



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0061112
(43) 공개일자 2022년05월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/0417 (2017.01) H04B 17/364 (2014.01)
H04B 7/06 (2017.01) H04B 7/08 (2017.01)
H04L 5/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H04B 7/0417 (2013.01)
H04B 17/364 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2022-7007090
- (22) 출원일자(국제) 2020년08월18일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2022년03월02일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2020/046769
- (87) 국제공개번호 WO 2021/050216
국제공개일자 2021년03월18일
- (30) 우선권주장
20190100390 2019년09월10일 그리스(GR)
16/795,338 2020년02월19일 미국(US)

- (71) 출원인
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
마놀라코스, 알렉산드로스
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
도로센코, 알렉산더
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인 남앤남

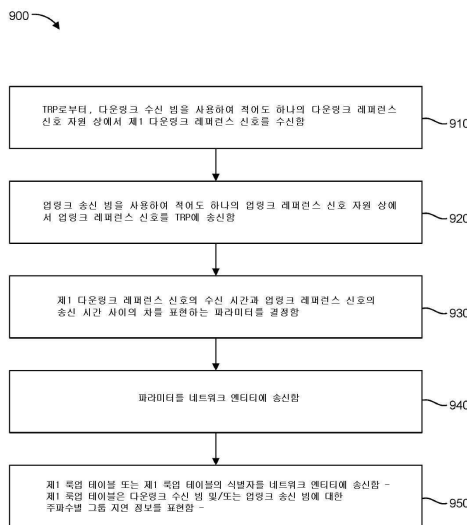
전체 청구항 수 : 총 76 항

(54) 발명의 명칭 고정밀 다중-왕복-시간에 대한 주파수별 빔-특정 그룹 지연 특업 테이블 시그널링

(57) 요약

송신 및 수신 빔들에 대한 주파수별 그룹 지연 특업 테이블을 보고하기 위한 기법들이 개시된다. 일 양상에서, UE(user equipment)는, TRP(transmission-reception point)로부터, 다운링크 수신 빔을 사용하여 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하고, 업링크 송신 빔을 사용하여 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 업링크 레퍼런스 신호를 TRP에 송신하고, 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차를 표현하는 파라미터를 결정하고, 파라미터를 네트워크 엔티티에 송신하고, 그리고 제1 특업 테이블 또는 제1 특업 테이블의 식별자를 네트워크 엔티티에 송신하며, 여기서 제1 특업 테이블은 다운링크 수신 빔 및/또는 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현한다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

HO4B 7/0617 (2013.01)

HO4B 7/0619 (2013.01)

HO4B 7/0695 (2013.01)

HO4B 7/086 (2013.01)

HO4B 7/088 (2013.01)

HO4L 5/0051 (2013.01)

(72) 발명자

킹, 제이

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

소리아가, 조셉 비나미라

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

버크, 조셉 패트릭

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

메모리;

적어도 하나의 트랜시버; 및

상기 메모리 및 상기 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링(couple)된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해 TRP(transmission-reception point)로부터, 다운링크 수신 빔(beam)을 사용하여 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스(reference) 신호 자원 상에서 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하도록;

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 업링크 송신 빔을 사용하여 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 업링크 레퍼런스 신호를 상기 TRP에 송신하게 하도록;

상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 상기 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차를 표현하는 파라미터를 결정하도록;

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 상기 파라미터를 네트워크 엔티티(network entity)에 송신하게 하도록; 그리고

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 제1 룩업 테이블(lookup table) 또는 상기 제1 룩업 테이블의 식별자를 상기 네트워크 엔티티에 송신하게 하도록 구성되며,

상기 제1 룩업 테이블은 상기 다운링크 수신 빔 및/또는 상기 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현하는, UE(user equipment).

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 상기 다운링크 수신 빔과 연관된 식별자를 상기 네트워크 엔티티에 송신하게 하도록 추가로 구성되는, UE.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 다운링크 수신 빔과 연관된 식별자는 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 식별자인, UE.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 다운링크 수신 빔과 연관된 식별자는 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원의 식별자인, UE.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 제2 룩업 테이블 또는 상기 제2 룩업 테이블의 식별자를 상기 네트워크 엔티티에 송신하게 하도록 추가로 구성되며,

상기 제2 룩업 테이블은 상기 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현하고, 그리고
 상기 제1 룩업 테이블은 상기 다운링크 수신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현하는, UE.

청구항 6

제5 항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 프로세서는,
 상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 상기 다운링크 수신 빔과 연관된 식별자를 상기 네트워크 엔티티에 송신하게 하도록; 그리고/또는
 상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 상기 업링크 송신 빔과 연관된 식별자를 상기 네트워크 엔티티에 송신하게 하도록 추가로 구성되는, UE.

청구항 7

제6 항에 있어서,
 상기 다운링크 수신 빔과 연관된 식별자는 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 식별자이고, 그리고/또는
 상기 업링크 송신 빔과 연관된 식별자는 상기 업링크 레퍼런스 신호의 식별자인, UE.

청구항 8

제6 항에 있어서,
 상기 다운링크 수신 빔과 연관된 식별자는 상기 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원의 식별자이고, 그리고/또는
 상기 업링크 송신 빔과 연관된 식별자는 상기 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원의 식별자인, UE.

청구항 9

제8 항에 있어서,
 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호는 PRS(positioning reference signal)이고,
 상기 업링크 레퍼런스 신호는 SRS(sounding reference signal)이고,
 상기 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원의 식별자는 상기 PRS가 송신되는 PRS 자원 세트 또는 PRS 자원의 식별자이고, 그리고
 상기 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원의 식별자는 상기 SRS가 송신되는 SRS 자원 세트 또는 SRS 자원의 식별자인, UE.

청구항 10

제8 항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 프로세서가 상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금 상기 제2 룩업 테이블을 송신하게 하도록 구성되는 것은, 상기 적어도 하나의 프로세서가 상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금 상기 제1 룩업 테이블과 상기 제2 룩업 테이블 사이의 차들만을 송신하게 하도록 구성되는 것을 포함하는, UE.

청구항 11

제6 항에 있어서,
 상기 다운링크 수신 빔과 연관된 식별자는 상기 다운링크 수신 빔의 식별자이고, 그리고
 상기 업링크 송신 빔과 연관된 식별자는 상기 업링크 송신 빔의 식별자인, UE.

청구항 12

제6 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해 상기 TRP 또는 제2 TRP로부터, 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신과 연관된 상기 다운링크 수신 빔 상에서 제2 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하도록 추가로 구성되는, UE.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 제2 다운링크 레퍼런스 신호는 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호에 대한 준-콜로케이션 소스(quasi-collocation source) 레퍼런스 신호이고, 그리고

상기 다운링크 수신 빔과 연관된 식별자는 상기 제2 다운링크 레퍼런스 신호의 식별자인, UE.

청구항 14

제12 항에 있어서,

상기 제2 다운링크 레퍼런스 신호는 상기 업링크 레퍼런스 신호에 대한 공간적 관계 레퍼런스 다운링크 레퍼런스 신호이고, 그리고

상기 업링크 송신 빔과 연관된 식별자는 상기 제2 다운링크 레퍼런스 신호의 식별자인, UE.

청구항 15

제12 항에 있어서,

상기 제2 다운링크 레퍼런스 신호는 SSB(synchronization signal block), CSI-RS(channel state information reference signal), TRS(tracking reference signal), 또는 PRS인, UE.

청구항 16

제5 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 상기 제1 룩업 테이블이 상기 다운링크 수신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현하고 상기 제2 룩업 테이블이 상기 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현한다는 것을 표시하기 위해, 상기 제2 룩업 테이블 또는 상기 제2 룩업 테이블의 식별자의 송신 이전에 또는 동시에 상기 제1 룩업 테이블 또는 상기 제1 룩업 테이블의 식별자를 송신하게 하는, UE.

청구항 17

제5 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 상기 제1 룩업 테이블이 상기 다운링크 수신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현하고 상기 제2 룩업 테이블이 상기 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현한다는 것을 표시하기 위해, 상기 제1 룩업 테이블 또는 상기 제1 룩업 테이블의 식별자의 송신 이전에 또는 동시에 상기 제2 룩업 테이블 또는 상기 제2 룩업 테이블의 식별자를 송신하게 하는, UE.

청구항 18

제1 항에 있어서,

상기 제1 룩업 테이블은 상기 다운링크 수신 빔 및 상기 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현하는, UE.

청구항 19

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 상기 TRP로부터 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하기 이전에, 상기 제1 룩업 테이블을 상기 네트워크 엔티티에 송신하게 하도록 추가로 구성되는, UE.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 제1 룩업 테이블에 의해 표현되는 주파수별 그룹 지연 정보는 상기 다운링크 수신 빔 및/또는 상기 업링크 송신 빔에 대한 평균 그룹 지연, 그룹 지연 확산, 또는 둘 모두의 범위들을 포함하는, UE.

청구항 21

제19 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 상기 TRP로부터 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신한 이후에, 상기 제1 룩업 테이블의 식별자를 상기 네트워크 엔티티에 송신하게 하는, UE.

청구항 22

제21 항에 있어서,

상기 제1 룩업 테이블은 상기 제1 룩업 테이블의 송신과 상기 제1 룩업 테이블의 식별자의 송신 사이에 변경되지 않은, UE.

청구항 23

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 적어도 하나의 트랜시버를 통해 상기 네트워크 엔티티로부터, 상기 제1 룩업 테이블을 송신하기 위한 트리거를 수신하도록 추가로 구성되는, UE.

청구항 24

제1 항에 있어서,

상기 제1 룩업 테이블은 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호가 송신되는 캐리어 주파수에 대한 복수의 주파수 bin들을 표현하고,

각각의 주파수 bin은, 상기 주파수 bin 내의 주파수에 형성될 때, 상기 다운링크 수신 빔에 대한 그룹 지연과 연관되는, UE.

청구항 25

제1 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 상기 TRP 또는 로케이션(location) 서버인, UE.

청구항 26

메모리;

적어도 하나의 네트워크 인터페이스; 및

상기 메모리 및 상기 네트워크 인터페이스에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 적어도 하나의 네트워크 인터페이스로 하여금, UE(user equipment)가 TRP(transmission-reception point)로부터, 다운링크 수신 빔을 사용하여 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스(reference) 신호 자원 상에서 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하는 것을 가능하게 하기 위해, 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원의 식

별을 상기 UE에 송신하게 하도록;

상기 적어도 하나의 네트워크 인터페이스로 하여금, 상기 UE가 업링크 송신 빔을 사용하여 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 업링크 레퍼런스 신호를 상기 TRP에 송신하는 것을 가능하게 하기 위해, 상기 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 상기 UE에 송신하게 하도록;

상기 적어도 하나의 네트워크 인터페이스를 통해 상기 UE로부터, 상기 UE에서의 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 상기 UE로부터의 상기 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차를 표현하는 파라미터를 수신하도록;

상기 적어도 하나의 네트워크 인터페이스를 통해 상기 UE로부터, 제1 룩업 테이블 또는 상기 제1 룩업 테이블의 식별자를 수신하도록 - 상기 제1 룩업 테이블은 상기 다운링크 수신 빔 및/또는 상기 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현함 - ; 그리고

상기 제1 룩업 테이블로부터 리트리브(retrieve)된 상기 업링크 송신 빔 및/또는 상기 다운링크 수신 빔에 대한 그룹 지연, 및 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 상기 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차에 부분적으로 기초하여 상기 UE의 포지션을 추정하도록 구성되는, 네트워크 엔티티.

청구항 27

제26 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 적어도 하나의 네트워크 인터페이스를 통해 상기 UE로부터, 상기 다운링크 수신 빔과 연관된 식별자를 수신하도록 추가로 구성되는, 네트워크 엔티티.

청구항 28

제27 항에 있어서,

상기 다운링크 수신 빔과 연관된 식별자는 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 식별자인, 네트워크 엔티티.

청구항 29

제27 항에 있어서,

상기 다운링크 수신 빔과 연관된 식별자는 상기 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원의 식별자인, 네트워크 엔티티.

청구항 30

제26 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 적어도 하나의 네트워크 인터페이스를 통해 상기 UE로부터, 제2 룩업 테이블 또는 상기 제2 룩업 테이블의 식별자를 수신하도록 추가로 구성되며,

상기 제2 룩업 테이블은 상기 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현하고, 그리고

상기 제1 룩업 테이블은 상기 다운링크 수신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현하는, 네트워크 엔티티.

청구항 31

제30 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 적어도 하나의 네트워크 인터페이스를 통해 상기 UE로부터, 상기 다운링크 수신 빔과 연관된 식별자를 수신하도록; 그리고

상기 적어도 하나의 네트워크 인터페이스를 통해 상기 UE로부터, 상기 업링크 송신 빔과 연관된 식별자를 수신하도록 추가로 구성되는, 네트워크 엔티티.

청구항 32

제31 항에 있어서,

상기 다운링크 수신 빔과 연관된 식별자는 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 식별자이고, 그리고

상기 업링크 송신 빔과 연관된 식별자는 상기 업링크 레퍼런스 신호의 식별자인, 네트워크 엔티티.

청구항 33

제31 항에 있어서,

상기 다운링크 수신 빔과 연관된 식별자는 상기 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원의 식별자이고, 그리고

상기 업링크 송신 빔과 연관된 식별자는 상기 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원의 식별자인, 네트워크 엔티티.

청구항 34

제33 항에 있어서,

상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호는 PRS(positioning reference signal)이고,

상기 업링크 레퍼런스 신호는 SRS(sounding reference signal)이고,

상기 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원의 식별자는 상기 PRS가 송신되는 PRS 자원 세트 또는 PRS 자원의 식별자이고, 그리고

상기 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원의 식별자는 상기 SRS가 송신되는 SRS 자원 세트 또는 SRS 자원의 식별자인, 네트워크 엔티티.

청구항 35

제31 항에 있어서,

상기 다운링크 수신 빔과 연관된 식별자는 상기 다운링크 수신 빔의 식별자이고, 그리고

상기 업링크 송신 빔과 연관된 식별자는 상기 업링크 송신 빔의 식별자인, 네트워크 엔티티.

청구항 36

제31 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 적어도 하나의 네트워크 인터페이스로 하여금, 상기 UE가 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하기 이전에, 상기 다운링크 수신 빔을 사용하여 제2의 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 제2 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하는 것을 가능하게 하기 위해, 상기 제2의 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 상기 UE에 송신하게 하도록 추가로 구성되는, 네트워크 엔티티.

청구항 37

제36 항에 있어서,

상기 제2 다운링크 레퍼런스 신호는 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호에 대한 준-콜로케이션 소스 레퍼런스 신호이고, 그리고

상기 다운링크 수신 빔과 연관된 식별자는 상기 제2 다운링크 레퍼런스 신호의 식별자인, 네트워크 엔티티.

청구항 38

제36 항에 있어서,

상기 제2 다운링크 레퍼런스 신호는 상기 업링크 레퍼런스 신호에 대한 공간적 관계 레퍼런스 다운링크 레퍼런

스 신호이고, 그리고

상기 업링크 송신 빔과 연관된 식별자는 상기 제2 다운링크 레퍼런스 신호의 식별자인, 네트워크 엔티티.

청구항 39

제36 항에 있어서,

상기 제2 다운링크 레퍼런스 신호는 SSB(synchronization signal block), CSI-RS(channel state information reference signal), TRS(tracking reference signal), 또는 PRS인, 네트워크 엔티티.

청구항 40

제36 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원은 상기 제2의 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원과 동일한, 네트워크 엔티티.

청구항 41

제30 항에 있어서,

상기 제2 룩업 테이블 또는 상기 제2 룩업 테이블의 식별자의 수신 이전에 또는 동시에 상기 제1 룩업 테이블 또는 상기 제1 룩업 테이블의 식별자를 수신하는 것은, 상기 제1 룩업 테이블이 상기 다운링크 수신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현하고 상기 제2 룩업 테이블이 상기 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현한다는 것을 표시하는, 네트워크 엔티티.

청구항 42

제30 항에 있어서,

상기 제1 룩업 테이블 또는 상기 제1 룩업 테이블의 식별자의 수신 이전에 또는 동시에 상기 제2 룩업 테이블 또는 상기 제2 룩업 테이블의 식별자를 수신하는 것은, 상기 제1 룩업 테이블이 상기 다운링크 수신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현하고 상기 제2 룩업 테이블이 상기 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현한다는 것을 표시하는, 네트워크 엔티티.

청구항 43

제30 항에 있어서,

상기 제2 룩업 테이블은 상기 제1 룩업 테이블과 상기 제2 룩업 테이블 사이의 차들만을 포함하는, 네트워크 엔티티.

청구항 44

제26 항에 있어서,

상기 제1 룩업 테이블은 상기 다운링크 수신 빔 및 상기 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현하는, 네트워크 엔티티.

청구항 45

제26 항에 있어서,

상기 제1 룩업 테이블은 상기 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 상기 UE에 송신하기 이전에 수신되는, 네트워크 엔티티.

청구항 46

제45 항에 있어서,

상기 제1 룩업 테이블에 의해 표현되는 주파수별 그룹 지연 정보는 상기 다운링크 수신 빔 및/또는 상기 업링크 송신 빔에 대한 평균 그룹 지연, 그룹 지연 확산, 또는 둘 모두의 범위들을 포함하는, 네트워크 엔티티.

청구항 47

제45 항에 있어서,

상기 제1 룩업 테이블의 식별자는 상기 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 상기 UE에 송신한 이후에 수신되는, 네트워크 엔티티.

청구항 48

제47 항에 있어서,

상기 제1 룩업 테이블은 상기 제1 룩업 테이블의 수신과 상기 제1 룩업 테이블의 식별자의 수신 사이에 변경되지 않은, 네트워크 엔티티.

청구항 49

제26 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 적어도 하나의 네트워크 인터페이스로 하여금, 상기 제1 룩업 테이블을 송신하기 위한 트리거를 상기 UE에 송신하게 하도록 추가로 구성되는, 네트워크 엔티티.

청구항 50

제26 항에 있어서,

상기 제1 룩업 테이블은 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호가 송신되는 캐리어 주파수에 대한 복수의 주파수 bin 들을 표현하고,

각각의 주파수 bin은, 상기 주파수 bin 내의 주파수에 형성될 때, 상기 다운링크 수신 빔에 대한 그룹 지연과 연관되는, 네트워크 엔티티.

청구항 51

제26 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 상기 TRP 또는 로케이션 서버인, 네트워크 엔티티.

청구항 52

UE(user equipment)에 의해 수행되는 무선 통신 방법으로서,

TRP(transmission-reception point)로부터, 다운링크 수신 빔을 사용하여 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하는 단계;

업링크 송신 빔을 사용하여 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 업링크 레퍼런스 신호를 상기 TRP에 송신하는 단계;

상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 상기 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차를 표현하는 파라미터를 결정하는 단계;

상기 파라미터를 네트워크 엔티티에 송신하는 단계; 및

제1 룩업 테이블 또는 상기 제1 룩업 테이블의 식별자를 상기 네트워크 엔티티에 송신하는 단계를 포함하며,

상기 제1 룩업 테이블은 상기 다운링크 수신 빔 및/또는 상기 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현하는, UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 53

제52 항에 있어서,

상기 다운링크 수신 빔과 연관된 식별자를 상기 네트워크 엔티티에 송신하는 단계를 더 포함하는, UE에 의해 수

행되는 무선 통신 방법.

청구항 54

제52 항에 있어서,

제2 룩업 테이블 또는 상기 제2 룩업 테이블의 식별자를 상기 네트워크 엔티티에 송신하는 단계를 더 포함하며, 상기 제2 룩업 테이블은 상기 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현하고, 그리고

상기 제1 룩업 테이블은 상기 다운링크 수신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현하는, UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 55

제54 항에 있어서,

상기 다운링크 수신 빔과 연관된 식별자를 상기 네트워크 엔티티에 송신하는 단계; 및/또는

상기 업링크 송신 빔과 연관된 식별자를 상기 네트워크 엔티티에 송신하는 단계를 더 포함하는, UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 56

제55 항에 있어서,

상기 TRP 또는 제2 TRP로부터, 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신과 연관된 상기 다운링크 수신 빔 상에서 제2 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하는 단계를 더 포함하는, UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 57

제54 항에 있어서,

상기 UE는, 상기 제1 룩업 테이블이 상기 다운링크 수신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현하고 상기 제2 룩업 테이블이 상기 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현한다는 것을 표시하기 위해, 상기 제2 룩업 테이블 또는 상기 제2 룩업 테이블의 식별자의 송신 이전에 또는 동시에 상기 제1 룩업 테이블 또는 상기 제1 룩업 테이블의 식별자를 송신하는, UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 58

제54 항에 있어서,

상기 UE는, 상기 제1 룩업 테이블이 상기 다운링크 수신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현하고 상기 제2 룩업 테이블이 상기 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현한다는 것을 표시하기 위해, 상기 제1 룩업 테이블 또는 상기 제1 룩업 테이블의 식별자의 송신 이전에 또는 동시에 상기 제2 룩업 테이블 또는 상기 제2 룩업 테이블의 식별자를 송신하는, UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 59

제52 항에 있어서,

상기 제1 룩업 테이블은 상기 다운링크 수신 빔 및 상기 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현하는, UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 60

제52 항에 있어서,

상기 TRP로부터 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하기 이전에, 상기 제1 룩업 테이블을 상기 네트워크 엔티티에 송신하는 단계를 더 포함하는, UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 61

제52 항에 있어서,

상기 제1 룩업 테이블은 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호가 송신되는 캐리어 주파수에 대한 복수의 주파수 빈들을 표현하고,

각각의 주파수 빈은, 상기 주파수 빈 내의 주파수에 형성될 때, 상기 다운링크 수신 빔에 대한 그룹 지연과 연관되는, UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 62

제52 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 상기 TRP 또는 로케이션 서버인, UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 63

네트워크 엔티티에 의해 수행되는 무선 통신 방법으로서,

UE(user equipment)가 TRP(transmission-reception point)로부터, 다운링크 수신 빔을 사용하여 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하는 것을 가능하게 하기 위해, 상기 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 상기 UE에 송신하는 단계;

상기 UE가 업링크 송신 빔을 사용하여 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 업링크 레퍼런스 신호를 상기 TRP에 송신하는 것을 가능하게 하기 위해, 상기 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 상기 UE에 송신하는 단계;

상기 UE로부터, 상기 UE에서의 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 상기 UE로부터의 상기 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차를 표현하는 파라미터를 수신하는 단계;

상기 UE로부터, 제1 룩업 테이블 또는 상기 제1 룩업 테이블의 식별자를 수신하는 단계 - 상기 제1 룩업 테이블은 상기 다운링크 수신 빔 및/또는 상기 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현함 - ; 및

상기 제1 룩업 테이블로부터 리트리브된 상기 업링크 송신 빔 및/또는 상기 다운링크 수신 빔에 대한 그룹 지연, 및 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 상기 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차에 부분적으로 기초하여 상기 UE의 위치를 추정하는 단계를 포함하는, 네트워크 엔티티에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 64

제63 항에 있어서,

상기 UE로부터, 상기 다운링크 수신 빔과 연관된 식별자를 수신하는 단계를 더 포함하는, 네트워크 엔티티에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 65

제63 항에 있어서,

상기 UE로부터, 제2 룩업 테이블 또는 상기 제2 룩업 테이블의 식별자를 수신하는 단계를 더 포함하며,

상기 제2 룩업 테이블은 상기 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현하고, 그리고

상기 제1 룩업 테이블은 상기 다운링크 수신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현하는, 네트워크 엔티티에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 66

제65 항에 있어서,

상기 UE로부터, 상기 다운링크 수신 빔과 연관된 식별자를 수신하는 단계; 및

상기 UE로부터, 상기 업링크 송신 빔과 연관된 식별자를 수신하는 단계를 더 포함하는, 네트워크 엔티티에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 67

제66 항에 있어서,

상기 UE가 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하기 이전에, 상기 다운링크 수신 빔을 사용하여 제2의 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 제2 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하는 것을 가능하게 하기 위해, 상기 제2의 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 상기 UE에 송신하는 단계를 더 포함하는, 네트워크 엔티티에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 68

제67 항에 있어서,

상기 제2 다운링크 레퍼런스 신호는 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호에 대한 준-콜로케이션 소스 레퍼런스 신호이고, 그리고

상기 다운링크 수신 빔과 연관된 식별자는 상기 제2 다운링크 레퍼런스 신호의 식별자인, 네트워크 엔티티에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 69

제67 항에 있어서,

상기 제2 다운링크 레퍼런스 신호는 상기 업링크 레퍼런스 신호에 대한 공간적 관계 레퍼런스 다운링크 레퍼런스 신호이고, 그리고

상기 업링크 송신 빔과 연관된 식별자는 상기 제2 다운링크 레퍼런스 신호의 식별자인, 네트워크 엔티티에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 70

제65 항에 있어서,

상기 제2 룩업 테이블은 상기 제1 룩업 테이블과 상기 제2 룩업 테이블 사이의 차들만을 포함하는, 네트워크 엔티티에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 71

제63 항에 있어서,

상기 제1 룩업 테이블은 상기 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 상기 UE에 송신하기 이전에 수신되는, 네트워크 엔티티에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 72

제63 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 상기 TRP 또는 로케이션 서버인, 네트워크 엔티티에 의해 수행되는 무선 통신 방법.

