



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0149523
(43) 공개일자 2022년11월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 43/0864 (2022.01) H04W 24/08 (2009.01)
H04W 64/00 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04L 43/0864 (2022.05)
H04W 24/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-7029704
(22) 출원일자(국제) 2021년01월08일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2022년08월26일
(86) 국제출원번호 PCT/US2021/012750
(87) 국제공개번호 WO 2021/178045
국제공개일자 2021년09월10일
(30) 우선권주장
20200100119 2020년03월03일 그리스(GR)
16/997,813 2020년08월19일 미국(US)

(71) 출원인
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
두안, 웨이민
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
마놀라코스, 알렉산드로스
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
목카빌리, 크리스나 키란
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤남

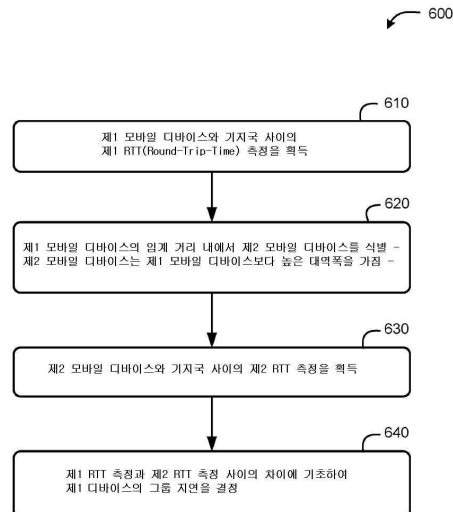
전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 발명의 명칭 NR 포지셔닝을 위한 프리미엄 디바이스-지원 하위 계층 디바이스 그룹 지연 보정

(57) 요약

프리미엄 UE에 대한 RTT 포지셔닝의 상대적으로 높은 정확도를 활용함으로써 하위 계층 UE에 대한 그룹 지연을 교정하기 위한 기법들이 제공된다. 이것은 하위 계층 UE들의 온라인/인-필드 그룹 지연 교정을 가능하게 하여, 하위 계층 UE들이 필요할 때 교정될 수 있게 할 수 있다. 원하는 기능에 따라, 교정을 위한 기법들은 기지국을 통한 RTT 측정들 또는 하위 계층 UE와 프리미엄 UE 사이의 RTT 측정의 사용을 포함할 수 있다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

H04W 64/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 방법으로서,

상기 제1 모바일 디바이스와 기지국 사이의 제1 RTT(Round-Trip-Time) 측정을 획득하는 단계;

상기 제1 모바일 디바이스의 임계 거리 내에서 제2 모바일 디바이스를 식별하는 단계 - 상기 제2 모바일 디바이스는 상기 제1 모바일 디바이스보다 높은 대역폭을 가짐 - ;

상기 제2 모바일 디바이스와 상기 기지국 사이의 제2 RTT 측정을 획득하는 단계; 및

상기 제1 RTT 측정과 상기 제2 RTT 측정 사이의 차이에 기초하여 상기 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 단계를 포함하는, 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 모바일 디바이스는 100 MHz 미만의 대역폭을 갖는 하위 계층(low-tier) UE(User Equipment)를 포함하고, 그리고

상기 제2 모바일 디바이스는 100 MHz 이상의 대역폭을 갖는 프리미엄(premium) UE를 포함하는, 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제1 모바일 디바이스는 상기 그룹 지연을 결정하는, 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 방법.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 제1 모바일 디바이스는 상기 결정된 그룹 지연을 표시하는 정보를 상기 기지국에 추가로 전송하는, 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 방법.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 제1 모바일 디바이스는 상기 결정된 그룹 지연을 상기 제2 모바일 디바이스에 추가로 전송하고, 그리고

상기 제2 모바일 디바이스는 상기 결정된 그룹 지연을 표시하는 정보를 상기 기지국에 전송하는, 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제2 모바일 디바이스는 상기 그룹 지연을 결정하는, 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 제2 모바일 디바이스는 상기 결정된 그룹 지연을 표시하는 정보를 상기 기지국에 추가로 전송하는, 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 방법.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 기지국은 상기 그룹 지연을 결정하는, 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 방법.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 제2 모바일 디바이스를 식별하는 단계는 상기 제1 모바일 디바이스의 기지국에 의한 제1 AoA 측정과 상기 제2 모바일 디바이스의 기지국에 의한 제2 AoA 측정 사이의 차이가 임계 값 내에 있다고 결정하는 단계를 포함하는, 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 방법.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 제2 모바일 디바이스를 식별하는 단계는 상기 제1 모바일 디바이스에 의해, 이용가능한 디바이스들의 스캔을 수행하는 단계를 포함하는, 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 제2 모바일 디바이스를 식별하는 단계는 상기 스캔으로부터 검출된 복수의 모바일 디바이스들의 목록으로부터 상기 제2 모바일 디바이스의 사용자 선택을 수신하는 단계를 더 포함하는, 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 방법.

청구항 12

제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 방법으로서,

상기 제1 모바일 디바이스와 제2 모바일 디바이스 사이의 공지된 거리를 표시하는 정보를 획득하는 단계 — 상기 제2 모바일 디바이스는 상기 제1 모바일 디바이스보다 높은 대역폭을 가짐 — ;

상기 제1 모바일 디바이스와 상기 제2 모바일 디바이스 사이의 RTT(Round-Trip-Time) 측정을 획득하는 단계; 및
상기 공지된 거리와 상기 RTT 측정에 의해 결정된 거리 사이의 차이에 기초하여 상기 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 단계를 포함하는, 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 제1 모바일 디바이스는 100 MHz 미만의 대역폭을 갖는 하위 계층 UE(User Equipment)를 포함하고, 그리고

상기 제2 모바일 디바이스는 100 MHz 이상의 대역폭을 갖는 프리미엄 계층 모바일 디바이스를 포함하는, 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 방법.

청구항 14

제12 항에 있어서,

상기 제1 모바일 디바이스는 상기 그룹 지연을 결정하는, 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 방법.

청구항 15

제12 항에 있어서,

상기 제2 모바일 디바이스는 상기 그룹 지연을 결정하는, 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 방법.

청구항 16

제12 항에 있어서,

상기 RTT 측정은 사용자 입력을 수신하는 것에 대한 응답으로 수행되고,

상기 사용자 입력은 상기 제1 모바일 디바이스 및 상기 제2 모바일 디바이스가 상기 공지된 거리만큼 떨어져 로케이팅(locate)됨을 확인하는 정보를 포함하는, 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 방법.

청구항 17

트랜시버;

메모리; 및

상기 트랜시버 및 상기 메모리와 통신가능하게 커플링된 하나 이상의 프로세싱 유닛들을 포함하며,

상기 하나 이상의 프로세싱 유닛들은,

제1 모바일 디바이스와 기지국 사이의 제1 RTT(Round-Trip-Time) 측정을 획득하도록;

상기 제1 모바일 디바이스의 임계 거리 내에서 제2 모바일 디바이스를 식별하도록 — 상기 제2 모바일 디바이스는 상기 제1 모바일 디바이스보다 높은 대역폭을 가짐 — ;

상기 제2 모바일 디바이스와 상기 기지국 사이의 제2 RTT 측정을 획득하도록; 그리고

상기 제1 RTT 측정과 상기 제2 RTT 측정 사이의 차이에 기초하여 상기 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하도록 구성되는, 디바이스.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 디바이스는 상기 제1 모바일 디바이스를 포함하는, 디바이스.

청구항 19

제18 항에 있어서,

100 MHz 미만의 대역폭을 갖는 하위 계층 UE(User Equipment)를 더 포함하는, 디바이스.

청구항 20

제18 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세싱 유닛들은, 상기 트랜시버로 하여금, 상기 결정된 그룹 지연을 표시하는 정보를 상기 기지국에 전송하게 하도록 추가로 구성되는, 디바이스.

청구항 21

제18 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세싱 유닛들은, 상기 트랜시버로 하여금, 상기 결정된 그룹 지연을 상기 제2 모바일 디바이스에 전송하게 하도록 추가로 구성되는, 디바이스.

청구항 22

제17 항에 있어서,

상기 디바이스는 상기 제2 모바일 디바이스를 포함하는, 디바이스.

청구항 23

제22 항에 있어서,

상기 제2 모바일 디바이스는 상기 결정된 그룹 지연을 표시하는 정보를 상기 기지국에 추가로 전송하는, 디바이스.

청구항 24

제22 항에 있어서,
100 MHz 이상의 대역폭을 갖는 프리미엄 UE를 더 포함하는, 디바이스.

청구항 25

제17 항에 있어서,
상기 디바이스는 기지국을 포함하는, 디바이스.

청구항 26

제17 항에 있어서,
상기 제2 모바일 디바이스를 식별하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세싱 유닛들은, 상기 제1 모바일 디바이스의 기지국에 의한 제1 AoA 측정과 상기 제2 모바일 디바이스의 기지국에 의한 제2 AoA 측정 사이의 차이가 임계 값 내에 있다고 결정하도록 구성되는, 디바이스.

청구항 27

제17 항에 있어서,
상기 제2 모바일 디바이스를 식별하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세싱 유닛들은, 상기 제1 모바일 디바이스에 의해, 이용가능한 디바이스들의 스캔을 수행하도록 구성되는, 디바이스.

청구항 28

제27 항에 있어서,
상기 제2 모바일 디바이스를 식별하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세싱 유닛들은, 상기 스캔으로부터 검출된 복수의 모바일 디바이스들의 목록으로부터 상기 제2 모바일 디바이스의 사용자 선택을 수신하도록 구성되는, 디바이스.

청구항 29

트랜시버;
메모리; 및
상기 트랜시버 및 상기 메모리와 통신가능하게 커플링된 하나 이상의 프로세싱 유닛들을 포함하며,
상기 하나 이상의 프로세싱 유닛들은,
제1 모바일 디바이스와 제2 모바일 디바이스 사이의 공지된 거리를 표시하는 정보를 획득하도록 — 상기 제2 모바일 디바이스는 상기 제1 모바일 디바이스보다 높은 대역폭을 가짐 — ;
상기 트랜시버를 사용하여, 상기 제1 모바일 디바이스와 상기 제2 모바일 디바이스 사이의 RTT(Round-Trip-Time) 측정을 획득하도록; 그리고
상기 공지된 거리와 상기 RTT 측정에 의해 결정된 거리 사이의 차이에 기초하여 상기 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하도록 구성되는, 모바일 디바이스.

청구항 30

제29 항에 있어서,
상기 모바일 디바이스는, 100 MHz 미만의 대역폭을 갖는 하위 계층 UE(User Equipment)를 포함하는 상기 제1 모바일 디바이스를 포함하는, 모바일 디바이스.

청구항 31

제29 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스는, 100 MHz 이상의 대역폭을 갖는 프리미엄 계층 모바일 디바이스를 포함하는 상기 제2 모바일 디바이스를 포함하는, 모바일 디바이스.

청구항 32

제29 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세싱 유닛들은, 상기 제1 모바일 디바이스 및 상기 제2 모바일 디바이스가 상기 공지된 거리만큼 떨어져 로케이팅됨을 확인하는 정보를 포함하는 사용자 입력을 수신하는 것에 대한 응답으로 상기 RTT 측정을 획득하도록 구성되는, 모바일 디바이스.

발명의 설명

배경 기술

[0001] 셀룰러 네트워크를 사용하여 모바일 전자 디바이스(본원에 UE(User Equipment)로 또한 지칭됨)의 로케이션(location)을 결정하는 것은 셀룰러 네트워크의 기지국들과 디바이스 사이의 시그널링을 사용할 수 있다. 일부 기법들에 따르면, 기지국들과 디바이스 사이의 거리들을 결정하기 위해 RTT(Round-Trip-Time) 측정들이 이루어질 수 있으며, 이로부터 디바이스의 로케이션이 결정될 수 있다. 그러나, 이 측정들은 디바이스에서의 내부 지연들로 인해 부정확할 수 있다.

발명의 내용

[0002] 프리미엄 디바이스에 대한 RTT 포지셔닝(positioning)의 상대적으로 높은 정확도를 활용함으로써 하위 계층(low-tier) 디바이스에 대한 그룹 지연을 교정하기 위한 기법들이 본원에 설명된다. 이것은 하위 계층 디바이스들의 인-필드(in-field) 그룹 지연 교정을 가능하게 하여, 하위 계층 디바이스들이 필요할 때 교정될 수 있게 할 수 있다. 원하는 기능에 따라, 교정을 위한 기법들은 기지국을 통한 RTT 측정들 또는 하위 계층 디바이스와 프리미엄 디바이스 사이의 RTT 측정의 사용을 포함할 수 있다.

[0003] 본 설명에 따른, 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 예시적 방법은, 제1 모바일 디바이스와 기지국 사이의 제1 RTT 측정을 획득하는 단계, 및 제1 모바일 디바이스의 임계 거리 내에서 제2 모바일 디바이스를 식별하는 단계를 포함하며, 여기서 제2 모바일 디바이스는 제1 모바일 디바이스보다 높은 대역폭을 갖는다. 방법은, 제2 모바일 디바이스와 기지국 사이의 제2 RTT 측정을 획득하는 단계, 및 제1 RTT 측정과 제2 RTT 측정 사이의 차이에 기초하여 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 단계를 더 포함한다.

[0004] 본 설명에 따른, 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 다른 예시적 방법은, 제1 모바일 디바이스와 제2 모바일 디바이스 사이의 공지된 거리를 표시하는 정보를 획득하는 단계 - 제2 모바일 디바이스는 제1 모바일 디바이스보다 높은 대역폭을 가짐 - , 및 제1 모바일 디바이스와 제2 모바일 디바이스 사이의 RTT 측정을 획득하는 단계를 포함한다. 방법은, 공지된 거리와 RTT 측정에 의해 결정된 거리 사이의 차이에 기초하여 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 단계를 더 포함한다.

