



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0156338
(43) 공개일자 2023년11월14일

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 64/00 (2023.01) G01S 5/00 (2006.01)
G01S 5/02 (2010.01) H04B 17/20 (2015.01)
H04B 7/04 (2017.01) H04L 5/00 (2006.01)
H04W 24/08 (2009.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H04W 64/00 (2013.01)
G01S 5/0036 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2023-7030520</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2022년01월31일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2023년09월07일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2022/014587</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2022/197378
국제공개일자 2022년09월22일</p> <p>(30) 우선권주장
20210100160 2021년03월16일 그리스(GR)</p> | <p>(71) 출원인
헬컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775</p> <p>(72) 발명자
두안, 웨이민
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
마놀라코스, 알렉산드로스
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
리, 흥 단
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775</p> <p>(74) 대리인
특허법인 남앤남</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

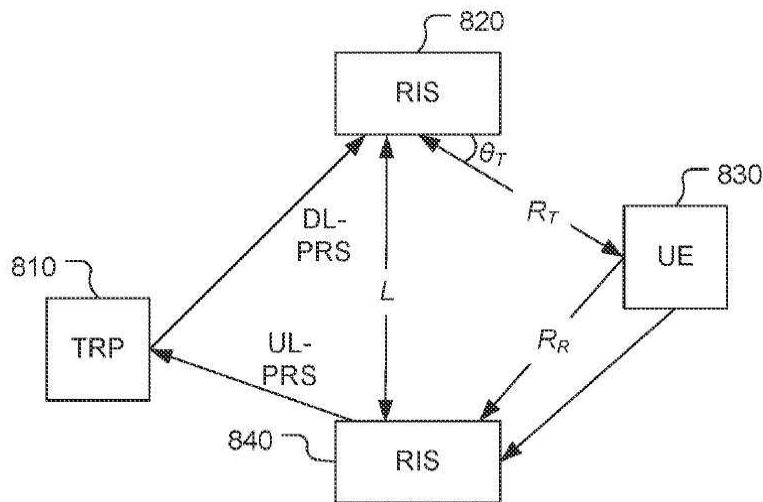
전체 청구항 수 : 총 44 항

(54) 발명의 명칭 업링크 및 다운링크 RIS 보조 시그널링

(57) 요약

신호 보고 방법은: 제1 시간에, 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 RIS(reconfigurable intelligent surface)를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스에 제1 PRS(positioning reference signal)를 송신하는 단계; 제2 시간에, 제1 무선 시그널링 디바이스에서, 제1 RIS로부터 물리적으로 분리된 제2 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 PRS를 수신하는 단계; 및 제1 시간 및 제2 시간에 대응하며 제1 PRS 및 제2 PRS를 표시하는 적어도 하나의 시간 값을 포함하는 신호 보고를 제공하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

G01S 5/02521 (2023.05)

G01S 5/0273 (2013.01)

H04B 17/252 (2023.05)

H04B 17/254 (2023.05)

H04B 7/04013 (2023.05)

H04L 5/0048 (2023.05)

H04W 24/08 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 무선 시그널링 디바이스(signaling device)로서,

무선 신호들을 송신 및 수신하도록 구성된 트랜시버(transceiver);

메모리(memory); 및

상기 트랜시버와 상기 메모리에 통신 가능하게 결합된 프로세서(processor)를 포함하며,

상기 프로세서는:

제1 시간에 상기 트랜시버를 통해, 제1 RIS(reconfigurable intelligent surface)를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스에 제1 PRS(positioning reference signal)를 송신하고;

제2 시간에 상기 트랜시버를 통해, 상기 제1 RIS로부터 물리적으로 분리된 제2 RIS를 거쳐 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 PRS를 수신하고; 그리고

상기 제1 시간 및 상기 제2 시간에 대응하며 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS를 표시하는 적어도 하나의 시간 값을 포함하는 신호 보고를 제공하도록 구성되는,

제1 무선 시그널링 디바이스.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에 상기 제2 PRS를 송신하기 위해 상기 제2 무선 시그널링 디바이스가 상기 제2 PRS를 상기 제2 RIS에 송신하도록 하는 요청을 상기 트랜시버를 통해 서버(server)에 송신하도록 추가로 구성되는,

제1 무선 시그널링 디바이스.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 프로세서는:

상기 트랜시버를 통해 상기 제2 RIS를 거쳐 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 기준 신호를 수신하고;

상기 제2 RIS로부터 분리된 제3 RIS를 거쳐 상기 트랜시버를 통해 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 기준 신호를 수신하고; 그리고

상기 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 상기 제1 기준 신호의 제1 품질 메트릭(metric)이 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 상기 제2 기준 신호의 제2 품질 메트릭보다 양호한 것에 기초하여 상기 제2 무선 시그널링 디바이스가 상기 제2 PRS를 상기 제2 RIS에 송신하도록 하는 요청을 송신하도록 구성되는,

제1 무선 시그널링 디바이스.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 제2 PRS를 수신하는 것에 대한 응답으로 상기 제1 PRS를 송신하도록 구성되는,

제1 무선 시그널링 디바이스.

청구항 5

제1 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 시간 값은 상기 제1 시간과 상기 제2 시간 사이의 시간 차를 포함하는,
제1 무선 시그널링 디바이스.

청구항 6

신호 보고 방법으로서,
제1 시간에, 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 RIS(reconfigurable intelligent surface)를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스에 제1 PRS(positioning reference signal)를 송신하는 단계;
제2 시간에, 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에서, 상기 제1 RIS로부터 물리적으로 분리된 제2 RIS를 거쳐 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 PRS를 수신하는 단계; 및
상기 제1 시간 및 상기 제2 시간에 대응하며 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS를 표시하는 적어도 하나의 시간 값을 포함하는 신호 보고를 제공하는 단계를 포함하는,
신호 보고 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,
상기 제1 무선 시그널링 디바이스에 상기 제2 PRS를 송신하기 위해 상기 제2 무선 시그널링 디바이스가 상기 제2 PRS를 상기 제2 RIS에 송신하도록 하는 요청을 서버에 송신하는 단계를 더 포함하는,
신호 보고 방법.

청구항 8

제7 항에 있어서,
상기 제1 무선 시그널링 디바이스에서, 상기 제2 RIS를 거쳐 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 기준 신호를 수신하는 단계; 및
상기 제1 무선 시그널링 디바이스에서, 상기 제2 RIS로부터 분리된 제3 RIS를 거쳐 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 기준 신호를 수신하는 단계를 더 포함하며;
상기 제2 무선 시그널링 디바이스가 상기 제2 PRS를 상기 제2 RIS에 송신하도록 하는 요청은, 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 상기 제1 기준 신호의 제1 품질 메트릭이 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 상기 제2 기준 신호의 제2 품질 메트릭보다 양호한 것에 기초하여 송신되는,
신호 보고 방법.

청구항 9

제6 항에 있어서,
상기 제1 PRS는 상기 제2 PRS를 수신하는 것에 대한 응답으로 송신되는,
신호 보고 방법.

청구항 10

제6 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 시간 값은 상기 제1 시간과 상기 제2 시간 사이의 시간 차를 포함하는,
신호 보고 방법.

청구항 11

제1 무선 시그널링 디바이스로서,

제1 시간에, 제1 RIS(reconfigurable intelligent surface)를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스에 제1 PRS(positioning reference signal)를 송신하기 위한 수단;

제2 시간에, 상기 제1 RIS로부터 물리적으로 분리된 제2 RIS를 거쳐 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 PRS를 수신하기 위한 수단; 및

상기 제1 시간 및 상기 제2 시간에 대응하며 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS를 표시하는 적어도 하나의 시간 값을 포함하는 신호 보고를 제공하기 위한 수단을 포함하는,

제1 무선 시그널링 디바이스.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 제1 무선 시그널링 디바이스에 상기 제2 PRS를 송신하기 위해 상기 제2 무선 시그널링 디바이스가 상기 제2 PRS를 상기 제2 RIS에 송신하도록 하는 요청을 서버에 송신하기 위한 수단을 더 포함하는,

제1 무선 시그널링 디바이스.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 제2 RIS를 거쳐 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 기준 신호를 수신하기 위한 수단; 및

상기 제2 RIS로부터 분리된 제3 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 기준 신호를 수신하기 위한 수단을 더 포함하며;

상기 요청을 송신하기 위한 수단은, 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 상기 제1 기준 신호의 제1 품질 메트릭이 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 상기 제2 기준 신호의 제2 품질 메트릭보다 양호한 것에 기초하여 상기 요청을 송신하기 위한 수단을 포함하는,

제1 무선 시그널링 디바이스.

청구항 14

제11 항에 있어서,

상기 제1 PRS를 송신하기 위한 수단은 상기 제2 PRS를 수신하는 것에 대한 응답으로 상기 제1 PRS를 송신하기 위한 수단을 포함하는,

제1 무선 시그널링 디바이스.

청구항 15

제11 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 시간 값은 상기 제1 시간과 상기 제2 시간 사이의 시간 차를 포함하는,

제1 무선 시그널링 디바이스.

청구항 16

비-일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체로서,

제1 무선 시그널링 디바이스의 프로세서로 하여금:

제1 시간에, 제1 RIS(reconfigurable intelligent surface)를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스에 제1 PRS(positioning reference signal)를 송신하게 하고;

제2 시간에, 상기 제1 RIS로부터 물리적으로 분리된 제2 RIS를 거쳐 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 PRS를 수신하게 하고; 그리고

상기 제1 시간 및 상기 제2 시간에 대응하며 상기 제1 PRS 및 상기 제2 PRS를 표시하는 적어도 하나의 시간 값을 포함하는 신호 보고를 제공하게 하는

프로세서 판독 가능 명령들을 포함하는,

비-일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 프로세서로 하여금, 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에 상기 제2 PRS를 송신하기 위해 상기 제2 무선 시그널링 디바이스가 상기 제2 PRS를 상기 제2 RIS에 송신하도록 하는 요청을 서버에 송신하게 하기 위한 프로세서 판독 가능 명령들을 더 포함하는,

비-일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 프로세서로 하여금:

상기 제2 RIS를 거쳐 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 기준 신호를 수신하게 하고; 그리고

상기 제2 RIS로부터 분리된 제3 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 기준 신호를 수신하게 하기 위한

프로세서 판독 가능 명령들을 더 포함하며;

상기 프로세서로 하여금 상기 요청을 송신하게 하기 위한 프로세서 판독 가능 명령들은 상기 프로세서로 하여금, 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 상기 제1 기준 신호의 제1 품질 메트릭이 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 상기 제2 기준 신호의 제2 품질 메트릭보다 양호한 것에 기초하여 상기 요청을 송신하게 하기 위한 프로세서 판독 가능 명령들을 포함하는,

비-일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체.

청구항 19

제16 항에 있어서,

상기 프로세서로 하여금 상기 제1 PRS를 송신하게 하기 위한 프로세서 판독 가능 명령들은 상기 프로세서로 하여금, 상기 제2 PRS를 수신하는 것에 대한 응답으로 상기 제1 PRS를 송신하게 하기 위한 프로세서 판독 가능 명령들을 포함하는,

비-일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체.

청구항 20

제16 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 시간 값은 상기 제1 시간과 상기 제2 시간 사이의 시간 차를 포함하는,

비-일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체.

청구항 21

컴퓨팅(computing) 디바이스로서,

메모리; 및

상기 메모리에 통신 가능하게 결합된 프로세서를 포함하며,

상기 프로세서는:

(1) 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 RIS(reconfigurable intelligent surface)를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제1 PRS(positioning reference signal)의 제1 출발 시간 및 (2) 상기 제1 RIS로부터 물리적으로 분리된 제2 RIS를 거쳐 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제2 PRS의 제1 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제1 시간 값을 획득하고;

(1) 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제2 RIS를 거쳐 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 상기 제2 PRS의 제2 출발 시간 및 (2) 상기 제1 RIS를 거쳐 상기 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제2 무선 시그널링 디바이스에 전송된 상기 제1 PRS의 제2 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제2 시간 값을 획득하고; 그리고

상기 적어도 하나의 제1 시간 값 및 상기 적어도 하나의 제2 시간 값에 기초하여, 상기 제1 무선 시그널링 디바이스와 상기 제1 RIS 사이의 제1 범위, 또는 상기 제1 무선 시그널링 디바이스와 상기 제2 RIS 사이의 제2 범위, 또는 이들의 조합을 결정하도록 구성되는,

컴퓨팅 디바이스.

청구항 22

제21 항에 있어서,

상기 프로세서는:

상기 제1 무선 시그널링 디바이스로부터의 상기 제1 PRS의 제1 출발각 및 상기 제1 범위; 또는

상기 제1 RIS에서의 상기 제1 PRS의 제1 도래각 및 상기 제1 범위; 또는

상기 제2 RIS로부터의 상기 제2 PRS의 제2 출발각 및 상기 제2 범위; 또는

상기 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 상기 제2 PRS의 제2 도래각 및 상기 제2 범위; 또는

이들의 임의의 조합

을 기초로 상기 제1 무선 시그널링 디바이스의 로케이션을 결정하도록 추가로 구성되는,

컴퓨팅 디바이스.

청구항 23

제21 항에 있어서,

상기 프로세서는:

(1) 상기 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제3 RIS를 거쳐 제3 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제3 PRS의 제3 출발 시간 및 (2) 상기 제3 RIS로부터 물리적으로 분리된 제4 RIS를 거쳐 상기 제3 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제4 PRS의 제3 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제3 시간 값을 획득하고;

(1) 상기 제3 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제4 RIS를 거쳐 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 상기 제4 PRS의 제4 출발 시간 및 (2) 상기 제3 RIS를 거쳐 상기 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제3 무선 시그널링 디바이스에 전송된 상기 제3 PRS의 제4 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제4 시간 값을 획득하고;

상기 적어도 하나의 제3 시간 값 및 상기 적어도 하나의 제4 시간 값에 기초하여, 상기 제1 무선 시그널링 디바이스와 상기 제3 RIS 사이의 제3 범위, 또는 상기 제1 무선 시그널링 디바이스와 상기 제4 RIS 사이의 제4 범위, 또는 이들의 조합을 결정하고; 그리고

(1) 상기 제1 범위 또는 상기 제2 범위, 또는 이들의 조합 및 (2) 상기 제3 범위 또는 상기 제4 범위, 또는 이들의 조합에 기초하여 상기 제1 무선 시그널링 디바이스의 로케이션을 결정하도록 추가로 구성되며;

상기 제1 RIS, 상기 제2 RIS, 상기 제3 RIS 및 상기 제4 RIS의 조합은 적어도 3개의 물리적으로 분리된 RIS들을 포함하는,

컴퓨팅 디바이스.

청구항 24

제23 항에 있어서,

상기 제3 무선 시그널링 디바이스는 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 물리적으로 분리되는, 컴퓨팅 디바이스.

청구항 25

제21 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제1 RIS로의 상기 제1 PRS와 상기 제2 RIS로부터 상기 제1 무선 시그널링 디바이스로의 상기 제2 PRS의 누적 이동 시간에 기초하여 상기 제1 범위 또는 상기 제2 범위, 또는 이들의 조합을 결정하도록 구성되는,

컴퓨팅 디바이스.

청구항 26

제21 항에 있어서,

상기 컴퓨팅 디바이스는 서버이며,

상기 프로세서는:

상기 제1 PRS가 상기 제1 RIS에 의해 반사되도록 하는 제1 요청에 기초하여 상기 제1 PRS를 스케줄링(schedule)하거나; 또는

상기 제2 PRS가 상기 제2 RIS에 의해 반사되도록 하는 제2 요청에 기초하여 상기 제2 PRS를 스케줄링하거나; 또는

이들의 조합을 수행하도록 추가로 구성되는,

컴퓨팅 디바이스.

청구항 27

포지션 정보 결정 방법으로서,

컴퓨팅 디바이스에서, (1) 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 RIS(reconfigurable intelligent surface)를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제1 PRS(positioning reference signal)의 제1 출발 시간 및 (2) 상기 제1 RIS로부터 물리적으로 분리된 제2 RIS를 거쳐 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제2 PRS의 제1 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제1 시간 값을 획득하는 단계;

상기 컴퓨팅 디바이스에서, (1) 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제2 RIS를 거쳐 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 상기 제2 PRS의 제2 출발 시간 및 (2) 상기 제1 RIS를 거쳐 상기 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제2 무선 시그널링 디바이스에 전송된 상기 제1 PRS의 제2 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제2 시간 값을 획득하는 단계; 및

상기 컴퓨팅 디바이스에서 그리고 상기 적어도 하나의 제1 시간 값 및 상기 적어도 하나의 제2 시간 값에 기초하여, 상기 제1 무선 시그널링 디바이스와 상기 제1 RIS 사이의 제1 범위, 또는 상기 제1 무선 시그널링 디바이스와 상기 제2 RIS 사이의 제2 범위, 또는 이들의 조합을 결정하는 단계를 포함하는,

포지션 정보 결정 방법.

청구항 28

제27 항에 있어서,

상기 제1 무선 시그널링 디바이스로부터의 상기 제1 PRS의 제1 출발각 및 상기 제1 범위; 또는

상기 제1 RIS에서의 상기 제1 PRS의 제1 도래각 및 상기 제1 범위; 또는

상기 제2 RIS로부터의 상기 제2 PRS의 제2 출발각 및 상기 제2 범위; 또는
 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 상기 제2 PRS의 제2 도래각 및 상기 제2 범위; 또는
 이들의 임의의 조합을 기초로 상기 제1 무선 시그널링 디바이스의 로케이션을 결정하는 단계를 더 포함하는,
 포지션 정보 결정 방법.

청구항 29

제27 항에 있어서,

상기 컴퓨팅 디바이스에서, (1) 상기 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제3 RIS를 거쳐 제3 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제3 PRS의 제3 출발 시간 및 (2) 상기 제3 RIS로부터 물리적으로 분리된 제4 RIS를 거쳐 상기 제3 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제4 PRS의 제3 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제3 시간 값을 획득하는 단계;

상기 컴퓨팅 디바이스에서, (1) 상기 제3 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제4 RIS를 거쳐 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 상기 제4 PRS의 제4 출발 시간 및 (2) 상기 제3 RIS를 거쳐 상기 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제3 무선 시그널링 디바이스에 전송된 상기 제3 PRS의 제4 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제4 시간 값을 획득하는 단계;

상기 컴퓨팅 디바이스에서 그리고 상기 적어도 하나의 제3 시간 값 및 상기 적어도 하나의 제4 시간 값에 기초하여, 상기 제1 무선 시그널링 디바이스와 상기 제3 RIS 사이의 제3 범위, 또는 상기 제1 무선 시그널링 디바이스와 상기 제4 RIS 사이의 제4 범위, 또는 이들의 조합을 결정하는 단계; 및

상기 컴퓨팅 디바이스에서, (1) 상기 제1 범위 또는 상기 제2 범위, 또는 이들의 조합 및 (2) 상기 제3 범위 또는 상기 제4 범위, 또는 이들의 조합에 기초하여 상기 제1 무선 시그널링 디바이스의 로케이션을 결정하는 단계를 더 포함하며;

상기 제1 RIS, 상기 제2 RIS, 상기 제3 RIS 및 상기 제4 RIS의 조합은 적어도 3개의 물리적으로 분리된 RIS들을 포함하는,

포지션 정보 결정 방법.

청구항 30

제29 항에 있어서,

상기 제3 무선 시그널링 디바이스는 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 물리적으로 분리되는,

포지션 정보 결정 방법.

청구항 31

제27 항에 있어서,

상기 제1 범위 또는 상기 제2 범위, 또는 이들의 조합은 상기 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제1 RIS로의 상기 제1 PRS와 상기 제2 RIS로부터 상기 제1 무선 시그널링 디바이스로의 상기 제2 PRS의 누적 이동 시간에 기초하여 결정되는,

포지션 정보 결정 방법.

청구항 32

제27 항에 있어서,

상기 컴퓨팅 디바이스는 서버이며,

상기 방법은:

상기 서버에 의해, 상기 제1 PRS가 상기 제1 RIS에 의해 반사되도록 하는 제1 요청에 기초하여 상기 제1 PRS를 스케줄링하는 단계; 또는

상기 서버에 의해, 상기 제2 PRS가 상기 제2 RIS에 의해 반사되도록 하는 제2 요청에 기초하여 상기 제2 PRS를 스케줄링하는 단계; 또는

이들의 조합을 더 포함하는,

포지션 정보 결정 방법.

청구항 33

컴퓨팅 디바이스로서,

(1) 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 RIS(reconfigurable intelligent surface)를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제1 PRS(positioning reference signal)의 제1 출발 시간 및 (2) 상기 제1 RIS로부터 물리적으로 분리된 제2 RIS를 거쳐 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제2 PRS의 제1 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제1 시간 값을 획득하기 위한 수단;

(1) 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제2 RIS를 거쳐 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 상기 제2 PRS의 제2 출발 시간 및 (2) 상기 제1 RIS를 거쳐 상기 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제2 무선 시그널링 디바이스에 전송된 상기 제1 PRS의 제2 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제2 시간 값을 획득하기 위한 수단; 및

상기 적어도 하나의 제1 시간 값 및 상기 적어도 하나의 제2 시간 값에 기초하여, 상기 제1 무선 시그널링 디바이스와 상기 제1 RIS 사이의 제1 범위, 또는 상기 제1 무선 시그널링 디바이스와 상기 제2 RIS 사이의 제2 범위, 또는 이들의 조합을 결정하기 위한 수단을 포함하는,

컴퓨팅 디바이스.

청구항 34

제33 항에 있어서,

상기 제1 무선 시그널링 디바이스로부터의 상기 제1 PRS의 제1 출발각 및 상기 제1 범위; 또는

상기 제1 RIS에서의 상기 제1 PRS의 제1 도래각 및 상기 제1 범위; 또는

상기 제2 RIS로부터의 상기 제2 PRS의 제2 출발각 및 상기 제2 범위; 또는

상기 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 상기 제2 PRS의 제2 도래각 및 상기 제2 범위; 또는

이들의 임의의 조합을 기초로 상기 제1 무선 시그널링 디바이스의 로케이션을 결정하기 위한 수단을 더 포함하는,

컴퓨팅 디바이스.

청구항 35

제33 항에 있어서,

(1) 상기 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제3 RIS를 거쳐 제3 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제3 PRS의 제3 출발 시간 및 (2) 상기 제3 RIS로부터 물리적으로 분리된 제4 RIS를 거쳐 상기 제3 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제4 PRS의 제3 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제3 시간 값을 획득하기 위한 수단;

(1) 상기 제3 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제4 RIS를 거쳐 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 상기 제4 PRS의 제4 출발 시간 및 (2) 상기 제3 RIS를 거쳐 상기 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제3 무선 시그널링 디바이스에 전송된 상기 제3 PRS의 제4 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제4 시간 값을 획득하기 위한 수단;

상기 적어도 하나의 제3 시간 값 및 상기 적어도 하나의 제4 시간 값에 기초하여, 상기 제1 무선 시그널링 디바이스와 상기 제3 RIS 사이의 제3 범위, 또는 상기 제1 무선 시그널링 디바이스와 상기 제4 RIS 사이의 제4 범위, 또는 이들의 조합을 결정하기 위한 수단; 및

(1) 상기 제1 범위 또는 상기 제2 범위, 또는 이들의 조합 및 (2) 상기 제3 범위 또는 상기 제4 범위, 또는 이

들의 조합에 기초하여 상기 제1 무선 시그널링 디바이스의 로케이션을 결정하기 위한 수단을 더 포함하며;

상기 제1 RIS, 상기 제2 RIS, 상기 제3 RIS 및 상기 제4 RIS의 조합은 적어도 3개의 물리적으로 분리된 RIS들을 포함하는,

컴퓨팅 디바이스.

청구항 36

제35 항에 있어서,

상기 제3 무선 시그널링 디바이스는 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 물리적으로 분리되는,

컴퓨팅 디바이스.

청구항 37

제33 항에 있어서,

상기 제1 범위 또는 상기 제2 범위, 또는 이들의 조합을 결정하기 위한 수단은, 상기 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제1 RIS로의 상기 제1 PRS와 상기 제2 RIS로부터 상기 제1 무선 시그널링 디바이스로의 상기 제2 PRS의 누적 이동 시간에 기초하여 상기 제1 범위 또는 상기 제2 범위, 또는 이들의 조합을 결정하기 위한 수단을 포함하는,

컴퓨팅 디바이스.

청구항 38

제33 항에 있어서,

상기 컴퓨팅 디바이스는 서버이며,

상기 컴퓨팅 디바이스는:

상기 제1 PRS가 상기 제1 RIS에 의해 반사되도록 하는 제1 요청에 기초하여 상기 제1 PRS를 스케줄링하기 위한 수단; 또는

상기 제2 PRS가 상기 제2 RIS에 의해 반사되도록 하는 제2 요청에 기초하여 상기 제2 PRS를 스케줄링하기 위한 수단; 또는

이들의 조합을 더 포함하는,

컴퓨팅 디바이스.

청구항 39

비-일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체로서,

컴퓨팅 디바이스의 프로세서로 하여금:

(1) 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 RIS(reconfigurable intelligent surface)를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제1 PRS(positioning reference signal)의 제1 출발 시간 및 (2) 상기 제1 RIS로부터 물리적으로 분리된 제2 RIS를 거쳐 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제2 PRS의 제1 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제1 시간 값을 획득하게 하고;

(1) 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제2 RIS를 거쳐 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 상기 제2 PRS의 제2 출발 시간 및 (2) 상기 제1 RIS를 거쳐 상기 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제2 무선 시그널링 디바이스에 전송된 상기 제1 PRS의 제2 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제2 시간 값을 획득하게 하고; 그리고

상기 적어도 하나의 제1 시간 값 및 상기 적어도 하나의 제2 시간 값에 기초하여, 상기 제1 무선 시그널링 디바이스와 상기 제1 RIS 사이의 제1 범위, 또는 상기 제1 무선 시그널링 디바이스와 상기 제2 RIS 사이의 제2 범위, 또는 이들의 조합을 결정하게 하기 위한

프로세서 판독 가능 명령들을 포함하는,
비-일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체.

청구항 40

제39 항에 있어서,
상기 프로세서로 하여금:
상기 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제1 PRS의 제1 출발각 및 상기 제1 범위; 또는
상기 제1 RIS에서의 상기 제1 PRS의 제1 도래각 및 상기 제1 범위; 또는
상기 제2 RIS로부터의 상기 제2 PRS의 제2 출발각 및 상기 제2 범위; 또는
상기 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 상기 제2 PRS의 제2 도래각 및 상기 제2 범위; 또는
이들의 임의의 조합을 기초로
상기 제1 무선 시그널링 디바이스의 로케이션을 결정하게 하기 위한 프로세서 판독 가능 명령들을 더 포함하는,
비-일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체.

청구항 41

제39 항에 있어서,
상기 프로세서로 하여금:
(1) 상기 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제3 RIS를 거쳐 제3 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제3 PRS의 제3 출발 시간 및 (2) 상기 제3 RIS로부터 물리적으로 분리된 제4 RIS를 거쳐 상기 제3 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제4 PRS의 제3 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제3 시간 값을 획득하게 하고;
(1) 상기 제3 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제4 RIS를 거쳐 상기 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 상기 제4 PRS의 제4 출발 시간 및 (2) 상기 제3 RIS를 거쳐 상기 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제3 무선 시그널링 디바이스에 전송된 상기 제3 PRS의 제4 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제4 시간 값을 획득하게 하고;
상기 적어도 하나의 제3 시간 값 및 상기 적어도 하나의 제4 시간 값에 기초하여, 상기 제1 무선 시그널링 디바이스와 상기 제3 RIS 사이의 제3 범위, 또는 상기 제1 무선 시그널링 디바이스와 상기 제4 RIS 사이의 제4 범위, 또는 이들의 조합을 결정하게 하고; 그리고
(1) 상기 제1 범위 또는 상기 제2 범위, 또는 이들의 조합 및 (2) 상기 제3 범위 또는 상기 제4 범위, 또는 이들의 조합에 기초하여 상기 제1 무선 시그널링 디바이스의 로케이션을 결정하게 하기 위한
프로세서 판독 가능 명령들을 더 포함하며;
상기 제1 RIS, 상기 제2 RIS, 상기 제3 RIS 및 상기 제4 RIS의 조합은 적어도 3개의 물리적으로 분리된 RIS들을 포함하는,
비-일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체.

청구항 42

제41 항에 있어서,
상기 제3 무선 시그널링 디바이스는 상기 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 물리적으로 분리되는,
비-일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체.

청구항 43

제39 항에 있어서,

상기 프로세서로 하여금 상기 제1 범위 또는 상기 제2 범위, 또는 이들의 조합을 결정하게 하기 위한 상기 프로세서 판독 가능 명령들은 상기 프로세서로 하여금, 상기 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 상기 제1 RIS로의 상기 제1 PRS와 상기 제2 RIS로부터 상기 제1 무선 시그널링 디바이스로의 상기 제2 PRS의 누적 이동 시간에 기초하여 상기 제1 범위 또는 상기 제2 범위, 또는 이들의 조합을 결정하게 하기 위한 프로세서 판독 가능 명령들을 포함하는,

비-일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체.

청구항 44

제39 항에 있어서,

상기 프로세서로 하여금:

상기 제1 PRS가 상기 제1 RIS에 의해 반사되도록 하는 제1 요청에 기초하여 상기 제1 PRS를 스케줄링하게 하거나; 또는

상기 제2 PRS가 상기 제2 RIS에 의해 반사되도록 하는 제2 요청에 기초하여 상기 제2 PRS를 스케줄링하게 하거나; 또는

이들의 조합을 수행하게 하기 위한 프로세서 판독 가능 명령들을 더 포함하는,

비-일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] [0001] 본 출원은 "UPLINK AND DOWNLINK RIS-AIDED SIGNALING"이라는 명칭으로 2021년 3월 16일자로 출원된 그리스 출원 제20210100160호를 우선권으로 주장하며, 이 특허출원은 본 출원의 양수인에게 양도되었고, 그 전체 내용이 모든 목적들을 위해 이로서 인용에 의해 본 명세서에 포함된다.