청구항 73

TRP(transmission-reception point)로부터, 다운링크 수신 빔을 사용하여 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 수단;

업링크 송신 빔을 사용하여 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 업링크 레퍼런스 신호를 상기 TRP에 송신하기 위한 수단;

상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 상기 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차를 표현하는 파라미터를 결정하기 위한 수단;

상기 파라미터를 포지셔닝(positioning) 엔티티에 송신하기 위한 수단; 및

제1 룩업 테이블 또는 상기 제1 룩업 테이블의 식별자를 상기 포지셔닝 엔티티에 송신하기 위한 수단을 포함하

며,

상기 제1 룩업 테이블은 상기 다운링크 수신 빔 및/또는 상기 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현하는, UE(user equipment).

청구항 74

UE(user equipment)가 TRP(transmission-reception point)로부터, 다운링크 수신 빔을 사용하여 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하는 것을 가능하게 하기 위해, 상기 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 상기 UE에 송신하기 위한 수단;

상기 UE가 업링크 송신 빔을 사용하여 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 업링크 레퍼런스 신호를 상기 TRP에 송신하는 것을 가능하게 하기 위해, 상기 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 상기 UE에 송신하기 위한 수단;

상기 UE로부터, 상기 UE에서의 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 상기 UE로부터의 상기 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차를 표현하는 파라미터를 수신하기 위한 수단;

상기 UE로부터, 제1 룩업 테이블 또는 상기 제1 룩업 테이블의 식별자를 수신하기 위한 수단 - 상기 제1 룩업 테이블은 상기 다운링크 수신 빔 및/또는 상기 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현함 - ; 및

상기 제1 룩업 테이블로부터 리트리브된 상기 업링크 송신 빔 및/또는 상기 다운링크 수신 빔에 대한 그룹 지연, 및 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 상기 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차에 부분적으로 기초하여 상기 UE의 포지션을 추정하기 위한 수단을 포함하는, 네트워크 엔티티.

청구항 75

컴퓨터 실행가능한 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능한 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 실행가능한 명령들은,

TRP(transmission-reception point)로부터, 다운링크 수신 빔을 사용하여 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하도록 UE(user equipment)에 명령하는 적어도 하나의 명령;

업링크 송신 빔을 사용하여 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 업링크 레퍼런스 신호를 상기 TRP에 송신하도록 상기 UE에 명령하는 적어도 하나의 명령;

상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 상기 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차를 표현하는 파라미터를 결정하도록 상기 UE에 명령하는 적어도 하나의 명령;

상기 파라미터를 포지셔닝 엔티티에 송신하도록 상기 UE에 명령하는 적어도 하나의 명령; 및

제1 룩업 테이블 또는 상기 제1 룩업 테이블의 식별자를 상기 포지셔닝 엔티티에 송신하도록 상기 UE에 명령하는 적어도 하나의 명령을 포함하며,

상기 제1 룩업 테이블은 상기 다운링크 수신 빔 및/또는 상기 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 76

컴퓨터 실행가능한 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능한 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 실행가능한 명령들은,

UE(user equipment)가 TRP(transmission-reception point)로부터, 다운링크 수신 빔을 사용하여 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하는 것을 가능하게 하기 위해, 상기 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 상기 UE에 송신하도록 네트워크 엔티티에 명령하는 적어도 하나의 명령;

상기 UE가 업링크 송신 빔을 사용하여 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 업링크 레퍼런스 신호를 상기 TRP에 송신하는 것을 가능하게 하기 위해, 상기 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 상

기 UE에 송신하도록 상기 네트워크 엔티티에 명령하는 적어도 하나의 명령;

상기 UE로부터, 상기 UE에서의 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 상기 UE로부터의 상기 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차를 표현하는 파라미터를 수신하도록 상기 네트워크 엔티티에 명령하는 적어도 하나의 명령;

상기 UE로부터, 제1 룩업 테이블 또는 상기 제1 룩업 테이블의 식별자를 수신하도록 상기 네트워크 엔티티에 명령하는 적어도 하나의 명령 - 상기 제1 룩업 테이블은 상기 다운링크 수신 빔 및/또는 상기 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현함 - ; 및

상기 제1 룩업 테이블로부터 리트리브된 상기 업링크 송신 빔 및/또는 상기 다운링크 수신 빔에 대한 그룹 지연, 및 상기 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 상기 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차에 부분적으로 기초하여 상기 UE의 포지션을 추정하도록 상기 네트워크 엔티티에 명령하는 적어도 하나의 명령을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 관독가능한 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 특허 출원은 2019년 9월 10일자로 출원된 "BEAM-SPECIFIC GROUP DELAY / FREQUENCY LOOKUP TABLE SIGNALING FOR HIGH-PRECISION MULTI-ROUND-TRIP-TIME"이라는 명칭의 그리스 특허 출원 제 20190100390호 및 2020년 2월 19일자로 출원된 "BEAM-SPECIFIC GROUP DELAY / FREQUENCY LOOKUP TABLE SIGNALING FOR HIGH-PRECISION MULTI-ROUND-TRIP-TIME"이라는 명칭의 미국 정규 특허 출원 제 16/795,338호에 대한 우선권을 35 U.S.C. § 119 하에서 주장하며, 상기 출원들 모두는 본원의 양수인에게 양도되고, 그 전체가 인용에 의해 본원에 명백하게 포함된다.

[0002] 본 개시내용의 양상들은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들은 1세대 아날로그 무선 폰 서비스(1G), 2세대(2G) 디지털 무선 폰 서비스(중간 2.5G 네트워크들을 포함함), 3세대(3G) 고속 데이터, 인터넷-가능 무선 서비스 및 4세대(4G) 서비스(예컨대, LTE 또는 WiMax)를 포함하는 다양한 세대들을 통해 개발되어 왔다. 셀룰러 및 PCS(personal communications service) 시스템들을 포함하여 다양한 상이한 타입들의 무선 통신 시스템들이 현재 사용되고 있다. 알려져 있는 셀룰러 시스템들의 예들은 셀룰러 아날로그 AMPS(advanced mobile phone system), 및 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), TDMA의 GSM(Global System for Mobile access) 변형 등에 기초한 디지털 셀룰러 시스템들을 포함한다.

[0004] 5세대(5G) 무선 표준(NR(New Radio)로 지칭됨)은 다른 개선들 중에서도, 더 높은 데이터 전달 속도들, 더 많은 수의 연결들, 및 더 양호한 커버리지를 가능하게 한다. 차세대 모바일 네트워크 연합(Next Generation Mobile Networks Alliance)에 따르면, 5G 표준은 수만 명의 사용자들 각각에게 초당 수십 메가비트 - 사무실 층에 있는 수십 명의 작업자들에게 초당 1 기가비트 - 의 데이터 레이트들을 제공하도록 설계된다. 수십만 개의 동시 연결들이 대규모의 무선 센서 배치들을 지원하기 위해 지원되어야 한다. 결과적으로, 5G 모바일 통신들의 스펙트럼 효율성은 현재 4G 표준과 비교하여 크게 향상되어야 한다. 게다가, 현재 표준들과 비교하여 시그널링 효율성들이 향상되어야 하고, 레이턴시가 실질적으로 감소되어야 한다.

발명의 내용

[0005] 다음의 설명은 본원에 개시된 하나 이상의 양상들에 관한 간략화된 요약물 제시한다. 따라서, 다음의 요약은 모든 구상된 양상들에 관한 광범위한 개요로 고려되지 않아야 하고, 다음의 요약이 모든 구상된 양상들에 관한 핵심 또는 중요한 엘리먼트들을 식별하거나, 또는 임의의 특정 양상과 연관된 범위를 서술하는 것으로 간주되지 않아야 한다. 따라서, 다음의 요약은 아래에서 제시되는 상세한 설명에 선행하도록 간략화된 형태로 본원에 개시된 메커니즘들에 관한 하나 이상의 양상들에 관해 특정 개념들을 제시하기 위한 유일한 목적을 갖는다.

[0006] 일 양상에서, UE(user equipment)는, 메모리, 적어도 하나의 트랜시버, 및 메모리 및 적어도 하나의 트랜시버에 통신가능하게 커플링(couple)된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 적어도 하나의 프로세서는, 적어

도 하나의 트랜시버를 통해 TRP(transmission-reception point)로부터, 다운링크 수신 빔(beam)을 사용하여 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스(reference) 신호 자원 상에서 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하도록, 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 업링크 송신 빔을 사용하여 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 업링크 레퍼런스 신호를 TRP에 송신하게 하도록, 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차를 표현하는 파라미터를 결정하도록, 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 파라미터를 네트워크 엔티티(network entity)에 송신하게 하도록, 그리고 적어도 하나의 트랜시버로 하여금, 제1 룩업 테이블(lookup table) 또는 제1 룩업 테이블의 식별자를 네트워크 엔티티에 송신하게 하도록 구성되며, 제1 룩업 테이블은 다운링크 수신 빔 및/또는 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현한다.

[0007] 일 양상에서, 네트워크 엔티티는, 메모리, 적어도 하나의 네트워크 인터페이스, 및 메모리 및 적어도 하나의 네트워크 인터페이스에 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 적어도 하나의 프로세서는, 적어도 하나의 네트워크 인터페이스로 하여금, UE(user equipment)가 TRP로부터, 다운링크 수신 빔을 사용하여 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하는 것을 가능하게 하기 위해, 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 UE에 송신하게 하도록, 적어도 하나의 네트워크 인터페이스로 하여금, UE가 업링크 송신 빔을 사용하여 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 업링크 레퍼런스 신호를 TRP에 송신하는 것을 가능하게 하기 위해, 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 UE에 송신하게 하도록, 적어도 하나의 네트워크 인터페이스를 통해 UE로부터, UE에서의 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 UE로부터의 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차를 표현하는 파라미터를 수신하도록, 적어도 하나의 네트워크 인터페이스를 통해 UE로부터, 제1 룩업 테이블 또는 제1 룩업 테이블의 식별자를 수신하도록 - 제1 룩업 테이블은 다운링크 수신 빔 및/또는 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현함 -, 그리고 제1 룩업 테이블로부터 리트리브(retrieve)된 업링크 송신 빔 및/또는 다운링크 수신 빔에 대한 그룹 지연, 및 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차에 부분적으로 기초하여 UE의 포지션을 추정하도록 구성된다.

[0008] 일 양상에서, UE에 의해 수행되는 무선 통신 방법은, TRP로부터, 다운링크 수신 빔을 사용하여 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하는 단계, 업링크 송신 빔을 사용하여 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 업링크 레퍼런스 신호를 TRP에 송신하는 단계, 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차를 표현하는 파라미터를 결정하는 단계, 파라미터를 네트워크 엔티티에 송신하는 단계, 및 제1 룩업 테이블 또는 제1 룩업 테이블의 식별자를 네트워크 엔티티에 송신하는 단계를 포함하며, 여기서 제1 룩업 테이블은 다운링크 수신 빔 및/또는 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현한다.

[0009] 일 양상에서, 네트워크 엔티티에 의해 수행되는 무선 통신 방법은, UE가 TRP로부터, 다운링크 수신 빔을 사용하여 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하는 것을 가능하게 하기 위해, 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 UE에 송신하는 단계, UE가 업링크 송신 빔을 사용하여 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 업링크 레퍼런스 신호를 TRP에 송신하는 것을 가능하게 하기 위해, 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 UE에 송신하는 단계, UE로부터, UE에서의 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 UE로부터의 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차를 표현하는 파라미터를 수신하는 단계, UE로부터, 제1 룩업 테이블 또는 제1 룩업 테이블의 식별자를 수신하는 단계 - 제1 룩업 테이블은 다운링크 수신 빔 및/또는 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현함 -, 및 제1 룩업 테이블로부터 리트리브된 업링크 송신 빔 및/또는 다운링크 수신 빔에 대한 그룹 지연, 및 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차에 부분적으로 기초하여 UE의 포지션을 추정하는 단계를 포함한다.

[0010] 일 양상에서, UE는, TRP로부터, 다운링크 수신 빔을 사용하여 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 수단, 업링크 송신 빔을 사용하여 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 업링크 레퍼런스 신호를 TRP에 송신하기 위한 수단, 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차를 표현하는 파라미터를 결정하기 위한 수단, 파라미터를 네트워크 엔티티에 송신하기 위한 수단, 및 제1 룩업 테이블 또는 제1 룩업 테이블의 식별자를 네트워크 엔티티에 송신하기 위한 수단을 포함하며, 여기서 제1 룩업 테이블은 다운링크 수신 빔 및/또는 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현한다.

[0011] 일 양상에서, 네트워크 엔티티는, UE가 TRP로부터, 다운링크 수신 빔을 사용하여 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하는 것을 가능하게 하기 위해, 적어도 하나

의 다운링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 UE에 송신하기 위한 수단, UE가 업링크 송신 빔을 사용하여 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 업링크 레퍼런스 신호를 TRP에 송신하는 것을 가능하게 하기 위해, 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 UE에 송신하기 위한 수단, UE로부터, UE에서의 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 UE로부터의 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차를 표현하는 파라미터를 수신하기 위한 수단, UE로부터, 제1 룩업 테이블 또는 제1 룩업 테이블의 식별자를 수신하기 위한 수단 - 제1 룩업 테이블은 다운링크 수신 빔 및/또는 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현함 -, 및 제1 룩업 테이블로부터 리트리브된 업링크 송신 빔 및/또는 다운링크 수신 빔에 대한 그룹 지연, 및 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차에 부분적으로 기초하여 UE의 포지션을 추정하기 위한 수단을 포함한다.

[0012] 일 양상에서, 컴퓨터 실행가능한 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능한 매체는 컴퓨터 실행가능한 명령들을 포함하며, 컴퓨터 실행가능한 명령들은, TRP로부터, 다운링크 수신 빔을 사용하여 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하도록 UE에 명령하는 적어도 하나의 명령, 업링크 송신 빔을 사용하여 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 업링크 레퍼런스 신호를 TRP에 송신하도록 UE에 명령하는 적어도 하나의 명령, 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차를 표현하는 파라미터를 결정하도록 UE에 명령하는 적어도 하나의 명령, 파라미터를 포지셔닝 엔티티에 송신하도록 UE에 명령하는 적어도 하나의 명령, 및 제1 룩업 테이블 또는 제1 룩업 테이블의 식별자를 네트워크 엔티티에 송신하도록 UE에 명령하는 적어도 하나의 명령을 포함하며, 여기서 제1 룩업 테이블은 다운링크 수신 빔 및/또는 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현한다.

[0013] 일 양상에서, 컴퓨터 실행가능한 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능한 매체는 컴퓨터 실행가능한 명령들을 포함하며, 컴퓨터 실행가능한 명령들은, UE가 TRP로부터, 다운링크 수신 빔을 사용하여 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하는 것을 가능하게 하기 위해, 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 UE에 송신하도록 네트워크 엔티티에 명령하는 적어도 하나의 명령, UE가 업링크 송신 빔을 사용하여 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 업링크 레퍼런스 신호를 TRP에 송신하는 것을 가능하게 하기 위해, 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 UE에 송신하도록 네트워크 엔티티에 명령하는 적어도 하나의 명령, UE로부터, UE에서의 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 UE로부터의 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차를 표현하는 파라미터를 수신하도록 네트워크 엔티티에 명령하는 적어도 하나의 명령, UE로부터, 제1 룩업 테이블 또는 제1 룩업 테이블의 식별자를 수신하도록 네트워크 엔티티에 명령하는 적어도 하나의 명령 - 제1 룩업 테이블은 다운링크 수신 빔 및/또는 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현함 -, 및 제1 룩업 테이블로부터 리트리브된 업링크 송신 빔 및/또는 다운링크 수신 빔에 대한 그룹 지연, 및 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차에 부분적으로 기초하여 UE의 포지션을 추정하도록 네트워크 엔티티에 명령하는 적어도 하나의 명령을 포함한다.

[0014] 본원에 개시된 양상들과 연관된 다른 목적들 및 이점들은 첨부된 도면들 및 상세한 설명에 기초하여 당업자들에게 명백할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0015] 첨부한 도면들은 본 개시내용의 다양한 양상들의 설명을 돕기 위해 제시되며, 양상들의 제한이 아니라 단지 양상들의 예시를 위해 제공된다.

[0016] 도 1은 다양한 양상들에 따른 예시적 무선 통신 시스템을 예시한다.

[0017] 도 2a 및 도 2b는 다양한 양상들에 따른, 예시적 무선 네트워크 구조들을 예시한다.

[0018] 도 3a 내지 도 3c는 본원에 교시된 바와 같이 무선 통신 노드들에서 사용될 수 있고 통신을 지원하도록 구성될 수 있는 컴포넌트들의 몇몇 샘플 양상들의 간략화된 블록 다이어그램들이다.

[0019] 도 4는 본 개시내용의 양상에 따라 무선 통신 시스템에서 사용하기 위한 프레임 구조의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0020] 도 5는 복수의 기지국들로부터 획득된 정보를 사용하여 UE의 포지션을 결정하기 위한 예시적 기법을 예시하는 다이어그램이다.

[0021] 도 6a 및 도 6b는 본 개시내용의 양상들에 따른, 기지국과 UE 사이에 교환되는 RTT(round-trip-time)

측정 신호들의 예시적 타이밍들을 도시하는 다이어그램들이다.

[0022] 도 7은 본 개시내용의 양상들에 따른, 그룹 지연을 주파수와 비교하는 그래프를 예시한다.

[0023] 도 8a는 본 개시내용의 양상들에 따른, 동일한 준-콜로케이션 소스(quasi-collocation source) 레퍼런스 신호를 갖는 2개의 다운링크 레퍼런스 신호 자원들을 예시한다.

[0024] 도 8b는 본 개시내용의 양상들에 따른, 동일한 공간적 관계 레퍼런스 다운링크 레퍼런스 신호를 갖는 2개의 업링크 레퍼런스 신호 자원들을 예시한다.

[0025] 도 9 및 도 10은 본 개시내용의 양상들에 따른 무선 통신 방법들을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] [0026] 본 개시내용의 양상들이 예시를 목적으로 제공되는 다양한 예들과 관련된 다음의 설명 및 관련된 도면들에서 제공된다. 대안적 양상들은 본 개시내용의 범위로부터 벗어나지 않으면서 고안될 수 있다. 추가적으로, 본 개시내용의 잘 알려져 있는 엘리먼트들은 본 개시내용의 관련 세부사항들을 모호하게 하지 않도록 상세하게 설명되지 않을 것이거나 또는 생략될 것이다.

[0017] [0027] "예시적" 및/또는 "예"라는 용어들은 "예, 사례 또는 예시로서 제공되는"을 의미하는 것으로 본원에서 사용된다. "예시적" 및/또는 "예"로서 본원에 설명된 임의의 양상은 반드시 다른 양상들에 비해 바람직하거나 또는 유리한 것으로서 해석되는 것은 아니다. 마찬가지로, "본 개시내용의 양상들"이라는 용어는 본 개시내용의 모든 양상들이 논의된 특징, 이점, 또는 동작 모드를 포함할 것을 요구하지 않는다.

[0018] [0028] 당업자들은 아래에서 설명되는 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 예컨대, 아래의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은, 부분적으로 특정 애플리케이션, 부분적으로 원하는 설계, 부분적으로 대응하는 기술 등에 따라 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.

[0019] [0029] 추가로, 많은 양상들이, 예컨대, 컴퓨팅 디바이스의 엘리먼트들에 의해 수행될 액션(action)들의 시퀀스들에 대해 설명된다. 본원에 설명된 다양한 액션들이 특정 회로들(예컨대, ASIC(application specific integrated circuit)들)에 의해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 프로그램 명령들에 의해 또는 이들의 조합에 의해 수행될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 추가적으로, 본원에 설명된 액션들의 시퀀스(들)는, 실행 시에, 디바이스의 연관된 프로세서로 하여금 본원에 설명된 기능을 수행하게 하거나 또는 본원에 설명된 기능을 수행하도록 디바이스의 연관된 프로세서에 명령할 대응하는 컴퓨터 명령들의 세트가 저장된 임의의 형태의 비일시적 컴퓨터 판독가능한 저장 매체 내에서 전적으로 구현되는 것으로 고려될 수 있다. 따라서, 본 개시내용의 다양한 양상들은 다수의 상이한 형태들로 구현될 수 있으며, 이들 모두는 청구되는 청구 대상의 범위 내에 있는 것으로 고려되었다. 또한, 본원에 설명된 양상들 각각에 대해, 임의의 그러한 양상들의 대응하는 형태는 예컨대, 설명된 액션을 수행하도록 "구성되는 로직"으로서 본원에 설명될 수 있다.