[0005] 본 설명에 따른 예시적 디바이스는, 트랜시버, 메모리, 및 트랜시버 및 메모리와 통신가능하게 커플링된 하나 이상의 프로세싱 유닛들을 포함한다. 하나 이상의 프로세싱 유닛들은, 제1 모바일 디바이스와 기지국 사이의 제1 RTT 측정을 획득하도록 그리고 제1 모바일 디바이스의 임계 거리 내에서 제2 모바일 디바이스를 식별하도록 구성되며, 여기서 제2 모바일 디바이스는 제1 모바일 디바이스보다 높은 대역폭을 갖는다. 하나 이상의 프로세싱 유닛들은 또한, 제2 모바일 디바이스와 기지국 사이의 제2 RTT 측정을 획득하도록 그리고 제1 RTT 측정과 제2 RTT 측정 사이의 차이에 기초하여 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하도록 구성된다.

[0006] 본 설명에 따른 예시적 모바일 디바이스는, 트랜시버, 메모리, 및 트랜시버 및 메모리와 통신가능하게 커플링된 하나 이상의 프로세싱 유닛들을 포함한다. 하나 이상의 프로세싱 유닛들은, 제1 모바일 디바이스와 제2 모바일 디바이스 사이의 공지된 거리를 표시하는 정보를 획득하도록 구성되며, 여기서 제2 모바일 디바이스는 제1 모바일 디바이스보다 높은 대역폭을 갖는다. 하나 이상의 프로세싱 유닛들은 또한, 트랜시버를 사용하여, 제1 모바일 디바이스와 제2 모바일 디바이스 사이의 RTT 측정을 획득하도록 그리고 공지된 거리와 RTT 측정에 의해 결정된 거리 사이의 차이에 기초하여 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하도록 구성된다.

도면의 간단한 설명

- [0007] 도 1은 일 실시예에 따른 지상 포지셔닝 시스템의 다이어그램이다.
- [0008] 도 2는 일 실시예에 따른, RTT 측정의 기본 단계들을 예시하는 타이밍 다이어그램이다.
- [0009] 도 3은 그룹 지연이 RTT 측정들의 정확도에 어떻게 영향을 미칠 수 있는지를 예시하는 타이밍 다이어그램이다.
- [0010] 도 4는 일 실시예에 따른, 하위 계층 디바이스의 그룹 지연 교정을 위한 제1 기법의 다이어그램이다.
- [0011] 도 5는 일 실시예에 따른, 하위 계층 디바이스의 그룹 지연 교정을 위한 제2 기법의 다이어그램이다.
- [0012] 도 6은 기지국을 활용하는 실시예에 따른, 제1 디바이스(예컨대, 하위 계층 디바이스)의 그룹 지연을 결정하는 방법의 흐름 다이어그램이다.
- [0013] 도 7은 제2 디바이스(예컨대, 프리미엄 디바이스)와의 직접 통신들을 사용하는 실시예에 따른 제1 디바이스(예컨대, 하위 계층 디바이스)의 그룹 지연을 결정하는 방법의 흐름 다이어그램이다.
- [0014] 도 8은 디바이스의 일 실시예의 블록 다이어그램이다.
- [0015] 도 9는 기지국의 일 실시예의 블록 다이어그램이다.
- [0016] 특정한 예시적 구현들에 따라, 다양한 도면들에서 유사한 참조 심볼들은 유사한 엘리먼트들을 표시한다. 또한, 엘리먼트의 다수의 예시들은 엘리먼트에 대한 첫 번째 번호에 문자 또는 하이픈과 두 번째 번호가 뒤따름으로써 표시될 수 있다. 예컨대, 엘리먼트(110)의 다수의 예시들은 110-1, 110-2, 110-3 등으로 또는 110a, 110b, 110c 등으로 표시될 수 있다. 첫 번째 번호만을 사용하는 그러한 엘리먼트를 참조할 때, 엘리먼트의 임의의 예시가 이해되어야 한다(예컨대, 이전 예에서의 엘리먼트(110)는 엘리먼트들(110-1, 110-2, 및 110-3) 또는 엘리먼트들(110a, 110b, 및 110c)을 지칭할 것임).

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] [0017] 이제, 그 일부를 형성하는 첨부한 도면들에 대해 몇몇 예시적 실시예들이 설명될 것이다. 본 개시내용의 하나 이상의 양상들이 구현될 수 있는 특정 실시예들이 아래에서 설명되지만, 다른 실시예들이 사용될 수 있고, 다양한 수정들이 본 개시내용의 범위 또는 첨부된 청구항들의 사상으로부터 벗어나지 않으면서 이루어질 수 있다.
- [0009] [0018] 5G(Fifth-Generation) NR(New Radio)은 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에 의해 표준화 중인 무선 RF(radio frequency) 인터페이스이다. 5G NR은, IoT(Internet of Things) 디바이스들을 통한 상당히 빠르고 더 반응성 있는 모바일 브로드밴드, 향상된 전도성 등과 같은 이전 세대(LTE(Long-Term Evolution)) 기술들에 비해 향상된 기능을 제공하도록 유지된다. 추가적으로, 5G NR은 AoA(Angle of Arrival)/AoD(Angle of Departure) 포지셔닝, UE-기반 포지셔닝, 및 다중 셀 RTT 포지셔닝을 포함하는, UE들을 위한 새로운 포지셔닝 기법들을 가능하게 한다. RTT 포지셔닝과 관련하여, 이것은 UE와 다수의 기지국들 사이의 RTT 측정들을 취하는 것을 수반한다.
- [0010] [0019] 도 1은 일 실시예에 따른 지상 포지셔닝 시스템(100)의 다이어그램이다. 여기서, 지상 포지셔닝 시스템은, UE(120)의 (예컨대, 지리적 좌표에서의) 로케이션을 결정하는 데 사용되는 다수의 셀룰러 트랜시버들 또는 기지국들(110-1, 110-2, 및 110-3)(일반적으로 그리고 집합적으로, 본원에 기지국들(110)로 지칭됨)을 포함한다. 기지국들(110) 및/또는 UE(120) 둘 모두는, 아래에서 더 상세하게 논의되는 바와 같이, 셀룰러 캐리어의 네트워크뿐만 아니라 다른 데이터 통신 네트워크들을 포함할 수 있는 WAN(Wide Area Network)(140)을 통해 로케이션 서버(130)와 통신가능하게 커플링될 수 있다. (컴포넌트들 사이의 실선 화살표들은 통신 링크들을 표시한다.) UE(120)가 기지국들(110) 중 하나 이상과의 무선 통신을 통해 WAN(140)과 통신가능하게 커플링될 수 있지만, UE(120)는 예시된 바와 같이, WAN(140)에 대한 추가적 또는 대안적 통신 링크를 가질 수 있다.
- [0011] [0020] 도 1이 다양한 컴포넌트들의 일반화된 예시를 제공하고, 그 컴포넌트들 중 임의의 또는 모든 컴포넌트들이 적절하게 활용될 수 있고, 그 컴포넌트들 각각이 필요에 따라 중복되거나 또는 생략될 수 있다는 것에 유의해야 한다. 구체적으로, 하나의 UE(120)가 예시되지만, 많은 UE들(예컨대, 수백, 수천, 수백만 등)이 지상 포지셔닝 시스템(100)을 활용할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 유사하게, 지상 포지셔닝 시스템(100)은 더 많거나 또는 더 적은 수의 기지국들(110), 로케이션 서버들(130), 및/또는 다른 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 지상 포지셔닝 시스템(100)에서 다양한 컴포넌트들을 통신가능하게 연결시키는 예시된 통신 링크들은 추가(중간)

컴포넌트들, 직접적인 또는 간접적인 물리적(유선) 및/또는 무선 연결들, 및/또는 추가 네트워크들을 포함할 수 있는 데이터 및 시그널링 연결들을 포함한다. 게다가, 컴포넌트들은 원하는 기능에 따라 재배열, 조합, 분리, 대체 및/또는 생략될 수 있다.

[0012] [0021] 본원에서 사용되는 바와 같이, UE(120)는 전자 디바이스일 수 있고, 디바이스, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 모바일 단말, 단말, 무선 단말, MS(mobile station), SET(SUPL(Secure User Plane Location)-Enabled Terminal)로 또는 일부 다른 명칭으로 지칭될 수 있다. 더욱이, UE(120)는 셀폰, 스마트폰, 랩탑, 태블릿, PDA(personal data assistant), 웨어러블 디바이스(예컨대, 스마트 워치), 추적 디바이스, 또는 일부 다른 휴대용 또는 이동식 디바이스에 대응할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(120)는 일부 다른 엔티티의 일부일 수 있으며, 예컨대, 차량, 드론, 패키지, 배송, 또는 로봇 디바이스와 같은 일부 더 큰 모바일 엔티티에 통합되는 모뎀을 지원하는 칩셋일 수 있다. 통상적으로, 반드시 그런 것은 아니지만, UE(120)는 GSM(Global System for Mobile communication), CDMA(Code Division Multiple Access), WCDMA(Wideband CDMA), LTE, HRPD(High Rate Packet Data), IEEE 802.11 Wi-Fi, Bluetooth®(BT), WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access), 등과 같은(예컨대, 5G NR과 더불어) 하나 이상의 RAT(Radio Access Technology)들을 사용하여 무선 통신을 지원할 수 있다. UE(120)는 또한 예컨대, DSL(Digital Subscriber Line) 또는 패킷 케이블을 사용하여 다른 네트워크들(예컨대, 인터넷)에 연결할 수 있는 WLAN(Wireless Local Area Network)을 사용하여 무선 통신을 지원할 수 있다. WAN(140)은 그러한 무선 통신 네트워크들 및/또는 기술들을 포함할 수 있다.

[0013] [0022] 이를테면, 사용자가 오디오, 비디오 및/또는 데이터 I/O(input/output) 디바이스들 및/또는 신체 센서들 및 별개의 유선 또는 무선 모뎀을 사용할 수 있는 개인 영역 네트워크에서, UE(120)는 단일 엔티티를 포함할 수 있거나 또는 다수의 엔티티들을 포함할 수 있다. UE(120)의 로케이션의 추정치는 로케이션, 로케이션 추정치, 로케이션 픽스, 픽스, 포지션, 포지션 추정치, 또는 포지션 픽스로 지칭될 수 있고, 측지적(geodetic)일 수 있으며, 그에 따라, 고도 컴포넌트(예컨대, 해발 고도, 지상 고도 또는 지상 깊이, 지상층 또는 지하층)를 포함할 수 있거나 포함하지 않을 수 있는 UE(120)에 대한 로케이션 좌표들(즉, 위도 및 경도)을 제공할 수 있다. 대안적으로, UE(120)의 로케이션은 도시 로케이션으로서(예컨대, 우편 주소 또는 특정 룸 또는 층과 같은 빌딩 내의 일부 지점 또는 작은 영역의 지정으로서) 표현될 수 있다. UE(120)의 로케이션은 또한, UE(120)가 일부 확률 또는 신뢰성 레벨(예컨대, 67%, 95% 등)로 로케이팅될 것으로 예상되는 영역 또는 볼륨(측지적 또는 도시 형태로 정의됨)으로서 표현될 수 있다. 추가로, UE(120)의 로케이션은, 예컨대, 측지적으로, 도시 관점들로, 또는 맵, 평면도 또는 건물도 상에 표시된 지점, 영역 또는 볼륨에 대한 참조에 의해 정의될 수 있는 알려져 있는 로케이션의 일부 원점에 대해 정의되는 거리 및 방향 또는 상대적 X 및 Y (및 선택적으로 Z) 좌표들을 포함하는 상대적 로케이션일 수 있다. 본원에 포함된 설명에서, "로케이션"이라는 용어의 사용은, 달리 표시되지 않는 한, 이러한 변형들 중 임의의 변형을 포함할 수 있다. UE의 로케이션을 컴퓨팅할 때, 로컬 X, Y, 및 가능하게는 Z 좌표들을 풀고(solve), 그런 다음 필요하다면, 로컬 좌표들을(예컨대, 평균 해수면 위 또는 아래의 위도, 경도 및 고도에 대한) 절대 좌표들로 변환하는 것이 일반적이다.

[0014] [0023] 언급된 바와 같이, 원하는 기능에 따라, WAN(140)은 다양한 무선 및/또는 유선 통신 네트워크들 중 임의의 것을 포함할 수 있다. WAN(140)은, 예컨대, 공중 및/또는 사설 네트워크들, 로컬 및/또는 광역 네트워크들 등의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 게다가, WAN(140)은 하나 이상의 유선 및/또는 무선 통신 기술들을 활용할 수 있다. 일부 실시예들에서, WAN(140)은 예컨대, 셀룰러 또는 다른 모바일 네트워크, WLAN, WWAN(Wireless Wide-Area Network), 및/또는 인터넷을 포함할 수 있다. WAN(140)의 특정 예들은 5G NR 네트워크, LTE 네트워크, Wi-Fi WLAN 등을 포함한다. WAN(140)은 또한, 하나 초과의 네트워크 및/또는 네트워크 타입을 포함할 수 있다.

[0015] [0024] 기지국들(110)은, UE(120)가 WAN(140)에 링크된 다른 디바이스들과 무선으로 통신할 수 있게 할 수 있는 셀룰러 네트워크 내의 노드들을 포함할 수 있다. 기지국들(110)은 공지된 로케이션들을 가질 수 있고, 그에 따라, 본원에 설명된 바와 같이 포지셔닝을 위해 사용될 수 있다. 아래에서 더 상세하게 설명되는 바와 같이, 기지국들은 반드시 고정된 기지국들(즉, 고정된 포지션을 갖는 기지국들)에 제한되는 것이 아니라, 모바일 기지국들 및 심지어 다른 UE들(120)을 또한 포함할 수 있다. 5G NR의 경우, 기지국들(110)은 차세대 Node B(gNB)를 포함할 수 있다. 추가적 또는 대안적 RAT들을 포함하는 WAN(140)은 노드 B, eNodeB 또는 eNB(Evolved Node B), BTS(base transceiver station), RBS(radio base station), 차세대 eNB(ng-eNB), Wi-Fi AP(access point), 및/또는 BT AP를 포함하는 기지국들(110)을 포함할 수 있다. 따라서, UE(120)는 WAN(140)에 액세스함으로써 로케이션 서버(130)와 같은 네트워크 연결 디바이스들과 정보를 전송 및 수신할 수 있다. 그리고, 언급된 바와 같이, UE(120)는 기지국(110)을 통해 WAN(140)에 액세스할 수 있다. 기지국들(110) 및/또는 기지국 안테나들은

TRP(Transmission Reception Point)들로 지칭될 수 있다.