배경 기술

[0002] [0002] 무선 통신 시스템(system)들이 1세대 아날로그(analog) 무선 전화 서비스(service)(1G), (잡정 2.5G 및 2.75G 네트워크(network)들을 포함하는) 2세대(2G) 디지털(digital) 무선 전화 서비스, 3세대(3G) 고속 데이터(data), 인터넷 가능(Internet-capable) 무선 서비스, 4세대(4G) 서비스(예컨대, LTE(Long Term Evolution) 또는 WiMax), 5세대(5G) 서비스 등을 포함하는 다양한 세대들에 걸쳐 개발되었다. 현재 셀룰러(cellular) 및 PCS(Personal Communications Service) 시스템들을 포함하여, 사용 중인 많은 다양한 타입(type)들의 무선 통신 시스템들이 있다. 알려진 셀룰러 시스템들의 예들은 셀룰러 아날로그 AMPS(Analog Advanced Mobile Phone System), 및 CDMA(Code Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), TDMA의 GSM(Global System for Mobile access) 변형 등을 기반으로 하는 디지털 셀룰러 시스템들을 포함한다.

[0003] [0003] 5세대(5G) 모바일 표준은 다른 개선들 중에서도, 더 높은 데이터 전송 속도들, 훨씬 더 많은 수의 접속들, 및 더 나은 커버리지(coverage)를 요구한다. 차세대 모바일 네트워크 연합(Next Generation Mobile Networks Alliance)에 따른 5G 표준은 사무실 층에 있는 수십 명의 작업자들에게 초당 1기가비트(gigabit)로, 수만 명의 사용자들 각각에게 초당 수십 메가비트(megabits)의 데이터 레이트(data rate)들을 제공하도록 설계된다. 대규모 센서(sensor) 전개들을 지원하기 위해 수십만 개의 동시 접속들이 지원되어야 한다. 결과적으로, 5G 모바일 통신들의 스펙트럼(spectral) 효율이 현재 4G 표준에 비해 크게 향상되어야 한다. 더욱이, 현재 표준들에 비해 신호 효율들이 향상되고 대기 시간이 상당히 감소되어야 한다.

발명의 내용

[0004] [0004] 예시적인 제1 무선 시그널링 디바이스(signaling device)는: 무선 신호들을 송신 및 수신하도록 구성된 트랜시버(transceiver); 메모리(memory); 및 트랜시버와 메모리에 통신 가능하게 결합된 프로세서(processor)를 포함하며, 프로세서는: 제1 시간에 트랜시버를 통해, 제1 RIS(reconfigurable intelligent surface)를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스에 제1 PRS(positioning reference signal)를 송신하고; 제2 시간에 트랜시버를

통해, 제1 RIS로부터 물리적으로 분리된 제2 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 PRS를 수신하고; 그리고 제1 시간 및 제2 시간에 대응하며 제1 PRS 및 제2 PRS를 표시하는 적어도 하나의 시간 값을 포함하는 신호 보고를 제공하도록 구성된다.

[0005] 이러한 디바이스의 구현들은 다음 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 프로세서는 제1 무선 시그널링 디바이스에 제2 PRS를 송신하기 위해 제2 무선 시그널링 디바이스가 제2 PRS를 제2 RIS에 송신하도록 하는 요청을 트랜시버를 통해 서버(server)에 송신하도록 구성된다. 프로세서는: 트랜시버를 통해 제2 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 기준 신호를 수신하고; 제2 RIS로부터 분리된 제3 RIS를 거쳐 트랜시버를 통해 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 기준 신호를 수신하고; 그리고 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 제1 기준 신호의 제1 품질 메트릭(metric)이 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 제2 기준 신호의 제2 품질 메트릭보다 양호한 것에 기초하여 제2 무선 시그널링 디바이스가 제2 PRS를 제2 RIS에 송신하도록 하는 요청을 송신하도록 구성된다.

[0006] 게다가 또는 대안으로, 이러한 디바이스의 구현들은 다음 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 프로세서는 제2 PRS를 수신하는 것에 대한 응답으로 제1 PRS를 송신하도록 구성된다. 적어도 하나의 시간 값은 제1 시간과 제2 시간 사이의 시간 차를 포함한다.

[0007] 예시적인 신호 보고 방법은: 제1 시간에, 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 RIS(reconfigurable intelligent surface)를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스에 제1 PRS(positioning reference signal)를 송신하는 단계; 제2 시간에, 제1 무선 시그널링 디바이스에서, 제1 RIS로부터 물리적으로 분리된 제2 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 PRS를 수신하는 단계; 및 제1 시간 및 제2 시간에 대응하며 제1 PRS 및 제2 PRS를 표시하는 적어도 하나의 시간 값을 포함하는 신호 보고를 제공하는 단계를 포함한다.

[0008] 이러한 방법의 구현들은 다음 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 이 방법은, 제1 무선 시그널링 디바이스에 제2 PRS를 송신하기 위해 제2 무선 시그널링 디바이스가 제2 PRS를 제2 RIS에 송신하도록 하는 요청을 서버에 송신하는 단계를 포함한다. 이 방법은: 제1 무선 시그널링 디바이스에서, 제2 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 기준 신호를 수신하는 단계; 및 제1 무선 시그널링 디바이스에서, 제2 RIS로부터 분리된 제3 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 기준 신호를 수신하는 단계를 포함하며; 제2 무선 시그널링 디바이스가 제2 PRS를 제2 RIS에 송신하도록 하는 요청은, 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 제1 기준 신호의 제1 품질 메트릭이 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 제2 기준 신호의 제2 품질 메트릭보다 양호한 것에 기초하여 송신된다.

[0009] 게다가 또는 대안으로, 이러한 방법의 구현들은 다음 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 제1 PRS는 제2 PRS를 수신하는 것에 대한 응답으로 송신된다. 적어도 하나의 시간 값은 제1 시간과 제2 시간 사이의 시간 차를 포함한다.

[0010] 다른 예시적인 제1 무선 시그널링 디바이스는: 제1 시간에, 제1 RIS(reconfigurable intelligent surface)를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스에 제1 PRS(positioning reference signal)를 송신하기 위한 수단; 제2 시간에, 제1 RIS로부터 물리적으로 분리된 제2 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 PRS를 수신하기 위한 수단; 및 제1 시간 및 제2 시간에 대응하며 제1 PRS 및 제2 PRS를 표시하는 적어도 하나의 시간 값을 포함하는 신호 보고를 제공하기 위한 수단을 포함한다.

[0011] 이러한 디바이스의 구현들은 다음 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 이 디바이스는 제1 무선 시그널링 디바이스에 제2 PRS를 송신하기 위해 제2 무선 시그널링 디바이스가 제2 PRS를 제2 RIS에 송신하도록 하는 요청을 서버에 송신하기 위한 수단을 포함한다. 이 디바이스는: 제2 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 기준 신호를 수신하기 위한 수단; 및 제2 RIS로부터 분리된 제3 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 기준 신호를 수신하기 위한 수단을 포함하며; 요청을 송신하기 위한 수단은 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 제1 기준 신호의 제1 품질 메트릭이 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 제2 기준 신호의 제2 품질 메트릭보다 양호한 것에 기초하여 요청을 송신하기 위한 수단을 포함한다.

[0012] 게다가 또는 대안으로, 이러한 디바이스의 구현들은 다음 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 제1 PRS를 송신하기 위한 수단은 제2 PRS를 수신하는 것에 대한 응답으로 제1 PRS를 송신하기 위한 수단을 포함한다. 적어도 하나의 시간 값은 제1 시간과 제2 시간 사이의 시간 차를 포함한다.

[0013] 예시적인 비-일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체는 제1 무선 시그널링 디바이스의 프로세서로 하여금: 제1 시간에, 제1 RIS(reconfigurable intelligent surface)를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스에 제1

PRS(positioning reference signal)를 송신하게 하고; 제2 시간에, 제1 RIS로부터 물리적으로 분리된 제2 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 PRS를 수신하게 하고; 그리고 제1 시간 및 제2 시간에 대응하며 제1 PRS 및 제2 PRS를 표시하는 적어도 하나의 시간 값을 포함하는 신호 보고를 제공하게 하기 위한 프로세서 판독 가능 명령들을 포함한다.

[0014] 이러한 저장 매체의 구현들은 다음 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 저장 매체는 프로세서로 하여금, 제1 무선 시그널링 디바이스에 제2 PRS를 송신하기 위해 제2 무선 시그널링 디바이스가 제2 PRS를 제2 RIS에 송신하도록 하는 요청을 서버에 송신하게 하기 위한 프로세서 판독 가능 명령들을 포함한다. 저장 매체는 프로세서로 하여금: 제2 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 기준 신호를 수신하게 하고; 그리고 제2 RIS로부터 분리된 제3 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 기준 신호를 수신하게 하기 위한 프로세서 판독 가능 명령들을 더 포함하며; 프로세서로 하여금 요청을 송신하게 하기 위한 프로세서 판독 가능 명령들은 프로세서로 하여금, 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 제1 기준 신호의 제1 품질 메트릭이 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 제2 기준 신호의 제2 품질 메트릭보다 양호한 것에 기초하여 요청을 송신하게 하기 위한 프로세서 판독 가능 명령들을 포함한다.

[0015] 게다가 또는 대안으로, 이러한 저장 매체의 구현들은 다음 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 프로세서로 하여금 제1 PRS를 송신하게 하기 위한 프로세서 판독 가능 명령들은 프로세서로 하여금, 제2 PRS를 수신하는 것에 대한 응답으로 제1 PRS를 송신하게 하기 위한 프로세서 판독 가능 명령들을 포함한다. 적어도 하나의 시간 값은 제1 시간과 제2 시간 사이의 시간 차를 포함한다.

[0016] 예시적인 컴퓨팅(computing) 디바이스는: 메모리; 및 메모리에 통신 가능하게 결합된 프로세서를 포함하며, 프로세서는: (1) 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 RIS(reconfigurable intelligent surface)를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제1 PRS(positioning reference signal)의 제1 출발 시간 및 (2) 제1 RIS로부터 물리적으로 분리된 제2 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제2 PRS의 제1 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제1 시간 값을 획득하고; (1) 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 RIS를 거쳐 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제2 PRS의 제2 출발 시간 및 (2) 제1 RIS를 거쳐 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제1 PRS의 제2 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제2 시간 값을 획득하고; 그리고 적어도 하나의 제1 시간 값 및 적어도 하나의 제2 시간 값에 기초하여, 제1 무선 시그널링 디바이스와 제1 RIS 사이의 제1 범위, 또는 제1 무선 시그널링 디바이스와 제2 RIS 사이의 제2 범위, 또는 이들의 조합을 결정하도록 구성된다.

[0017] 이러한 컴퓨팅 디바이스의 구현들은 다음 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 프로세서는: 제1 무선 시그널링 디바이스로부터의 제1 PRS의 제1 출발각 및 제1 범위; 또는 제1 RIS에서의 제1 PRS의 제1 도래각 및 제1 범위; 또는 제2 RIS로부터의 제2 PRS의 제2 출발각 및 제2 범위; 또는 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 제2 PRS의 제2 도래각 및 제2 범위; 또는 이들의 임의의 조합에 기초하여, 제1 무선 시그널링 디바이스의 로케이션(location)을 결정하도록 구성된다. 프로세서는: (1) 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제3 RIS를 거쳐 제3 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제3 PRS의 제3 출발 시간 및 (2) 제3 RIS로부터 물리적으로 분리된 제4 RIS를 거쳐 제3 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제4 PRS의 제3 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제3 시간 값을 획득하고; (1) 제3 무선 시그널링 디바이스로부터 제4 RIS를 거쳐 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제4 PRS의 제4 출발 시간 및 (2) 제3 RIS를 거쳐 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제3 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제3 PRS의 제4 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제4 시간 값을 획득하고; 적어도 하나의 제3 시간 값 및 적어도 하나의 제4 시간 값에 기초하여, 제1 무선 시그널링 디바이스와 제3 RIS 사이의 제3 범위, 또는 제1 무선 시그널링 디바이스와 제4 RIS 사이의 제4 범위, 또는 이들의 조합을 결정하고; 그리고 (1) 제1 범위 또는 제2 범위, 또는 이들의 조합 및 (2) 제3 범위 또는 제4 범위, 또는 이들의 조합에 기초하여 제1 무선 시그널링 디바이스의 로케이션을 결정하도록 구성되며; 제1 RIS, 제2 RIS, 제3 RIS 및 제4 RIS의 조합은 적어도 3개의 물리적으로 분리된 RIS들을 포함한다. 제3 무선 시그널링 디바이스는 제2 무선 시그널링 디바이스와 물리적으로 분리된다.

[0018] 게다가 또는 대안으로, 이러한 컴퓨팅 디바이스의 구현들은 다음 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 프로세서는, 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 RIS로의 제1 PRS와 제2 RIS로부터 제1 무선 시그널링 디바이스로의 제2 PRS의 누적 이동 시간에 기초하여 제1 범위 또는 제2 범위, 또는 이들의 조합을 결정하도록 구성된다. 컴퓨팅 디바이스는 서버이며, 프로세서는: 제1 PRS가 제1 RIS에 의해 반사되도록 하는 제1 요청에 기초하여 제1 PRS를 스케줄링(schedule)하거나; 또는 제2 PRS가 제2 RIS에 의해 반사되도록 하는 제2 요청에

기초하여 제2 PRS를 스케줄링하거나; 또는 이들의 조합을 수행하도록 구성된다.

[0019] 예시적인 포지션(position) 정보 결정 방법은: 컴퓨팅 디바이스에서, (1) 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 RIS(reconfigurable intelligent surface)를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제1 PRS(positioning reference signal)의 제1 출발 시간 및 (2) 제1 RIS로부터 물리적으로 분리된 제2 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제2 PRS의 제1 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제1 시간 값을 획득하는 단계; 컴퓨팅 디바이스에서, (1) 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 RIS를 거쳐 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제2 PRS의 제2 출발 시간 및 (2) 제1 RIS를 거쳐 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제1 PRS의 제2 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제2 시간 값을 획득하는 단계; 및 컴퓨팅 디바이스에서 그리고 적어도 하나의 제1 시간 값 및 적어도 하나의 제2 시간 값에 기초하여, 제1 무선 시그널링 디바이스와 제1 RIS 사이의 제1 범위, 또는 제1 무선 시그널링 디바이스와 제2 RIS 사이의 제2 범위, 또는 이들의 조합을 결정하는 단계를 포함한다.

[0020] 이러한 방법의 구현들은 다음 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 이 방법은: 제1 무선 시그널링 디바이스로부터의 제1 PRS의 제1 출발각 및 제1 범위; 또는 제1 RIS에서의 제1 PRS의 제1 도래각 및 제1 범위; 또는 제2 RIS로부터의 제2 PRS의 제2 출발각 및 제2 범위; 또는 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 제2 PRS의 제2 도래각 및 제2 범위; 또는 이들의 임의의 조합에 기초하여, 제1 무선 시그널링 디바이스의 로케이션을 결정하는 단계를 포함한다. 이 방법은: 컴퓨팅 디바이스에서, (1) 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제3 RIS를 거쳐 제3 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제3 PRS의 제3 출발 시간 및 (2) 제3 RIS로부터 물리적으로 분리된 제4 RIS를 거쳐 제3 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제4 PRS의 제3 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제3 시간 값을 획득하는 단계; 컴퓨팅 디바이스에서, (1) 제3 무선 시그널링 디바이스로부터 제4 RIS를 거쳐 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제4 PRS의 제4 출발 시간 및 (2) 제3 RIS를 거쳐 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제3 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제3 PRS의 제4 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제4 시간 값을 획득하는 단계; 컴퓨팅 디바이스에서 그리고 적어도 하나의 제3 시간 값 및 적어도 하나의 제4 시간 값에 기초하여, 제1 무선 시그널링 디바이스와 제3 RIS 사이의 제3 범위, 또는 제1 무선 시그널링 디바이스와 제4 RIS 사이의 제4 범위, 또는 이들의 조합을 결정하는 단계; 및 컴퓨팅 디바이스에서, (1) 제1 범위 또는 제2 범위, 또는 이들의 조합 및 (2) 제3 범위 또는 제4 범위, 또는 이들의 조합에 기초하여 제1 무선 시그널링 디바이스의 로케이션을 결정하는 단계를 포함하며; 제1 RIS, 제2 RIS, 제3 RIS 및 제4 RIS의 조합은 적어도 3개의 물리적으로 분리된 RIS들을 포함한다. 제3 무선 시그널링 디바이스는 제2 무선 시그널링 디바이스와 물리적으로 분리된다.

[0021] 게다가 또는 대안으로, 이러한 방법의 구현들은 다음 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 제1 범위 또는 제2 범위, 또는 이들의 조합은 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 RIS로의 제1 PRS와 제2 RIS로부터 제1 무선 시그널링 디바이스로의 제2 PRS의 누적 이동 시간에 기초하여 결정된다. 컴퓨팅 디바이스는 서버이며, 이 방법은: 서버에 의해, 제1 PRS가 제1 RIS에 의해 반사되도록 하는 제1 요청에 기초하여 제1 PRS를 스케줄링하는 단계; 또는 서버에 의해, 제2 PRS가 제2 RIS에 의해 반사되도록 하는 제2 요청에 기초하여 제2 PRS를 스케줄링하는 단계; 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0022] 다른 예시적인 컴퓨팅 디바이스는: (1) 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 RIS(reconfigurable intelligent surface)를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제1 PRS(positioning reference signal)의 제1 출발 시간 및 (2) 제1 RIS로부터 물리적으로 분리된 제2 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제2 PRS의 제1 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제1 시간 값을 획득하기 위한 수단; (1) 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 RIS를 거쳐 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제2 PRS의 제2 출발 시간 및 (2) 제1 RIS를 거쳐 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제1 PRS의 제2 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제2 시간 값을 획득하기 위한 수단; 및 적어도 하나의 제1 시간 값 및 적어도 하나의 제2 시간 값에 기초하여, 제1 무선 시그널링 디바이스와 제1 RIS 사이의 제1 범위, 또는 제1 무선 시그널링 디바이스와 제2 RIS 사이의 제2 범위, 또는 이들의 조합을 결정하기 위한 수단을 포함한다.

[0023] 이러한 컴퓨팅 디바이스의 구현들은 다음 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 컴퓨팅 디바이스는: 제1 무선 시그널링 디바이스로부터의 제1 PRS의 제1 출발각 및 제1 범위; 또는 제1 RIS에서의 제1 PRS의 제1 도래각 및 제1 범위; 또는 제2 RIS로부터의 제2 PRS의 제2 출발각 및 제2 범위; 또는 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 제2 PRS의 제2 도래각 및 제2 범위; 또는 이들의 임의의 조합에 기초하여 제1 무선 시그널링 디바이스의 로케이션을 결정하기 위한 수단을 포함한다. 컴퓨팅 디바이스는: (1) 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제3

RIS를 거쳐 제3 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제3 PRS의 제3 출발 시간 및 (2) 제3 RIS로부터 물리적으로 분리된 제4 RIS를 거쳐 제3 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제4 PRS의 제3 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제3 시간 값을 획득하기 위한 수단; (1) 제3 무선 시그널링 디바이스로부터 제4 RIS를 거쳐 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제4 PRS의 제4 출발 시간 및 (2) 제3 RIS를 거쳐 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제3 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제3 PRS의 제4 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제4 시간 값을 획득하기 위한 수단; 적어도 하나의 제3 시간 값 및 적어도 하나의 제4 시간 값에 기초하여, 제1 무선 시그널링 디바이스와 제3 RIS 사이의 제3 범위, 또는 제1 무선 시그널링 디바이스와 제4 RIS 사이의 제4 범위, 또는 이들의 조합을 결정하기 위한 수단; 및 (1) 제1 범위 또는 제2 범위, 또는 이들의 조합 및 (2) 제3 범위 또는 제4 범위, 또는 이들의 조합에 기초하여 제1 무선 시그널링 디바이스의 로케이션을 결정하기 위한 수단을 포함하며; 제1 RIS, 제2 RIS, 제3 RIS 및 제4 RIS의 조합은 적어도 3개의 물리적으로 분리된 RIS들을 포함한다. 제3 무선 시그널링 디바이스는 제2 무선 시그널링 디바이스와 물리적으로 분리된다.

[0024] 게다가 또는 대안으로, 이러한 컴퓨팅 디바이스의 구현들은 다음 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 제1 범위 또는 제2 범위, 또는 이들의 조합을 결정하기 위한 수단은, 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 RIS로의 제1 PRS와 제2 RIS로부터 제1 무선 시그널링 디바이스로의 제2 PRS의 누적 이동 시간에 기초하여 제1 범위 또는 제2 범위, 또는 이들의 조합을 결정하기 위한 수단을 포함한다. 컴퓨팅 디바이스는 서버이며, 컴퓨팅 디바이스는: 제1 PRS가 제1 RIS에 의해 반사되도록 하는 제1 요청에 기초하여 제1 PRS를 스케줄링하기 위한 수단; 또는 제2 PRS가 제2 RIS에 의해 반사되도록 하는 제2 요청에 기초하여 제2 PRS를 스케줄링하기 위한 수단; 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0025] 다른 예시적인 비-일시적 프로세서 판독 가능 저장 매체는 컴퓨팅 디바이스의 프로세서로 하여금: (1) 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 RIS(reconfigurable intelligent surface)를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제1 PRS(positioning reference signal)의 제1 출발 시간 및 (2) 제1 RIS로부터 물리적으로 분리된 제2 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제2 PRS의 제1 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제1 시간 값을 획득하게 하고; (1) 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 RIS를 거쳐 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제2 PRS의 제2 출발 시간 및 (2) 제1 RIS를 거쳐 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제1 PRS의 제2 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제2 시간 값을 획득하게 하고; 그리고 적어도 하나의 제1 시간 값 및 적어도 하나의 제2 시간 값에 기초하여, 제1 무선 시그널링 디바이스와 제1 RIS 사이의 제1 범위, 또는 제1 무선 시그널링 디바이스와 제2 RIS 사이의 제2 범위, 또는 이들의 조합을 결정하게 하기 위한 프로세서 판독 가능 명령들을 포함한다.

[0026] 이러한 저장 매체의 구현들은 다음 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 저장 매체는 프로세서로 하여금: 제1 무선 시그널링 디바이스로부터의 제1 PRS의 제1 출발각 및 제1 범위; 또는 제1 RIS에서의 제1 PRS의 제1 도래각 및 제1 범위; 또는 제2 RIS로부터의 제2 PRS의 제2 출발각 및 제2 범위; 또는 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 제2 PRS의 제2 도래각 및 제2 범위; 또는 이들의 임의의 조합에 기초하여 제1 무선 시그널링 디바이스의 로케이션을 결정하게 하기 위한 프로세서 판독 가능 명령들을 포함한다. 저장 매체는 프로세서로 하여금: (1) 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제3 RIS를 거쳐 제3 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제3 PRS의 제3 출발 시간 및 (2) 제3 RIS로부터 물리적으로 분리된 제4 RIS를 거쳐 제3 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제4 PRS의 제3 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제3 시간 값을 획득하게 하고; (1) 제3 무선 시그널링 디바이스로부터 제4 RIS를 거쳐 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제4 PRS의 제4 출발 시간 및 (2) 제3 RIS를 거쳐 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제3 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제3 PRS의 제4 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제4 시간 값을 획득하게 하고; 적어도 하나의 제3 시간 값 및 적어도 하나의 제4 시간 값에 기초하여, 제1 무선 시그널링 디바이스와 제3 RIS 사이의 제3 범위, 또는 제1 무선 시그널링 디바이스와 제4 RIS 사이의 제4 범위, 또는 이들의 조합을 결정하게 하고; 그리고 (1) 제1 범위 또는 제2 범위, 또는 이들의 조합 및 (2) 제3 범위 또는 제4 범위, 또는 이들의 조합에 기초하여 제1 무선 시그널링 디바이스의 로케이션을 결정하게 하기 위한 프로세서 판독 가능 명령들을 포함하며; 제1 RIS, 제2 RIS, 제3 RIS 및 제4 RIS의 조합은 적어도 3개의 물리적으로 분리된 RIS들을 포함한다. 제3 무선 시그널링 디바이스는 제2 무선 시그널링 디바이스와 물리적으로 분리된다.

[0027] 게다가 또는 대안으로, 이러한 저장 디바이스의 구현들은 다음 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 프로세서로 하여금 제1 범위 또는 제2 범위, 또는 이들의 조합을 결정하게 하기 위한 프로세서 판독 가능 명령들은 프로세서로 하여금, 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 RIS로의 제1 PRS와 제2 RIS로부터 제1 무선 시그널링 디바이스로의 제2 PRS의 누적 이동 시간에 기초하여 제1 범위 또는 제2 범위, 또는 이들의 조합을 결정

하게 하기 위한 프로세서 판독 가능 명령들을 포함한다. 저장 매체는: 제1 PRS가 제1 RIS에 의해 반사되도록 하는 제1 요청에 기초하여 제1 PRS를 스케줄링하게 하거나; 또는 제2 PRS가 제2 RIS에 의해 반사되도록 하는 제2 요청에 기초하여 제2 PRS를 스케줄링하게 하거나; 또는 이들의 조합을 수행하게 하기 위한 프로세서 판독 가능 명령들을 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 예시적인 무선 통신 시스템의 단순화된 도면이다.
- [0029] 도 2는 도 1에 도시된 예시적인 사용자 장비의 컴포넌트(component)들의 블록도(block diagram)이다.
- [0030] 도 3은 예시적인 송신/수신 포인트(point)의 컴포넌트들의 블록도이다.
- [0031] 도 4는 예시적인 서버의 컴포넌트들의 블록도이며, 그 다양한 실시예들이 도 1에 도시된다.
- [0032] 도 5는 RIS(reconfigurable intelligent surface)들을 포함하는 무선 통신 환경의 단순화된 도면이다.
- [0033] 도 6은 다수의 송신/수신 포인트들, 다수의 RIS들 및 타겟(target) 디바이스를 포함하는 무선 통신 환경의 단순화된 도면이다.
- [0034] 도 7은 예시적인 무선 시그널링 디바이스의 단순화된 도면이다.
- [0035] 도 8은 송신/수신 포인트에 의해 개시되는 시그널링 루프(loop)의 타이밍도(timing diagram)이다.
- [0036] 도 9는 도 8에 도시된 시그널링 루프의 단순화된 블록도이다.
- [0037] 도 10은 사용자 장비에 의해 개시되는 시그널링 루프의 타이밍도이다.
- [0038] 도 11은 기준 신호 전송 및 보고의 단순화된 도면이다.
- [0039] 도 12는 포지션 정보의 결정을 가능하게 하기 위한 신호 보고 방법의 블록 흐름도이다.
- [0040] 도 13은 포지션 정보 결정 방법의 블록 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] [0041] RIS(reconfigurable intelligent surface)들에 의해 반사된 업링크 신호들 및 다운링크 신호들(예컨대, 업링크 PRS(positioning reference signals) 및 다운링크 PRS)을 사용하여 모바일 디바이스의 포지션 정보를 결정하기 위한 기법들이 본 명세서에서 논의된다. 예를 들어, 다운링크 PRS는 기지국으로부터 모바일 디바이스에 전송될 수 있고, 업링크 PRS는 모바일 디바이스로부터 기지국으로 전송될 수 있으며, 다운링크 PRS는 하나의 RIS에 의해 반사되고 업링크 PRS는 상이한 RIS에 의해 반사된다. 다운링크 PRS 및 업링크 PRS의 송신 및 수신 타이밍, RIS들의 분리, 다운링크 PRS를 반사하는 RIS로부터 모바일 디바이스로의 PRS 이동 방향은 모바일 디바이스와 다운링크 PRS를 반사하는 RIS 사이의 범위를 결정하는 데 사용될 수 있다. 이러한 범위 및 PRS 이동 방향은 모바일 디바이스의 로케이션을 결정하는 데 사용될 수 있다. 다수의 RIS들로부터 모바일 디바이스까지의 범위들 및 RIS들의 로케이션들은 모바일 디바이스의 로케이션을 결정하는 데 사용될 수 있다. 또 다른 기법들이 본 명세서에서 논의된다.
- [0030] [0042] 본 명세서에서 설명되는 항목들 및/또는 기법들은 다음의 능력들 중 하나 이상뿐만 아니라, 언급되지 않은 다른 능력들도 제공할 수 있다. 모바일 디바이스의 로케이션은 RIS를 통한 기지국과 모바일 디바이스 사이의 비대칭 업링크 및 다운링크 신호 전송의 시나리오(scenario)들에서 결정될 수 있다. 모바일 디바이스에 대한 로케이션 결정의 정확도는 개별 RIS들을 통해 기지국과 모바일 디바이스 사이에서 전송되는 업링크 및 다운링크 신호들을 사용하여 결정된 레인지(ranging) 정보를 제공함으로써 향상될 수 있다. 다른 능력들이 제공될 수 있으며, 본 개시내용에 따른 모든 각각의 구현이 논의되는 능력들 중 전부뿐만 아니라 임의의 능력을 제공해야 하는 것은 아니다.
- [0031] [0043] 무선 네트워크에 액세스(access)하고 있는 모바일 디바이스들의 로케이션들을 획득하는 것은 예를 들어, 비상 호출들, 개인용 내비게이션(navigation), 소비자 자산 추적, 친구 또는 가족 구성원 위치 찾기 등을 포함하는 많은 애플리케이션(application)들에 유용할 수 있다. 기존 포지셔닝(positioning) 방법들은 무선 네트워크의 SV(satellite vehicle)들 및 지상 무선 소스(source)들, 이를테면 기지국들 및 액세스 포인트들을 포함하는 다양한 디바이스들 또는 엔티티(entity)들로부터 송신된 무선 신호들의 측정에 기반한 방법들을 포함한다.

5G 무선 네트워크들에 대한 표준화는 LTE 무선 네트워크들이 포지션 결정을 위해 현재 PRS(Positioning Reference Signals) 및/또는 CRS(Cell-specific Reference Signals)를 이용하는 것과 유사한 방식으로 기지국들에 의해 송신된 기준 신호들을 이용할 수 있는 다양한 포지셔닝 방법들에 대한 지원을 포함할 것으로 예상된다.

[0032] [0044] 설명은 예를 들어, 컴퓨팅 디바이스의 엘리먼트(element)들에 의해 수행될 동작들의 시퀀스(sequence)들을 의미할 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 다양한 동작들은 특정 회로들(예컨대, ASIC(application specific integrated circuit))에 의해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 프로그램(program) 명령들에 의해, 또는 이들의 조합에 의해 수행될 수 있다. 본 명세서에 설명되는 동작들의 시퀀스들은 실행 시에, 연관된 프로세서로 하여금 본 명세서에서 설명되는 기능을 수행하게 할 대응하는 세트(set)의 컴퓨터(computer) 명령들을 저장하는 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체 내에서 구현될 수 있다. 따라서 본 명세서에서 설명되는 다양한 양상들은 다수의 서로 다른 형태들로 구현될 수 있는데, 이러한 형태들 모두가 청구 대상을 포함하는 본 개시내용의 범위 내에 있다.

