인터페이스는 오디오 잭/플러그, 마이크로폰 잭/플러그, 유니버셜 직렬 버스(USB) 포트/플러그, Apple® Lightning® 포트/플러그, 이더넷 포트/플러그, 광섬유 포트/플러그, 독점적 유선 포트/플러그, BLUETOOTH® 무선 신호 전송, BLUETOOTH® 저에너지(BLE) 무선 신호 전송, IBACON® 무선 신호 전송, 라디오-주파수 식별(RFID) 무선 신호 전송, 근접장 통신(NFC) 무선 신호 전송, 전용 단거리 통신(DSRC) 무선 신호 전송, 802.11 Wi-Fi 무선 신호 전송, WLAN 신호 전송, 가시광 통신(VLC), 마이크로파 액세스를 위한 전세계 상호운용성(WiMAX), 적외선(IR) 통신 무선 신호 전송, 공중 교환 전화 네트워크(PSTN) 신호 전송, 통합 서비스 디지털 네트워크(ISDN)신호 전송, 3G/4G/5G/롱텀 에볼루션(LTE) 셀룰러 데이터 네트워크 무선 신호 전송, 애드-혹(ad-hoc) 네트워크 신호 전송, 라디오 파 신호 전송, 마이크로파 신호 전송, 적외선 신호 전송, 가시광 신호 전송, 자외선광 신호 전송, 전자기 스펙트럼을 따른 무선 신호 전송, 또는 이들의 일부 조합을 사용하는 것들을 포함하는, 유선 및/또는 무선 트랜시버들을 사용하는 수신 및/또는 송신 유선 또는 무선 통신들을 수행 또는 용이하게 할 수도 있다.

[0194] 통신 인터페이스(1440)는 또한, 하나 이상의 GNSS 시스템들과 연관된 하나 이상의 위성들로부터의 하나 이상의 신호들의 수신에 기초하여 컴퓨팅 시스템(1400)의 위치를 결정하는데 사용되는 하나 이상의 GNSS 수신기들 또는 트랜시버들을 포함할 수도 있다. GNSS 시스템들은 미국 기반의 GPS(Global Positioning System), 러시아 기반의 GLONASS(Global Navigation Satellite System), 중국 기반의 BeiDou Navigation Satellite System(BDS) 및 유럽 기반의 갈릴레오 GNSS을 포함하지만 이에 국한되지는 않는다. 임의의 특정 하드웨어 배열에 대해 동작하는 것에 제한이 없으며, 따라서, 여기에서의 기본 특징들은 이들이 개발됨에 따라 개선된 하드웨어 또는 펌웨어

배열들로 쉽게 대체될 수 있다.

[0195] 저장 디바이스(1430)는 비휘발성 및/또는 비일시적 및/또는 컴퓨터 판독가능 메모리 디바이스일 수 있으며, 자기 카세트, 플래시 메모리 카드, 솔리드 스테이트 메모리 디바이스, 디지털 다목적 디스크, 카트리지, 플로피 디스크, 플랙서블 디스크, 하드 디스크, 자기 테이프, 자기 스트립/스트라이프, 임의의 다른 자기 저장 매체, 플래시 메모리, 멤리스터 메모리, 임의의 다른 솔리드 스테이트 메모리, 콤팩트 디스크 판독 전용 메모리(CD-ROM) 광 디스크, 재기록가능한 콤팩트 디스크(CD) 광 디스크, 디지털 비디오 디스크(DVD) 광 디스크, 블루레이 디스크(blu-ray disc, BDD) 광 디스크, 홀로그램 광 디스크, 또 다른 광 매체, 보안 디지털(SD) 카드, 마이크로 보안 디지털(microSD) 카드, Memory Stick® 카드, 스마트카드 칩, EMV(Europay, Mastercard and Visa) 칩, 가입자 식별 모듈(SIM) 카드, 미니/마이크로/나노/피코 SIM 카드, 또 다른 집적 회로(IC) 칩/카드, RAM, 정적 RAM(SRAM), 동적 RAM(DRAM), ROM, 프로그래밍가능 판독 전용 메모리(PROM), 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리(EPROM), 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리(EEPROM), 플래시 EPROM(FLASHEPROM), 캐시 메모리(L1/L2/L3/L4/L5/L#), 저항성 랜덤 액세스 메모리(RRAM/ReRAM), 상변화 메모리(PCM), 스핀 전달 토크 RAM(STT-RAM), 다른 메모리 칩 또는 카트리지, 및/또는 이들의 조합과 같은, 컴퓨터에 의해 액세스가능한 데이터를 저장할 수 있는 하드 디스크 또는 다른 타입의 컴퓨터 판독가능 매체일 수 있다.

[0196] 저장 디바이스(1430)는, 그러한 소프트웨어를 정의하는 코드가 프로세서(1410)에 의해 실행될 때, 시스템으로 하여금 기능을 수행하게 하는 소프트웨어 서비스들, 서버들, 서비스들 등을 포함할 수 있다. 일부 양태들에서, 특정 기능을 수행하는 하드웨어 서비스는, 그 기능을 수행하기 위해, 프로세서(1410), 연결부(1405), 출력 디바이스(1435) 등과 같은 필요한 하드웨어 컴포넌트들과 관련하여 컴퓨터 판독가능 매체에 저장된 소프트웨어 컴포넌트를 포함할 수 있다. 용어 "컴퓨터 판독가능 매체"는 휴대용 또는 고정식 저장 디바이스들, 광학 저장 디바이스들, 및 명령(들) 및/또는 데이터를 저장, 포함, 또는 반송할 수 있는 다양한 다른 매체들을 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 컴퓨터 판독가능 매체는 데이터가 저장될 수 있고 무선으로 또는 유선 연결들을 통해 전파되는 캐리어파들 및/또는 일시적 전자 신호들을 포함하지 않는 비일시적 매체를 포함할 수 있다.

[0197] 용어 "컴퓨터 판독가능 매체(computer-readable medium)"는, 휴대 또는 비휴대 저장 디바이스들, 광학 저장 디바이스들, 및 명령(들) 및/또는 데이터를 저장, 포함 또는 운반할 수 있는 다양한 다른 매체들을 포함하지만, 이에 한정되지는 않는다. 컴퓨터 판독가능 매체는 데이터가 저장될 수 있고 무선으로 또는 유선 연결들을 통해 전파되는 캐리어파들 및/또는 일시적 전자 신호들을 포함하지 않는 비일시적 매체를 포함할 수 있다. 비일시적 매체의 예들은 자기 디스크 또는 테이프, CD 또는 DVD와 같은 광학 저장 매체들, 플래시 메모리, 메모리 또는 메모리 디바이스들을 포함할 수 있지만, 이것들로 제한되지는 않는다. 컴퓨터 판독가능 매체 상에는 절차, 함수, 서브프로그램, 프로그램, 루틴, 서브루틴, 모듈, 소프트웨어 패키지, 클래스, 또는 명령들, 데이터 구조들 또는 프로그램 명령문들의 임의의 조합을 표현할 수 있는 코드 및/또는 머신 실행가능 명령들이 저장될 수 있다. 코드 세그먼트는 정보, 데이터, 아규먼트(argument)들, 파라미터들, 또는 메모리 콘텐츠를 전달 및/또는 수신함으로써 다른 코드 세그먼트 또는 하드웨어 회로에 커플링될 수 있다. 정보, 독립변수들, 파라미터들, 데이터 등은 메모리 공유, 메시지 전달, 토큰 전달, 네트워크 송신 등을 포함한 임의의 적합한 수단을 사용하여 전달, 포워딩, 또는 송신될 수 있다.

[0198] 일부 양태들에서, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스들, 매체들, 및 메모리들은 비트 스트림 등을 포함하는 무선 신호 또는 케이블을 포함할 수 있다. 그러나 언급될 때, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체들은 에너지, 캐리어 신호들, 전자파들, 및 신호들 그 자체와 같은 매체들을 명시적으로 배제한다.

[0199] 본 명세서에서 제공되는 양태들 및 예들의 철저한 이해를 제공하기 위해, 특정 세부사항들이 위의 설명에서 제공된다. 하지만, 그 양태들은 이들 특정 세부사항들 없이도 실시될 수 있음이 당업자에 의해 이해될 것이다. 설명의 명확성을 위해, 일부 경우들에서, 본 기술은 디바이스들, 디바이스 컴포넌트들, 소프트웨어로 구현되는 방법의 단계들 또는 루틴들, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합들을 포함하는 기능 블록들을 포함하는 개별 기능 블록들을 포함하는 것으로 제시될 수 있다. 도면들에 도시된 그리고/또는 본 명세서에서 설명되는 것들 이외의 추가적인 컴포넌트들이 사용될 수 있다. 예를 들어, 불필요한 세부사항으로 양태들을 모호하게 하지 않도록 회로들, 시스템들, 네트워크들, 프로세스(process)들 및 다른 컴포넌트들은 블록도 형태로 컴포넌트들로서 도시될 수 있다. 다른 경우들에는, 양태들을 모호하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 회로들, 프로세스들, 알고리즘들, 구조들 및 기법들은 불필요한 세부사항 없이 도시될 수 있다.

[0200] 개별 양태들은, 흐름도, 흐름도, 데이터 흐름도, 구조도, 또는 블록도로서 도시되는 프로세스 또는 방법으로서 위에서 설명될 수 있다. 흐름도가 동작들을 순차적인 프로세스로서 설명할 수 있지만, 동작들의 대부분은 병렬

로 또는 동시에 수행될 수 있다. 또한, 동작들의 순서는 재배열될 수 있다. 프로세스는 그의 동작들이 완료될 때 종료되지만, 도면에 포함되지 않은 추가적인 단계들을 가질 수도 있다. 프로세스는 방법, 함수, 절차, 서브루틴, 서브프로그램 등에 대응할 수 있다. 프로세스가 함수에 대응할 때, 그 종료는 호출 함수 또는 메인 함수로의 함수의 리턴에 대응할 수 있다.

[0201] 위에서 설명된 예들에 따른 프로세스들 및 방법들은 컴퓨터 판독가능 매체들로부터 저장되거나 아니면 컴퓨터 판독가능 매체들로부터 이용가능한 컴퓨터 실행가능 명령들을 사용하여 구현될 수 있다. 이러한 명령들은 예를 들어, 범용 컴퓨터, 특수 목적 컴퓨터 또는 프로세싱 디바이스로 하여금 특정 기능 또는 기능들의 그룹을 수행하게 하거나 아니면 구성하는 명령들 및 데이터를 포함할 수 있다. 사용되는 컴퓨터 리소스들의 부분들은 네트워크를 통해 액세스가능할 수 있다. 컴퓨터 실행가능 명령들은, 예를 들어, 어셈블리 언어, 펌웨어, 소스 코드 등과 같은 이진수들, 중간 포맷 명령들일 수 있다. 명령들, 사용되는 정보, 및/또는, 설명된 예들에 따른 방법들 동안 형성된 정보를 저장하기 위해 사용될 수 있는 컴퓨터 판독가능 매체들의 예들은 자기 또는 광학 디스크들, 플래시 메모리, 비휘발성 메모리가 제공된 USB 디바이스들, 네트워킹된 저장 디바이스들 등을 포함한다.