- [0016] [0025] 로케이션 서버(130)는 로케이션 결정을 가능하게 하기 위해 UE(120)의 추정된 로케이션을 결정하고 그리고/또는 데이터(예컨대, 보조 데이터)를 UE(120)에 제공하도록 구성된 서버 및/또는 다른 컴퓨팅 디바이스를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에 따르면, 로케이션 서버(130)는 OMA(Open Mobile Alliance)에 의해 정의되는 SUPL UP(user plane) 로케이션 솔루션을 지원할 수 있고 로케이션 서버(130)에 저장된 UE(120)에 대한 가입 정보에 기초하여 UE(120)에 대한 로케이션 서비스들을 지원할 수 있는 SLP(SUPL Location Platform)를 포함할 수 있다. 로케이션 서버(130)는 또한, UE(120)에 의한 LTE 라디오 액세스를 위한 CP(control plane) 로케이션 솔루션을 사용하여 UE(120)의 로케이션을 지원하는 E-SMLC(Enhanced Serving Mobile Location Center)를 포함할 수 있다. 로케이션 서버(130)는 UE(120)에 의한 5G NR 라디오 액세스를 위한 CP 로케이션 솔루션을 사용하여 UE(120)의 로케이션을 지원하는 LMF(Location Management Function)를 더 포함할 수 있다. CP 로케이션 솔루션에서, UE(120)의 로케이션을 제어 및 관리하기 위한 시그널링은 WAN(140)의 관점에서 시그널링으로서 그리고 기존의 네트워크 인터페이스들 및 프로토콜들을 사용하여 UE(120)와 WAN(140)의 엘리먼트들 사이에서 교환될 수 있다. UP 로케이션 솔루션에서, UE(120)의 로케이션을 제어 및 관리하기 위한 시그널링은 WAN(140)의 관점에서 데이터(예컨대, IP(Internet Protocol) 및/또는 TCP(Transmission Control Protocol)를 사용하여 전송되는 데이터)로서 UE(120)와 로케이션 서버(130) 사이에서 교환될 수 있다.
- [0017] [0026] 지상 포지셔닝 시스템(100)의 일부 실시예들에서, 로케이션 서버(130)는 UE(120) 자체에 의해 실행될 수 있고 그리고/또는 UE(120) 자체에 통합될 수 있다는 것에 추가로 유의할 수 있다. 즉, 본원에 설명된 실시예들에서, 로케이션 서버(130)의 기능은 UE(120)에 의해 수행될 수 있다. 그러한 경우들에서, 그에 따라, UE(120)의 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트들 사이에서 UE와 로케이션 서버 사이의 통신이 발생할 수 있다. 유사하게, 본원에 설명된 로케이션 서버(130)의 기능들은 지상 포지셔닝 시스템(100)에 통신가능하게 커플링된 다른 디바이스 또는 기지국(110)에 의해 수행될 수 있다.
- [0018] [0027] 추가적으로, UE(120)의 포지셔닝은 "UE-기반" 또는 "네트워크-기반"일 수 있다. UE-기반 포지셔닝은 UE(120)가 자신의 로케이션을 결정하는 것을 포함하며, 이는 네트워크(예컨대, 로케이션 서버(130) 및/또는 기지국(110))에 의해 UE(120)에 제공된 정보에 의해 가능해질 수 있다. 네트워크-기반 포지셔닝은 네트워크(예컨대, 로케이션 서버(130))가 UE의 로케이션을 결정하는 것을 포함하며, 이는 UE(120)에 의해 네트워크에 제공되는 정보에 의해 가능해질 수 있다. 본원에 제공되는 RTT-기반 포지셔닝을 위한 기법들은 UE-기반 또는 네트워크-기반 포지셔닝에 적용될 수 있다. 예컨대, UE-기반 포지셔닝의 경우, RTT 측정들은 UE(120)에 의해 개시되고 그리고/또는 UE(120)로 통신될 수 있으며, UE(120)는, RTT 측정들이 취해진 기지국들(110)의 로케이션이 제공되는 경우, 자신의 로케이션을 결정할 수 있다. 네트워크-기반 포지셔닝의 경우, RTT 측정들은 하나 이상의 기지국들(110)에 의해 개시되고 그리고/또는 통신될 수 있으며, 하나 이상의 기지국들(110)은 그 측정들을 로케이션 서버(130)에 전송할 수 있으며, 로케이션 서버(130)는 그런 다음, UE(120)의 로케이션을 결정할 수 있다.
- [0019] [0028] 지상 포지셔닝 시스템(100)은 기지국들(110)에 의해 송신되는 DL(downlink) 정보 및 UE(120)에 의해 송신되는 UL(uplink) 정보 둘 모두를 활용함으로써 UE(120)의 로케이션을 결정할 수 있다. 아래에서 더 상세하게 설명되는 바와 같이, 특정 포지셔닝 방법들은, 기지국들(110)로부터의 하나 이상의 거리들(150)을 결정하고, 그런 다음, UE(120)의 포지션을 결정하기 위해 다변측량 또는 유사한 알고리즘들을 사용함으로써, UE(120)의 로케이션을 결정하기 위해 RTT를 사용할 수 있다. 예컨대, 다변측량에서, 거리들(150-1, 150-2, 및 150-3)은 개개의 원들(160-1, 160-2, 및 160-3)(이들 중 부분들만이 도 1에 도시됨)을 추적하고, UE(120)의 로케이션은 이 원들(160)의 교차점으로서 결정될 수 있다. 대안적 포지셔닝 방법들은 하나 이상의 RTT 측정들로부터의 거리 정보와 각도 정보(예컨대, AoA, AoD)의 조합을 사용할 수 있다. RTT를 사용하여 거리가 어떻게 결정될 수 있는지에 대한 예시가 도 2에 도시된다.
- [0020] [0029] 도 2는 RTT 측정의 기본 단계들을 예시하는 타이밍 다이어그램이며, 이로 인해 UE(120)의 포지션이 결정될 수 있고, 이는 아래에서 더 상세하게 설명되는 바와 같이, 본원에 제공된 실시예들에서 활용될 수 있다. 여기서, 개시 디바이스는 제1 시간(T_1)에 응답 디바이스로 전파되는 제1 RS(Reference Signal)(210)를 송신한다. 제2 시간(T_2)에, 제1 RS(210)가 응답 디바이스에 도착한다. OTA(Over-The-Air) 지연(즉, 제1 RS(210)가 개시 디바이스로부터 응답 디바이스로 이동하는 데 걸리는 전파 시간)은 T_{prop} 이다. 그런 다음, 응답 디바이스는 제3 시간(T_3)에 제2 RS(220)를 송신한다. 마지막으로, 제2 RS(220)는 제4 시간(T_4)에 개시 디바이스에 의해 수신 및 측정된다. 제1 RS(210)와 같이, 제2 RS(220)의 OTA 지연은 T_{prop} 이다.

[0021] [0030] 여기서, 어떤 디바이스들이 개시 디바이스 및 응답 디바이스를 포함하는지는 원하는 기능에 따라 변할 수 있다. 즉, 일부 경우들에서, UE(120)는 개시 디바이스일 수 있고, 기지국(110)은 응답 디바이스일 수 있다. 다른 경우들에서, 기지국(110)은 개시 디바이스일 수 있고, UE(120)는 응답 디바이스일 수 있다. 다시, 이것은 지상 포지셔닝 시스템(100)이 UE-기반 포지셔닝을 수행하는지 아니면 네트워크-기반 포지셔닝을 수행하는지에 따라 달라질 수 있다. 추가적으로, 본원의 아래에서 제공되는 실시예들에 표시되는 바와 같이, RTT 측정들이 2개의 상이한 UE들 사이에서 취해지는 경우들이 존재할 수 있다. 따라서, 개시 디바이스는 제1 UE일 수 있고, 응답 디바이스는 제2 UE일 수 있다.

[0022] [0031] 도 2에 도시된 RTT 측정은 개시 디바이스와 응답 디바이스 사이의 거리(d)를 결정하는 데 사용될 수 있다. 이것은 다음 수식을 사용하여 결정될 수 있다:

$$\frac{2d}{c} = (T_4 - T_1) - (T_3 - T_2) = (T_4 - T_1) + (T_2 - T_3) \quad (1)$$

[0024] (인식될 바와 같이, 거리(d)를 RF 전파 속도(c)로 나눈 값은 전파 지연(T_{prop})과 동일하다.) 따라서, 개시 디바이스와 응답 디바이스 사이의 거리의 정밀한 결정이 이루어질 수 있다.

[0025] [0032] 그러나, 시간들(T_1 , T_2 , T_3 , 및 T_4)이 측정되는 정밀도는 RTT 측정에 의해 이루어지는 거리 결정의 정밀도에 대한 제한적 팩터(factor)일 수 있다. "Rx-Tx 시간 오프셋"으로 알려진 T_2 와 T_3 사이의 총 시간의 결정의 정확도는 거리 결정의 정밀도에 영향을 미칠 수 있다. 그리고 증가된 능력들에 대한 5G NR의 유망(promise)에 의해, 이러한 시간들이 정확하게 측정되는 것이 중요하다. 이것은 프리미엄 UE들과 비교하여 감소된 동작 대역폭을 갖는 하위 계층 UE들에 특히 해당될 수 있다.

[0026] [0033] 본원에서 사용되는 바와 같이, "하위 계층 UE" 또는 "하위 계층 디바이스"는, 상대적으로 높은 동작 대역폭을 갖는 "프리미엄 UE" 또는 "프리미엄 디바이스"와 비교하여 상대적으로 낮은 동작 대역폭을 갖는 무선 디바이스(UE)를 지칭한다. 하위 계층 UE들은 또한, "감소된-능력" UE들이라 칭해질 수 있다. 하위 계층 UE들의 예들은 웨어러블 디바이스들(예컨대, 스마트 시계들), 완화(relax)된/협대역 IoT 디바이스들, 저가형 모바일 폰들 등을 포함할 수 있다. 일부 하위 계층 UE들이 더 높거나 또는 더 낮은 동작 대역폭을 가질 수 있지만, 이 디바이스들의 현재 동작 대역폭은 대략 5-20 MHz(megahertz)이다. 프리미엄 UE들의 예들은 고급형 모바일 폰들(예컨대, 스마트 폰들), 태블릿들, 차량들 등을 포함할 수 있다. 프리미엄 UE들은 현재 100 MHz 이상의 대역폭에서 동작한다. 일반적으로 말해서, 하위 계층 UE들은 프리미엄 UE들보다 상대적으로 더 낮은 대역폭(예컨대, 100 MHz 미만), 더 낮은 프로세싱 능력들, 및/또는 더 낮은 전력 예산들을 갖는다. 중요하게, 프리미엄 UE들의 그룹 지연은(예컨대, 독점 교정 기법들을 사용하여) 흔히 정확하게 결정되지만, 하위 계층 UE들의 그룹 지연을 결정하는 것이 더 어려울 수 있다. 이것은 RTT 측정들의 정확도에 영향을 미칠 수 있다.

[0027] [0034] 도 3은 그룹 지연이 RTT 측정들의 정확도에 어떻게 영향을 미칠 수 있는지를 예시하는 타이밍 다이어그램이다. 이 맥락에서의 그룹 지연은, 발신(TX) 신호가 기저대역 프로세싱 회로망(도 3의 "BB")으로부터 디바이스의 안테나("Ant")로 이동하는 데 걸리는 시간 또는 수신(RX) 신호가 안테나로부터 기저대역 프로세싱 회로망으로 이동하는 데 걸리는 시간을 지칭한다. (통상적 UE 설계에서는, 기저대역 프로세싱 회로망과 안테나 사이에 하나 이상의 아날로그 컴포넌트들이 존재할 수 있다.) 도 3에서 알 수 있는 바와 같이, 개시 디바이스 및 응답 디바이스는 각각 RTT 측정에 영향을 미칠 수 있는 $\Delta_{RX} + \Delta_{TX}$ (이는 각각의 디바이스마다 상이할 수 있음)의 개개의 총 그룹 지연을 갖는다. 예컨대, Rx-Tx 시간 오프셋(응답 디바이스의 제1 RS(210)의 수신과 제2 RS(220)의 송신 사이의 총 시간)은 단순히 $T_3 - T_2$ 가 아니라, $T_3 - T_2$ 와 응답 디바이스의 그룹 지연($\Delta_{RX} + \Delta_{TX}$)의 합이다.

[0028] [0035] 그룹 지연의 영향은 상당할 수 있다. 예컨대, 단일 나노초의 지연은 2 피트의 에러를 초래할 수 있어, UE의 결정된 로케이션의 제한된 정밀도를 초래할 수 있다. 이것은 차례로, 로케이션 결정이 사용될 수 있는 애플리케이션들의 수를 제한할 수 있다. 그리고, 언급된 바와 같이, 프리미엄 UE들에 대한 그룹 지연은 흔히, 독점 수단을 사용하여 결정가능하지만, 하위 계층 UE들에 대한 그룹 지연은 흔히, 유사한 기법들을 사용하여 결정가능하지 않다. 더욱이, 하위 계층 UE들의 더 낮은 동작 대역폭으로 인해, 교정에 대한 더 낮은 정확도가 초래될 수 있다. (100 MHz 프리미엄 UE는 10 ns(nanoseconds)의 분해능을 가질 것인 반면, 20 MHz 하위 계층 UE는 50 ns의 분해능을 가질 것이다.) 이 문제를 더 복잡하게 하는 것은, 그룹 지연이 시간이 지남에 따라 변할 수 있고(예컨대, 그것은 상이한 동작 온도들에 따라 변할 수 있음), 그에 따라, 제조업체에 의해 결정되지 않을 수

있다는 점이다.