[0033] [0045] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "사용자 장비"(UE) 및 "기지국"이라는 용어들은 달리 언급되지 않는 한, 임의의 특정 RAT(Radio Access Technology)로 특정되거나 달리 제한되지 않는다. 일반적으로, 이러한 UE들은 사용자에 의해 무선 통신 네트워크를 통해 통신하는 데 사용되는 임의의 무선 통신 디바이스(예컨대, 휴대전화, 라우터(router), 태블릿(tablet) 컴퓨터, 랩톱(laptop) 컴퓨터, 소비자 자산 추적 디바이스, IoT(Internet of Things) 디바이스 등)일 수 있다. UE는 이동식일 수 있거나 (예컨대, 특정 지점들에는) 고정식일 수 있고, RAN(Radio Access Network)과 통신할 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "UE"라는 용어는 "액세스 단말" 또는 "AT", "클라이언트(client) 디바이스", "무선 디바이스", "가입자 디바이스", "가입자 단말", "가입자국", "사용자 단말" 또는 UT, "모바일 단말", "이동국", "모바일 디바이스", 또는 이들의 변형들로 상호 교환 가능하게 지칭될 수 있다. 일반적으로, UE들은 RAN을 통해 코어(core) 네트워크와 통신할 수 있으며, 코어 네트워크를 통해 UE들은 인터넷과 같은 외부 네트워크들과 그리고 다른 UE들과 접속될 수 있다. 물론, 이를테면 (예컨대, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 등에 기반한) WiFi 네트워크들, 유선 액세스 네트워크들 등을 통해 코어 네트워크 및/또는 인터넷에 접속하는 다른 메커니즘(mechanism)들이 또한 UE들에 가능하다.

[0034] [0046] 기지국은 이 기지국이 전개되는 네트워크에 따라 UE들과 통신하는 여러 RAT들 중 하나에 따라 동작할 수 있다. 기지국의 예들은 AP(Access Point), 네트워크 노드(Node), NodeB, eNB(evolved NodeB) 또는 일반 노드 B(gNodeB, gNB)를 포함한다. 추가로, 일부 시스템들에서, 기지국은 순수하게 에지(edge) 노드 시그널링 기능들을 제공할 수 있는 한편, 다른 시스템들에서 기지국은 추가 제어 및/또는 네트워크 관리 기능들을 제공할 수 있다.

[0035] [0047] UE들은 PC(printed circuit) 카드(card)들, 콤팩트 플래시(compact flash) 디바이스들, 외부 또는 내부 모뎀(modem)들, 무선 또는 유선 전화들, 스마트폰(smartphone)들, 태블릿들, 소비자 자산 추적 디바이스들, 자산 태그(tag)들 등을 포함하는(그러나 이에 제한되지는 않음) 다수의 타입들의 디바이스들 중 임의의 디바이스로 구현될 수 있다. UE들이 RAN에 신호들을 전송할 수 있게 하는 통신 링크(link)는 업링크 채널(uplink channel)(예컨대, 역방향 트래픽(traffic) 채널, 역방향 제어 채널, 액세스 채널 등)이라 한다. RAN이 UE들에 신호들을 전송할 수 있게 하는 통신 링크는 다운링크(downlink) 또는 순방향 링크 채널(예컨대, 페이징(paging) 채널, 제어 채널, 브로드캐스트(broadcast) 채널, 순방향 트래픽 채널 등)이라 한다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, TCH(traffic channel)라는 용어는 업링크/역방향 또는 다운링크/순방향 트래픽 채널을 의미할 수 있다.

[0036] [0048] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "셀(cell)" 또는 "섹터(sector)"라는 용어는 맥락에 따라, 기지국의 복수의 셀들 중 하나에 또는 기지국 자체에 대응할 수 있다. "셀"이라는 용어는 (예를 들어, 반송파를 통한) 기지국과의 통신에 사용되는 논리적 통신 엔티티를 의미할 수 있고, 동일한 또는 서로 다른 반송파를 통해 동작하는 이웃하는 셀들(예를 들어, PCID(physical cell identifier), VCID(virtual cell identifier))을 구별하기 위한 식별자와 연관될 수 있다. 일부 예들에서, 반송파는 다수의 셀들을 지원할 수 있고, 서로 다른 타입들의 디바이스들에 대한 액세스를 제공할 수 있는 서로 다른 프로토콜(protocol) 타입들(예를 들어, MTC(machine-type communication), NB-IoT(narrowband Internet-of-Things), eMBB(enhanced mobile broadband) 등)에 따라 서로 다른 셀들이 구성될 수 있다. 일부 예들에서, "셀"이라는 용어는 논리 엔티티가 동작하는 지리적 커버리지 영역(예를 들어, 섹터)의 일부를 의미할 수 있다.

- [0037] [0049] 도 1을 참조하면, 통신 시스템(100)의 일례는 UE(105), UE(106), RAN(Radio Access Network)(135), 여기서는 5세대(5G) NG-RAN(NG(Next Generation) RAN) 및 5GC(5G Core Network)(140)를 포함한다. UE(105) 및/또는 UE(106)는 예컨대, IoT 디바이스, 로케이션 추적기 디바이스, 셀룰러 전화, 차량(예컨대, 자동차, 트럭(truck), 버스(bus), 보트(boat) 등) 또는 다른 디바이스일 수 있다. 5G 네트워크는 또한 NR(New Radio) 네트워크로도 또한 지칭될 수 있고; NG-RAN(135)은 5G RAN 또는 NR RAN으로 지칭될 수 있으며; 5GC(140)는 NGC(NG Core network)로 지칭될 수 있다. NG-RAN 및 5GC의 표준화는 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에서 진행 중이다. 이에 따라, NG-RAN(135) 및 5GC(140)는 3GPP로부터의 5G 지원을 위한 현재 또는 향후의 표준들을 따를 수 있다. NG-RAN(135)은 다른 타입의 RAN, 예컨대 3G RAN, 4G LTE(Long Term Evolution) RAN 등일 수 있다. UE(106)는 시스템(100)의 유사한 다른 엔티티들로/로부터 신호들을 전송 및/또는 수신하도록 UE(105)와 유사하게 구성 및 결합될 수 있지만, 이러한 시그널링은 도면의 단순화를 위해 도 1에 표시되지 않는다. 유사하게, 논의는 단순화를 위해 UE(105)에 초점을 맞춘다. 통신 시스템(100)은 GPS(Global Positioning System), GLONASS(Global Navigation Satellite System), Galileo 또는 Beidou와 같은 SPS(Satellite Positioning System)(예컨대, GNSS(Global Navigation Satellite System)) 또는 다른 어떤 국소 또는 지역 SPS, 이를테면 IRNSS(Indian Regional Navigational Satellite System), EGNOS(European Geostationary Navigation Overlay Service) 또는 WAAS(Wide Area Augmentation System)에 대한 SV(satellite vehicle)들(190, 191, 192, 193)의 정상도(185)로부터의 정보를 이용할 수 있다. 통신 시스템(100)의 추가 컴포넌트들이 아래에서 설명된다. 통신 시스템(100)은 추가적인 또는 대안적인 컴포넌트들을 포함할 수 있다.
- [0038] [0050] 도 1에 도시된 바와 같이, NG-RAN(135)은 NR nodeB들(gNB들)(110a, 110b) 및 차세대 eNodeB(ng-eNB)(114)를 포함하고, 5GC(140)는 AMF(Access and Mobility Management Function)(115), SMF(Session Management Function)(117), LMF(Location Management Function)(120) 및 GMLC(Gateway Mobile Location Center)(125)를 포함한다. gNB들(110a, 110b)과 ng-eNB(114)는 서로 통신 가능하게 결합되고, 각각 UE(105)와 양방향으로 무선으로 통신하도록 구성되고, 각각 AMF(115)에 통신 가능하게 결합되고, AMF(115)와 양방향으로 통신하도록 구성된다. gNB들(110a, 110b) 및 ng-eNB(114)는 BS(base station)들로 지칭될 수 있다. AMF(115), SMF(117), LMF(120), 및 GMLC(125)는 서로 통신 가능하게 결합되고, GMLC는 외부 클라이언트(130)에 통신 가능하게 결합된다. SMF(117)는 미디어 세션(media session)들을 생성, 제어 및 삭제하기 위한 (도시되지 않은) SCF(Service Control Function)의 초기 접촉 포인트의 역할을 할 수 있다. gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)와 같은 기지국들은 매크로(macro) 셀(예컨대, 고전력 셀룰러 기지국) 또는 소규모 셀(예컨대, 저전력 셀룰러 기지국) 또는 액세스 포인트(예컨대, WiFi, WiFi-Direct(WiFi-D), Bluetooth®, BLE(Bluetooth®-low energy), Zigbee 등과 같은 단거리 기술로 통신하도록 구성된 단거리 기지국)일 수 있다. 기지국들 중 하나 이상, 예컨대 gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114) 중 하나 이상은 다수의 반송파들을 통해 UE(105)와 통신하도록 구성될 수 있다. gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114) 각각은 개개의 지리적 구역, 예컨대 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 각각의 셀은 기지국 안테나(antenna)들의 함수로써 다수의 섹터들로 파티셔닝(partition)될 수 있다.
- [0039] [0051] 도 1은 다양한 컴포넌트들의 일반화된 예시를 제공할 뿐이며, 이러한 컴포넌트들 중 임의의 또는 모든 컴포넌트가 적절히 이용될 수 있고, 이들 각각은 필요에 따라 복제 또는 생략될 수 있다. 구체적으로, 하나의 UE(105)만이 예시되지만, 많은 UE들(예컨대, 수백, 수천, 수백만 등)이 통신 시스템(100)에서 이용될 수 있다. 유사하게, 통신 시스템(100)은 더 많은(또는 더 적은) 수의(즉, 도시된 4개의 SV들(190-193)보다 더 많은 또는 더 적은) SV들, gNB들(110a, 110b), ng-eNB들(114), AMF들(115), 외부 클라이언트들(130) 및/또는 다른 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 통신 시스템(100)의 다양한 컴포넌트들을 접속하는 예시된 접속들은 추가(중개) 컴포넌트들, 직접 또는 간접 물리적 및/또는 무선 접속들, 및/또는 추가 네트워크들을 포함할 수 있는 데이터 및 시그널링 접속들을 포함한다. 게다가, 컴포넌트들은 원하는 기능에 따라 재배열, 조합, 분리, 치환 및/또는 생략될 수 있다.
- [0040] [0052] 도 1은 5G 기반 네트워크를 예시하지만, 다른 통신 기술들, 이를테면 3G, LTE(Long Term Evolution) 등에 대해 유사한 네트워크 구현들 및 구성들이 사용될 수 있다. (5G 기술에 대한 것 및/또는 하나 이상의 다른 통신 기술들 및/또는 프로토콜들에 대한 것인) 본 명세서에서 사용되는 구현들은 방향성 동기화 신호들을 송신(또는 브로드캐스트)하고, UE들(예컨대, UE(105))에서 방향성 신호들을 수신 및 측정하고 그리고/또는(GMLC(125) 또는 다른 로케이션 서버를 통해) UE(105)에 로케이션 보조를 제공하고 그리고/또는 이러한 방향성으로 송신된 신호들에 대해 UE(105)에서 수신된 측정 품질들을 기초로 UE(105), gNB(110a, 110b) 또는 LMF(120)와 같은 로케이션 가능 디바이스에서 UE(105)에 대한 로케이션을 컴퓨팅하는 데 사용될 수 있다.

GMLC(gateway mobile location center)(125), LMF(location management function)(120), AMF(access and mobility management function)(115), SMF(117), ng-eNB(eNodeB)(114) 및 gNB들(gNodeB들)(110a, 110b)은 예들이고, 다양한 실시예들에서, 다양한 다른 로케이션 서버 기능 및/또는 기지국 기능으로 각각 대체되거나 이를 포함할 수 있다.

[0041] [0053] 시스템(100)은, 시스템(100)의 컴포넌트들이 직접적으로 또는 간접적으로, 예컨대 gNB들(110a, 110b), ng-eNB(114) 및/또는 5GC(140)(및/또는 도시되지 않은 하나 이상의 다른 디바이스들, 이를테면 하나 이상의 다른 기지국 트랜시버들)를 통해 (적어도 일부 시점들에는 무선 접속들을 사용하여) 서로 통신할 수 있다는 점에서 무선 통신이 가능하다. 간접 통신들의 경우, 통신들은 예컨대, 데이터 패킷(packet)들의 헤더(header) 정보를 변경하는 것, 포맷(format)을 변경하는 것 등을 위해 하나의 엔티티로부터 다른 엔티티로의 송신 동안 변경될 수 있다. UE(105)는 다수의 UE들을 포함할 수 있으며 모바일 무선 통신 디바이스일 수 있지만, 무선으로 그리고 유선 접속들을 통해 통신할 수 있다. UE(105)는 다양한 디바이스들 중 임의의 디바이스, 예컨대 스마트폰, 태블릿 컴퓨터, 차량 기반 디바이스 등일 수 있지만, 이들은 UE(105)가 이러한 구성들 중 임의의 구성일 것이 요구되지 않기 때문에 예들이며, UE들의 다른 구성들이 사용될 수 있다. 다른 UE들은 웨어러블(wearable) 디바이스들(예컨대, 스마트 워치(watch)들, 스마트 주얼리(jewelry), 스마트 안경 또는 헤드셋(headset)들 등)을 포함할 수 있다. 현재 존재하든 또는 향후에 개발되든, 또 다른 UE들이 사용될 수 있다. 추가로, 다른 무선 디바이스들(이동식이든 아니든)이 시스템(100) 내에 구현될 수 있고, 서로 그리고/또는 UE(105), gNB들(110a, 110b), ng-eNB(114), 5GC(140) 및/또는 외부 클라이언트(130)와 통신할 수 있다. 예를 들어, 이러한 다른 디바이스들은 IoT(internet of thing) 디바이스들, 의료 디바이스들, 홈 엔터테인먼트(home entertainment) 및/또는 자동화 디바이스들 등을 포함할 수 있다. 5GC(140)는 외부 클라이언트(130)(예컨대, 컴퓨터 시스템)와 통신하여, 예컨대 외부 클라이언트(130)가 (예컨대, GMLC(125)를 통해) UE(105)에 관한 로케이션 정보를 요청 및/또는 수신하게 할 수 있다.

[0042] [0054] UE(105) 또는 다른 디바이스들은 다양한 네트워크들에서 그리고/또는 다양한 목적들로 그리고/또는 다양한 기술들(예컨대, 5G, Wi-Fi 통신, Wi-Fi 통신의 다수의 주파수들, 위성 포지셔닝, 하나 이상의 타입들의 통신들(예컨대, GSM(Global System for Mobiles), CDMA(Code Division Multiple Access), LTE(Long Term Evolution), V2X(Vehicle-to-Everything, 예컨대 V2P(Vehicle-to-Pedestrian), V2I (Vehicle-to-Infrastructure), V2V(Vehicle-to-Vehicle) 등), IEEE 802.11p 등)을 사용하여 통신하도록 구성될 수 있다. V2X 통신들은 셀룰러(C-V2X(Cellular-V2X)) 및/또는 WiFi(예컨대, DSRC(Dedicated Short-Range Connection))일 수 있다. 시스템(100)은 다수의 반송파들(상이한 주파수들의 파형 신호들) 상에서의 동작을 지원할 수 있다. 다중 반송파 송신기들은 변조된 신호들을 다수의 반송파들 상에서 동시에 송신할 수 있다. 각각의 변조된 신호는 CDMA(Code Division Multiple Access) 신호, TDMA(Time Division Multiple Access) 신호, OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 신호, SC-FDMA(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access) 신호 등일 수 있다. 각각의 변조된 신호는 서로 다른 반송파 상에서 전송될 수 있으며, 파일럿(pilot), 오버헤드(overhead) 정보, 데이터 등을 전달할 수 있다. UE들(105, 106)은 PSSCH(physical sidelink synchronization channel), PSBCH(physical sidelink broadcast channel) 또는 PSCCH(physical sidelink control channel)와 같은 하나 이상의 사이드링크 채널들을 통해 송신함으로써 UE-UE SL(sidelink) 통신들을 통해 서로 통신할 수 있다.

[0043] [0055] UE(105)는 디바이스, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 모바일 단말, 단말, MS(mobile station), SET(Secure User Plane Location (SUPL) Enabled Terminal)를 포함할 수 있고 그리고/또는 이들로 또는 다른 어떤 이름으로 지칭될 수 있다. 더욱이, UE(105)는 셀폰(cellphone), 스마트폰, 랩톱, 태블릿, PDA, 소비자 자산 추적 디바이스, 내비게이션 디바이스, IoT(Internet of Things) 디바이스, 자산 추적기, 건강 모니터(monitor)들, 보안 시스템들, 스마트 도시 센서들, 스마트 계량기들, 웨어러블 추적기들 또는 다른 어떤 휴대용 또는 이동식 디바이스에 대응할 수 있다. 통상적으로, 반드시 그러한 것은 아니지만, UE(105)는 하나 이상의 RAT(Radio Access Technology)들, 이를테면 GSM(Global System for Mobile communication), CDMA(Code Division Multiple Access), WCDMA(Wideband CDMA), LTE, HRPD(High Rate Packet Data), (Wi-Fi로도 또한 지칭되는) IEEE 802.11 WiFi, BT(Bluetooth®), WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access), (예컨대, NG-RAN(135) 및 5GC(140)를 사용하는) 5G NR(new radio) 등을 사용하여 무선 통신을 지원할 수 있다. UE(105)는 예를 들어, DSL(Digital Subscriber Line) 또는 패킷 케이블(cable)을 사용하여 다른 네트워크들(예컨대, 인터넷)에 접속할 수 있는 WLAN(Wireless Local Area Network)을 사용하여 무선 통신을 지원할 수 있다. 이러한 RAT들 중 하나 이상의 RAT들의 사용은 UE(105)가 (예컨대, 도 1에 도시되지 않은 5GC(140)의 엘리먼트들을 통해, 또는 가능하게는 GMLC(125)를 통해) 외부 클라이언트(130)와 통신하게 하고 그리고/또는 외부 클라이

언트(130)가 (예컨대, GMLC(125)를 통해) UE(105)에 관한 로케이션 정보를 수신하게 할 수 있다.

[0044] [0056] UE(105)는 단일 엔티티를 포함할 수 있거나 이를테면, 사용자가 오디오(audio), 비디오(video) 및/또는 데이터 I/O(input/output) 디바이스들 및/또는 신체 센서들 및 개별 유선 또는 무선 모뎀을 이용할 수 있는 개인 영역 네트워크 내의 다수의 엔티티들을 포함할 수 있다. UE(105)의 로케이션의 추정치는 로케이션, 로케이션 추정치, 로케이션 픽스(fix), 픽스, 포지션, 포지션 추정치 또는 포지션 픽스로 지칭될 수 있고, 지리적일 수 있어, UE(105)에 대한 로케이션 좌표들(예컨대, 위도 및 경도)을 제공할 수 있는데, 이러한 로케이션 좌표들은 고도 성분(예컨대, 해발고도, 지상고도 또는 지하 깊이, 바닥층 또는 지하층)을 포함할 수 있거나 포함하지 않을 수 있다. 대안으로, UE(105)의 로케이션은 도시 로케이션으로서(예컨대, 특정한 방 또는 층과 같은 건물 내의 어떤 지점 또는 작은 영역의 지명 또는 우편 주소로서) 표현될 수 있다. UE(105)의 로케이션은, UE(105)가 어떤 확률 또는 신뢰 수준(예컨대, 67%, 95% 등)으로 그 안에 로케이팅(locate)될 것으로 예상될 수 있는 (지리적으로 또는 도시 형태로 정의된) 면적 또는 부피로 표현될 수 있다. UE(105)의 로케이션은 예를 들어, 공지된 로케이션으로부터의 거리 및 방향을 포함하는 상대 로케이션으로서 표현될 수 있다. 상대 로케이션은 예컨대, 지리적으로, 도시 용어들로 정의될 수 있거나 예컨대, 지도, 층별 평면도 또는 건물 평면도 상에 표시된 지점, 면적 또는 체적을 참조로 정의될 수 있는 알려진 로케이션의 어떠한 원점에 관해 정의되는 상대적 좌표들(예컨대, X, Y(그리고 Z) 좌표들)로서 표현될 수 있다. 본 명세서에 포함된 설명에서, 로케이션이라는 용어의 사용은 달리 표시되지 않는 한 이러한 변형들 중 임의의 변형을 포함할 수 있다. UE의 로케이션을 컴퓨팅할 때, 국소 x , y 및 가능하게는 z 좌표들의 해를 찾고, 그 다음, 원한다면, 국소 좌표들을 절대 좌표들(예컨대, 위도, 경도 및 평균 해수면 위 또는 아래의 고도)로 변환하는 것이 통상적이다.

[0045] [0057] UE(105)는 다양한 기술들 중 하나 이상을 사용하여 다른 엔티티들과 통신하도록 구성될 수 있다. UE(105)는 하나 이상의 D2D(device-to-device) P2P(peer-to-peer) 링크들을 통해 하나 이상의 통신 네트워크들에 간접적으로 접속하도록 구성될 수 있다. D2D P2P 링크들은 LTE Direct(LTE-D), WiFi Direct(WiFi-D), Bluetooth® 등과 같은 임의의 적절한 D2D RAT(radio access technology)로 지원될 수 있다. D2D 통신들을 이용하는 한 그룹(group)의 UE들 중 하나 이상은 ng-eNB(114) 및/또는 gNB들(110a, 110b) 중 하나 이상과 같은 TRP(Transmission/Reception Point)의 지리적 커버리지 영역 내에 있을 수 있다. 이러한 그룹 내의 다른 UE들은 지리적 커버리지 영역들 외부에 있을 수 있거나 아니면 기지국으로부터 송신들을 수신하는 것이 가능하지 않을 수 있다. D2D 통신들을 통해 통신하는 UE들의 그룹들은 각각의 UE가 그룹 내의 다른 UE들로 송신하는 일대다(1:M) 시스템을 이용할 수 있다. TRP는 D2D 통신들을 위한 자원들의 스케줄링을 가능하게 할 수 있다. 다른 경우들에, D2D 통신들은 TRP의 개입 없이 UE들 사이에서 실행될 수 있다. D2D 통신들을 이용하는 한 그룹의 UE들 중 하나 이상은 TRP의 지리적 커버리지 영역 내에 있을 수 있다. 이러한 그룹 내의 다른 UE들은 지리적 커버리지 영역들 외부에 있을 수 있거나 아니면 기지국으로부터 송신들을 수신하는 것이 가능하지 않을 수 있다. D2D 통신들을 통해 통신하는 UE들의 그룹들은 각각의 UE가 그룹 내의 다른 UE들로 송신하는 일대다(1:M) 시스템을 이용할 수 있다. TRP는 D2D 통신들을 위한 자원들의 스케줄링을 가능하게 할 수 있다. 다른 경우들에, D2D 통신들은 TRP의 개입 없이 UE들 사이에서 실행될 수 있다.

[0046] [0058] 도 1에 도시된 NG-RAN(135) 내의 BS(base station)들은 gNB들(110a, 110b)로 지칭되는 NR 노드 B들을 포함한다. NG-RAN(135) 내의 gNB들(110a, 110b)의 쌍들은 하나 이상의 다른 gNB들을 통해 서로 접속될 수 있다. 5G 네트워크에 대한 액세스는 gNB들(110a, 110b) 중 하나 이상과 UE(105) 사이의 무선 통신을 통해 UE(105)에 제공되는데, 이는 5G를 사용하여 UE(105) 대신 5GC(140)에 대한 무선 통신 액세스를 제공할 수 있다. 도 1에서, UE(105)에 대한 서빙(serving) gNB는 gNB(110a)인 것으로 가정되지만, UE(105)가 다른 로케이션으로 이동한다면 다른 gNB(예컨대, gNB(110b))가 서빙 gNB로서 동작할 수 있거나 UE(105)에 추가 스루풋(throughput) 및 대역폭을 제공할 보조 gNB로서 작용할 수 있다.

[0047] [0059] 도 1에 도시된 NG-RAN(135) 내의 BS(base station)들은 차세대 진화형 노드 B로도 또한 지칭되는 ng-eNB(114)를 포함할 수 있다. ng-eNB(114)는 가능하게는 하나 이상의 다른 gNB들 및/또는 하나 이상의 다른 ng-eNB들을 통해 NG-RAN(135) 내의 gNB들(110a, 110b) 중 하나 이상에 접속될 수 있다. ng-eNB(114)는 UE(105)에 LTE 무선 액세스 및/또는 eLTE(evolved LTE) 무선 액세스를 제공할 수 있다. gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114) 중 하나 이상은, UE(105)의 포지션을 결정하는 것을 보조하기 위해 신호들을 송신할 수 있지만 UE(105)로부터 또는 다른 UE들로부터 신호들을 수신하지 않을 수 있는 포지셔닝 전용 비컨(beacon)들로서 기능하도록 구성될 수 있다.

[0048] [0060] gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)는 각각 하나 이상의 TRP들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 다수의 TRP들이 하나 이상의 컴포넌트들을 공유할 수 있지만(예컨대, 프로세서를 공유하지만 개별 안테나들을 가

질 수 있지만), BS의 셀 내의 각각의 섹터는 TRP를 포함할 수 있다. 시스템(100)은 매크로 TRP들만을 포함할 수 있거나 시스템(100)은 상이한 타입들의 TRP들, 예컨대 매크로, 피코(pico) 및/또는 펌토(femto) TRP들 등을 가질 수 있다. 매크로 TRP는 비교적 넓은 지리적 영역(예컨대, 반경 수 킬로미터(kilometers))을 커버(cover)할 수 있으며 서비스에 가입한 단말들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수 있다. 피코 TRP는 비교적 작은 지리적 영역(예컨대, 피코 셀)을 커버할 수 있으며 서비스에 가입한 단말들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수 있다. 펌토 또는 홈 TRP는 비교적 작은 지리적 영역(예컨대, 펌토 셀)을 커버할 수 있고, 펌토 셀과의 연관을 갖는 단말들(예컨대, 홈 내의 사용자들에 대한 단말들)에 의한 제한적 액세스를 허용할 수 있다.

[0049] [0061] 언급한 바와 같이, 도 1은 5G 통신 프로토콜들에 따라 통신하도록 구성된 노드들을 도시하지만, 예를 들어 LTE 프로토콜 또는 IEEE 802.11x 프로토콜과 같은 다른 통신 프로토콜들에 따라 통신하도록 구성된 노드들이 사용될 수 있다. 예를 들어, UE(105)에 LTE 무선 액세스를 제공하는 EPS(Evolved Packet System)에서, RAN은 eNB(evolved Node B)들을 포함하는 기지국들을 포함할 수 있는 E-UTRAN(Evolved Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) Terrestrial Radio Access Network)을 포함할 수 있다. EPS에 대한 코어 네트워크는 EPC(Evolved Packet Core)를 포함할 수 있다. EPS는 E-UTRAN + EPC를 포함할 수 있으며, 여기서 E-UTRAN은 도 1의 NG-RAN(135)에 대응하고 EPC는 5GC(140)에 대응한다.

[0050] [0062] gNB들(110a, 110b) 및 ng-eNB(114)는 AMF(115)와 통신할 수 있는데, AMF(115)는 포지셔닝 기능을 위해 LMF(120)와 통신한다. AMF(115)는 셀 변경 및 핸드오버(handover)를 포함하여 UE(105)의 이동성을 지원할 수 있으며, UE(105)에 대한 시그널링 접속 및 가능하게는 UE(105)에 대한 데이터 및 음성 베어러(bearer)들의 지원에 관여할 수 있다. LMF(120)는 예컨대, 무선 통신들을 통해 UE(105)와 직접, 또는 gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)와 직접 통신할 수 있다. LMF(120)는 UE(105)가 NG-RAN(135)에 액세스할 때 UE(105)의 포지셔닝을 지원할 수 있고, A-GNSS(Assisted GNSS), OTDOA(Observed Time Difference of Arrival)(예컨대, DL(Downlink) OTDOA 또는 UL(Uplink) OTDOA), RTT(Round Trip Time), 다중 셀 RTT, RTK(Real Time Kinematic), PPP(Precise Point Positioning), DGNS(Differential GNSS), E-CID(Enhanced Cell ID), AOA(angle of arrival), AOD(angle of departure) 및/또는 다른 포지션 방법들과 같은 포지션 프로시저(procedure)들/방법들을 지원할 수 있다. LMF(120)는 예컨대, AMF(115)로부터 또는 GMLC(125)로부터 수신되는, UE(105)에 대한 로케이션 서비스 요청들을 프로세싱(process)할 수 있다. LMF(120)는 AMF(115) 및/또는 GMLC(125)에 접속될 수 있다. LMF(120)는 LM(Location Manager), LF(Location Function), CLMF(commercial LMF) 또는 VLMF(value added LMF)와 같은 다른 이름들로 지칭될 수 있다. LMF(120)를 구현하는 노드/시스템은 추가로 또는 대안으로, 다른 타입들의 로케이션 지원 모듈(module)들, 이를테면 E-SMLC(Enhanced Serving Mobile Location Center) 또는 SLP(SUPL(Secure User Plane Location) Location Platform)를 구현할 수 있다. (UE(105)의 로케이션의 도출을 포함하는) 포지셔닝 기능의 적어도 일부는 (예컨대, gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)와 같은 무선 노드들에 의해 송신된 신호들에 대해 UE(105)에 의해 획득된 신호 측정들 및 예컨대, LMF(120)에 의해 UE(105)에 제공된 보조 데이터를 사용하여) UE(105)에서 수행될 수 있다. AMF(115)는 UE(105)와 5GC(140) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드의 역할을 할 수 있고, QoS(Quality of Service) 흐름 및 세션 관리를 제공할 수 있다. AMF(115)는 셀 변경 및 핸드오버를 포함하여 UE(105)의 이동성을 지원할 수 있으며, UE(105)에 대한 시그널링 접속의 지원에 관여할 수 있다.

[0051] [0063] GMLC(125)는 외부 클라이언트(130)로부터 수신된 UE(105)에 대한 로케이션 요청을 지원할 수 있고, 이러한 로케이션 요청을 AMF(115)에 의해 LMF(120)로 전달하기 위해 AMF(115)로 전달할 수 있거나 로케이션 요청을 LMF(120)에 직접 전달할 수 있다. (예컨대, UE(105)에 대한 로케이션 추정치를 포함하는) LMF(120)로부터의 로케이션 응답은 직접 또는 AMF(115)를 통해 GMLC(125)로 반환될 수 있고, 그 다음에 GMLC(125)는 (예컨대, 로케이션 추정치를 포함하는) 로케이션 응답을 외부 클라이언트(130)에 반환할 수 있다. GMLC(125)는 AMF(115)와 LMF(120) 모두에 접속된 것으로 도시되지만, 일부 구현들에서는 이러한 접속들 중 하나만이 5GC(140)에 의해 지원될 수 있다.

