



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0134498
(43) 공개일자 2023년09월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 13/76 (2006.01) G01S 5/02 (2010.01)
H04W 4/02 (2018.01) H04W 4/06 (2018.01)
H04W 4/40 (2018.01) H04W 64/00 (2023.01)
H04W 76/14 (2018.01) H04W 8/00 (2009.01)
H04W 92/18 (2009.01)
(52) CPC특허분류
G01S 13/765 (2013.01)
G01S 5/0289 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-7024995
(22) 출원일자(국제) 2021년11월29일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2023년07월20일
(86) 국제출원번호 PCT/US2021/061023
(87) 국제공개번호 WO 2022/164502
국제공개일자 2022년08월04일
(30) 우선권주장
17/160,135 2021년01월27일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
최 창식
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브5775
바실로브스키 덴
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브5775
굴라티 카필
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브5775
(74) 대리인
특허법인코리아나

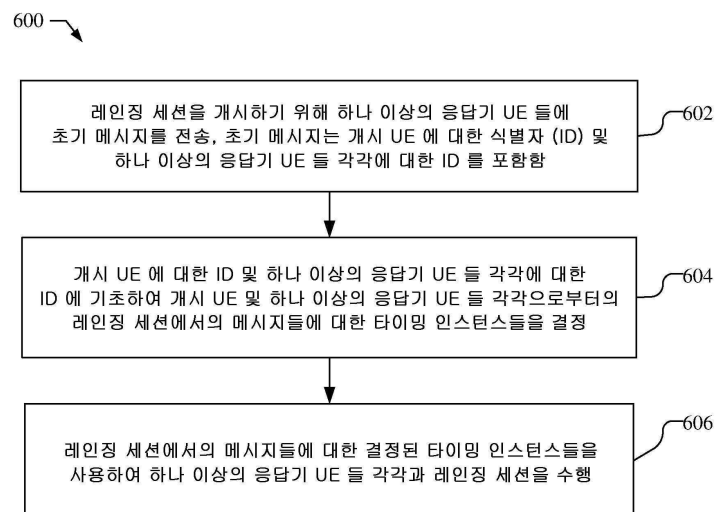
전체 청구항 수 : 총 42 항

(54) 발명의 명칭 사이드링크 포지셔닝의 신호에 대한 타이밍 결정

(57) 요약

다수의 사용자 장비(UE) 간의 레인징 세션은 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 식별자(ID)를 포함하는 초기 메시지를 사용하여 개시된다. 레인징 세션의 각 UE는 초기 메시지의 UE ID를 기반으로 레인징 세션의 각 UE에 대한 시그널링의 타이밍 인스턴스를 독립적으로 결정한다. 레인징 신호에 대한 식별자와 같은 시그널링 정보는 마찬가지로 UE ID에 기초하여 각 UE에 의해 독립적으로 결정될 수 있다. 초기 메시지에서 제공된 UE ID의 순서 및 응답기 UE의 수는 또한 시그널링 및 시그널링 정보의 타이밍 인스턴스를 결정하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, UE는 레인징 세션에서 자신과 다른 UE에 대한 타이밍 인스턴스를 각각 개별적으로 유도하기 위한 입력으로서 UE ID와 함께 공통 다변수 결정론적 함수를 사용할 수 있다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

H04W 4/023 (2020.05)

H04W 4/06 (2022.01)

H04W 4/40 (2020.05)

H04W 64/006 (2013.01)

H04W 76/14 (2018.02)

H04W 8/005 (2013.01)

H04W 92/18 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

개시 사용자 장비 (UE) 에 의해 수행되는 UE 들 사이의 레인징의 방법으로서,

레인징 세션을 개시하기 위해 하나 이상의 응답기 UE 들에 초기 메시지를 전송하는 단계로서, 상기 초기 메시지는 상기 개시 UE 에 대한 식별자 (ID) 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 를 포함하는, 상기 초기 메시지를 전송하는 단계;

상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 상기 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하는 단계; 및

상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 결정된 상기 타이밍 인스턴스들을 사용하여 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각과 상기 레인징 세션을 수행하는 단계를 포함하는, 개시 UE 에 의해 수행되는 UE 들 사이의 레인징의 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하는 단계는 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용하는 단계를 포함하고,

상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각은 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 상기 다변수 결정론적 함수를 사용하고,

상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들은 고유하게 결정되는, 개시 UE 에 의해 수행되는 UE 들 사이의 레인징의 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하는 단계는 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 들의 순서에 더 기초하는, 개시 UE 에 의해 수행되는 UE 들 사이의 레인징의 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 레인징 세션에서의 레인징 신호 식별자들을 결정하는 단계를 더 포함하는, 개시 UE 에 의해 수행되는 UE 들 사이의 레인징의 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 초기 메시지는 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들이 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 를 입력들로서 사용하는 함수를 사용하여 결정될 것이라는 표시를 더 포함하는, 개시 UE 에 의해 수행되는 UE 들 사이의 레인징의 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 초기 메시지는 상기 초기 UE 에 의해 브로드캐스트될 레인징 신호에 대한 채널의 표시를 더 포함하는, 개시 UE 에 의해 수행되는 UE 들 사이의 레인징의 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 초기 메시지는 상기 레인징 세션에 대한 타이밍 정보를 포함하지 않는, 개시 UE 에 의해 수행되는 UE 들 사이의 레인징의 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 레인징 세션을 수행하는 단계는,

상기 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터 초기 응답 메시지를 수신하는 단계;

레인징 신호를 브로드캐스트하는 단계;

상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 의해 브로드캐스트된 응답 레인징 신호를 수신하는 단계;

상기 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 포스트 레인징 신호 메시지를 전송하는 단계;

상기 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터 응답 포스트 레인징 신호 메시지를 수신하는 단계; 및

상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 범위를 결정하는 단계를 포함하는, 개시 UE 에 의해 수행되는 UE 들 사이의 레인징의 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 포스트 레인징 신호 메시지는 상기 레인징 신호의 출발 시간 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터 수신된 상기 응답 레인징 신호의 도착 시간을 포함하고,

상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 상기 응답 포스트 레인징 신호 메시지는 상기 레인징 신호의 도착 시간 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 의해 브로드캐스트된 상기 응답 레인징 신호의 출발 시간을 포함하고,

상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 범위를 결정하는 단계는 상기 레인징 신호의 상기 출발 시간 및 상기 도착 시간 및 상기 응답 포스트 레인징 신호 메시지의 상기 도착 시간 및 상기 출발 시간을 사용하는, 개시 UE 에 의해 수행되는 UE 들 사이의 레인징의 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 초기 메시지를 전송하기 전에 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터 능력 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하고,

각각의 능력 메시지는 응답기 UE 에 대한 ID 를 포함하는, 개시 UE 에 의해 수행되는 UE 들 사이의 레인징의 방법.

청구항 11

UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 사용자 장비 (UE) 로서,

상기 UE 는 상기 레인징 세션에서 개시 UE 이고,

상기 UE 는,

무선 네트워크에서 엔티티들과 무선으로 통신하도록 구성된 무선 송수신기;

적어도 하나의 메모리; 및

상기 무선 송수신기 및 상기 적어도 하나의 메모리에 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

레인징 세션을 개시하기 위해 하나 이상의 응답기 UE 들에 초기 메시지를 전송하는 것으로서, 상기 초기 메시지는 상기 개시 UE 에 대한 식별자 (ID) 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 를 포함하는, 상기 초기 메시지를 전송하고;

상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 상기 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하고; 및

상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 결정된 상기 타이밍 인스턴스들을 사용하여 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각과 상기 레인징 세션을 수행하도록

구성되는, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 UE.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용하도록 구성됨으로써 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하도록 구성되고,

상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각은 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 상기 다변수 결정론적 함수를 사용하고,

상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들은 고유하게 결정되는, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 UE.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 들의 순서에 더 기초하여 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하도록 구성되는, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 UE.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 레인징 세션에서의 레인징 신호 식별자들을 결정하도록 구성되는, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 UE.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 초기 메시지는 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들이 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 를 입력들로서 사용하는 함수를 사용하여 결정될 것이라는 표시를 더 포함하는, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 UE.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 초기 메시지는 상기 개시 UE 에 의해 브로드캐스트될 레인징 신호에 대한 채널의 표시를 더 포함하는, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 UE.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 초기 메시지는 상기 레인징 세션에 대한 타이밍 정보를 포함하지 않는, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 UE.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터 초기 응답 메시지를 수신하고;

레인징 신호를 브로드캐스트하고;

상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 의해 브로드캐스트된 응답 레인징 신호를 수신하고;

상기 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 포스트 레인징 신호 메시지를 전송하고;

상기 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터 응답 포스트 레인징 신호 메시지를 수신하고; 및

상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 범위를 결정하도록 구성됨으로써 상기 레인징 세션을 수행하도록 구성되는, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 UE.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 포스트 레인징 신호 메시지는 상기 레인징 신호의 출발 시간 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터 수신된 상기 응답 레인징 신호의 도착 시간을 포함하고,

상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 상기 응답 포스트 레인징 신호 메시지는 상기 레인징 신호의 도착 시간 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 의해 브로드캐스트된 상기 응답 레인징 신호의 출발 시간을 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 레인징 신호의 상기 출발 시간 및 상기 도착 시간 및 상기 응답 포스트 레인징 신호 메시지의 상기 도착 시간 및 상기 출발 시간에 기초하여 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 범위를 결정하도록 구성되는, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 UE.

청구항 20

제 11 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 초기 메시지가 전송되기 전에 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터 능력 메시지를 수신하도록 구성되고,

각각의 능력 메시지는 응답기 UE 에 대한 ID 를 포함하는, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 UE.

청구항 21

UE 들 사이에서 레인징을 수행하도록 구성된 사용자 장비 (UE) 로서,

상기 UE 는 상기 레인징 세션에서 개시 UE 이고,

상기 UE 는,

레인징 세션을 개시하기 위해 하나 이상의 응답기 UE 들에 초기 메시지를 전송하는 수단으로서, 상기 초기 메시지는 상기 개시 UE 에 대한 식별자 (ID) 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 를 포함하는, 상기 초기 메시지를 전송하는 수단;

상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 상기 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하는 수단; 및

상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 결정된 상기 타이밍 인스턴스들을 사용하여 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각과 상기 레인징 세션을 수행하는 수단을 포함하는, UE 들 사이에서 레인징을 수행하도록 구성된 UE.

청구항 22

응답기 UE 에 의해 수행되는 사용자 장비 (UE) 들 간의 레인징의 방법으로서,

레인징 세션을 개시하기 위해 개시 UE 로부터 초기 메시지를 수신하는 단계로서, 상기 초기 메시지는 상기 개시 UE 에 대한 식별자 (ID) 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 를 포함하는, 상기 초기 메시지를 수신하는 단계;

상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 상기 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하는 단계; 및

상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 결정된 상기 타이밍 인스턴스들을 사용하여 상기 개시 UE 와 상기 레인징 세션을 수행하는 단계를 포함하는, 응답기 UE 에 의해 수행되는 UE 들 간의 레인징의 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하는 단계는 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용하는 단계를 포함하고,

상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각은 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 상기 다변수 결정론적 함수를 사용하고,

상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들은 고유하게 결정되는, 응답기 UE 에 의해 수행되는 UE 들 간의 레인징의 방법.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하는 단계는 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 들의 순서에 더 기초하는, 응답기 UE 에 의해 수행되는 UE 들 간의 레인징의 방법.

청구항 25

제 22 항에 있어서,

상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 레인징 세션에서의 레인징 신호 식별자들을 결정하는

단계를 더 포함하는, 응답기 UE 에 의해 수행되는 UE 들 간의 레인징의 방법.

청구항 26

제 22 항에 있어서,

상기 초기 메시지는 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들이 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 를 입력들로서 사용하는 함수를 사용하여 결정될 것이라는 표시를 더 포함하는, 응답기 UE 에 의해 수행되는 UE 들 간의 레인징의 방법.

청구항 27

제 22 항에 있어서,

상기 초기 메시지는 상기 개시 UE 에 의해 브로드캐스트될 레인징 신호에 대한 채널의 표시를 더 포함하는, 응답기 UE 에 의해 수행되는 UE 들 간의 레인징의 방법.