[0202] 이들 개시들에 따른 프로세스들 및 방법들을 구현하는 디바이스들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있고, 다양한 폼 팩터들 중 임의의 폼 팩터를 취할 수 있다. 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어 또는 마이크로코드로 구현될 때, 필요한 작업들을 수행하기 위한 프로그램 코드 또는 코드 세그먼트들(예를 들어, 컴퓨터 프로그램 제품)은 컴퓨터 판독가능 또는 머신 판독가능 매체에 저장될 수 있다. 프로세서(들)는 필요한 작업들을 수행할 수 있다. 폼 팩터들의 통상적인 예들은 랩톱들, 스마트 폰들, 모바일 폰들, 태블릿 디바이스들 또는 다른 소형 폼 팩터 개인용 컴퓨터들, 개인용 디지털 어시스턴트들, 랙마운트 디바이스들, 독립형 디바이스들 등을 포함한다. 본 명세서에서 설명되는 기능은 또한 주변 기기들 또는 애드인(add-in) 카드들로 구현될 수 있다. 그러한 기능은 또한 추가 예로서, 단일 디바이스에서 실행되는 상이한 프로세스들 또는 상이한 칩들 사이의 회로 기판 상에서 구현될 수 있다.

[0203] 명령들, 그러한 명령들을 전달하기 위한 매체들, 명령들을 실행하기 위한 컴퓨팅 리소스들, 및 그러한 컴퓨팅 리소스들을 지원하기 위한 다른 구조들은 본 개시에서 설명되는 기능들을 제공하기 위한 예시적인 수단들이다.

[0204] 전술한 설명에서, 본 출원의 양태들은 그의 특정 양태들을 참조하여 설명되지만, 당업자는 본 출원이 이에 한정되지 않는다는 것을 인식할 것이다. 따라서, 본 출원의 예시적인 양태들이 본 명세서에서 상세히 설명되었지만, 본 발명의 개념들은 다른 식으로 다양하게 구현 및 이용될 수 있고, 첨부된 청구항들은 종래 기술에 의해 제한된 것을 제외하면, 그러한 변형들을 포함하는 것으로 해석되어야 한다고 이해되어야 한다. 위에서 설명된 애플리케이션의 다양한 특징들 및 양태들은 개별적으로 또는 공동으로 사용될 수 있다. 추가로, 양태들은, 본 명세서의 더 넓은 사상 및 범주를 벗어나지 않으면서, 본 명세서에서 설명되는 것들 이외의 임의의 수의 환경들 및 애플리케이션들에서 활용될 수 있다. 그에 따라, 본 명세서 및 도면들은 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 간주되어야 한다. 예시의 목적들로, 방법들은 특정 순서로 설명되었다. 대안적인 양태들에서, 방법들은 설명된 것과 상이한 순서로 수행될 수 있다고 인식되어야 한다.

[0205] 당업자는 본 명세서에서 사용된 미만("<") 및 초과(">") 기호들 또는 용어가 본 설명의 범주를 벗어나지 않으면서, 이하("≤") 및 이상("≥") 기호들로 각각 대체될 수 있음을 알 것이다.

[0206] 컴포넌트들이 특정 동작을 수행하도록 "구성된" 것으로 기술되는 경우, 그러한 구성은 예를 들어, 전자 회로 또는 다른 하드웨어를 설계하여 그 동작을 수행하는 것에 의해, 프로그래밍가능한 전자 회로(예를 들어, 마이크로프로세서 또는 다른 적절한 전자 회로)를 프로그래밍하여 그 동작을 수행하는 것에 의해 또는 이들의 임의의 조합에 의해, 달성될 수 있다.

[0207] 어구 "~에 커플링된(coupled to)"은 다른 컴포넌트에 직접적으로 또는 간접적으로 물리적으로 연결된 임의의 컴포넌트, 및/또는 다른 컴포넌트와 직접적으로 또는 간접적으로 통신하는 (예컨대, 유선 또는 무선 연결, 및/또는 다른 적합한 통신 인터페이스를 통해 다른 컴포넌트에 연결된) 임의의 컴포넌트를 지칭한다.

[0208] 세트 "중의 적어도 하나" 및/또는 세트 "중의 하나 이상"을 인용하는 청구항 언어 또는 기타 언어는 그 세트 중의 하나의 멤버 또는 그 세트의 다수의 멤버들이 (임의의 조합으로) 청구항을 만족하는 것을 나타낸다. 예를 들어, "A 및 B 중 적어도 하나" 또는 "A 또는 B 중 적어도 하나"를 언급하는 청구항 언어는 A, B, 또는 A와 B를 의미한다. 다른 예에서, "A, B 및 C 중 적어도 하나" 또는 "A, B 또는 C 중 적어도 하나"를 언급하는 청구항 언어는 A, B, C, 또는 A와 B, 또는 A와 C, 또는 B와 C, 또는 A와 B와 C를 의미한다. 그 언어, 세트 "중 적어도 하나" 및/또는 세트 중 "하나 이상"은 세트를 그 세트에 열거된 항목들로 제한하지 않는다. 예를 들어, "A 및

B 중 적어도 하나" 또는 "A 또는 B 중 적어도 하나"를 인용하는 청구항 언어는 A, B, 또는 A 및 B를 의미할 수 있으며, A 및 B의 세트에 열거되지 않은 항목들을 추가적으로 포함할 수 있다.

[0209] 본 명세서에 개시된 양태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리적인 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 조합들로서 구현될 수 있다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환 가능성을 명확히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 대체적으로 그것들의 기능 관점에서 위에서 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, 그러한 구현 결정들이 본 출원의 범주를 벗어나게 하는 것으로 해석되지는 않아야 한다.

[0210] 본 명세서에서 설명되는 기법들은 또한 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 그러한 기법들은 무선 통신 디바이스 핸드셋들 및 다른 디바이스들에서의 적용을 포함하여 다수의 용도들을 갖는 범용 컴퓨터들, 무선 통신 디바이스 핸드셋들 또는 집적 회로 디바이스들과 같은 다양한 디바이스들 중 임의의 디바이스에서 구현될 수 있다. 모듈들 또는 컴포넌트들로서 설명되는 임의의 특징부들은 통합된 논리 디바이스로 함께 또는 개별적이지만 상호운용가능한 논리 디바이스들로서 별개로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 이 기법들은 적어도 부분적으로는, 실행될 때 위에서 설명된 방법들 중 하나 이상을 수행하는 명령들을 포함하는 프로그램 코드를 포함하는 컴퓨터 판독가능 데이터 저장 매체에 의해 실현될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 데이터 저장 매체는 패키징 재료들을 포함할 수 있는 컴퓨터 프로그램 제품의 일부를 형성할 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 메모리 또는 데이터 저장 매체들, 이를테면 SDRAM(synchronous dynamic random access memory)과 같은 RAM, ROM, NVRAM(non-volatile random access memory), EEPROM, FLASH 메모리, 자기 또는 광 데이터 저장 매체들 등을 포함할 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 이 기법들은 적어도 부분적으로는, 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 프로그램 코드를 운반 또는 전달하고 컴퓨터, 이를테면 전파 신호들 또는 파들 의해 액세스, 판독 및/또는 실행될 수 있는 컴퓨터 판독가능 통신 매체에 의해 실현될 수 있다.

[0211] 프로그램 코드는 하나 이상의 프로세서들, 이를테면 하나 이상의 DSP들, 범용 마이크로프로세서들, ASIC(application specific integrated circuit)들, FPGA(field programmable logic array)들, 또는 다른 등가의 집적 또는 이산 논리 회로부를 포함할 수 있는 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 그러한 프로세서는 본 개시에서 설명되는 기법들 중 임의의 기법을 수행하도록 구성될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만; 대안으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스의 조합으로, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 조합된 하나 이상의 마이크로프로세서, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로, 구현될 수 있다. 그에 따라, 본 명세서에서 사용된 바와 같은 용어 "프로세서"는 전술한 구조, 전술한 구조의 임의의 조합, 또는 본 명세서에서 설명된 기법들의 구현에 적합한 임의의 다른 구조 또는 장치 중 임의의 것을 지칭할 수 있다.

[0212] 본 개시의 예시적인 예들은 다음을 포함한다:

[0213] 양태 1: 제 1 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법으로서, UE에서, 포지셔닝 기준 신호(PRS)와 연관된 복수의 리소스 블록들을 수신하는 단계로서, PRS의 콤 구조는 복수의 리소스 블록들의 모든 리소스 블록들 미만에서 반복되는, 상기 복수의 리소스 블록들을 수신하는 단계; 및

[0214] 제 1 네트워크 엔티티에 위상 측정 보고를 송신하는 단계로서, 위상 측정 보고는 복수의 리소스 블록들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 측정된 위상 차이와 연관된 정보를 포함하고, 서브캐리어 세트는 적어도 하나의 서브캐리어를 포함하는, 상기 위상 측정 보고를 송신하는 단계를 포함한다.

[0215] 양태 2: 양태 1의 방법에서, 콤 구조에 따라, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록들의 제 1 서브세트는 PRS에 대한 데이터를 포함한다.

[0216] 양태 3: 양태들 1 내지 2 중 임의의 것의 방법에서, 콤 구조에 따라, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록들의 제 2 서브세트는 PRS에 대한 데이터를 포함하지 않는다.

[0217] 양태 4: 양태들 1 내지 3 중 임의의 것의 방법에서, PRS의 콤 구조는 복수의 리소스 블록들 중 4개의 연속적인 리소스 블록들 마다 한번 반복된다.

[0218] 양태 5: 양태들 1 내지 4 중 임의의 것의 방법에서, PRS의 콤 구조는 복수의 리소스 블록들의 4개의 연속적인

리소스 블록들마다 2회 반복된다.

[0219] 양태 6: 양태들 1 내지 5 중 임의의 것의 방법은, UE에서, 제 1 네트워크 엔티티로부터, PRS와 연관된 데이터를 포함하는 복수의 리소스 블록들의 리소스 엘리먼트들을 표시하는 정보를 수신하는 단계를 더 포함한다.

[0220] 양태 7: 양태들 1 내지 6 중 임의의 것의 방법에서, 정보는 비트맵을 포함한다.

[0221] 양태 8: 양태들 1 내지 7 중 임의의 것의 방법에서, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록의 복수의 연속적인 심볼들은 PRS와 연관된 데이터를 포함한다.

[0222] 양태 9: 양태들 1 내지 9 중 임의의 것의 방법에서, 복수의 연속적인 심볼들은 공통 서브캐리어 인덱스와 연관된다.