- [0029] [0036] 본원에 제공된 실시예들은, 프리미엄 UE들에 대한 RTT 포지셔닝의 상대적으로 높은 정확도를 활용함으로써 그룹 지연을 정확하게 처리(account for)하기 위해 하위 계층 UE들을 교정하기 위한 기법들을 제공함으로써 이러한 그리고 다른 문제들을 해결한다. 이것은 하위 계층 UE들의 온라인/인-필드 그룹 지연 교정을 가능하게 하여, 하위 계층 UE들이 필요할 때 교정될 수 있게 할 수 있다. 원하는 기능에 따라, 교정을 위한 상이한 기법들이 사용될 수 있다. 적절하게 교정될 때, 하위 계층 UE는 그룹 지연을 처리하기 위해 정확한 Rx-Tx 시간 오프셋을 제공할 수 있다.
- [0030] [0037] 도 4는 일 실시예에 따른, 하위 계층 UE의 그룹 지연 교정을 위한 제1 기법의 다이어그램이다. 여기서, 기법은 기지국(110)을 사용하는 것을 수반한다. 요컨대, 이 기법에 따르면, 하위 계층 UE(410)가 프리미엄 UE(420) 근처에 로케이팅되는 경우, 기지국(110)과 하위 계층 UE(410) 사이에 제1 RTT 측정(RTT_1)이 취해지고, 기지국(110)과 프리미엄 UE(420) 사이에서 제2 RTT 측정(RTT_2)이 취해지고, 그런 다음, 하위 UE(410)의 그룹 지연을 결정하기 위해 2개의 RTT 측정들(RTT_1 및 RTT_2)이 비교된다. (RTT_1 및 RTT_2는 대략 동일해야 하기 때문에, 그에 따라, 그 차이가 하위 계층 UE(410)의 그룹 지연에 기인할 수 있다.)
- [0031] [0038] 이 기법의 유효성(effectiveness)은 하위 계층 UE(410)와 프리미엄 UE(420)의 콜로케이션(co-location)에 따라 달라질 수 있다. 즉, 하위 계층 UE(410)의 그룹 지연을 정확하게 결정하기 위해, 하위 계층 UE(410) 및 프리미엄 UE(420)는 기지국(110)으로부터 실질적으로 동일한 거리에 있어야 하므로, 2개의 RTT 측정들이 실질적으로 동일해야 한다.
- [0032] [0039] 이 기법에서 사용할 프리미엄 UE(420)를 선정하기 위해 임의의 다양한 기법들이 사용될 수 있다. 많은 경우들에서, 예컨대, 하위 계층 UE(410)는 (예컨대, LTE 및 NR 표준들에서 "사이드링크"와 같은 직접 통신들을 통해) 이미 프리미엄 UE(420)와 통신하고 있을 수 있다. 이것의 단순한 예는 모바일 폰을 포함하는 프리미엄 UE(420)를 또한 휴대하고 있었던 사용자에게 의해 착용된 스마트 시계를 포함하는 하위 계층 UE(410)일 것이다. 일부 실시예들은 사용자가 교정에 사용할 프리미엄 UE(420)를 선택하는 것을 가능하게 할 수 있다. 이것은, 지상 포지셔닝 시스템(100)에 의해 결정된 바와 같이, 하위 계층 UE(410)의 사용자가 하위 계층 UE(410)의 대략적 영역에서 프리미엄 UE들(420)의 목록으로부터 선택하는 것을 가능하게 하는 것을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 하위 계층 UE(410)는 (예컨대, 이용가능한 프리미엄 UE들(420)의 스캔을 수행하기 위해 RF 시그널링을 사용하여) 근처의 프리미엄 UE들(420)에 대한 검색을 수행할 수 있다. 다른 실시예들은 (예컨대, 지상 포지셔닝 시스템(100)에 의해 결정되는 바와 같이, 프리미엄 UE(420)가 하위 계층 UE(410)로부터 임계 거리 내에 있는 것 또는 프리미엄 UE들(420)이 복수의 프리미엄 UE들(420) 중에서 하위 계층 UE(410)에 가장 가까운 것으로 결정되는 것에 기초하여) 이것을 자동으로 수행할 수 있다.
- [0033] [0040] 일부 실시예들은 교정에 사용할 프리미엄 UE(420)를 결정하는 것을 돕기 위해 기지국(110)의 AoA 능력들을 활용할 수 있다. 예컨대, 5G NR 기지국(110)(예컨대, gNB)은 어떤 프리미엄 UE들(420)이 하위 계층 UE(410) 근처에 있는지를 결정하기 위해 AoA 측정들을 수행할 수 있다. 그런 다음, AoA 차이(430)(예컨대, 기지국(110)의 관점에서, 프리미엄 UE(420)의 AoA와 하위 계층 UE(410)의 AoA 사이의 차이)가 특정 임계치 내에 있는 경우 프리미엄 UE(420)가 선택될 수 있고 그리고/또는 프리미엄 UE(420)는 복수의 후보 프리미엄 UE들(420) 중 가장 작은 AoA 차이(430)를 갖는다. 추가적으로 또는 대안적으로, AoA 차이(430)가 여전히 임계 최소치 초과인 경우, 지상 포지셔닝 시스템(100)은 프리미엄 UE(420) 및 하위 계층 UE(410)의 로케이션에서 이러한 오프셋을 수용하기 위해, 프리미엄 UE(420)의 삼각측량 및/또는 다른 형태의 로케이션 결정을 수행할 수 있다. 그런 다음, 이러한 오프셋은 2개의 RTT 측정들을 수행할 때 처리되어, 하위 계층 UE(410)에 대한 그룹 지연 결정의 정확도를 보장하는 것을 도울 수 있다.
- [0034] [0041] RTT 측정들의 개시 및/또는 하위 계층 UE(410)에 대한 그룹 지연의 결정은 원하는 기능에 따라, 다양한 방식으로 실행될 수 있다. 일부 경우들에서, 예컨대(예컨대, 네트워크-기반 포지셔닝을 위해), 기지국(110)은 RTT 측정들을 개시하고, RTT 측정들을 비교하여 그룹 지연을 결정할 수 있다. 일부 실시예들에서, 기지국(110)은 향후 사용을 위해, 결정된 그룹 지연을 하위 계층 UE(410)에 (예컨대, 결정된 그룹 지연이 유효한 것으로 간주될 수 있는 시간 윈도우 동안) 추가로 제공할 수 있다. 일부 경우들에서, 하위 계층 UE(410)는 제1 RTT 측정(RTT_1)을 개시할 수 있다. 그러한 경우들에서, 제2 RTT 측정(RTT_2)은 (예컨대, 제1 RTT 측정을 취하는 것에 대한 응답으로) 기지국(110) 또는 (예컨대, 하위 계층 UE(410)로부터의 직접 또는 간접 통신들에 대한 응답으로) 프리미엄 UE(420)에 의해 개시될 수 있으며, 그런 다음, 그룹 지연의 결정을 위해 기지국(110) 또는 프리미엄 UE(420)에 의해 하위 계층 UE(410)에 제공된다. (일단 하위 계층 UE(410)가 자신의 그룹 지연을

결정하면, 그것은 예컨대, UE-기반 포지셔닝을 수행할 수 있다.) 일부 실시예들에 따르면, 그룹 지연은 지상 포지셔닝 시스템(100)에 다시 보고될 수 있으며, 지상 포지셔닝 시스템(100)은 그런 다음, 하위 계층 UE(410)의 후속 네트워크-기반 포지셔닝에서 그룹 지연을 처리할 수 있다. (일부 실시예들에서, 하위 계층 UE(410)의 그룹 지연은 프리미엄 UE(420)에 의해 결정되거나 또는 프리미엄 UE(420)에 통신될 수 있으며, 프리미엄 UE(420)은 그런 다음, 그룹 지연을 기지국(110)에 중계할 수 있다. 프리미엄 UE(420)가 하위 계층 UE(410)보다 더 높은 전력 예산을 가질 가능성이 있다면, 특정 경우들에서 하위 계층 UE(410)의 그룹 지연을 통신하는 이러한 방식이 바람직할 수 있다.)

[0035] [0042] 도 5는 일 실시예에 따른, 하위 계층 UE의 그룹 지연 교정을 위한 제2 기법의 다이어그램이며, 이는 도 4에 예시되고 위에서 설명된 제1 기법에 추가로 또는 이에 대한 대안으로 사용될 수 있다. 제1 기법과는 달리, 도 5에 예시된 기법은 기지국(110)을 수반하지 않고, 대신에 하위 계층 UE(410)의 그룹 지연을 결정할 수 있도록 공지된 거리(510)에서 RTT 측정을 취한다. 즉, 이 기법에 따르면, 프리미엄 UE(420) 및 하위 계층 UE(410)가 서로 공지된 거리(510)에 위치하는 동안, 프리미엄 UE(420) 및 하위 계층 UE(410)에 의해 RTT 측정이 이루어진다. 그들이 공지된 거리(510)에 있기 때문에(그리고 프리미엄 UE(420)의 그룹 지연이 알려지고 처리되기 때문에), 공지된 거리(510)와 RTT 측정으로부터 유추된 거리 사이의 임의의 차이는 하위 계층 UE(410)에 대한 그룹 지연의 결정의 부정확도에 기인할 수 있다. 그런 다음, 하위 계층 UE(410)의 그룹 지연은 정확한 RTT 측정들을 보장하기 위해 재교정될 수 있다. 일부 실시예들에 따르면, 그룹 지연은 지상 포지셔닝 시스템(100)에 다시 보고될 수 있으며, 지상 포지셔닝 시스템(100)은 그런 다음, 하위 계층 UE(410)의 후속 네트워크-기반 포지셔닝에서 그룹 지연을 처리할 수 있다.

[0036] [0043] 도 5에 예시된 기법은 다양한 방식들 중 임의의 방식으로 수행될 수 있다. 일부 실시예들에 따르면, 하위 계층 UE(410)의 사용자는 예컨대, 하위 계층 UE(410) 및/또는 프리미엄 UE(420)의 사용자 인터페이스를 사용하여 이러한 교정을 수행하기 위한 프로세스를 통해 안내될 수 있다. 일부 실시예들은, 프리미엄 UE(420) 및 하위 계층 UE(410)가 사용자 입력(예컨대, 프리미엄 UE(420) 또는 하위 계층 UE(410)의 터치스크린 디스플레이상의 버튼을 누름)을 통해 정확하게 배치되었음을 사용자가 확인할 수 있게 할 수 있다. 일부 실시예들에서, 사용자는 원하는 거리에 프리미엄 UE(420) 및 하위 계층 UE(410)를 로케이팅할 수 있으며, 그런 다음, 사용자 입력을 통해 거리(예컨대, 공지된 거리(510))를 제공할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 하위 계층 UE(410) 및/또는 프리미엄 UE(420)의 사용자 인터페이스는 사용자에게 프리미엄 UE(420) 및 하위 계층 UE(410)를 로케이팅할 거리를 알릴 수 있다. (일부 실시예들에서, 사용자는 그런 다음, UE들이 적절한 거리에 배치되었음을 확인할 수 있다.)

[0037] [0044] 일부 실시예들에 따르면, 프리미엄 UE(420)와 하위 계층 UE(410) 사이의 RTT 측정들은 예컨대, 5G NR에서 제공되는 바와 같이, 다른 UE들과의 통신에 기초한 UE-기반 포지셔닝을 위한 프로토콜들을 사용하여 이루어질 수 있다. 일부 실시예들에서, 예컨대, 이것은 포지셔닝을 목적으로 사이드링크에서 CQI(Channel Quality Information) 목적들을 위해 송신될 수 있는 CSI-RS(Channel State Information Reference Signal)를 활용하는 것을 수반할 수 있다. 이 경우, 두 UE들 모두는 PSSCH(Physical Sidelink Shared Channel) 내에서 CSI-RS를 송신할 수 있고, 수신 UE는 대응하는 그룹 지연을 측정할 수 있다.

[0038] [0045] 도 6은 기지국을 활용하는 실시예에 따른, 제1 모바일 디바이스(예컨대, 하위 계층 UE)의 그룹 지연을 결정하는 방법(600)의 흐름 다이어그램이다. 따라서, 방법(600)은 도 4와 관련하여 이전에 설명된 교정을 수행하는 방법으로 보여질 수 있다. 이전에 설명된 실시예들에서 언급된 바와 같이, RTT 측정들의 개시 및/또는 제1 모바일 디바이스에 대한 지연의 결정이 하나 이상의 상이한 디바이스들에 의해 수행될 수 있다. 이로써, 도 6의 블록들에 도시된 기능은 제1 모바일 디바이스, 제2 모바일 디바이스(예컨대, 프리미엄 UE), 및/또는 기지국에 의해 수행될 수 있다. 추가로, 방법(600)의 기능을 수행하기 위한 수단은 모바일 디바이스(예컨대, 도 8에 예시된 UE)의 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트들, 및/또는 도 9에 예시된 기지국(110)의 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있으며, 이들 둘 모두는 아래에서 더 상세하게 설명된다. 추가적으로, 여기에 첨부된 다른 도면들과 같이, 도 6은 비제한적 예로서 제공된다는 것에 유의할 수 있다. 다른 실시예들은 원하는 기능에 따라 변할 수 있다. 예컨대, 방법(600)에 예시된 기능 블록들은 상이한 실시예들을 수용하기 위해 조합, 분리 또는 재배열될 수 있다.

[0039] [0046] 블록(610)에서, 기능은 제1 모바일 디바이스와 기지국 사이의 제1 RTT 측정을 획득하는 것을 포함한다. 언급된 바와 같이, RTT 측정 자체는 원하는 기능에 따라, 기지국 또는 제1 모바일 디바이스에 의해 개시될 수 있다. 더욱이, 일부 실시예들에서, 측정은 RTT 측정을 개시하는 디바이스 이외의 디바이스에 의해 획득될 수 있다(예컨대, 제1 모바일 디바이스가 측정을 취하고, 이를 기지국에 전송할 수 있거나, 또는 기지국이 측정을

취하고, 이를 제1 모바일 디바이스에 전송할 수 있음). 블록(610)에서 기능을 수행하기 위한 수단은, 도 8에 예시되고 아래에서 더 상세하게 설명되는 UE(120)의 버스(805), 프로세싱 유닛(들)(810), DSP(820), 무선 통신 인터페이스(830), 메모리(860), 및/또는 다른 컴포넌트들과 같은 UE의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 블록(610)에서 기능을 수행하기 위한 수단은 도 9에 예시되고 아래에서 더 상세하게 설명되는 기지국(110)의 버스(905), 프로세싱 유닛(들)(910), DSP(920), 무선 통신 인터페이스(930), 메모리(960), 및 /또는 다른 컴포넌트들과 같은 기지국의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0040] [0047] 기능은 블록(620)에서, 제1 모바일 디바이스의 임계 거리 내에서 제2 모바일 디바이스를 식별하는 것을 포함하며, 여기서 제2 모바일 디바이스는 제1 모바일 디바이스보다 높은 대역폭을 갖는다. 일부 실시예들에서, 제1 모바일 디바이스는 100 MHz 미만의 대역폭을 갖는 하위 계층 UE를 포함하고, 제2 모바일 디바이스는 100 MHz 이상의 대역폭을 갖는 프리미엄 UE를 포함한다.