청구항 28

제 22 항에 있어서,

상기 초기 메시지는 상기 레인징 세션에 대한 타이밍 정보를 포함하지 않는, 응답기 UE 에 의해 수행되는 UE 들 간의 레인징의 방법.

청구항 29

제 22 항에 있어서,

상기 레인징 세션을 수행하는 단계는,

상기 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 상기 개시 UE 에 초기 응답 메시지를 전송하는 단계;

상기 개시 UE 에 의해 브로드캐스트된 레인징 신호를 수신하는 단계;

응답 레인징 신호 브로드캐스트를 브로드캐스트하는 단계;

상기 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 상기 개시 UE 로부터 포스트 레인징 신호 메시지를 수신하는 단계;

상기 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 상기 개시 UE 에 응답 포스트 레인징 신호 메시지를 전송하는 단계; 및

상기 개시 UE 에 대한 범위를 결정하는 단계를 포함하는, 응답기 UE 에 의해 수행되는 UE 들 간의 레인징의 방법.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 개시 UE 로부터 수신된 상기 포스트 레인징 신호 메시지는 상기 레인징 신호의 출발 시간 및 상기 응답 레인징 신호의 도착 시간을 포함하고,

상기 개시 UE 로 전송된 상기 응답 포스트 레인징 신호 메시지는 상기 레인징 신호의 도착 시간 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 의해 브로드캐스트된 상기 응답 레인징 신호의 출발 시간을 포함하고,

상기 개시 UE 에 대한 범위를 결정하는 단계는 상기 레인징 신호의 상기 출발 시간 및 상기 도착 시간 및 상기 응답 포스트 레인징 신호 메시지의 상기 도착 시간 및 상기 출발 시간을 사용하는, 응답기 UE 에 의해 수행되는 UE 들 간의 레인징의 방법.

청구항 31

제 22 항에 있어서,

상기 초기 메시지를 수신하기 전에 능력 메시지를 브로드캐스트하는 단계를 더 포함하고, 상기 능력 메시지는 상기 응답기 UE 에 대한 ID를 포함하는, 응답기 UE 에 의해 수행되는 UE 들 간의 레인징의 방법.

청구항 32

UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 사용자 장비 (UE) 로서,

상기 UE 는 상기 레인징 세션에서 응답기 UE 이고,

상기 UE 는,

무선 네트워크에서 엔티티들과 무선으로 통신하도록 구성된 무선 송수신기;

적어도 하나의 메모리; 및

상기 무선 송수신기 및 상기 적어도 하나의 메모리에 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

레인징 세션을 개시하기 위해 개시 UE 로부터 초기 메시지를 수신하는 것으로서, 상기 초기 메시지는 상기 개시 UE 에 대한 식별자 (ID) 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 를 포함하는, 상기 초기 메시지를 수신하고;

상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 상기 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하며; 및

상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 결정된 상기 타이밍 인스턴스들을 사용하여 상기 개시 UE 와 상기 레인징 세션을 수행하도록

구성되는, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 UE.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용하도록 구성됨으로써 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하도록 구성되고,

상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각은 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 상기 다변수 결정론적 함수를 사용하고,

상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들은 고유하게 결정되는, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 UE.

청구항 34

제 32 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 들의 순서에 더 기초하여 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하도록 구성되는, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 UE.

청구항 35

제 32 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 레인징 세션에서의 레인징 신호 식별자들을 결정하도록 구성되는, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 UE.

청구항 36

제 32 항에 있어서,

상기 초기 메시지는 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들이 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 를 입력들로서 사용하는 함수를 사용하여 결정될 것이라는 표시를 더 포함하는, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 UE.

청구항 37

제 32 항에 있어서,

상기 초기 메시지는 상기 개시 UE 에 의해 브로드캐스트될 레인징 신호에 대한 채널의 표시를 더 포함하는, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 UE.

청구항 38

제 32 항에 있어서,

상기 초기 메시지는 상기 레인징 세션에 대한 타이밍 정보를 포함하지 않는, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 UE.

청구항 39

제 32 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 상기 개시 UE 에 초기 응답 메시지를 전송하고;

상기 개시 UE 에 의해 브로드캐스트된 레인징 신호를 수신하고;

응답 레인징 신호 브로드캐스트를 브로드캐스트하고;

상기 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 상기 개시 UE 로부터 포스트 레인징 신호 메시지를 수신하고;

상기 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 상기 개시 UE 에 응답 포스트 레인징 신호 메시지를 전송하고; 및

상기 개시 UE 에 대한 범위를 결정하도록 구성됨으로써 상기 레인징 세션을 수행하도록 구성되는, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 UE.

청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 개시 UE 로부터 수신된 상기 포스트 레인징 신호 메시지는 상기 레인징 신호의 출발 시간 및 상기 응답 레인징 신호의 도착 시간을 포함하고,

상기 개시 UE 로 전송된 상기 응답 포스트 레인징 신호 메시지는 상기 레인징 신호의 도착 시간 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 의해 브로드캐스트된 상기 응답 레인징 신호의 출발 시간을 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 레인징 신호의 상기 출발 시간 및 상기 도착 시간 및 상기 응답 포스트 레인징 신호 메시지의 상기 도착 시간 및 상기 출발 시간에 기초하여 상기 개시 UE 에 대한 범위를 결정하도록 구성되는, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 UE.

청구항 41

제 32 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 초기 메시지를 수신하기 전에 능력 메시지를 브로드캐스트하도록 구성되고, 상기 능력 메시지는 상기 응답기 UE 에 대한 ID 를 포함하는, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 UE.

청구항 42

UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 사용자 장비 (UE) 로서,

상기 UE 는 상기 레인징 세션에서 응답기 UE 이고,

상기 UE 는,

레인징 세션을 개시하기 위해 개시 UE 로부터 초기 메시지를 수신하는 수단으로서, 상기 초기 메시지는 상기 개시 UE 에 대한 식별자 (ID) 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 를 포함하는, 상기 초기 메시지를 수신하는 수단;

상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 상기 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하는 수단; 및

상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 결정된 상기 타이밍 인스턴스들을 사용하여 상기 개시 UE 와 상기 레인징 세션을 수행하는 수단을 포함하는, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 UE.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 발명의 명칭이 “TIMING DETERMINATION FOR SIGNALS IN SIDELINK POSITIONING,” 인 2021 년 1 월 27 일에 출원한 미국 정규출원 번호 제 17/160,135 호에 대해 우선권을 주장하며, 이의 개시내용은 그 전체가 본원에 참조로 포함된다.

[0002] 본 명세서에 개시된 주제는 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 더 구체적으로는, 분산된 무선 통신 시스템에서 사용자 장비의 범위 결정을 위한 방법들 및 장치들에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 셀룰러 전화기들 또는 다른 무선 통신 디바이스들과 같은 사용자 장비에 대한 정확한 포지션 정보를 획득하는 것이 통신 산업에서 일반화되고 있다. 예를 들어, 차량들 또는 보행자들의 매우 정확한 위치들을 획득하는 것은 자율 차량 주행 및 보행자 안전 어플리케이션에 필수적이다.

[0004] 디바이스의 위치를 결정하기 위한 일반적인 수단은, 지구 주위의 궤도에 있는 다수의 위성들을 채용하는 널리 공지된 글로벌 포지셔닝 위성 (GPS) 시스템 또는 글로벌 내비게이션 위성 시스템 (GNSS) 과 같은 위성 포지셔닝 시스템 (SPS) 을 사용하는 것이다. 하지만, 특정 시나리오들에서, SPS 로부터의 위치 결정 신호들은, 예를 들어, 악천후 조건들 동안 또는 터널들 또는 주차 단지들과 같은 열악한 위성 신호 수신을 갖는 영역들에서 신뢰불가능하거나 또는 이용불가능할 수도 있다. 더욱이, SPS 를 사용하여 생성된 포지션 정보는 부정확한 경향이 있다. 예를 들어, 고성품 GPS 포지셔닝 디바이스들은 수 미터의 정확도를 가지며, 이는 안전한 자율 주행 및 내비게이션을 보장하는데 최적이지 아니다.

[0005] 조정된 또는 자동화된 주행은 차량들 사이의 통신들을 요구하며, 이는 직접적이거나 또는, 예를 들어, 도로 측면 유닛 (roadside unit; RSU) 과 같은 인프라구조 컴포넌트를 통해 간접적일 수도 있다. 차량 안전 어플리케이션들에 대해, 포지셔닝 및 레인징 양자 모두가 중요하다. 예를 들어, 차량 사용자 장비들 (UE들) 은 송신기의 상대적 위치를 결정하기 위해 사이드링크 시그널링, 예컨대, 다른 차량 UE들 또는 보행자 UE들에 대한 레인징 신호들을 브로드캐스팅하는 것을 사용하여 포지셔닝 및 레인징을 수행할 수도 있다. 인근 차량들에 대한 상대적 위치들 또는 레인지들에 대한 정확하고 시기 적절한 지식은 자동화된 차량들이 안전하게 기동하게 할 수 있게 하고 교통 조건들을 협상할 수 있게 한다. 예를 들어, 라운드 트립 시간 (RTT) 은 송신기들 사이의 레인지를 결정하기 위해 일반적으로 사용되는 기법이다. RTT 는, 제 1 디바이스로부터 신호를 전송하는 것과 제 2 디바이스로부터 확인응답을 수신하는 것 사이의 시간 (마이너스 프로세싱 지연들) 이 2개의 디바이스들 사이의 거리 (레인지) 에 대응하는 양방향 메시징 기법이다.