[0020] [0030] 본원에서 사용되는 바와 같이, "UE(user equipment)" 및 "기지국"이라는 용어들은, 달리 서술되지 않는 한, 임의의 특정 RAT(radio access technology)에 특정하거나, 또는 그렇지 않으면 제한하는 것으로 의도되지 않는다. 일반적으로, UE는 무선 통신 네트워크를 통해 통신하기 위해 사용자에게 의해 사용되는 임의의 무선 통신 디바이스(예컨대, 모바일 폰, 라우터, 태블릿 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 추적 디바이스, 웨어러블(예컨대, 스마트워치, 안경, AR(augmented reality)/VR(virtual reality) 헤드셋 등), 차량(예컨대, 자동차, 오토바이, 자전거 등), IoT(Internet of Things) 디바이스 등)일 수 있다. UE는 이동식일 수 있거나 또는 (예컨대, 특정 시간) 고정식일 수 있으며, RAN(radio access network)과 통신할 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "UE"라는 용어는 "액세스 단말" 또는 "AT", "클라이언트 디바이스", "무선 디바이스", "가입자 디바이스", "가입자 단말", "가입자국", "사용자 단말" 또는 UT, "모바일 단말", "이동국" 또는 그 변형들로서 상호 교환가능하게 지칭될 수 있다. 일반적으로, UE들은 RAN을 경유하여 코어 네트워크와 통신할 수 있고, 코어 네트워크를 통해, UE들은 인터넷과 같은 외부 네트워크들과 그리고 다른 UE들과 연결될 수 있다. 물론, 이를테면, 유선 액세스 네트워크들, (예컨대, IEEE 802.11 등에 기초한) WLAN(wireless local area network) 네트워크들 등을 통해, 코어 네트워크 및/또는 인터넷에 연결하는 다른 메커니즘들이 UE들에 대해 또한 가능하다.

[0021] [0031] 기지국은 그것이 배치된 네트워크에 따라 UE들과 통신하는 몇몇 RAT들 중 하나에 따라 동작할 수 있고, 대안적으로, AP(access point), 네트워크 노드, NodeB, eNB(evolved NodeB), NR(New Radio) Node B(gNB 또는

gNodeB로 또한 지칭됨) 등으로 지칭될 수 있다. 게다가, 일부 시스템들에서는, 기지국이 순수하게 에지 노드 시그널링 기능들을 제공할 수 있는 반면, 다른 시스템들에서는, 기지국이 추가 제어 및/또는 네트워크 관리 기능들을 제공할 수 있다. 통신 링크 - 이 통신 링크를 통해 UE들이 신호들을 기지국에 전송할 수 있음 - 는 UL(uplink) 채널(예컨대, 역방향 트래픽 채널, 역방향 제어 채널, 액세스 채널 등)이라 칭해진다. 통신 링크 - 이 통신 링크를 통해 기지국이 신호들을 UE들에 전송할 수 있음 - 는 DL(downlink) 또는 순방향 링크 채널(예컨대, 페이징 채널, 제어 채널, 브로드캐스트 채널, 순방향 트래픽 채널 등)이라 칭해진다. 본원에서 사용되는 바와 같이, TCH(traffic channel)라는 용어는 UL/역방향 또는 DL/순방향 트래픽 채널을 지칭할 수 있다.

[0022] [0032] "기지국"이라는 용어는 단일 물리적 TRP(transmission-reception point) 또는 콜로케이션(co-locate)될 수 있거나 또는 콜로케이션되지 않을 수 있는 다수의 물리적 TRP들을 지칭할 수 있다. 예컨대, "기지국"이라는 용어가 단일 물리적 TRP를 지칭하는 경우, 물리적 TRP는 기지국의 셀에 대응하는 기지국의 안테나일 수 있다. "기지국"이라는 용어가 다수의 콜로케이션된 물리적 TRP들을 지칭하는 경우, 물리적 TRP들은 기지국의 안테나들의 어레이(예컨대, MIMO(multiple-input multiple-output) 시스템에서와 같이 또는 기지국이 빔포밍을 사용하는 경우)일 수 있다. "기지국"이라는 용어가 다수의 콜로케이션되지 않은 물리적 TRP들을 지칭하는 경우, 물리적 TRP들은 DAS(distributed antenna system)(전송 매체를 통해 공통 소스에 연결된 공간적으로 분리된 안테나들의 네트워크) 또는 RRH(remote radio head)(서빙 기지국에 연결된 원격 기지국)일 수 있다. 대안적으로, 콜로케이션되지 않은 물리적 TRP들은 UE로부터 측정 보고를 수신하는 서빙 기지국일 수 있고, UE가 레퍼런스 RF 신호들을 측정하고 있는 이웃 기지국일 수 있다. TRP는 기지국이 무선 신호들을 송신 및 수신하는 포인트이기 때문에, 본원에서 사용되는 바와 같이, 기지국으로부터의 송신 또는 기지국에서의 수신에 대한 지칭들은 기지국의 특정 TRP를 지칭하는 것으로 이해되어야한다.

[0023] [0033] "RF 신호"는 송신기와 수신기 사이의 공간을 통해 정보를 전송하는 주어진 주파수의 전자기파를 포함한다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 송신기는 단일 "RF 신호" 또는 다수의 "RF 신호들"을 수신기에 송신할 수 있다. 그러나, 수신기는 다중경로 채널들을 통한 RF 신호들의 전파 특성들로 인해 각각의 송신된 RF 신호에 대응하는 다수의 "RF 신호들"을 수신할 수 있다. 송신기와 수신기 사이의 상이한 경로들 상에서 송신된 동일한 RF 신호는 "다중경로" RF 신호로 지칭될 수 있다.

[0024] [0034] 다양한 양상들에 따르면, 도 1은 예시적 무선 통신 시스템(100)을 예시한다. 무선 통신 시스템(100)(WWAN(wireless wide area network)으로 또한 지칭될 수 있음)은 다양한 기지국들(102) 및 다양한 UE들(104)을 포함할 수 있다. 기지국들(102)은 매크로 셀 기지국들(고전력 셀룰러 기지국들) 및/또는 소형 셀 기지국들(저전력 셀룰러 기지국들)을 포함할 수 있다. 일 양상에서, 매크로 셀 기지국은, 무선 통신 시스템(100)이 LTE 네트워크에 대응하는 eNB들, 무선 통신 시스템(100)이 NR 네트워크에 대응하는 gNB들, 또는 이 둘의 조합을 포함할 수 있으며, 소형 셀 기지국들은 펌토셀들, 피코셀들, 마이크로셀들 등을 포함할 수 있다.

[0025] [0035] 기지국들(102)은 집합적으로 RAN을 형성할 수 있고, 백홀 링크들(122)을 통해 코어 네트워크(170)(예컨대, EPC(evolved packet core) 또는 NGC(next generation core))와 인터페이싱할 수 있고, 코어 네트워크(170)를 통해 하나 이상의 로케이션 서버들(172)로 인터페이싱할 수 있다. 다른 기능들에 추가하여, 기지국들(102)은, 사용자 데이터의 전달, 라디오 채널 암호화 및 암호화해제, 무결성 보호, 헤더 압축, 이동성 제어 기능들(예컨대, 핸드오버, 이중 연결), 셀-간 간섭 조정, 연결 셋업 및 해제, 로드 밸런싱(load balancing), NAS(non-access stratum) 메시지들의 분배, NAS 노드 선택, 동기화, RAN 공유, MBMS(multimedia broadcast multicast service), 가입자 및 장비 추적, RIM(RAN information management), 페이징, 포지셔닝 및 경고 메시지들의 전달 중 하나 이상에 관련된 기능들을 수행할 수 있다. 기지국들(102)은 유선 또는 무선일 수 있는 백홀 링크들(134)을 통해 직접적으로 또는 간접적으로(예컨대, EPC/NGC를 통해) 서로 통신할 수 있다.

[0026] [0036] 기지국들(102)은 UE들(104)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국들(102) 각각은 개개의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일 양상에서, 하나 이상의 셀들은 각각의 지리적 커버리지 영역(110)에서 기지국(102)에 의해 지원될 수 있다. "셀"은 (예컨대, 캐리어 주파수, 컴포넌트 캐리어, 캐리어, 대역 등으로 지칭되는 일부 주파수 자원을 통해) 기지국과의 통신에 사용되는 논리적 통신 엔티티이며, 동일한 또는 상이한 캐리어 주파수를 통해 동작하는 셀들을 구별하기 위한 식별자(예컨대, PCI(physical cell identifier), VCI(virtual cell identifier))와 연관될 수 있다. 일부 경우들에서, 상이한 셀들은, 상이한 타입들의 UE들에 대한 액세스를 제공할 수 있는 상이한 프로토콜 타입들(예컨대, MTC(machine-type communication), NB-IoT(narrowband IoT), eMBB(enhanced mobile broadband), 또는 그 외의 것들)에 따라 구성될 수 있다. 셀이 특정 기지국에 의해 지원되기 때문에, "셀"이라는 용어는 맥락에 따라 논리적 통신 엔티티 및 그것을 지원하는 기지국 중 하나 또는 둘 모두를 지칭할 수 있다. 일부 경우들에서, "셀"이라는 용어는 또

한, 캐리어 주파수가 지리적 커버리지 영역들(110)의 일부 부분 내에서 통신을 위해 검출 및 사용될 수 있는 한, 기지국의 지리적 커버리지 영역(예컨대, 섹터)을 지칭할 수 있다.

[0027] [0037] 이웃 매크로 셀 기지국(102) 지리적 커버리지 영역들(110)이 (예컨대, 핸드오버 영역에서) 부분적으로 오버랩될 수 있지만, 지리적 커버리지 영역들(110) 중 일부는 더 큰 지리적 커버리지 영역(110)에 의해 실질적으로 오버랩될 수 있다. 예컨대, 소형 셀 기지국(102')은 하나 이상의 매크로 셀 기지국들(102)의 지리적 커버리지 영역(110)과 실질적으로 오버랩되는 커버리지 영역(110')을 가질 수 있다. 소형 셀 및 매크로 셀 기지국들 모두를 포함하는 네트워크는 이중 네트워크로 알려져 있을 수 있다. 이중 네트워크는 또한 HeNB(home eNB)들을 포함할 수 있으며, 이는 CSG(closed subscriber group)로 알려져 있는 제한된 그룹에 서비스를 제공할 수 있다.

[0028] [0038] 기지국들(102)과 UE들(104) 사이의 통신 링크들(120)은 UE(104)로부터 기지국(102)으로의 UL(역방향 링크로 또한 지칭됨) 송신들 및/또는 기지국(102)으로부터 UE(104)로의 DL(downlink)(순방향 링크로 또한 지칭됨) 송신들을 포함할 수 있다. 통신 링크들(120)은 공간적 멀티플렉싱, 빔포밍(beamforming) 및/또는 송신 다이버시티를 포함하는 MIMO 안테나 기술을 사용할 수 있다. 통신 링크들(120)은 하나 이상의 캐리어 주파수들을 통해 이루어질 수 있다. 캐리어들의 배정은 DL 및 UL에 대해 비대칭일 수 있다(예컨대, 더 많거나 또는 더 적은 캐리어들이 UL보다 DL에 배정될 수 있음).

[0029] [0039] 무선 통신 시스템(100)은 비면허 주파수 스펙트럼(예컨대, 5 GHz)에서 통신 링크들(154)을 통해 WLAN(wireless local area network) 스테이션(STA)들(152)과 통신하는 WLAN AP(access point)(150)를 더 포함할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 통신할 때, WLAN STA들(152) 및/또는 WLAN AP(150)는 채널이 이용가능한지 여부를 결정하기 위해 통신하기 이전에 CCA(clear channel assessment) 또는 LBT(listen before talk) 프로시저를 수행할 수 있다.

[0030] [0040] 소형 셀 기지국(102')은 면허 및/또는 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작할 때, 소형 셀 기지국(102')은 LTE 또는 NR 기술을 사용하고, WLAN AP(150)에 의해 사용되는 것과 동일한 5 GHz 비면허 주파수 스펙트럼을 사용할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 LTE/5G를 사용하는 소형 셀 기지국(102')은 액세스 네트워크에 대한 커버리지를 부스팅(boost)하고 그리고/또는 액세스 네트워크의 용량을 증가시킬 수 있다. 비면허 스펙트럼의 NR은 NR-U로 지칭될 수 있다. 비면허 스펙트럼의 LTE는 LTE-U, LAA(licensed assisted access) 또는 MulteFire로 지칭될 수 있다.

[0031] [0041] 무선 통신 시스템(100)은 UE(182)와 통신하는 mmW(millimeter wave) 주파수들 및/또는 근(near) mmW 주파수들에서 동작할 수 있는 mmW 기지국(180)을 더 포함할 수 있다. EHF(extremely high frequency)는 전자기 스펙트럼에서 RF의 일부이다. EHF는 30 GHz 내지 300 GHz의 범위 및 1 밀리미터 내지 10 밀리미터의 파장을 갖는다. 이 대역에서의 라디오 파들은 밀리미터 파로 지칭될 수 있다. 근 mmW는 100 밀리미터의 파장으로 3 GHz의 주파수까지 아래로 확장될 수 있다. SHF(super high frequency) 대역은 3 GHz 내지 30 GHz까지(센티미터 파로 또한 지칭됨) 확장된다. mmW/근 mmW 라디오 주파수 대역을 사용하는 통신들은 높은 경로 손실 및 상대적으로 짧은 범위를 갖는다. mmW 기지국(180) 및 UE(182)는 mmW 통신 링크(184)를 통해 빔포밍(송신 및/또는 수신)을 활용하여 매우 높은 경로 손실 및 단거리를 보상할 수 있다. 추가로, 대안적 구성들에서 하나 이상의 기지국들(102)은 또한 mmW 또는 근 mmW 및 빔포밍을 사용하여 송신할 수 있다는 것을 인식할 것이다. 따라서, 전술된 예시들은 단지 예들일뿐이고 본원에 개시된 다양한 양상들을 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다는 것을 인식할 것이다.

[0032] [0042] 송신 빔포밍은 RF 신호를 특정 방향으로 포커싱하기 위한 기법이다. 전통적으로, 네트워크 노드(예컨대, 기지국)가 RF 신호를 브로드캐스트할 때, 그것은 모든 방향으로(전 방향으로) 신호를 브로드캐스트한다. 송신 빔포밍을 통해, 네트워크 노드는 주어진 타겟 디바이스(예컨대, UE)가 (송신 네트워크 노드에 대해) 어디에 로케이팅(locate)될지를 결정하고, 그 특정 방향으로 더 강한 다운링크 RF 신호를 투사하여, 수신 디바이스(들)에 더 빠르고(데이터 레이트 측면에서) 더 강한 RF 신호를 제공한다. 송신할 때 RF 신호의 방향성을 변경하기 위해, 네트워크 노드는 RF 신호를 브로드캐스트하고 있는 하나 이상의 송신기를 각각에서 RF 신호의 위상 및 상대적 진폭을 제어할 수 있다. 예컨대, 네트워크 노드는 안테나들을 실제로 이동시키지 않고 상이한 방향으로 가리키도록 "스티어링(steer)"될 수 있는 RF 파들의 빔을 생성하는 안테나들의 어레이("위상 어레이" 또는 "안테나 어레이"로 지칭됨)를 사용할 수 있다. 구체적으로, 송신기로부터의 RF 전류는 정확한 위상 관계로 개별 안테나들에 공급되어, 별개의 안테나들로부터의 라디오 파들이 상쇄되어 원하지 않는 방향으로의 방사를 억제하면서 함께 가산되어 원하는 방향으로의 방사를 증가시킨다.

[0033] [0043] 송신 빔들은 준-콜로케이팅(quasi-collocate)될 수 있으며, 이는 이들이 네트워크 노드 자체의 송신 안테나들이 물리적으로 콜로케이팅되는지 여부에 관계없이 수신기(예컨대, UE)에 동일한 파라미터들을 갖는 것으로 나타낸다는 것을 의미한다. NR에는, 4개의 타입들의 QCL(quasi-collocation) 관계들이 존재한다. 구체적으로, 주어진 타입의 QCL 관계는, 제2 빔 상의 제2 레퍼런스 RF 신호에 대한 특정 파라미터들이 소스 빔 상의 소스 레퍼런스 RF 신호에 대한 정보로부터 도출될 수 있다는 것을 의미한다. 따라서, 소스 레퍼런스 RF 신호가 QCL 타입 A인 경우, 수신기는 소스 레퍼런스 RF 신호를 사용하여 동일한 채널 상에서 송신된 제2 레퍼런스 RF 신호의 도플러 시프트, 도플러 확산, 평균 지연 및 지연 확산을 추정할 수 있다. 따라서, 소스 레퍼런스 RF 신호가 QCL 타입 B인 경우, 수신기는 소스 레퍼런스 RF 신호를 사용하여 동일한 채널 상에서 송신된 제2 레퍼런스 RF 신호의 도플러 시프트 및 도플러 확산을 추정할 수 있다. 소스 레퍼런스 RF 신호가 QCL 타입 C인 경우, 수신기는 소스 레퍼런스 RF 신호를 사용하여 동일한 채널 상에서 송신된 제2 레퍼런스 RF 신호의 도플러 시프트 및 평균 지연을 추정할 수 있다. 소스 레퍼런스 RF 신호가 QCL 타입 D인 경우, 수신기는 소스 레퍼런스 RF 신호를 사용하여 동일한 채널 상에서 송신된 제2 레퍼런스 RF 신호의 공간적 수신 파라미터를 추정할 수 있다.

[0034] [0044] 수신 빔포밍에서, 수신기는 수신 빔을 사용하여, 주어진 채널 상에서 검출된 RF 신호들을 증폭시킨다. 예컨대, 수신기는 특정 방향으로부터 수신된 RF 신호들을 증폭시키기 위해(예컨대, RF 신호들의 이득 레벨을 증가시키기 위해) 이득 세팅(gain setting)을 증가시키고 그리고/또는 그 특정 방향으로 안테나들의 어레이의 위상 세팅을 조정할 수 있다. 따라서, 수신기가 특정 방향으로 빔포밍한다고 말할 때, 그것은 그 방향에서의 빔 이득이 다른 방향들을 따르는 빔 이득에 비해 높거나 또는 그 방향에서의 빔 이득이 수신기에 이용가능한 모든 다른 수신 빔들의 그 방향에서의 빔 이득과 비교하여 가장 높다는 것을 의미한다. 이것은 그 방향으로부터 수신된 RF 신호들의 더 강한 수신된 신호 강도(예컨대, RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference signal received quality), SINR(signal-to-interference-plus-noise ratio) 등)를 초래한다.

[0035] [0045] 수신 빔들은 공간적으로 관련될 수 있다. 공간적 관계는 제2 레퍼런스 신호에 대한 송신 빔에 대한 파라미터들이 제1 레퍼런스 신호에 대한 수신 빔에 대한 정보로부터 도출될 수 있다는 것을 의미한다. 예컨대, UE는 특정 수신 빔을 사용하여 기지국으로부터 레퍼런스 다운링크 레퍼런스 신호(예컨대, SSB(synchronization signal block))를 수신할 수 있다. 그런 다음, UE는 수신 빔의 파라미터들에 기초하여 업링크 레퍼런스 신호(예컨대, SRS(sounding reference signal))를 그 기지국에 전송하기 위한 송신 빔을 형성할 수 있다.

[0036] [0046] "다운링크" 빔은 그것을 형성하는 엔티티에 따라 송신 빔 또는 수신 빔일 수 있다는 점에 유의한다. 예컨대, 기지국이 레퍼런스 신호를 UE에 송신하기 위해 다운링크 빔을 형성하고 있을 경우, 다운링크 빔은 송신 빔이다. 그러나, UE가 다운링크 빔을 형성하고 있을 경우, 그것은 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하기 위한 수신 빔이다. 유사하게, "업링크" 빔은 그것을 형성하는 엔티티에 따라 송신 빔 또는 수신 빔일 수 있다. 예컨대, 기지국이 업링크 빔을 형성하고 있을 경우, 그것은 업링크 수신 빔이고, UE가 업링크 빔을 형성하고 있을 경우, 그것은 업링크 송신 빔이다.

[0037] [0047] 5G에서, 무선 노드들(예컨대, 기지국들(102/180), UE들(104/182))이 동작하는 주파수 스펙트럼은 FR1(450 내지 6000 MHz), FR2(24250 내지 52600 MHz), FR3(52600 MHz 초과), 및 FR4(FR1 내지 FR2)와 같은 다수의 주파수 범위들로 분할된다. 5G와 같은 다중-캐리어 시스템에서, 캐리어 주파수들 중 하나는 "주 캐리어" 또는 "앵커 캐리어" 또는 "주 서빙 셀" 또는 "PCell"로 지칭되고, 나머지 캐리어 주파수들은 "보조 캐리어들" 또는 "보조 서빙 셀들" 또는 "SCell들"로 지칭된다. 캐리어 어그리게이션에서, 앵커 캐리어는, UE(104/182)가 초기 RRC(radio resource control) 연결 설정 프로시저를 수행하거나 또는 RRC 연결 재설정 프로시저를 개시하는 셀, 및 UE(104/182)에 의해 활용되는 주 주파수(예컨대, FR1) 상에서 동작하는 캐리어이다. 주 캐리어는 모든 공통 및 UE 특정 제어 채널들을 전달하며, 면허 주파수에서의 캐리어일 수 있다(그러나, 이것이 항상 그 경우는 아님). 보조 캐리어는, 일단 UE(104)와 앵커 캐리어 사이에 RRC 연결이 설정되면 구성될 수 있고, 추가 라디오 자원들을 제공하는 데 사용될 수 있는 제2 주파수(예컨대, FR2) 상에서 동작하는 캐리어이다. 일부 경우들에서, 보조 캐리어는 비면허 주파수의 캐리어일 수 있다. 보조 캐리어는 필요한 시그널링 정보 및 신호들만을 포함할 수 있으며, 예컨대, 주 업링크 및 다운링크 캐리어들 둘 모두가 통상적으로 UE-특정적이기 때문에, UE-특정적인 것들은 보조 캐리어에 존재하지 않을 수 있다. 이것은 셀 내의 상이한 UE들(104/182)이 상이한 다운링크 주 캐리어들을 가질 수 있다는 것을 의미한다. 업링크 주 캐리어들도 마찬가지이다. 네트워크는 언제든지 임의의 UE(104/182)의 주 캐리어를 변경할 수 있다. 이것은 예컨대, 상이한 캐리어들 상의 부하의 균형을 맞추기 위해 이루어진다. "서빙 셀"(PCell이든 SCell이든)은 일부 기지국이 통신하는 캐리어 주파수/컴포넌트 캐리어에 대응하기 때문에, "셀", "서빙 셀", "컴포넌트 캐리어", "캐리어 주파수" 등이라는 용어는 상호 교환 가능하게 사용될 수 있다.