[0052] [0064] 도 1에 추가로 예시된 바와 같이, LMF(120)는 3GPP TS(Technical Specification) 38.455에서 정의될 수 있는 (NPPa 또는 NRPPa로 지칭될 수 있는) 뉴 라디오 포지션 프로토콜 A(New Radio Position Protocol A)를 사용하여 gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)와 통신할 수 있다. NRPPa는 3GPP TS 36.455에서 정의된 LPPa(LTE Positioning Protocol A)와 동일하거나, 그와 유사하거나, 확장될 수 있고, NRPPa 메시지(message)들은 AMF(115)를 통해 gNB(110a)(또는 gNB(110b))와 LMF(120) 사이 및/또는 ng-eNB(114)와 LMF(120) 사이에서 전송된다. 도 1에 추가로 예시된 바와 같이 LMF(120) 및 UE(105)는 3GPP TS 36.355에 정의될 수 있는 LPP(LTE Positioning Protocol)를 사용하여 통신할 수 있다. LMF(120) 및 UE(105)는 게다가 또는 대신에 LPP와 동일하

거나, 유사하거나 또는 확장될 수 있는 (NPP 또는 NRPP로 지칭될 수 있는) 뉴 라디오 포지셔닝 프로토콜을 사용하여 통신할 수 있다. 여기서, LPP 및/또는 NPP 메시지들은 AMF(115), 및 UE(105)에 대한 서빙 gNB(110a, 110b) 또는 서빙 ng-eNB(114)를 통해 UE(105)와 LMF(120) 사이에서 전송될 수 있다. 예를 들어, LPP 및/또는 NPP 메시지들은 5G LCS AP(Location Services Application Protocol)를 사용하여 LMF(120)와 AMF(115) 사이에서 전송될 수 있고 5G NAS(Non-Access Stratum) 프로토콜을 사용하여 AMF(115)와 UE(105) 사이에서 전송될 수 있다. LPP 및/또는 NPP 프로토콜은 A-GNSS, RTK, OTDOA 및/또는 E-CID와 같은 UE 보조 및/또는 UE 기반 포지션 방법들을 사용하여 UE(105)의 포지셔닝을 지원하는 데 사용될 수 있다. NRPPa 프로토콜은 (예컨대, gNB(110a, 110b) 또는 ng-eNB(114)에 의해 획득된 측정들과 함께 사용될 때) E-CID와 같은 네트워크 기반 포지션 방법들을 사용하여 UE(105)의 포지셔닝을 지원하는 데 사용될 수 있고 그리고/또는 gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)로부터의 로케이션 관련 정보, 이를테면 gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)로부터의 방향성 SS(Synchronization Signals) 또는 PRS 송신들을 정의하는 파라미터(parameter)들을 획득하기 위해 LMF(120)에 의해 사용될 수 있다. LMF(120)는 gNB 또는 TRP와 콜로케이트(co-locate) 또는 통합될 수 있거나, gNB 및/또는 TRP로부터 원격에 배치되고 gNB 및/또는 TRP와 직접적으로 또는 간접적으로 통신하도록 구성될 수 있다.

[0053] [0065] UE 보조 포지션 방법에서, UE(105)는 로케이션 측정들을 획득하고, UE(105)에 대한 로케이션 추정치의 컴퓨팅을 위해 로케이션 서버(예컨대, LMF(120))에 측정들을 전송할 수 있다. 예를 들어, 로케이션 측정들은 gNB들(110a, 110b), ng-eNB(114) 및/또는 WLAN AP에 대한 RSSI(Received Signal Strength Indication), RTT(Round Trip signal propagation Time), RSTD(Reference Signal Time Difference), RSRP(Reference Signal Received Power) 및/또는 RSRQ(Reference Signal Received Quality) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 로케이션 측정들은 게다가 또는 대신에 SV들(190-193)에 대한 GNSS 의사범위, 코드(code) 위상 및/또는 반송파 위상의 측정들을 포함할 수 있다.

[0054] [0066] UE 기반 포지션 방법에서, UE(105)는 (예컨대, UE 보조 포지션 방법에 대한 로케이션 측정들과 동일하거나 유사할 수 있는) 로케이션 측정들을 획득할 수 있고 (예컨대, LMF(120)와 같은 로케이션 서버로부터 수신되거나 gNB들(110a, 110b), ng-eNB(114) 또는 다른 기지국들 또는 AP들에 의해 브로드캐스트된 보조 데이터의 도움으로) UE(105)의 로케이션을 컴퓨팅할 수 있다.

[0055] [0067] 네트워크 기반 포지션 방법에서, 하나 이상 기지국들(예컨대, gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)) 또는 AP들은 로케이션 측정들(예컨대, UE(105)에 의해 송신된 신호들에 대한 RSSI, RTT, RSRP, RSRQ 또는 ToA(Time of Arrival)의 측정들)을 획득할 수 있고, 그리고/또는 UE(105)에 의해 획득된 측정들을 수신할 수 있다. 하나 이상의 기지국들 또는 AP들은 UE(105)에 대한 로케이션 추정치의 컴퓨팅을 위해 로케이션 서버(예컨대, LMF(120))에 측정들을 전송할 수 있다.

[0056] [0068] NRPPa를 사용하여 gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)에 의해 LMF(120)에 제공되는 정보는 방향성 SS 또는 PRS 송신들 및 로케이션 좌표들에 대한 타이밍 및 구성 정보를 포함할 수 있다. LMF(120)는 이러한 정보의 일부 또는 전부를 NG-RAN(135) 및 5GC(140)를 통해 LPP 및/또는 NPP 메시지에서 보조 데이터로서 UE(105)에 제공할 수 있다.

[0057] [0069] LMF(120)로부터 UE(105)에 전송되는 LPP 또는 NPP 메시지는 원하는 기능에 따라 다양한 것들 중 임의의 것을 수행하도록 UE(105)에 명령할 수 있다. 예를 들어, LPP 또는 NPP 메시지는 UE(105)가 GNSS(또는 A-GNSS), WLAN, E-CID 및/또는 OTDOA(또는 일부 다른 포지션 방법)에 대한 측정들을 획득하게 하기 위한 명령을 포함할 수 있다. E-CID의 경우, LPP 또는 NPP 메시지는 ng-eNB(114) 및/또는 gNB들(110a, 110b) 중 하나 이상에 의해 지원되는(또는 eNB 또는 WiFi AP와 같은 다른 어떤 타입의 기지국에 의해 지원되는) 특정 셀들 내에서 송신되는 방향성 신호들의 하나 이상의 측정 수량들(예컨대, 빔(beam) ID, 빔 폭, 평균 각도, RSRP, RSRQ 측정들)을 획득하도록 UE(105)에 명령할 수 있다. UE(105)는 서빙 gNB(110a)(또는 서빙 ng-eNB(114)) 및 AMF(115)를 통해 측정 수량들을 LPP 또는 NPP 메시지(예컨대, 5G NAS 메시지 내에서) LMF(120)에 다시 전송할 수 있다.

[0058] [0070] 언급한 바와 같이, 통신 시스템(100)은 5G 기술과 관련하여 설명되지만, 통신 시스템(100)은 (예컨대, 음성, 데이터, 포지셔닝 및 다른 기능들을 구현하도록) UE(105)와 같은 모바일 디바이스들을 지원하고 이들과 상호 작용하는 데 사용되는 다른 통신 기술들, 이를테면 GSM, WCDMA, LTE 등을 지원하도록 구현될 수 있다. 이러한 일부 실시예들에서, 5GC(140)는 서로 다른 에어 인터페이스(air interface)들을 제어하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 5GC(140)는 5GC(140)에서 (도 1에 도시되지 않은) N3IWF(Non-3GPP InterWorking Function)를

사용하여 WLAN에 접속될 수 있다. 예를 들어, WLAN은 UE(105)에 대한 IEEE 802.11 WiFi 액세스를 지원할 수 있으며, 하나 이상의 WiFi AP들을 포함할 수 있다. 여기서, N3IWF는 WLAN에 그리고 5GC(140)의 다른 엘리먼트들, 이를테면 AMF(115)에 접속될 수 있다. 일부 실시예들에서, NG-RAN(135)과 5GC(140)는 둘 다 하나 이상의 다른 RAN들 및 하나 이상의 다른 코어 네트워크들로 대체될 수 있다. 예를 들어, EPS에서, NG-RAN(135)는 eNB들을 포함하는 E-UTRAN으로 대체될 수 있으며, 5GC(140)는 AMF(115) 대신 MME(Mobility Management Entity), LMF(120) 대신 E-SMLC, 그리고 GMLC(125)와 유사할 수 있는 GMLC를 포함하는 EPC로 대체될 수 있다. 이러한 EPS에서, E-SMLC는 E-UTRAN 내의 eNB들로 그리고 eNB들로부터 로케이션 정보를 전송 및 수신하기 위해 NRPPa 대신에 LPPa를 사용할 수 있으며, UE(105)의 포지셔닝을 지원하기 위해 LPP를 사용할 수 있다. 이러한 다른 실시예들에서, 방향성 PRS들을 사용하는 UE(105)의 포지셔닝은, gNB들(110a, 110b), ng-eNB(114), AMF(115) 및 LMF(120)에 대해 본 명세서에서 설명되는 기능들 및 프로시저들이 일부 경우에는 eNB들, WiFi AP들, MME 및 E-SMLC와 같은 다른 네트워크 엘리먼트들에 대신 적용될 수 있다는 차이를 갖고 5G 네트워크에 대해 본 명세서에서 설명되는 것과 유사한 방식으로 지원될 수 있다.

[0059] [0071] 언급된 바와 같이, 일부 실시예들에서, 포지셔닝 기능은 적어도 부분적으로는, 자신의 포지션이 결정될 UE(예컨대, 도 1의 UE(105))의 범위 내에 있는 (gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)과 같은) 기지국들에 의해 전송된 방향성 SS 또는 PRS 빔들을 사용하여 구현될 수 있다. UE는 일부 경우들에서, UE의 포지션을 컴퓨팅하기 위해 복수의 기지국들(이를테면, gNB들(110a, 110b), ng-eNB(114) 등)로부터의 방향성 SS 또는 PRS 빔들을 사용할 수 있다.

[0060] [0072] 도 2를 또한 참조하면, UE(200)는 UE들(105, 106) 중 하나의 UE의 일레이며, 프로세서(210), SW(software)(212)를 포함하는 메모리(211), 하나 이상의 센서들(213), (무선 트랜시버(240) 및/또는 유선 트랜시버(250)를 포함하는) 트랜시버(215)를 위한 트랜시버 인터페이스(214), 사용자 인터페이스(216), SPS(Satellite Positioning System) 수신기(217), 카메라(camera)(218) 및 PD(position device)(219)를 포함하는 컴퓨팅 플랫폼(platform)을 포함한다. 프로세서(210), 메모리(211), 센서(들)(213), 트랜시버 인터페이스(214), 사용자 인터페이스(216), SPS 수신기(217), 카메라(218) 및 포지션 디바이스(219)는 (예컨대, 광 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수 있는) 버스(220)에 의해 서로 통신 가능하게 결합될 수 있다. 도시된 장치(예컨대, 카메라(218), 포지션 디바이스(219) 및/또는 센서(들)(213) 중 하나 이상 등) 중 하나 이상은 UE(200)로부터 생략될 수 있다. 프로세서(210)는 하나 이상의 지능형 하드웨어(hardware) 디바이스들, 예컨대 CPU(central processing unit), 마이크로컨트롤러(microcontroller), ASIC(application specific integrated circuit) 등을 포함할 수 있다. 프로세서(210)는 범용/애플리케이션 프로세서(230), DSP(Digital Signal Processor)(231), 모뎀 프로세서(232), 비디오 프로세서(233) 및/또는 센서 프로세서(234)를 포함하는 다수의 프로세서들을 포함할 수 있다. 프로세서들(230-234) 중 하나 이상은 다수의 디바이스들(예컨대, 다수의 프로세서들)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 센서 프로세서(234)는 예컨대, (송신된 하나 이상의 (셀룰러) 무선 신호들 및 객체를 식별, 매핑(map) 및/또는 추적하는 데 사용되는 반사(들)에 의한) RF(radio frequency) 감지 및/또는 초음파 등을 위한 프로세서들을 포함할 수 있다. 모뎀 프로세서(232)는 듀얼(dual) SIM/듀얼 접속성(또는 훨씬 더 많은 SIM들)을 지원할 수 있다. 예를 들어, SIM(Subscriber Identity Module 또는 Subscriber Identification Module)은 OEM(Original Equipment Manufacturer)에 의해 사용될 수 있고, 다른 SIM은 접속을 위해 UE(200)의 최종 사용자에 의해 사용될 수 있다. 메모리(211)는 RAM(random access memory), 플래시 메모리, 디스크(disk) 메모리, 및/또는 ROM(read-only memory) 등을 포함할 수 있는 비-일시적 저장 매체이다. 메모리(211)는 실행될 때 프로세서(210)로 하여금 본 명세서에서 설명되는 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 프로세서 판독 가능 프로세서 실행 가능 소프트웨어 코드일 수 있는 소프트웨어(212)를 저장한다. 대안으로, 소프트웨어(212)는 프로세서(210)에 의해 직접 실행 가능할 수 있는 것이 아니라, 예컨대 컴파일(compile) 및 실행될 때, 프로세서(210)로 하여금 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다. 설명은 기능을 수행하는 프로세서(210)만을 참조할 수 있지만, 이는 프로세서(210)가 소프트웨어 및/또는 펌웨어(firmware)를 실행하는 경우와 같은 다른 구현들을 포함한다. 설명은 기능을 수행하는 프로세서(210)를, 기능을 수행하는 프로세서들(230-234) 중 하나 이상에 대한 약칭으로 지칭할 수 있다. 설명은 기능을 수행하는 UE(200)를, 기능을 수행하는 UE(200)의 하나 이상의 적절한 컴포넌트들에 대한 약칭으로 지칭할 수 있다. 프로세서(210)는 메모리(211)에 추가하여 그리고/또는 그 대신에 저장된 명령들을 갖는 메모리를 포함할 수 있다. 프로세서(210)의 기능은 아래에서 보다 충분히 논의된다.

[0061] [0073] 도 2에 도시된 UE(200)의 구성은 일레이며, 청구항들을 포함하는 본 개시내용의 제한이 아니고, 다른 구성들이 사용될 수 있다. 예를 들어, UE의 예시적인 구성은 프로세서(210)의 프로세서들(230-234) 중 하나 이상, 메모리(211) 및 무선 트랜시버(240)를 포함한다. 다른 예시적인 구성들은 프로세서(210)의 프로세서들

(230-234) 중 하나 이상, 메모리(211), 무선 트랜시버(240), 센서(들)(213) 중 하나 이상, 사용자 인터페이스(216), SPS 수신기(217), 카메라(218), PD(219) 및/또는 유선 트랜시버(250)를 포함한다.

[0062] [0074] UE(200)는 트랜시버(215) 및/또는 SPS 수신기(217)에 의해 수신 및 하향 변환된 신호들의 기저대역 프로세싱을 수행하는 것이 가능할 수 있는 모뎀 프로세서(232)를 포함할 수 있다. 모뎀 프로세서(232)는 트랜시버(215)에 의한 송신을 위해 상향 변환될 신호들의 기저대역 프로세싱을 수행할 수 있다. 게다가 또는 대안으로, 기저대역 프로세싱은 범용/애플리케이션 프로세서(230) 및/또는 DSP(231)에 의해 수행될 수 있다. 그러나 기저대역 프로세싱을 수행하기 위해 다른 구성들이 사용될 수 있다.

[0063] [0075] UE(200)는 예를 들어, 하나 이상의 관성 센서들, 하나 이상의 자력계들, 하나 이상의 환경 센서들, 하나 이상의 광 센서들, 하나 이상의 가중치 센서들 및/또는 하나 이상의 RF(radio frequency) 센서들 등과 같은 다양한 타입들의 센서들 중 하나 이상을 포함할 수 있는 센서(들)(213)를 포함할 수 있다. IMU(inertial measurement unit)는 예를 들어, (예컨대, 3차원으로 UE(200)의 가속도에 집합적으로 응답하는) 하나 이상의 가속도계들 및/또는 하나 이상의 자이로스코프(gyroscope)들(예컨대, 3차원 자이로스코프(들))을 포함할 수 있다. 센서(들)(213)는 예컨대, 하나 이상의 나침반 애플리케이션들을 지원하도록 다양한 목적들 중 임의의 목적을 위해 사용될 수 있는 (예컨대, 자북 및/또는 진북에 대한) 배향을 결정하기 위한 하나 이상의 자력계들(예컨대, 3차원 자력계(들))을 포함할 수 있다. 환경 센서(들)는 예를 들어, 하나 이상의 온도 센서들, 하나 이상의 기압 센서들, 하나 이상의 주변 광 센서들, 하나 이상의 카메라 이미지(imager)들 및/또는 하나 이상의 마이크로폰(microphone)들 등을 포함할 수 있다. 센서(들)(213)은 아날로그 및/또는 디지털 신호들을 생성할 수 있으며, 그 표시들은 메모리(211)에 저장되고, 예를 들어, 포지셔닝 및/또는 내비게이션 동작들에 관한 애플리케이션들과 같은 하나 이상의 애플리케이션들의 지원으로 DSP(231) 및/또는 범용/애플리케이션 프로세서(230)에 의해 프로세싱될 수 있다.

[0064] [0076] 센서(들)(213)는 상대적 로케이션 측정들, 상대적 로케이션 결정, 모션(motion) 결정 등에서 사용될 수 있다. 센서(들)(213)에 의해 검출된 정보는 모션 검출, 상대적 변위, 데드 레커닝(dead reckoning), 센서 기반 로케이션 결정 및/또는 센서 보조 로케이션 결정에 사용될 수 있다. 센서(들)(213)는 UE(200)가 고정형(정지형)인지 또는 이동형인지 그리고/또는 UE(200)의 이동성에 관한 특정 유용한 정보를 LMF(120)에 보고할지 여부를 결정하는 데 유용할 수 있다. 예를 들어, 센서(들)(213)에 의해 획득/측정된 정보에 기반하여, UE(200)는, UE(200)가 움직임들을 검출했다는 것 또는 UE(200)가 이동했다는 것을 LMF(120)에 통지/보고하고, (예컨대, 데드 레커닝, 또는 센서 기반 로케이션 결정, 또는 센서(들)(213)에 의해 가능하게 된 센서 보조 로케이션 결정을 통해) 상대적 변위/거리를 보고할 수 있다. 다른 예에서, 상대적 포지셔닝 정보의 경우, 센서들/IMU는 UE(200)에 대한 다른 디바이스의 각도 및/또는 배향 등을 결정하는 데 사용될 수 있다.

[0065] [0077] IMU는 상대적 로케이션 결정에서 사용될 수 있는 UE(200)의 모션의 방향 및/또는 모션의 속력에 관한 측정들을 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, IMU의 하나 이상의 가속도계들 및/또는 하나 이상의 자이로스코프들은 UE(200)의 선형 가속도 및 회전 속도를 각각 검출할 수 있다. UE(200)의 선형 가속도 및 회전 속도 측정들은 시간에 걸쳐 적분되어 UE(200)의 순간적인 모션 방향뿐만 아니라 변위를 결정할 수 있다. 순간적인 모션 방향 및 변위는 적분되어 UE(200)의 로케이션을 추적할 수 있다. 예를 들어, UE(200)의 기준 로케이션은 예컨대, 순간적으로 SPS 수신기(217)를 사용하여(그리고/또는 다른 어떤 수단에 의해) 결정될 수 있고, 이러한 순간 이후에 취해진 가속도계(들) 및 자이로스코프(들)로부터의 측정들은 기준 로케이션에 대한 UE(200)의 움직임(방향 및 거리)에 기초하여 UE(200)의 현재 로케이션을 결정하기 위해 데드 레커닝에서 사용될 수 있다.

[0066] [0078] 자력계(들)는 UE(200)의 배향을 결정하는 데 사용될 수 있는 상이한 방향들의 자기장 강도들을 결정할 수 있다. 예를 들어, 배향은 UE(200)에 대한 디지털 나침반을 제공하는 데 사용될 수 있다. 자력계(들)는 2개의 직교 치수들로 자기장 세기의 표시들을 검출 및 제공하도록 구성된 2차원 자력계를 포함할 수 있다. 대안으로, 자력계(들)는 3개의 직교 치수들로 자기장 세기의 표시들을 검출 및 제공하도록 구성된 3차원 자력계를 포함할 수 있다. 자력계(들)는 자기장을 감지하고 자기장의 표시들을 예컨대, 프로세서(210)에 제공하기 위한 수단을 제공할 수 있다.

[0067] [0079] 트랜시버(215)는 각각 무선 접속들 및 유선 접속들을 통해 다른 디바이스들과 통신하도록 구성된 무선 트랜시버(240) 및 유선 트랜시버(250)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 무선 트랜시버(240)는 안테나(246)에 결합되어 무선 신호들(248)을 (예컨대, 하나 이상의 업링크 채널들 및/또는 하나 이상의 사이드링크 채널들 상에서) 송신하고 그리고/또는 (예컨대, 하나 이상의 다운링크 채널들 및/또는 하나 이상의 사이드링크 채널들 상에서) 수신하며 무선 신호들(248)로부터의 신호들을 유선(예컨대, 전기 및/또는 광) 신호들로 그리고

유선(예컨대, 전기 및/또는 광) 신호들로부터 무선 신호들(248)로 변환하기 위한 무선 송신기(242) 및 무선 수신기(244)를 포함할 수 있다. 무선 송신기(242)는 적절한 컴포넌트들(예컨대, 전력 증폭기 및 디지털-아날로그 변환기)을 포함한다. 무선 수신기(244)는 적절한 컴포넌트들(예컨대, 하나 이상의 증폭기들, 하나 이상의 주파수 필터(filter)들 및 아날로그-디지털 변환기)을 포함한다. 무선 송신기(242)는 이산 컴포넌트들 또는 조합된/집적된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 송신기들을 포함할 수 있고, 그리고/또는 무선 수신기(244)는 이산 컴포넌트들 또는 조합된/집적된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 수신기들을 포함할 수 있다. 무선 트랜시버(240)는 5G NR(New Radio), GSM(Global System for Mobiles), UMTS(Universal Mobile Telecommunications System), AMPS(Advanced Mobile Phone System), CDMA(Code Division Multiple Access), WCDMA(Wideband CDMA), LTE(Long-Term Evolution), LTE Direct(LTE-D), 3GPP LTE-V2X(PC5), IEEE 802.11p를 포함하는) IEEE 802.11, WiFi, WiFi Direct (WiFi-D), Bluetooth®, Zigbee 등과 같은 다양한 RAT(radio access technology)들에 따라 (예컨대, TRP들 및/또는 하나 이상의 다른 디바이스들과) 신호들을 통신하도록 구성될 수 있다. 뉴 라디오는 mm-과 주파수들 및/또는 6GHz 이하 주파수들을 사용할 수 있다. 유선 트랜시버(250)는 유선 통신을 위해 구성된 유선 송신기(252) 및 유선 수신기(254), 예컨대 NG-RAN(135)과 통신하여 NG-RAN(135)에 통신들을 전송하고 NG-RAN(135)으로부터 통신들을 수신하는 데 이용될 수 있는 네트워크 인터페이스를 포함할 수 있다. 유선 송신기(252)는 이산 컴포넌트들 또는 조합된/집적된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 송신기들을 포함할 수 있고, 그리고/또는 유선 수신기(254)는 이산 컴포넌트들 또는 조합된/집적된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 수신기들을 포함할 수 있다. 유선 트랜시버(250)는 예컨대, 광 통신 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수 있다. 트랜시버(215)는 예컨대, 광 및/또는 전기 접속에 의해 트랜시버 인터페이스(214)에 통신 가능하게 결합될 수 있다. 트랜시버 인터페이스(214)는 트랜시버(215)와 적어도 부분적으로 통합될 수 있다. 무선 송신기(242), 무선 수신기(244) 및/또는 안테나(246)는 각각, 적절한 신호들을 전송 및/또는 수신하기 위해 다수의 송신기들, 다수의 수신기들 및/또는 다수의 안테나들을 각각 포함할 수 있다.

[0068] [0080] 사용자 인터페이스(216)는 예를 들어, 스피커(speaker), 마이크로폰, 디스플레이(display) 디바이스, 진동 디바이스, 키보드(keyboard), 터치 스크린(touch screen) 등과 같은 여러 디바이스들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(216)는 이러한 디바이스들 중 임의의 하나보다 많은 디바이스를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(216)는 사용자가 UE(200)에 의해 호스팅(host)되는 하나 이상의 애플리케이션들과 상호 작용할 수 있게 하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 사용자 인터페이스(216)는 사용자로부터의 동작에 대한 응답으로, DSP(231) 및/또는 범용/애플리케이션 프로세서(230)에 의해 프로세싱될 아날로그 및/또는 디지털 신호들의 표시들을 메모리(211)에 저장할 수 있다. 유사하게, UE(200) 상에서 호스팅되는 애플리케이션들은 출력 신호를 사용자에게 제시하기 위해 아날로그 및/또는 디지털 신호들의 표시들을 메모리(211)에 저장할 수 있다. 사용자 인터페이스(216)는 예를 들어, 스피커, 마이크로폰, 디지털-아날로그 회로, 아날로그-디지털 회로, 증폭기 및/또는 이득 제어 회로를 포함하는(이러한 디바이스들 중 임의의 하나보다 많은 디바이스를 포함함) 오디오 I/O(input/output) 디바이스를 포함할 수 있다. 오디오 I/O 디바이스의 다른 구성들이 사용될 수 있다. 게다가 또는 대안으로, 사용자 인터페이스(216)는 예컨대, 사용자 인터페이스(216)의 키보드 및/또는 터치 스크린 상의 터치 및/또는 압력에 응답하는 하나 이상의 터치 센서들을 포함할 수 있다.

[0069] [0081] SPS 수신기(217)(예컨대, GPS(Global Positioning System) 수신기)는 SPS 안테나(262)를 통해 SPS 신호들(260)을 수신 및 포착할 수 있다. SPS 안테나(262)는 SPS 신호들(260)을 무선 신호들로부터 유선 신호들, 예컨대 전기 또는 광 신호들로 변환하도록 구성되며, 안테나(246)와 통합될 수 있다. SPS 수신기(217)는 UE(200)의 로케이션을 추정하기 위해 획득된 SPS 신호들(260)을 전체적으로 또는 부분적으로 프로세싱하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, SPS 수신기(217)는 SPS 신호들(260)을 사용하여 삼변측량에 의해 UE(200)의 로케이션을 결정하도록 구성될 수 있다. 범용/애플리케이션 프로세서(230), 메모리(211), DSP(231) 및/또는 (도시되지 않은) 하나 이상의 특수 프로세서들은 획득된 SPS 신호들을 전체적으로 또는 부분적으로 프로세싱하고 그리고/또는 SPS 수신기(217)와 함께, UE(200)의 추정된 로케이션을 계산하는 데 이용될 수 있다. 메모리(211)는 포지셔닝 동작들을 수행하는 데 사용하기 위한 SPS 신호들(260) 및 다른 신호들의 표시들(예컨대, 측정들) 및/또는 다른 신호들(예컨대, 무선 트랜시버(240)로부터 획득된 신호들)을 저장할 수 있다. 범용/애플리케이션 프로세서(230), DSP(231) 및/또는 하나 이상의 특수 프로세서들 및/또는 메모리(211)는 UE(200)의 로케이션을 추정하기 위해 측정들을 프로세싱하는 데 사용하기 위한 로케이션 엔진(engine)을 제공하거나 지원할 수 있다.

[0070] [0082] UE(200)는 정지 또는 동영상 이미저리(imagery)를 캡처(capture)하기 위한 카메라(218)를 포함할 수 있다. 카메라(218)는 예를 들어, 이미징(imaging) 센서(예컨대, 전하 결합 디바이스 또는 CMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor) 이미저), 렌즈(lens), 아날로그-디지털 회로, 프레임 버퍼(frame buffer)들 등을 포함할 수 있다. 캡처된 이미지(image)들을 표현하는 신호들의 추가 프로세싱, 조정, 인코딩(encoding) 및/또

는 압축은 범용/애플리케이션 프로세서(230) 및/또는 DSP(231)에 의해 수행될 수 있다. 게다가 또는 대안으로, 비디오 프로세서(233)가 캡처된 이미지들을 나타내는 신호들의 조정, 인코딩, 압축 또는 조작을 수행할 수 있다. 비디오 프로세서(233)는 예컨대, 사용자 인터페이스(216)의 (도시되지 않은) 디스플레이 디바이스 상에 제시하기 위해, 저장된 이미지 데이터를 디코딩/압축해제할 수 있다.

[0071]

[0083] PD(position device)(219)는 UE(200)의 포지션, UE(200)의 모션, 및/또는 UE(200)의 상대적 포지션, 및/또는 시간을 결정하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, PD(219)는 SPS 수신기(217)와 통신하고 그리고/또는 SPS 수신기(217)의 일부 또는 전부를 포함할 수 있다. PD(219)는 하나 이상의 포지셔닝 방법들의 적어도 일부를 수행하기에 적절하게 프로세서(210) 및 메모리(211)와 함께 작동할 수 있지만, 본 명세서의 설명은 포지셔닝 방법(들)에 따라 PD(219)가 수행하도록 구성되거나 수행하는 것에 관련될 수 있다. PD(219)는 게다가 또는 대안으로, 삼변측량을 위해, SPS 신호들(260)을 획득 및 사용하는 것을 보조하기 위해, 또는 이 둘 모두를 위해 지상 기반 신호들(예컨대, 무선 신호들(248) 중 적어도 일부)을 사용하여 UE(200)의 로케이션을 결정하도록 구성될 수 있다. PD(219)는 서빙 기지국(예컨대, 셀 중심)의 셀 및/또는 다른 기법, 이를테면 E-CID에 기초하여 UE(200)의 로케이션을 결정하도록 구성될 수 있다. PD(219)는 카메라(218)로부터의 하나 이상의 이미지들 및 랜드마크(landmark)들(예컨대, 산들과 같은 자연 랜드마크들 및/또는 건물들, 다리들, 거리들 등과 같은 인공 랜드마크들)과 조합된 이미지 인식을 사용하여 UE(200)의 로케이션을 결정하도록 구성될 수 있다. PD(219)는 UE(200)의 로케이션을 결정하기 위해 (예컨대, UE의 자체 보고된 로케이션(예컨대, UE의 포지션 비컨의 일부)에 의존하는) 하나 이상의 다른 기법들을 사용하도록 구성될 수 있고, 기법들(예컨대, SPS 및 지상 포지셔닝 신호들)의 조합을 사용하여 UE(200)의 로케이션을 결정할 수 있다. PD(219)는, UE(200)의 배향 및/또는 모션을 감지하고 프로세서(210)(예컨대, 범용/애플리케이션 프로세서(230) 및/또는 DSP(231))가 UE(200)의 모션(예컨대, 속도 벡터 및/또는 가속도 벡터)을 결정하는 데 사용하도록 구성될 수 있는 표시들을 제공할 수 있는 센서들(213)(예컨대, 자이로스코프(들), 가속도계(들), 자력계(들) 등) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. PD(219)는 결정된 포지션 및/또는 모션에서의 불확실성 및/또는 에러(error)의 표시들을 제공하도록 구성될 수 있다. PD(219)의 기능은 예컨대, 범용/애플리케이션 프로세서(230), 트랜시버(215), SPS 수신기(217) 및/또는 UE(200)의 다른 컴포넌트에 의해 다양한 방식들 및/또는 구성들로 제공될 수 있으며, 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 다양한 조합들에 의해 제공될 수 있다.