[0006] 레인징 세션 동안 참여하는 UE 간에 다수의 메시지가 교환된다. 여러 메시지들의 타이밍은 예를 들어 간섭을 피하기 위해 제어되어야 한다. 다수의 근처의 UE 들이 레인징 세션에 참여하는 경우 메시지 교환을 위한 타이밍을 제어하는 메시지들에 대한 오버헤드가 지나치게 커질 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0007] 다수의 사용자 장비(UE) 간의 레인징 세션은 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 식별자(ID)를 포함하는 초기 메시지를 사용하여 개시된다. 레인징 세션의 각 UE는 초기 메시지의 UE ID를 기반으로 레인징 세션의 각 UE에 대한 시그널링의 타이밍 인스턴스를 독립적으로 결정한다. 레인징 신호에 대한 식별자와 같은 시그널링 정보는 마찬가지로 UE ID에 기초하여 각 UE에 의해 독립적으로 결정될 수 있다. 초기 메시지에 제공된 UE ID의 순서 및 응답기 UE의 수는 또한 시그널링 및 시그널링 정보의 타이밍 인스턴스를 결정하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, UE는 레인징 세션에서 자신과 다른 UE에 대한 타이밍 인스턴스를 각각 개별적으로 유도하기 위한 입력으로서 UE ID와 함께 공통 다변수 결정론적 함수를 사용할 수 있다.
- [0008] 일 구현에서, 개시 UE에 의해 수행되는 사용자 장비(UE) 사이의 레인징의 방법은 레인징 세션을 개시하기 위해 하나 이상의 응답기 UE에 초기 메시지를 전송하는 단계로서, 초기 메시지는 개시 UE에 대한 식별자(ID) 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID를 포함하는, 상기 초기 메시지를 전송하는 단계; 개시 UE에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID에 기초하여 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE들 각각으로부터의 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하는 단계; 및 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 결정된 타이밍 인스턴스들을 사용하여 하나 이상의 응답기 UE들 각각과 레인징 세션을 수행하는 단계를 포함한다.
- [0009] 일 구현에서, UE들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 사용자 장비(UE)로서, UE는 레인징 세션에서 개시 UE이고, UE는 무선 네트워크에서 엔티티들과 무선으로 통신하도록 구성된 무선 송수신기; 적어도 하나의 메모리; 및 상기 무선 송수신기 및 상기 적어도 하나의 메모리에 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는 레인징 세션을 개시하기 위해 하나 이상의 응답기 UE에 초기 메시지를 전송하는 것으로서, 초기 메시지는 개시 UE에 대한 식별자(ID) 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID를 포함하는, 상기 초기 메시지를 전송하고; 개시 UE에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID에 기초하여 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE들 각각으로부터의 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하며; 및 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 결정된 타이밍 인스턴스들을 사용하여 하나 이상의 응답기 UE들 각각과 레인징 세션을 수행하도록 구성된다.
- [0010] 일 구현에서, UE들 사이에서 레인징을 수행하도록 구성된 사용자 장비(UE)로서, UE는 레인징 세션에서 개시 UE이고, UE는 레인징 세션을 개시하기 위해 하나 이상의 응답기 UE에 초기 메시지를 전송하는 수단으로서, 초기 메시지는 개시 UE에 대한 식별자(ID) 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID를 포함하는, 상기 초기 메시지를 전송하는 수단; 개시 UE에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID에 기초하여 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE들 각각으로부터의 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하는 수단; 및 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 결정된 타이밍 인스턴스들을 사용하여 하나 이상의 응답기 UE들 각각과 레인징 세션을 수행하는 수단을 포함한다.
- [0011] 일 구현에서, 저장된 프로그램 코드를 포함하는 비일시적 저장 매체로서, 상기 프로그램 코드는 UE들 사이의 레인징을 수행하도록 사용자 장비(UE)의 적어도 하나의 프로세서를 구성하도록 동작가능하고, UE는 레인징 세션에서 개시 UE이고, 비일시적 저장 매체는 레인징 세션을 개시하기 위해 하나 이상의 응답기 UE에 초기 메시지를 전송하는 프로그램 코드로서, 초기 메시지는 개시 UE에 대한 식별자(ID) 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID를 포함하는, 상기 초기 메시지를 전송하는 프로그램 코드; 개시 UE에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID에 기초하여 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE들 각각으로부터의 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하는 프로그램 코드; 및 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 결정된 타이밍 인스턴스들을 사용하여 하나 이상의 응답기 UE들 각각과 레인징 세션을 수행하는 프로그램 코드를 포함한다.
- [0012] 일 구현에서, 응답기 UE에 의해 수행되는 사용자 장비(UE) 사이의 레인징의 방법으로서, 그 방법은 레인징 세션을 개시하기 위해 개시 UE로부터 초기 메시지를 수신하는 단계로서, 초기 메시지는 개시 UE에 대한 식별자(ID) 및 하나 이상의 응답기 UE들 각각에 대한 ID를 포함하는, 상기 초기 메시지를 수신하는 단계; 개시 UE에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE들 각각에 대한 ID에 기초하여 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE들 각각으로부터의 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하는 단계; 및 레인징 세션에서의

메시지들에 대한 결정된 타이밍 인스턴스들을 사용하여 개시 UE 와 레인징 세션을 수행하는 단계를 포함한다.

[0013] 일 구현에서, UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 사용자 장비(UE)로서, UE 는 레인징 세션에서 응답기 UE 이고, UE 는 무선 네트워크에서 엔티티들과 무선으로 통신하도록 구성된 무선 송수신기; 적어도 하나의 메모리; 및 상기 무선 송수신기 및 상기 적어도 하나의 메모리에 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는 레인징 세션을 개시하기 위해 개시 UE 로부터 초기 메시지를 수신하는 것으로서, 초기 메시지는 개시 UE에 대한 식별자(ID) 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID 를 포함하는, 상기 초기 메시지를 수신하고; 개시 UE에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID에 기초하여 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하며; 및 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 결정된 타이밍 인스턴스들을 사용하여 개시 UE 와 레인징 세션을 수행하도록 구성된다.

[0014] 일 구현에서, UE 들 사이에서 레인징을 수행하도록 구성된 사용자 장비(UE)로서, UE 는 레인징 세션에서 응답기 UE 이고, UE 는 레인징 세션을 개시하기 위해 개시 UE 로부터 초기 메시지를 수신하는 수단으로서, 초기 메시지는 개시 UE에 대한 식별자(ID) 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID 를 포함하는, 상기 초기 메시지를 수신하는 수단; 개시 UE에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID에 기초하여 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하는 수단; 및 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 결정된 타이밍 인스턴스들을 사용하여 개시 UE 와 레인징 세션을 수행하는 수단을 포함한다.

[0015] 일 구현에서, 저장된 프로그램 코드를 포함하는 비일시적 저장 매체로서, 상기 프로그램 코드는 UE 들 사이의 레인징 세션을 수행하도록 사용자 장비 (UE) 의 적어도 하나의 프로세서를 구성하도록 동작가능하고, UE 는 레인징 세션에서 응답기 UE 이고, 비일시적 저장 매체는 레인징 세션을 개시하기 위해 개시 UE 로부터 초기 메시지를 수신하는 프로그램 코드로서, 초기 메시지는 개시 UE에 대한 식별자(ID) 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID 를 포함하는, 상기 초기 메시지를 수신하는 프로그램 코드; 개시 UE에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID에 기초하여 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하는 프로그램 코드; 및 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 결정된 타이밍 인스턴스들을 사용하여 개시 UE 와 레인징 세션을 수행하는 프로그램 코드를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0016] 비-한정적이고 비-포괄적인 양태들이 다음의 도면들을 참조하여 설명되며, 도면들에 있어서, 동일한 참조부호들은, 달리 특정되지 않으면 다양한 도면들 전반에 걸쳐 동일한 부분들을 지칭한다.

도 1은 레인징 시그널링을 포함하는 분산된 UE 통신을 예시하는 무선 통신 시스템을 예시한다.

도 2는 레인징 또는 포지셔닝 세션에 대해 개시 UE 및 3개의 응답기 UE에 의해 송신 및 수신될 수 있는 다양한 메시지의 타이밍 및 주파수를 나타내는 시그널링 그래프를 도시한다.

도 3은 사용될 수 있는 다변수 결정론적 함수의 예를 도시한다.

도 4는 레인징 및/또는 포지셔닝 세션 동안 시그널링의 타이밍 인스턴스를 결정하기 위해 결정론적 함수를 사용하는 레인징 절차에 대한 시그널링 흐름의 예를 도시한다.

도 5는 레인징 세션 동안 시그널링의 타이밍 인스턴스를 결정하기 위해 결정론적 함수를 사용하도록 구성된 사용자 장비(UE)의 특정한 예시적인 특징을 예시하는 개략 블록도를 도시한다.

도 6은 레인징 세션에서 개시 UE 에 의해 수행되는 UE 들 간의 레인징의 방법을 예시한 플로우 차트이다.

도 7은 레인징 세션에서 응답기 UE 에 의해 수행되는 UE 들 간의 레인징의 방법을 예시한 플로우 차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 분산 접근 방식은 차량, 도로변 유닛(RSU) 및 보행자의 레인징 및 포지셔닝에 사용될 수 있고 통신을 조정하고 증계하기 위한 중앙 집중식 기지국에 대한 필요를 회피할 수도 있다. 그러한 통신들은, 예를 들어, 자동화된 주행 및 차량 안전 어플리케이션들을 위해 사용될 수도 있다. 분산 접근 방식에서 사용되는 통신은 예를 들어 차량 간 또는 차량과 RSU 또는 보행자 간에 직접 이루어질 수 있다. 이들 통신들은, 차량이 자동화된 주행에 필요한 정보를 제공할 수도 있는 메시지 및 정보 엘리먼트들 (IE들) 을 포함할 수도 있다

- [0018] 예를 들어, 자율 차량들의 안전한 운행을 위해, 다른 차량들에 대한 상대적 위치들 또는 레인지들이 결정될 필요가 있다. 차량들 사이의 상대적 위치선들을 도출하기 위해 다양한 접근법들이 사용될 수도 있다. 예를 들어, 차량들의 상대적 위치선들은 레인지 시그널링을 사용하여 도출될 수도 있다. 레인지 신호들은 때때로, 물리적 레인지 신호들, 포지셔닝 레인지 신호들, 포지셔닝 레퍼런스 신호들, 또는 물리적 레퍼런스 신호들로서 지칭되고, 본 명세서에서 집합적으로 PRS 신호들로서 지칭될 수도 있다. PRS 신호들은, 예를 들어, 때때로, V-UE 로서 지칭되는 차량에서의 사용자 장비 (UE) 에 의해 브로드캐스팅될 수도 있고, 전용 단거리 통신 (DSRC), 셀룰러 차량-대-만물 (C-V2X) 통신, 및 심지어 5G 뉴 라디오 (NR) 통신들과 같은 직접 통신 시스템들을 사용하여 다른 V-UE들 및/또는 인프라구조, 예를 들어 RSU, 또는 보행자에 의해 보유되는 UE 들에 의해 수신될 수도 있다. PRS 신호들은, 예를 들어, 일방향 레인지, 라운드 트립 시간 (RTT) 포지셔닝 동작들, 또는 도달 시간 (TOA), 도달 시간 차이 (TDOA) 또는 관측된 도달 시간 차이 (OTDOA) 와 같은 다른 표준 포지셔닝 동작들을 사용하여 브로드캐스팅 차량에 대한 레인지를 결정하는데 사용된다.
- [0019] 분산 시스템에서, 개별 UE는 다른 UE로 직접 전송되는 메시지 및 포지셔닝 신호를 사용하여 근처에 있는 다른 UE에 대해 레인지할 수 있다. 예를 들어, RTT 기반 레인지 세션에서 다수의 메시지와 신호가 각 UE에 의해 송수신된다. 예를 들어, 프리-레인지 신호 메시지(프리-PRS 메시지)의 초기 세트를 송수신하여 레인지 세션을 요청하고 수락한 후 측정을 위해 레인지 신호(PRS 신호)를 브로드캐스팅하고, 측정 페이로드를 교환하는 포스트-레인지 신호 메시지(포스트-PRS 메시지)의 세트가 후속된다. 예를 들어, RTT 기반 레인지 및 포지셔닝의 경우, 전송 및 수신된 PRS 신호의 TOA(Time of Arrival) 및 TOD(Time of Departure) 측정이 포스트-PRS 메시지에 제공될 수 있으며 각 쌍 UE에 의해 사용되어 UE 사이의 레인지를 결정할 수 있다. 프리-PRS 및 포스트-PRS 메시지는 신뢰성을 보장하기 위해 허가 스펙트럼을 통해 전송될 수 있는 반면, PRS 신호는 (예를 들어, UNI-III 스펙트럼에서 더 큰 이용 가능한 대역폭을 즐기기 위해) 비허가 스펙트럼을 통해 브로드캐스트될 수 있다.
- [0020] 레인지 세션은 하나의 개시 UE와 하나 이상의 응답기 UE를 포함할 수 있다. 무선 네트워크에서 gNB 또는 기지국의 도움 없이 레인지 세션을 개시하기 위해 개시 UE는 하나 이상의 응답기 UE에 의해 수신되는 프리-PRS 메시지를 브로드캐스트한다. 통상적으로, 개시 PRS에 의해 브로드캐스트된 프리-PRS 메시지는 다양한 메시지에 대한 식별, 시그널링 및 타이밍 정보를 포함하여 레인지 세션에 참여하는 데 필요한 정보를 포함한다. 예로서, 개시 UE에 의해 브로드캐스트되는 프리-PRS 메시지는 통상적으로 때때로 여기서 개시 UE가 레인지하기를 선택하는 다른 UE들의 UE ID 및 UE ID들의 세트로서 지칭되는, 개시 UE에 대한 계층 2 (L2) 식별자와 같은 식별 정보를 포함한다. 프리-PRS 메시지는 UE에 대한 PRS 브로드캐스트의 순서, PRS 대역폭 또는 채널, 개시 UE에 대한 PRS 시퀀스 ID(즉, PRS ID) 및 다른 UE에 대한 PRS ID와 같은 시그널링 정보를 더 포함한다. 프리-PRS 메시지는 모든 응답기 UE에 대한 프리-PRS, PRS 및 포스트-PRS를 포함하는 다양한 메시지에 대한 타이밍 표시를 더 포함한다.
- [0021] 알 수 있는 바와 같이 프리-PRS 메시지는 상대적으로 큰 오버헤드를 가질 수 있다. 또한, 여러 응답기 UE가 레인지 세션에 포함된 경우, 개시 UE에 의해 브로드캐스트되는 프리-PRS 메시지의 크기가 크게 증가할 수 있다. 여러 레인지 또는 포지셔닝 세션이 개별적으로 시작되면 상대적으로 큰 프리-PRS 메시지가 충돌할 가능성이 있다. 따라서, 레인지 세션을 개시하기 위해 개시 UE에 의해 전송되는 프리-PRS 메시지의 크기를 줄이는 것이 바람직하다.
- [0022] 따라서, 본 명세서에서 논의되는 구현에서, 개시 UE는 개시 UE 및 응답기 UE(들)에 대한 ID를 포함하는 초기 프리-PRS 메시지를 하나 이상의 응답기 UE로 전송할 수 있다. 각 UE는 레인지 세션의 나머지 메시지에 대한 타이밍 인스턴스, 예를 들어 각각의 응답기 UE에 대한 프리-PRS 메시지의 타이밍 인스턴스, (비허가 스펙트럼에 있는 경우 추정되는) PRS의 브로드캐스트의 타이밍 인스턴스(들), 및 포스트-PRS 메시지의 타이밍 인스턴스를 결정하기 위한 입력으로서 개시 및 응답 UE에 대한 ID를 사용할 수 있다. 예를 들어, 각 UE는 레인지 세션의 나머지 메시지에 대한 타이밍 인스턴스를 결정하기 위한 입력으로서 개시 및 응답 UE에 대한 ID들의 벡터뿐만 아니라 ID들의 순서를 사용하는 다변수 결정론적 함수를 사용할 수 있다. 각 UE는 다변수 결정론적 함수 및 ID 입력들을 사용하여 자신과 다른 UE에 대한 타이밍 인스턴스를 고유하게 유도한다. UE는 다변수 결정론적 함수 및 ID 입력을 사용하여 PRS 시퀀스 ID와 같은 시그널링 정보를 추가로 결정할 수도 있다. 따라서, 개시 UE에 의해 전송되는 초기 프리-PRS 메시지는 레인지 세션의 다양한 메시지에 대한 타이밍 표시, 및 일부 구현에서는, 일부 시그널링 정보를 포함할 필요가 없어 프리-PRS 메시지 페이로드의 크기를 감소시킨다.
- [0023] 도 1은 여기에 기술된 바와 같이, 레인지 및/또는 포지셔닝 세션 동안 메시지의 타이밍 인스턴스를 결정하기 위