- [0038] [0048] 예컨대, 여전히 도 1을 참조하면, 매크로 셀 기지국들(102)에 의해 활용되는 주파수들 중 하나는 앵커 캐리어(또는 "PCell")일 수 있고, 매크로 셀 기지국들(102) 및/또는 mmW 기지국(180)에 의해 활용되는 다른 주파수들은 보조 캐리어들("SCell들")일 수 있다. 다수의 캐리어들의 동시 송신 및/또는 수신은 UE(104/182)가 그것의 데이터 송신 및/또는 수신 레이트들을 상당히 증가시키는 것을 가능하게 한다. 예컨대, 다중-캐리어 시스템에서 2개의 20 MHz 어그리게이트(aggregate)된 캐리어들은 이론적으로 단일 20 MHz 캐리어에 의해 도달된 캐리어와 비교하여 데이터 레이트가 2배 증가하는 것으로 이어질 것이다(즉, 40 MHz).
- [0039] [0049] 무선 통신 시스템(100)은 하나 이상의 D2D(device-to-device) P2P(peer-to-peer) 링크들을 통해 하나 이상의 통신 네트워크들에 간접적으로 연결하는 UE(190)와 같은 하나 이상의 UE들을 더 포함할 수 있다. 도 1의 예에서, UE(190)는 기지국들(102) 중 하나(예컨대, 이를 통해 UE(190)가 셀룰러 연결을 간접적으로 획득할 수 있음)에 연결된 UE들(104) 중 하나와 D2D P2P 링크(192)를 갖고, WLAN AP(150)에 연결된 WLAN STA(152)(이를 통해 UE(190)가 WLAN-기반 인터넷 연결을 간접적으로 획득할 수 있음)와 D2D P2P 링크(194)를 갖는다. 일 예에서, D2D P2P 링크들(192 및 194)은 LTE-D(LTE Direct), WiFi-D(WiFi Direct), Bluetooth® 등과 같은 임의의 잘 알려져 있는 D2D RAT를 통해 지원될 수 있다.
- [0040] [0050] 무선 통신 시스템(100)은 통신 링크(120)를 통해 매크로 셀 기지국(102)과 통신하고 그리고/또는 mmW 통신 링크(184)를 통해 mmW 기지국(180)과 통신할 수 있는 UE(164)를 더 포함할 수 있다. 예컨대, 매크로 셀 기지국(102)은 UE(164)에 대한 PCell 및 하나 이상의 SCell들을 지원할 수 있고, mmW 기지국(180)은 UE(164)에 대한 하나 이상의 SCell들을 지원할 수 있다. 일 양상에서, UE(164)는 UE(164)가 본원에 설명된 UE 동작들을 수행하는 것을 가능하게 할 수 있는 LUT 매니저(166)를 포함할 수 있다. 도 1의 오직 하나의 UE만이 LUT 매니저(166)를 갖는 것으로 예시되지만, 도 1의 UE들 중 임의의 UE는 본원에 설명된 UE 동작들을 수행하도록 구성될 수 있다는 점에 유의한다.
- [0041] [0051] 다양한 양상들에 따르면, 도 2a는 예시적 무선 네트워크 구조(200)를 예시한다. 예컨대, NGC(210)("5GC"로 또한 지칭됨)는 제어 평면 기능들(214)(예컨대, UE 등록, 인증, 네트워크 액세스, 게이트웨이 선택 등) 및 사용자 평면 기능들(212)(예컨대, UE 게이트웨이 기능, 데이터 네트워크들에 대한 액세스, IP 라우팅 등)로서 기능적으로 보여질 수 있으며, 이들은 코어 네트워크를 형성하기 위해 협력적으로 동작한다. 사용자 평면 인터페이스(NG-U)(213) 및 제어 평면 인터페이스(NG-C)(215)는 gNB(222)를 NGC(210)에, 구체적으로 제어 평면 기능들(214) 및 사용자 평면 기능들(212)에 연결시킨다. 추가 구성에서, eNB(224)는 또한 NGC(210)에 연결되는데, NG-C(215)를 통해 제어 평면 기능들(214)에 연결되고, NG-U(213)를 통해 사용자 평면 기능들(212)에 연결될 수 있다. 추가적으로, eNB(224)는 백홀 연결(223)을 통해 gNB(222)와 직접적으로 통신할 수 있다. 일부 구성들에서, 새로운 RAN(220)은 하나 이상의 gNB들(222)만을 가질 수 있는 반면, 다른 구성들은 eNB들(224) 및 gNB들(222) 둘 모두 중 하나 이상을 포함한다. gNB(222) 또는 eNB(224)는 UE들(204)(예컨대, 도 1에 도시된 UE들 중 임의의 UE 등)과 통신할 수 있다. 다른 선택적 양상은 UE들(204)에 로케이션 보조(location assistance)를 제공하기 위해 NGC(210)와 통신할 수 있는 로케이션 서버(230)(이는 로케이션 서버(172)에 대응할 수 있음)를 포함할 수 있다. 로케이션 서버(230)는 복수의 별개의 서버들(예컨대, 물리적으로 분리된 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다수의 물리적 서버들에 걸쳐 분산된(spread) 상이한 소프트웨어 모듈들 등)로서 구현될 수 있거나 또는 대안적으로 단일 서버에 각각 대응할 수 있다. 로케이션 서버(230)는 코어 네트워크, NGC(210) 및/또는 인터넷(예시되지 않음)을 통해 로케이션 서버(230)에 연결할 수 있는 UE들(204)에 대한 하나 이상의 로케이션 서비스들을 지원하도록 구성될 수 있다. 추가로, 로케이션 서버(230)는 코어 네트워크의 컴포넌트에 통합될 수 있거나 또는 대안적으로 코어 네트워크 외부에 있을 수 있다.
- [0042] [0052] 다양한 양상들에 따르면, 도 2b는 다른 예시적 무선 네트워크 구조(250)를 예시한다. 예컨대, NGC(260)("5GC"로 또한 지칭됨)는 AMF(access and mobility management function)/UPF(user plane function)(264)에 의해 제공된 제어 평면 기능들, 및 SMF(session management function)(262)에 의해 제공된 사용자 평면 기능들로서 기능적으로 보여질 수 있으며, 이들은 코어 네트워크(즉, NGC(260))를 형성하기 위해 협력적으로 동작한다. 사용자 평면 인터페이스(263) 및 제어 평면 인터페이스(265)는 eNB(224)를 NGC(260)에, 구체적으로 SMF(262) 및 AMF/UPF(264)에 각각 연결시킨다. 추가 구성에서, gNB(222)는 또한 NGC(260)에 연결되는데, 제어 평면 인터페이스(265)를 통해 AMF/UPF(264)에 연결되고, 사용자 평면 인터페이스(263)를 통해 SMF(262)에 연결될 수 있다. 추가로, eNB(224)는 NGC(260)에 대한 gNB 직접 연결을 통하거나 또는 통하지 않고 백홀 연결(223)을 통해 gNB(222)와 직접적으로 통신할 수 있다. 일부 구성들에서, 새로운 RAN(220)은 하나 이상의 gNB들(222)만을 가질 수 있는 반면, 다른 구성들은 eNB들(224) 및 gNB들(222) 둘 모두 중 하나 이상을 포함한다. gNB(222) 또는 eNB(224)는 UE들(204)(예컨대, 도 1에 도시된 UE들 중 임의의 UE 등)과 통신할 수 있

다. 새로운 RAN(220)의 기지국들은 N2 인터페이스를 통해 AMF/UPF(264)의 AMF-측과 통신하고, N3 인터페이스를 통해 AMF/UPF(264)의 UPF-측과 통신한다.

[0043] [0053] AMF의 기능들은 등록 관리, 연결 관리, 도달가능성 관리, 이동성 관리, 법적 차단, UE(204)와 SMF(262) 사이의 SM(session management) 메시지들에 대한 전송, SM 메시지들을 라우팅하기 위한 투명 프록시 서비스들, 액세스 인증 및 액세스 허가, UE(204)와 SMSF(short message service function) 사이의 SMS(short message service) 메시지들에 대한 전송(도시되지 않음), 및 SEAF(security anchor functionality)를 포함한다. AMF는 또한, AUSF(authentication server function)(도시되지 않음) 및 UE(204)와 상호 작용하고, UE(204) 인증 프로세스의 결과로서 설정된 중간 키를 수신한다. USIM(UMTS(universal mobile telecommunications system) subscriber identity module)에 기초한 인증의 경우, AMF는 AUSF로부터 보안 재료를 리트리브한다. 또한, AMF의 기능들은 SCM(security context management)을 포함한다. SCM은 그것이 액세스-네트워크 특정 키들을 도출하는 데 사용하는 키를 SEAF로부터 수신한다. 또한, AMF의 기능성은 규제 서비스들을 위한 로케이션 서비스 관리, UE(204)와 LMF(location management function)(270)(로케이션 서버(172)에 대응할 수 있음) 사이뿐만 아니라 새로운 RAN(220)과 LMF(270) 사이의 로케이션 서비스 메시지들에 대한 전송, EPS(evolved packet system)와 상호 동작하기 위한 EPS 베어러 식별자 배정, 및 UE(204) 이동성 이벤트 통지를 포함한다. 또한, AMF는 또한 비-3GPP(Third Generation Partnership Project) 액세스 네트워크들에 대한 기능성들을 지원한다.

[0044] [0054] UPF의 기능들은 RAT-내/RAT-간 이동성(적용가능할 때)을 위한 앵커 포인트로서의 역할, 데이터 네트워크에의 상호 연결의 외부 PDU(protocol data unit) 세션 포인트(도시되지 않음)로서의 역할, 패킷 라우팅 및 포워딩의 제공, 패킷 검사, 사용자 평면 정책 규칙 시행(예컨대, 게이팅(gating), 재지향(redirection), 트래픽 스티어링(traffic steering)), 법적 차단(사용자 평면 수집), 트래픽 사용량 보고, 사용자 평면에 대한 QoS(quality of service) 핸들링(예컨대, UL/DL 레이트 시행, DL에서의 반사적 QoS 마킹(marking)), UL 트래픽 검증(SDF(service data flow)에서 QoS 흐름으로의 맵핑), UL 및 DL에서의 전송 레벨 패킷 마킹, DL 패킷 버퍼링 및 DL 데이터 통지 트리거링, 및 소스 RAN 노드로의 하나 이상의 "엔드 마커(end marker)들"의 전송 및 포워딩을 포함한다.

[0045] [0055] SMF(262)의 기능들은 세션 관리, UE IP(Internet protocol) 어드레스 배정 및 관리, 사용자 평면 기능들의 선택 및 제어, 트래픽을 적절한 목적으로 라우팅하기 위한 UPF에서의 트래픽 스티어링의 구성, QoS 및 정책 시행의 일부의 제어, 및 다운로드 데이터 통지를 포함한다. SMF(262)가 AMF/UPF(264)의 AMF-측과 통신하는 인터페이스는 N11 인터페이스로 지칭된다.

[0046] [0056] 다른 선택적 양상은 UE들(204)에 로케이션 보조를 제공하기 위해 NGC(260)와 통신할 수 있는 LMF(270)를 포함할 수 있다. LMF(270)는 복수의 별개의 서버들(예컨대, 물리적으로 분리된 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다수의 물리적 서버들에 걸쳐 분산된(spread) 상이한 소프트웨어 모듈들 등)로서 구현될 수 있거나 또는 대안적으로 단일 서버에 각각 대응할 수 있다. LMF(270)는 코어 네트워크, NGC(260) 및/또는 인터넷(도시되지 않음)을 통해 LMF(270)에 연결할 수 있는 UE들(204)에 대한 하나 이상의 로케이션 서비스들을 지원하도록 구성될 수 있다.

[0047] [0057] 도 3a, 도 3b 및 도 3c는 UE(302)(본원에 설명된 UE들 중 임의의 UE에 대응할 수 있음), 기지국(304)(본원에 설명된 기지국들 중 임의의 것에 대응할 수 있음), 및 본원에 교시된 바와 같은 파일 송신 동작들을 지원하기 위한 네트워크 엔티티(306)(로케이션 서버(230) 및 LMF(270)를 포함하는, 본원에 설명된 네트워크 기능들 중 임의의 것에 대응할 수 있거나 또는 이를 구현할 수 있음)에 포함될 수 있는 몇몇 샘플 컴포넌트들(대응하는 블록들에 의해 표현됨)을 예시한다. 이러한 컴포넌트들은 상이한 구현들에서 (예컨대, ASIC, SoC(system-on-chip) 등에서) 상이한 타입들의 장치들로 구현될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 예시된 컴포넌트들은 또한, 통신 시스템에서 다른 장치들에 포함될 수 있다. 예컨대, 시스템에서의 다른 장치들은 유사한 기능성을 제공하기 위해 설명된 것들과 유사한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 또한, 주어진 장치는 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예컨대, 장치는, 장치가 다수의 캐리어들 상에서 동작하고 그리고/또는 상이한 기술들을 통해 통신하는 것을 가능하게 하는 다수의 트랜시버 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0048] [0058] UE(302) 및 기지국(304)은 각각, NR 네트워크, LTE 네트워크, GSM 네트워크 등과 같은 하나 이상의 무선 통신 네트워크들(도시되지 않음)을 통해 통신하도록 구성된 WWAN(wireless wide area network) 트랜시버(310 및 350)를 각각 포함한다. WWAN 트랜시버들(310 및 350)은 관심 있는 무선 통신 매체(예컨대, 특정 주파수 스펙트럼에서 시간/주파수 자원들의 일부 세트) 상에서 적어도 하나의 지정된 RAT(예컨대, NR, LTE, GSM 등)를 통해 다른 UE들, 액세스 포인트들, 기지국들(예컨대, eNB들, gNB들) 등과 같은 다른 네트워크 노드들과 통신하기

위한 하나 이상의 안테나들(316 및 356)에 각각 연결될 수 있다. WWAN 트랜시버들(310 및 350)은 지정된 RAT에 따라 신호들(318 및 358)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보 등)을 각각 송신 및 인코딩하도록, 반대로 신호들(318 및 358)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들 등)을 각각 수신 및 디코딩하도록 다양하게 구성될 수 있다. 구체적으로, 트랜시버들(310 및 350)은 각각 신호들(318 및 358)을 송신 및 인코딩하기 위한 하나 이상의 송신기들(314 및 354)을 각각 포함하고, 각각 신호들(318 및 358)을 수신 및 디코딩하기 위한 하나 이상의 수신기들(312 및 352)을 각각 포함한다.

[0049] [0059] UE(302) 및 기지국(304)은 또한 적어도 일부 경우들에서, WLAN(wireless local area network) 트랜시버들(320 및 360)을 각각 포함한다. WLAN 트랜시버들(320 및 360)은 관심 있는 무선 통신 매체 상에서 적어도 하나의 지정된 RAT(예컨대, WiFi, LTE-D, Bluetooth® 등)를 통해 다른 UE들, 액세스 포인트들, 기지국들 등과 같은 다른 네트워크 노드들과 통신하기 위해 각각 하나 이상의 안테나들(326 및 366)에 연결될 수 있다. WLAN 트랜시버들(320 및 360)은 지정된 RAT에 따라 신호들(328 및 368)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보 등)을 각각 송신 및 인코딩하도록, 반대로 신호들(328 및 368)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들 등)을 각각 수신 및 디코딩하도록 다양하게 구성될 수 있다. 구체적으로, 트랜시버들(320 및 360)은 각각 신호들(328 및 368)을 송신 및 인코딩하기 위한 하나 이상의 송신기들(324 및 364)을 각각 포함하고, 각각 신호들(328 및 368)을 수신 및 디코딩하기 위한 하나 이상의 수신기들(322 및 362)을 각각 포함한다.

[0050] [0060] 송신기 및 수신기를 포함하는 트랜시버 회로망은 일부 구현들에서 (예컨대, 단일 통신 디바이스의 송신기 회로 및 수신기 회로로서 구현된) 통합된 디바이스를 포함할 수 있거나, 일부 구현들에서 별개의 송신기 디바이스 및 별개의 수신기 디바이스를 포함할 수 있거나, 다른 구현들에서 다른 방식들로 구현될 수 있다. 일 양상에서, 송신기는 개개의 장치가 본원에 설명된 바와 같이 송신 "빔포밍"을 수행할 수 있게 하는 안테나 어레이와 같은 복수의 안테나들(예컨대, 안테나들(316, 336, 및 376))을 포함하거나 또는 이에 커플링될 수 있다. 유사하게, 수신기는 개개의 장치가 본원에 설명된 바와 같이 수신 빔포밍을 수행할 수 있게 하는 안테나 어레이와 같은 복수의 안테나들(예컨대, 안테나들(316, 336, 및 376))을 포함하거나 또는 이에 커플링될 수 있다. 일 양상에서, 송신기 및 수신기는 동일한 복수의 안테나들(예컨대, 안테나들(316, 336, 및 376))을 공유할 수 있어서, 개개의 장치는 동시에 둘 모두가 아니라 주어진 시간에만 수신 또는 송신할 수 있다. 장치들(302 및/또는 304)의 무선 통신 디바이스(예컨대, 트랜시버들(310 및 320 및/또는 350 및 360) 중 하나 또는 둘 모두)는 또한 다양한 측정들을 수행하기 위한 NLM(network listen module) 등을 포함할 수 있다.

[0051] [0061] 장치들(302 및 304)은 또한 적어도 일부 경우들에서, SPS(satellite positioning systems) 수신기들(330 및 370)을 포함한다. SPS 수신기들(330 및 370)은 각각 GPS(global positioning system) 신호들, GLONASS(global navigation satellite system) 신호들, Galileo 신호들, Beidou 신호들, 인도 지역 항법 위성 시스템(NAVIC), QZSS(Quasi-Zenith Satellite System) 등과 같은 SPS 신호들(338 및 378)을 각각 수신하기 위한 하나 이상의 안테나들(336 및 376)에 각각 연결될 수 있다. SPS 수신기들(330 및 370)은 각각 SPS 신호들(338 및 378)을 수신 및 프로세싱하기 위한 임의의 적합한 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함할 수 있다. SPS 수신기들(330 및 370)은 다른 시스템들로부터 적절한 정보 및 동작들을 요청하고, 임의의 적합한 SPS 알고리즘에 의해 획득된 측정들을 사용하여 장치(302 및 304)의 위치선들을 결정하는 데 필요한 계산들을 수행한다.

[0052] [0062] 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)는 각각 다른 네트워크 엔티티들과 통신하기 위한 적어도 하나의 네트워크 인터페이스들(380 및 390)을 각각 포함한다. 예컨대, 네트워크 인터페이스들(380 및 390)(예컨대, 하나 이상의 네트워크 액세스 포트들)은 유선-기반 또는 무선 백홀 연결을 통해 하나 이상의 네트워크 엔티티들과 통신하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 네트워크 인터페이스들(380 및 390)은 유선-기반 또는 무선 신호 통신을 지원하도록 구성된 트랜시버들로서 구현될 수 있다. 이 통신은 예컨대, 메시지들, 파라미터들, 또는 다른 타입들의 정보를 전송 및 수신하는 것을 수반할 수 있다.

[0053] [0063] 장치들(302, 304, 및 306)은 또한, 본원에 개시된 바와 같은 동작들과 함께 사용될 수 있는 다른 컴포넌트들을 포함한다. UE(302)는 예컨대, 본원에 개시된 바와 같은 RTT 포지셔닝과 관련된 기능을 제공하고 다른 프로세싱 기능을 제공하기 위한 프로세싱 시스템(332)을 구현하는 프로세서 회로망을 포함한다. 기지국(304)은 예컨대, 본원에 개시된 바와 같은 RTT 포지셔닝과 관련된 기능을 제공하고 다른 프로세싱 기능을 제공하기 위한 프로세싱 시스템(384)을 포함한다. 네트워크 엔티티(306)는 예컨대, 본원에 개시된 바와 같은 RTT 포지셔닝과 관련된 기능을 제공하고 다른 프로세싱 기능을 제공하기 위한 프로세싱 시스템(394)을 포함한다. 일 양상에서, 프로세싱 시스템들(332, 384 및 394)은 예컨대, 하나 이상의 범용 프로세서들, 다중-코어 프로세서들, ASIC들, DSP(digital signal processor)들, FPGA(field programmable gate array)들 또는 다

른 프로그래밍가능한 로직 디바이스들 또는 프로세싱 회로망을 포함할 수 있다.

[0054] [0064] 장치들(302, 304, 및 306)은 각각 정보(예컨대, 예비된 자원들, 임계치들, 파라미터들 등을 표시하는 정보)를 유지하기 위한 메모리 컴포넌트들(340, 386, 및 396)(예컨대, 각각이 메모리 디바이스를 포함함)을 구현하는 메모리 회로망을 포함한다. 일부 경우들에서, 장치들(302, 304, 및 306)은 각각 LUT 매니저들(342, 388, 및 398)을 포함할 수 있다. LUT 매니저들(342, 388, 및 398)은 각각, 실행될 때, 장치들(302, 304, 및 306)로 하여금, 본원에 설명된 기능성을 수행하게 하는 프로세싱 시스템들(332, 384, 및 394)의 일부이거나 또는 이에 커플링된 하드웨어 회로들일 수 있다. 다른 양상들에서, LUT 매니저들(342, 388, 및 398)은 프로세싱 시스템들(332, 384, 및 394)(예컨대, 다른 프로세싱 시스템 등과 통합되는 모뎀 프로세싱 시스템의 일부) 외부에 있을 수 있다. 대안적으로, LUT 매니저들(342, 388, 및 398)은 각각, 프로세싱 시스템들(332, 384, 및 394)(또는 모뎀 프로세싱 시스템, 다른 프로세싱 시스템 등)에 의해 실행될 때, 장치들(302, 304, 및 306)로 하여금, 본원에 설명된 기능성을 수행하게 하는 메모리 컴포넌트들(340, 386, 및 396)에 저장된 메모리 모듈들(도 3a-도 3c에 도시됨)일 수 있다.

[0055] [0065] UE(302)는 WWAN 트랜시버(310), WLAN 트랜시버(320), 및/또는 SPS 수신기(330)에 의해 수신된 신호들로부터 도출된 모션 데이터와 독립적인 움직임 및/또는 방향 정보를 제공하기 위해 프로세싱 시스템(332)에 커플링된 하나 이상의 센서들(344)을 포함할 수 있다. 예로서, 센서(들)(344)는 가속도계(예컨대, MEMS(micro-electrical mechanical system) 디바이스), 자이로스코프, 지자기 센서(예컨대, 나침반), 고도계(예컨대, 기압 고도계), 및/또는 임의의 다른 타입의 움직임 검출 센서를 포함할 수 있다. 더욱이, 센서(들)(344)는 복수의 상이한 타입들의 디바이스들을 포함할 수 있고, 모션 정보를 제공하기 위해 이들의 출력들을 결합할 수 있다. 예컨대, 센서(들)(344)는 다축(multi-axis) 가속도계 및 방향 센서들의 조합을 사용하여, 2D 및/또는 3D 좌표 시스템들에서 위치선들을 컴퓨팅하는 능력을 제공할 수 있다.