[0223] 양태 10: 양태들 1 내지 9 중 임의의 것의 방법에서, 복수의 리소스 블록들로부터의 각각의 리소스 블록은 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 불균일한 서브캐리어들의 세트를 포함한다.

[0224] 양태 11: 양태들 1 내지 10 중 임의의 것의 방법에서, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록의 복수의 연속적인 심볼들은 PRS와 연관된 데이터를 포함하고, 복수의 리소스 블록들로부터의 각각의 리소스 블록은 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 불균일한 서브캐리어들의 세트를 포함한다.

[0225] 양태 12: 양태들 1 내지 11 중 임의의 것의 방법은, UE에서, PRS의 제 1 PRS 리소스와 연관된 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들이 PRS의 제 2 PRS 리소스와 연관된 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합될 것임을 표시하는 메시지를 수신하는 단계; 및 메시지에 기초하여, 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들을 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합하는 단계를 더 포함한다.

[0226] 양태 13: 양태들 1 내지 12 중 임의의 것의 방법에서, 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합된 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들로부터의 하나 이상의 리소스 엘리먼트들이 제거된다.

[0227] 양태 14: 양태들 1 내지 13 중 임의의 것의 방법에서, 복수의 리소스 블록들은 제 1 네트워크 엔티티로부터 수신된다.

[0228] 양태 15: 양태들 1 내지 14 중 임의의 것의 방법에서,

[0229] 네트워크 엔티티는 위치 서버이다.

[0230] 양태 16: 양태들 1 내지 15 중 임의의 것의 방법에서, 복수의 리소스 블록들은 제 2 네트워크 엔티티로부터 수신되고, 제 2 네트워크 엔티티는 제 1 네트워크 엔티티와 상이하다.

[0231] 양태 17: 양태들 1 내지 16 중 임의의 것의 방법에서, 제 1 네트워크 엔티티는 위치 서버이고 제 2 네트워크 엔티티는 기지국이다.

[0232] 양태 18: 양태들 1 내지 17 중 임의의 것의 방법은, 제 1 네트워크 엔티티로부터 UE에서, 복수의 리소스 블록들 중 하나 이상의 서브캐리어 세트 쌍들에 대한 위상 측정들을 보고하기 위한 캐리어 위상 측정 요청을 수신하는 단계; 및 캐리어 위상 측정 요청에 기초하여 제 1 네트워크 엔티티로 위상 측정 보고를 송신하는 단계를 더 포함한다.

[0233] 양태 19: 양태들 1 내지 18 중 임의의 것의 방법은, 캐리어 위상 측정 요청에 기초하여 UE에서, 서브캐리어들의 하나 이상의 서브캐리어 세트 쌍들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 위상 차이를 측정하는 단계를 더 포함한다.

[0234] 양태 20: 제 1 네트워크 엔티티에서의 무선 통신들을 위한 방법으로서, 제 2 네트워크 엔티티에, 포지셔닝 기준 신호(PRS)와 연관된 복수의 리소스 블록들에 대한 구성을 포함하는 메시지를 송신하는 단계로서, 구성에 기초하여, PRS의 콤 구조가 복수의 리소스 블록들 중 모든 리소스 블록들 미만에서 반복되는, 상기 메시지를 송신하는 단계; 및 사용자 장비(UE)로부터, 위상 측정 보고를 수신하는 단계로서, 위상 측정 보고는 복수의 리소스 블록들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 측정된 위상 차이와 연관된 정보를 포함하는, 상기 위상 측정 보고를 수신하는 단계를 포함한다.

[0235] 양태 21: 양태 20의 방법에서, 제 1 네트워크 엔티티는 위치 서버이고 제 2 네트워크 엔티티는 기지국이다.

[0236] 양태 22: 양태들 20 내지 21 중 임의의 것의 방법에서, 콤 구조에 따라, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록들의 제 1 서브세트는 PRS에 대한 데이터를 포함한다.

[0237] 양태 23: 양태들 20 내지 22 중 임의의 것의 방법에서, 콤 구조에 따라, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록들의 제 2 서브세트는 PRS에 대한 데이터를 포함하지 않는다.

[0238] 양태 24: 양태들 20 내지 23 중 임의의 것의 방법에서, PRS의 콤 구조는 복수의 리소스 블록들 중 4개의 연속적인 리소스 블록들 마다 한번 반복된다.

[0239] 양태 25: 양태들 20 내지 24 중 임의의 것의 방법에서, PRS의 콤 구조는 복수의 리소스 블록들의 4개의 연속적인 리소스 블록들마다 2회 반복된다.

[0240] 양태 26: 양태들 20 내지 25 중 임의의 것의 방법은, UE에 의한 수신을 위해 제 1 네트워크 엔티티에서, PRS와 연관된 데이터를 포함하는 복수의 리소스 블록들의 리소스 엘리먼트들을 표시하는 정보를 송신하는 단계를 더 포함한다.

[0241] 양태 27: 양태들 20 내지 26 중 임의의 것의 방법에서, 정보는 비트맵을 포함한다.

[0242] 양태 28: 양태들 20 내지 27 중 임의의 것의 방법에서, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록의 복수의 연속적인 심볼들은 PRS와 연관된 데이터를 포함한다.

[0243] 양태 29: 양태들 20 내지 28 중 임의의 것의 방법에서, 복수의 연속적인 심볼들은 공통 서브캐리어 인덱스와 연관된다.

[0244] 양태 30: 양태들 20 내지 29 중 임의의 것의 방법에서, 복수의 리소스 블록들로부터의 각각의 리소스 블록은 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 불균일한 서브캐리어들의 세트를 포함한다.

[0245] 양태 31: 양태들 20 내지 30 중 임의의 것의 방법에서, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록의 복수의 연속적인 심볼들은 PRS와 연관된 데이터를 포함하고, 복수의 리소스 블록들로부터의 각각의 리소스 블록은 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 불균일한 서브캐리어들의 세트를 포함한다.

[0246] 양태 32: 양태들 20 내지 31 중 임의의 것의 방법은, 제 1 네트워크 엔티티에서, PRS의 제 1 PRS 리소스와 연관된 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들이 PRS의 제 2 PRS 리소스와 연관된 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합될 것임을 표시하는 메시지를 송신하는 단계를 더 포함한다.

[0247] 양태 33: 양태들 20 내지 32 중 임의의 것의 방법에서, 메시지는 추가로 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합된 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들로부터의 하나 이상의 리소스 엘리먼트들이 제거될 것임을 표시한다.

[0248] 양태 34: 양태들 20 내지 33 중 임의의 것의 방법에서, 복수의 리소스 블록들은 제 2 네트워크 엔티티로부터 UE로 송신된다.

[0249] 양태 35: 양태들 20 내지 34 중 임의의 것의 방법은, UE에 의한 수신을 위해 제 1 네트워크 엔티티에서, 복수의 리소스 블록들 중 하나 이상의 서브캐리어 세트 쌍들에 대한 위상 측정들을 보고하기 위한 캐리어 위상 측정 요청을 송신하는 단계를 더 포함한다.

[0250] 양태 36: 무선 통신들을 위한 장치로서, 메모리; 및

[0251] 메모리에 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하며, 하나 이상의 프로세서들은, 포지셔닝 기준 신호(PRS)와 연관된 복수의 리소스 블록들을 수신하는 것으로서, PRS의 콤 구조는 복수의 리소스 블록들의 모든 리소스 블록들 미만에서 반복되는, 상기 복수의 리소스 블록들을 수신하고; 그리고 제 1 네트워크 엔티티에 위상 측정 보고를 송신하는 것으로서, 위상 측정 보고는 복수의 리소스 블록들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 측정된 위상 차이와 연관된 정보를 포함하고, 서브캐리어 세트는 적어도 하나의 서브캐리어를 포함하는, 상기 위상 측정 보고를 송신하도록 구성된다.

[0252] 양태 37: 양태 36의 장치에서, 콤 구조에 따라, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록들의 제 1 서브세트는 PRS에 대한 데이터를 포함한다.

[0253] 양태 38: 양태들 36 내지 37 중 임의의 것의 장치에서, 콤 구조에 따라, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록들의 제 2 서브세트는 PRS에 대한 데이터를 포함하지 않는다.

[0254] 양태 39: 양태들 36 내지 38 중 임의의 것의 장치에서, PRS의 콤 구조는 복수의 리소스 블록들 중 4개의 연속적인 리소스 블록들 마다 한번 반복된다.

[0255] 양태 40: 양태들 36 내지 39 중 임의의 것의 장치에서, PRS의 콤 구조는 복수의 리소스 블록들의 4개의 연속적인 리소스 블록들마다 2회 반복된다.

[0256] 양태 41: 양태들 36 내지 40 중 임의의 것의 장치에서, 하나 이상의 프로세서들은, UE에서, 제 1 네트워크 엔티티로부터, PRS와 연관된 데이터를 포함하는 복수의 리소스 블록들의 리소스 엘리먼트들을 표시하는 정보를 수신하도록 구성된다.

[0257] 양태 42: 양태들 36 내지 41 중 임의의 것의 장치에서, 정보는 비트맵을 포함한다.

[0258] 양태 43: 양태들 36 내지 42 중 임의의 것의 장치에서, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록의 복수의 연속적인 심볼들은 PRS와 연관된 데이터를 포함한다.

[0259] 양태 44: 양태들 36 내지 43 중 임의의 것의 장치에서, 복수의 연속적인 심볼들은 공통 서브캐리어 인덱스와 연관된다.

[0260] 양태 45: 양태들 36 내지 44 중 임의의 것의 장치에서, 복수의 리소스 블록들로부터의 각각의 리소스 블록은 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 불균일한 서브캐리어들의 세트를 포함한다.

[0261] 양태 46: 양태들 36 내지 45 중 임의의 것의 장치에서, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록의 복수의 연속적인 심볼들은 PRS와 연관된 데이터를 포함하고, 복수의 리소스 블록들로부터의 각각의 리소스 블록은 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 불균일한 서브캐리어들의 세트를 포함한다.

[0262] 양태 47: 양태들 36 내지 46 중 임의의 것의 장치에서, 하나 이상의 프로세서들은, PRS의 제 1 PRS 리소스와 연관된 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들이 PRS의 제 2 PRS 리소스와 연관된 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합될 것임을 표시하는 메시지를 수신하고; 그리고 메시지에 기초하여, 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들을 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합하도록 구성된다.

[0263] 양태 48: 양태들 36 내지 47 중 임의의 것의 장치에서, 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합된 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들로부터의 하나 이상의 리소스 엘리먼트들이 제거된다.

[0264] 양태 49: 양태들 36 내지 48 중 임의의 것의 장치에서, 복수의 리소스 블록들은 제 1 네트워크 엔티티로부터 수신된다.

[0265] 양태 50: 양태들 36 내지 49 중 임의의 것의 장치에서, 네트워크 엔티티는 위치 서버이다.

[0266] 양태 51: 양태들 36 내지 50 중 임의의 것의 장치에서, 복수의 리소스 블록들은 제 2 네트워크 엔티티로부터 수신되고, 제 2 네트워크 엔티티는 제 1 네트워크 엔티티와 상이하다.