해 결정론적 함수를 사용하는 레인징 시그널링을 포함하는 분산 통신을 도시하는 무선 통신 시스템(100) 을 도시한다. 무선 통신 시스템 (100) 은 제 1 무선 디바이스를 갖는 제 1 차량 (102), 예를 들어, 제 2 차량으로서 예시된 다른 V-UE (104) 와 무선 통신하는 V-UE (102) 를 예시한다. V-UE (102) 및 V-UE (104) 는 온보드 유닛 (on board unit; OBU), 차량 또는 그 서브시스템, 또는 다양한 다른 통신 디바이스들을 포함할 수도 있지만, 이들로 한정되지 않는다. V-UE들 (102 및 104) 은 그들의 연관된 차량들을 대신하여 통신들을 기능화 및 제공하고, 이에 따라, 때때로, 본 명세서에서 단순히 차량들 (102 및 104) 또는 UE 들 (102 및 104) 로서 지칭될 수도 있다. 제 1 차량 (102) 및 제 2 차량 (104) 은, 예를 들어, 예시되지 않은 다른 차량들과 함께 도로 상에서 주행하는 2대의 차량들일 수도 있다.

[0024] 무선 통신 시스템 (100) 은, 예를 들어, 차량과 무선 통신 네트워크 내의 다른 엔티티들 사이에서 정보가 전달되는 차량 대 만물 (V2X) 통신 표준을 사용할 수도 있다. V2X 서비스들은, 예를 들어, 차량 대 차량 (V2V), 차량 대 보행자 (V2P), 차량 대 인프라구조 (V2I), 및 차량 대 네트워크 (V2N) 에 대한 서비스들을 포함한다.

V2X 표준은, 차선 변경들, 속도 변경들, 추월 속도들과 같은 중요한 결정들에 있어서 운전자들을 돕는 ADAS (Advanced Driver Assistance System) 와 같은 자율 또는 반자율 주행 시스템들을 개발하는 것을 목표로 하며, 본 명세서에서 논의되는 바와 같이 주차를 보조하기 위해 사용될 수도 있다. 저 레이턴시 통신들은 V2X 에서 사용되고, 따라서, 예를 들어, 일방향 레인징, RTT, TDOA 등과 같은 레인징 신호들을 사용하는 정확한 상대적 포지셔닝에 적합하다.

[0025] 일반적으로, 제 3 세대 파트너십 프로젝트 (3GPP) TS 23.285 에서 정의된 바와 같이, V2X 서비스들에 대한 2개의 동작 모드들이 존재한다. 하나의 동작 모드는 사이드링크 통신으로서 때때로 지칭될 수도 있는 V2X 엔티티들일 때 V2X 엔티티들 사이의 직접 무선 통신들을 사용한다. 다른 동작 모드는, 엔티티들 사이의 네트워크 기반 무선 통신을 사용한다. 2개의 동작 모드들이 조합될 수도 있거나, 또는 원한다면, 다른 동작 모드들이 사용될 수도 있다.

[0026] 무선 통신 시스템 (100) 은 차량 (102) 과 차량 (104) 사이의 직접 또는 간접 무선 통신들을 사용하여 동작할 수도 있다. 예를 들어, 무선 통신은, 예컨대, 3GPP TS 23.303 에서 정의된 바와 같은 근접도 기반 서비스들 (ProSe) 방향 통신 (PC5) 레퍼런스 포인트를 통한 것일 수도 있고, 5.9 GHz 의 ITS 대역 상에서, IEEE 1609, WAVE (Wireless Access in Vehicular Environments), 지능형 교통 시스템들 (ITS) 및 IEEE 802.11p 하에서의 무선 통신, 또는 엔티티들 사이에서 직접 다른 무선 커넥션들을 사용할 수도 있다. 따라서, 예시된 바와 같이, 차량 (102) 및 차량 (104) 은 차량-대-차량 (V2V) 통신 링크 (103) 를 사용하여 직접 통신할 수도 있다.

차량 (102) 및 차량 (104) 은 유사하게 각각 차량-대-인프라구조 (V2I) 통신 링크들 (107 및 109) 을 통해서도 도로변 유닛 (RSU) (110) 과 직접 통신할 수도 있다. 예를 들어, RSU (110) 는, V2X 어플리케이션들을 지원할 수도 있고 그리고 V2X 어플리케이션들을 지원하는 다른 엔티티들과 메시지들을 교환할 수 있는 고정형 인프라구조 엔티티일 수도 있다. RSU 는 eNB, ng-eNB, 또는 eLTE (eNB 타입 RSU 로서 지칭됨) 또는 gNB, 또는 UE (UE 타입 RSU 로서 지칭됨) 와 같이, RAN 에서의 기지국들의 기능성과 V2X 어플리케이션 로직을 결합할 수도 있는 논리적 엔티티일 수도 있다. 차량들 (102, 104) 및 RSU (110) 는 직접 통신 링크들을 사용하여 추가적인 차량들, RSU들 또는 보행자 (114) 에 의해 보유되는 UE (112) 와 같은 추가적인 엔티티들과 통신할 수도 있다.

예를 들어, 차량(102)은 V2V 통신 링크(113)를 통해 UE(112)와 통신할 수 있고, 차량(104)은 V2V 통신 링크(115)를 통해 UE(112)와 통신할 수 있으며, RSU(110)는 V2I 통신 링크(117)를 통해 UE(112)와 통신할 수 있다.

[0027] V2X 무선 통신 시스템 (100) 에서의 하나 이상의 엔티티들과의 직접 통신 동안, 각각의 엔티티는 V2X 엔티티에 대한 식별자와 같은 V2X 정보 뿐만 아니라, 예를 들어, ADAS 또는 안전 이용 케이스들에 사용될 수도 있는 CAM (Common Awareness Messages) 및 DENM (Decentralized Notification Messages) 또는 BSM (Basic Safety Message) 과 같은 메시지들에서의 다른 정보를 제공할 수도 있다.

[0028] 다른 구현에서, 차량(102) 및 차량(104)은 예를 들어 각각 V2I 통신 링크(107 및 109) 를 통해 RSU(110)를 통해 또는 예를 들어 셀룰러 차량-대-사물(CV2X)을 사용하여 다른 네트워크 인프라(미도시)를 통해 서로 간접적으로 통신할 수 있다. 예를 들어, 차량들은 LTE 무선 액세스에서의 진화된 노드 B (eNB) 또는 차세대 진화된 노드 B (ng-eNB) 및/또는 제 5 세대 (5G) 무선 액세스에서의 진화된 LTE (eLTE) 무선 액세스 또는 NR 노드 B (gNB) 와 같은 무선 액세스 네트워크 (RAN) 에서의 기지국을 통해 통신할 수도 있다.

[0029] 차량 (102 및 104) 뿐만 아니라 RSU(110) 및 UE(112) 는 엔티티들 사이의 범위 또는 상대 위치가 결정될 수도 있는 링크들 (103, 107, 109, 113, 115 또는 117) 상에서 프리-PRS 메시지를 전송 및 수신하는 것, PRS 를 브

로드캐스팅하는 것, 및 포스트-PRS 메시지를 전송하는 것을 포함하는 레인징/포지셔닝 세션에 참여할 수도 있다. 예로써, 차량들 (102 및 104) 에 의해 브로드캐스팅된 PRS 는, 예를 들어, DSRC 또는 C-V2X 에 대해 정의된 바와 같은 레인징에 적합한 임의의 신호일 수도 있다. PRS 는 허가 또는 비허가 스펙트럼 상에서 브로드캐스팅될 수도 있다. 예를 들어, 일부 구현들에서, PRS 는 예를 들어, 비허가 국가 정보 인프라구조 (UNII)-1 무선 대역, UNII-2A 무선 대역, UNII-2B 무선 대역, 또는 UNII-3 무선 대역 중 하나 이상을 포함하는 하나 이상의 UNII 무선 대역을 상에서 브로드캐스팅될 수도 있다. 비허가 스펙트럼 상에서 브로드캐스팅하는 경우에, LBT (listen before transmit) 프로토콜들이 채용될 수도 있다.

[0030] 차량들 (102 및 104) 이 V2V 링크 (103) 에서 PRS 를 브로드캐스팅하는 경우, 차량들 (102 및 104) 사이의 레인지 또는 상대적 포지션들은, 예를 들어, 일방향 레인징을 사용하여 직접 결정될 수도 있다. 차량(102, 104)이 V2I 링크(107, 109)에서 또는 링크(113, 115)를 통해 PRS를 브로드캐스트하는 경우, 차량(102)과 RSU(110) 또는 UE(112) 사이 및 차량(104)과 RSU(110) 또는 UE(112) 사이의 범위 또는 상대 위치는 편도 (one way) 레인징을 사용하여 직접 결정될 수 있다.

[0031] 차량들 (102 및 104) 및 RSU (110) 및 UE (112) 사이의 직접 무선 통신들은 임의의 네트워크 인프라구조를 요구하지 않고 저 레이턴시 통신들을 가능하게 하며, 이는 정확한 레인징 또는 포지셔닝에 유리하다. 따라서, 그러한 직접 무선 통신은 예를 들어 근처의 차량 또는 인프라구조와의 짧은 거리에 걸쳐 레인징하는 데 바람직할 수 있다.