[0056] [0066] 게다가, UE(302)는 표시들(예컨대, 청각적 및/또는 시각적 표시들)을 사용자에게 제공하고 그리고/또는 (예컨대, 키패드, 터치 스크린, 마이크로폰 등과 같은 센싱 디바이스의 사용자 액추에이션(actuation) 시에) 사용자 입력을 수신하기 위한 사용자 인터페이스(346)를 포함한다. 도시되지 않았지만, 장치들(304 및 306)은 또한 사용자 인터페이스들을 포함할 수 있다.

[0057] [0067] 프로세싱 시스템(384)을 더 상세하게 참조하면, 다운링크에서, 네트워크 엔티티(306)로부터의 IP 패킷들이 프로세싱 시스템(384)에 제공될 수 있다. 프로세싱 시스템(384)은 RRC 계층, PDCP(packet data convergence protocol) 계층, RLC(radio link control) 계층 및 MAC(media access control) 계층에 대한 기능성을 구현할 수 있다. 프로세싱 시스템(384)은, 시스템 정보(예컨대, MIB(master information block), SIB(system information block)들)의 브로드캐스팅, RRC 연결 제어(예컨대, RRC 연결 페이징, RRC 연결 설정, RRC 연결 수정 및 RRC 연결 해제), RAT-간 이동성 및 UE 측정 보고를 위한 측정 구성과 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더 압축/압축해제, 보안(암호화, 암호화해제, 무결성 보호, 무결성 검증) 및 핸드오버 지원 기능들과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 PDU(packet data unit)들의 전달, ARQ를 통한 에러 정정, RLC SDU(service data unit)들의 연접(concatenation), 세그먼트화 및 리어샘플리, RLC 데이터 PDU들의 재세그먼트화 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능성; 및 논리 채널들과 전송 채널들 사이의 맵핑, 스케줄링 정보 보고, 에러 정정, 우선순위 핸들링 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공할 수 있다.

[0058] [0068] 송신기(354) 및 수신기(352)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층-1 기능성을 구현할 수 있다. 물리(PHY) 계층을 포함하는 계층-1은 전송 채널들 상에서의 에러 검출, 전송 채널들의 FEC(forward error correction) 코딩/디코딩, 인터리빙, 레이트 매칭, 물리 채널들로의 맵핑, 물리 채널들의 변조/복조, 및 MIMO 안테나 프로세싱을 포함할 수 있다. 송신기(354)는 다양한 변조 방식들(예컨대, BPSK(binary phase-shift keying), QPSK(quadrature phase-shift keying), M-PSK(M-phase-shift keying), M-QAM(M-quadrature amplitude modulation))에 기초한 신호 성상도들로의 맵핑을 핸들링한다. 그런 다음, 코딩되고 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 분할될 수 있다. 그런 다음, 각각의 스트림은 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 서브캐리어에 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 레퍼런스 신호(예컨대, 파일럿)와 멀티플렉싱되고, 그런 다음, IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)를 사용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 생성할 수 있다. OFDM 스트림은 다수의 공간적 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기로부터의 채널 추정치들은 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해뿐만 아니라, 공간적 프로세싱을 위해 사용될 수 있다. 채널 추정치는 UE(302)에 의해 송신된 레퍼런스 신호 및/또는 채널 상태 피드백으로부터 도출될 수 있다. 그런 다음, 각각의 공간적 스트림은 하나 이상의 상이한 안테나들

(356)에 제공될 수 있다. 송신기(354)는 송신을 위해 개개의 공간적 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수 있다.

- [0059] [0069] UE(302)에서, 수신기(312)는 자신의 개개의 안테나(들)(316)를 통해 신호를 수신한다. 수신기(312)는 RF 캐리어 상에서 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 프로세싱 시스템(332)에 제공한다. 송신기(314) 및 수신기(312)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층-1 기능성을 구현한다. 수신기(312)는 UE(302)를 목적지로 하는 임의의 공간적 스트림들을 복원하기 위해 정보에 대한 공간적 프로세싱을 수행할 수 있다. 다수의 공간적 스트림들이 UE(302)를 목적지로 할 경우, 이들은 수신기(312)에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수 있다. 그런 다음, 수신기(312)는 FFT(fast Fourier transform)를 사용하여 OFDM 심볼 스트림을 시간 도메인으로부터 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 별개의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들 및 레퍼런스 신호는 기지국(304)에 의해 송신된 가장 가능성 있는 신호 성장점들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이 연관정(soft decision)들은 채널 추정기에 의해 컴퓨팅된 채널 추정치들에 기초할 수 있다. 그런 다음, 연관정들은 물리 채널 상에서 기지국(304)에 의해 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙(de-interleave)된다. 그런 다음, 데이터 및 제어 신호들은 프로세싱 시스템(332)에 제공되고, 프로세싱 시스템(332)은 계층-3 및 계층-2 기능성을 구현한다.
- [0060] [0070] UL에서, 프로세싱 시스템(332)은 전송 및 논리 채널들 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호화해제, 헤더 압축해제, 및 코어 네트워크로부터의 IP 패킷들을 복원하기 위한 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 프로세싱 시스템(332)은 또한 에러 검출을 담당한다.
- [0061] [0071] 기지국(304)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능성과 유사하게, 프로세싱 시스템(332)은, 시스템 정보(예컨대, MIB, SIB들) 포착, RRC 연결들 및 측정 보고와 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더 압축/압축해제 및 보안(암호화, 암호화해제, 무결성 보호, 무결성 검증)과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 PDU들의 전달, ARQ를 통한 에러 정정, RLC SDU들의 연결, 세그먼트화 및 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재세그먼트화 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능성; 및 논리 채널들과 전송 채널들 사이의 맵핑, TB(transport block)들로의 MAC SDU들의 멀티플렉싱, TB들로부터의 MAC SDU들의 디멀티플렉싱, 스케줄링 정보 보고, HARQ(hybrid automatic repeat request)를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공한다.
- [0062] [0072] 기지국(304)에 의해 송신된 레퍼런스 신호 또는 피드백으로부터 채널 추정기에 의해 도출된 채널 추정치들은 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고 공간적 프로세싱을 가능하게 하기 위해 송신기(314)에 의해 사용될 수 있다. 송신기(314)에 의해 생성된 공간적 스트림들은 상이한 안테나(들)(316)에 제공될 수 있다. 송신기(314)는 송신을 위해 개개의 공간적 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수 있다.
- [0063] [0073] UL 송신은 UE(302)에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 기지국(304)에서 프로세싱된다. 수신기(352)는 자신의 개개의 안테나(들)(356)를 통해 신호를 수신한다. 수신기(352)는 RF 캐리어 상에서 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 프로세싱 시스템(384)에 제공한다.
- [0064] [0074] UL에서, 프로세싱 시스템(384)은 전송 및 논리 채널들 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호화해제, 헤더 압축해제, UE(302)로부터의 IP 패킷들을 복원하기 위한 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 프로세싱 시스템(384)으로부터의 IP 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수 있다. 프로세싱 시스템(384)은 또한 에러 검출을 담당한다.
- [0065] [0075] 편의상, 장치들(302, 304, 및/또는 306)은, 본원에 설명된 다양한 예들에 따라 구성될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 포함하는 것으로서 도 3a-도 3c에 도시된다. 그러나, 예시된 블록들은 상이한 설계들에서 상이한 기능성을 가질 수 있다는 것이 인식될 것이다.
- [0066] [0076] 장치들(302, 304, 및 306)의 다양한 컴포넌트들은 각각 데이터 버스들(334, 382, 및 392)을 통해 서로 통신할 수 있다. 도 3a-도 3c의 컴포넌트들은 다양한 방식들로 구현될 수 있다. 일부 구현들에서, 도 3a-도 3c의 컴포넌트들은 예컨대, 하나 이상의 프로세서들 및/또는 (하나 이상의 프로세서들을 포함할 수 있는) 하나 이상의 ASIC들과 같은 하나 이상의 회로들로 구현될 수 있다. 여기서, 각각의 회로는 이러한 기능성을 제공하기 위해 회로에 의해 사용되는 정보 또는 실행가능한 코드를 저장하기 위한 적어도 하나의 메모리 컴포넌트를 사용하고 그리고/또는 포함할 수 있다. 예컨대, 블록들(310 내지 346)에 의해 표현된 기능성 중 일부 또는 전부는 UE(302)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해(예컨대, 적절한 코드의 실행에 의해, 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 유사하게, 블록들(350 내지 388)에 의해 표현된 기

능성 중 일부 또는 전부는 기지국(304)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해(예컨대, 적절한 코드의 실행에 의해, 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 또한, 블록들(390 내지 398)에 의해 표현된 기능성 중 일부 또는 전부는 네트워크 엔티티(306)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해(예컨대, 적절한 코드의 실행에 의해, 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 간략화를 위해, 다양한 동작들, 액트(act)들, 및/또는 기능들이 "UE에 의해", "기지국에 의해", "네트워크 엔티티에 의해" 등으로 수행되는 것으로 본원에 설명된다. 그러나, 인식될 바와 같이, 그러한 동작들, 액트들, 및/또는 기능들이 프로세싱 시스템들(332, 384, 394), 트랜시버들(310, 320, 350, 및 360), 메모리 컴포넌트들(340, 386, 및 396), LUT 매니저들(342, 388, 및 398) 등과 같은 UE, 기지국, 네트워크 엔티티 등의 특정 컴포넌트들 또는 컴포넌트들의 조합들에 의해 실제로 수행될 수 있다.

[0067] [0077] LTE 또는 5G NR에서 통신 자원의 시간 인터벌들은 라디오 프레임들에 따라 구성될 수 있다. 도 4는 본 개시내용의 양상들에 따른, DL 프레임 구조의 예를 예시하는 다이어그램(400)이다. 다른 무선 통신 기술들은 상이한 프레임 구조들 및/또는 상이한 채널들을 가질 수 있다.

[0068] [0078] LTE 및 일부 경우들에서 NR은, 다운링크 상에서 OFDM을 활용하고, 업링크 상에서 SC-FDM(single-carrier frequency division multiplexing)을 활용한다. 그러나, LTE와 달리, NR은 또한 업링크 상에서 OFDM을 사용하기 위한 옵션을 갖는다. OFDM 및 SC-FDM은 시스템 대역폭을, 톤들, 빈(bin)들 등으로 통상적으로 또한 지칭되는 다수(K개)의 직교 서브캐리어들로 파티셔닝한다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 주파수 도메인에서는 OFDM을 통해, 그리고 시간 도메인에서는 SC-FDM을 통해 전송된다. 인접한 서브캐리어들 사이의 간격은 고정될 수 있고, 서브캐리어들의 총 수(K개)는 시스템 대역폭에 의존할 수 있다. 예컨대, 서브캐리어들의 간격은 15 kHz일 수 있고, 최소 자원 배정(자원 블록)은 12개의 서브캐리어들(또는 180 kHz)일 수 있다. 결과적으로, 명목상의 FFT 사이즈는 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 메가헤르츠(MHz)의 시스템 대역폭에 대해 각각 128, 256, 512, 1024 또는 2048과 동일할 수 있다. 시스템 대역폭은 또한, 서브대역들로 파티셔닝될 수 있다. 예컨대, 서브대역은 1.08 MHz(즉, 6개의 자원 블록들)를 커버할 수 있고, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 MHz의 시스템 대역폭에 대해 각각 1개, 2개, 4개, 8개 또는 16개의 서브대역들이 존재할 수 있다.

[0069] [0079] LTE는 단일 뉴머롤로지(서브캐리어 간격, 심볼 길이 등)를 지원한다. 대조적으로, NR은 다수의 뉴머롤로지들을 지원할 수 있으며, 예컨대, 15 kHz, 30 kHz, 60 kHz, 120 kHz, 및 204 kHz 또는 그 초과인 서브캐리어 간격이 이용가능할 수 있다. 아래에서 제공되는 표 1은 상이한 NR 뉴머롤로지들에 대한 일부 다양한 파라미터들을 열거한다.

표 1

서브캐리어 간격 (kHz)	심볼들 / 슬롯	슬롯들 / 서브프레임	슬롯들 / 프레임	슬롯 (ms)	심볼 지속기간 (μs)	4K FFT 사이즈를 갖는 최대 공칭 시스템 BW (MHz)
15	14	1	10	1	66.7	50
30	14	2	20	0.5	33.3	100
60	14	4	40	0.25	16.7	100
120	14	8	80	0.125	8.33	400
204	14	16	160	0.0625	4.17	800

[0070]

[0071] [0080] 도 4의 예에서, 15 kHz의 뉴머롤로지가 사용된다. 따라서, 시간 영역에서, 프레임(예컨대, 10 밀리초(ms))은 각각 1 ms의 동일하게 사이즈가 지정된 10개의 서브프레임들로 분할되고, 각각의 서브프레임은 하나의 시간 슬롯을 포함한다. 도 4에서, 시간은 수평으로(예컨대, X-축 상에서) 표현되고 시간은 좌측으로부터 우측으로 증가하는 반면, 주파수는 수직으로(예컨대, Y-축 상에서) 표현되고 주파수는 하측으로부터 상측으로 증가

(또는 감소)한다.

- [0072] [0081] 자원 그리드는 시간 슬롯들을 표현하는 데 사용될 수 있으며, 각각의 시간 슬롯은 주파수 도메인에서 하나 이상의 시간 동시 자원 블록(RB)들(물리적 RB(PRB)들로 또한 지칭됨)을 포함한다. 자원 그리드는 다수의 RE(resource element)들로 추가로 분할된다. RE는 시간 도메인에서 하나의 심볼 길이에 대응할 수 있고, 주파수 도메인에서 하나의 서브캐리어에 대응할 수 있다. 도 4의 뉴머롤로지에서, 정상 사이클릭 프리픽스의 경우, RB는 총 84개의 RE들을 위해, 주파수 도메인에서 12개의 연속 서브캐리어들과, 시간 도메인에서 7개의 연속 심볼들(DL의 경우, OFDM 심볼들; UL의 경우 SC-FDMA 심볼들)을 포함할 수 있다. 확장된 사이클릭 프리픽스의 경우, RB는 총 72개의 RB들을 위해, 주파수 도메인에서 12개의 연속 서브캐리어들과, 시간 도메인에서 6개의 연속 심볼들을 포함할 수 있다. 각각의 RE에 의해 반송된 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다.
- [0073] [0082] 도 4에 예시된 바와 같이, RE들 중 일부는 UE에서의 채널 추정을 위해 DL-RS(DL reference(pilot) signal)들을 반송한다. DL-RS는 DMRS(demodulation reference signals)들 및 CSI-RS(channel state information reference signal)들을 포함할 수 있으며, 이들의 예시적 로케이션들은 도 4에서 "R"로 라벨링된다.
- [0074] [0083] 일부 경우들에서, 도 4에 예시된 CSI-RS는 PRS(positioning reference signal)들일 수 있다. PRS의 송신에 사용되는 자원 엘리먼트들의 집합은 "PRS 자원"으로 지칭된다. 자원 엘리먼트들의 집합은 주파수 도메인에서 다수의 PRB들에 걸쳐 있고, 시간 도메인에서 슬롯 내의 N개(예컨대, 1개 이상)의 연속 심볼(들)에 걸쳐 있을 수 있다. 주어진 OFDM 심볼에서, PRS 자원은 연속 PRB들을 점유한다. PRS 자원은 적어도 다음의 파라미터들에 의해 설명된다: PRS 자원 ID(identifier), 시퀀스 ID, 콤(comb) 사이즈-N, 주파수 도메인에서의 자원 엘리먼트 오프셋, 시작 슬롯 및 시작 심볼, PRS 자원당 심볼들의 수(즉, PRS 자원의 지속기간), 및 QCL 정보(예컨대, 다른 DL 레퍼런스 신호들과의 QCL). 현재, 하나의 안테나 포트가 지원된다. 콤 사이즈는 PRS를 반송하는 각각의 심볼에서의 서브캐리어들의 수를 표시한다. 예컨대, 콤-4의 콤-사이즈는 주어진 심볼의 모든 각각의 네 번째 서브캐리어가 PRS를 반송한다는 것을 의미한다.
- [0075] [0084] "PRS 자원 세트"는 PRS 신호들의 송신에 사용되는 PRS 자원의 세트이며, 여기서 각각의 PRS 자원은 PRS 자원 ID를 갖는다. 또한, PRS 자원 세트의 PRS 자원들은 동일한 TRP와 연관된다. PRS 자원 세트는 PRS 자원 세트 ID에 의해 식별되고, 기지국의 안테나 패널에 의해 송신된 특정 TRP(셀 ID에 의해 식별됨)와 연관될 수 있다. PRS 자원 세트에서의 PRS 자원 ID는 단일 TRP(여기서 TRP는 하나 이상의 빔들을 송신할 수 있음)로부터 송신된 단일 빔(및/또는 빔 ID)과 연관된다. 즉, PRS 자원 세트의 각각의 PRS 자원은 상이한 빔 상에서 송신될 수 있고, 이로써, "PRS 자원" 또는 간단히 "자원"은 또한 "빔"으로 지칭될 수 있다. 이것은 PRS가 송신되는 빔들 및 TRP들이 UE에 알려져 있는지 여부에 대한 어떠한 의미도 갖지 않는다는 점에 유의한다.
- [0076] [0085] "PRS 인스턴스" 또는 "PRS 기회"는 PRS가 송신될 것으로 예상되는 주기적으로 반복되는 시간 윈도우(예컨대, 하나 이상의 연속 슬롯들의 그룹)의 하나의 인스턴스이다. PRS 기회는 또한 "PRS 포지셔닝 기회", "PRS 포지셔닝 인스턴스", "포지셔닝 기회", "포지셔닝 인스턴스", 또는 간단히 "기회" 또는 "인스턴스"로 지칭될 수 있다.
- [0077] [0086] "포지셔닝 레퍼런스 신호" 및 "PRS"라는 용어들은 때때로, LTE 시스템들에서 포지셔닝에 사용되는 특정 레퍼런스 신호들을 지칭할 수 있다는 점에 유의한다. 그러나, 본원에서 사용되는 바와 같이, 달리 표시되지 않는 한, "포지셔닝 레퍼런스 신호" 및 "PRS"이라는 용어들은, LTE에서 PRS 신호들, 5G에서 NRS(navigation reference signal)들, TRS(tracking reference signals), CRS(cell-specific reference signals), CSI-RS(channel state information reference signals), PSS(primary synchronization signals), SSS(secondary synchronization signals) 등과 같은(그러나 이들에 제한되지 않음), 포지셔닝에 사용될 수 있는 임의의 타입의 레퍼런스 신호를 지칭한다.
- [0078] [0087] NR에는, 네트워크에 걸친 정확한 타이밍 동기화에 대한 요건이 존재하지 않을 수 있다. 대신에, 그것은 (예컨대, OFDM 심볼들의 CP(cyclic prefix) 지속시간 내에서) gNB들에 걸쳐 대략적 시간-동기화를 갖기에 충분할 수 있다. RTT-기반 방법들은 일반적으로 대략적 타이밍 동기화만을 필요로 하고, 이로써 NR에서의 바람직한 포지셔닝 방법일 수 있다.
- [0079] [0088] 네트워크 중심의 RTT 추정에서, 서빙 기지국(예컨대, 기지국(102))은, 둘 이상의 이웃 기지국들(및 통상적으로 서빙 기지국(적어도 3개의 기지국들이 필요하므로))의 서빙 셀들 상에서 RTT 측정 신호들(예컨대, PRS)을 스캔/수신하도록 UE(예컨대, UE(104))에 명령한다. 하나 이상의 기지국들은 네트워크(예컨대, 로케이션 서

버(230), LMF(270))에 의해 배정된 낮은 재사용 자원들(예컨대, 시스템 정보를 송신하는 데 기지국에 의해 사용되는 자원들) 상에서 RTT 측정 신호들을 송신한다. UE는 UE의 현재 다운링크 타이밍(예컨대, 그것의 서빙 기지국으로부터 수신된 다운링크 신호로부터 UE에 의해 도출되는 바와 같음)에 대한 각각의 RTT 측정 신호의 도착 시간(수신 시간(receive time), 수신 시간(reception time), 수신 시간(time of reception), 또는 ToA(time of arrival)로 또한 지칭됨)을 기록하고, 공통 또는 개별 RTT 응답 메시지(예컨대, SRS, UL-PRS)를 하나 이상의 기지국들에 송신하며(예컨대, 그것의 서빙 기지국에 의해 명령될 때), 각각의 RTT 응답 메시지의 페이로드에 RTT 응답 메시지의 송신 시간과 RTT 측정 신호의 ToA 사이의 차 $T_{Rx \rightarrow Tx}$ (예컨대, 도 6a의 $T_{Rx \rightarrow Tx}(612)$)를 포함할 수 있다. RTT 응답 메시지는 레퍼런스 신호를 포함할 것이며, 이 레퍼런스 신호로부터 기지국이 RTT 응답의 ToA를 추론할 수 있다. RTT 측정 신호의 송신 시간과 RTT 응답의 ToA 사이의 차 $T_{Tx \rightarrow Rx}$ (예컨대, 도 6a의 $T_{Tx \rightarrow Rx}(622)$)를 UE가 보고한 차 $T_{Rx \rightarrow Tx}$ (예컨대, 도 6a의 $T_{Rx \rightarrow Tx}(612)$)와 비교함으로써, 기지국(또는 포지셔닝 엔티티)은 기지국과 UE 사이의 전파 시간을 추론할 수 있으며, 이로부터 그것은 그런 다음, 이러한 전파 시간 동안 광속을 가정함으로써 UE와 기지국 사이의 거리를 결정할 수 있다.

[0080] [0089] UE-중심 RTT 추정, UE가 UE의 이웃에서 다수의 기지국들에 의해 수신되는 업링크 RTT 측정 신호(들)를 송신하는 것(예컨대, 서빙 기지국에 의해 명령될 때)을 제외하고는, 네트워크-기반 방법과 유사하다. 관련된 각각의 기지국은 다운링크 RTT 응답 메시지로 응답하며, 이는 기지국에서의 RTT 측정 신호의 ToA와 RTT 응답 메시지 페이로드에서의 기지국으로부터의 RTT 응답 메시지의 송신 시간 사이의 시간 차를 포함할 수 있다.

[0081] [0090] 네트워크 중심 및 UE 중심 프로시저들 둘 모두에 대해, RTT 계산을 수행하는 측(네트워크 또는 UE)은 통상적으로(그러나 항상은 아님) 첫 번째 메시지(들) 또는 신호(들)(예컨대, RTT 측정 신호(들))를 송신하는 반면, 다른 측은 첫 번째 메시지(들) 또는 신호(들)의 ToA와 RTT 응답 메시지(들) 또는 신호(들)의 송신 시간 사이의 차를 포함할 수 있는 하나 이상의 RTT 응답 메시지(들) 또는 신호(들)로 응답한다.