[0267] 양태 52: 양태들 36 내지 51 중 임의의 것의 장치에서, 제 1 네트워크 엔티티는 위치 서버이고 제 2 네트워크 엔티티는 기지국이다.

[0268] 양태 53: 양태들 36 내지 52 중 임의의 것의 장치에서, 하나 이상의 프로세서들은, 제 1 네트워크 엔티티로부터, 복수의 리소스 블록들 중 하나 이상의 서브캐리어 세트 쌍들에 대한 위상 측정들을 보고하기 위한 캐리어 위상 측정 요청을 수신하고; 그리고 캐리어 위상 측정 요청에 기초하여 제 1 네트워크 엔티티로 위상 측정 보고를 송신하도록 구성된다.

[0269] 양태 54: 양태들 36 내지 53 중 임의의 것의 장치에서, 하나 이상의 프로세서들은, 캐리어 위상 측정 요청에 기초하여 UE에서, 서브캐리어들의 하나 이상의 서브캐리어 세트 쌍들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 위상 차이를 측정하도록 구성된다.

[0270] 양태 55: 무선 통신들을 위한 장치로서, 메모리; 및

[0271] 메모리에 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하며, 하나 이상의 프로세서들은, 네트워크 엔티티에, 포지셔닝 기준 신호(PRS)와 연관된 복수의 리소스 블록들에 대한 구성을 포함하는 메시지를 송신하는 것으로서, 구성에 기초하여, PRS의 콤 구조가 복수의 리소스 블록들 중 모든 리소스 블록들 미만에서 반복되는, 상기 메시지를 송신하고; 그리고

[0272] 사용자 장비(UE)로부터, 위상 측정 보고를 수신하는 것으로서, 위상 측정 보고는 복수의 리소스 블록들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 측정된 위상 차이와 연관된 정보를 포함하는, 상기 위상 측정 보고를 수신하도록 구성된다.

[0273] 양태 56: 양태 55의 장치에서, 장치는 위치 서버로서 구현되고 네트워크 엔티티는 기지국이다.

[0274] 양태 57: 양태들 55 내지 56 중 임의의 것의 장치에서, 콤 구조에 따라, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록들의 제 1 서브세트는 PRS에 대한 데이터를 포함한다.

[0275] 양태 58: 양태들 55 내지 57 중 임의의 것의 장치에서, 콤 구조에 따라, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록들의 제 2 서브세트는 PRS에 대한 데이터를 포함하지 않는다.

[0276] 양태 59: 양태들 55 내지 58 중 임의의 것의 장치에서, PRS의 콤 구조는 복수의 리소스 블록들 중 4개의 연속적인 리소스 블록들 마다 한번 반복된다.

[0277] 양태 60: 양태들 55 내지 59 중 임의의 것의 장치에서, PRS의 콤 구조는 복수의 리소스 블록들의 4개의 연속적인 리소스 블록들마다 2회 반복된다.

[0278] 양태 61: 양태들 55 내지 60 중 임의의 것의 장치에서, 하나 이상의 프로세서들은, UE에 의한 수신을 위해, PRS와 연관된 데이터를 포함하는 복수의 리소스 블록들의 리소스 엘리먼트들을 표시하는 정보를 송신하도록 구성된다.

[0279] 양태 62: 양태들 55 내지 61 중 임의의 것의 장치에서, 정보는 비트맵을 포함한다.

[0280] 양태 63: 양태들 55 내지 62 중 임의의 것의 장치에서, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록의 복수의 연속적인 심볼들은 PRS와 연관된 데이터를 포함한다.

[0281] 양태 64: 양태들 55 내지 63 중 임의의 것의 장치에서, 복수의 연속적인 심볼들은 공통 서브캐리어 인덱스와 연관된다.

[0282] 양태 65: 양태들 55 내지 64 중 임의의 것의 장치에서, 복수의 리소스 블록들로부터의 각각의 리소스 블록은 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 불균일한 서브캐리어들의 세트를 포함한다.

[0283] 양태 66: 양태들 55 내지 65 중 임이의 것의 장치에서, 복수의 리소스 블록들로부터의 리소스 블록의 복수의 연속적인 심볼들은 PRS와 연관된 데이터를 포함하고, 복수의 리소스 블록들로부터의 각각의 리소스 블록은 PRS와 연관된 데이터를 포함하는 불균일한 서브캐리어들의 세트를 포함한다.

[0284] 양태 67: 양태들 55 내지 66 중 임의의 것의 장치에서, 하나 이상의 프로세서들은, PRS의 제 1 PRS 리소스와 연관된 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들이 PRS의 제 2 PRS 리소스와 연관된 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합될 것임을 표시하는 메시지를 송신하도록 구성된다.

[0285] 양태 68: 양태들 55 내지 67 중 임의의 것의 장치에서, 메시지는 추가로 제 2 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들과 조합된 제 1 리소스 블록의 리소스 엘리먼트들로부터의 하나 이상의 리소스 엘리먼트들이 제거될 것임을 표시한다.

[0286] 양태 69: 양상들 55 내지 68 중 임의의 것의 장치로서, 복수의 리소스 블록들은 네트워크 엔티티로부터 UE로 송신된다.

[0287] 양태 70: 양태들 55 내지 69 중 임의의 것의 장치에서, 하나 이상의 프로세서들은, UE에 의한 수신을 위해, 복수의 리소스 블록들의 하나 이상의 서브캐리어 세트 쌍들에 대한 위상 측정들을 보고하기 위한 캐리어 위상 측정 요청을 송신하도록 구성된다.

[0288] 양태 71: 명령들을 포함하는 적어도 하나의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서, 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 하나 이상의 프로세서들로 하여금, 양태들 1 내지 19 중 임의의 것에 따른 방법을 수행하게 한다.

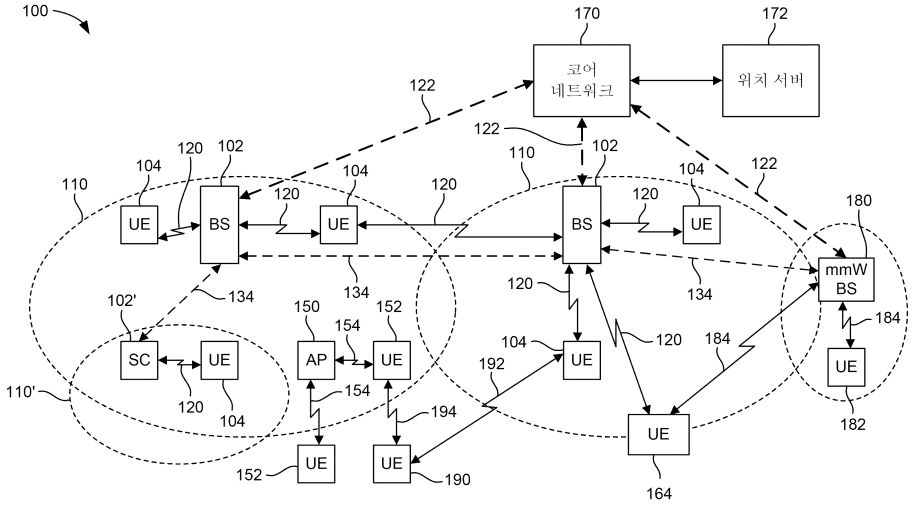
[0289] 양태 72: 양태들 1 내지 19 중 임의의 것에 따른 방법을 수행하기 위한 수단을 포함하는 장치.

[0290] 양태 73: 명령들을 포함하는 적어도 하나의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서, 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 하나 이상의 프로세서들로 하여금, 양태들 20 내지 35 중 임의의 것에 따른 방법을 수행하게 한다.

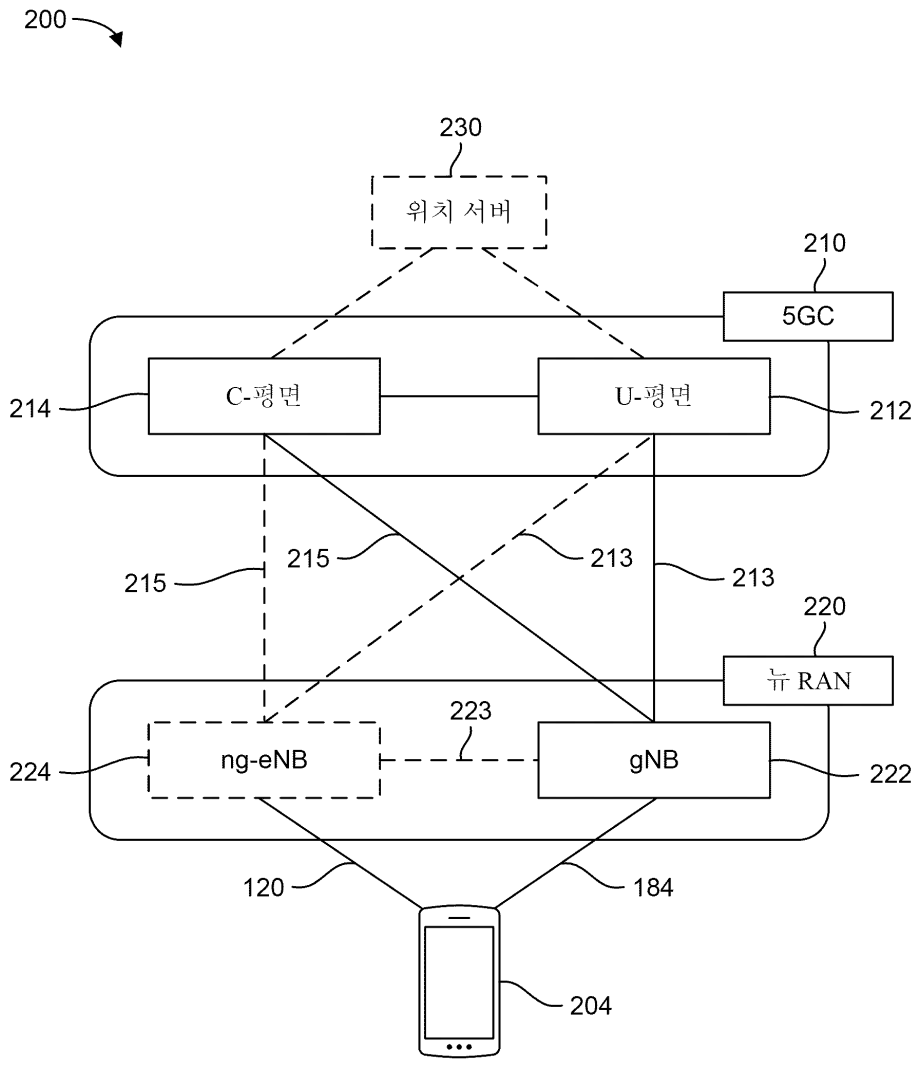
[0291] 양태 74: 양태들 20 내지 35 중 임의의 것에 따른 방법을 수행하기 위한 수단을 포함하는 장치.