[0032] UE 들, 예를 들어 도 1 에 도시된 V-UE(102), V-UE(104), RSU(110) 및 UE(112) 중 임의의 것은 RTT 기반 레인징과 같은 레인징 및/또는 포지셔닝 동작을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0033] 도 2는 레인징 또는 포지셔닝 세션에 대해 개시 UE 및 3개의 응답기 UE에 의해 송신 및 수신될 수 있는 다양한 메시지의 타이밍 및 주파수를 나타내는 시그널링 그래프(200)를 예시로써 도시한다. 예를 들어, 도 2는 레인징 세션을 요청 및 수락하기 위한 프리-PRS 메시지(206), 측정을 위한 PRS 신호(208) 및 측정 페이로드를 교환하기 위한 포스트-PRS 메시지(210)를 포함하는 다수의 메시지들이 개시 UE 와 응답기 UE 들 사이에 전송되는 RTT 기반 레인징 세션(204)을 도시한다. 도 2에서, 개시 UE로부터의 시그널링은 흰색 박스로 도시되어 있고, 제1 응답기 UE로부터의 시그널링은 회색 박스로 도시되어 있고, 제2 응답기 UE로부터의 시그널링은 빙글 박스로 도시되어 있고, 제3 응답기 UE로부터의 시그널링은 검은색 박스로 도시되어 있다.

[0034] 예시된 바와 같이, 개시 UE 및 응답기 UE를 포함하는 UE는 능력 메시지(202)를 브로드캐스트할 수 있다. 능력 메시지는 레인징 세션의 일부가 아니지만 선택된 UE와의 레인징 세션을 개시하기 위해 개시 UE에 의해 사용될 수 있는 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 능력 메시지는 UE ID(예를 들어, L2 ID), UE의 레인징 능력, UE가 사용하도록 구성된 채널 등을 포함할 수 있다. 도 2는 능력 메시지(202)가 레인징 세션(204)의 메시지와 동일한 순서를 갖는 것으로 도시하지만, 그 순서는 사실상 다를 수 있다.

[0035] 프리-PRS 메시지(206)(예를 들어, 프리-레인징 메시지)는 레인징 세션을 요청하고 수락하기 위해 UE에 의해 사용된다. 예시된 바와 같이, 프리-PRS 메시지(206)는 신뢰성을 보장하기 위해 허가 스펙트럼 상에서 전송될 수 있다. 프리-PRS 메시지(206)는 무선 리소스 제어 (RRC) 연결로 브로드캐스트 또는 유니캐스트될 수 있다. 개시 UE 는 개시 UE 와 응답기 UE 사이의 레인징 세션을 표시하고 레인징 세션에 대한 정보를 제공할 수 있는 초기 프리-PRS 메시지(206)(흰색 박스로 도시됨)를 브로드캐스트한다. 예를 들어, 개시 UE로부터의 프리-PRS 메시지(206)는 참여 UE에 대한 ID, 즉 개시 및 응답기 ID 들을 포함할 수 있다. 프리-PRS 메시지는 개시 UE에 의해 사용될 PRS ID, 및 일부 구현에서 응답기 UE에 의해 사용될 PRS ID를 포함할 수 있다. PRS ID가 다수의 PRS 교환을 통해 (예를 들어, 레인징 세션(204)의 다수의 유닛에 대해) 고정될 경우, 개시 UE 는 현재 PRS 교환과 연관된 ID, 예를 들어 세션 ID를 포함할 수 있다. 개시 UE는 PRS 신호(208)가 송신될 때를 결정할 수 있으며, 이는 예를 들어 개시 UE의 상위 계층으로부터 구성될 수 있다. 개시 UE는 원하는 PRS 전송 시간에 근접한 시간 슬롯 번호를 보냄으로써 PRS의 타이밍을 표시할 수 있다. 일부 구현에서, 시간 슬롯은 로컬 클럭 오류의 영향을 받을 수 있다. 일부 구현에서, 개시 UE는 응답기 UE에 의해 전송될 PRS의 타이밍을 추가로 제공할 수 있다. 개시 UE는 개시 UE에 의해 PRS 신호(208)를 브로드캐스트하기 위해 사용될 주파수를 추가로 표시할 수 있다. 예를 들어, PRS의 주파수는 전체 대역폭의 이용 가능한 세트로부터 선택될 수 있거나, PRS의 주파수는 간섭을 감지하고 평균 간섭 참조 신호 수신 전력(RSRP)이 임계값보다 작은 하나 이상의 채널을 선택함으로써 선택될 수 있다. 개시 UE는 레인징 세션(204) 동안 실행할 PRS 사이클들의 수를 나타낼 수 있다. PRS 사이클의 수는 상위 계층에서 구성될 수 있다. 예를 들어, 각각의 PRS 사이클에 대한 프리-PRS 메시지는 요청된 총 PRS 사이클에 대한 현재 PRS 사이클을 나타낼 수 있으며, 현재 사이

클의 수는 각 사이클의 완료 후에 증분한다.

[0036] 개시 UE로부터의 초기 프리-PRS 메시지는 초기 프리-PRS 메시지에서 식별되는 응답기 UE에 의해 수신되고 디코딩된다. 응답기 UE는 레인징 세션에 대한 정보를 추가로 제공할 수 있는 초기 프리-PRS 메시지를 확인응답하는 응답 프리-PRS 메시지(206)(회색, 빗금 및 검은색 박스로 표시됨)를 전송할 수 있다. 예를 들어, 각각의 응답기 UE는 예를 들어 개시 UE의 PRS 타이밍 더하기 하드웨어 제약 및 간섭 레벨에 기초할 수 있는 지연, 및 응답기 UE의 수 및 순서에 기초하여 자신의 PRS 신호(208)의 타이밍을 결정할 수 있다. 예를 들어, 그 지연은 PRS 처리 시간이 작고 주변 간섭이 낮은 경우 상대적으로 낮을 수 있고, PRS 처리 시간이 높고 주변 간섭이 높은 경우 상대적으로 높을 수 있다. 응답기 UE는 결정된 PRS 전송 시간에 근접한 시간 슬롯 번호를 보냄으로써 자신의 PRS의 결정된 시간을 표시할 수 있다. 일부 구현에서, 시간 슬롯은 로컬 클럭 오류의 영향을 받을 수 있다. 각각의 응답기 UE는 사용할 PRS ID를 표시하거나 초기 프리-PRS 메시지에 표시된 PRS ID를 사용할 것임을 표시할 수 있다. PRS ID가 다수의 PRS 교환들(예를 들어, 레인징 세션(204)의 다수의 PRS 사이클들)을 통해 고정될 경우, 응답기 UE는 현재 PRS 교환과 연관된 ID, 예를 들어 개시 UE로부터의 개시 프리-PRS 메시지(206)에서 수신되었던 세션 ID를 포함할 수 있다. 각각의 응답기 UE는 자신의 PRS 신호(208)를 브로드캐스트하기 위해 사용될 주파수를 추가로 표시할 수 있다. 응답기 UE는 개시 UE(및 다른 응답기 UE)에 의해 수신될 수 있는 프리-PRS 메시지(206)를 브로드캐스트할 수 있다. 일부 구현에서, 각각의 응답기 UE는 RRC 연결과 함께 유니캐스트를 사용하여 프리-PRS 메시지(206)를 전송할 수 있다.

[0037] PRS 신호(208)는 참여 UE에 의해 교환된다. 개시 UE 및 응답기 UE는 PRS 신호의 예상 타이밍을 알고 PRS ID(및 교환된 것과 함께 사용되는 임의의 세션 ID) 뿐만 아니라 PRS 신호(208)를 브로드캐스트하는 데 사용되는 주파수를 알고 있다. PRS 신호(208)는 LBT 제약들이 적용될 수 있는 비허가 스펙트럼에서 브로드캐스트될 수도 있다. 예를 들어, 개시 UE는 초기 프리-PRS 메시지(206)에 표시된 결정된 시간에 자신의 PRS 신호(208)(회색 박스로 표시됨)를 브로드캐스트한다. 일부 구현에서, 개시 UE는 PRS 신호가 비허가 스펙트럼에 전개될 때 결정된 시간 더하기 LBT 제약으로 인한 랜덤한 대기 시간에 자신의 PRS 신호를 브로드캐스트한다. 일부 구현에서, LBT는 고정 윈도우 클리어 채널 평가(CCA)를 갖는 카테고리 2 LBT 또는 가변 윈도우 CCA를 갖는 카테고리 4 LBT일 수 있다. 개시 UE는 PRS ID에 대응하는 PRS 신호를 사용하고 자신의 초기 프리-PRS 메시지(206)에 표시된 주파수 리소스를 사용한다. 개시 UE는 PRS 신호가 브로드캐스트되는 시간 인스턴스를 저장하고, 응답기 UE는 PRS 신호가 수신되는 시간 인스턴스를 저장한다. 일부 구현에서, 시간 인스턴스들은 로컬 클럭 오류의 영향을 받을 수 있다.

[0038] 개시 UE와 유사하게, 각각의 응답기 UE는 초기 프리-PRS 메시지(206)에 표시된 결정된 시간에 자신의 PRS 신호(208)(회색, 빗금, 및 검은색 박스로 표시됨)를 브로드캐스트한다. 그것이 프리-PRS 메시지(206)에 표시한(또는 초기 UE에 의해 할당된) 결정된 시간이다. 일부 구현에서, 각각의 응답기 UE는 PRS 신호가 비허가 스펙트럼에 전개될 때 결정된 시간 더하기 LBT 제약으로 인한 랜덤한 대기 시간에 자신의 PRS 신호를 브로드캐스트할 수도 있다. 일부 구현에서, LBT는 고정 윈도우 CCA를 갖는 카테고리 2 LBT 또는 가변 윈도우 CCA를 갖는 카테고리 4 LBT일 수 있다. 각각의 응답기 UE는 PRS ID에 대응하는 PRS 신호를 사용하고 자신의 프리-PRS 메시지(206)에 표시된 주파수 리소스를 사용한다. 각각의 응답기 UE는 자신의 PRS 신호가 브로드캐스트되는 시간 인스턴스를 저장하고, 개시 UE(및 선택적으로 다른 응답기 UE들)는 PRS 신호가 수신되는 시간 인스턴스를 저장한다. 일부 구현에서, 시간 인스턴스들은 로컬 클럭 오류의 영향을 받을 수 있다.

[0039] 따라서 각 UE는 자신의 브로드캐스트 PRS 신호의 출발 시간(ToD)을 기록하고 다른 UE들로부터 수신한 PRS 신호의 도착 시간(ToA)을 측정한다. PRS 신호는 예를 들어 DSRC 또는 C-V2X에 대해 정의된 바와 같은 레인징에 적합한 임의의 신호일 수도 있다. 예를 들어 PRS 신호는 의사 잡음(PN) 시퀀스이다. PRS 신호의 ToA 및 ToD 분해능은 주파수 대역폭이 증가함에 따라 증가한다. 일부 구현에서, 브로드캐스트 및 수신된 PRS 신호의 출발각(AoD) 및 도착각(AoA)이 또한 측정될 수 있다. 비허가 스펙트럼상의 브로드캐스트는 더 넓은 주파수 대역이 이용가능하기 때문에 유리하다. 예를 들어, 일부 구현들에서, PRS는 예를 들어, UNII-1 무선 대역, UNII-2A 무선 대역, UNII-2B 무선 대역, 또는 UNII-3 무선 대역 중 하나 이상을 포함하는 하나 이상의 UNII 무선 대역들 상에서 브로드캐스팅될 수도 있다.

[0040] 포스트-PRS 메시지(210)는 각 UE에 의해 전송되어 측정 페이로드를 교환한다. 예시된 바와 같이, 포스트-PRS 메시지(210)는 신뢰성을 보장하기 위해 허가 스펙트럼 상에서 전송될 수 있다. 일부 구현에서, 포스트-PRS 메시지(210)는 RRC 연결로 브로드캐스트 또는 유니캐스트될 수 있다. 개시 UE는 그것의 포스트-PRS 메시지(210)(회색 박스로 표시됨)를 전송하고 그것이 PRS 신호(208)를 브로드캐스트할 때(ToD) 및 응답기 UE로부터 PRS 신호가 수신되었을 때(ToA)를 나타낸다. 일부 구현에서, ToA는 그것의 브로드캐스트 PRS 신호의 ToD

에 대한 상대 시간으로서 계산될 수 있고, 그 상대 시간이 제공될 수 있다. 일부 구현들에서, 그 상대 시간은 개시 UE 및 응답기 UE들에 의해 공유되는 시간 척도의 가장 가까운 배수로 근사화될 수 있다. 일부 구현에서, 개시 UE는 알려진 경우 포스트-PRS 메시지(210)에서 자신의 위치 표시를 제공할 수 있다. 예를 들어, 개시 UE의 위치는 자신의 PRS 신호의 브로드캐스트 시간 또는 응답기 UE로부터의 PRS 신호의 도착 시간과 같은 특정 시간에서의 위치일 수 있다.