[0041] [0048] 이전에 설명된 실시예들에 표시된 바와 같이, 제2 모바일 디바이스를 식별하는 것은 다양한 기법들 중 임의의 기법을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 제2 모바일 디바이스를 식별하는 것은 제1 모바일 디바이스의 기지국에 의한 제1 AoA 측정과 제2 모바일 디바이스의 기지국에 의한 제2 AoA 측정 사이의 차이가 임계 값 내에 있다고 결정하는 것을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제1 모바일 디바이스는, 스캔을 수행할 수 있고, 사용자가 교정을 수행할 원하는 제2 모바일 디바이스를 선택할 수 있게 할 수 있다. 이로써, 일부 실시예들에 따르면, 제2 모바일 디바이스를 식별하는 것은 제1 모바일 디바이스에 의해 스캔을 수행하는 것을 포함할 수 있다. 더욱이, 식별하는 것은 스캔으로부터 검출된 복수의 디바이스들의 목록으로부터 프리미엄 디바이스의 사용자 선택을 수신하는 것을 더 포함할 수 있다.

[0042] [0049] 블록(620)에서 기능을 수행하기 위한 수단은, 도 8에 예시되고 아래에서 더 상세하게 설명되는 UE(120)의 버스(805), 프로세싱 유닛(들)(810), DSP(820), 무선 통신 인터페이스(830), 메모리(860), 및/또는 다른 컴포넌트들과 같은 UE의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 블록(620)에서 기능을 수행하기 위한 수단은, 도 9에 예시되고 아래에서 더 상세하게 설명되는 기지국(110)의 버스(905), 프로세싱 유닛(들)(910), DSP(920), 무선 통신 인터페이스(930), 메모리(960), 및 /또는 다른 컴포넌트들과 같은 기지국의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0043] [0050] 블록(630)에서, 기능은 제2 모바일 디바이스와 기지국 사이의 제2 RTT 측정을 획득하는 것을 포함한다. 다시, RTT 측정 자체는 원하는 기능에 따라, 기지국 또는 제2 모바일 디바이스에 의해 개시될 수 있다. 추가로, 일부 실시예들에서, RTT 측정은 하나의 디바이스로부터 다른 디바이스로(예컨대, UE로부터 기지국으로 또는 그 반대도 마찬가지로) 전송될 수 있다. 블록(630)에서 기능을 수행하기 위한 수단은, 도 8에 예시되고 아래에서 더 상세하게 설명되는 UE(120)의 버스(805), 프로세싱 유닛(들)(810), DSP(820), 무선 통신 인터페이스(830), 메모리(860), 및/또는 다른 컴포넌트들과 같은 UE의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 블록(630)에서 기능을 수행하기 위한 수단은, 도 9에 예시되고 아래에서 더 상세하게 설명되는 기지국(110)의 버스(905), 프로세싱 유닛(들)(910), DSP(920), 무선 통신 인터페이스(930), 메모리(960), 및 /또는 다른 컴포넌트들과 같은 기지국의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0044] [0051] 블록(640)에서, 기능은 제1 RTT 측정과 제2 RTT 측정 사이의 차이에 기초하여 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 것을 포함한다. 이전에 언급된 바와 같이, 제2 모바일 디바이스의 그룹 지연이 알려지고 처리될 수 있기 때문에, 이것은 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연의 결정을 허용한다. 그리고 다시, 기지국, 제1 모바일 디바이스, 또는 제2 모바일 디바이스는 획득된 제1 및 제2 RTT 측정들을 사용하여 이러한 그룹 지연의 결정을 수행할 수 있다. 제1 모바일 디바이스가 그룹 지연을 결정하는 경우들에서, 제1 모바일 디바이스는 (예컨대, 제1 모바일 디바이스의 네트워크-기반 포지셔닝에 사용하기 위해) 결정된 그룹 지연을 표시하는 정보를 기지국에 추가로 전송할 수 있다. 일부 실시예들에서, 제1 모바일 디바이스는 그룹 지연을 처리하도록 교정될 수 있다. 그리고 따라서, 결정된 그룹 지연을 표시하는 정보는 예컨대, 결정된 그룹 지연을 처리하는 Rx-Tx 시간 오프셋을 포함할 수 있다. 전력을 보존하기 위해, 제1 모바일 디바이스는 결정된 그룹 지연을 제2 모바일 디바이스에 전송할 수 있고, 제2 모바일 디바이스는 결정된 그룹 지연을 표시하는 정보를 기지국에 전송할 수 있다. 제2 모바일 디바이스가 그룹 지연을 결정하는 경우들에서, 제2 모바일 디바이스는 결정된 그룹 지연을 표시하는 정보를 기지국 및/또는 제1 모바일 디바이스에 추가로 전송할 수 있다. 기지국이 그룹 지연을 결정하는 경우들에서, 기지국은 (예컨대, 제1 모바일 디바이스의 UE-기반 포지셔닝에 사용하기 위해) 그룹 지연을 표

시하는 정보를 제1 모바일 디바이스에 전송할 수 있다.

[0045] [0052] 블록(640)에서 기능을 수행하기 위한 수단은, 도 8에 예시되고 아래에서 더 상세하게 설명되는 UE(120)의 버스(805), 프로세싱 유닛(들)(810), DSP(820), 무선 통신 인터페이스(830), 메모리(860), 및/또는 다른 컴포넌트들과 같은 UE의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 블록(640)에서 기능을 수행하기 위한 수단은, 도 9에 예시되고 아래에서 더 상세하게 설명되는 기지국(110)의 버스(905), 프로세싱 유닛(들)(910), DSP(920), 무선 통신 인터페이스(930), 메모리(960), 및 /또는 다른 컴포넌트들과 같은 기지국의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0046] [0053] 도 7은 제2 모바일 디바이스(예컨대, 프리미엄 UE)와의 직접 통신들을 사용하는 실시예에 따른 제1 모바일 디바이스(예컨대, 하위 계층 UE)의 그룹 지연을 결정하는 방법(700)의 흐름 다이어그램이다. 따라서, 방법(700)은 도 5와 관련하여 이전에 설명된 교정을 수행하는 방법으로 보여질 수 있다. 이전에 설명된 실시예들에서 언급된 바와 같이, RTT 측정들의 개시 및/또는 제1 모바일 디바이스에 대한 지연의 결정이 제1 또는 제2 모바일 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 이로써, 방법(700)의 기능을 수행하기 위한 수단은 도 8에 예시된 UE의 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 추가적으로, 여기에 첨부된 도면들과 같이, 도 7은 비제한적 예로서 제공된다는 것에 유의할 수 있다. 다른 실시예들은 원하는 기능에 따라 변할 수 있다. 예컨대, 방법(700)에 예시된 기능 블록들은 상이한 실시예들을 수용하기 위해 조합, 분리 또는 재배열될 수 있다.

[0047] [0054] 블록(710)에서 기능은, 제1 모바일 디바이스와 제2 모바일 디바이스 사이의 공지된 거리를 표시하는 정보를 획득하는 것을 포함하며, 여기서 제2 모바일 디바이스는 제1 모바일 디바이스보다 높은 대역폭을 갖는다. 일부 실시예들에서, 제1 모바일 디바이스는 100 MHz 미만의 대역폭을 갖는 하위 계층 UE를 포함하고, 제2 모바일 디바이스는 100 MHz 이상의 대역폭을 갖는 프리미엄 계층 UE를 포함한다. 다시, 실시예들에 따르면, 이 정보는 제1 및/또는 제2 모바일 디바이스가 제1 모바일 디바이스와 제2 모바일 디바이스 사이에 공지된 거리가 존재하도록 각각의 모바일 디바이스를 포지셔닝하는 것으로 사용자를 안내하는 안내 프로세스를 사용하여 획득될 수 있다. 따라서, 실시예들에 따르면, 제1 모바일 디바이스와 제2 모바일 디바이스 사이의 공지된 거리를 표시하는 정보를 획득하는 것은, 제2 모바일 디바이스에 대한 제1 모바일 디바이스 사이의 거리의 사용자 입력을 수신하는 것, 제1 모바일 디바이스 및 제2 모바일 디바이스가 요청된 거리에 배치되었음을 검증하는 사용자 입력을 수신하는 것 등을 포함할 수 있다. 블록(710)에서 기능을 수행하기 위한 수단은, 도 8에 예시되고 아래에서 더 상세하게 설명되는 UE(120)의 버스(805), 프로세싱 유닛(들)(810), DSP(820), 입력 디바이스(들)(870), 출력 디바이스(들)(815), 무선 통신 인터페이스(830), 메모리(860), 및/또는 다른 컴포넌트들과 같은 UE의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0048] [0055] 블록(720)에서, 기능은 제1 모바일 디바이스와 제2 모바일 디바이스 사이의 RTT 측정을 획득하는 것을 포함한다. 위의 실시예들에서 언급된 바와 같이, 이것은 (예컨대, PSSCH 송신 내에 한정된 CSI-RS를 활용하는) 사이드링크 채널을 활용하는 것을 수반할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, RTT 측정은 사용자 입력에 대한 응답으로 취해질 수 있다. 더 구체적으로, RTT 측정은 제1 모바일 디바이스 및 제2 모바일 디바이스가 공지된 거리만큼 떨어져 로케이팅됨을 확인하는 정보를 포함하는 사용자 입력을 수신하는 것에 대한 응답으로 수행될 수 있다. (원하는 기능에 따라, 제1 모바일 디바이스는 개시 디바이스일 수 있고, 제2 모바일 디바이스는 응답 모바일 디바이스일 수 있으며, 그 반대도 마찬가지이다. 어느 경우든, RTT 측정은 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 디바이스에 제공될 수 있다.) 블록(720)에서 기능을 수행하기 위한 수단은, 도 8에 예시되고 아래에서 더 상세하게 설명되는 UE(120)의 버스(805), 프로세싱 유닛(들)(810), DSP(820), 무선 통신 인터페이스(830), 메모리(860), 및/또는 다른 컴포넌트들과 같은 UE의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0049] [0056] 블록(730)에서 기능은, 공지된 거리와 RTT 측정에 의해 결정된 거리 사이의 차이에 기초하여 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 것을 포함한다. 공지된 거리와 RTT 측정을 사용하여 결정된 거리 사이의 차이는 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연($\Delta_{RX} + \Delta_{TX}$)(또는 제1 모바일 디바이스에 대한 현재 그룹 지연 추정치의 에러)을 표시할 수 있다. 그런 다음, 제1 모바일 디바이스는 결정된 그룹 지연을 처리하기 위해 그에 따라 교정될 수 있다. 예컨대, RTT 측정으로부터 유추된 거리가 공지된 거리보다 2 피트 더 긴 경우, 그룹 지연은 대략 1ns이다. 대안적으로, 현재 그룹 지연 추정치가 RTT 측정을 위해 처리된 경우, 이것은 현재 그룹 지연 추정치가 추정되어야 하는 추정치보다 1 ns 더 짧고, 그에 따라 그룹 지연 추정치가 조정될 수 있다는 것을 의미할 것이다. 다시, 이러한 결정은 제1 모바일 디바이스 또는 제2 모바일 디바이스에 의해 이루어질 수 있고, 이러한 결정을 표시하는 정보는 제1 모바일 디바이스의 RTT 측정들을 사용하여 후속 네트워크-기반 포지셔닝을 위해

(예컨대, 기지국을 통해) 네트워크에 보고될 수 있다.