## 도면

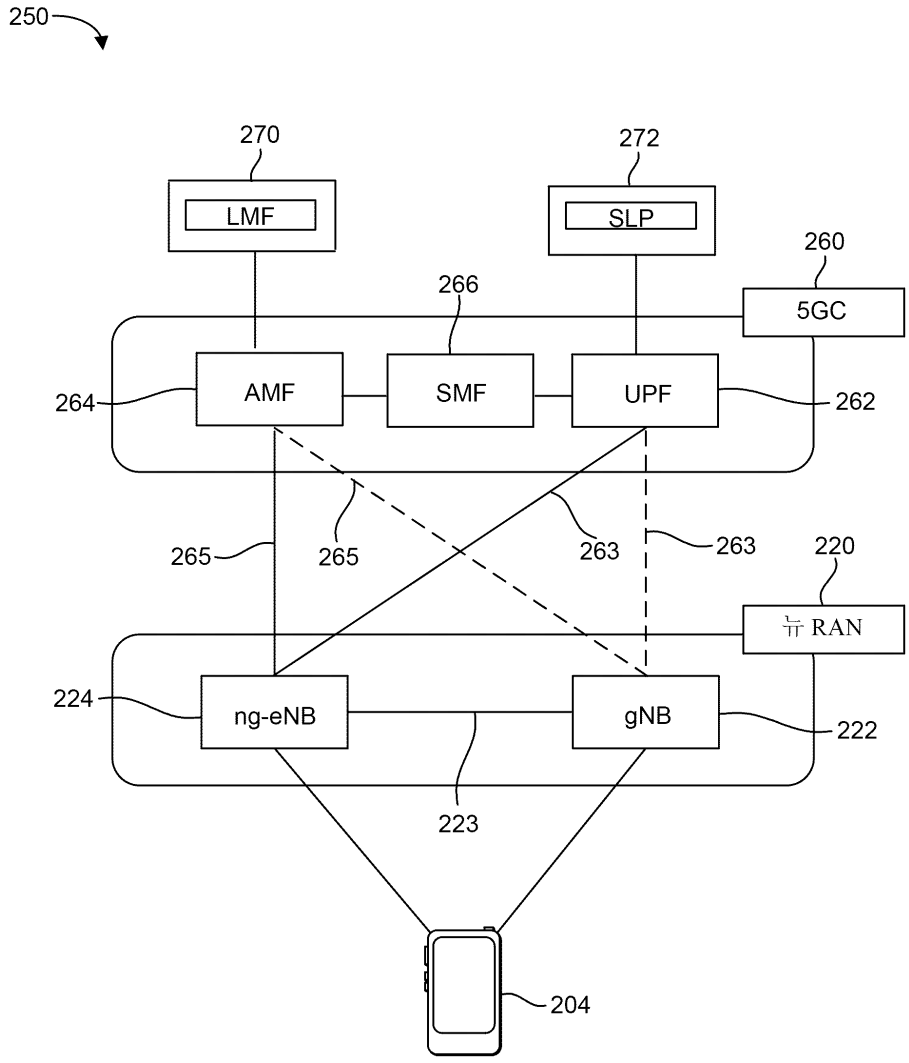
### 도면1


100
170
코어 네트워크
172
위치 서버
122
110
102
104
120
UE
BS
mmW BS
180
184
182
134
102'
150
152
154
SC
AP
110'
192
194
190
164

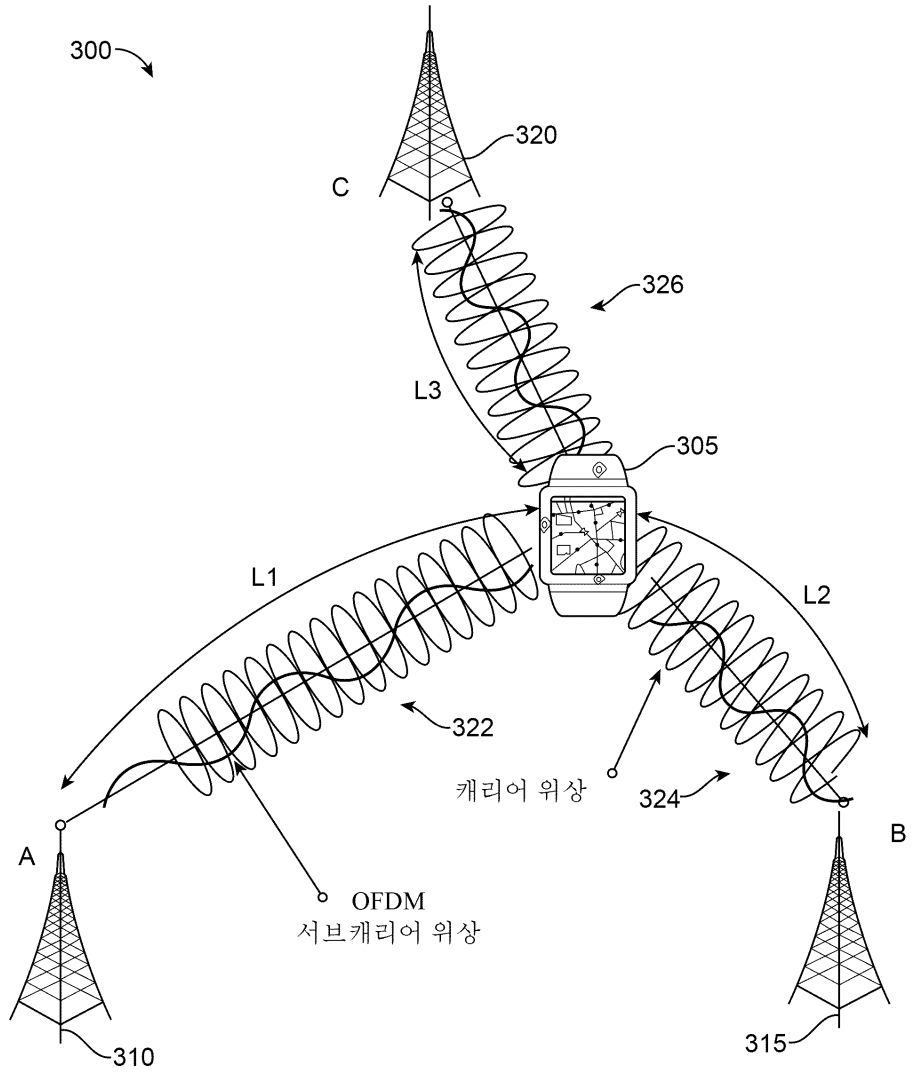
### 도면2a


200
230
위치 서버
210
5GC
214
C-평면
U-평면
212
215
213
220
뉴 RAN
223
224
ng-eNB
gNB
222
120
184
204