[0041] 개시 UE와 유사하게, 각각의 응답기 UE는 측정 페이로드를 제공하기 위해 자신의 포스트-PRS 신호(210)(회색, 빗금, 및 검은색 박스로 도시됨)를 전송한다. 각각의 응답기 UE는 그것이 개시 UE로부터 PRS 신호를 수신했는지 여부를 표시할 수 있고, 그것이 PRS 신호(208)를 브로드캐스트한 때(ToD) 및 초기 UE로부터의 (및 선택적으로 다른 응답기 UE 들로부터의) PRS 신호가 수신된 때(ToA)를 표시할 수 있다. 일부 구현에서, ToD는 개시 UE로부터의 PRS 신호의 ToA에 관한(및 선택적으로 다른 응답기 UE 들로부터의 PRS의 ToA에 관한) 상대 시간으로서 계산될 수 있다. 일부 구현들에서, 그 상대 시간은 개시 UE 및 응답기 UE 에 의해 공유되는 시간 척도의 가장 가까운 배수로 근사화될 수 있다. 일부 구현에서, 응답기 UE 는 알려진 경우 포스트-PRS 메시지(210)에서 자신의 위치 표시를 제공할 수 있다. 예를 들어, 제공된 응답기 UE 의 위치는 개시 UE 로부터의 PRS 신호의 도착 시간 또는 자신의 브로드캐스트 PRS 신호의 출발 시간과 같은 특정 시간에서의 위치일 수 있다.

[0042] 포스트-PRS 메시지를 수신한 후, 개시 UE는 예를 들어 Kalman 필터를 사용하여 자신의 범위(및 일부 구현에서 자신의 위치)를 계산할 수 있고, 그 후 상위 계층에 의해 표시되거나 개시 UE 에 의해 자율적으로 결정되는 시간에 프리-PRS 메시지의 다음 사이클을 송신할 수도 있다.

[0043] 제1 프리-PRS 메시지(206)와 마지막 포스트-PRS 메시지(210) 사이의 시간은 레인징 세션의 지속기간일 수 있고, 예를 들어 100 msec 일 수 있다. 일부 구현에서, 프리-PRS 메시지(206), PRS(208) 및 포스트-PRS 메시지(210)의 다수의 인스턴스들이 더 높은 정확도를 제공하기 위해 단일 레인징 세션(204)에서 사용될 수 있다.

[0044] 개시 UE 및 응답기 UE 모두는 브로드캐스트 PRS 신호의 ToD 및 ToA에 기초하여 레인징 세션에서 자신과 각각의 다른 UE 사이의 범위를 결정할 수 있다. 예를 들어, 임의의 UE 쌍(개시 및 응답기 UE의 임의의 쌍일 수 있음) 사이의 RTT는 PRS_i 신호들에 대한 ToD_i 및 ToA_i 에 기초하여 (여기서 제1 UE로부터 브로드캐스트된 PRS 에 대해 i=1이고 제2 UE에 의해 브로드캐스트된 PRS 에 대해 i=2임), 예를 들어 다음과 같이 ToD₁ 과 ToA₂ 사이의 차이 빼기 ToA₁ 과 ToD₂ 사이의 차이로서 결정될 수도 있다.

[0045]
$$RTT = (ToD_1 - ToA_2) - (ToA_1 - ToD_2) \quad \text{식 1}$$

[0046] RTT 값은 신호에 대한 왕복 시간이고, 따라서 UE₁ 과 UE₂ 간의 범위 (거리) 는 RTT/2c 로 결정될 수 있으며, 여기서 c 는 빛의 속도이다.

[0047] 하나 이상의 UE의 위치가 알려진 경우, 다른 UE의 위치를 결정하기 위해 UE 중 하나의 알려진 위치와 함께 개시 UE와 수신 UE 사이의 범위가 사용될 수 있으며, 따라서 레인징 세션은 포지셔닝 세션일 수도 있다. UE의 위치는 예를 들어 프리-PRS 메시지 또는 포스트-PRS 메시지에서 메시징을 통해 다른 UE에게 제공될 수 있다. 다수의 UE의 위치를 알고 있는 경우, 나머지 UE의 위치를 결정하기 위해 다변측정(multilateration)이 사용될 수 있다. 각도 측정, 예를 들어 AoD 및 AoA는 예를 들어 포지셔닝에 도움을 주기 위해 사용될 수 있다. 예로서, 2개의 UE 사이의 범위 및 측정된 AoA에 기초하여, 2개의 UE의 상대 위치가 결정될 수 있다. 결정된 UE의 상대 위치와 함께, UE 중 하나의 실제 위치가 알려진 경우(예를 들어, 프리-PRS 메시지(206) 또는 포스트-PRS 메시지(210)에서 제공될 수 있음), 다른 UE의 실제 위치가 결정될 수 있다. 2개의 UE의 위치가 제3 UE에 의해 알려진 경우, 제3 UE와 다른 2개의 UE 각각 사이의 범위들은 제3 UE에 대해 2개의 가능한 위치들을 생성할 것이며, 이것은 AoD/AoA 정보에 기초하여 해결될 수 있다. 예를 들어 AoA의 해상도가 열악하거나 부정확한 경우 AoD가 유용할 수 있다. AoD는 예를 들어, UE의 알려진 배향(예를 들어, 자력계에 의해 결정됨) 및 UE에 대한(예를 들어, 빔포밍에 사용되는 UE의 안테나 어레이에 대한) 송신된 신호의 방향에 기초하여 측정될 수 있다. AoA는 예를 들어 자력계에 의해 결정되는, UE 의 알려진 배향 및 안테나 어레이의 상이한 안테나 요소에서의 수신 신호의 위상차에 기초하여 측정될 수 있다. 추가로, 예를 들어 차량 기반 UE의 가능한 위치를 도로와 같은 차량에 액세스 가능한 위치로 제약함으로써 포지셔닝을 돕기 위해 지리적 제약들이 사용될 수도 있다.

- [0048] 위에서 논의된 바와 같이, 개시 UE 는 레인징 세션에서 다양한 메시지에 대해 사용될 식별, 시그널링 및 타이밍 정보를 포함하는 상대적으로 큰 페이로드 크기를 통상적으로 포함하는 프리-PRS 메시지를 브로드캐스트한다. 레인징 세션에 다수의 응답기 UE가 포함된 경우, 프리-PRS 메시지의 페이로드 크기는 오버헤드 및 다른 동시 레인징 세션의 메시지와는 충돌 가능성을 크게 증가시킬 수 있다.
- [0049] 개시 UE에 의해 전송된 프리-PRS 메시지(206)의 크기를 줄이기 위해, 레인징 세션의 각 UE는 개시 UE로부터의 프리-PRS 메시지에서 제공된 개시 UE 및 응답기 UE에 대한 UE ID 들의 벡터에 기초하여 레인징 세션의 시그널링을 위한 타이밍 인스턴스를 개별적으로 결정할 수 있다. 일부 구현에서, PRS 식별자 또는 다른 시그널링 정보와 같은 추가 정보는 프리-PRS 메시지에서 제공된 UE ID의 벡터에 기초하여 각각의 UE에 의해 개별적으로 결정될 수 있다. 각 UE가 시그널링(및 시그널링 정보)을 위한 타이밍 인스턴스를 개별적으로 결정하는 경우, 초기 프리-PRS 메시지(206)는 이 정보를 명시적으로 포함하지 않으며, 따라서 개시 UE에 의해 전송되는 프리-PRS 메시지(206)의 크기를 상당히 감소시킨다.
- [0050] 예를 들어, 개시 UE로부터의 프리-PRS 메시지의 페이로드 크기를 줄이기 위해 각 UE 에 의해 다변수 결정론적 함수가 공유되고 사용될 수 있다. 예를 들어, 다변수 결정론적 함수는 레인징 세션에서 시그널링의 고유한 타이밍 인스턴스를 생성하기 위해 프리-PRS 메시지(206)에서 개시 UE에 의해 제공된 UE ID의 벡터를 사용할 수 있다. 개시 UE는 예를 들어 각각의 응답기 UE에 의해 전송된 능력 메시지(202)로부터 UE ID를 획득할 수도 있다. 능력 메시지(202)는 응답기 UE의 타이밍 결정 능력의 표시(예를 들어, UE가 레인징 세션에서 메시지의 타이밍을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용할 수 있는지 여부)를 더 포함할 수 있다. 일부 구현에서, UE ID의 벡터에서 UE ID의 순서는 고유한 타이밍 인스턴스의 생성에 기여할 수 있다. 다변수 결정론적 함수는 예를 들어 해시 함수 또는 입력 데이터 세트(예를 들어, UE ID의 벡터)를 레인징 세션의 모든 지원 메시지에 대한 타이밍 정보에 매핑하는 다른 유형의 함수일 수 있다. 통상의 기술자에 의해 생성될 수 있는 임의의 원하는 다변수 결정론적 함수가 사용될 수 있지만, 입력 세트당 출력의 일대일 매핑(가역)을 제공해야 한다. 다변수 결정론적 함수는 재생 가능한 방식으로 입력 세트에서 출력 세트를 고유하게 생성하도록 가역적일 수 있고 (예: $(1,2,3)=f(4,5,6)$; $(1,2, 4)=f(4,5,8)$), 입력 값은 출력 값으로부터 고유하게 추론될 수 있는데, 예를 들어 매핑이 역전될 수 있다. 입력 및 출력은 벡터일 수 있고 함수 f 는 벡터 공간에서 가역 함수로 작동할 수 있다.
- [0051] 예를 들어, UE ID의 벡터를 입력으로 사용하는 다변수 결정론적 함수는 다음과 같이 쓰여질 수 있다.
- [0052]
$$F(a,b,c,d,e,f,...)=(x,y,z,w,v,...)$$
 식 2
- [0053] 여기서 $(a, b, c, d, e, f, \dots)$ 는 다변수 결정론적 함수 F 에 대한 입력들 (예를 들어, 개시 UE로부터의 프리-PRS 메시지에서 제공된 개시 UE ID 및 응답기 UE ID를 포함하는 UE ID의 벡터) 이고, $(x, y, z, w, v, \dots)$ 는 다변수 결정론적 함수 F 의 출력들 (예: 레인징 세션의 나머지 시그널링에 대한 타이밍 인스턴스 및 PRS ID와 같은 시그널링 정보) 이다.
- [0054] 도 3은 사용될 수 있는 다변수 결정론적 함수 F 의 예를 도시한다. 다변수 결정론적 함수 F 에 대한 입력은 예를 들어 개시자 UE의 L2 ID(24비트), 응답기 UE의 수 M (ID의 벡터에서 암시됨), 응답기 UE (R1-RM)의 L2 ID ($24 * M$ 비트, 여기서 M 은 응답기 UE의 수) 및 응답기 UE의 특정 순서(ID 벡터에서 암시됨)를 포함하는 UE ID들의 벡터 (302)로서 제공될 수도 있다.
- [0055] 화살표(305)로 나타낸 바와 같이, 다변수 결정론적 함수 F 는 다변수 결정론적 함수 F 의 출력에 입력을 매핑하며, 예를 들어, 각 응답기 UE에 대한 프리-PRS 메시지(206) 브로드캐스트 타이밍(슬롯 번호에 대한 정수)을 포함하는 프리-PRS 메시지(206)에 대한 브로드캐스트 시간 인스턴스(304), PRS 신호(208)에 대한 PRS ID(306)(개시자 및 응답기 UE에 대한 PRS ID의 경우 정수), 개시자 UE에 대한 PRS 신호(208)의 브로드캐스트 타이밍(308)(슬롯 번호에 대한 정수 - LBT 제약으로 인해 비허가 스펙트럼이 사용되는 경우 대략적일 수 있음), 개시 UE 및 각각의 응답기 UE에 대한 포스트-PRS 메시지(210) 브로드캐스트 타이밍(슬롯 번호에 대한 정수)을 포함하는 포스트-PRS 메시지(210)에 대한 브로드캐스트 시간 인스턴스(310)를 포함할 수도 있다. 일부 구현에서, 브로드캐스트 타이밍(308)은 예를 들어 허가 스펙트럼이 사용되는 경우 응답기 UE로부터의 PRS 신호(208)를 포함할 수 있거나 LBT 제약으로 인해 비허가 스펙트럼이 사용되는 경우 근사값일 수 있다.
- [0056] 레인징 세션에서 모든 UE가 공유하는 다변수 결정론적 함수를 사용하면 각 UE가 오류 위험이 거의 또는 전혀 없이 레인징 세션에서 지원 메시지에 대한 타이밍 정보를 별도로 생성할 수 있다. 따라서, 개시 UE에 의해

브로드캐스트되는 프리-PRS 메시지(206)의 크기는 상당히 감소될 수 있고, 이에 의해 다른 레인징 세션으로부터의 메시지와와의 충돌이 감소될 것이기 때문에 더 높은 신뢰성으로 증가된 확장성을 허용할 수 있다.