- [0050] [0057] 블록(730)에서 기능을 수행하기 위한 수단은, 도 8에 예시된 UE(120)의 버스(805), 프로세싱 유닛(들)(810), DSP(820), 무선 통신 인터페이스(830), 메모리(860), 및/또는 다른 컴포넌트들과 같은 UE의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있다.
- [0051] [0058] 도 8은 UE(120)의 일 실시예의 블록 다이어그램이며, 이는 본원에 설명되고 도 1-도 7과 연관되는 실시예들에서 설명된 바와 같이 활용될 수 있다. 구체적으로, 도 8의 UE(120)는, 도 1의 UE(120) 및/또는 도 4 및 도 5의 하위 계층 UE(410) 및 프리미엄 UE(420) 중 하나 또는 둘 모두를 포함하는, 위의 실시예들에서 논의된 임의의 타입의 UE(예컨대, 하위 계층 및/또는 프리미엄)에 대응할 수 있다. 도 8이 단지 UE(120)의 다양한 컴포넌트들의 일반화된 예시를 제공하는 것을 의미하며, 그 컴포넌트들 중 임의의 또는 모든 컴포넌트가 적절하게 활용될 수 있다는 것에 유의해야 한다. 다시 말해서, UE들은 기능면에서 광범위하게 변할 수 있기 때문에, 이들은 도 8에 도시된 컴포넌트들의 일부만을 포함할 수 있다. 예컨대, 프리미엄 UE는 하위 계층 UE보다 도 8에 도시된 컴포넌트들을 더 많이 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 도 8에 의해 예시된 컴포넌트들은 단일 물리적 디바이스에 국부화될 수 있고 그리고/또는 상이한 물리적 로케이션들에 배치될 수 있는 다양한 네트워킹된 디바이스들 사이에서 분산될 수 있다는 것에 유의할 수 있다.
- [0052] [0059] UE(120)는 버스(805)를 통해 전기적으로 커플링될 수 있는(또는 그렇지 않으면 적절하게 통신할 수 있는) 하드웨어 엘리먼트들을 포함하는 것으로 도시된다. 하드웨어 엘리먼트들은, 하나 이상의 범용 프로세서들, 하나 이상의 특수 목적 프로세서들(이를테면, DSP(digital signal processing) 칩들, 그래픽 가속 프로세서들, ASIC(application-specific integrated circuit)들 등), 및/또는 다른 프로세싱 구조 또는 수단을 제한 없이 포함할 수 있는 프로세싱 유닛(들)(810)을 포함할 수 있으며, 이는 본원에 설명된 방법들 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수 있다. 도 8에 도시된 바와 같이, 일부 실시예들은 원하는 기능에 따라 별개의 DSP(820)를 가질 수 있다. UE(120)는 또한, 하나 이상의 터치스크린들, 터치패드들, 마이크로폰들, 버튼들, 다이얼들, 스위치들 등을 제한 없이 포함할 수 있는 하나 이상의 입력 디바이스들(870); 및 하나 이상의 디스플레이들, LED(light-emitting diode)들, 스피커들 등을 제한 없이 포함할 수 있는 하나 이상의 출력 디바이스들(815)을 포함할 수 있다.
- [0053] [0060] UE(120)는 또한, 모뎀, 네트워크 카드, 적외선 통신 디바이스, 무선 통신 디바이스, 및/또는 칩셋(이를테면, BT 디바이스, IEEE 802.11 디바이스, IEEE 802.15.4 디바이스, Wi-Fi 디바이스, WiMAX™ 디바이스, 셀룰러 통신 설비들 등) 등을 제한 없이 포함할 수 있는 무선 통신 인터페이스(830)를 포함할 수 있으며, 이는 UE(120)가 도 1과 관련하여 본원에 설명된 네트워크들을 통해(예컨대, 기지국을 통해) 통신하는 것을 가능하게 할 수 있다. 무선 통신 인터페이스(830)는, 데이터가, 네트워크, 기지국들(예컨대, eNB들, ng-eNB들, 및/또는 gNB들) 및/또는 다른 TRP들, 네트워크 컴포넌트들, 컴퓨터 시스템들, 및/또는 본원에 설명된 임의의 다른 전자 디바이스들과 통신될 수 있게 할 수 있다. 통신은 무선 신호들(834)을 전송 및/또는 수신하는 하나 이상의 무선 통신 안테나(들)(832)를 통해 수행될 수 있다.
- [0054] [0061] 원하는 기능에 따라, 무선 통신 인터페이스(830)는 기지국들(예컨대, eNB들, ng-eNB들, 및/또는 gNB들) 및 다른 지상 기지국들, 이를테면, 무선 디바이스들 및 AP들과 통신하기 위한 별개의 기지국들을 포함할 수 있다. UE(120)는 다양한 네트워크 타입들을 포함할 수 있는 상이한 데이터 네트워크들과 통신할 수 있다. 예컨대, WWAN은 CDMA 네트워크, TDMA(Time Division Multiple Access) 네트워크, FDMA(Frequency Division Multiple Access) 네트워크, OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 네트워크, SC-FDMA(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access) 네트워크, WiMax(IEEE 802.16) 등일 수 있다. CDMA 네트워크는 cdma2000, WCDMA 등과 같은 하나 이상의 RAT들을 구현할 수 있다. cdma2000은 IS-95, IS-2000 및/또는 IS-856 표준들을 포함한다. TDMA 네트워크는 GSM, D-AMPS(Digital Advanced Mobile Phone System) 또는 일부 다른 RAT를 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는 LTE, LTE-A(LTE Advanced), NR 등을 사용할 수 있다. 5G, LTE, LTE-A(LTE Advanced), NR, GSM, and WCDMA는 3GPP로부터의 문서들에서 설명된다. cdma2000은 "3GPP2("3rd Generation Partnership Project 2")라고 명명되는 컨소시엄으로부터의 문서들에서 설명된다. 3GPP 및 3GPP2 문서들은 공개적으로 입수가능하다. WLAN은 또한 IEEE 802.11x 네트워크일 수 있고, WPAN(wireless personal area network)은 BT 네트워크, IEEE 802.15x, 또는 일부 다른 타입의 네트워크일 수 있다. 본원에 설명된 기법들은 또한, WWAN, WLAN 및/또는 WPAN의 임의의 조합에 대해 사용될 수 있다.
- [0055] [0062] UE(120)는 센서(들)(840)를 더 포함할 수 있다. 그러한 센서들은 제한 없이, 하나 이상의 관성 센서들(예컨대, 가속도계(들), 자이로스코프(들), 및/또는 다른 IMU(Inertial Measurement Unit)들), 카메라(들), 자

력계(들), 나침반, 고도계(들), 마이크로폰(들), 근접 센서(들), 광 센서(들), 기압계 등을 포함할 수 있으며, 이들 중 일부는 본원에 설명된 기능을 보완 및/또는 가능하게 하는 데 사용될 수 있다.

[0056] [0063] UE(120)의 실시예들은 또한, GNSS(Global Navigation Satellite System) 안테나(882)(일부 구현들에서 안테나(들)(832)와 조합될 수 있음)를 사용하여 하나 이상의 GNSS 위성들로부터 신호들(884)을 수신할 수 있는 GNSS(Global Navigation Satellite System) 수신기(880)를 포함할 수 있다. 그러한 포지셔닝은 본원에 설명된 기법들을 보완 및/또는 통합하기 위해 활용될 수 있다. GNSS 수신기(880)는 GPS(Global Positioning System), 갈릴레오, GLONASS(GLObal NAVigation Satellite System), 나침반, 일본의 QZSS(Quasi-Zenith Satellite System), 인도의 IRNSS(Indian Regional Navigation Satellite System), 중국의 BDS(BeiDou Navigation Satellite System) 등과 같은 GNSS 시스템의 GNSS 위성들로부터 종래의 기법들을 사용하여 UE(120)의 포지션을 추출할 수 있다. 더욱이, GNSS 수신기(880)는 하나 이상의 글로벌 및/또는 지역 네비게이션 위성 시스템들과 연관될 수 있거나 또는 그렇지 않으면 사용이 가능한 다양한 증강 시스템들(예컨대, SBAS(Satellite-Based Augmentation System))을 사용할 수 있다. 제한이 아닌 예로서, SBAS는 WAAS(Wide Area Augmentation System), EGNOS(European Geostationary Navigation Overlay Service), MSAS(Multi-functional Satellite Augmentation System), GAGAN(GPS-Aided GEO-Augmented Navigation or GPS and GEO-Augmented Navigation system) 등과 같이, 무결성 정보, 차동 정정들 등을 제공하는 증강 시스템(들)을 포함할 수 있다. 따라서, 본원에서 사용되는 바와 같이, GNSS는 하나 이상의 글로벌 및/또는 지역 네비게이션 위성 시스템들 및/또는 증강 시스템들의 임의의 조합을 포함할 수 있고, GNSS 신호들은 GNSS, GNSS형, 및/또는 그러한 하나 이상의 GNSS와 연관된 다른 신호들을 포함할 수 있다.

[0057] [0064] UE(120)는 메모리(860)를 더 포함할 수 있고 그리고/또는 메모리(860)와 통신할 수 있다. 메모리(860)는 프로그래밍가능할 수 있고, 플래시-업데이트가능할 수 있는 등의 식일 수 있는 로컬 및/또는 네트워크 액세스가능한 저장소, 디스크 드라이브, 드라이브 어레이, 광학 저장 디바이스, 고체-상태 저장 디바이스(이들테면, RAM(random access memory) 및/또는 ROM(read-only memory))를 제한 없이 포함할 수 있다. 그러한 저장 디바이스들은 다양한 파일 시스템들, 데이터베이스 구조들 등을 제한 없이 포함하는 임의의 적절한 데이터 저장소들을 구현하도록 구성될 수 있다.

[0058] [0065] UE(120)의 메모리(860)는 또한, 다양한 실시예들에 의해 제공되는 컴퓨터 프로그램들을 포함할 수 있고, 그리고/또는 본원에 설명된 바와 같이 다른 실시예들에 의해 제공되는 방법들을 구현하고 그리고/또는 시스템들을 구성하도록 설계될 수 있는 하나 이상의 애플리케이션 프로그램들과 같이, 오퍼레이팅 시스템, 디바이스 드라이버들, 실행가능한 라이브러리들 및/또는 다른 코드를 포함하는 소프트웨어 엘리먼트들(도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 단지 예로서, 위에서 논의된 기능에 대해 설명된 하나 이상의 프로시저들은 (예컨대, 프로세싱 유닛(들)(810)을 사용하여) UE(120)에 의해 실행가능한 코드 및/또는 명령들로서 구현될 수 있다. 그런 다음, 일 양상에서, 그러한 코드 및/또는 명령들은 설명된 방법들에 따라 하나 이상의 동작들을 수행하도록 범용 컴퓨터(또는 다른 디바이스)를 구성 및/또는 적응시키기 위해 사용될 수 있다.

[0059] [0066] 도 9는 기지국(110)의 일 실시예를 예시하며, 이는 (예컨대, 도 1-도 7과 관련하여) 본원의 위에서 설명된 바와 같이 활용될 수 있다. 도 9가 단지 다양한 컴포넌트들의 일반화된 예시를 제공하는 것을 의미하며, 그 컴포넌트들 중 임의의 또는 모든 컴포넌트가 적절하게 활용될 수 있다는 것에 유의해야 한다. 일부 실시예들에서, 기지국(110)은 gNB, ng-eNB, 및/또는 eNB에 대응할 수 있다.

[0060] [0067] 기지국(110)은 버스(905)를 통해 전기적으로 커플링될 수 있는(또는 그렇지 않으면 적절하게 통신할 수 있는) 하드웨어 엘리먼트들을 포함하는 것으로 도시된다. 하드웨어 엘리먼트들은, 하나 이상의 범용 프로세서들, 하나 이상의 특수 목적 프로세서들(이들테면, DSP 칩들, 그래픽 가속 프로세서들, ASIC들 등) 및/또는 다른 프로세싱 구조 또는 수단을 제한 없이 포함할 수 있는 프로세싱 유닛(들)(910)을 포함할 수 있다. 도 9에 도시된 바와 같이, 일부 실시예들은 원하는 기능에 따라 별개의 DSP(920)를 가질 수 있다. 무선 통신에 기초한 로케이션 결정 및/또는 다른 결정들은 일부 실시예들에 따라, 프로세싱 유닛(들)(910) 및/또는 무선 통신 인터페이스(930)에서 제공될 수 있다(아래에서 논의됨). 기지국(110)은 또한, 키보드, 디스플레이, 마우스, 마이크로폰, 버튼(들), 다이얼(들), 스위치(들) 등을 제한 없이 포함할 수 있는 하나 이상의 입력 디바이스들; 및 디스플레이, LED, 스피커들 등을 제한 없이 포함할 수 있는 하나 이상의 출력 디바이스들을 포함할 수 있다.

[0061] [0068] 기지국(110)은 또한, 모뎀, 네트워크 카드, 적외선 통신 디바이스, 무선 통신 디바이스 및/또는 칩셋(이들테면, BT 디바이스, IEEE 802.11 디바이스, IEEE 802.15.4 디바이스, Wi-Fi 디바이스, WiMAX 디바이스, 셀룰러 통신 설비들) 등을 제한 없이 포함할 수 있는 무선 통신 인터페이스(930)를 포함할 수 있으며, 이는 기지국

(110)이 본원에 설명된 바와 같이 통신하는 것을 가능하게 할 수 있다. 무선 통신 인터페이스(930)는, 데이터 및 시그널링이 UE들, 다른 기지국들(예컨대, eNB들, gNB들, 및 ng-eNB들), 및/또는 다른 TRP들, 또는 네트워크 컴포넌트들, 컴퓨터 시스템들, 및/또는 본원에 설명된 임의의 다른 전자 디바이스들과 통신(예컨대, 송신 및 수신)될 수 있게 할 수 있다. 통신은 무선 신호들(934)을 전송 및/또는 수신하는 하나 이상의 무선 통신 안테나(들)(932)를 통해 수행될 수 있다.

[0062] [0069] 기지국(110)은 또한 유선 통신 기술들의 지원을 포함할 수 있는 네트워크 인터페이스(980)를 포함할 수 있다. 네트워크 인터페이스(980)는 모뎀, 네트워크 카드, 칩셋 등을 포함할 수 있다. 네트워크 인터페이스(980)는, 데이터가 네트워크, 통신 네트워크 서버들, 컴퓨터 시스템들 및/또는 본원에 설명된 임의의 다른 전자 디바이스들과 교환될 수 있게 하기 위해 하나 이상의 입력 및/또는 출력 통신 인터페이스들을 포함할 수 있다.

[0063] [0070] 많은 실시예들에서, 기지국(110)은 메모리(960)를 더 포함할 수 있다. 메모리(960)는 프로그래밍가능할 수 있고, 플래시-업데이트가능할 수 있는 등의 식일 수 있는 로컬 및/또는 네트워크 액세스가능한 저장소, 디스크 드라이브, 드라이브 어레이, 광학 저장 디바이스, 고체-상태 저장 디바이스, 이를테면, RAM 및/또는 ROM을 제한 없이 포함할 수 있다. 그러한 저장 디바이스들은 다양한 파일 시스템들, 데이터베이스 구조들 등을 제한 없이 포함하는 임의의 적절한 데이터 저장소들을 구현하도록 구성될 수 있다.