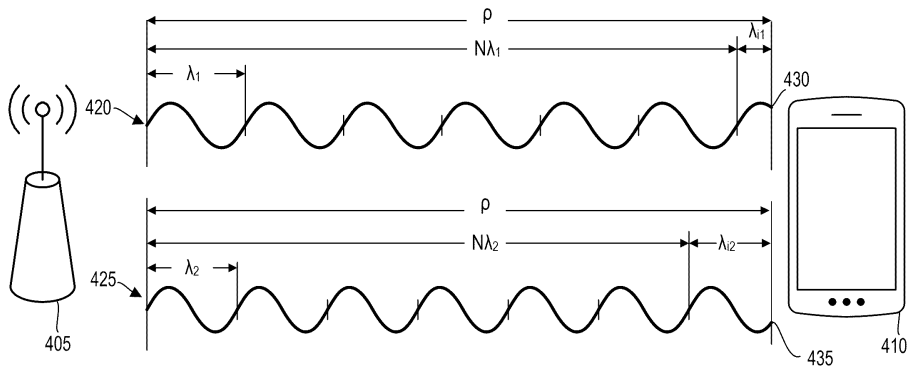
도면2b


250
270
LMF
272
SLP
260
5GC
266
AMF
SMF
UPF
264
262
265
265
263
263
220
뉴 RAN
224
ng-eNB
gNB
222
223
204

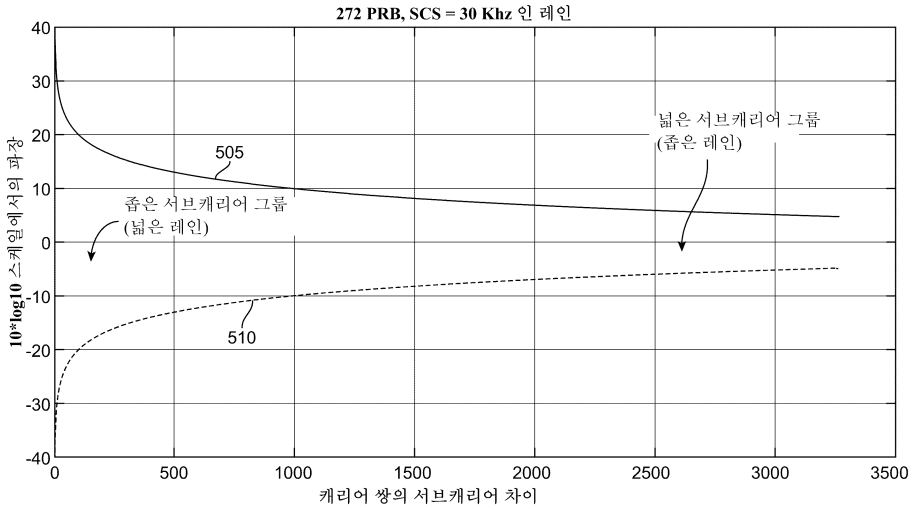
도면3


300
320
C
326
L3
305
L1
L2
322
캐리어 위상
324
A
B
OFDM
서브캐리어 위상
310
315

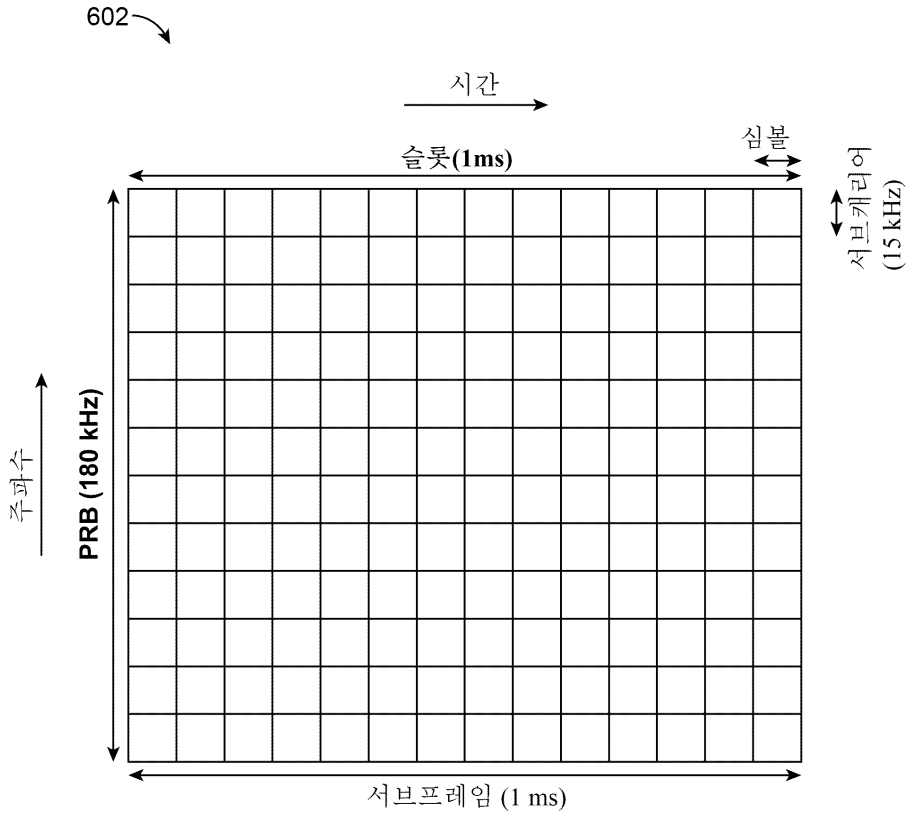
도면4


ρ
Nλ1
λ1
λi1
420
430
ρ
Nλ2
λi2
λ2
425
405
435
410

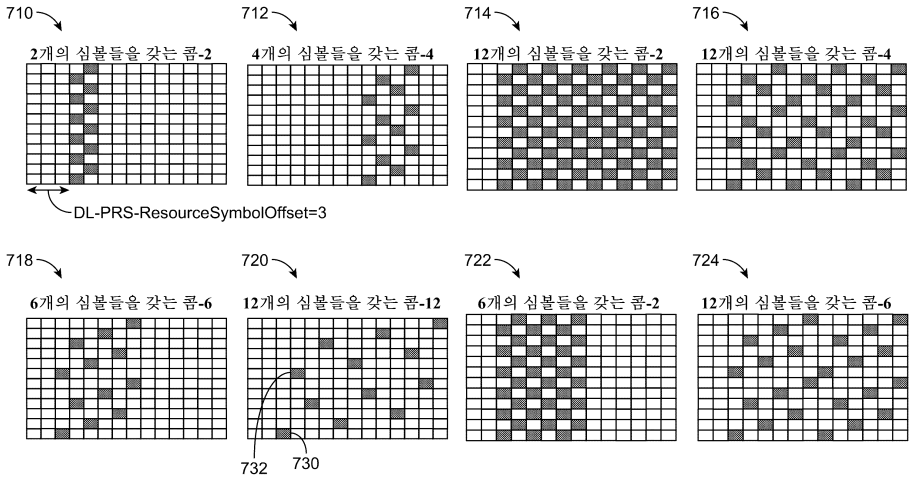
도면5


272 PRB, SCS = 30 Khz 인 레인
10*log10 스케일에서의 파장
캐리어 쌍의 서브캐리어 차이
505
510
좁은 서브캐리어 그룹
(넓은 레인)
넓은 서브캐리어 그룹
(좁은 레인)

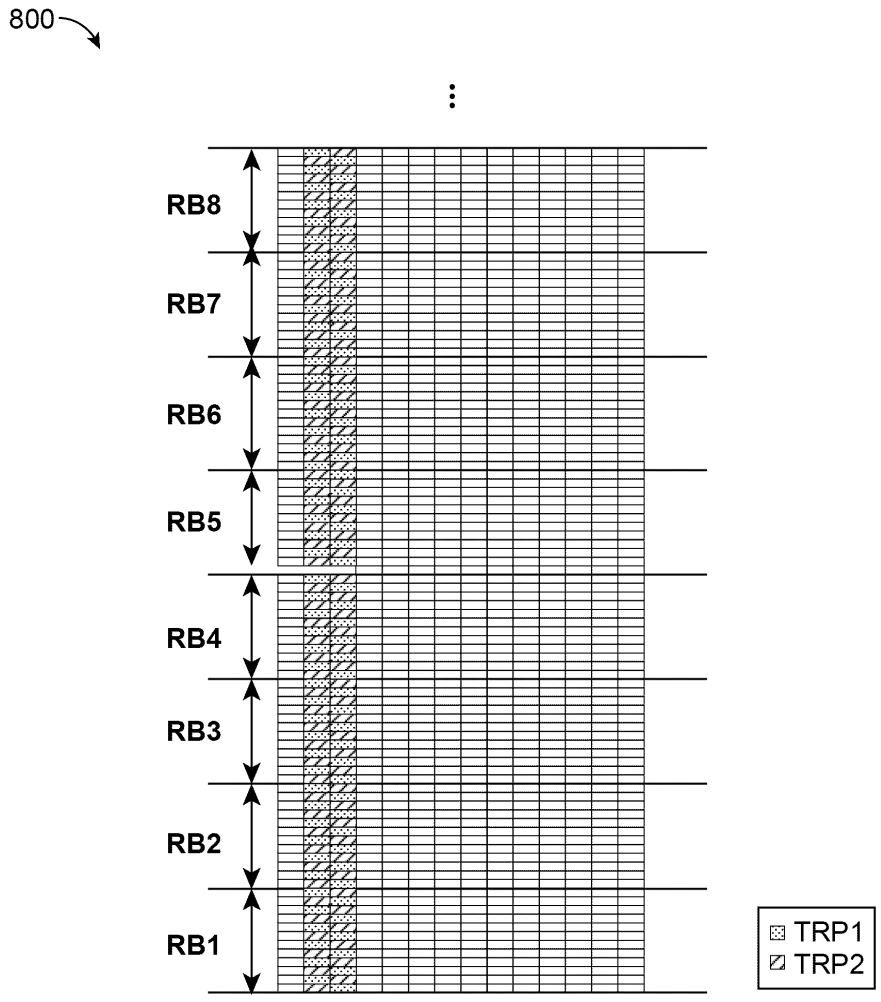
도면6


602
시간
슬롯(1ms)
심볼
서브캐리어
(15 kHz)
주파수
PRB (180 kHz)
서브프레임 (1 ms)

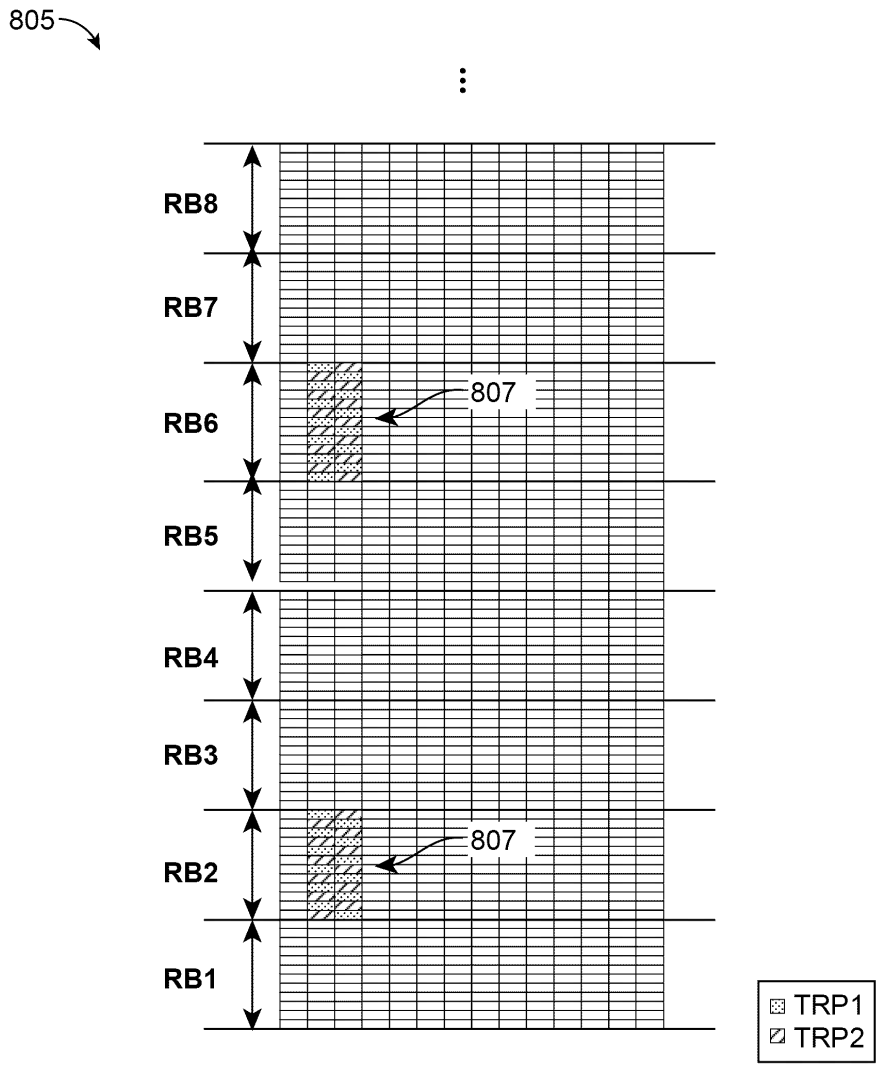
도면7


710
2개의 심볼들을 갖는 콤-2
712
4개의 심볼들을 갖는 콤-4
714
12개의 심볼들을 갖는 콤-2
716
12개의 심볼들을 갖는 콤-4
DL-PRS-ResourceSymbolOffset=3
718
6개의 심볼들을 갖는 콤-6
720
12개의 심볼들을 갖는 콤-12
722
6개의 심볼들을 갖는 콤-2
724
12개의 심볼들을 갖는 콤-6
732
730