[0072]

[0084] 도 3을 또한 참조하면, gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114)의 TRP(300)의 일례는 프로세서(310), SW(software)(312)를 포함하는 메모리(311), 및 트랜시버(315)를 포함하는 컴퓨팅 플랫폼을 포함한다. 프로세서(310), 메모리(311) 및 트랜시버(315)는 (예컨대, 광 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수 있는) 버스(320)에 의해 서로 통신 가능하게 결합될 수 있다. 도시된 장치(예컨대, 무선 트랜시버) 중 하나 이상은 TRP(300)로부터 생략될 수 있다. 프로세서(310)는 하나 이상의 지능형 하드웨어 디바이스들, 예컨대 CPU(central processing unit), 마이크로컨트롤러, ASIC(application specific integrated circuit) 등을 포함할 수 있다. 프로세서(310)는 (예컨대, 도 2에 도시된 바와 같이 범용/애플리케이션 프로세서, DSP, 모뎀 프로세서, 비디오 프로세서 및/또는 센서 프로세서를 포함하는) 다수의 프로세서들을 포함할 수 있다. 메모리(311)는 RAM(random access memory), 플래시 메모리, 디스크 메모리, 및/또는 ROM(read-only memory) 등을 포함할 수 있는 비-일시적 저장 매체이다. 메모리(311)는 실행될 때 프로세서(310)로 하여금 본 명세서에서 설명되는 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 프로세서 관독 가능 프로세서 실행 가능 소프트웨어 코드일 수 있는 소프트웨어(312)를 저장한다. 대안으로, 소프트웨어(312)는 프로세서(310)에 의해 직접 실행 가능할 수 있는 것이 아니라, 예컨대 컴파일 및 실행될 때, 프로세서(310)로 하여금 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다. 설명은 기능을 수행하는 프로세서(310)만을 참조할 수 있지만, 이는 프로세서(310)가 소프트웨어 및/또는 펌웨어를 실행하는 경우와 같은 다른 구현들을 포함한다. 설명은 기능을 수행하는 프로세서(310)를, 기능을 수행하는 프로세서(310)에 포함된 프로세서들 중 하나 이상에 대한 약칭으로 지칭할 수 있다. 설명은 기능을 수행하는 TRP(300)를, 기능을 수행하는 TRP(300)의(그리고 이에 따라, gNB들(110a, 110b) 및/또는 ng-eNB(114) 중 하나의) 하나 이상의 적절한 컴포넌트들(예컨대, 프로세서(310) 및 메모리(311))에 대한 약칭으로 지칭할 수 있다. 프로세서(310)는 메모리(311)에 추가하여 그리고/또는 그 대신에 저장된 명령들을 갖는 메모리를 포함할 수 있다. 프로세서(310)의 기능은 아래에서 보다 충분히 논의된다.

[0073]

[0085] 트랜시버(315)는 각각 무선 접속들 및 유선 접속들을 통해 다른 디바이스들과 통신하도록 구성된 무선 트랜시버(340) 및/또는 유선 트랜시버(350)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 무선 트랜시버(340)는 하나 이상의 안테나들(346)에 결합되어 무선 신호들(348)을 (예컨대, 하나 이상의 업링크 채널들 및/또는 하나 이상의 다운링크 채널들 상에서) 송신하고 그리고/또는 (예컨대, 하나 이상의 다운링크 채널들 및/또는 하나 이상의 업링크 채널들 상에서) 수신하며 무선 신호들(348)로부터의 신호들을 유선(예컨대, 전기 및/또는 광) 신호들로 그리고

유선(예컨대, 전기 및/또는 광) 신호들로부터 무선 신호들(348)로 변환하기 위한 무선 송신기(342) 및 무선 수신기(344)를 포함할 수 있다. 따라서 무선 송신기(342)는 이산 컴포넌트들 또는 조합된/집적된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 송신기들을 포함할 수 있고, 그리고/또는 무선 수신기(344)는 이산 컴포넌트들 또는 조합된/집적된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 수신기들을 포함할 수 있다. 무선 트랜시버(340)는 5G NR(New Radio), GSM(Global System for Mobiles), UMTS(Universal Mobile Telecommunications System), AMPS(Advanced Mobile Phone System), CDMA(Code Division Multiple Access), WCDMA(Wideband CDMA), LTE(Long-Term Evolution), LTE Direct(LTE-D), 3GPP LTE-V2X(PC5), IEEE 802.11p를 포함하는) IEEE 802.11, WiFi, WiFi Direct (WiFi-D), Bluetooth®, Zigbee 등과 같은 다양한 RAT(radio access technology)들에 따라 (예컨대, UE(200)), 하나 이상의 다른 UE들 및/또는 하나 이상의 다른 디바이스들과 신호들을 통신하도록 구성될 수 있다. 유선 트랜시버(350)는 유선 통신을 위해 구성된 유선 송신기(352) 및 유선 수신기(354), 예컨대 NG-RAN(135)과 통신하여 예를 들어, LMF(120) 및/또는 하나 이상의 다른 네트워크 엔티티들에 통신들을 전송하고 그로부터 통신들을 수신하는 데 이용될 수 있는 네트워크 인터페이스를 포함할 수 있다. 유선 송신기(352)는 이산 컴포넌트들 또는 조합된/집적된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 송신기들을 포함할 수 있고, 그리고/또는 유선 수신기(354)는 이산 컴포넌트들 또는 조합된/집적된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 수신기들을 포함할 수 있다. 유선 트랜시버(350)는 예컨대, 광 통신 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수 있다.

[0074] [0086] 도 3에 도시된 TRP(300)의 구성은 일례이며, 청구항들을 포함하는 본 개시내용의 제한이 아니고, 다른 구성들이 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 설명은 TRP(300)가 여러 기능들을 수행하도록 구성되거나 수행하지만, 이러한 기능들 중 하나 이상은 LMF(120) 및/또는 UE(200)에 의해 수행될 수 있다(즉, LMF(120) 및/또는 UE(200)는 이러한 기능들 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수 있다)고 논의한다.

[0075] [0087] 도 4를 또한 참조하면, LMF(120)가 일례인 서버(400)는 프로세서(410), SW(software)(412)를 포함하는 메모리(411), 및 트랜시버(415)를 포함하는 컴퓨팅 플랫폼을 포함한다. 프로세서(410), 메모리(411) 및 트랜시버(415)는 (예컨대, 광 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수 있는) 버스(420)에 의해 서로 통신 가능하게 결합될 수 있다. 도시된 장치(예컨대, 무선 트랜시버) 중 하나 이상은 서버(400)로부터 생략될 수 있다. 프로세서(410)는 하나 이상의 지능형 하드웨어 디바이스들, 예컨대 CPU(central processing unit), 마이크로컨트롤러, ASIC(application specific integrated circuit) 등을 포함할 수 있다. 프로세서(410)는 (예컨대, 도 2에 도시된 바와 같이 범용/애플리케이션 프로세서, DSP, 모뎀 프로세서, 비디오 프로세서 및/또는 센서 프로세서를 포함하는) 다수의 프로세서들을 포함할 수 있다. 메모리(411)는 RAM(random access memory), 플래시 메모리, 디스크 메모리, 및/또는 ROM(read-only memory) 등을 포함할 수 있는 비-일시적 저장 매체이다. 메모리(411)는 실행될 때 프로세서(410)로 하여금 본 명세서에서 설명되는 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 프로세서 판독 가능 프로세서 실행 가능 소프트웨어 코드일 수 있는 소프트웨어(412)를 저장한다. 대안으로, 소프트웨어(412)는 프로세서(410)에 의해 직접 실행 가능할 수 있는 것이 아니라, 예컨대 컴파일 및 실행될 때, 프로세서(410)로 하여금 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다. 설명은 기능을 수행하는 프로세서(410)만을 참조할 수 있지만, 이는 프로세서(410)가 소프트웨어 및/또는 펌웨어를 실행하는 경우와 같은 다른 구현들을 포함한다. 설명은 기능을 수행하는 프로세서(410)를, 기능을 수행하는 프로세서(410)에 포함된 프로세서들 중 하나 이상에 대한 약칭으로 지칭할 수 있다. 설명은 기능을 수행하는 서버(400)를, 기능을 수행하는 서버(400)의 하나 이상의 적절한 컴포넌트들에 대한 약칭으로 지칭할 수 있다. 프로세서(410)는 메모리(411)에 추가하여 그리고/또는 그 대신에 저장된 명령들을 갖는 메모리를 포함할 수 있다. 프로세서(410)의 기능은 아래에서 보다 충분히 논의된다.

[0076] [0088] 트랜시버(415)는 각각 무선 접속들 및 유선 접속들을 통해 다른 디바이스들과 통신하도록 구성된 무선 트랜시버(440) 및/또는 유선 트랜시버(450)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 무선 트랜시버(440)는 하나 이상의 안테나들(446)에 결합되어 무선 신호들(448)을 (예컨대, 하나 이상의 다운링크 채널들 상에서) 송신하고 그리고/또는 (예컨대, 하나 이상의 업링크 채널들 상에서) 수신하며 무선 신호들(448)로부터의 신호들을 유선(예컨대, 전기 및/또는 광) 신호들로 그리고 유선(예컨대, 전기 및/또는 광) 신호들로부터 무선 신호들(448)로 변환하기 위한 무선 송신기(442) 및 무선 수신기(444)를 포함할 수 있다. 따라서 무선 송신기(442)는 이산 컴포넌트들 또는 조합된/집적된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 송신기들을 포함할 수 있고, 그리고/또는 무선 수신기(444)는 이산 컴포넌트들 또는 조합된/집적된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 수신기들을 포함할 수 있다. 무선 트랜시버(440)는 5G NR(New Radio), GSM(Global System for Mobiles), UMTS(Universal Mobile Telecommunications System), AMPS(Advanced Mobile Phone System), CDMA(Code Division Multiple Access), WCDMA(Wideband CDMA), LTE(Long-Term Evolution), LTE Direct(LTE-D), 3GPP LTE-V2X(PC5), IEEE 802.11p를 포함하는) IEEE 802.11, WiFi, WiFi Direct (WiFi-D), Bluetooth®, Zigbee 등과 같은 다양한 RAT(radio access technology)

들에 따라 (예컨대, UE(200), 하나 이상의 다른 UE들 및/또는 하나 이상의 다른 디바이스들과) 신호들을 통신하도록 구성될 수 있다. 유선 트랜시버(450)는 유선 통신을 위해 구성된 유선 송신기(452) 및 유선 수신기(454), 예컨대 NG-RAN(135)과 통신하여 예를 들어, TRP(300) 및/또는 하나 이상의 다른 엔티티들에 통신들을 전송하고 그로부터 통신들을 수신하는 데 이용될 수 있는 네트워크 인터페이스를 포함할 수 있다. 유선 송신기(452)는 이산 컴포넌트들 또는 조합된/집적된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 송신기들을 포함할 수 있고, 그리고/또는 유선 수신기(454)는 이산 컴포넌트들 또는 조합된/집적된 컴포넌트들일 수 있는 다수의 수신기들을 포함할 수 있다. 유선 트랜시버(450)는 예컨대, 광 통신 및/또는 전기 통신을 위해 구성될 수 있다.

[0077] [0089] 본 명세서의 설명은 기능을 수행하는 프로세서(410)에 관련될 수 있지만, 이는 프로세서(410)가 펌웨어 및/또는 (메모리(411)에 저장된) 소프트웨어를 실행하는 경우와 같은 다른 구현들을 포함한다. 본 명세서의 설명은 기능을 수행하는 서버(400)를, 기능을 수행하는 서버(400)((예컨대, 프로세서(410) 및 메모리(411))의 하나 이상의 적절한 컴포넌트들에 대한 약칭으로 지칭할 수 있다.

[0078] [0090] 도 4에 도시된 서버(400)의 구성은 일례이며, 청구항들을 포함하는 본 개시내용의 제한이 아니고, 다른 구성들이 사용될 수 있다. 예를 들어, 무선 트랜시버(440)는 생략될 수 있다. 게다가 또는 대안으로, 본 명세서의 설명은 서버(400)가 여러 기능들을 수행하도록 구성되거나 수행하지만, 이러한 기능들 중 하나 이상은 TRP(300) 및/또는 UE(200)에 의해 수행될 수 있다(즉, TRP(300) 및/또는 UE(200)는 이러한 기능들 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수 있다)고 논의한다.

[0079] [0091] **포지셔닝 기법들**

[0080] [0092] 셀룰러 네트워크들에서 UE의 지상 포지셔닝을 위해, AFLT(Advanced Forward Link Trilateration) 및 OTDOA(Observed Time Difference Of Arrival)와 같은 기법들은 흔히, 기지국들에 의해 송신된 기준 신호들(예컨대, PRS, CRS 등)의 측정들이 UE에 의해 이루어진 다음, 로케이션 서버에 제공되는 "UE 지원" 모드에서 작동한다. 그런 다음, 로케이션 서버는 기지국들의 측정들 및 알려진 로케이션들을 기반으로 UE의 포지션을 계산한다. 이러한 기법들은 UE 자체가 아니라 로케이션 서버를 사용하여 UE의 포지션을 계산하기 때문에, 이러한 포지셔닝 기법들은 통상적으로는 위성 기반 포지셔닝에 대신 의존하는 자동차 또는 휴대 전화 내비게이션과 같은 애플리케이션들에서는 자주 사용되지 않는다.

[0081] [0093] UE는 PPP(precise point positioning) 또는 RTK(real time kinematic) 기술을 사용하는 높은 정밀도의 포지셔닝을 위해 SPS(Satellite Positioning System)(GNSS(Global Navigation Satellite System))를 사용할 수 있다. 이러한 기술들은 지상 기반 스테이션(station)들로부터의 측정들과 같은 보조 데이터를 사용한다. LTE 릴리스(Release) 15는 서비스에 가입된 UE들만이 정보를 판독할 수 있도록 데이터가 암호화될 수 있게 한다. 이러한 보조 데이터는 시간에 따라 변경된다. 따라서 서비스에 가입된 UE는 가입에 대해 지불하지 않은 다른 UE들에 데이터를 전달함으로써 다른 UE들에 대해 쉽게 "암호화를 파괴"하지 않을 수 있다. 전달은 보조 데이터가 변경될 때마다 반복될 필요가 있을 것이다.

[0082] [0094] UE 보조 포지셔닝에서, UE는 측정들(예컨대, TDOA, AoA(Angle of Arrival) 등)을 포지셔닝 서버(예컨대, LMF/eSMLC)에 전송한다. 포지셔닝 서버는 셀당 레코드를 하나씩 다수의 '엔트리(entry)들' 또는 '레코드(record)들'을 포함하는 BSA(base station almanac)를 가지며, 여기서 각각의 레코드는 지리적 셀 로케이션을 포함하지만 다른 데이터를 또한 포함할 수 있다. BSA 내의 다수의 '레코드들' 중 '레코드'의 식별자가 참조될 수 있다. BSA 및 UE로부터의 측정들은 UE의 포지션을 컴퓨팅하는 데 사용될 수 있다.

[0083] [0095] 종래의 UE 기반 포지셔닝에서, UE는 그 자신의 포지션을 컴퓨팅하여, 그에 따라 측정들을 네트워크(예컨대, 로케이션 서버)에 전송하는 것을 피하며, 이는 결국 레이턴시(latency) 및 확장성을 개선한다. UE는 네트워크로부터의 관련 BSA 레코드 정보(예컨대, gNB들(보다 광범위하게는 기지국들)의 로케이션들)를 사용한다. BSA 정보는 암호화될 수 있다. 그러나 BSA 정보는 예를 들어, 이전에 설명된 PPP 또는 RTK 보조 데이터보다 훨씬 덜 자주 변하기 때문에, 복호화 키들에 대해 가입 및 지불을 하지 않은 UE들이 (PPP 또는 RTK 정보와 비교하여) BSA 정보를 이용 가능하게 하는 것이 더 쉬울 수 있다. gNB들에 의한 기준 신호들의 송신들은 BSA 정보를 잠재적으로 클라우드 소싱(crowd-sourcing) 또는 워 드라이빙(war-driving)에 액세스할 수 있게 하여, 기본적으로 현장 및/또는 오버-더-톱(over-the-top) 관찰들을 기반으로 BSA 정보가 생성될 수 있게 한다.

[0084] [0096] 포지셔닝 기법들은 포지션 결정 정확도 및/또는 레이턴시와 같은 하나 이상의 기준들에 기반하여 특성화 및/또는 평가될 수 있다. 레이턴시는 포지션 관련 데이터의 결정을 트리거(trigger)하는 이벤트(event)와 포지셔닝 시스템 인터페이스, 예컨대 LMF(120)의 인터페이스에서의 그 데이터의 이용 가능성 사이에 경과된 시간이

다. 포지셔닝 시스템의 초기화 시에, 포지션 관련 데이터의 이용 가능성에 대한 레이턴시는 TTFF(time to first fix)로 지칭되며, TTFF 이후의 레이턴시들보다 크다. 2개의 연속적인 포지션 관련 데이터 이용 가능성들 사이의 경과된 시간의 역은 업데이트(update) 레이트, 즉 첫 번째 픽스 이후 포지션 관련 데이터가 생성되는 레이트로 불린다. 레이턴시는 예컨대, UE의 프로세싱 능력에 의존할 수 있다. 예를 들어, UE는, 272 PRB(Physical Resource Block) 할당을 가정하여 UE가 모든 각각의 T 시간량(예컨대, T_{ms})을 프로세싱할 수 있는 시간 단위(예컨대, 밀리초(milliseconds))로 DL PRS 심벌(symbol)들의 지속기간으로서 UE의 프로세싱 능력을 보고할 수 있다. 레이턴시에 영향을 줄 수 있는 능력들의 다른 예들은, UE가 PRS를 프로세싱할 수 있는 TRP들의 수, UE가 프로세싱할 수 있는 PRS의 수, 및 UE의 대역폭이다.

[0085] [0097] UE들(105, 106) 중 하나와 같은 엔티티의 포지션을 결정하기 위해 (포지셔닝 방법들로도 또한 지칭되는) 많은 상이한 포지셔닝 기법들 중 하나 이상이 사용될 수 있다. 예를 들어, 알려진 포지션 결정 기법들은 RTT, 다중 RTT, (TDOA로도 또한 불리며 UL-TDOA 및 DL-TDOA를 포함하는) OTDOA, E-CID(Enhanced Cell Identification), DL-AoD, UL-AoA 등을 포함한다. RTT는 2개의 엔티티들 사이의 범위를 결정하기 위해 신호가 하나의 엔티티로부터 다른 엔티티로 그리고 그 반대로 다시 이동하는 시간을 사용한다. 범위뿐만 아니라, 엔티티들 중 제1 엔티티의 알려진 로케이션 및 2개의 엔티티들 사이의 각도(예컨대, 방위각)가 엔티티들 중 제2 엔티티의 로케이션을 결정하는 데 사용될 수 있다. (다중 셀 RTT로도 또한 지칭되는) 다중 RTT에서, 하나의 엔티티(예컨대, UE)로부터 다른 엔티티들(예컨대, TRP들)까지의 다수의 범위들 및 다른 엔티티들의 알려진 로케이션들이 하나의 엔티티의 로케이션을 결정하는 데 사용될 수 있다. TDOA 기법들에서, 하나의 엔티티와 다른 엔티티들 사이의 이동 시간들의 차이는 다른 엔티티들로부터의 상대적인 범위들을 결정하는 데 사용될 수 있고, 다른 엔티티들의 알려진 로케이션들과 조합된 그러한 이동 시간들이 하나의 엔티티의 로케이션을 결정하는 데 사용될 수 있다. 엔티티의 로케이션을 결정하는 것을 돕기 위해 도래각 및/또는 출발각이 사용될 수 있다. 예를 들어, 디바이스들 중 하나의 디바이스의 알려진 로케이션 및 (신호, 예컨대 신호의 이동 시간, 신호의 수신 전력 등을 사용하여 결정된) 디바이스들 사이의 범위와 조합된 신호의 도래각 또는 출발각이 다른 디바이스의 로케이션을 결정하는 데 사용될 수 있다. 도래각 또는 출발각은 진북과 같은 기준 방향에 대한 방위각일 수 있다. 도래각 또는 출발각은 엔티티로부터 직접 상방에 대한(즉, 지구의 중심으로부터 반경 방향 외측에 대한) 천정각일 수 있다. E-CID는 서빙 셀의 아이덴티티(identity), 타이밍 전진(즉, UE에서의 수신 시간과 송신 시간 사이의 차이), 검출된 이웃 셀 신호들의 추정된 타이밍 및 전력, 및 가능하게는 (예컨대, 기지국으로부터 UE에서 또는 그 반대로) 신호의 도래각을 사용하여 UE의 로케이션을 결정한다. TDOA에서, 소스들의 알려진 로케이션들 및 소스들로부터의 송신 시간들의 알려진 오프셋(offset)과 함께, 상이한 소스들로부터의 신호들의 수신 디바이스에서의 도달 시간들의 차이가 수신 디바이스의 로케이션을 결정하는 데 사용된다.

[0086] [0098] 네트워크 중심 RTT 추정에서, 서빙 기지국은 2개 이상의 이웃 기지국들(그리고 적어도 3개의 기지국들이 요구될 때는 통상적으로 서빙 기지국)의 서빙 셀들 상에서 RTT 측정 신호들(예컨대, PRS)을 스캔/수신하도록 UE에 명령한다. 하나 이상의 기지국들은 네트워크(예컨대, LMF(120)와 같은 로케이션 서버)에 의해 할당되는 낮은 재사용 자원들(예컨대, 시스템 정보를 송신하기 위해 기지국에 의해서 사용되는 자원들) 상에서 RTT 측정 신호들을 송신한다. UE는 (예컨대, UE의 서빙 기지국으로부터 수신되는 DL 신호로부터 UE에 의해 도출되는) UE의 현재 다운링크 타이밍에 대해 각각의 RTT 측정 신호의 (수신 시간, 리셉션(reception) 시간, 리셉션의 시간 또는 ToA(time of arrival)로도 또한 지칭되는) 도달 시간을 기록하고, 공통 또는 개별 RTT 응답 메시지(예컨대, 포지셔닝을 위한 SRS(sounding reference signal), 즉 UL-PRS)를 (예컨대, 그것의 서빙 기지국에 의해 명령을 받을 때) 하나 이상의 기지국들에 송신하고, 각각의 RTT 응답 메시지의 페이로드(payload)에서 RTT 응답 메시지의 송신 시간과 RTT 측정 신호의 ToA 간의 시간 차(T_{Rx-Tx})(즉, UE T_{Rx-Tx} 또는 UE $_{Rx-Tx}$)를 포함할 수 있다. RTT 응답 메시지는 기지국이 RTT 응답의 ToA를 추론할 수 있는 기준 신호를 포함할 것이다. 기지국으로부터의 RTT 측정 신호의 송신 시간과 기지국에서의 RTT 응답의 ToA 간의 차이(T_{Tx-Rx})와 UE 보고 시간 차(T_{Rx-Tx})를 비교함으로써, 기지국은 기지국과 UE 간의 전파 시간을 추론할 수 있으며, 이로부터 기지국은 이러한 전파 시간 동안 광속을 가정함으로써 UE와 기지국 사이의 거리를 결정할 수 있다.

[0087] [0099] UE 중심 RTT 추정은, UE가 UE 근처의 다수의 기지국들에 의해 수신되는 업링크 RTT 측정 신호(들)를 (예컨대, 서빙 기지국에 의해 명령을 받을 때) 송신하는 것을 제외하고는, 네트워크 기반 방법과 유사하다. 각각의 관련 기지국은 다운링크 RTT 응답 메시지로 응답하고, 다운링크 RTT 응답 메시지는 기지국에서의 RTT 측정 신호의 ToA와 RTT 응답 메시지 페이로드에서의 기지국으로부터의 RTT 응답 메시지의 송신 시간 간의 시간 차를 포함할 수 있다.

[0088] [00100] 네트워크 중심 및 UE 중심 프로시저들 모두의 경우에, RTT 계산을 수행하는 측(네트워크 또는 UE)은

(항상 그런 것은 아니지만) 통상적으로 제1 메시지(들) 또는 신호(들)(예컨대, RTT 측정 신호(들))를 송신하는 한편, 다른 측은 제1 메시지(들) 또는 신호(들)의 ToA와 RTT 응답 메시지(들) 또는 신호(들)의 송신 시간 간의 차를 포함할 수 있는 하나 이상의 RTT 응답 메시지(들) 또는 신호(들)로 응답한다.

[0089] [00101] 포지션을 결정하기 위해 다중 RTT 기법이 사용될 수 있다. 예를 들어, 제1 엔티티(예컨대, UE)가 (예컨대, 기지국으로부터 유니캐스트(unicast), 멀티캐스트(multicast) 또는 브로드캐스트된) 하나 이상의 신호들을 전송할 수 있고, 다수의 제2 엔티티들(예컨대, 기지국(들) 및 /또는 UE(들)와 같은 다른 TSP들)이 제1 엔티티로부터 신호를 수신하고 이 수신된 신호에 응답할 수 있다. 제1 엔티티는 다수의 제2 엔티티들로부터 응답들을 수신한다. 제1 엔티티(또는 LMF와 같은 다른 엔티티)는 제2 엔티티들로부터의 응답들을 사용하여 제2 엔티티들에 대한 범위들을 결정할 수 있고, 제2 엔티티들의 다수의 범위들 및 알려진 로케이션들을 사용하여 삼변측량에 의해 제1 엔티티의 로케이션을 결정할 수 있다.

[0090] [00102] 일부 경우들에서, (예컨대, 수평 평면에 있거나 또는 3차원들일 수 있는) 직선 방향 또는 가능하게는 (예컨대, 기지국들의 로케이션들로부터 UE에 대한) 일정 범위의 방향들을 정의하는 AoA(angle of arrival) 또는 AoD(angle of deposition)의 형태로 추가 정보가 획득될 수 있다. 2개의 방향들의 교차는 UE에 대한 로케이션의 다른 추정치를 제공할 수 있다.

[0091] [00103] PRS(Positioning Reference Signal) 신호들(예컨대, TDOA 및 RTT)을 사용하는 포지셔닝 기법들의 경우, 다수의 TRP들에 의해 전송된 PRS 신호들이 측정되고, 신호들의 도달 시간들, 알려진 송신 시간들, 및 TRP들의 알려진 로케이션들이 UE로부터 TRP들로의 범위들을 결정하는 데 사용된다. 예를 들어, RSTD(Reference Signal Time Difference)가 다수의 TRP들로부터 수신된 PRS 신호들에 대해 결정되고 TDOA 기법에서 UE의 포지션(로케이션)을 결정하는 데 사용될 수 있다. 포지셔닝 기준 신호는 PRS 또는 PRS 신호로 지칭될 수 있다. PRS 신호들은 통상적으로 동일한 전력을 사용하여 전송되며, 동일한 신호 특성들(예컨대, 동일한 주파수 시프트(shift))를 갖는 PRS 신호들이 서로 간섭할 수 있어, 더 먼 TRP로부터의 신호가 검출되지 않을 수 있도록 더 먼 TRP로부터의 PRS 신호가 더 가까운 TRP로부터의 PRS 신호에 의해 압도될 수 있다. 일부 PRS 신호들을 뮤팅(muting)함으로써(예컨대, PRS 신호의 전력을 0으로 감소시키고 이에 따라 PRS 신호를 송신하지 않음으로써) PRS 뮤팅이 간섭을 감소시키는 것을 돕는 데 사용될 수 있다. 이런 식으로, (UE에서의) 더 약한 PRS 신호에 간섭하는 더 강한 PRS 신호 없이 더 약한 PRS 신호가 UE에 의해 보다 쉽게 검출될 수 있다. RS라는 용어 및 이러한 용어의 변형들(예컨대, PRS, SRS, CSI-RS(Channel State Information - Reference Signal))은 하나의 기준 신호 또는 하나를 넘는 기준 신호를 의미할 수 있다.