[0082] [0091] 도 5는 본 개시내용의 양상들에 따른 예시적 무선 통신 시스템(500)을 예시한다. 도 5의 예에서, (본원에 설명된 UE들 중 임의의 UE에 대응할 수 있는) UE(504)는 자신의 포지션의 추정치를 계산하려고 시도하고 있거나 또는 다른 엔티티(예컨대, 기지국 또는 코어 네트워크 컴포넌트, 다른 UE, 로케이션 서버, 제3 자 애플리케이션 등)가 자신의 포지션의 추정치를 계산하도록 보조하려고 시도하고 있다. UE(504)는 RF 신호들, 및 RF 신호들의 변조 및 정보 패킷들의 교환을 위한 표준화된 프로토콜들을 사용하여, 복수의 기지국들(502-1, 502-2, 및 502-3)(총칭하여, 기지국들(502)(이들은 본원에 설명된 기지국들 중 임의의 기지국에 대응할 수 있음))과 무선으로 통신할 수 있다. 교환된 RF 신호들과 상이한 타입들의 정보를 추출하고, 무선 통신 시스템(500)의 레이어아웃(즉, 기지국들의 로케이션, 기하학적 구조 등)을 활용함으로써, UE(504)는 사전 정의된 레퍼런스 좌표 시스템에서, 자신의 포지션을 결정하거나 또는 자신의 포지션의 결정을 보조할 수 있다. 일 양상에서, UE(504)는 2차원 좌표 시스템을 사용하여 자신의 포지션을 특정할 수 있지만, 본원에 개시된 양상들은 그렇게 제한되지 않으며, 추가 차원이 요구되는 경우 3차원 좌표 시스템을 사용하여 포지션들을 결정하는 데 또한 적용가능할 수 있다. 추가적으로, 인식될 바와 같이, 도 5는 하나의 UE(504) 및 3개의 기지국들(502)을 예시하지만, 더 많은 UE들(504) 및 더 많은 기지국들(502)이 존재할 수 있다.

[0083] [0092] 포지션 추정치들을 지원하기 위해, 기지국들(502)은 레퍼런스 RF 신호들(예컨대, PRS, NRS, CRS, TRS, CSI-RS, PSS, SSS 등)을 자신들의 커버리지 영역에서 UE들(504)로 브로드캐스트하도록 구성되어 UE(504)가 그러한 레퍼런스 RF 신호들의 특성들을 측정하는 것을 가능하게 할 수 있다. 예컨대, UE(504)는 적어도 3개의 상이한 기지국들(502)에 의해 송신된 특정 레퍼런스 RF 신호들의 ToA를 측정할 수 있고, RTT 포지셔닝 방법을 사용하여 이러한 ToA들(및 추가 정보)을 서빙 기지국(502) 또는 다른 포지셔닝 엔티티(예컨대, 로케이션 서버(230), LMF 270))에 다시 보고할 수 있다.

[0084] [0093] 일 양상에서, 기지국(502)으로부터 레퍼런스 RF 신호들을 측정하는 UE(504)로서 설명되었지만, UE(504)는 기지국(502)에 의해 지원되는 다수의 셀들 중 하나로부터 레퍼런스 RF 신호들을 측정할 수 있다. UE(504)가 기지국(502)에 의해 지원되는 셀에 의해 송신된 레퍼런스 RF 신호들을 측정하는 경우, RTT 프로시저를 수행하기 위해 UE(504)에 의해 측정된 적어도 2개의 다른 레퍼런스 RF 신호들은 제1 기지국(502)과 상이한 기지국들(502)에 의해 지원되는 셀들로부터의 것일 것이며, UE(504)에서 양호한 또는 열악한 신호 강도를 가질 수 있다.

[0085] [0094] UE(504)의 포지션(x, y)을 결정하기 위해, UE(504)의 포지션을 결정하는 엔티티는 기지국들(502)의 로케이션들을 알 필요가 있으며, 이들은 (x_k, y_k) 로서 레퍼런스 좌표 시스템에서 표현될 수 있으며, 여기서 도 5의

예에서 $k=1, 2, 3$ 이다. 기지국들(502)(예컨대, 서빙 기지국) 또는 UE(504) 중 하나가 UE(504)의 포지션을 결정하는 경우, 관련된 기지국들(502)의 로케이션들은 네트워크 기하학적 구조의 지식을 갖는 로케이션 서버(예컨대, 로케이션 서버(230), LMF(270))에 의해 서빙 기지국(502) 또는 UE(504)에 제공될 수 있다. 대안적으로, 로케이션 서버는 알려져 있는 네트워크 기하학적 구조를 사용하여 UE(504)의 포지션을 결정할 수 있다.

[0086] [0095] UE(504) 또는 개개의 기지국(502)은 UE(504)와 개개의 기지국(502) 사이의 거리(d_k , 여기서 $k=1, 2, 3$)를 결정할 수 있다. 일 양상에서, UE(504)와 임의의 기지국(502) 사이에서 교환된 신호들의 RTT(510)를 결정하는 것이 수행될 수 있고, 거리(d_k)로 변환될 수 있다. 아래에서 추가로 논의되는 바와 같이, RTT 기법들은 시그널링 메시지(예컨대, 레퍼런스 RF 신호들)의 전송과 응답의 수신 사이의 시간을 측정할 수 있다. 이러한 방법들은 교정을 활용하여 임의의 프로세싱 지연들을 제거할 수 있다. 일부 환경들에서, UE(504) 및 기지국들(502)에 대한 프로세싱 지연들이 동일하다고 가정될 수 있다. 그러나, 그러한 가정은 실제로 사실이 아닐 수 있다.

[0087] [0096] 일단 각각의 거리(d_k)가 결정되면, UE(504), 기지국(502), 또는 로케이션 서버(예컨대, 로케이션 서버(230), LMF(270))는 다양한 알려져 있는 기하학적 기법들 이를테면, 예컨대, 삼변측량을 사용함으로써 UE(504)의 포지션(x, y)을 해결할 수 있다. 도 5로부터, UE(504)의 포지션은 이상적으로 3개의 반원들의 공통 교차점에 놓여 있으며, 각각의 반원은 반경 d_k 및 중심 (x_k, y_k)(여기서 $k=1, 2, 3$)에 의해 정의되는 것을 알 수 있다.

[0088] [0097] 일부 사례들에서, 추가 정보는 직선 방향(예컨대, 수평면에 또는 3차원에 있을 수 있음) 또는 가능하게는 (예컨대, 기지국(502)의 로케이션으로부터의 UE(504)에 대한) 방향들의 범위를 정의하는 AoA(angle of arrival) 또는 AoD(angle of departure)의 형태로 획득될 수 있다. 포인트(x, y)에서 또는 그 근처에서 두 방향들의 교차점은 UE(504)에 대한 로케이션의 다른 추정치를 제공할 수 있다.

[0089] [0098] (예컨대, UE(504)에 대한) 포지션 추정치는 로케이션 추정치, 로케이션, 포지션, 포지션 픽스, 픽스 등과 같은 다른 명칭들로 지칭될 수 있다. 포지션 추정치는 측지적(geodetic)이고, 좌표(예컨대, 위도, 경도 및 가능하게는 고도)를 포함할 수 있거나, 또는 도시이고, 거리 주소, 우편 주소 또는 로케이션에 대한 일부 다른 구두적 설명을 포함할 수 있다. 포지션 추정치는 추가로, 일부 다른 알려져 있는 로케이션에 대해 정의되거나 또는 (예컨대, 위도, 경도 및 가능하게는 고도를 사용하여) 절대적 용어들로 정의될 수 있다. 포지션 추정치는 (예컨대, 로케이션이, 일부 특정된 또는 디폴트 신뢰 레벨과 함께 포함될 것으로 예상되는 영역 또는 볼륨을 포함함으로써) 예상된 에러 또는 불확실성을 포함할 수 있다.

[0090] [0099] 도 6a는 본 개시내용의 양상들에 따른, 기지국(602)(예컨대, 본원에 설명된 기지국들 중 임의의 것)과 UE(604)(예컨대, 본원에 설명된 UE들 중 임의의 UE) 사이에서 교환되는 RTT 측정 신호들의 예시적 타이밍들을 도시하는 다이어그램(600A)이다. 도 6a의 예에서, 기지국(602)은 시간 T_1 에서 RTT 측정 신호(610)(예컨대, PRS, NRS, CRS, TRS, CSI-RS, PSS, SSS 등)를 UE(604)에 전송한다. RTT 측정 신호(610)는 그것이 기지국(602)으로부터 UE(604)로 이동할 때 일부 전파 지연 T_{prop} 를 갖는다. 시간 T_2 (UE(604)에서 RTT 측정 신호(610)의 ToA)에서, UE(604)는 RTT 측정 신호(610)를 수신/측정한다. 일부 UE 프로세싱 시간 이후에, UE(604)는 시간 T_3 에서 RTT 응답 신호(620)를 송신한다. 전파 지연 T_{prop} 이후에, 기지국(602)은 시간 T_4 (기지국(602)에서의 RTT 응답 신호(620)의 ToA)에 UE(604)로부터 RTT 응답 신호(620)를 수신/측정한다.

[0091] [00100] 주어진 네트워크 노드(예컨대, 기지국(602))에 의해 송신된 레퍼런스 신호(예컨대, RTT 측정 신호(610))의 ToA(예컨대, T_2)를 식별하기 위해, 수신기(예컨대, UE(604))는 먼저, 송신기가 레퍼런스 신호를 송신하고 있는 채널 상에서 모든 RE(resource element)들을 공동으로 프로세싱하고, 역푸리에 변환을 수행하여 수신된 레퍼런스 신호들을 시간 도메인으로 변환한다. 수신된 레퍼런스 신호들을 시간 도메인으로 변환하는 것은 CER(channel energy response)의 추정으로 지칭된다. CER은 시간이 지남에 따라 채널 상에서 피크들을 도시하고, 그에 따라, 가장 이른 "상당한(significant)" 피크는 레퍼런스 신호의 ToA에 대응해야 한다. 일반적으로 수신기는 잡음-관련 품질 임계치를 사용하여 스푸리어스(spurious) 로컬 피크들을 필터링할 것이므로, 아마도 채널 상에서 상당한 피크들을 정확하게 식별할 것이다. 예컨대, 수신기는 CER의 중간값보다 적어도 X dB 더 높고 채널 상의 메인 피크보다 낮은 최대 Y dB인 CER의 가장 이른 로컬 최대치인 ToA 추정치를 선택할 수 있다. 수신기는 상이한 송신기들로부터의 각각의 레퍼런스 신호의 ToA를 결정하기 위해 각각의 송신기로부터의 각각의 레퍼런스 신호에 대한 CER을 결정한다.

[0092] [00101] RTT 응답 신호(620)는 시간 T_3 과 시간 T_2 사이의 차(즉, $T_{Rx \rightarrow Tx}$ (612))를 명시적으로 포함할 수 있다. 대안적으로, 그것은 TA(timing advance) 즉, 상대적 UL/DL 프레임 타이밍 및 UL 레퍼런스 신호들의 규격 로케이션으로부터 도출될 수 있다. (TA는 통상적으로 기지국과 UE 사이의 RTT이거나 또는 한 방향으로의 전파 시간의 두 배라는 점에 유의한다.) 이러한 측정, 및 시간 T_4 와 시간 T_1 사이의 차(즉, $T_{Tx \rightarrow Rx}$ (622))를 사용하여, 기지국(602)(또는 다른 포지셔닝 엔티티, 이를테면, 로케이션 서버(230), LMF(270))은 UE(604)까지의 거리를 다음과 같이 계산할 수 있다:

$$d = \frac{1}{2c}(T_{Tx \rightarrow Rx} - T_{Rx \rightarrow Tx}) = \frac{1}{2c}(T_4 - T_1) - \frac{1}{2c}(T_3 - T_2)$$

[0094] 여기서, c 는 광속이다.

[0095] [00102] 도 6b는 본 개시내용의 양상들에 따른, 기지국(602)과 UE(604) 사이에 교환되는 RTT 측정 신호들의 예시적 타이밍들을 도시하는 다이어그램(600B)이다. 다이어그램(600B)은, 그것이 RTT 측정 신호(610) 및 RTT 응답 신호(620)를 송신 및 수신할 때 기지국(602)과 UE(604) 둘 모두에서 발생하는 프로세싱 지연들을 포함하는 것을 제외하고는, 다이어그램(600A)과 유사하다.

[0096] [00103] 구체적으로, 기지국(602) 측에서, 기지국(602)의 기저대역(BB)이 RTT 측정 신호(610)를 생성하고 안테나(Ant)가 RTT 측정 신호(610)를 송신하는 시간 사이에 $T_{gNB, Tx}$ 의 송신 지연이 존재한다. UE(604) 측에서, UE(604)의 안테나가 RTT 측정 신호(610)를 수신/검출하는 시간과 기저대역이 RTT 측정 신호(610)를 프로세싱하는 시간 사이에 $T_{UE, Rx}$ 의 수신 지연이 존재한다. 유사하게, RTT 응답 신호(620)의 경우, UE(104)의 기저대역이 RTT 응답 신호(620)를 생성하는 시간과 안테나가 RTT 응답 신호(620)를 송신하는 시간 사이에 $T_{UE, Tx}$ 의 송신 지연이 존재한다. 기지국(602) 측에서, 기지국(602)의 안테나가 RTT 응답 신호(620)를 수신/검출하는 시간과 기저대역이 RTT 응답 신호(620)를 프로세싱하는 시간 사이에 $T_{gNB, Rx}$ 의 수신 지연이 존재한다.

[0097] [00104] 기저대역과 안테나 사이의 지연은 RFFE(RF front-end) 그룹 지연으로 지칭된다. 그룹 지연은 디바이스(예컨대, UE(604), 기지국(602))를 통한 RF 신호의 다양한 정현파 컴포넌트들의 진폭 포락선들(정현파의 극단(extreme)들의 윤곽을 나타내는(outline) 부드러운 곡선)의 시간 지연이고, 각각의 정현파 컴포넌트에 대한 주파수의 함수이다. 일 양상에서, UE(604)는, 예컨대, (예컨대, 온도, 구성/제조 에러들 등과 같은 특정 주파수에서 그룹 지연에 영향을 미칠 수 있는 다른 팩터(factor)들에 걸친) 평균 그룹 지연 및 그 주변의 표준 편차를 알 수 있고, 그에 따라, 평균 그룹 지연을 보상(즉, 교정)할 수 있다. 대안적으로, UE(604)는 평균 그룹 지연 및 표준 편차를 알 수 있지만, 아무것도 교정하지 않을 수 있다. 평균 그룹 지연 및 평균 그룹 지연의 표준 편차는 본원에서 그룹 지연 정보로 지칭된다.

[0098] [00105] 기지국(602)은 RTT 측정 신호(610) 및 RTT 응답 신호(620)의 실제 송신 및 수신 시간들을 각각 결정하기 위해 자기 자신의 RFFE 그룹 지연들을 보상한다. 그런 다음, 기지국(602)(또는 로케이션 서버(230), LMF(270)와 같은 다른 포지셔닝 엔티티)은 기지국(602)과 UE(604) 사이의 실제 전파 지연 T_{prop} , 및 그에 따른 기지국(602)과 UE(604) 사이의 거리를 결정할 수 있다. 대안적으로, UE(604)는 자신의 RFFE 그룹 지연들 자체를 보상하기보다는 자신의 RFFE 그룹 지연들을 보고할 수 있고, 기지국(602)(또는 다른 포지셔닝 엔티티)은 보고된 RFFE 그룹 지연들을 차감하여 기지국(602)과 UE(604) 사이의 전파 지연 T_{prop} 및 최종 거리를 결정한다.

[0099] [00106] UE(604)는 다수의 기지국들(604)과 RTT 프로시저를 수행할 수 있다. 그러나, RTT 프로시저는 이러한 기지국들(602) 사이의 동기화를 요구하지 않는다.

[0100] [00107] 다운링크 빔 관리와 관련하여, UE가 포지셔닝 목적들을 위해 수신 빔포밍을 수행하는 것을 지원하기 위해 현재 몇몇 옵션들이 지원된다. 제1 옵션으로서, RTT 측정 신호(예컨대, RTT 측정 신호(610))로서 측정될 다운링크 PRS는 서빙 셀 또는 이웃 셀로부터의 다운링크 레퍼런스 신호가 있는 QCL 타입 D이도록 구성될 수 있다. 제2 옵션으로서, UE는 동일한 다운링크 공간적 도메인 송신 필터로 송신되는 다운링크 PRS 자원들에 대한 수신 빔 스윙핑을 수행할 수 있다. 제3 옵션으로서, UE는 상이한 다운링크 공간적 도메인 송신 필터로 송신되는 다운링크 PRS 자원들을 수신하기 위해 고정된 수신 빔을 사용할 수 있다.

[0101] [00108] 포지셔닝 목적들을 위해 서빙 셀 및 이웃 셀들을 향한 업링크 빔 관리/정렬을 위해 현재 몇몇 옵션들이 지원된다. 제1 옵션으로서, 서빙 셀 또는 이웃 셀들로부터의 레퍼런스 다운링크 레퍼런스 신호와 타겟 SRS 사

이에 공간적 관계가 구성될 수 있다. 사용될 수 있는 레퍼런스 다운링크 레퍼런스 신호들은 적어도 셀 상에서 송신되는 SSB를 포함한다. 제2 옵션으로서, UE는 다수의 업링크 SRS 자원들에 걸친 업링크 SRS 송신들의 송신 빔 스위칭을 수행할 수 있다. 제3 옵션으로서, UE는 FR1 및 FR2 둘 모두에 대해, 다수의 업링크 SRS 자원들에 걸친 업링크 SRS 송신들을 위해 고정된 송신 빔을 사용할 수 있다. 현재, UE는 이전의 경우와 같이, 동일한 OFDM 심볼에서 상이한 공간적 관계들을 갖는 다수의 SRS 자원들을 송신할 것으로 예상되지 않는다는 점에 유의한다.

- [0102] [00109] 그룹 지연을 더 상세하게 참조하면, UE의 그룹 지연의 다수의 변동 소스들이 존재한다. 정확하게 추정된 그룹 지연은 포지셔닝 정확도에 영향을 미치기 때문에 중요하다. 일반적으로, 시간의 1 나노초(ns)는 포지셔닝 정확도의 1 피트로 전환된다. 따라서, 2개의 그룹 지연들 사이의 5 ns 차는 포지션의 5 피트(ft) 차로 전환된다. 일부 애플리케이션들의 경우 이것은 충분히 정확할 수 있지만, 고정확도 포지셔닝 시나리오들(예컨대, 센티미터 레벨의 정확도)의 경우, 이것은 수용가능하지 않다.
- [0103] [00110] 그룹 지연의 하나의 변동 소스는 부분-특정적이다(아날로그 및 디지털 경로들 둘 모두에 대해). 즉, 아날로그 및 디지털 경로들 둘 모두에 대해, UE의 물리적 부분들 또는 컴포넌트들은 그룹 지연에 기여한다. 결과적 그룹 지연을 결정하기 위해, 부분-간(part-to-part) 변동을 측정하기 위해 레퍼런스 설계(다수의 인스턴스들)가 테스트되어야 한다. 독점적 설계들을 갖는 고객들 및 공급업체(vendor)들은 일반적으로 자체 테스트를 수행하고, 이 정보를, 예컨대, 애플리케이션 노트들에 또는 소프트웨어 릴리스의 일부로서 제공한다. 양호한 부분들을 사용하는 것이 설계자의 책임이므로, 이 테스트는 또한 제3 자 컴포넌트들을 포함한다.
- [0104] [00111] 다른 변동 소스는 주파수-특정적이다. 예컨대, 5 GHz 주파수 대역의 하위 및 상위 에지들에 대한 그룹 지연은 500 피코초(ps)만큼 상이할 수 있다. 따라서, 하나의 서브캐리어 상에서 수신되는 신호의 그룹 지연은 상이한 서브캐리어 상에서 수신되는 신호의 그룹 지연과 상이할 수 있다. 도 7은 본 개시내용의 양상들에 따른, (Y 축 상의) 그룹 지연을 (X 축 상의) 주파수와 비교하는 그래프(700)를 예시한다. 특정 200 MHz 주파수 대역(2493 MHz 내지 2693 MHz)이 2개의 수직선들 사이에 도시된다. 그 주파수 대역 내에서, UE 컴포넌트들은 그룹 지연을 가능한 한 일정하게 하도록 설계되었다. 그러나, 이것은 전적으로 가능한 것이 아니고; 그에 따라 수직선들 사이의 그래프의 "U" 형상이다. 예컨대, 도 7에 도시된 바와 같이, 2498 MHz의 주파수에, 18.333 ns의 그룹 지연이 존재하는 반면, 2613 MHz의 주파수에, 3.52 ns의 그룹 지연이 존재한다. 주파수 대역별 가능한 그룹 지연들을 결정하기 위해, UE는 대역의 채널별로 교정해야 하지만, 일부 채널들은 RTT을 위해 회피될 수 있고, 그에 따라 테스트될 필요가 없을 것이다.
- [0105] [00112] 또 다른 변동 소스는 경로-특정적이다. 즉, 그룹 지연은 선택된 안테나 또는 안테나 패널, 송신 전력/프로세싱, 및/또는 수신 전력/프로세싱에 따라 변할 수 있다. 또 다른 변동 소스는 온도-특정적이다. 이것은 온도에 대한 교정 테이블로 다루어질 수 있다. 그룹 지연에 영향을 미칠 수 있는 다른 예러들은 교정 예러(예컨대, 기술 또는 프로시저), 측정 정밀도 등을 포함한다.
- [0106] [00113] 본 개시내용에서 다루어지는 그룹 지연의 또 다른 변동 소스는 빔-특정적이다. 그룹 지연은 도 7을 참조하여 위에서 논의된 바와 같이, 주파수별로 변할 뿐만 아니라 그 주파수 내에서 사용되는 특정 수신/송신 빔(들)에 기초하여 변한다. 이것은, 안테나 패널의 안테나 엘리먼트들의 상이한 세트들이 상이한 빔들을 형성하고, 그에 따라, 상이한 빔들이 상이한 물리적 특성들을 가질 것이기 때문이다. 따라서, 본 개시내용은 주파수에 대한 빔-특정 지연을 보고하기 위한 기법들을 설명한다.
- [0107] [00114] 일 양상에서, UE는 상이한 송신 및 수신 빔들에 대한 주파수별 그룹 지연 LUT(look up table)를 보고할 수 있다. LUT는 주파수 빈들의 세트일 수 있으며, 각각의 것은 그룹 지연(예컨대, 나노초 단위)과 연관된다. 예컨대, 도 7의 그래프(700)는 특정 빔/PRS 자원에 대한 주파수별 그룹 지연을 표현할 수 있다. 예시적 주파수 대역에 대한 곡선(즉, 도 7의 2개의 수직선들 사이의 "U" 곡선)을 표현하는 함수를 보고하기보다는, UE는 곡선을 주파수 빈들의 세트(예컨대, 10 MHz 또는 50 MHz 사이즈)로 이산화하고, 각각의 주파수 빈과 연관된 그룹 지연을 보고한다. UE는 또한 주파수 빈별 그룹 지연이 적용가능한 빔 ID(또는 PRS 자원 ID 또는 SRS 자원 ID, 다운링크 빔은 일반적으로 PRS 자원과 연관되고, 업링크 빔은 일반적으로 SRS 자원과 연관되기 때문)를 보고한다.
- [0108] [00115] 이것을 달성하기 위해, 로케이션 서버(예컨대, 로케이션 서버(230), LMF(270))는 포지셔닝 보조 데이터(예컨대, LPP(LTE positioning protocol) 보조 데이터)에서 UE에 대한 PRS 자원들, PRS 자원 세트들, SRS 자원들, 및 SRS 자원 세트들을 구성한다. 각각의 PRS 자원 및 PRS 자원 세트는 서빙 셀 또는 이웃 셀로부터의 소스 다운링크 레퍼런스 신호와 함께 QCL 타입 D이도록 구성될 수 있다. 마찬가지로, 각각의 SRS 자원 및 SRS 자원 세트는 레퍼런스 다운링크 레퍼런스 신호에 공간적으로 관련될 수 있다. 그런 다음, UE는 UE Rx-Tx 파라미터

(예컨대, $T_{Rx \rightarrow Tx}$ (612))로 또는 별개의 송신에서, UE Rx-Tx 파라미터를 계산하는 데 사용되는 각각의 PRS 자원 ID, PRS 자원 세트 ID, SRS 자원, 및 SRS 자원 세트 ID에 대한 LUT 테이블을 보고할 수 있다. 그 방식으로, 로케이션 서버는 PRS 및 SRS 자원들이 송신된 주파수들에 대한 그룹 지연들을 룩업(look up)하고, UE Rx-Tx 파라미터로부터 이들을 차감할 수 있다.