[0064] [0071] 기지국(110)의 메모리(960)는 또한, 다양한 실시예들에 의해 제공되는 컴퓨터 프로그램들을 포함할 수 있고, 그리고/또는 본원에 설명된 바와 같이 다른 실시예들에 의해 제공되는 방법들을 구현하고 그리고/또는 시스템들을 구성하도록 설계될 수 있는 하나 이상의 애플리케이션 프로그램들과 같이, 오퍼레이팅 시스템, 디바이스 드라이버들, 실행가능한 라이브러리들 및/또는 다른 코드, 이를테면, 하나 이상의 애플리케이션 프로그램들을 포함하는 소프트웨어 엘리먼트들(도 9에 도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 단지 예로서, 위에서 논의된 방법(들)에 대해 설명된 하나 이상의 프로시저들은 기지국(110)(및/또는 기지국(110) 내의 프로세싱 유닛(들)(910) 또는 DSP(920))에 의해 실행가능한 메모리(960) 내의 코드 및/또는 명령들로서 구현될 수 있다. 그런 다음, 일 양상에서, 그러한 코드 및/또는 명령들은 설명된 방법들에 따라 하나 이상의 동작들을 수행하도록 범용 컴퓨터(또는 다른 디바이스)를 구성 및/또는 적응시키기 위해 사용될 수 있다.

[0065] [0072] 상당한 변형들이 특정 요건들에 따라 수행될 수 있음이 당업자들에게 자명할 것이다. 예컨대, 커스터마이징된 하드웨어가 또한 사용될 수 있고 그리고/또는 특정 엘리먼트들이 하드웨어, 소프트웨어(애플릿(applet))들 등과 같은 휴대용 소프트웨어를 포함함) 또는 둘 모두로 구현될 수 있다. 추가로, 네트워크 I/O 디바이스들과 같은 다른 컴퓨팅 디바이스들에의 연결이 사용될 수 있다.

[0066] [0073] 첨부된 도면들을 참조하면, 메모리를 포함할 수 있는 컴포넌트들은 비일시적 머신 판독가능한 매체들을 포함할 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같은 "머신 판독가능한 매체" 및 "컴퓨터 판독가능한 매체"라는 용어들은, 머신으로 하여금 특정 방식으로 동작하게 하는 데이터를 제공하는 데 참여하는 임의의 저장 매체를 지칭한다. 앞서 제공된 실시예들에서, 다양한 머신 판독가능한 매체들은 프로세싱 유닛들 및/또는 다른 디바이스(들)에 실행을 위한 명령들/코드를 제공하는 것에 관여될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 머신 판독가능한 매체들은 그러한 명령들/코드를 저장 및/또는 반송하기 위해 사용될 수 있다. 많은 구현들에서, 컴퓨터 판독가능한 매체는 물리적 그리고/또는 유형의 저장 매체이다. 그러한 매체는 비휘발성 매체들, 휘발성 매체들 및 송신 매체들을 포함하는(그러나, 이에 제한되지 않음) 많은 형태들을 취할 수 있다. 컴퓨터 판독가능한 매체들의 일반적 형태들은, 예컨대, 자기 및/또는 광학 매체들, 홀들의 패턴들을 갖는 임의의 다른 물리적 매체, RAM, PROM(programmable ROM), EPROM(erasable PROM), FLASH-EPROM, 임의의 다른 메모리 칩 또는 카트리지, 이하에서 설명되는 바와 같은 반송파, 또는 컴퓨터가 명령들 및/또는 코드를 판독할 수 있는 임의의 다른 매체를 포함한다.

[0067] [0074] 본원에서 논의된 방법들, 시스템들 및 디바이스들은 예들이다. 다양한 실시예들은 다양한 프로시저들 또는 컴포넌트들을 적절하게 생략, 치환 또는 추가할 수 있다. 예컨대, 특정 실시예들에 대해 설명된 특징들은 다양한 다른 실시예들에서 조합될 수 있다. 실시예들의 상이한 양상들 및 엘리먼트들은 유사한 방식으로 조합될 수 있다. 본원에 제공된 도면들의 다양한 컴포넌트들은 하드웨어 및/또는 소프트웨어로 구현될 수 있다. 또한, 기술은 진화하고, 따라서, 엘리먼트들 중 다수가 이러한 특정 예들에 대한 본 개시내용의 범위를 제한하지 않는 예들이다.

[0068] [0075] 주로, 일반적 용법의 이유들로 인해, 그러한 신호들을 "비트들", "정보", "값들", "엘리먼트들", "심볼들", "문자들", "변수들", "항들", "수들", "숫자들" 등으로 지칭하는 것이 때때로 편리한 것으로 증명되었다. 그러나, 이러한 또는 유사한 용어들 모두는 적절한 물리적 양들과 연관될 것이며, 단지 편리한 라벨들일

뿐이라는 것을 이해해야 한다. 위의 논의로부터 명백해지는 바와 같이, 달리 구체적으로 서술되지 않으면, 본 명세서 전반에 걸쳐 "프로세싱", "컴퓨팅", "계산", "결정", "확인", "식별", "연관", "측정", "수행" 등과 같은 용어들을 활용하는 논의들은 특정 장치, 이를테면, 특수 목적 컴퓨터 또는 유사한 특수 목적 전자 컴퓨팅 디바이스의 액션(action)들 또는 프로세스들을 지칭한다는 것을 인식한다. 따라서, 본 명세서의 맥락에서, 특수 목적 컴퓨터 또는 유사한 특수 목적 전자 컴퓨팅 디바이스는 특수 목적 컴퓨터 또는 유사한 특수 목적 전자 컴퓨팅 디바이스의 메모리들, 레지스터들 또는 다른 정보 저장 디바이스들, 송신 디바이스들 또는 디스플레이 디바이스들 내의 물리적 전자, 전기 또는 자기 양들로서 통상적으로 표현된 신호들을 조작하거나 또는 변환할 수 있다.

- [0069] [0076] 본원에서 사용되는 바와 같은 "및" 및 "또는"이라는 용어들은, 그러한 용어들이 사용되는 맥락에 적어도 부분적으로 의존하는 것으로 또한 예상되는 다양한 의미들을 포함할 수 있다. 통상적으로, "또는"은, A, B, 또는 C와 같이 목록을 연관시키는 데 사용되면, 포괄적 의미로 여기서 사용되는 A, B, 및 C뿐만 아니라 배타적 의미로 여기서 사용되는 A, B 또는 C를 의미하는 것으로 의도된다. 또한, 본원에서 사용되는 바와 같은 "하나 이상"이라는 용어는 임의의 특징, 구조 또는 특성을 단수형으로 설명하는 데 사용될 수 있거나, 또는 특징들, 구조들 또는 특성들의 일부 조합을 설명하는 데 사용될 수 있다. 그러나, 이것은 단지 예시적 예이고, 청구되는 청구 대상은 이 예에 제한되지 않는다는 것에 유의해야 한다. 게다가, "~중 적어도 하나"라는 용어는, A, B, 또는 C와 같이 목록을 연관시키는 데 사용되면, A, AB, AA, AAB, 또는 AABBBCC와 같은 A, B, 및/또는 C의 임의의 조합을 의미하도록 해석될 수 있다.
- [0070] [0077] 몇몇 실시예들을 설명하였지만, 다양한 수정들, 대안적 구조들 및 등가물들이 본 개시내용의 사상으로부터 벗어나지 않으면서 사용될 수 있다. 예컨대, 위의 엘리먼트들은 단지 더 큰 시스템의 컴포넌트일 수 있으며, 여기서 다른 규칙들이 다양한 실시예들의 애플리케이션에 우선할 수 있거나 또는 그렇지 않으면 다양한 실시예들의 애플리케이션을 수정할 수 있다. 또한, 다수의 단계들이 위의 엘리먼트들이 고려되기 이전에, 그 동안에 또는 그 이후에 착수될 수 있다. 따라서, 위의 설명은 본 개시내용의 범위를 제한하지 않는다.
- [0071] [0078] 이 설명의 관점에서 실시예들은 특징들의 상이한 조합들을 포함할 수 있다. 구현 예들이 다음의 넘버링(number)된 조합들에 설명된다:
- [0072] 조항 1: 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 방법은, 제1 모바일 디바이스와 기지국 사이의 제1 RTT(Round-Trip-Time) 측정을 획득하는 단계; 제1 모바일 디바이스의 임계 거리 내에서 제2 모바일 디바이스를 식별하는 단계 — 제2 모바일 디바이스는 제1 모바일 디바이스보다 높은 대역폭을 가짐 — ; 제2 모바일 디바이스와 기지국 사이의 제2 RTT 측정을 획득하는 단계; 및 제1 RTT 측정과 제2 RTT 측정 사이의 차이에 기초하여 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 단계를 포함한다.
- [0073] 조항 2: 조항 1의 방법에 있어서, 제1 모바일 디바이스는 100 MHz 미만의 대역폭을 갖는 하위 계층 UE(User Equipment)를 포함하고, 그리고 제2 모바일 디바이스는 100 MHz 이상의 대역폭을 갖는 프리미엄 UE를 포함한다.
- [0074] 조항 3: 조항들 1 또는 2의 방법에 있어서, 제1 모바일 디바이스는 그룹 지연을 결정한다.
- [0075] 조항 4: 조항들 1 내지 3 중 임의의 조항의 방법에 있어서, 제1 모바일 디바이스는 결정된 그룹 지연을 표시하는 정보를 기지국에 추가로 전송한다.
- [0076] 조항 5: 조항들 1 내지 4 중 임의의 조항의 방법에 있어서, 제1 모바일 디바이스는 결정된 그룹 지연을 제2 모바일 디바이스에 추가로 전송하고, 제2 모바일 디바이스는 결정된 그룹 지연을 표시하는 정보를 기지국에 전송한다.
- [0077] 조항 6: 조항들 1 또는 2의 방법에 있어서, 제2 모바일 디바이스는 그룹 지연을 결정한다.
- [0078] 조항 7: 조항들 1, 2, 또는 6 중 임의의 조항의 방법에 있어서, 제2 모바일 디바이스는 결정된 그룹 지연을 표시하는 정보를 기지국에 추가로 전송한다.
- [0079] 조항 8: 조항들 1 또는 2의 방법에 있어서, 기지국은 그룹 지연을 결정한다.
- [0080] 조항 9: 조항들 1 내지 8 중 임의의 조항의 방법에 있어서, 제2 모바일 디바이스를 식별하는 단계는 제1 모바일 디바이스의 기지국에 의한 제1 AoA 측정과 제2 모바일 디바이스의 기지국에 의한 제2 AoA 측정 사이의 차이가 임계 값 내에 있다고 결정하는 단계를 포함한다.
- [0081] 조항 10: 조항들 1 내지 8 중 임의의 조항의 방법에 있어서, 제2 모바일 디바이스를 식별하는 단계는 제1 모바일

일 디바이스에 의해, 이용가능한 디바이스들의 스캔을 수행하는 단계를 포함한다.

- [0082] 조항 11: 조항 10의 방법에 있어서, 제2 모바일 디바이스를 식별하는 단계는 스캔으로부터 검출된 복수의 모바일 디바이스들의 목록으로부터 제2 모바일 디바이스의 사용자 선택을 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0083] 조항 12: 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 방법은, 제1 모바일 디바이스와 제2 모바일 디바이스 사이의 공지된 거리를 표시하는 정보를 획득하는 단계 - 제2 모바일 디바이스는 제1 모바일 디바이스보다 높은 대역폭을 가짐 - ; 제1 모바일 디바이스와 제2 모바일 디바이스 사이의 RTT(Round-Trip-Time) 측정을 획득하는 단계; 및 공지된 거리와 RTT 측정에 의해 결정된 거리 사이의 차이에 기초하여 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하는 단계를 포함한다.
- [0084] 조항 13: 조항 12의 방법에 있어서, 제1 모바일 디바이스는 100 MHz 미만의 대역폭을 갖는 하위 계층 UE(User Equipment)를 포함하고, 제2 모바일 디바이스는 100 MHz 이상의 대역폭을 갖는 프리미엄 계층 모바일 디바이스를 포함한다.
- [0085] 조항 14: 조항들 12 또는 13의 방법에 있어서, 제1 모바일 디바이스는 그룹 지연을 결정한다.
- [0086] 조항 15: 조항들 12 또는 13의 방법에 있어서, 제2 모바일 디바이스는 그룹 지연을 결정한다.
- [0087] 조항 16: 조항들 12 내지 15 중 임의의 조항의 방법에 있어서, RTT 측정은 사용자 입력을 수신하는 것에 대한 응답으로 수행되고, 사용자 입력은 제1 모바일 디바이스 및 제2 모바일 디바이스가 공지된 거리만큼 떨어져 로케이팅됨을 확인하는 정보를 포함한다.
- [0088] 조항 17: 디바이스는, 트랜시버; 메모리; 및 트랜시버 및 메모리와 통신가능하게 커플링된 하나 이상의 프로세싱 유닛들을 포함하며, 하나 이상의 프로세싱 유닛들은, 제1 모바일 디바이스와 기지국 사이의 제1 RTT(Round-Trip-Time) 측정을 획득하도록; 제1 모바일 디바이스의 임계 거리 내에서 제2 모바일 디바이스를 식별하도록 - 제2 모바일 디바이스는 제1 모바일 디바이스보다 높은 대역폭을 가짐 - ; 제2 모바일 디바이스와 기지국 사이의 제2 RTT 측정을 획득하도록; 그리고 제1 RTT 측정과 제2 RTT 측정 사이의 차이에 기초하여 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하도록 구성된다.
- [0089] 조항 18: 조항 17의 디바이스에 있어서, 디바이스는 제1 모바일 디바이스를 포함한다.
- [0090] 조항 19: 조항 17 또는 18의 디바이스는, 100 MHz 미만의 대역폭을 갖는 하위 계층 UE(User Equipment)를 더 포함한다.
- [0091] 조항 20: 조항들 17 내지 19 중 임의의 조항의 디바이스에 있어서, 하나 이상의 프로세싱 유닛들은, 트랜시버로 하여금, 결정된 그룹 지연을 표시하는 정보를 기지국에 전송하게 하도록 추가로 구성된다.
- [0092] 조항 21: 조항들 17 내지 20 중 임의의 조항의 디바이스에 있어서, 하나 이상의 프로세싱 유닛들은, 트랜시버로 하여금, 결정된 그룹 지연을 제2 모바일 디바이스에 전송하게 하도록 추가로 구성된다.
- [0093] 조항 22: 조항 17의 디바이스에 있어서, 디바이스는 제2 모바일 디바이스를 포함한다.
- [0094] 조항 23: 조항들 17 또는 22의 디바이스에 있어서, 제2 모바일 디바이스는 결정된 그룹 지연을 표시하는 정보를 기지국에 추가로 전송한다.
- [0095] 조항 24: 조항들 17, 22, 또는 23의 디바이스는, 100 MHz 이상의 대역폭을 갖는 프리미엄 UE를 더 포함한다.
- [0096] 조항 25: 조항 17의 디바이스에 있어서, 디바이스는 기지국을 포함한다.
- [0097] 조항 26: 조항들 17 내지 25 중 임의의 조항의 디바이스에 있어서, 제2 모바일 디바이스를 식별하기 위해, 하나 이상의 프로세싱 유닛들은, 제1 모바일 디바이스의 기지국에 의한 제1 AoA 측정과 제2 모바일 디바이스의 기지국에 의한 제2 AoA 측정 사이의 차이가 임계 값 내에 있다고 결정하도록 구성된다.
- [0098] 조항 27: 조항들 17 내지 25 중 임의의 조항의 디바이스에 있어서, 제2 모바일 디바이스를 식별하기 위해, 하나 이상의 프로세싱 유닛들은, 제1 모바일 디바이스에 의해, 이용가능한 디바이스들의 스캔을 수행하도록 구성된다.
- [0099] 조항 28: 조항 27의 디바이스에 있어서, 제2 모바일 디바이스를 식별하기 위해, 하나 이상의 프로세싱 유닛들은, 스캔으로부터 검출된 복수의 모바일 디바이스들의 목록으로부터 제2 모바일 디바이스의 사용자 선택을 수신하도록 구성된다.