[0092] [00104] PRS(positioning reference signal)들은 다운링크 PRS(종종 간단히 PRS로 지칭되는 DL PRS) 및 (포지셔닝을 위한 SRS(Sounding Reference Signal)로 지칭될 수 있는) 업링크 PRS(UL PRS)를 포함한다. PRS는 PN 코드(pseudorandom number code)를 포함하거나, PN 코드를 사용하여(예컨대, PN 코드를 다른 신호와 스크램블링(scrambling)하여) 생성될 수 있어, PRS의 소스는 의사-위성(의사위성(pseudolite))으로서의 역할을 할 수 있다. PN 코드는 (상이한 PRS 소스들로부터의 동일한 PRS가 중첩되지 않도록 적어도 특정 영역 내에서) PRS 소스에 고유할 수 있다. PRS는 주파수 계층의 PRS 자원들 및/또는 PRS 자원 세트들을 포함할 수 있다. DL PRS 포지셔닝 주파수 계층(또는 단순히 주파수 계층)은 상위 계층 파라미터들(DL-PRS-PositioningFrequencyLayer, DL-PRS-ResourceSet, DL-PRS-Resource)에 의해 구성된 공통 파라미터들을 갖는 PRS 자원(들)을 갖는, 하나 이상의 TRP들로부터의 DL PRS 자원 세트들의 집합이다. 각각의 주파수 계층은 주파수 계층에서 DL PRS 자원 세트들 및 DL PRS 자원들에 대해 DL PRS SCS(subcarrier spacing)를 갖는다. 각각의 주파수 계층은 주파수 계층에서 DL PRS 자원 세트들 및 DL PRS 자원들에 대한 DL PRS CP(cyclic prefix)를 갖는다. 5G에서, 자원 블록은 12개의 연속하는 부반송파들 및 특정된 수의 심벌들을 점유한다. 공통 자원 블록들은 채널 대역폭을 점유하는 자원 블록들의 세트이다. BWP(bandwidth part)는 인접한 공통 자원 블록들의 세트이며, 채널 대역폭 내의 모든 공통 자원 블록들 또는 공통 자원 블록들의 서브세트를 포함할 수 있다. 또한, DL PRS 포인트 A 파라미터는 기준 자원 블록(및 자원 블록의 최하위 부반송파)의 주파수를 정의하며, 동일한 DL PRS 자원 세트에 속하는 DL PRS 자원들은 동일한 포인트 A를 갖고, 동일한 주파수 계층에 속하는 모든 DL PRS 자원 세트들은 동일한 포인트 A를 갖는다. 주파수 계층은 또한, 동일한 DL PRS 대역폭, 동일한 시작 PRB(및 중심 주파수), 및 동일한 값의 콤(comb) 크기(즉, 콤-N에 대해, 모든 각각의 N번째 자원 엘리먼트가 PRS 자원 엘리먼트가 되는 심벌별 PRS 자원 엘리먼트들의 주파수)를 갖는다. PRS 자원 세트는 PRS 자원 세트 ID에 의해 식별되고, 기지국의 안테나 패널(panel)에 의해 송신되는 (셀 ID에 의해 식별된) 특정 TRP와 연관된다. PRS 자원 세트 내의 PRS 자원 ID는 무지향성 신호와 그리고/또는 단일 기지국(여기서 기지국은 하나 이상의 빔들을 송신할 수 있음)으로부터 송신된 단일 빔(및/또는 빔 ID)과 연관될 수 있다. PRS 자원 세트의 각각의 PRS 자원은 상이한 빔 상에서 송신될

수 있고, 그에 따라 PRS 자원, 또는 간단히 자원은 또한 빔으로 지칭될 수 있다. 이는, PRS가 송신되는 빔들 및 기지국들이 UE에 알려져 있는지 여부에 대해 어떠한 의미들도 갖지 않는다.

[0093] [00105] TRP는 스케줄마다 DL PRS를 전송하도록, 예컨대 서버로부터 수신된 명령들에 의해 그리고/또는 TRP 내의 소프트웨어에 의해 구성될 수 있다. 스케줄에 따르면, TRP는 DL PRS를 간헐적으로, 예컨대 초기 송신으로부터 일관된 간격으로 주기적으로 전송할 수 있다. TRP는 하나 이상의 PRS 자원 세트들을 전송하도록 구성될 수 있다. 자원 세트는 하나의 TRP에 걸친 PRS 자원들의 집합이며, 자원들은 동일한 주기성, (존재한다면) 공통 뮤팅 패턴(pattern) 구성, 및 슬롯(slot)들에 걸쳐 동일한 반복 팩터(factor)를 갖는다. PRS 자원 세트들 각각은 다수의 PRS 자원들을 포함하고, 각각의 PRS 자원은 슬롯 내의 N개의(하나 이상의) 연속적인 심벌(들) 내의 다수의 RB(resource Block)들에 있을 수 있는 다수의 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) RE(Resource Element)들을 포함한다. PRS 자원들(또는 일반적으로 RS(reference signal) 자원들)은 OFDM PRS 자원들(또는 OFDM RS 자원들)로 지칭될 수 있다. RB는 시간 도메인(domain)에서 하나 이상의 연속적인 심벌들의 수량 및 주파수 도메인에서 연속적인 부반송파들의 수량(5G RB의 경우 12)에 걸쳐 있는 RE들의 집합이다. 각각의 PRS 자원은 RE 오프셋, 슬롯 오프셋, 슬롯 내의 심벌 오프셋, 및 PRS 자원이 슬롯 내에서 점유할 수 있는 연속적인 심벌들의 수로 구성된다. RE 오프셋은 주파수에서 DL PRS 자원 내의 첫 번째 심벌의 시작 RE 오프셋을 정의한다. DL PRS 자원 내의 나머지 심벌들의 상대적 RE 오프셋들은 초기 오프셋에 기초하여 정의된다. 슬롯 오프셋은 대응하는 자원 세트 슬롯 오프셋에 대한 DL PRS 자원의 시작 슬롯이다. 심벌 오프셋은 시작 슬롯 내의 DL PRS 자원의 시작 심벌을 결정한다. 송신된 RE들은 슬롯들에 걸쳐 반복될 수 있고, 각각의 송신은 PRS 자원에서 다수의 반복들이 존재할 수 있도록 반복이라고 지칭된다. DL PRS 자원 세트 내의 DL PRS 자원들은 동일한 TRP와 연관되고, 각각의 DL PRS 자원은 DL PRS 자원 ID를 갖는다. DL PRS 자원 세트 내의 DL PRS 자원 ID는 (TRP가 하나 이상의 빔들을 송신할 수 있더라도) 단일 TRP로부터 송신된 단일 빔과 연관된다.

[0094] [00106] PRS 자원은 또한 준 콜로케이션(quasi-co-location) 및 시작 PRB 파라미터들에 의해 정의될 수 있다. QCL(quasi-co-location) 파라미터는 다른 기준 신호들로 DL PRS 자원의 임의의 준 콜로케이션 정보를 정의할 수 있다. DL PRS는 서빙 셀 또는 비-서빙 셀로부터의 DL PRS 또는 SS/PBCH(Synchronization Signal/Physical Broadcast Channel) 블록을 갖는 QCL 타입 D가 되도록 구성될 수 있다. DL PRS는 서빙 셀 또는 비-서빙 셀로부터의 SS/PBCH 블록을 갖는 QCL 타입 C가 되도록 구성될 수 있다. 시작 PRB 파라미터는 기준 포인트 A에 대한 DL PRS 자원의 시작 PRB 인덱스(index)를 정의한다. 시작 PRB 인덱스는 1 PRB의 입도를 가지며, 0의 최소값 및 2176개의 PRB들의 최대값을 가질 수 있다.

[0095] [00107] PRS 자원 세트는 동일한 주기성, (존재한다면) PRS 뮤팅 패턴 구성, 및 슬롯들에 걸쳐 동일한 반복 팩터를 갖는 PRS 자원들의 집합이다. PRS 자원 세트의 모든 PRS 자원들의 모든 반복들이 송신되도록 구성될 때마다 이는 "인스턴스(instance)"로 지칭된다. 따라서 PRS 자원 세트의 "인스턴스"는, 특정된 수의 PRS 자원들 각각에 대해 특정된 횟수의 반복들이 송신되면, 인스턴스가 완료되는, 각각의 PRS 자원에 대한 특정된 수의 반복들 및 PRS 자원 세트 내의 특정된 수의 PRS 자원들이다. 인스턴스는 또한 "기회"로도 지칭될 수 있다. DL PRS 송신 스케줄을 포함하는 DL PRS 구성은 UE가 DL PRS를 측정하는 것을 용이하게(또는 심지어 가능하게) 하도록 UE에 제공될 수 있다.

[0096] [00108] PRS의 다수의 주파수 계층들은 개별적으로 계층들의 대역폭들 중 임의의 대역폭보다 더 큰 유효 대역폭을 제공하도록 집성될 수 있다. (연속적이고 그리고/또는 별개일 수 있는) 요소 반송파들의 다수의 주파수 계층들 및 층족 기준들, 이를테면 QCL(quasi co-locate)되는 것, 그리고 동일한 안테나 포트(port)를 갖는 것이 (DL PRS 및 UL PRS의 경우) 더 큰 유효 PRS 대역폭을 제공하도록 스티치(stitch)되어 도달 시간 측정 정확도를 높일 수 있다. 스티치는, 스티치된 PRS가 단일 측정으로부터 취해진 것으로 취급될 수 있도록, 개개의 대역폭 프래그먼트(fragment)들에 걸친 PRS 측정들을 조합하는 것을 포함한다. QCL되면, 상이한 주파수 계층들이 유사하게 거동하여, PRS의 스티치가 더 큰 유효 대역폭을 산출하는 것을 가능하게 한다. 집성된 PRS의 대역폭 또는 집성된 PRS의 주파수 대역폭으로 지칭될 수 있는 더 큰 유효 대역폭은 (예컨대, TDOA의) 더 양호한 시간 도메인 분해능을 제공한다. 집성된 PRS는 PRS 자원들의 집합을 포함하고, 집성된 PRS의 각각의 PRS 자원은 PRS 컴포넌트로 불릴 수 있으며, 각각의 PRS 컴포넌트는 상이한 요소 반송파들, 대역들 또는 주파수 계층들 상에서 또는 동일한 대역의 상이한 부분들 상에서 송신될 수 있다.

[0097] [00109] RTT 포지셔닝은, RTT가 TRP들에 의해 UE들에 그리고 (RTT 포지셔닝에 참여하고 있는) UE들에 의해 TRP들에 전송된 포지셔닝 신호들을 사용한다는 점에서 능동 포지셔닝 기법이다. TRP들은 UE들에 의해 수신되는 DL-PRS 신호들을 전송할 수 있고, UE들은 다수의 TRP들에 의해 수신되는 SRS(Sounding Reference Signal) 신호들을 전송할 수 있다. 사운딩 기준 신호(sounding reference signal)는 SRS 또는 SRS 신호로 지칭될 수 있다.

5G 다중 RTT에서, 각각의 TRP에 대한 포지셔닝을 위해 개별 UL-SRS를 전송하는 대신에, 다수의 TRP들에 의해 수신되는, 포지셔닝을 위한 단일 UL-SRS를 UE가 전송하는 협력적 포지셔닝이 사용될 수 있다. 다중 RTT에 참여하는 TRP는 통상적으로, 그 TRP에 현재 캠프온(camp on)되어 있는 UE들(서빙된 UE들, TRP는 서빙 TRP임) 그리고 또한, 이웃 TRP들에 캠프온되어 있는 UE들(이웃 UE들)을 탐색할 것이다. 이웃 TRP들은 단일 BTS(Base Transceiver Station)(예컨대, gNB)의 TRP들일 수 있거나, 또는 하나의 BTS의 TRP 및 개별 BTS의 TRP일 수 있다. 다중 RTT 포지셔닝을 포함하는 RTT 포지셔닝의 경우, RTT를 결정하는 데 사용되는(그리고 이에 따라, UE와 TRP 사이의 범위를 결정하는 데 사용되는) 포지셔닝을 위한 PRS/SRS 신호 쌍에서 DL-PRS 신호 및 포지셔닝을 위한 UL-SRS 신호는, UE 모션 및/또는 UE 클럭 드리프트(clock drift) 및/또는 TRP 클럭 드리프트로 인한 에러들이 용인 가능한 한계들 내에 있도록 서로 시간상 근접하게 발생할 수 있다. 예를 들어, 포지셔닝을 위한 PRS/SRS 신호 쌍의 신호들은 서로 약 10ms 내에서 각각 TRP 및 UE로부터 송신될 수 있다. 포지셔닝을 위한 SRS가 UE들에 의해 전송되고, 포지셔닝을 위한 PRS 및 SRS가 시간상 서로 근접하게 전달됨에 따라, 특히, 많은 UE들이 동시에 포지셔닝을 시도한다면, RF(radio-frequency) 신호 혼잡이 야기될 수 있고(이는 과도한 잡음 등을 야기할 수 있고) 그리고/또는 많은 UE들을 동시에 측정하려고 시도하고 있는 TRP들에서 계산상 혼잡이 야기될 수 있음이 밝혀졌다.

[0098] [00110] RTT 포지셔닝은 UE 기반 또는 UE 보조일 수 있다. UE 기반 RTT에서, UE(200)는 TRP들(300)까지의 범위들 및 TRP들(300)의 알려진 로케이션들에 기초하여 RTT 및 TRP들(300) 각각에 대한 대응하는 범위 및 UE(200)의 포지션을 결정한다. UE 보조 RTT에서, UE(200)는 포지셔닝 신호들을 측정하고, 측정 정보를 TRP(300)에 제공하며, TRP(300)는 RTT 및 범위를 결정한다. TRP(300)는 로케이션 서버, 예컨대 서버(400)에 범위들을 제공하고, 서버는 예컨대, 상이한 TRP들(300)까지의 범위들에 기초하여 UE(200)의 로케이션을 결정한다. RTT 및/또는 범위는 UE(200)로부터 신호(들)를 수신한 TRP(300)에 의해, 하나 이상의 다른 디바이스들, 예컨대 하나 이상의 다른 TRP들(300) 및/또는 서버(400)와 조합하여 이 TRP(300)에 의해, 또는 UE(200)로부터 신호(들)를 수신한 TRP(300) 이외의 하나 이상의 디바이스들에 의해 결정될 수 있다.

[0099] [00111] 5G NR에서 다양한 포지셔닝 기법들이 지원된다. 5G NR에서 지원되는 NR 네이티브(native) 포지셔닝 방법들은 DL 전용 포지셔닝 방법들, UL 전용 포지셔닝 방법들 및 DL+UL 포지셔닝 방법들을 포함한다. 다운링크 기반 포지셔닝 방법들은 DL-TDOA 및 DL-AoD를 포함한다. 업링크 기반 포지셔닝 방법들은 UL-TDOA 및 UL-AoA를 포함한다. 조합된 DL+UL 기반 포지셔닝 방법들은 하나의 기지국과의 RTT 및 다수의 기지국들과의 RTT(다중 RTT)를 포함한다.

[0100] [00112] (예컨대, UE에 대한) 포지션 추정치는 로케이션 추정치, 로케이션, 포지션, 포지션 픽스, 픽스 등과 같은 다른 이름들로 지칭될 수 있다. 포지션 추정치는 측지적(geodetic)이고 좌표들(예컨대, 위도, 경도 및 가능하게는 고도)을 포함할 수 있거나, 도시적이며 거리 주소, 우편 주소, 또는 로케이션의 다른 어떤 구두 설명을 포함할 수 있다. 포지션 추정치는 다른 어떤 알려진 로케이션에 대해 추가로 정의되거나 (예컨대, 위도, 경도 및 가능하게는 고도를 사용하여) 절대적인 용어들로 정의될 수 있다. 포지션 추정치는 (예컨대, 어떤 지정된 또는 디폴트(default) 신뢰 수준과 함께 로케이션이 포함될 것으로 예상되는 영역 또는 부피를 포함함으로써) 예상된 오류 또는 불확실성을 포함할 수 있다.

[0101] [00113] **RIS 반사들을 사용하는 환경들**

[0102] [00114] 도 5를 참조하면, 무선 통신 환경(500)은 서버(505), TRP들(510, 511), RIS(reconfigurable intelligent surface)들(520, 521), UE들(530, 531, 532) 및 장애물(540)(예컨대, RF 신호들을 억제/차단하는 건물 또는 다른 객체)을 포함한다. 서버(505)는 서버(400)의 일례일 수 있고, TRP들(510, 511)은 TRP(300)의 예들일 수 있으며, UE들(530, 531)은 본 명세서에서 논의된 UE(200)의 예들 또는 다른 UE들의 예들일 수 있다. TRP들(510, 511) 및 UE들(530, 531)은 본 명세서에서 논의된 무선 시그널링 디바이스, 예컨대 무선 시그널링 디바이스(700)의 예들일 수 있다. TRP들(510, 511)은 각각, 적어도 안테나 빔들(551, 552, 553, 554, 561, 562, 563, 564)과 통신(무선 신호들을 전송 및/또는 수신)하도록 구성된다. RIS들(520, 521)은 EM(engineered electromagnetic) 특성들을 갖는 인공 구조물들이다. RIS들(520, 521)은 송신기(예컨대, 기지국 또는 UE)로부터 무선 신호들을 수신하고, 수신된 신호들을 하나 이상의 빔들을 통해 수동적으로 빔 형성하고 (예컨대, 전력 증폭 없이) 수신기(예컨대, 기지국 또는 UE)를 향해 재송신하도록 구성되며, 재송신된 신호들은 반사된 신호들로 지칭된다. RIS는 충돌 신호를 원하는 방향으로 반사시키도록 구성될 수 있다. 예를 들어, RIS들(520, 521) 각각은 UE들(530-532) 중 하나 이상과 같은 하나 이상의 수신기들을 향해 개개의 반사된 신호들을 송신하도록 동적으로 구성될 수 있다. RIS(520)는 이 예에서, 무선 신호들을 전송 및/또는 수신하는 데 안테나 빔들(571,

572, 573, 574)을 사용하도록 구성된다.

[0103] [00115] 도 5에 예시된 예에서, TRP(510)는 RIS들(520, 521)로부터 반사된 신호들의 방향(들)을 제어하기 위해 RIS들(520, 521)에 접속되고, RIS들(520, 521)을 제어하도록 구성된다. 도시된 바와 같이, 장애물(540)이 TRP(510)와 UE(531) 사이에서 LOS(line of sight) 방향(예컨대, TRP(510)으로부터 UE(531)로의 빔(552))을 따라 배치되는 것으로 인해, TRP(510)는 UE(531)와 직접 통신할 수 없다. UE(531)는 TRP(510)에 대해 장애물(540) 뒤에 배치되고, 따라서 TRP(510)로부터 LOS 빔(빔(552))을 수신할 수 없다. TRP(510)는, 장애물(540)이 커버리지 홀(hole), 즉 TRP(510)로부터의 신호들이 직접적으로 도달할 수 없거나 도달할 수는 있지만 커버리지 홀 내의 UE에 의한 신호의 검출을 어렵거나 불가능하게 만들기엔 충분히 감쇠될 수 있는 지리적 영역을 생성한다는 것을 인식할 수 있다. 이러한 시나리오에서, TRP(510)는 TRP(510)가 현재 인식하지 못하는 디바이스들을 포함하여 커버리지 홀 내의 디바이스들에 커버리지를 제공하기 위해 하나 이상의 RIS들로부터의 하나 이상의 신호들을 커버리지 홀 내로 바운싱(bounce)할 수 있다. 예를 들어, TRP(510)는 빔(551)을 사용하여 RIS(520)에 신호(556)를 전송하고, 착신 신호를 빔(573)으로 반사하여 반사된 신호(576)를 UE(531)를 향해 송신함으로써, 장애물(540) 주위에서 UE(531)와 통신하도록 RIS(520)를 제어할 수 있다. TRP(510)는 UE(531)로부터의 UL 신호들을 빔(571)으로 TRP(510)로 반사하도록 RIS(520)를 구성할 수 있다. 유사하게, TRP(510)는 RIS(520)에 신호(557)를 전송하고, 착신 신호를 UE(531)를 향해 반사함으로써, 장애물(540) 주위에서 UE(531)와 통신하도록 RIS(520)를 제어할 수 있다. 다른 예로서, TRP(510)는 신호들(558, 559)을 UE들(530, 532)에 직접 전송할 수 있다. 다른 예로서, TRP(510)는 신호(560)를 RIS(521)에 전송할 수 있고, TRP(510)가 하나 이상의 신호들을 UE(532)에 직접 전송할 수 있더라도 착신 신호(560)를 UE(532)를 향해 반사시키도록 RIS(521)를 제어할 수 있다.

[0104] [00116] 환경(500)은 비-서빙 gNB로부터, 특히 UE들로부터 멀리 있는 TRP로부터 송신된 PRS를 청취 또는 검출하는 능력을 갖지 않을 수 있는 하나 이상의 하위 티어(low-tier)(예컨대, 저전력, 저 대역폭, 저 안테나 카운트(low-antenna-count), 저 기저대역 프로세싱 성능) UE들, 이를테면 "NR 라이트(light)" UE 또는 축소 성능 UE(즉, "NR RedCap" UE)와 하나 이상의 TRP들 사이의 신호 전송을 돕는 데 사용될 수 있다. 마찬가지로, 하위 티어 UE로부터의 포지셔닝을 위한 SRS의 비-서빙 TRP에 의한 포지셔닝 측정을 위한 SRS는 하위 티어 UE가 아닌 UE로부터의 포지셔닝 측정을 위한 SRS보다 더 낮은 품질을 가질 수 있다. RIS들(520, 521) 중 하나 이상의 RIS들의 사용은 TRP(510)와 UE(531) 사이에서 하나 이상의 추가 신호들의 전송을 가능하게 할 수 있다. 단일 TRP, 여기서는 TRP(510)로부터의 RIS들(520, 521)의 사용은 다수의 TRP들로부터의 다수의 신호들로 발생할 수 있는 동기화 에러들을 감소시키거나 제거할 수 있으며, 이는 예를 들어, TRP(510)와 UE(531) 사이의 신호 전송을 기초로 포지셔닝 정확도를 개선하는 것을 도울 수 있다.

[0105] [00117] 일부 상황들에서, UE는 동일한 RIS를 사용하여 비대칭적인 다운링크 신호 수신 및 업링크 신호 송신을 갖는 로케이션에 있을 수 있다. 예를 들어, UE(531)는 양호한 품질(예컨대, 적어도 RSRP와 같은 품질 메트릭의 임계 값)로 RIS(520)(및/또는 RIS(521))로부터 다운링크 신호를 수신할 수 있는 한편, UE(531)로부터 RIS(520)(및/또는 RIS(521))를 거쳐 TRP(510)에 전송된 업링크 신호는 불충분한 품질(예컨대, 업링크 신호를 전혀 또는 적어도 임계 정확도로 측정하기에 불충분한 전력)로 TRP(510)에 의해 수신된다. 다른 예로서, UE(531)는 불충분한 품질로 RIS(520)(및/또는 RIS(521))로부터 다운링크 신호를 수신할 수 있는 한편, UE(531)로부터 RIS(520)(및/또는 RIS(521))를 거쳐 TRP(510)에 전송된 업링크 신호는 양호한 품질로 TRP(510)에 의해 수신된다. 결과적으로, RIS는 UE로부터의 업링크 신호를 TRP로 반사하는 데 사용될 수 있고, 상이한 RIS는 TRP로부터의 다운링크 신호를 UE로 반사하는 데 사용될 수 있다.

[0106] [00118] 도 6을 또한 참조하면, 단순화된 환경(600)은 무선 시그널링 디바이스들(611, 612, 613, 614) 및 RIS들(621, 622, 623, 624, 625)을 포함한다. 이 예에서, 디바이스(614)는 타겟 UE(로케이션이 결정되도록 요구되는 UE)이고, 디바이스들(611-613)은 TRP들이다. 이 예에서, 화살표들은 RIS들(621-625) 중 개개의 RIS들 통한 디바이스(614)(타겟 UE)와 디바이스들(611-613) 사이의 신호 전송을 도시한다. 도시된 바와 같이, 디바이스(611)는 디바이스들(612, 613, 614)에 각각 UL-PRS(632, 633, 634)를 전송하고, 디바이스들(612, 613, 614)로부터 각각 DL-PRS(642, 643, 644, 645)를 수신한다. 도시된 것들 이외의 신호들이 또한 전송될 수 있는데, 예컨대 하나 이상의 DL-PRS 및/또는 하나 이상의 UL-PRS가 RIS에 의한 반사 없이 디바이스들 사이에서 직접 전송될 수 있으며, 하나 이상의 다른 신호들은 하나 이상의 다른 디바이스들(예컨대, 다른 TRP(들))로 그리고/또는 하나 이상의 다른 디바이스들로부터 전송될 수 있다. 또한, 도 6에 도시된 하나 이상의 신호들은 전송되지 않을 수 있다.

[0107] [00119] 도 7을 또한 참조하면, 무선 시그널링 디바이스(700)는 버스(740)에 의해 서로 통신 가능하게 결합된

프로세서(710), 트랜시버(720) 및 메모리(730)를 포함한다. 디바이스들(611-614) 각각은 디바이스(700)의 일례일 수 있다. 따라서 디바이스(700)는 도 7에 도시된 컴포넌트들을 포함할 수 있고, 도 2에 도시된 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트 또는 도 3에 도시된 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트와 같은 하나 이상의 다른 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(710)는 프로세서(210) 또는 프로세서(310)의 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 트랜시버(720)는 트랜시버(215) 또는 트랜시버(315)의 컴포넌트들, 예컨대 무선 송신기(242)(342) 및 안테나(246)(346), 또는 무선 수신기(244)(344) 및 안테나(246)(346), 또는 무선 송신기(242)(342), 무선 수신기(244)(344) 및 안테나(246)(346) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 게다가 또는 대안으로, 트랜시버(720)는 유선 송신기(252)(352) 및/또는 유선 수신기(254)(354)를 포함할 수 있다. 메모리(730)는 예컨대, 프로세서(710)로 하여금 기능들을 수행하게 하도록 구성된 프로세서 판독 가능 명령들을 갖는 소프트웨어를 포함하는 메모리(211)(311)와 유사하게 구성될 수 있다.

[0108] [00120] 본 명세서의 설명은 기능을 수행하는 프로세서(710)에 관련될 수 있지만, 이는 프로세서(710)가 펌웨어 및/또는 (메모리(730)에 저장된) 소프트웨어를 실행하는 경우와 같은 다른 구현들을 포함한다. 본 명세서의 설명은 기능을 수행하는 디바이스(700)를, 기능을 수행하는 디바이스(700)의 하나 이상의 적절한 컴포넌트들(예컨대, 프로세서(710) 및 메모리(730))에 대한 약칭으로 지칭할 수 있다. 프로세서(710)는 (가능하게는 메모리(730), 그리고 적절하게는, 트랜시버(720) 및/또는 디바이스(700)의 하나 이상의 다른 컴포넌트들과 관련하여) 신호 측정 유닛(750), 측정 보고 유닛(760), PRS 송신 유닛(770) 및/또는 포지션 정보 유닛(780)(예컨대, 유닛들(750, 760, 770, 780) 중 임의의 단일 유닛 또는 유닛들(750, 760, 770, 780) 중 2개 이상의 유닛들의 임의의 조합)을 포함할 수 있다. 신호 측정 유닛(750), 측정 보고 유닛(760), PRS 송신 유닛(770) 및 포지션 정보 유닛(780)은 아래에서 추가로 논의되며, 무선 시그널링 디바이스는 유닛들(750, 760, 770, 780)의 기능들을 수행하도록 구성된다. 설명은 신호 측정 유닛(750), 측정 보고 유닛(760), PRS 송신 유닛(770) 및/또는 포지션 정보 유닛(780)의 기능들 중 임의의 기능을 수행하는 것으로 일반적으로 프로세서(710) 또는 일반적으로 디바이스(700)를 언급할 수 있다. PRS 송신 유닛(770)은 예컨대, 서버(400)에 의해 제공된 스케줄에 기초하여 PRS를 송신하도록 구성된다. PRS 송신 유닛(770)이 송신하도록 구성되는 PRS의 타입은 디바이스(700)의 타입에 의존할 수 있는데, 예컨대 디바이스(700)가 TRP라면 DL-PRS, 그리고 디바이스(700)가 UE라면 UL-PRS 및 SL-PRS(sidelink PRS)일 수 있다.

[0109] [00121] 도 8 - 도 10을 또한 참조하면, 디바이스(700)의 다수의 구현들은 다수의 RIS들과 함께, PRS를 전송하여 타겟 디바이스, 예컨대 UE에 대한 포지션 정보(예컨대, 하나 이상의 PRS 측정들, 하나 이상의 범위들(예컨대, 의사 범위들) 및/또는 하나 이상의 로케이션 추정치들)을 결정하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 디바이스(700)의 UE 구현은 디바이스(611)로서 사용될 수 있고, 디바이스(700)의 TRP 구현은 디바이스들(612-614)로서 사용될 수 있으며, 다수의 RIS들을 거쳐 UE와 TRP 사이에서 시그널링의 루프가 생성될 수 있다. 도 8은 TRP로 시그널링 루프가 시작하고 종료하는 시나리오를 예시하고, 도 10은 UE로 시그널링 루프가 시작하고 종료하는 시나리오를 예시한다.

[0110] [00122] 도 8에 도시된 바와 같이, TRP(810)는 DL-PRS(811)를 RIS(820)에 전송함으로써 시간 T_1 에서 시그널링 루프를 개시한다. 예를 들어, TRP(810)의 PRS 송신 유닛(770)은 트랜시버(720)(예컨대, 무선 송신기(342) 및 안테나(346))를 통해 DL-PRS(811)를 송신한다. DL-PRS(811)는 TRP(810)로부터 RIS(820)까지 전파 시간(T_{prop1}) 동안 이동하여, 시간 T_2 에 도달한다. RIS(820)는 시간 T_3 에서 DL-PRS(811)를 UE(830)에 DL-PRS(821)로서 반사하고, DL-PRS(821)는 RIS(820)로부터 UE(830)까지 전파 시간(T_{prop2}) 동안 이동하고, 시간 T_4 에 UE(830)에 도달한다. 시간 T_2 와 시간 T_3 사이의 시간 차(그룹 지연)는 통상적으로 무시해도 될 정도이며, 무시될 수 있거나 추정/계산될 수 있다. UE(830)는 DL-PRS(821)를 수신하는데, 예컨대 UE(830)의 프로세서(710)는 트랜시버(215)(예컨대, 무선 수신기(244) 및 안테나(246))를 통해 DL-PRS(821)를 수신한다. UE(830)의 신호 측정 유닛(750)은 예컨대, DL-PRS(821)를 측정하여 도달 시간(T_4)을 결정할 수 있다. UE(830)의 신호 측정 유닛(750)은, UE(830)에 의해 가장 강한(예컨대, 가장 높은 RSRP) 신호가 수신되는 RIS(820)의 빔을 결정하기 위해 기준 신호(예컨대, PRS, CSI-RS 등)를 측정하는 데 사용될 수 있다. UE(830)의 측정 보고 유닛(760)은, TRP(810)가 DL-PRS(821)를 송신하기 위해 해당 빔을 사용하도록 RIS(820)를 제어할 수 있게 이러한 빔 정보를 TRP(810) 및/또는 서버(400)에 보고할 수 있다. UE(830)의 PRS 송신 유닛(770)은 대응하는 UL-PRS(831)를 전송함으로써 DL-PRS(821)의 수신에 응답하도록 구성된다. 여기서, UE(830)는 시간 T_5 에 UL-PRS(831)를 RIS(840)에 송신하며, UL-PRS(831)는 UE(830)로부터 RIS(840)까지 전파 시간(T_{prop3}) 동안 이동하고, 시간 T_6 에 RIS(840)에 도달한다.