[0057] 도 4는 여기에 기술된 바와 같이, 레인징 및/또는 포지셔닝 세션 동안 시그널링의 타이밍 인스턴스를 결정하기 위해 결정론적 함수를 사용하는 레인징 절차에 대한 시그널링 흐름(400)의 예를 도시한다. 레인징 절차는 개시 UE1(402) 및 다수의 응답기 UE, 즉 UE2(404), UE3(406) 및 UE4(408)를 포함한다. 개시 및 응답기 UE(402, 404, 406 및 408)는 도 1에 설명된 바와 같이 차량 기반 UE(V-UE)(102 및 104), RSU(110) 또는 UE(112) 중 하나 이상과 유사할 수 있다. 도 4는 다수의 응답기 UE에 대한 시그널링을 예시하지만, 원하는 경우 추가적이거나 더 적은 응답기 UE가 레인징 세션에 포함될 수 있으며, 이는 도 4에 도시된 것보다 추가적인(또는 더 적은) 시그널링을 수반할 것이다. 예시된 바와 같이, 도 4의 UE들(402, 404, 406 및 408) 사이의 통신은 엔티티들 사이의 직접 통신일 수 있고, 엔티티들 사이에 메시지를 전달하기 위해 기지국과 같은 인프라 장치를 수반하지 않을 수 있다.

[0058] 스테이지 1에서, 각각의 개시 UE(402) 및 응답기 UE(404, 406, 408)는 능력 메시지를 브로드캐스트하며, 이는 근처의 다른 UE에 의해 수신된다. 능력 메시지는 레인징 세션의 일부가 아닐 수도 있지만 선택된 UE와의 레인징 세션을 개시하기 위해 개시 UE에 의해 사용될 수 있는 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 능력 메시지는 UE ID(예를 들어, L2 ID), UE의 레인징 능력, UE가 사용하도록 구성된 채널 및 타이밍 결정 능력(예를 들어, UE가 레인징 세션에서 메시지의 타이밍을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용할 수 있는지 여부)의 표시를 포함할 수도 있다. 이용 가능한 다변수 결정론적 함수가 복수개 있는 경우, 능력 메시지는 UE가 수행하도록 구성된 다변수 결정론적 함수를 나타낼 수 있다. 스테이지 1의 능력치 메시지는 UE에 의해 주기적으로 브로드캐스트될 수 있다.

[0059] 스테이지 2에서, 개시 UE1(402)은 선택된 응답기 UE(404, 406, 408)와의 레인징 세션을 요청하기 위해 프리-PRS 메시지를 준비하고 브로드캐스트한다. 프리-PRS 메시지는 허가 스펙트럼을 통해 브로드캐스팅될 수도 있다. 위에서 논의된 바와 같이, 개시 UE1(402)에 의해 준비되고 브로드캐스트되는 프리-PRS 메시지는 개시 UE1(402) 및 응답기 UE(404, 406 및 408)의 UE ID(예를 들어, L2 ID)와 같은 정보뿐만 아니라 개시 UE1(402)에 대한 PRS 대역폭 또는 채널과 같은 시그널링 정보, 및 일부 구현에서 개시 UE1(402) 및 응답기 UE(404, 406 및 408)에 대한 PRS ID를 포함할 수도 있다. 개시 UE1(402)로부터의 프리-PRS 메시지는 타이밍 인스턴스를 결정하기 위해 응답기 UE에 의해 어떤 다변수 결정론적 함수가 사용되어야 하는지에 대한 표시를 포함할 수 있지만(예를 들어, 이용 가능한 복수의 다변수 결정론적 함수가 있는 경우), 레인징 세션에서 시그널링을 위한 타이밍 정보를 포함하지 않고, PRS ID와 같은 일부 시그널링 정보를 포함하지 않을 수도 있다. 일부 구현들에서, 프리-PRS 메시지는 예를 들어 알려진 경우 개시 UE1(402)의 현재 위치를 더 포함할 수 있다.

[0060] 스테이지 3A, 3B, 3C 및 3D를 포함하는 스테이지 3에서, 각 UE(402, 404, 406 및 408)는 스테이지 2의 프리-PRS 메시지에서 제공된 개시 UE1(402) 및 응답기 UE(404, 406 및 408)의 UE ID에 기초하여 레인징 세션에서 메시지의 타이밍 인스턴스를 결정한다. 일부 구현에서, UE ID의 벡터는 응답기 UE(404, 406 및 408)로부터의 (일부 구현에서는, 개시 UE1(402)로부터의) 프리-PRS 메시지의 타이밍 인스턴스, 개시 UE1(402)로부터의 (일부 구현에서는 응답기 UE(404, 406, 408)로부터의) PRS의 타이밍 인스턴스 또는 근사 타이밍 인스턴스, 및 개시 UE1(402) 및 응답기 UE(404, 406 및 408)로부터의 포스트-PRS 메시지의 타이밍 인스턴스와 같은, 레인징 세션에서 메시지의 타이밍 인스턴스를 결정하는 데 사용될 수 있다. 추가적으로, 개시 UE1(402) 및 응답기 UE(404, 406, 408)에 대한 PRS ID와 같은 시그널링 정보는 스테이지 2의 프리-PRS 메시지에서 제공된 개시 UE1(402) 및 응답기 UE(404, 406, 408)의 UE ID에 기초하여 결정될 수 있다. 일부 구현에서, UE ID의 순서 및/또는 응답기 UE의 수는 레인징 세션에서 시그널링의 타이밍 인스턴스를 결정하는 데 사용될 수 있다. 고유한 타이밍 인스턴스(및 선택적으로 PRS ID)는 해시 함수 또는 다른 유사한 함수와 같은 공유된 다변수 결정론적 함수를 사용하여 각 UE에 의해 개별적으로 결정될 수 있다. 개시 UE1(402)에 의한 스테이지 3A는 스테이지 2에서 프리-PRS 개시 메시지를 브로드캐스팅한 후에 수행되는 것으로 예시되지만, 일부 구현에서 개시 UE1(402)은 스테이지 2 이전에 스테이지 3A를 수행할 수 있고 다변수 결정론적 함수에 의해 결정된 고유한 타이밍 인스턴스와 일치하는 스테이지 2로부터의 프리-PRS 메시지를 브로드캐스팅할 수 있음을 이해해야 한다. 또한, 스테이지 2로부터의 프리-PRS 메시지가 결정된 고유 타이밍 인스턴스에서 브로드캐스트되면, 응답기 UE(404, 406 및 408)는 마찬가지로 개시 UE1(402) 및 다른 응답기 UE와의 클록 정렬을 위한 프리-PRS 메시지의 수신 시간 및 다변수 결정론적 함수를 사용하여 개시 UE1(402)로부터의 프리-PRS 메시지에 대한 고유 타이밍 인스턴스를 결정할 수 있다.

[0061] 스테이지 4에서 각 응답기 UE(404, 406 및 408)는 초기 프리-PRS 메시지에 응답하여 그리고 스테이지 3B, 3C 및

3D에서 결정된 각 응답기 UE에 대한 고유한 시간 인스턴스에서 프리-PRS 메시지를 브로드캐스트한다. 예를 들어, 응답 프리-PRS 메시지는 스테이지 2로부터의 개시 프리-PRS 메시지를 확인응답할 수 있고, 응답기 UE에 의해 사용될 PRS 대역폭 또는 채널과 같은 시그널링 정보를 제공할 수 있다. 스테이지 4의 프리-PRS 메시지는 허가 스펙트럼을 통해 송신될 수도 있다. 일부 구현들에서, 응답기 UE에 의해 브로드캐스트된 임의의 프리-PRS 메시지는 알려진 경우 응답기 UE의 현재 위치를 더 포함할 수 있다.

[0062] 스테이지 5에서, PRS 신호는 개시 UE1(402) 및 응답기 UE(404, 406, 408)에 의해 브로드캐스트된다. PRS 신호는 넓은 주파수 대역을 사용하기 위해 비허가 스펙트럼으로 브로드캐스트될 수 있다. 예를 들어 개시 UE1(402)에 의한 제1 PRS 신호는 스테이지 3에서 고유하게 결정된 시간 인스턴스에서 브로드캐스트될 수 있다. 예를 들어 응답기 UE(404, 406 및 408)로부터의 다음 PRS 신호는 예를 들어 UE ID의 벡터에 기초하여 그리고 LBT 제약에 기초하여 스테이지 3에서 결정된 바와 같이 지정된 순서로 브로드캐스트될 수 있다. 대안적으로, 예를 들어 응답기 UE(404, 406 및 408)로부터의 다음 PRS 신호는 스테이지 3에서 고유하게 결정된 시간 인스턴스에서 브로드캐스트될 수 있으며, 예를 들어 그것은 PRS 신호가 비허가 스펙트럼에서 브로드캐스트되는 경우 대략적인 시간 인스턴스일 수 있다. 각 브로드캐스트 UE는 브로드캐스트된 PRS 신호의 ToD 및 일부 구현에서는 PRS 신호의 AoD를 기록하고 각 수신 UE는 각 수신된 PRS 신호의 ToA 및 일부 구현에서는 각 수신된 PRS 신호의 AoA를 기록한다.

[0063] 스테이지 6에서, 포스트-PRS 메시지는 스테이지 3A, 3B, 3C 및 3D에서 결정된 각각의 UE에 대한 고유한 시간 인스턴스에서 개시 UE1(402) 및 응답기 UE(404, 406 및 408)에 의해 브로드캐스트된다. 예를 들어, 포스트-PRS 메시지는 허가 스펙트럼을 통해 송신될 수도 있다. 각 UE로부터의 포스트-PRS 메시지는 UE에 의해 브로드캐스트된 PRS 신호의 ToD 및 일부 구현에서는 AoD를 나타내고, 또한 UE에 의해 수신된 각 PRS 신호의 ToA 및 일부 구현에서는 AoA를 나타낸다.

[0064] 스테이지 7A, 7B, 7C 및 7D를 포함하는 스테이지 7에서, 개시 UE1(402) 및 각 응답기 UE(404, 406 및 408)는 스테이지 5에서 브로드캐스트된 PRS 신호의 ToD 및 ToA에 기초하여 레인징 세션에서 자신과 다른 UE 사이의 범위를 결정한다. 예를 들어, 그 범위는 PRS_i 신호에 대한 ToD_i 그리고 ToA_i 에 기초하여 (여기서 제1 UE로부터의 PRS 브로드캐스트의 경우 $i=1$ 이고 제2 UE로부터의 PRS 브로드캐스트의 경우 $i=2$ 임) 다음으로서 결정될 수도 있다:

[0065]
$$\text{범위} = \frac{(ToD_1 - ToA_2) - (ToA_1 - ToD_2)}{2c}. \quad \text{식 3}$$

[0066] 예를 들어 스테이지 2 또는 4에서 프리-PRS 메시지에서 제공되어 하나 이상의 UE의 위치가 알려지고, 및/또는 PRS 신호의 AoA 또는 AoD와 같은 각도 정보 및/또는 거리 위치와 같은 지리적 정보가 알려져 있는 경우, UE의 상대 위치 또는 실제 위치는 예를 들어 다변측정, 및 PRS 신호의 AoA 또는 AoD 및 지리적 정보에 따른 제약들을 사용하여 결정될 수 있다.