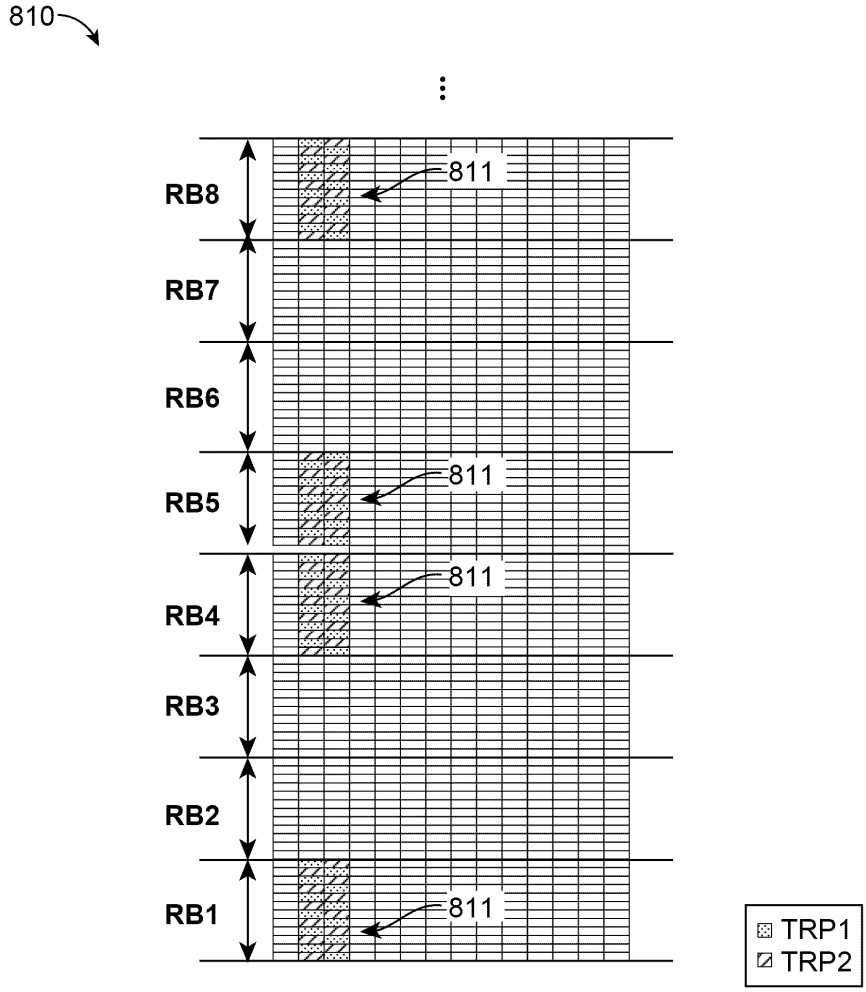
도면8a


800
RB8
RB7
RB6
RB5
RB4
RB3
RB2
RB1
TRP1
TRP2

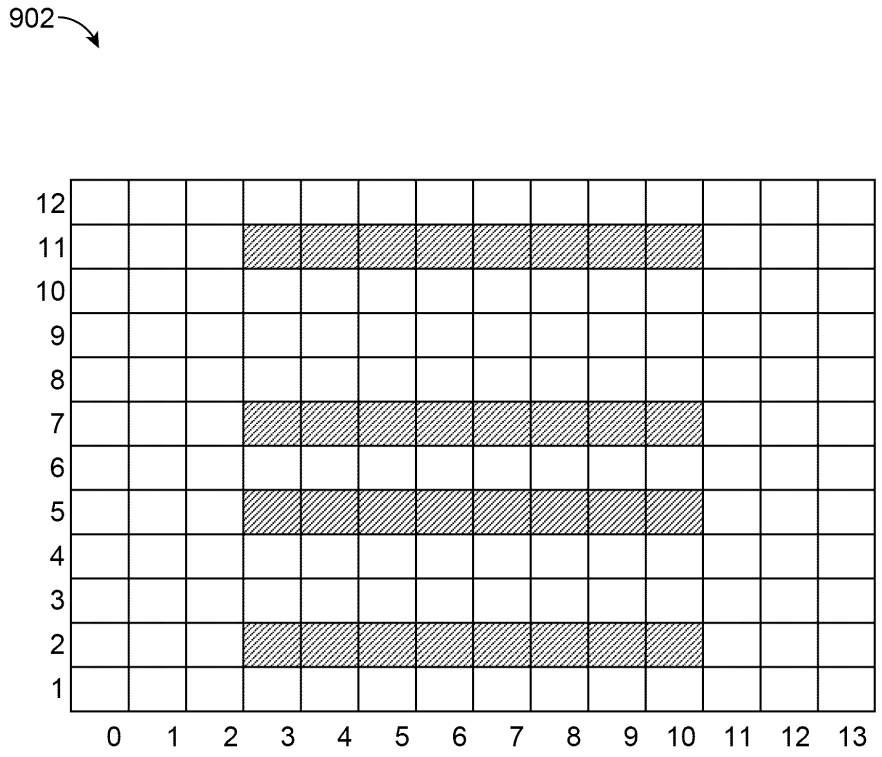
도면8b



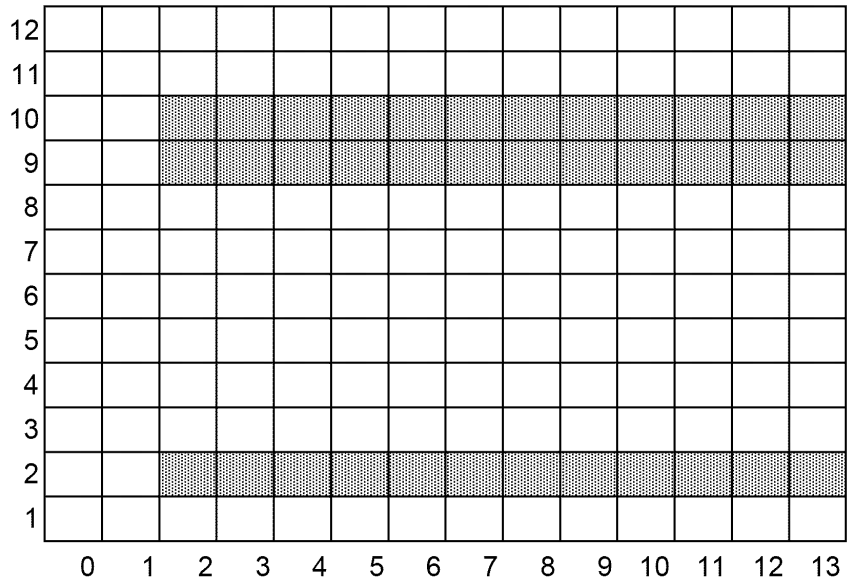
도면8c



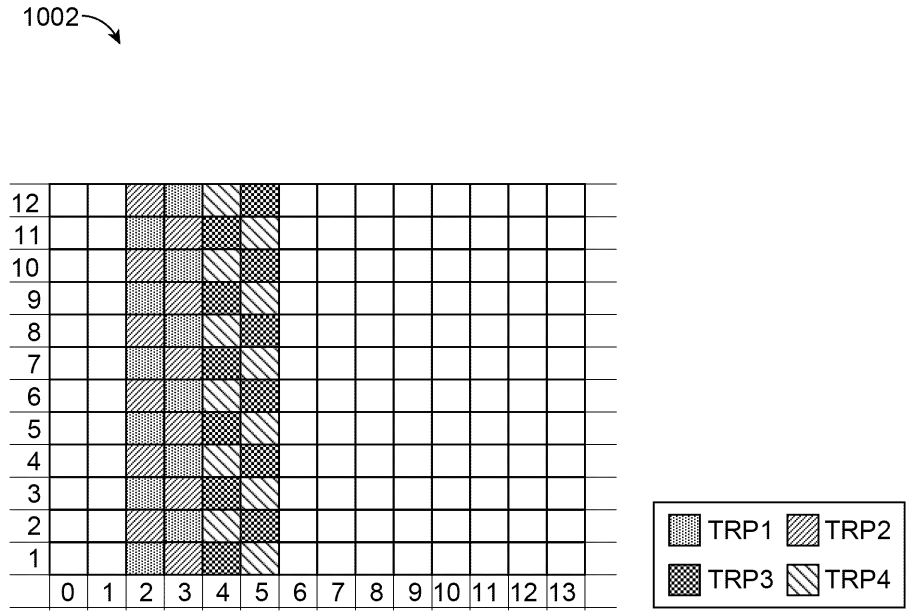
도면9a


902
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

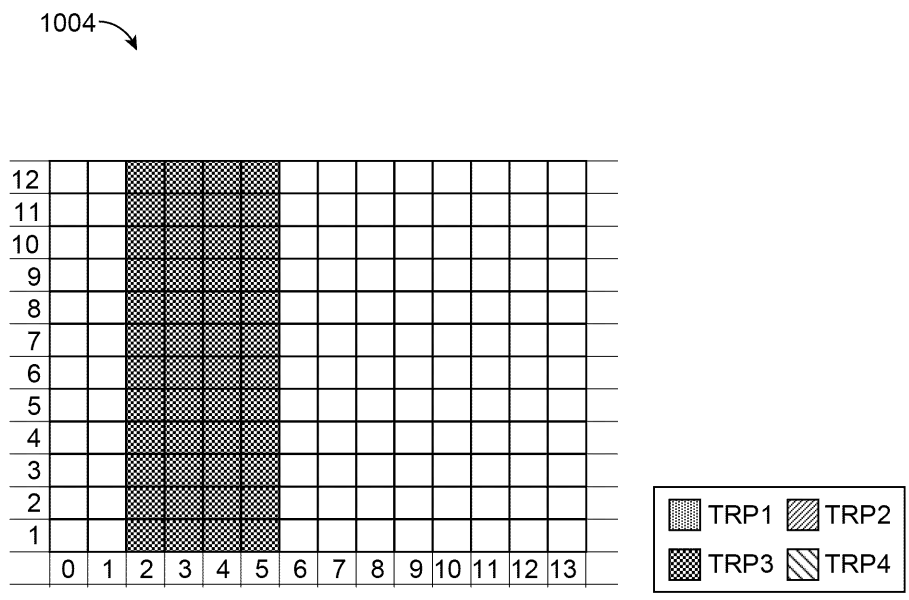
도면9b


904
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

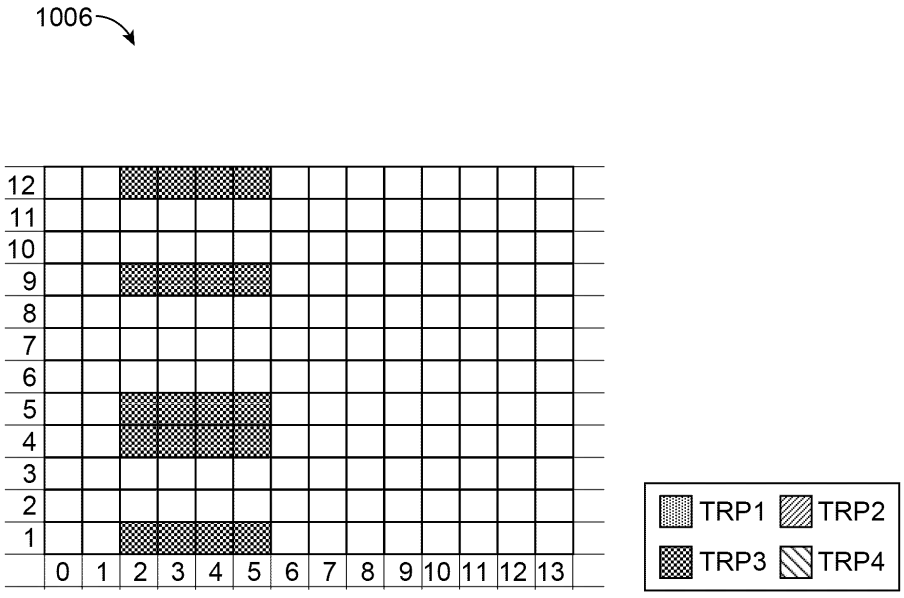
도면10a


1002
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
TRP1
TRP2
TRP3
TRP4

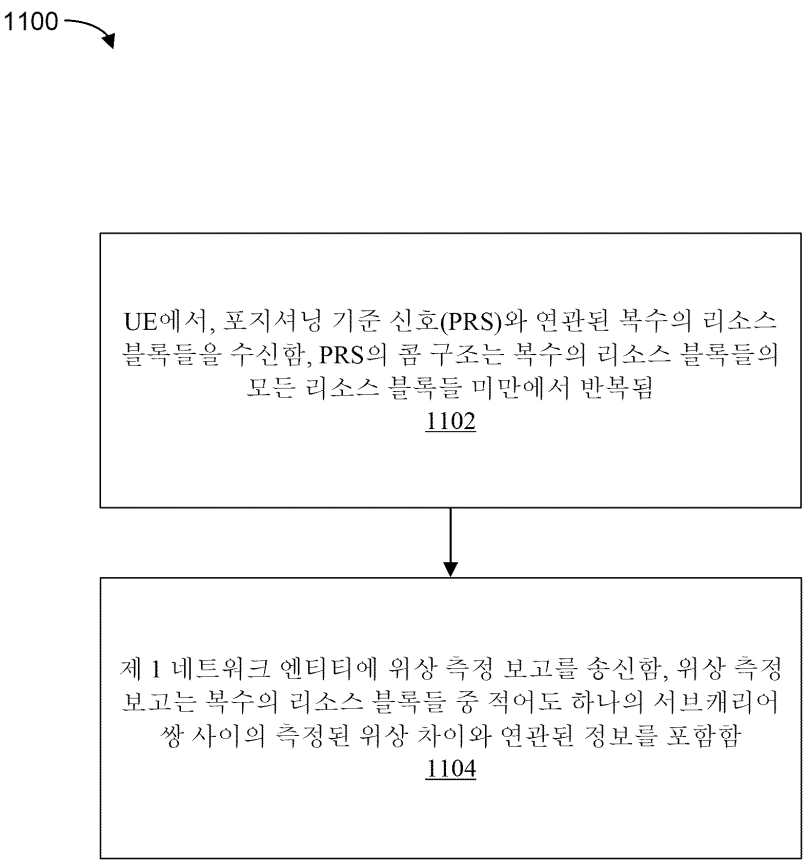
도면10b


1004
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
TRP1
TRP2
TRP3
TRP4

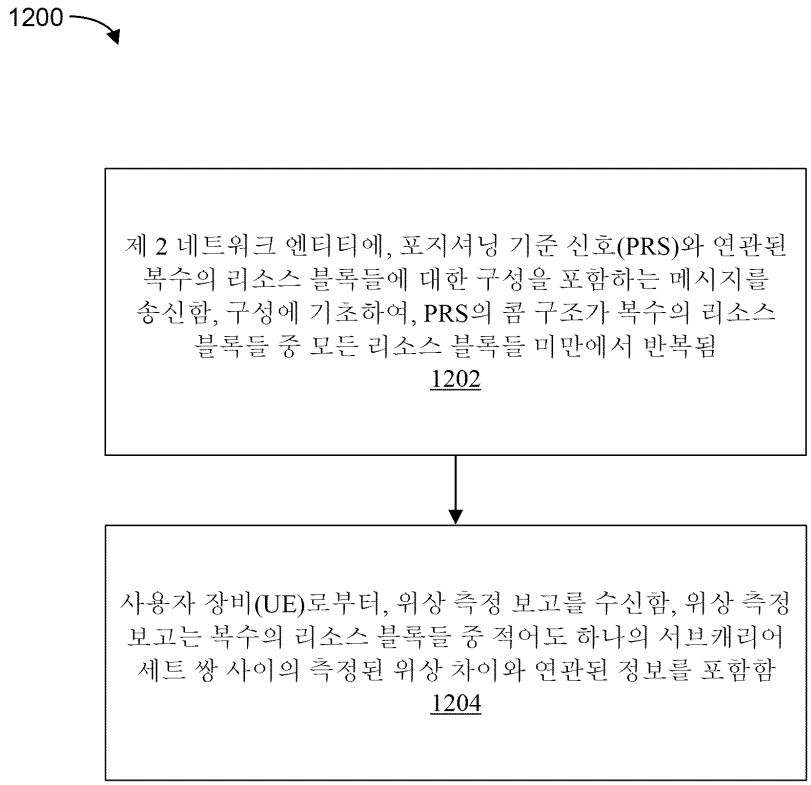
도면10c


1006
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
TRP1
TRP2
TRP3
TRP4

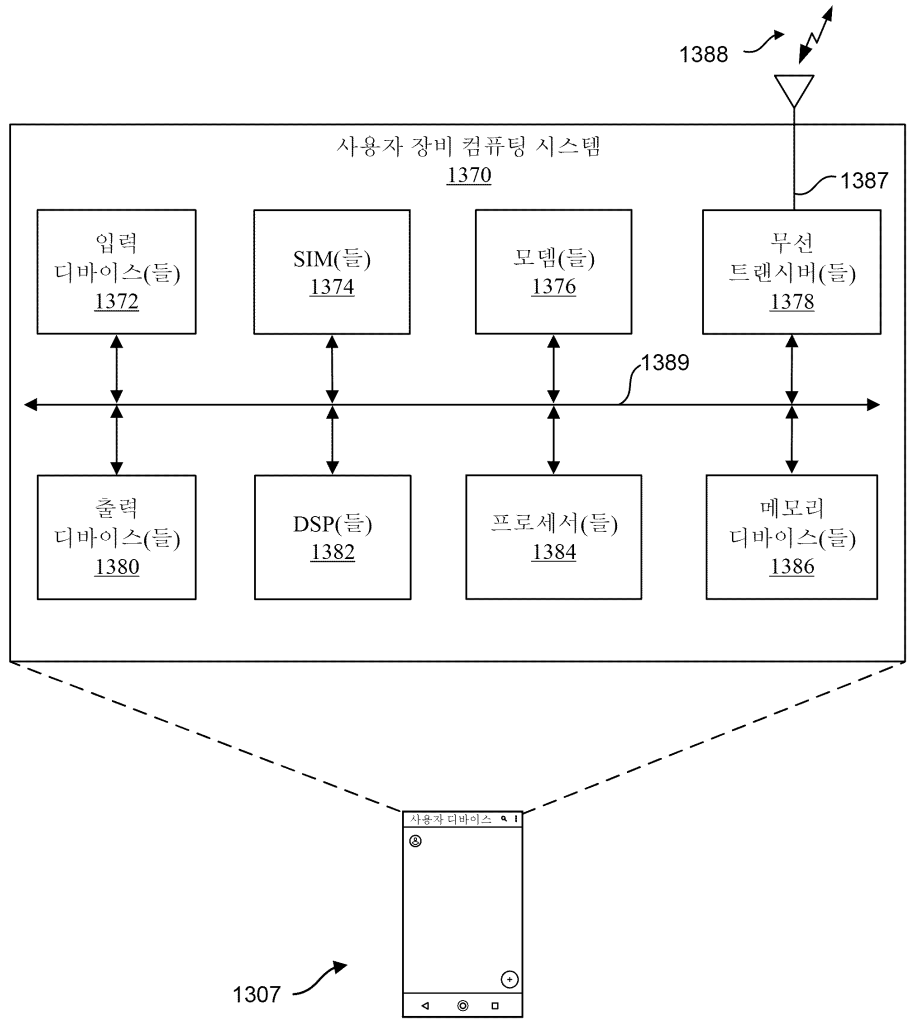