RIS(840)는 시간 T_7 에서 UL-PRS(831)를 TRP(810)에 UL-PRS(841)로서 반사하고, UL-PRS(841)는 RIS(840)로부터 TRP(810)까지 전파 시간(T_{prop4}) 동안 이동하고, 시간 T_8 에 TRP(810)에 도달한다. 시간 T_6 과 시간 T_7 사이의 시간 차(그림 지연)는 통상적으로 무시해도 될 정도이며, 무시될 수 있거나 추정/계산될 수 있다. TRP(810)는 UL-PRS(841)를 수신하는데, 예컨대 UE(830)의 프로세서(710)는 트랜시버(315)(예컨대, 무선 수신기(344) 및 안테나(346))를 통해 DL-PRS(841)를 수신한다. UE(830)의 신호 측정 유닛(750)은 예컨대, DL-PRS(811)를 측정하여 도달 시간(T_8)을 결정할 수 있다.

[0111] [00123] TRP(810)의 측정 보고 유닛(760)은 시간 T_1 에 DL-PRS(811)의 송신에서부터 시간 T_8 에 UL-PRS(841)의 수신까지 송신-수신 시간의 하나 이상의 표시들을 보고하도록 구성될 수 있다. 측정 보고 유닛(760)은 서버(400)에 보고(850)를 전송하도록 구성될 수 있으며, 보고(850)는 송신 시간(T_1) 및 수신 시간(T_8)에 대응하는 적어도 하나의 시간을 포함한다. 예를 들어, 측정 보고 유닛(760)은 송신-수신 시간, 즉 송신 시간(T_1)과 수신 시간(T_8) 사이의 시간 차($TRP-T_{Rx-Tx}$)를 보고하도록 구성될 수 있다. 게다가 또는 대안으로, 측정 보고 유닛(760)은 송신 시간(T_1) 및 수신 시간(T_8)을 보고하도록 구성될 수 있다. 다른 예로서, 측정 보고 유닛(760)은 수신 시간(T_8)을 보고하도록 구성될 수 있으며, 송신 시간(T_1)은 TRP(810)에 제공되는 보조 데이터에서 스케줄링되는 것으로 인해 서버(400)에 의해 알려져 있다. 보고(850)는 DL-PRS(811) 및 UL-PRS(841)를 표시할 수 있고, 서버(400)는 (예컨대, 본 명세서에서 추가로 논의되는 바와 같이) 예컨대, DL-PRS(811) 및 UL-PRS(841)에 대응하는 RIS 로케이션들 및 DL-PRS(811)와 연관된 AoD를 사용함으로써 UE(830)에 대한 포지션 정보(예컨대, 범위, 로케이션 등)를 결정하기 위해 이러한 정보를 사용할 수 있다.

[0112] [00124] TRP(810)의 측정 보고 유닛(760)은 TRP(810)와 RIS들(820, 840) 사이의 전파 시간들(T_{prop1} , T_{prop4})을 각각 보고하도록 구성될 수 있다. RIS들(820, 840)의 로케이션들이 TRP(810)에 알려질 수 있고(예컨대, TRP(810)에 전송되고, TRP(810)의 메모리(730)에 프로그래밍되는 등), TRP(810)의 로케이션이 알려질 수 있다(예컨대, 메모리(730)에 프로그래밍되고, SPS 계산에 의해 결정되는 등). 프로세서(710)는 예컨대, RIS들(820, 840)의 로케이션들 및 TRP(810)의 로케이션에 기초하여 범위들을 계산함으로써, 또는 메모리(730)로부터 범위들을 리트리브(retrieve)함으로써, RIS들(820, 840)에 대한 범위들을 결정하도록 구성될 수 있다.

[0113] [00125] UE(830)의 측정 보고 유닛(760)은 시간 T_4 에서 DL-PRS(821)의 수신에서부터 시간 T_5 에서 UL-PRS(831)의 송신까지의 전환 시간의 하나 이상의 표시들을 보고하도록 구성될 수 있다. 측정 보고 유닛(760)은 서버(400)에 보고(860)를 전송하도록 구성될 수 있으며, 보고(860)는 수신 시간(T_4) 및 송신 시간(T_5)에 대응하는 적어도 하나의 시간을 포함한다. 예를 들어, 측정 보고 유닛(760)은 전환 시간, 즉 수신 시간(T_4)과 송신 시간(T_5) 사이의 시간 차($UE-T_{Rx-Tx}$)를 보고하도록 구성될 수 있다. 게다가 또는 대안으로, 측정 보고 유닛(760)은 수신 시간(T_4) 및 송신 시간(T_5)을 보고하도록 구성될 수 있다. 보고(860)는 DL-PRS(821) 및 UL-PRS(831)를 표시할 수 있다.

[0114] [00126] 서버(400)는 보고들(850, 860)에 기초하여 UE(830)에 대한 포지션 정보를 결정하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 포지션 정보 유닛(460)은 아래의 식(1)에 따라 RIS(820)와 UE(830) 사이의 범위(R_T)를 결정하도록 구성될 수 있다.

$$R_T = R_{sum} - \frac{R_{sum}^2 - L^2}{2(R_{sum} + L \cos \theta_T)} \quad (1)$$

$$R_{sum} = R_T + R_R \quad (2)$$

$$R_R = \frac{R_{sum}^2 - L^2}{2(R_{sum} + L \cos \theta_T)} \quad (3)$$

[0118] 여기서, 도 9에 도시된 바와 같이, R_R 은 UE(830)와 RIS(840) 사이의 범위이고, L 은 RIS(820)와 RIS(840) 사이의 거리이며, θ_T 는 RIS(820)로부터 UE(830)까지의 AoD이다. AoD(θ_T)는 UE(830)에 의해 보고된 RSRP 측정들에 의해 추정될 수 있다. 예를 들어, UE(830)는 RIS(820) 및 UE(830)로부터의 다수의 빔들의 전력들을 측정하고, 측정된 전력들의 정규화된 벡터를 결정하고, 이 벡터를 다양한 AoD들에 대응하는 정규화된 전력들의 행렬과 비교하고, 측정된 전력들의 정규화된 벡터에 가장 근접하게 대응하는, 행렬의 벡터에 대응하는 각도로서(또는 보간

및 행렬의 2개의 가장 가까운 벡터들을 사용하여) AoD를 결정할 수 있다. R_{sum} 의 값은 아래의 식(4)을 사용하여 추정될 수 있다.

[0119]
$$R_{sum} = c * (TRP-T_{Rx-Tx} - UE-T_{Rx-Tx} - T_{prop1} - T_{prop4})(4)$$

[0120] 여기서 c 는 광속이고, $TRP-T_{Rx-Tx}$ 는 DL-PRS(811)의 송신에서부터 UL-PRS(841)의 수신까지의 시간, 즉 $T_8 - T_1$ 이다. RIS들 중 임의의 RIS에서의 그룹 지연이 무시할 정도가 아니라면, RIS(들)에서의 그룹 지연(들)은 예컨대, 식(4)에서 송신 시간($TRP-T_{Rx-Tx}$)에서 그룹 지연(들)을 감산함으로써 보상될 수 있다.

[0121] [00127] 포지션 정보 유닛(780)은 UE(830)의 로케이션 추정치를 결정하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 포지션 정보 유닛(780)은 RIS(820)의 알려진 로케이션, 결정된 범위(R_r) 및 AoD(Θ_T)에 기초하여 UE(830)의 로케이션 추정치를 결정할 수 있다. 게다가 또는 대안으로, 포지션 정보 유닛(780)은 UE(830)와 하나 이상의 TRP들로부터의 DL 신호들을 반사하는 다수의 RIS들(예컨대, 도 6에 도시된 RIS들(622, 624, 625)) 사이의 결정된 범위들 및 삼변측량을 사용하여 UE(830)의 로케이션 추정치를 결정하도록 구성될 수 있다. 게다가 또는 대안으로, 포지션 정보 유닛(780)은 식(3)을 사용하여 결정된 다수의 업링크 RIS들에 대한 범위들 및 업링크 RIS들의 알려진 로케이션들을 기초로 삼변측량을 사용하여 UE(830)의 로케이션 추정치를 결정하도록 구성될 수 있다. 게다가 또는 대안으로, 포지션 정보 유닛(780)은 식(3) 및 RIS(840)에서 UE(830)로부터 수신된 UL-PRS(831)의 AoA를 사용하여 UE(830)의 로케이션 추정치를 결정하도록 구성될 수 있다. 게다가 또는 대안으로, 포지션 정보 유닛(780)은 하나 이상의 DL RIS들 및 하나 이상의 UL RIS들에 대한 범위들 및 삼변측량을 사용하여 UE(830)의 로케이션 추정치를 결정하도록 구성될 수 있다. 포지션 정보 유닛(780)은 TRP들의 고레벨(예컨대, 10ns 미만) 동기화 없이 다수의 TRP들을 이용한 신호 전송으로부터 결정된 삼변측량 범위들을 사용하여 UE(820)의 로케이션을 결정할 수 있다. 예를 들어, 50ns 이하의 TRP 동기화가 충분할 수 있다.

[0122] [00128] 도 10에 도시된 바와 같이, UE(820)는 UL-PRS(1031)를 RIS(840)에 전송함으로써 시그널링 루프를 개시한다. 예를 들어, UE(830)의 PRS 송신 유닛(770)은 트랜시버(720)(예컨대, 무선 송신기(242) 및 안테나(246))를 통해 UL-PRS(1031)를 송신한다. 여기서, UE(830)는 시간 T_1 에 UL-PRS(1031)를 RIS(840)에 송신하며, UL-PRS(1031)는 UE(830)로부터 RIS(840)까지 전파 시간(T_{prop1}) 동안 이동하고, 시간 T_2 에 RIS(840)에 도달한다. RIS(840)는 시간 T_3 에서 UL-PRS(1031)를 TRP(810)에 UL-PRS(1041)로서 반사하고, UL-PRS(1041)는 RIS(840)로부터 TRP(810)까지 전파 시간(T_{prop2}) 동안 이동하고, 시간 T_4 에 TRP(810)에 도달한다. TRP(810)의 PRS 송신 유닛(770)은 시간 T_5 에 트랜시버(720)(예컨대, 무선 송신기(342) 및 안테나(346))를 통해 DL-PRS(1011)를 송신함으로써 UL-PRS(1041)의 수신에 응답한다. DL-PRS(1011)는 TRP(810)로부터 RIS(820)까지 전파 시간(T_{prop3}) 동안 이동하여, 시간 T_6 에 도달한다. RIS(820)는 시간 T_7 에서 DL-PRS(1011)를 UE(830)에 DL-PRS(1021)로서 반사하고, DL-PRS(1021)는 RIS(820)로부터 UE(830)까지 전파 시간(T_{prop4}) 동안 이동하고, 시간 T_8 에 UE(830)에 도달한다. TRP(810)와 RIS들(820, 840) 사이의 전파 시간들(T_{prop2} , T_{prop3}), 시간 T_4 에서 UL-PRS(1031)의 수신에서부터 시간 T_5 에서 DL-PRS(1011)의 송신까지의 전환 시간의 하나 이상의 표시들, 송신 시간(T_1) 및 수신 시간(T_8)은 각각의 보고들(1050, 1060)에서 각각 TRP(810) 및 UE(830)에 의해 서버(400)에 전송된다. 보고(1060)는 예를 들어, UL-PRS(1031)의 송신과 DL-PRS(1021)의 수신 사이의 시간 차($T_8 - T_1$) 및/또는 송신 시간(T_1)과 수신 시간(T_8), 또는 가능하게는 단지 수신 시간(T_8)을 포함할 수 있으며, 송신 시간(T_1)은 UE(830)에 제공되는 보조 데이터에서 스케줄링되는 것으로 인해 서버(400)에 의해 알려져 있다. 서버(400)는 위의 식(1) 또는 (3) 및 (식(4) 대신에) 식(5)을 사용하여 UE(830)에 대한 포지션 정보(예컨대, 로케이션 추정치)를 결정할 수 있다.

[0123]
$$R_{sum} = c * (TRP-T_{Rx-Tx} - UE-T_{Rx-Tx} - T_{prop1} - T_{prop4})(5)$$

[0124] 여기서 $TRP-T_{Rx-Tx}$ 는 수신 시간(T_4)과 송신 시간(T_5) 사이의 시간 차(즉, UL-PRS(1041)를 수신하는 것에 대한 응답으로 TRP(810)가 DL-PRS(1011)를 전송하는 데 걸리는 시간)이고, $UE-T_{Rx-Tx}$ 는 UL-PRS(1031)의 송신에서부터 DL-PRS(1021)의 수신까지의 시간, 즉 $T_8 - T_1$ 이다.

[0125] [00129] 각각의 PRS는 PRS를 반사하는 데 사용되는 RIS와 연관되어, 상이한 RIS들에 의해 반사된 DL-PRS 및 UL-PRS를 사용하여 UE에 대한 포지션 정보를 결정하는 것을 가능하게 할 수 있는데, 예컨대 적절한 전파 시간들

(T_{propN}), RIS들 사이의 거리(L), 및 AoD(θ_T)를 PRS 측정들과 연관시키는 것을 가능하게 하여, 대응하는 포지션 정보를 결정하기 위한 식(1) - 식(3) 또는 식(1) - 식(2) 및 식(4)의 사용을 가능하게 할 수 있다. 측정 보고는 다운링크 및 업링크에 대해 상이한 RIS들에 의해 반사된 PRS의 측정들의 표시들을 포함할 수 있고, 측정 표시들은 PRS를 반사한 RIS들을 식별하거나 그렇지 않으면 그 RIS들과 연관될 수 있다. 측정들이 적절한 RIS와 연관될 수 있도록, 상이한 RIS들에 의해 반사된 상이한 PRS는 상이하게 구성되고 대응하는 RIS들과 연관된다. PRS를 구별하고 상이한 PRS를 대응하는 RIS들과 연관시키기 위해 다양한 기법들 중 하나 이상이 사용될 수 있다. 예를 들어, PRS를 반사하는 데 사용된 RIS를 식별하는 RIS ID(RIS identity)가 PRS에 포함될 수 있다. RIS ID들은 예컨대, DL-PRS 자원들 및 UL-PRS 자원들의 스케줄과 함께 보조 데이터에서 UE에 제공될 수 있다. 다른 예로서, PRS는 PRS를 반사하는 데 사용되는 RIS에 고유하고 RIS와 연관되는 시퀀스를 가질 수 있는데, 예컨대 PRS는 RIS ID를 사용하여 스크램블링될 수 있다. 다른 예로서, 상이한 PRS 구성들, 예컨대 시간 및 주파수 조합들은 상이한 RIS들과 연관(예컨대, 할당)될 수 있다. 다른 예로서, 상이한 PRS는 PRS를 상이하게 가중하기 위해 (상이한 PRS가 동일한 시퀀스, 동일한 타이밍 및 동일한 주파수를 갖더라도) PRS에 적용된 상이한 코드북(codebook)들을 가질 수 있다.

[0126] [00130] 서버(400)는 TRP와 UE 사이의 신호 전송을 위해 PRS를 반사하기 위해 어느 RIS들을 사용할지를 결정하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 서버(400)는 예컨대, 기준 신호들이 양호한 품질로 수신되는 RIS들을 선택하기 위해, UE 및/또는 TRP에 의해 제공되는 기준 신호 측정들에 기초하여 RIS들을 선택하도록 구성될 수 있다. 다른 예로서, TRP는 하나 이상의 기준 신호 측정들에 기초하여, 양호한 품질의 UL-RS(UL reference signal)가 수신되는 특정 RIS를 결정하고, 서버(400)가 적절한 신호를 반사하기 위한 특정 RIS를 선택할 것을 요청하기 위해 메시지를 서버에 전송할 수 있다. 게다가 또는 대안으로, UE는 DL-RS(DL reference signal)가 양호한 품질로 수신된 RIS를 결정하고, DL-PRS를 UE에 반사하기 위해 그 RIS를 선택하도록 서버에 요청하는 메시지를 서버에 전송할 수 있다. 예를 들어, 도 11을 또한 참조하면, TRP(810)는 DL-RS(1111)를 RIS(820)에 전송할 수 있고, RIS(820)는 결국, UE(830)에 DL-RS(1121)로서 DL-RS(1111)를 반사하고, UE(830)는 UL-RS(1131)를 RIS(840)에 전송하며, RIS(840)는 결국, TRP(810)에 UL-RS(1141)로서 UL-RS(1131)를 반사한다. 기준 신호들(1111, 1131)은 서로 독립적으로 전송될 수 있다(예컨대, UE(830)는 DL-RS(1121)의 수신과 무관하게, 따라서 DL-RS(1121)를 수신하는 것에 대한 응답으로가 아니라 UL-RS(1131)를 전송할 수 있다). TRP(810)는 UE(830)가 UL-RS(1131)를 전송하기 전에 또는 후에 기준 신호(1111)를 전송할 수 있다. TRP(810)는 보고(1150)에서 UL-RS(1141)의 측정의 표시를 서버(400)에 전송할 수 있다. TRP(810)는 (예컨대, 도 5에 도시된 RIS들(520, 521) 및 TRP(510)에서와 같이) UE(830)로부터 다수의 RIS들로부터의 UL-RS를 측정할 수 있고, UE(830)로부터의 UL-PRS에 대한 RIS(840)의 사용에 대한 요청을 보고(1150)에 포함할 수 있다. UE(830)는 보고(1160)에서 DL-RS(1121)의 측정의 표시를 서버(400)에 전송할 수 있다. UE(830)는 (예컨대, 도 5에 도시된 바와 같이, 또는 도 6의 RIS들(622, 625)에 도시된 바와 같이) TRP(810)로부터 다수의 RIS들로부터의 DL-RS를 측정할 수 있고, TRP(810)로부터의 DL-PRS에 대한 RIS(820)의 사용에 대한 요청을 보고(1160)에 포함할 수 있다. 서버(400)는 선택된 RIS(들)에 기초하여 PRS를 스케줄링하도록, 예컨대 개개의 RIS들과 연관되는 PRS 자원들을 스케줄링하도록 구성된다. 서버(400)는 (직접적으로 그리고/또는 TRP(810)를 통해 간접적으로) 보조 데이터(1170)를 TRP(810)에 그리고/또는 보조 데이터(1180)를 UE(830)에 제공할 수 있다. 보조 데이터(1170, 1180)는 DL-PRS 스케줄 및 UL-PRS 스케줄을 포함할 수 있고, 사용될 RIS(들)의 하나 이상의 표시들을 포함할 수 있고, 그리고/또는 하나 이상의 RIS ID들을 포함할 수 있다.

[0127] [00131] 도 1 - 도 11을 추가로 참조하여, 도 12를 참조하면, 신호 보고 방법(1200)은 도시된 스테이지(stage)들을 포함한다. 그러나 이 방법(1200)은 일레이머 제한이 아니다. 이 방법(1200)은 예컨대, 스테이지들을 추가, 제거, 재배열, 조합, 동시에 수행되게 하고 그리고/또는 단일 스테이지들을 다수의 스테이지들로 분할되게 함으로써 변경될 수 있다.

[0128] [00132] 스테이지(1210)에서, 이 방법(1200)은 제1 시간에, 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스에 제1 PRS를 송신하는 단계를 포함한다. 예를 들어, TRP(810)는 DL-PRS(811)(또는 DL-PRS(1011))를 RIS(820)를 거쳐 UE(830)에 전송한다. 다른 예로서, UE(820)는 RIS(840)를 거쳐 TRP(810)에 UL-PRS(831)(또는 UL-PRS(1031))를 전송한다. 트랜시버(720)(예컨대, 무선 송신기(342) 및 안테나(346) 또는 무선 송신기(242) 및 안테나(246))와 조합하여 프로세서(710)는, 가능하게는 메모리(730)와 조합하여, 제1 PRS를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0129] [00133] 스테이지(1220)에서, 이 방법(1200)은 제2 시간에, 제1 무선 시그널링 디바이스에서, 제1 RIS로부터 물리적으로 분리된 제2 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 PRS를 수신하는 단계를 포함한다. 예

를 들어, TRP(810)는 RIS(840)를 거쳐 UE(830)로부터 UL-PRS(841)(또는 UL-PRS(1041))를 수신한다. 다른 예로서, UE(820)는 RIS(820)를 거쳐 TRP(810)로부터 DL-PRS(821)(또는 UL-PRS(1021))를 수신한다. 트랜시버(720)(예컨대, 안테나(346) 및 무선 수신기(344) 또는 안테나(246) 및 무선 수신기(244))와 조합하여 프로세서(710)는, 가능하게는 메모리(730)와 조합하여, 제2 PRS를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0130] [00134] 스테이지(1230)에서, 이 방법(1200)은 제1 시간 및 제2 시간에 대응하며 제1 PRS 및 제2 PRS를 표시하는 적어도 하나의 시간 값을 포함하는 신호 보고를 제공하는 단계를 포함한다. 예를 들어, TRP(810)는 송신 시간(T_1) 및 수신 시간(T_8)을 표시하는 보고(850)(또는 수신 시간(T_4) 및 송신 시간(T_5)을 표시하는 보고(1050))를 전송한다. 다른 예로서, UE(830)는 수신 시간(T_4) 및 송신 시간(T_5)을 표시하는 보고(860)(또는 송신 시간(T_1) 및 수신 시간(T_8)을 표시하는 보고(1060))를 전송한다. 신호 보고는 예컨대, 제1 무선 시그널링 디바이스가 UE 라면 다른 디바이스에, 또는 예컨대, 제1 무선 시그널링 디바이스가 통합 TRP 및 서버라면 디바이스 내에서 송신될 수 있다. 가능하게는 트랜시버(720)(예컨대, 무선 송신기(342) 및 안테나(346) 또는 무선 송신기(242) 및 안테나(246))와 조합하여 프로세서(710)는, 가능하게는 메모리(730)와 조합하여, 신호 보고를 제공하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0131] [00135] 방법(1200)의 구현들은 다음의 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예시적인 구현에서, 이 방법(1200)은 제1 무선 시그널링 디바이스에 제2 PRS를 송신하기 위해 제2 무선 시그널링 디바이스가 제2 PRS를 제2 RIS에 송신하도록 하는 요청을 서버에 송신하는 단계를 포함한다. 예를 들어, TRP(810)는 UL-RS(1141)의 측정에 기초하여 UL-PRS(841, 1041)를 전송하기 위해 RIS(840)가 사용될 것을 요청하는 보고(1150)를 전송할 수 있다. 다른 예로서, UE(830)는 DL-RS(1121)의 측정에 기초하여 DL-PRS(821, 1021)를 전송하기 위해 RIS(820)가 사용될 것을 요청하는 보고(1160)를 전송할 수 있다. 가능하게는 트랜시버(720)(예컨대, 무선 송신기(342) 및 안테나(346) 또는 무선 송신기(242) 및 안테나(246))와 조합하여 프로세서(710)는, 가능하게는 메모리(730)와 조합하여, 요청을 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 구현에서, 이 방법(1200)은: 제1 무선 시그널링 디바이스에서, 제2 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 기준 신호를 수신하는 단계; 및 제1 무선 시그널링 디바이스에서, 제2 RIS로부터 분리된 제3 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 기준 신호를 수신하는 단계를 포함하며; 제2 무선 시그널링 디바이스가 제2 PRS를 제2 RIS에 송신하도록 하는 요청은, 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 제1 기준 신호의 제1 품질 메트릭이 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 제2 기준 신호의 제2 품질 메트릭보다 양호한 것에 기초하여 송신된다. 예를 들어, TRP(810)는 다수의 RIS들(예컨대, RIS들(520, 521))로부터 기준 신호들을 측정하고, 더 높은 품질의 RS가 수신되는 RIS가 PRS를 TRP(810)에 반사하는 데 사용될 것을 요청한다. 다른 예로서, UE(830)는 다수의 RIS들(예컨대, RIS들(520, 521))로부터 기준 신호들을 측정하고, 더 높은 품질의 RS가 수신되는 RIS가 PRS를 UE(830)에 반사하는 데 사용될 것을 요청한다. 제3 RIS는 제1 RIS 또는 다른 RIS일 수 있다. 트랜시버(720)(예컨대, 안테나(346) 및 무선 수신기(344) 또는 안테나(246) 및 무선 수신기(244))와 조합하여 프로세서(710)는, 가능하게는 메모리(730)와 조합하여, 제1 RS를 수신하기 위한 수단 및 제2 RS를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0132] [00136] 게다가 또는 대안으로, 방법(1200)의 구현들은 다음의 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예시적인 구현에서, 제1 PRS는 제2 PRS를 수신하는 것에 대한 응답으로 송신된다. 예를 들어, UE(830)는 DL-PRS(821)를 수신하는 것에 대한 응답으로 UL-PRS(831)를 송신한다. 다른 예로서, TRP(810)는 UL-PRS(1041)를 수신하는 것에 대한 응답으로 DL-PRS(1011)를 송신한다. 다른 예시적인 구현에서, 적어도 하나의 시간 값은 제1 시간과 제2 시간 사이의 시간 차를 포함한다. 예를 들어, 보고(850)는 시간 차(T_8-T_1)를 포함할 수 있거나, 또는 보고(860)는 시간 차(T_5-T_4)를 포함할 수 있거나, 또는 보고(1050)는 시간 차(T_5-T_4)를 포함할 수 있거나, 또는 보고(1060)는 시간 차(T_8-T_1)를 포함할 수 있다.

[0133] [00137] 도 1 - 도 11을 추가로 참조하여, 도 13을 참조하면, 포지션 정보의 결정을 가능하게 하기 위한 방법(1300)은 도시된 스테이지들을 포함한다. 그러나 이 방법(1300)은 일레이며 제한이 아니다. 이 방법(1300)은 예컨대, 스테이지들을 추가, 제거, 재배열, 조합, 동시에 수행되게 하고 그리고/또는 단일 스테이지들을 다수의 스테이지들로 분할되게 함으로써 변경될 수 있다.

[0134] [00138] 스테이지(1310)에서, 이 방법(1300)은 컴퓨팅 디바이스에서, (1) 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제1 PRS의 제1 출발 시간 및 (2) 제1 RIS로부터 물리적으로 분리된 제2 RIS를 거쳐 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제2 PRS의 제1 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제1 시간 값을 획득하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 서버(400)는 예컨대

대, 보고(1060)로부터 신호 타이밍 정보를 (예컨대, 물리적으로 분리된 TRP로부터 트랜시버(415)를 통해 또는 서버(400)와 통합되는 TRP로부터 내부 접속을 통해) 수신할 수 있다. 컴퓨팅 디바이스는 서버(400) 이외의, 예컨대, UE와 같은 디바이스일 수 있지만, 서버(400)는 본 명세서의 논의를 위한 일례로서 사용된다. 또한, 본 명세서에서 논의되는 예는 도 10에 도시된 신호 전송에 대한 것이지만, (도 8에 도시된 것과 같은) 다른 신호 전송들이 사용될 수 있다. 서버(400)는 예를 들어, 시간들(T_1 , T_8)의 표시들 및/또는 시간 차(T_8-T_1)의 표시를 수신할 수 있다. 가능하게는 트랜시버(415)(예컨대, 안테나(446) 및 무선 수신기(444) 또는 유선 수신기(454))와 조합하여 프로세서(410)는, 가능하게는 메모리(411)와 조합하여, 적어도 하나의 제1 시간 값을 획득하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0135] [00139] 스테이지(1320)에서, 이 방법(1300)은 컴퓨팅 디바이스에서, (1) 제2 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 RIS를 거쳐 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제2 PRS의 제2 출발 시간 및 (2) 제1 RIS를 거쳐 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제2 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제1 PRS의 제2 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제2 시간 값을 획득하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 서버(400)는 예컨대, 보고(1050)로부터 신호 타이밍 정보를 수신할 수 있다. 서버(400)는 예를 들어, 시간들(T_4 , T_5)의 표시들 및/또는 시간 차(T_5-T_4)의 표시를 수신할 수 있다. 가능하게는 트랜시버(415)(예컨대, 안테나(446) 및 무선 수신기(444) 또는 유선 수신기(454))와 조합하여 프로세서(410)는, 가능하게는 메모리(411)와 조합하여, 적어도 하나의 제2 시간 값을 획득하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0136] [00140] 스테이지(1330)에서, 이 방법(1300)은 컴퓨팅 디바이스에서 그리고 적어도 하나의 제1 시간 값 및 적어도 하나의 제2 시간 값에 기초하여, 제1 무선 시그널링 디바이스와 제1 RIS 사이의 제1 범위, 또는 제1 무선 시그널링 디바이스와 제2 RIS 사이의 제2 범위, 또는 이들의 조합을 결정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 포지션 정보 유닛(460)은 식(1) 및 식(5)을 사용하여 RIS(820)로부터 UE(830)까지의 범위 및/또는 식(3) 및 식(5)을 사용하여 RIS(840)로부터 UE(830)까지의 범위를 계산하기 위해, 획득된 타이밍 정보를 사용할 수 있다. 프로세서(410)는, 가능하게는 메모리(411)와 조합하여, 제1 범위 또는 제2 범위, 또는 이들의 조합을 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0137] [00141] 방법(1300)의 구현들은 다음의 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예시적인 구현에서, 이 방법(1300)은 제1 무선 시그널링 디바이스로부터의 제1 PRS의 제1 출발각 및 제1 범위; 또는 제1 RIS에서의 제1 PRS의 제1 도래각 및 제1 범위; 또는 제2 RIS로부터의 제2 PRS의 제2 출발각 및 제2 범위; 또는 제1 무선 시그널링 디바이스에서의 제2 PRS의 제2 도래각 및 제2 범위; 또는 이들의 임의의 조합에 기초하여, 제1 무선 시그널링 디바이스의 로케이션을 결정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 포지션 정보 유닛(460)은 UE(830)와 RIS(820) 사이의 또는 UE(820)와 RIS(840) 사이의 범위, 및 적절하게 출발각 또는 도래각을 사용하여 UE(830)의 로케이션을 결정할 수 있다. 다른 예시적인 구현에서, 이 방법(1300)은: 컴퓨팅 디바이스에서, (1) 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제3 RIS를 거쳐 제3 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제3 PRS의 제3 출발 시간 및 (2) 제3 RIS로부터 물리적으로 분리된 제4 RIS를 거쳐 제3 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제4 PRS의 제3 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제3 시간 값을 획득하는 단계; 컴퓨팅 디바이스에서, (1) 제3 무선 시그널링 디바이스로부터 제4 RIS를 거쳐 제1 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제4 PRS의 제4 출발 시간 및 (2) 제3 RIS를 거쳐 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제3 무선 시그널링 디바이스에 전송된 제3 PRS의 제4 도달 시간에 대응하는 적어도 하나의 제4 시간 값을 획득하는 단계; 컴퓨팅 디바이스에서 그리고 적어도 하나의 제3 시간 값 및 적어도 하나의 제4 시간 값에 기초하여, 제1 무선 시그널링 디바이스와 제3 RIS 사이의 제3 범위, 또는 제1 무선 시그널링 디바이스와 제4 RIS 사이의 제4 범위, 또는 이들의 조합을 결정하는 단계; 및 컴퓨팅 디바이스에서, (1) 제1 범위 또는 제2 범위, 또는 이들의 조합 및 (2) 제3 범위 또는 제4 범위, 또는 이들의 조합에 기초하여 제1 무선 시그널링 디바이스의 로케이션을 결정하는 단계를 포함하며; 제1 RIS, 제2 RIS, 제3 RIS 및 제4 RIS의 조합은 적어도 3개의 물리적으로 분리된 RIS들을 포함한다. 예를 들어, 서버(400)는 UE(830)와 다른 디바이스, 예컨대 TRP(810) 또는 다른 TRP(300) 사이의 신호 전송을 위한 타이밍 정보를 획득할 수 있고, 신호 전송은 업링크 및 다운링크에 대해 상이한 RIS들을 통해 이루어지고, 이러한 RIS들 중 적어도 하나는 제1 PRS 및 제2 PRS를 전송하는 데 사용되는 RIS들과 상이하다. 예를 들어, 디바이스(611)는 RIS들(621, 622)을 통해 디바이스(612)와 신호들(632, 642)을 교환하고, 또한 RIS들(621, 625)을 통해 디바이스(612)와 신호들(632, 645)을 교환하고, 그리고/또는 RIS들(622, 624)을 통해 디바이스(614)와 신호들(634, 644)을 교환하고, 그리고/또는 RIS들(623, 624)을 통해 디바이스(613)와 신호들(633, 643)을 교환할 수 있다. 포지션 정보 유닛(460)은 (예컨대, 아직 결정되지 않은) 하나 이상의 대응하는 RIS들에 대한 하나 이상의 범위들을 결정하기 위해 타이밍 정보를 사용할 수 있고, (예컨대, 삼변측량 및/또는 알려진 로케이션으로의/알려진

로케이션으로부터의 각도와 범위의 합을 사용하여) UE(830)의 로케이션을 결정하기 위해 범위(들)를 사용할 수 있다. 가능하게는 트랜시버(415)(예컨대, 안테나(446) 및 무선 수신기(444) 또는 유선 수신기(454))와 조합하여 프로세서(410)는, 가능하게는 메모리(411)와 조합하여, 적어도 하나의 제3 시간 값 및 적어도 하나의 제4 시간 값을 획득하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 프로세서(410)는, 가능하게는 메모리(411)와 조합하여, 제3 범위 또는 제4 범위, 또는 이들의 조합을 결정하기 위한 수단, 및 제1 무선 시그널링 디바이스의 로케이션을 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 구현에서, 제3 무선 시그널링 디바이스는 제2 무선 시그널링 디바이스와 물리적으로 분리된다. 예를 들어, UE(830)는 2개의 상이한 TRP들을 갖는 RIS들을 통해 신호들을 전송할 수 있는데, 예컨대 디바이스(611)는 디바이스(612) 및 디바이스(614)와 PRS 신호들을 교환할 수 있다.