[0109] [00116] 일 양상에서, UE는, PRS/SRS 자원들로 구성되고 UE Rx-Tx 파라미터를 계산하기 이전에 LUT(들)을 보고할 수 있다. 예컨대, UE는 능력 정보(예컨대, 하나 이상의 LPP 능력 메시지들)에서 LUT들을 보고할 수 있다. 이 시나리오에서, UE는 상이한 빔들에 걸친 주파수별 그룹 지연들의 범위만을 제공할 수 있다. 예컨대, 28100 MHz 캐리어의 경우, 그룹 지연은 빔 선택에 따라 10 ns 내지 30 ns의 범위일 수 있다. 이 경우, 로케이션 서버는 각각의 빔을 주파수별 지연과 명시적으로 연관시킬 수 없을 것이지만, 그것은 이 정보를 사용하여 그에 따라, 수신된 측정들에 가중치를 줄 수 있다.

[0110] [00117] 예컨대, UE는 UE에 대한 능력 정보(예컨대, LPP 능력 메시지)에서 16개의 LUT들을 로케이션 서버에 보고할 수 있다. 그런 다음, 로케이션 서버는 PRS 자원들의 일부 세트(즉, 일부 PRS 자원 세트(들))로 UE를 구성할 수 있으며, 각각의 PRS 자원은 기지국으로부터의 다운링크 빔과 연관된다. 그런 다음, 특정 PRS 자원에 대해 계산된 UE Rx-Tx 파라미터(예컨대, $T_{Rx \rightarrow Tx}$ (612))의 값을 보고할 때, UE는 또한 로케이션 서버가 예컨대, 다운링크 빔 "10"에 대해 LUT "15"를 사용해야 한다는 것을 보고할 수 있다. UE는, 특정 빔 ID에 대해, 그 빔 ID에 대한 그룹 지연을 결정하는 데 특정 LUT가 사용되어야 한다는 것을 명시적으로 식별할 필요가 없다는 점에 유의한다. 오히려, UE가 PRS 자원 ID에 대한 LUT를 보고하고, 식별된 PRS 자원이 특정 빔 ID를 갖는 특정 빔을 통해 수신되는 한, 빔 ID는 묵시적(implicit)일 수 있다.

[0111] [00118] 일 양상에서, UE가 (예컨대, 능력 정보로서) 구성된 모든 PRS 자원들, PRS 자원 세트들 등에 대한 모든 LUT들을 한번에 보고할 때, 그것은 각각의 LUT를 식별자와 연관시킬 수 있다. 그 방식으로, UE가 UE Rx-Tx 파라미터(예컨대, $T_{Rx \rightarrow Tx}$ (612))를 보고할 때, 그것은 단순히 적용가능한 LUT(들)의 ID(들)를 보고할 수 있다. 이것은 보고에서 전체 LUT를 송신하는 오버헤드를 절약한다. 예컨대, 20 MHz 주파수 빈이 있는 200 MHz 주파수 대역은 10개의 빔들을 초래할 것이다. 그룹 지연이 나노초 레벨로 보고되기 때문에, 각각의 주파수 빈은 그 빈에 대한 그룹 지연을 보고하기 위해 8 비트를 필요로 할 것이며, 전체 LUT에 대해 총 800 비트를 필요로 할 것이다.

[0112] [00119] 대안적으로, 한번에 모든 LUT들을 보고하기보다는, UE는 대신에 UE Rx-Tx 파라미터를 계산하는 데 사용되는 PRS 및 SRS 자원들에 대한 LUT(들)만을 보고할 수 있다. 그러나, UE는 그것이 향후에 LUT(들)를 재사용할 수 있는 경우, 여전히 식별자를 각각의 LUT에 할당할 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, UE가 LUT를 보고하는 것에 대한 지칭들은, 달리 특정되지 않는 한, UE가 전체 LUT 또는 LUT의 식별자를 송신하고 있다는 것을 의미한다는 점에 유의한다. 유사하게, 기지국 또는 로케이션 서버가 LUT를 수신하는 것에 대한 지칭들은, 달리 특정되지 않는 한, 기지국 또는 로케이션 서버가 전체 LUT 또는 LUT의 식별자를 수신하고 있다는 것을 의미한다.

[0113] [00120] 일 양상에서, UE Rx-Tx 파라미터를 계산하는 데 사용되는 LUT들은 테이블들의 시퀀스를 포함하는 IE(information element)에서 시그널링될 수 있다. 각각의 테이블은 PRS 자원 또는 SRS 자원이 송신된 캐리어 주파수에 대응할 수 있다. 각각의 테이블은 식별자와 연관될 수 있고, 캐리어 주파수의 주파수 빈들의 시퀀스에 대응하는 값들의 시퀀스를 포함할 수 있다. 값들의 시퀀스의 각각의 값은 대응하는 주파수 빈에 대한 그룹 지연을 나노초로 표현할 것이다. 그러한 IE는 LPP 메시지의 필드일 수 있다.

[0114] [00121] 도 6b를 참조하여 위에서 논의된 바와 같이, UE는 평균 그룹 지연 및 그 주변의 표준 편차를 알 수 있고, 그에 따라, 평균 그룹 지연을 보상(즉, 교정)할 수 있다. 대안적으로, UE는 평균 그룹 지연 및 표준 편차를 알 수 있지만, 아무것도 교정하지 않을 수 있다. 두 경우들 모두, 표준 편차는 상이한 빔들 및 주파수들에 따라 상이할 수 있다. 이로써, 일 양상에서, UE는 평균 그룹 지연(UE가 그것을 교정하고 있지 않는 경우) 및 평균 그룹 지연의 표준 편차 둘 모두에 대한 LUT를 보고할 수 있다. UE가 평균 그룹 지연을 교정하고 있는 경우, 그것은 여전히 LUT에서 표준 편차를 보고할 수 있다.

[0115] [00122] 일 양상에서, UE가 UE Rx-Tx 파라미터에 대해 하나의 LUT만을 보고하면, 기지국은 그것이 UE Rx-Tx 파라미터를 계산하는 데 사용되는 모든 빔들(업링크 및 다운링크)에 적용된다고 가정할 수 있다. UE가 2개의 LUT들을 보고하면, 기지국은, 첫 번째 LUT가 송신 빔/SRS 자원(RTT 응답 신호가 송신됨)에 적용되고 두 번째 LUT가

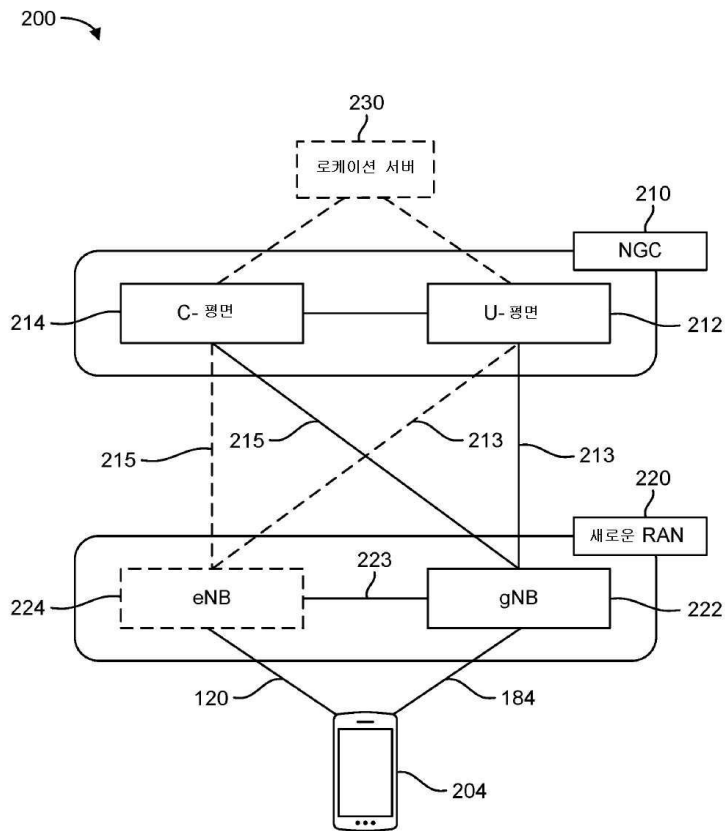
수신 빔/PRS 자원(RTT 측정 신호가 수신됨)에 적용되거나, 또는 그 반대도 마찬가지라고 가정할 수 있다.

- [0116] [00123] 일 양상에서, UE가 (예컨대, 이전 포지셔닝 세션에서) LUT들을 이전에 보고했다면, UE가 LUT와 PRS/SRS 자원 사이의 연관을 업데이트하지 않는 한, 그것은 LUT(들)를 다시 보고할 필요가 없을 것이다. 대신에, 그것은 임의의 새로운/업데이트된 LUT(들)만을 보고할 필요가 있다. 그러나, 로케이션 서버(예컨대, 로케이션 서버 (230), LMF(270))는 LUT(들)이 업데이트될 필요가 있다고 결정하는 경우(예컨대, 일부 임계 시간 기간 이후에) LUT(들)를 재보고하도록 UE를 트리거할 수 있다.
- [0117] [00124] 일 양상에서, UE는 차등 방식으로 다수의 LUT들을 보고할 수 있다. 예컨대, UE는 첫 번째 PRS 자원 ID에 대한 첫 번째 LUT를 보고하고, 그런 다음, 나머지 RPS 자원 ID(들)에 대한 나머지 LUT(들)를 차등적으로 제공할 수 있다. 즉, UE는, 후속 LUT(들)에 대한 전체 테이블보다는, 단순히 첫 번째 LUT와 후속 LUT(들) 사이의 차등을 보고할 것이다.
- [0118] [00125] 일 양상에서, LUT는 PRS 자원 ID와 연관되지 않을 수 있지만, 오히려 PRS 자원에 대해 QCL 타입 D 소스 레퍼런스 신호로서 사용되는 다운링크 레퍼런스 신호와 연관될 수 있다. 예컨대, 도 8a에 예시된 바와 같이, 2개의 PRS 자원들(도 8a에서 "PRS ID2" 및 "PRS ID3"으로 라벨링됨)이 동일한 SSB, PRS, 또는 TRS와 같은 동일한 QCL 타입-D 소스 레퍼런스 신호를 가지면, UE가 2개의 PRS 자원들에 대한 2개의 LUT들을 로케이션 서버에 전송할 필요가 없다. 오히려, UE가 소스 레퍼런스 신호(예컨대, SSB, PRS, TRS)를 수신하는 것과 동일한 빔으로 2개의 PRS 자원들(즉, PRS ID2 및 PRS ID3)을 수신할 것으로 예상되기 때문에, UE는 LUT 및 보고되는 LUT가 연관된 소스 레퍼런스 신호의 식별자(예컨대, SSB ID, PRS ID, TRS ID)를 보고할 수 있다. 로케이션 서버는 2개의 PRS 자원들(즉, PRS ID2 및 PRS ID3)에 대한 소스 레퍼런스 신호를 구성했기 때문에, 그것은, 소스 레퍼런스 신호에 대한 LUT를 수신할 때마다 LUT가 2개의 PRS 자원들에 적용되는 것을 안다.
- [0119] [00126] 유사하게, UE에 배정된 각각의 SRS 자원에 SRS 공간적 관계 정보가 제공되는 경우, LUT는 SRS 자원 ID와 연관되지 않을 수 있지만, 오히려 SRS 자원에 대한 공간적 관계 레퍼런스 다운링크 레퍼런스 신호로서 사용되는 다운링크 레퍼런스 신호와 연관될 수 있다. 즉, SRS 자원에 대한 LUT는 다운링크 수신 빔(레퍼런스 다운링크 레퍼런스 신호가 수신됨)과 업링크 송신 빔(SRS 자원이 송신됨) 사이의 공간적 관계의 소스인 레퍼런스 다운링크 레퍼런스 신호와 연관될 수 있다.
- [0120] [00127] 예컨대, 도 8b에 예시된 바와 같이, 2개의 SRS 자원들(도 8b에서 "SRS ID2" 및 "SRS ID3"으로 라벨링됨)이 동일한 SSB, PRS, 또는 TRS와 같은 동일한 공간적 관계 레퍼런스 다운링크 레퍼런스 신호를 가지면, UE가 2개의 SRS 자원들에 대한 2개의 LUT들을 로케이션 서버에 전송할 필요가 없다. 오히려, UE가 공간적 관계 레퍼런스 다운링크 레퍼런스 신호(예컨대, SSB, PRS, TRS)로부터 도출된 빔으로 2개의 SRS 자원들(즉, SRS ID2 및 SRS ID3)을 송신할 것으로 예상되기 때문에, UE는 LUT 및 보고되는 LUT가 연관된 레퍼런스 다운링크 레퍼런스 신호의 식별자(예컨대, SSB ID, PRS ID, TRS ID)를 보고할 수 있다. 로케이션 서버는 2개의 SRS 자원들(즉, SRS ID2 및 SRS ID3)에 대한 레퍼런스 다운링크 레퍼런스 신호를 구성했기 때문에, 그것은, 레퍼런스 다운링크 레퍼런스 신호에 대한 LUT를 수신할 때마다 LUT가 2개의 SRS 자원들에 적용되는 것을 안다.
- [0121] [00128] 일 양상에서, UE는 로케이션 서버를 통해 주파수별 빔-특정 그룹 지연 LUT들을 다중-RTT 프로시저(서빙 및 이웃 모두)에 참여하는 기지국들에 전송할 수 있고, 기지국들은, 포지셔닝 추정을 위해 기지국 Tx-Rx 파라미터들(예컨대, 도 6a의 T_{Tx-Rx} (622))을 로케이션 서버로 포워딩하기 이전에, 이 정보를 SRS 수신에 적용할 수 있다. 더 구체적으로, 로케이션 서버가 포지션 추정치를 계산하는 동안, 그것은 기지국으로부터의 측정들(예컨대, 도 6a의 기지국 Tx-Rx 파라미터 T_{Tx-Rx} (622))에 기초하여 계산한다. 기지국은 UE로부터 업링크 SRS를 수신하고, 그것을 프로세싱하여 기지국 Tx-Rx 파라미터를 획득한다. 기지국이 UE로부터 LUT에 대한 지식을 갖고 있는 경우, 그것은, 기지국 Tx-Rx 파라미터를 도출하기 이전에, 이 지식을 적용하여 수신된 SRS 파형을 조정할 수 있다. 일 양상에서, UE는 LPP를 사용하여 LUT(들)를 로케이션 서버에 보고할 수 있고, 로케이션 서버는 LTE 포지셔닝 프로토콜 A(LPPa) 또는 NR 포지셔닝 프로토콜 A(NRPPa)를 통해 LUT(들)를 기지국들에 전송할 것이다.
- [0122] [00129] UE-기반 포지셔닝의 경우, 기지국은 주파수별 빔-특정 그룹 지연 LUT를 (예컨대, 로케이션 서버 또는 서빙 기지국을 통해) UE로 포워딩할 수 있고, UE는 포지셔닝 추정을 수행하기 이전에, 이 정보를 적용하여 UE Tx-Rx 파라미터를 도출할 수 있다.
- [0123] [00130] 도 9는 본 개시내용의 양상들에 따른 무선 통신을 위한 예시적 방법(900)을 예시한다. 방법(900)은 UE(예컨대, 본원에 설명된 UE들 중 임의의 UE)에 의해 수행될 수 있다.

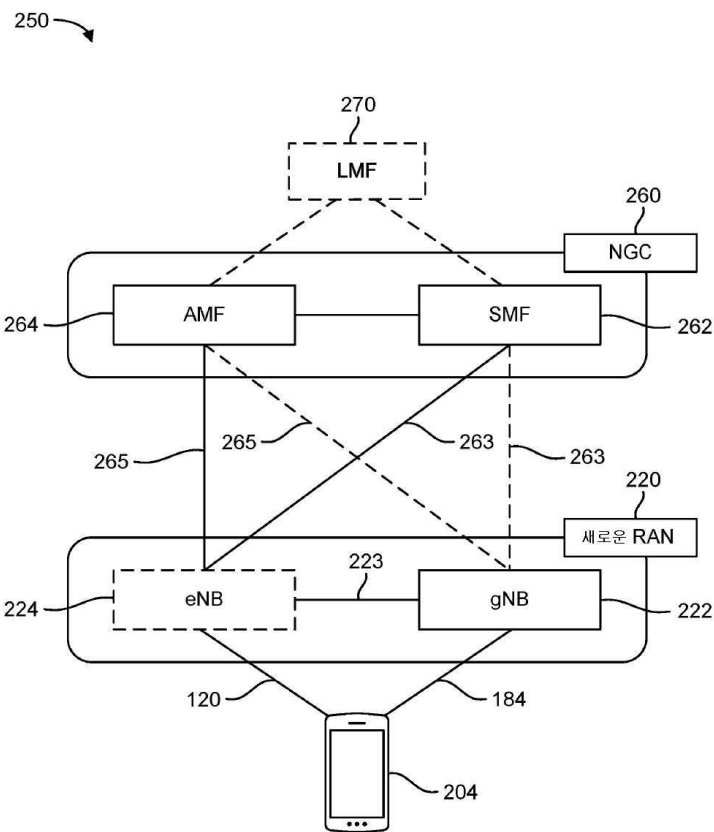
- [0124] [00131] 910에서, UE는, TRP로부터, 다운링크 수신 빔을 사용하여 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신한다. 일 양상에서, 동작(910)은 WWAN 트랜시버(310), 수신기(들)(312), 프로세싱 시스템(332), 메모리 컴포넌트(340), 및/또는 LUT 매니저(342)에 의해 수행될 수 있고, 그리고/또는 이들 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 간주될 수 있다.
- [0125] [00132] 920에서, UE는 업링크 송신 빔을 사용하여 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 업링크 레퍼런스 신호를 TRP에 송신한다. 일 양상에서, 동작(920)은 WWAN 트랜시버(310), 송신기(들)(314), 프로세싱 시스템(332), 메모리 컴포넌트(340), 및/또는 LUT 매니저(342)에 의해 수행될 수 있고, 그리고/또는 이들 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 간주될 수 있다.
- [0126] [00133] 930에서, UE는 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차를 표현하는 파라미터(예컨대, UE Rx-Tx 파라미터)를 결정한다. 일 양상에서, 동작(930)은 WWAN 트랜시버(310), 프로세싱 시스템(332), 메모리 컴포넌트(340), 및/또는 LUT 매니저(342)에 의해 수행될 수 있고, 그리고/또는 이들 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 간주될 수 있다.
- [0127] [00134] 940에서, UE는 파라미터를 네트워크 엔티티(예컨대, TRP, 로케이션 서버(230), LMF(270))에 송신한다. 일 양상에서, 동작(940)은 WWAN 트랜시버(310), 송신기(들)(314), 프로세싱 시스템(332), 메모리 컴포넌트(340), 및/또는 LUT 매니저(342)에 의해 수행될 수 있고, 그리고/또는 이들 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 간주될 수 있다.
- [0128] [00135] 950에서, UE는, 제1 룩업 테이블 또는 제1 룩업 테이블의 식별자를 네트워크 엔티티에 송신하며, 여기서 제1 룩업 테이블은 다운링크 수신 빔 및/또는 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현한다. 일 양상에서, 동작(950)은 WWAN 트랜시버(310), 송신기(들)(314), 프로세싱 시스템(332), 메모리 컴포넌트(340), 및/또는 LUT 매니저(342)에 의해 수행될 수 있고, 그리고/또는 이들 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 간주될 수 있다.
- [0129] [00136] 도 10은 본 개시내용의 양상들에 따른 무선 통신을 위한 예시적 방법(1000)을 예시한다. 방법(1000)은 네트워크 엔티티(예컨대, 서버 TRP, 로케이션 서버(230), LMF(270))에 의해 수행될 수 있다.
- [0130] [00137] 1010에서, 네트워크 엔티티는, UE(예컨대, 본원에 설명된 UE들 중 임의의 UE)가, TRP(예컨대, 본원에 설명된 기지국들 중 임의의 기지국의 TRP)로부터, 다운링크 수신 빔을 사용하여 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 제1 다운링크 레퍼런스 신호를 수신하는 것을 가능하게 하기 위해, 적어도 하나의 다운링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 UE에 송신한다. 일 양상에서, 네트워크 엔티티가 로케이션 서버인 경우, 동작(1010)은 네트워크 인터페이스(들)(390), 프로세싱 시스템(394), 메모리 컴포넌트(396), 및/또는 LUT 매니저(398)에 의해 수행될 수 있고 그리고/또는 이들 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 간주될 수 있다. 네트워크 엔티티가 TRP인 경우, 동작(1010)은 WWAN 트랜시버(350), 프로세싱 시스템(384), 메모리(386), 및/또는 LUT 매니저(388)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 그 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 간주될 수 있다.
- [0131] [00138] 1020에서, 네트워크 엔티티는, UE가 업링크 송신 빔을 사용하여 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원 상에서 업링크 레퍼런스 신호를 TRP에 송신하는 것을 가능하게 하기 위해, 적어도 하나의 업링크 레퍼런스 신호 자원의 식별을 UE에 송신한다. 일 양상에서, 네트워크 엔티티가 로케이션 서버인 경우, 동작(1020)은 네트워크 인터페이스(들)(390), 프로세싱 시스템(394), 메모리 컴포넌트(396), 및/또는 LUT 매니저(398)에 의해 수행될 수 있고 그리고/또는 이들 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 간주될 수 있다. 네트워크 엔티티가 TRP인 경우, 동작(1020)은 WWAN 트랜시버(350), 프로세싱 시스템(384), 메모리(386), 및/또는 LUT 매니저(388)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 그 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 간주될 수 있다.
- [0132] [00139] 1030에서, 네트워크 엔티티는, UE로부터, UE에서의 제1 다운링크 레퍼런스 신호의 수신 시간과 UE로부터의 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차를 표현하는 파라미터를 수신한다. 일 양상에서, 네트워크 엔티티가 로케이션 서버인 경우, 동작(1030)은 네트워크 인터페이스(들)(390), 프로세싱 시스템(394), 메모리 컴포넌트(396), 및/또는 LUT 매니저(398)에 의해 수행될 수 있고 그리고/또는 이들 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 간주될 수 있다. 네트워크 엔티티가 TRP인 경우, 동작(1030)은 WWAN 트랜시버(350), 프로세싱 시스템(384), 메모리(386), 및/또는 LUT 매니저(388)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 그 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 간주될 수 있다.