[0100] 조항 29: 모바일 디바이스는, 트랜시버; 메모리; 및 트랜시버 및 메모리와 통신가능하게 커플링된 하나 이상의 프로세싱 유닛들을 포함하며, 하나 이상의 프로세싱 유닛들은, 제1 모바일 디바이스와 제2 모바일 디바이스 사이의 공지된 거리를 표시하는 정보를 획득하도록 - 제2 모바일 디바이스는 제1 모바일 디바이스보다 높은 대역폭을 가짐 - ; 트랜시버를 사용하여, 제1 모바일 디바이스와 제2 모바일 디바이스 사이의 RTT(Round-Trip-Time) 측정을 획득하도록; 그리고 공지된 거리와 RTT 측정에 의해 결정된 거리 사이의 차이에 기초하여 제1 모바일 디바이스의 그룹 지연을 결정하도록 구성된다.

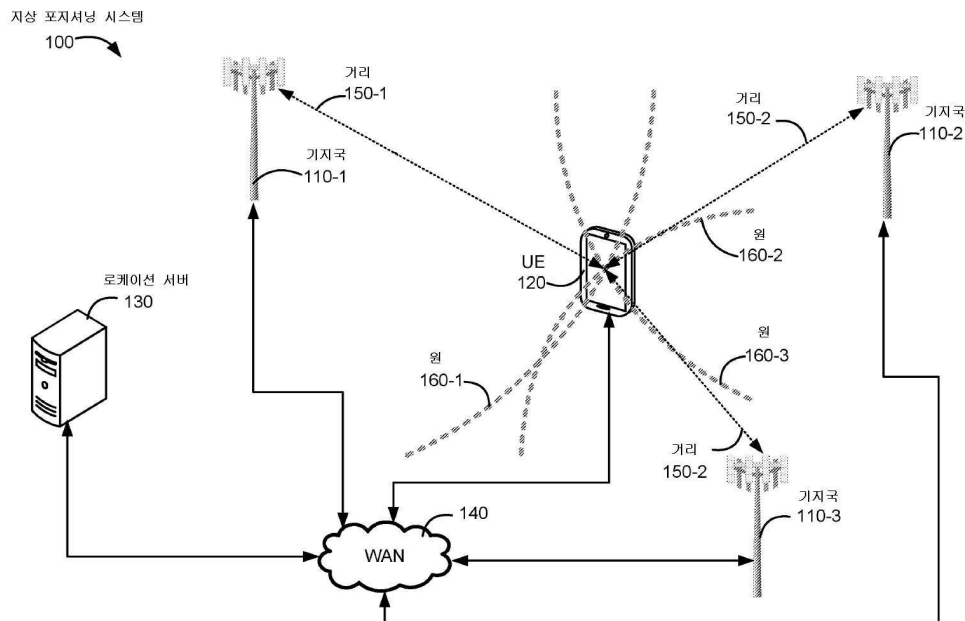
[0101] 조항 30: 조항 29의 모바일 디바이스에 있어서, 모바일 디바이스는, 100 MHz 미만의 대역폭을 갖는 하위 계층 UE(User Equipment)를 포함하는 제1 모바일 디바이스를 포함한다.

[0102] 조항 31: 조항들 29 또는 30의 모바일 디바이스에 있어서, 모바일 디바이스는, 100 MHz 이상의 대역폭을 갖는 프리미엄 계층 모바일 디바이스를 포함하는 제2 모바일 디바이스를 포함한다.

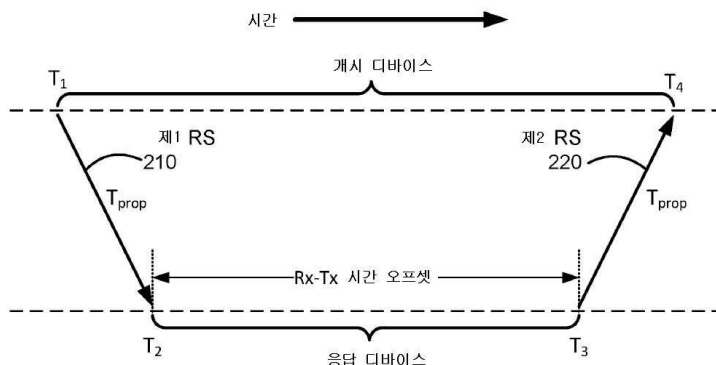
[0103] 조항 32: 조항들 29 내지 31 중 임의의 조항의 모바일 디바이스에 있어서, 하나 이상의 프로세싱 유닛들은, 제1 모바일 디바이스 및 제2 모바일 디바이스가 공지된 거리만큼 떨어져 로케이팅됨을 확인하는 정보를 포함하는 사용자 입력을 수신하는 것에 대한 응답으로 RTT 측정을 획득하도록 구성된다.

도면

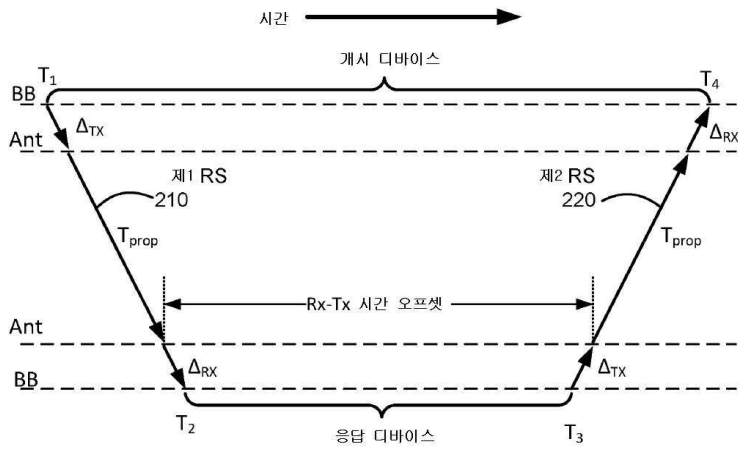
도면1



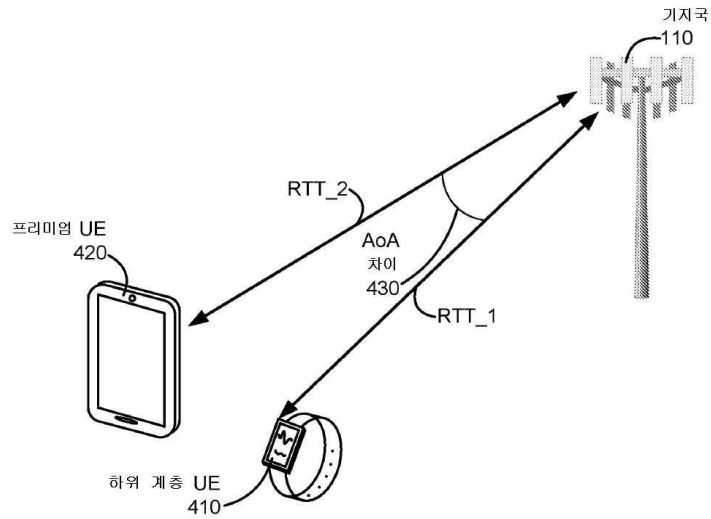
도면2



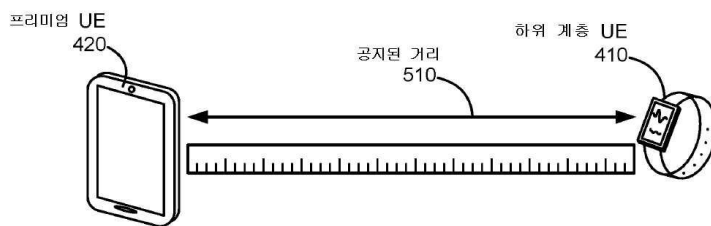
도면3



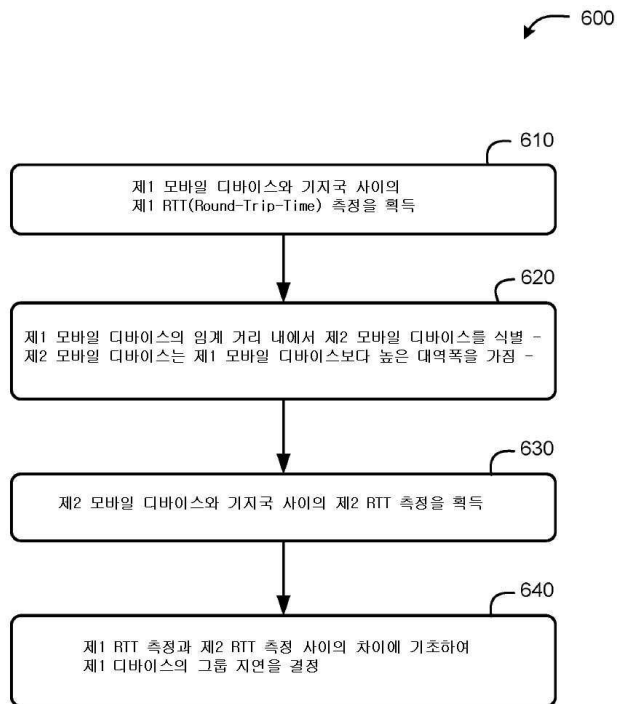
도면4



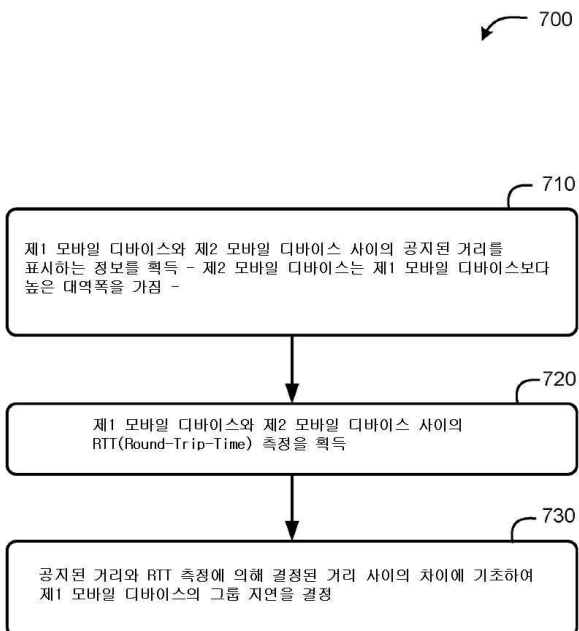
도면5



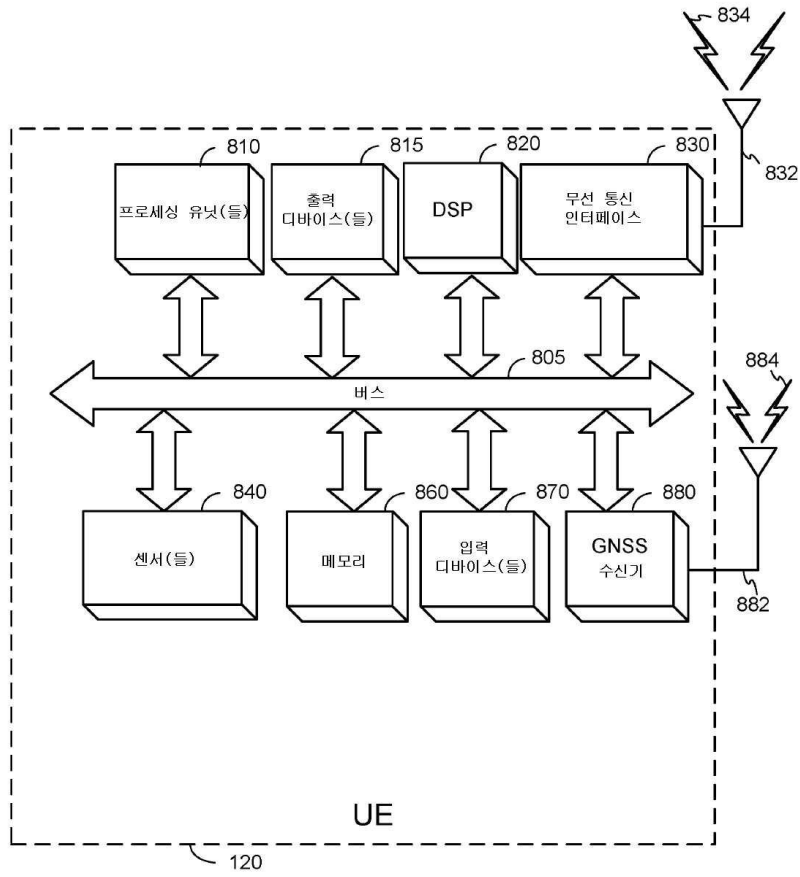
도면6



도면7



도면8



도면9