[0138] [00142] 게다가 또는 대안으로, 방법(1300)의 구현들은 다음의 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예시적인 구현에서, 제1 범위 또는 제2 범위, 또는 이들의 조합은 제1 무선 시그널링 디바이스로부터 제1 RIS로의 제1 PRS와 제2 RIS로부터 제1 무선 시그널링 디바이스로의 제2 PRS의 누적 이동 시간에 기초하여 결정된다. 예를 들어, 포지션 정보 유닛(460)은 식(5)의 타이밍 정보를 사용하고, 식(1)을 사용하여 UE(830)와 RIS(820) 사이의 범위 및/또는 식(3)을 사용하여 UE(830)와 RIS(840) 사이의 범위를 결정할 수 있다. 다른 예시적인 구현에서, 컴퓨팅 디바이스는 서버이며, 이 방법(1300)은: 서버에 의해, 제1 PRS가 제1 RIS에 의해 반사되도록 하는 제1 요청에 기초하여 제1 PRS를 스케줄링하는 단계; 또는 서버에 의해, 제2 PRS가 제2 RIS에 의해 반사되도록 하는 제2 요청에 기초하여 제2 PRS를 스케줄링하는 단계; 또는 이들의 조합을 포함한다. 예를 들어, 서버(400)는 보고(1150) 및/또는 보고(1160)에서 수신된 하나 이상의 RIS 요청들에 기초하여 DL-PRS 및/또는 UL-PRS를 스케줄링할 수 있다. 프로세서(410)는, 가능하게는 메모리(411)와 조합하여, 제1 PRS를 스케줄링하기 위한 수단 또는 제2 PRS를 스케줄링하기 위한 수단, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다.

[0139] [00143] **다른 고려사항들**

[0140] [00144] 다른 예들 및 구현들이 본 개시내용 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어 및 컴퓨터들의 본질로 인해, 위에서 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드와이어링(hardwiring), 또는 이들 중 임의의 것의 조합을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한 기능들의 부분들이 서로 다른 물리적 로케이션들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여 물리적으로 다양한 포지션들에 로케이팅될 수 있다.

[0141] [00145] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 단수 형태들은 맥락이 명확하게 달리 지시하지 않는 한, 복수 형태들도 포함한다. 본 명세서에서 사용될 때, "포함한다," "포함하는," "포함시킨다" 및/또는 "포함시키는"이라는 용어들은 언급된 특징들, 정수들, 단계들, 동작들, 엘리먼트들 및/또는 컴포넌트들의 존재를 특정하지만, 하나 이상의 다른 특징들, 정수들, 단계들, 동작들, 엘리먼트들, 컴포넌트들, 및/또는 이들의 그룹들의 존재 또는 추가를 배제하는 것은 아니다.

[0142] [00146] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, RS(reference signal)라는 용어는 하나 이상의 기준 신호들을 의미할 수 있고, 적절하게, RS라는 용어의 임의의 형태, 예컨대 PRS, SRS, CSI-RS 등에 적용될 수 있다.

[0143] [00147] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 달리 언급되지 않는 한, 기능 또는 동작이 항목 또는 상태"에 기반한다"라는 언급은, 기능 또는 동작 언급된 항목 또는 상태에 기반하며 언급된 항목 또는 상태뿐만 아니라 하나 이상의 항목들 및/또는 상태들에 기반할 수 있음을 의미한다.

[0144] [00148] 또한, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, (가능하게는 "~ 중 적어도 하나"가 후속하거나 또는 "~ 중 하나 이상"이 후속하는) 항목들의 리스트(list)에서 사용되는 바와 같은 "또는"은, 예를 들어, "A, B 또는 C 중 적어도 하나"의 리스트 또는 "A, B 또는 C 중 하나 이상"의 리스트, 또는 "A 또는 B 또는 C"의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB(A와 B) 또는 AC(A와 C), 또는 BC(B와 C), 또는 ABC(즉, A와 B와 C), 또는 하나 초과와 특징과의 조합들(예를 들어, AA, AAB, ABBC 등)을 의미하도록 하는 택일적 리스트를 표시한다. 따라서 항목, 예컨대 프로세서가 A 또는 B 중 적어도 하나에 관한 기능을 수행하도록 구성된다는 언급, 또는 항목이 기능 A 또는 기능 B를 수행하도록 구성된다는 언급은, 항목이 A에 관한 기능을 수행하도록 구성될 수 있거나, B에 관한 기능을 수행하도록 구성될 수 있거나, A와 B에 관한 기능을 수행하도록 구성될 수 있음을 의미한다. 예를 들어, "A 또는 B 중 적어도 하나를 측정하도록 구성된 프로세서" 또는 "A를 측정하거나 또는 B를 측정하도록 구성된 프로세서"라는 문구는 프로세서가 A를 측정하도록 구성될 수 있음(그리고 B를 측정하도록 구성될 수 있거나 구성되지 않을 수 있음), 또는 B를 측정하도록 구성될 수 있음(그리고 A를 측정하도록 구성될 수 있거나 구성되지 않을 수 있음), 또는 A를 측정하고 B를 측정하도록 구성될 수 있음(그리고 A와 B 중 어느 것을 측정할지 또는 둘 다를 측정할지를 선택하도록 구성될 수 있음)을 의미한다. 유사하게, A 또는 B 중 적어도 하나를 측정하기 위

한 수단의 언급은 A를 측정하기 위한 수단(이는 B를 측정할 수 있거나 그렇지 않을 수 있음), 또는 B를 측정하기 위한 수단(그리고 A를 측정하도록 구성될 수 있거나 구성되지 않을 수 있음), 또는 A와 B를 측정하기 위한 수단(이는 A와 B 중 어느 것을 측정할지 또는 둘 다를 측정할지를 선택하도록 구성될 수 있음)을 포함한다. 다른 예로서, 항목, 예컨대 프로세서가 기능 X를 수행하는 것 또는 기능 Y를 수행하는 것 중 적어도 하나를 수행하도록 구성된다는 언급은, 항목이 기능 X를 수행하도록 구성될 수 있거나, 기능 Y를 수행하도록 구성될 수 있거나, 또는 기능 X를 수행하도록 그리고 기능 Y를 수행하도록 구성될 수 있음을 의미한다. 예를 들어, "X를 측정하는 것 또는 Y를 측정하는 것 중 적어도 하나를 수행하도록 구성된 프로세서"라는 문구는 프로세서가 X를 측정하도록 구성될 수 있음(그리고 Y를 측정하도록 구성될 수 있거나 구성되지 않을 수 있음), 또는 Y를 측정하도록 구성될 수 있음(그리고 X를 측정하도록 구성될 수 있거나 구성되지 않을 수 있음), 또는 X를 측정하도록 그리고 Y를 측정하도록 구성될 수 있음(그리고 X와 Y 중 어느 것을 측정할지 또는 둘 다를 측정할지를 선택하도록 구성될 수 있음)을 의미한다.

[0145] [00149] 특정 요건들에 따라 실질적인 변형들이 이루어질 수 있다. 예를 들어, 커스터마이징된(customized) 하드웨어가 또한 사용될 수도 있고, 그리고/또는 특정 엘리먼트들이 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 (애플릿(applet)들 등과 같은 휴대용 소프트웨어를 포함하는) 소프트웨어, 또는 이 둘 모두로 구현될 수도 있다. 또한, 네트워크 입력/출력 디바이스들과 같은 다른 컴퓨팅 디바이스들에 대한 접속이 이용될 수 있다. 달리 언급되지 않는 한, 서로 접속되거나 통신하는 것으로 도면들에 도시되고 그리고/또는 본 명세서에서 논의된 기능적 또는 다른 컴포넌트들은 통신 가능하게 결합된다. 즉, 이들은 이들 사이의 통신을 가능하게 하기 위해 직접적으로 또는 간접적으로 접속될 수 있다.

[0146] [00150] 앞서 논의된 시스템들 및 디바이스들은 예들이다. 다양한 구성들은 다양한 프로시저들 또는 컴포넌트들을 적절히 생략, 치환 또는 추가할 수 있다. 예컨대, 특정 구성들에 대해 설명되는 특징들은 다양한 다른 구성들로 조합될 수 있다. 구성들의 서로 다른 양상들 및 엘리먼트들이 비슷한 방식으로 조합될 수 있다. 또한, 기술은 발전하며, 따라서 엘리먼트들 중 다수는 예들이고, 본 개시내용 또는 청구항들의 범위를 제한하지 않는다.

[0147] [00151] 무선 통신 시스템은, 통신들이 무선으로, 즉 유선 또는 다른 물리적 접속을 통하기보다는 대기 공간을 통해 전파하는 전자기파 및/또는 음향파에 의해 전달되는 시스템이다. 무선 통신 네트워크는 모든 통신들이 무선으로 송신되게 할 수 있는 것이 아니라, 적어도 일부 통신들이 무선으로 송신되게 하도록 구성된다. 또한, "무선 통신 디바이스"이라는 용어 또는 유사한 용어는, 디바이스의 기능이 배타적으로 또는 동등하게 주로 통신을 위한 것일 것을, 또는 무선 통신 디바이스를 사용하는 통신이 배타적으로 또는 동등하게 주로 무선일 것을, 또는 디바이스가 모바일 디바이스일 것을 요구하는 것이 아니라, 디바이스가 무선 통신 능력(일방향 또는 양방향)을 포함하는 것, 예컨대 무선 통신을 위해 적어도 하나의 라디오(각각의 라디오는 송신기, 수신기 또는 트랜시버의 일부인 것)를 포함하는 것을 표시한다.

[0148] [00152] (구현들을 포함하는) 예시적인 구성들의 철저한 이해를 제공하기 위해 설명에서 특정 세부사항들이 주어진다. 그러나 구성들은 이러한 특정 세부사항들 없이 실시될 수 있다. 예를 들어, 구성들을 모호하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 회로들, 프로세스들, 알고리즘들, 구조들 및 기법들은 불필요한 세부사항 없이 도시되었다. 이러한 설명은 예시적인 구성들을 제공하며, 청구항들의 범위, 적용 가능성 또는 구성들을 제한하지 않는다. 그보다, 구성들의 앞선 설명은 설명된 기법들을 구현하기 위한 설명을 제공한다. 엘리먼트들의 기능 및 배열에 다양한 변형들이 이루어질 수 있다.

[0149] [00153] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "프로세서 판독 가능 매체," "기계 판독 가능 매체" 및 "컴퓨터 판독 가능 매체"라는 용어는 기계를 특정 방식으로 동작하게 하는 데이터의 제공에 관여하는 임의의 매체를 의미한다. 컴퓨팅 플랫폼을 사용하면, 다양한 프로세서 판독 가능 매체들은 실행을 위해 프로세서(들)에 명령들/코드를 제공하는 것에 수반될 수도 있고 그리고/또는 그러한 명령들/코드를 (예컨대, 신호들로서) 저장 및/또는 전달하는 데 사용될 수도 있다. 많은 구현들에서, 프로세서 판독 가능 매체는 물리적 그리고/또는 유형의 저장 매체이다. 이러한 매체는 비휘발성 매체들 및 휘발성 매체들을 포함하는(그러나 이에 제한된 것은 아님) 많은 형태들을 취할 수 있다. 비휘발성 매체들은 예를 들어, 광 및/또는 자기 디스크들을 포함한다. 휘발성 매체들은 제한 없이 동적 메모리를 포함한다.

[0150] [00154] 여러 예시적인 구성들을 설명했지만, 다양한 변형들, 대안적인 구성들 및 등가물들이 사용될 수 있다. 예를 들어, 상기 엘리먼트들은 더 큰 시스템의 컴포넌트들일 수 있으며, 여기서는 다른 규칙들이 본 개시내용의 적용에 우선하거나 아니면 그러한 적용을 수정할 수 있다. 또한, 위의 엘리먼트들이 고려되기 전, 도중 또는

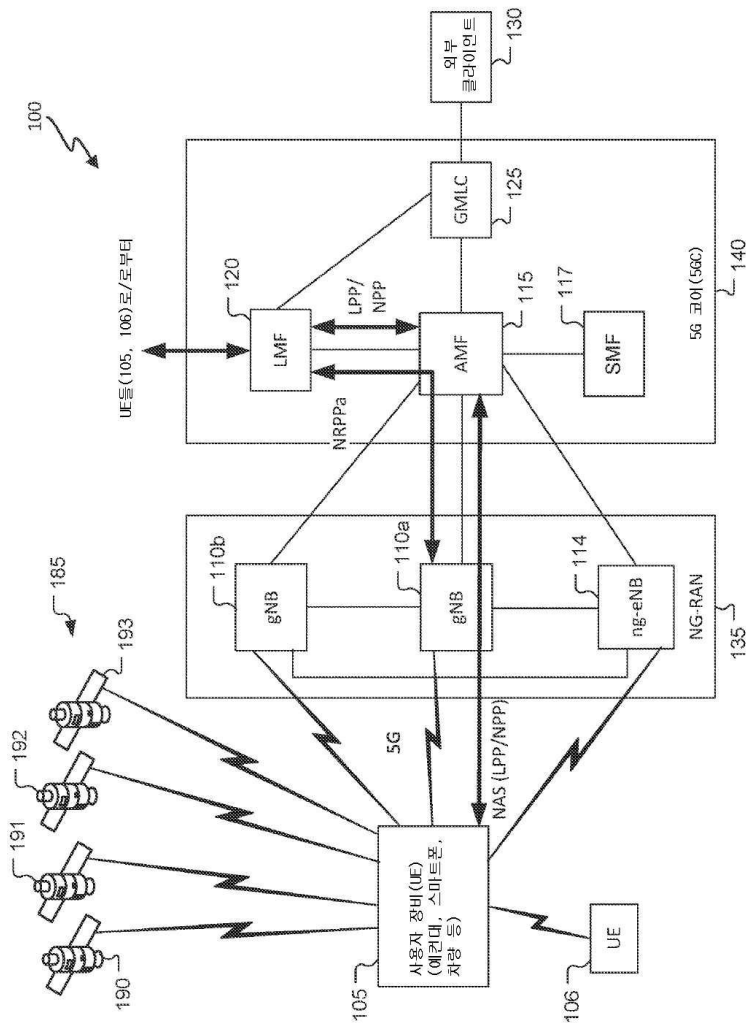
이후에 다수의 동작들이 착수될 수 있다. 이에 따라, 위의 설명은 청구항들의 범위를 제한하지 않는다.

[0151] [00155] 달리 표시되지 않는 한, 수량, 시간적 지속기간 등과 같은 측정 가능한 값을 언급하는 경우에 본 명세서에서 사용되는 것과 같은 "약" 그리고/또는 "대략"은 명시된 값으로부터 ±20% 또는 ±10%, ±5% 또는 +0.1%의 변동들을 포괄하는데, 이는 본 명세서에서 설명되는 시스템들, 디바이스들, 회로들, 방법들 및 다른 구현들의 상황에 적절하기 때문이다. 달리 표시되지 한, 수량, 시간적 지속기간, (주파수와 같은) 물리적 속성 등과 같은 측정 가능한 값을 언급하는 경우에 본 명세서에서 사용되는 것과 같은 "실질적으로"는 또한 명시된 값으로부터 ±20% 또는 ±10%, ±5% 또는 +0.1%의 변동들을 포괄하는데, 이는 본 명세서에서 설명되는 시스템들, 디바이스들, 회로들, 방법들 및 다른 구현들의 상황에 적절하기 때문이다.

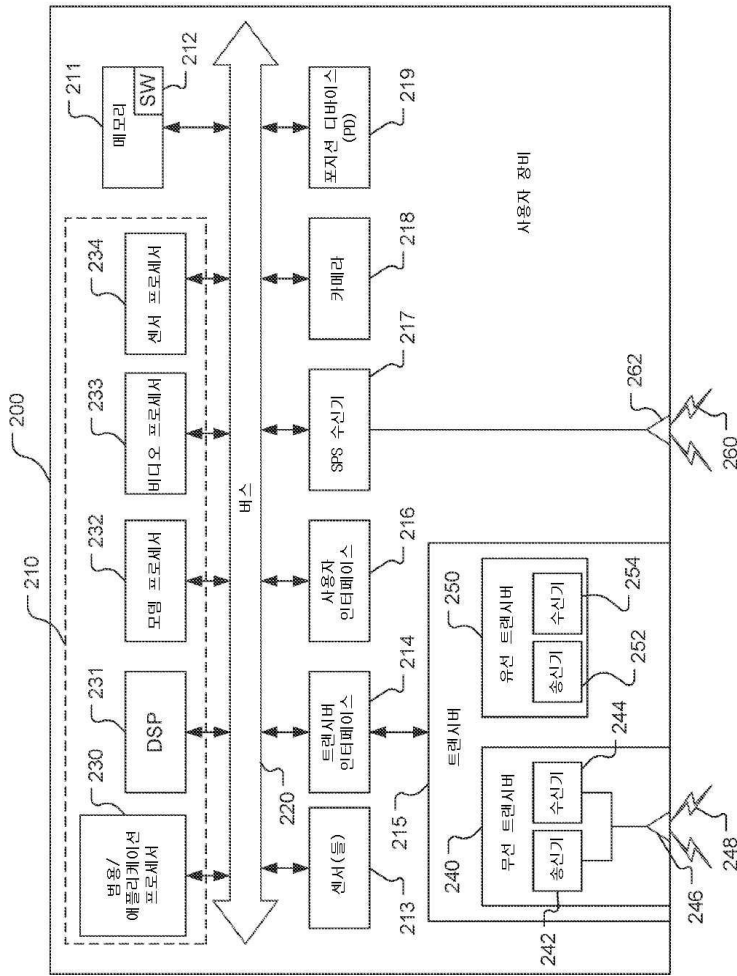
[0152] [00156] 값이 제1 임계값을 초과한다는(또는 그보다 크거나 그 위라는) 언급은, 그 값이 제1 임계값보다 약간 큰 제2 임계값, 예컨대 컴퓨팅 시스템의 분해능에서 제1 임계값보다 높은 하나의 값인 제2 임계값을 충족하거나 초과한다는 언급과 동등하다. 값이 제1 임계값 미만이라는(또는 그 내에 있거나 그 아래라는) 언급은, 그 값이 제1 임계값보다 약간 작은 제2 임계값, 예컨대 컴퓨팅 시스템의 분해능에서 제1 임계값보다 낮은 하나의 값인 제2 임계값 이하라는 언급과 동등하다.

도면

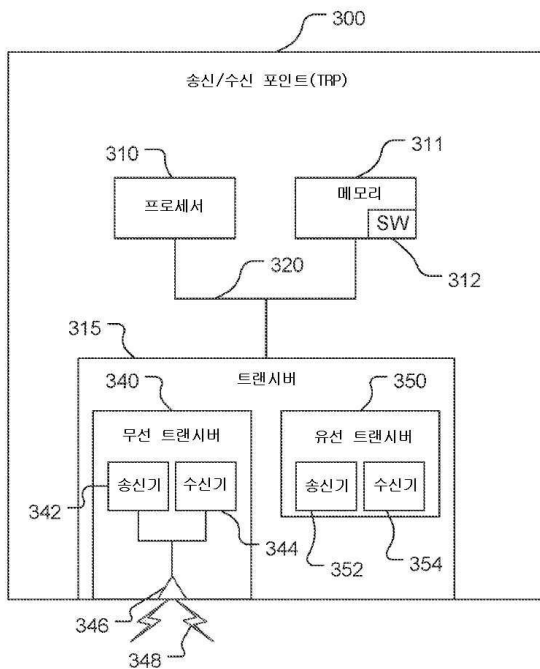
도면1



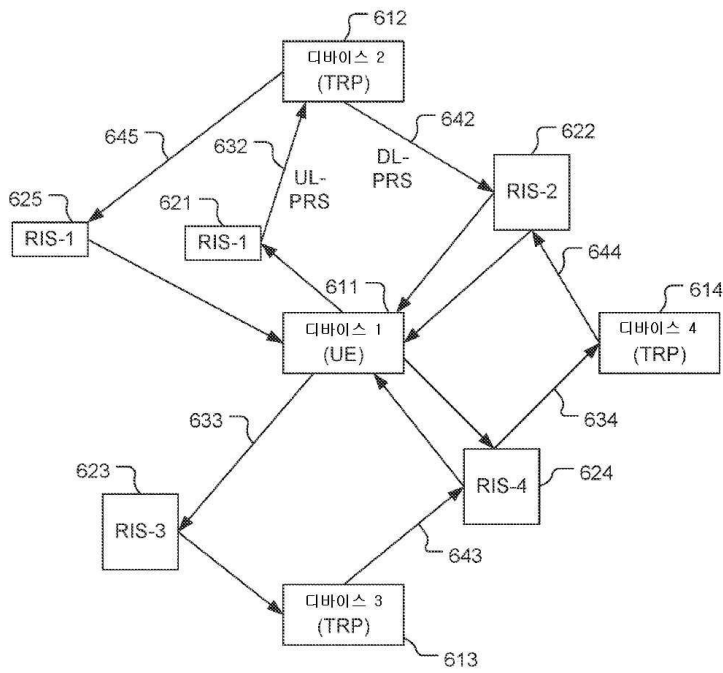
도면2



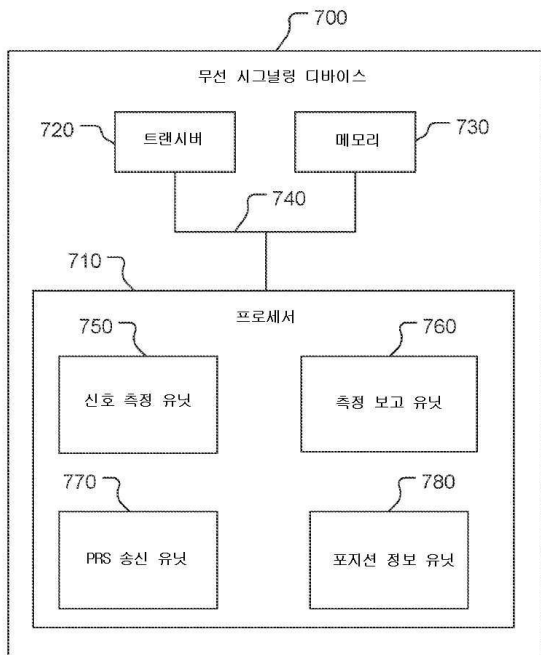
도면3



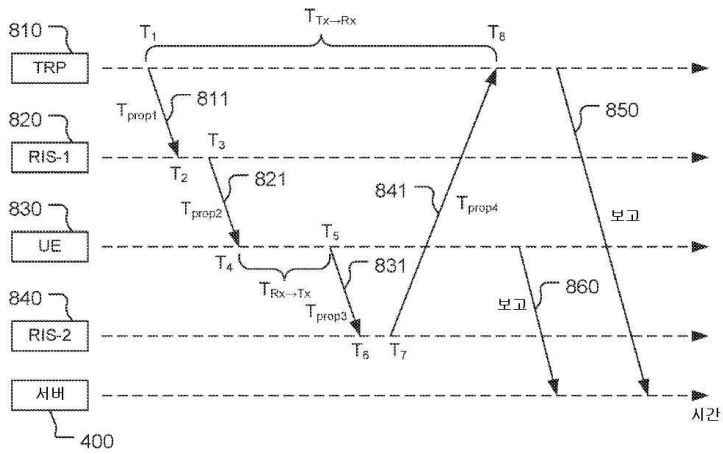
도면6



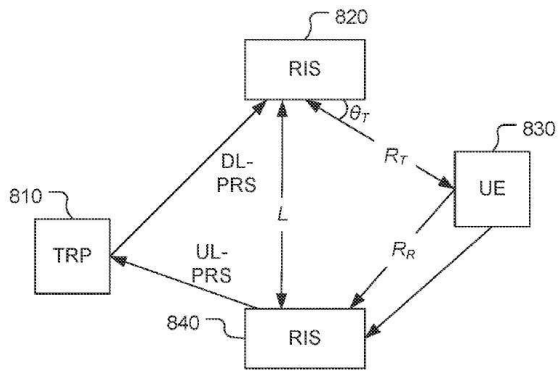
도면7



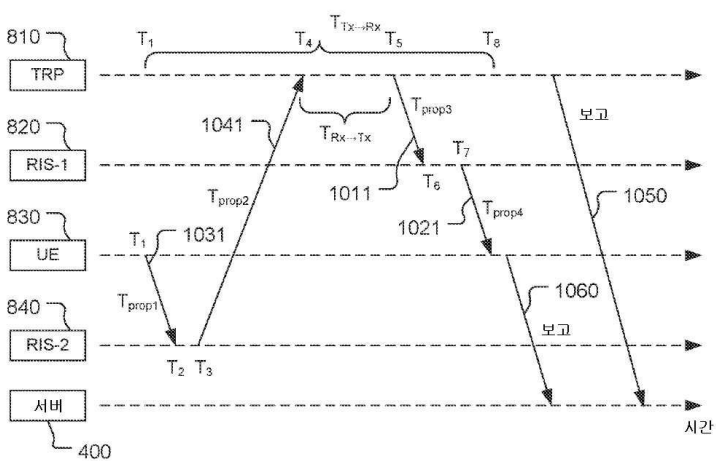
도면8



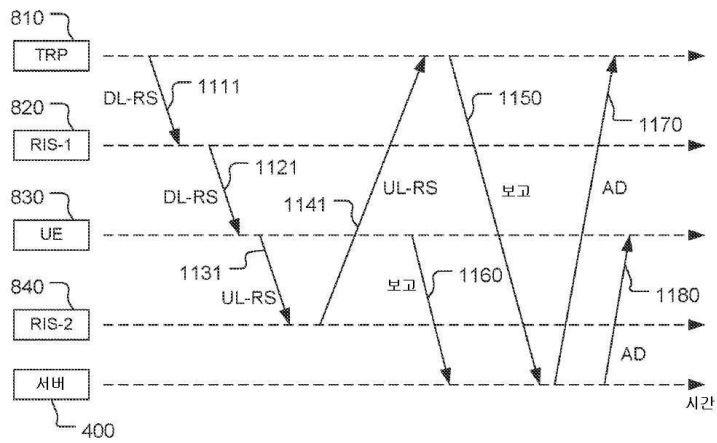
도면9



도면10

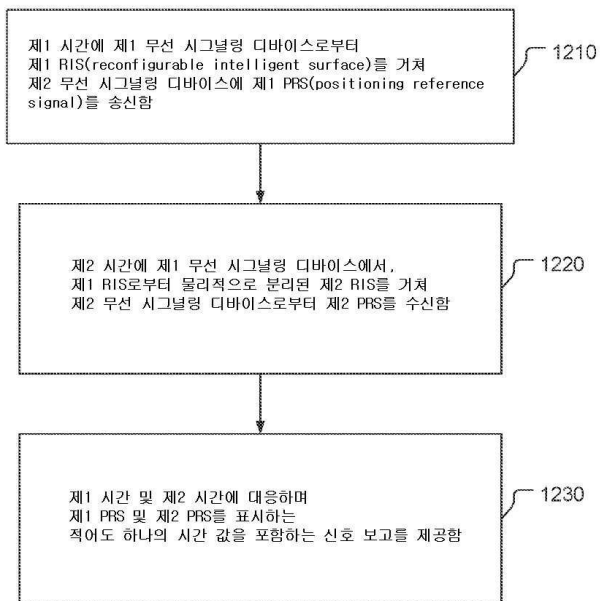


도면11



도면12

1200



도면13

1300