- [0133] [00140] 1040에서, 네트워크 엔티티는, UE로부터, 제1 룩업 테이블 또는 제1 룩업 테이블의 식별자를 수신하며, 여기서 제1 룩업 테이블은 다운로드 수신 빔 및/또는 업링크 송신 빔에 대한 주파수별 그룹 지연 정보를 표현한다. 일 양상에서, 네트워크 엔티티가 로케이션 서버인 경우, 동작(1040)은 네트워크 인터페이스(들)(390), 프로세싱 시스템(394), 메모리 컴포넌트(396), 및/또는 LUT 매니저(398)에 의해 수행될 수 있고 그리고/또는 이들 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 간주될 수 있다. 네트워크 엔티티가 TRP인 경우, 동작(1040)은 WWAN 트랜시버(350), 프로세싱 시스템(384), 메모리(386), 및/또는 LUT 매니저(388)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 그 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 간주될 수 있다.
- [0134] [00141] 1050에서, 네트워크 엔티티는 제1 룩업 테이블로부터 리트리브된 업링크 송신 빔 및/또는 다운로드 수신 빔에 대한 그룹 지연, 및 제1 다운로드 레퍼런스 신호의 수신 시간과 업링크 레퍼런스 신호의 송신 시간 사이의 차에 부분적으로 기초하여 UE의 포지션을 추정한다. 네트워크 엔티티는 또한, 기지국 Tx-Rx 파라미터 및 TRP로부터 수신된 임의의 그룹 지연(들)에 기초한 포지션 추정치를 기반으로 할 수 있다. 일 양상에서, 네트워크 엔티티가 로케이션 서버인 경우, 동작(1050)은 네트워크 인터페이스(들)(390), 프로세싱 시스템(394), 메모리 컴포넌트(396), 및/또는 LUT 매니저(398)에 의해 수행될 수 있고 그리고/또는 이들 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 간주될 수 있다. 네트워크 엔티티가 TRP인 경우, 동작(1050)은 WWAN 트랜시버(350), 프로세싱 시스템(384), 메모리(386), 및/또는 LUT 매니저(388)에 의해 수행될 수 있으며, 이들 중 임의의 것 또는 그 전부는 이러한 동작을 수행하기 위한 수단으로 간주될 수 있다.
- [0135] [00142] 당업자들은 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 예컨대, 위의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.
- [0136] [00143] 추가로, 당업자들은 본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리적 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어 또는 둘 모두의 조합들로서 구현될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이러한 상호 교환가능성을 명확하게 예시하기 위해, 다양한 예시적 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 일반적으로 그들의 기능성의 측면에서 위에서 설명되었다. 그러한 기능성이 하드웨어로서 구현되는지 또는 소프트웨어로서 구현되는지는 전체 시스템 상에 부과되는 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능성을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식들로 구현할 수 있지만, 그러한 구현 관점들이 본 개시내용의 범위로 부터 벗어나게 하는 것으로 해석되지 않아야 한다.
- [0137] [00144] 본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리적 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그램가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 이들의 임의의 조합(본원에 설명된 기능들을 수행하도록 설계됨)으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신(state machine)일 수 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예컨대, DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.
- [0138] [00145] 본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 방법들, 시퀀스들 및/또는 알고리즘들은 직접적으로, 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은, RAM(random access memory), 플래시 메모리, ROM(read-only memory), EPROM(erasable programmable ROM), EEPROM(electrically erasable programmable ROM), 레지스터들, 하드 디스크, 탈착식(removable) 디스크, CD-ROM, 또는 당해 기술 분야에서 알려져 있는 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. ASIC는 사용자 단말(예컨대, UE)에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에 별개의 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.
- [0139] [00146] 하나 이상의 예시적 양상들에서, 설명된 기능들이 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은, 컴퓨터 판독가능한 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 이를 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독가능한 매체들은 하나의 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 이전을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들, 및 컴퓨터 저

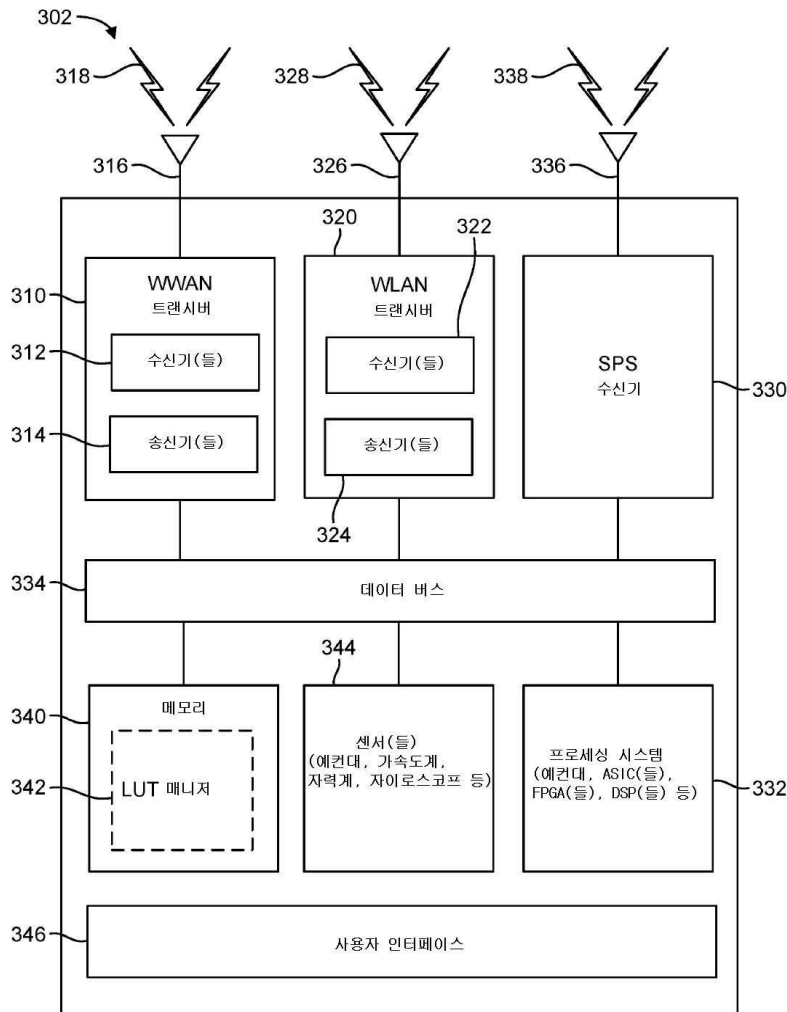
도면2a



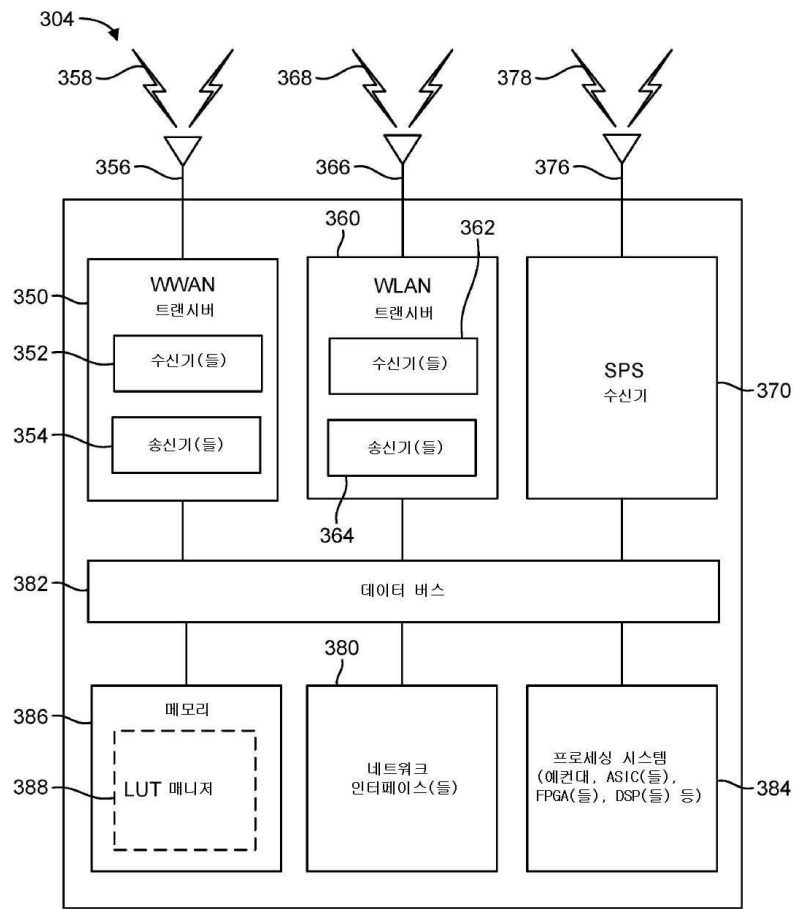
도면2b



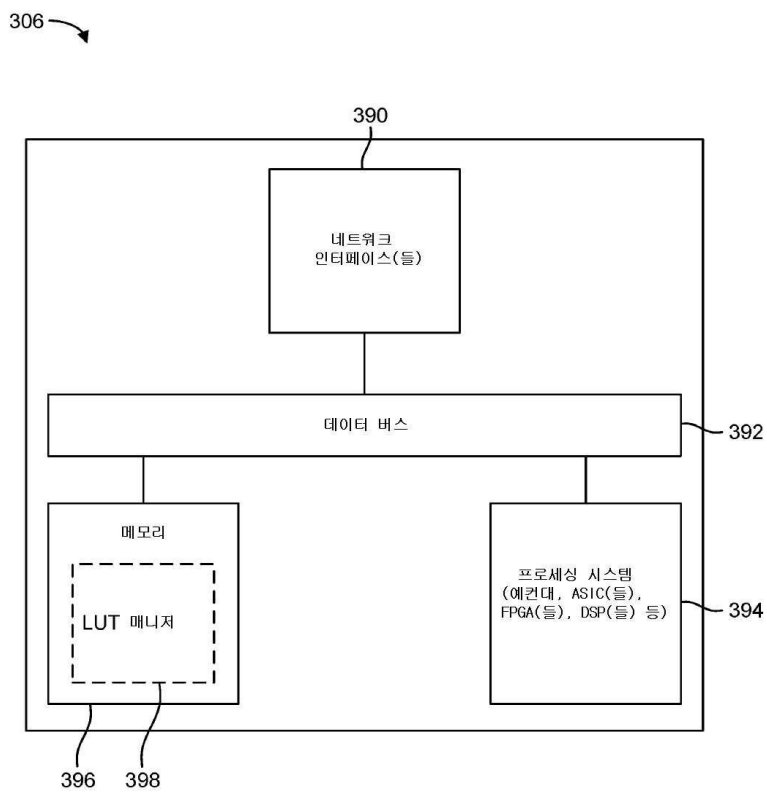
도면3a



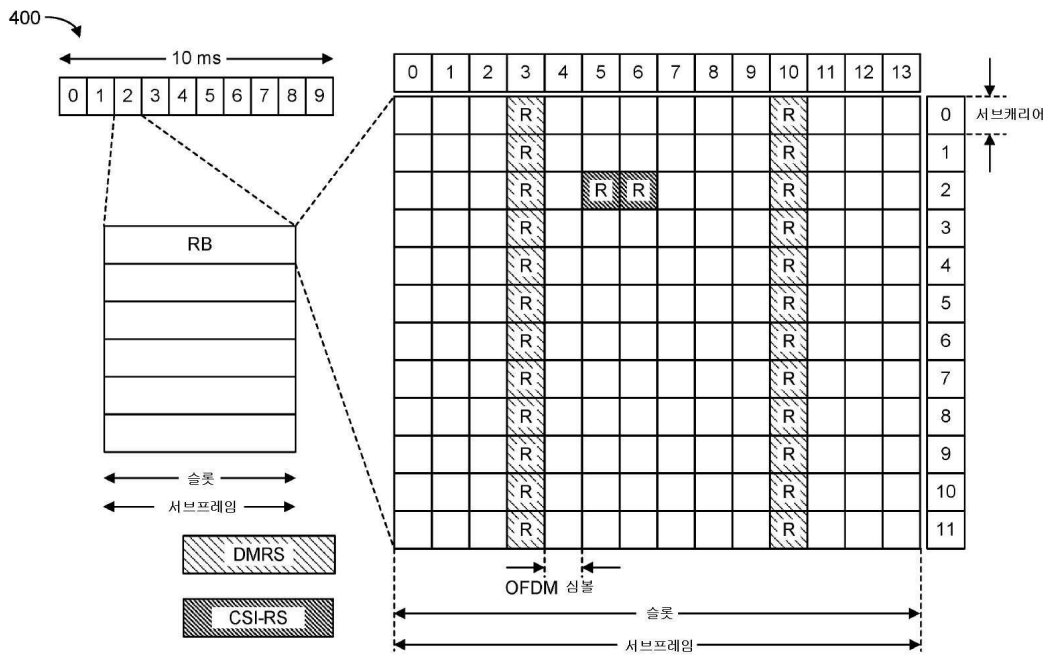
도면3b



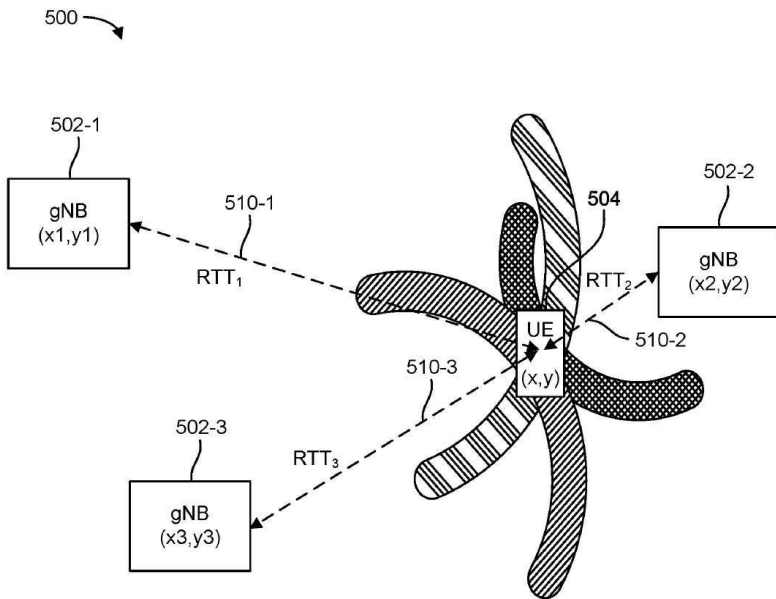
도면3c



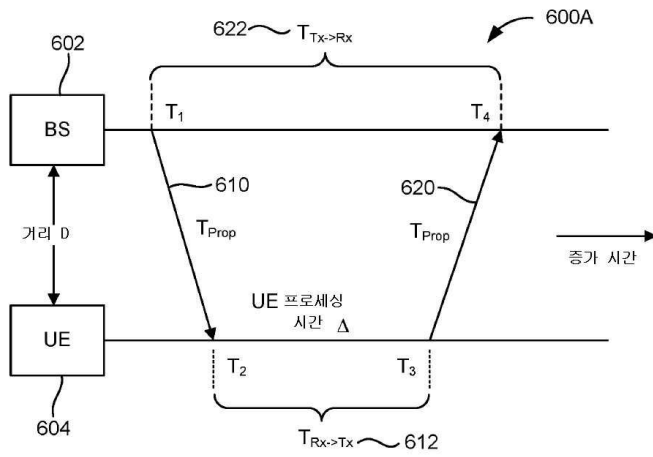
도면4



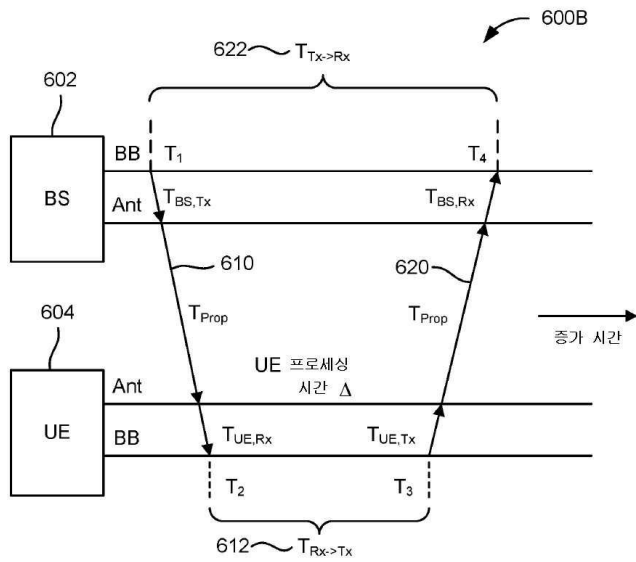
도면5



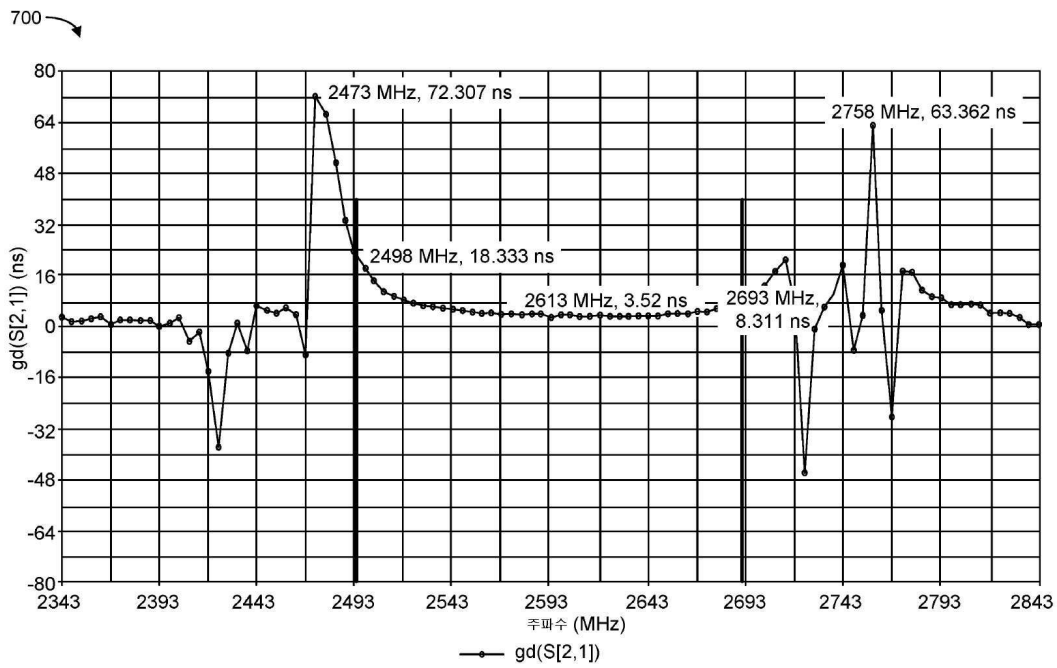
도면 6a



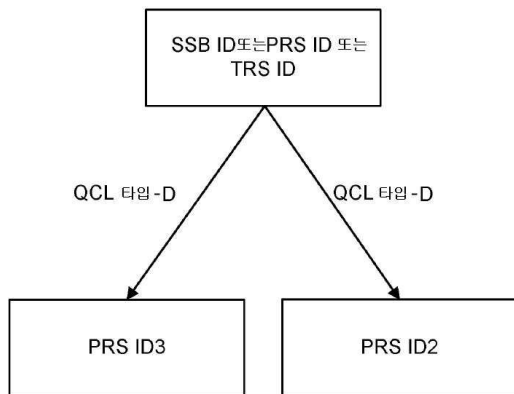
도면 6b



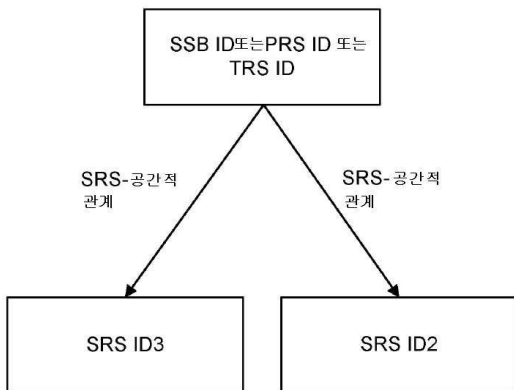
도면7



도면8a

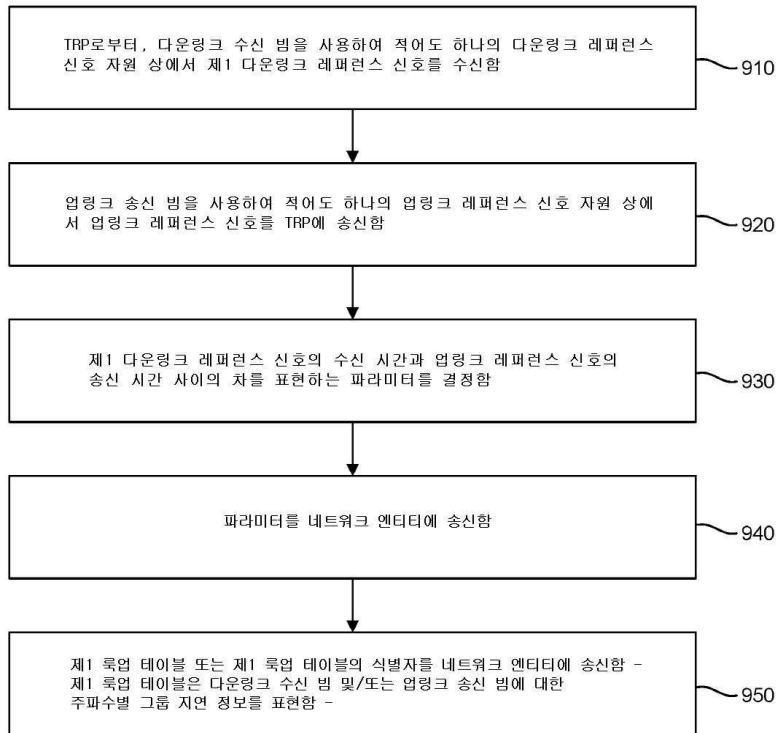


도면8b



도면9

900



도면10

1000 →