도면11


1100
UE에서, 포지셔닝 기준 신호(PRS)와 연관된 복수의 리소스 블록들을 수신함, PRS의 콤 구조는 복수의 리소스 블록들의 모든 리소스 블록들 미만에서 반복됨
1102
제 1 네트워크 엔티티에 위상 측정 보고를 송신함, 위상 측정 보고는 복수의 리소스 블록들 중 적어도 하나의 서브캐리어 쌍 사이의 측정된 위상 차이와 연관된 정보를 포함함
1104

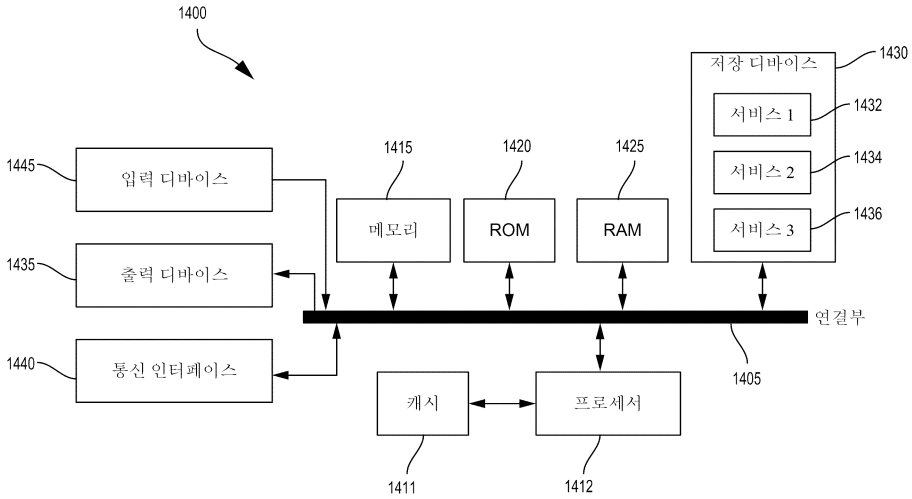
도면12


1200
제 2 네트워크 엔티티에, 포지셔닝 기준 신호(PRS)와 연관된 복수의 리소스 블록들에 대한 구성을 포함하는 메시지를 송신함, 구성에 기초하여, PRS의 콤 구조가 복수의 리소스 블록들 중 모든 리소스 블록들 미만에서 반복됨
1202
사용자 장비(UE)로부터, 위상 측정 보고를 수신함, 위상 측정 보고는 복수의 리소스 블록들 중 적어도 하나의 서브캐리어 세트 쌍 사이의 측정된 위상 차이와 연관된 정보를 포함함
1204

도면13


1388
사용자 장비 컴퓨팅 시스템
1370
1387
입력 디바이스(들)
1372
SIM(들)
1374
모뎀(들)
1376
무선 트랜시버(들)
1378
1389
출력 디바이스(들)
1380
DSP(들)
1382
프로세서(들)
1384
메모리 디바이스(들)
1386
사용자 디바이스
1307

도면14


1400
저장 디바이스
1430
서비스 1
1432
서비스 2
1434
서비스 3
1436
1445
입력 디바이스
1415
메모리
1420
ROM
1425
RAM
1435
출력 디바이스
1440
통신 인터페이스
연결부
1405
캐시
1411
프로세서
1412