[0067] 일부 구현에서, 스테이지 2-7은 더 높은 정확도를 제공하기 위해 레인징 세션 동안 프리-PRS 메시지, PRS 및 포스트-PRS 메시지의 다수의 인스턴스들에 대해 반복될 수 있다.

[0068] 도 5는 도 1에 도시된 바와 같은, 차량(102 또는 104) 내의 UE, RSU(110), 또는 보행자(114)에 의해 보유되는 UE(112), 또는 도 4에 도시된 임의의 UE일 수 있는 사용자 장비(UE)(500)의 특정한 예시적인 특징을 도시하는 개략 블록도를 도시한다. UE(500)는 본 명세서에서 논의되는 바와 같이 레인징 세션 동안 시그널링의 타이밍 인스턴스를 결정하기 위해 결정론적 함수가 사용되는 레인징 세션에서 개시 UE 또는 응답기 UE의 역할을 하도록 구성될 수 있다. UE(500)가 V-UE인 경우, 그것은 차량, 예를 들어 차량(102)의 자동 운전을 제어하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, UE(500)는, 자동화된 주행을 위해 차량에 커맨드들이 제공되고 속도 및 가속도를 포함한 감각 입력이 차량으로부터 UE(500)에 제공될 수도 있는 차량 인터페이스(505)를 포함할 수도 있다. UE(500)는, 예를 들어, 하나 이상의 프로세서들(502), 메모리(504), 예컨대, 글로벌 또는 로컬 참조 프레임에 대한 배향 및 차량의 모션 또는 하나 이상의 모션 특성들을 검출하는데 사용될 수도 있는 가속도계, 자이로스코프, 자력계들 등을 포함할 수도 있는 관성 측정 유닛(IMU)(507), 예컨대, GPS 포지션을 결정하기 위한 위성 포지셔닝 시스템(SPS) 수신기(509), 및 예컨대, 무선 광역 네트워크(WWAN) 송수신기(510) 및 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 송수신기(514)를 포함한 외부 인터페이스를 포함할 수도 있으며, 이들은 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체(520) 및 메모리(504)에 대한 하나 이상의 커넥션들(506)(예컨대, 버스들, 라인들, 섬유들, 링크들 등)과 동작가능하게 커플링될 수도 있다. UE(500)는, 예컨대, 디스플레이, 키패

드 또는 디스플레이 상의 가상 키패드와 같은 다른 입력 디바이스를 포함할 수도 있는 사용자 인터페이스와 같이 도시되지 않은 추가적인 아이템들을 더 포함할 수도 있으며, 이를 통해, 사용자는 사용자 디바이스와 인터페이스할 수도 있다. 특정 예시적인 구현들에서, UE (500) 의 전부 또는 일부는 칩셋 등의 형태를 취할 수도 있다.

[0069] 송수신기 (510) 는, 예컨대, 도 1 에 예시된 바와 같이, 무선 네트워크에서 직접 통신들을 송신 및 수신하도록 구성되는 셀룰러 송수신기일 수도 있다. 송수신기 (510) 는 하나 이상의 타입들의 무선 통신 네트워크들 상으로 하나 이상의 신호들을 송신하도록 인에이블된 송신기 (511) 및 하나 이상의 타입들의 무선 통신 네트워크들 상으로 송신된 하나 이상의 신호들을 수신하기 위한 수신기 (512) 를 포함할 수도 있다. 송수신기 (514) 는, 예컨대, 단거리 송수신기일 수도 있으며, 도 1 에 예시된 바와 같이, 무선 네트워크에서 직접 통신들을 송신 및 수신하도록 구성될 수도 있다. 송수신기 (514) 는 하나 이상의 타입들의 무선 통신 네트워크들 상으로 PRS 신호 및 프리-PRS 및 포스트-PRS 메시지들을 포함하는 하나 이상의 신호들을 송신하도록 인에이블된 송신기 (515) 및 하나 이상의 타입들의 무선 통신 네트워크들 상으로 송신된, 예컨대, PRS 및 프리-PRS 및 포스트-PRS 메시지들을 포함하는 하나 이상의 신호들을 수신하기 위한 수신기 (516) 를 포함할 수도 있다. 송수신기들 (510 및 514) 은 UE (500) 로 하여금 DSRC, C-V2X, 또는 5G NR 과 같은 D2D 통신 링크들을 사용하여 운송 엔티티들과 통신할 수 있게 한다.

[0070] 일부 실시형태들에서, UE (500) 는, 내부 또는 외부에 있을 수도 있는 안테나 (509) 를 포함할 수도 있다. 안테나 (509) 는 송수신기 (510) 및/또는 송수신기 (514) 에 의해 프로세싱된 신호들을 송신 및/또는 수신하는데 사용될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 안테나 (509) 는 송수신기 (510) 및/또는 송수신기 (514) 에 커플링될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, UE (500) 에 의해 수신된 (송신된) 신호들의 측정들은 안테나 (509) 와 송수신기 (510) 및/또는 송수신기 (514) 의 접속 포인트에서 수행될 수도 있다. 예를 들어, 수신된 (송신된) RF 신호 측정들에 대한 레퍼런스의 측정 포인트는 수신기들 (512, 516) (송신기들 (511, 515)) 의 입력 (출력) 단자 및 안테나 (509) 의 출력 (입력) 단자일 수도 있다. 다중의 안테나들 (509) 또는 안테나 어레이들을 갖는 UE (500) 에서, 안테나 커넥터는 다중의 안테나들의 총 출력 (입력) 을 나타내는 가상 포인트로서 볼 수도 있다. 다중 안테나 또는 안테나 어레이에서 수신 신호의 위상차는 안테나 어레이에 대한 신호의 AoA를 결정하는 데 사용될 수 있으며, 이는 UE(500)의 알려진 배향에 기초하여, 예를 들어 IMU(507)에 의해 측정된 글로벌 또는 로컬 참조 프레임에 대한 UE(500)의 배향에 기초하여 로컬 또는 글로벌 참조 프레임으로 변환될 수 있다.

[0071] 하나 이상의 프로세서들 (502) 은 하드웨어, 펌웨어, 및 소프트웨어의 조합을 사용하여 구현될 수도 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서들 (502) 은, 매체 (520) 및/또는 메모리 (504) 와 같은 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 프로그램 코드 (508) 를 구현함으로써 본 명세서에서 논의된 기능들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 하나 이상의 프로세서 (502) 는 UE (500) 의 동작들과 관련된 데이터 신호 컴퓨팅 절차 또는 프로세스의 적어도 일부를 수행하도록 구성가능한 하나 이상의 회로를 나타낼 수도 있다.

[0072] 매체 (520) 및/또는 메모리 (504) 는, 하나 이상의 프로세서들 (502) 에 의해 실행될 경우 하나 이상의 프로세서들 (502) 로 하여금 본 명세서에 개시된 기법들을 수행하도록 프로그래밍된 특수 목적 컴퓨터로서 동작하게 하는 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 포함하는 명령들 또는 프로그램 코드 (508) 를 저장할 수도 있다. UE (500) 에 예시된 바와 같이, 매체 (520) 및/또는 메모리 (504) 는 본 명세서에 설명된 방법론들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서 (502) 에 의해 구현될 수도 있는 하나 이상의 구성요소 또는 모듈을 포함할 수도 있다. 컴포넌트들 또는 모듈들이 하나 이상의 프로세서들 (502) 에 의해 실행가능한 매체 (520) 에서의 소프트웨어로서 예시되지만, 컴포넌트들 또는 모듈들은 메모리 (504) 에 저장될 수도 있거나 또는 하나 이상의 프로세서들 (502) 내에 있거나 프로세서들에서 떨어진 전용 하드웨어일 수도 있음이 이해되어야 한다.

[0073] 다수의 소프트웨어 모듈들 및 데이터 테이블들이 매체 (520) 및/또는 메모리 (504) 에 상주할 수도 있고, 본 명세서에서 설명된 통신들 및 기능성 양자 모두를 관리하기 위하여 하나 이상의 프로세서들 (502) 에 의해 활용될 수도 있다. UE (500) 에 나타낸 바와 같이 매체 (520) 및/또는 메모리 (504) 의 콘텐츠의 조직화는 단지 예시적인 것이며, 이로써 모듈들 및/또는 데이터 구조들의 기능성이 UE (500) 의 구현에 의존하여 상이한 방식으로 결합, 분리 및/또는 구조화될 수도 있음을 이해해야 한다.

[0074] 매체 (520) 및/또는 메모리 (504) 는 하나 이상의 프로세서 (502) 에 의해 구현될 때, 예를 들어 레인징 세션을

개시하거나 레인징 세션을 수락하기 위해 송수신기 (514)를 통해 프리-PRS 메시지를 생성 및 송신 또는 수신하도록 하나 이상의 프로세서 (502) 를 구성하는 프리-PRS 모듈 (522) 을 포함할 수도 있다. 하나 이상의 프로세서(502)는 타이밍 결정 모듈(524)을 사용하여 결정된 특정 타이밍 인스턴스에서 송수신기(514)를 통해 프리-PRS 메시지를 브로드캐스트하도록 구성될 수 있다. 프리-PRS 메시지는 예를 들어 UE ID의 벡터에서 개시 UE 및 응답기 UE에 대한 UE ID를 포함할 수 있다. 예를 들어, UE ID는 UE에 의해 주기적으로 브로드캐스트되는 능력 메시지에서 획득될 수 있는 L2 ID일 수 있다. 개시 UE에 의해 전송된 프리-PRS 메시지는 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들이 개시 UE 및 응답기 UE 들에 대한 ID 들을 사용하는 함수를 사용하여 결정될 것이라는 표시를 포함할 수도 있다. 프리-PRS 메시지는 UE에 의해 브로드캐스트될 레인징 신호에 대한 채널의 표시를 포함할 수 있지만 레인징 세션에 대한 임의의 타이밍 정보를 포함하지 않을 수 있다. 일부 구현들에서, 프리-PRS 메시지는 알려진 경우 Ue(500)에 대한 위치 정보를 포함할 수 있다.

[0075] 매체(520) 및/또는 메모리(504)는 하나 이상의 프로세서(502)에 의해 구현될 때 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 UE ID에 기초하여 레인징 세션에서 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 메시지에 대한 타이밍 인스턴스를 결정하도록 하나 이상의 프로세서(502)를 구성하는 타이밍 결정 모듈(524)을 포함할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(502)는 UE ID에 기초하여 뿐만 아니라 프리-PRS 메시지에서 제공된 UE ID의 순서에 기초하여 그리고 응답기 UE 의 수에 기초하여 레인징 세션의 메시지에 대한 타이밍 인스턴스를 결정하도록 구성될 수 있다. 타이밍 인스턴스는 고유하게 결정될 수 있다. 예를 들어, 해시 함수와 같은 다변수 결정론적 함수는 UE ID에 기초하여 레인징 세션의 메시지에 대한 타이밍 인스턴스를 결정하는 데 사용될 수 있으며, 여기서 다변수 결정론적 함수는 레인징 세션의 각 UE 에 의해 공유, 즉 공통적으로 사용된다. 다변수 결정론적 함수는 UE ID의 암시적 순서 및 응답기 UE의 수를 입력으로서 포함하는 UE ID의 벡터를 사용할 수 있고 프리-PRS 메시지 및 포스트-PRS 메시지의 타이밍 인스턴스를 출력할 수 있다. 하나 이상의 PRS 신호의 타이밍 인스턴스(또는 PRS가 비허가 스펙트럼을 통해 전송되는 경우 대략적인 타이밍 인스턴스)가 추가로 출력될 수 있다. 레인징 세션에서 각 UE에 대한 PRS ID와 같은 시그널링 정보가 더 출력될 수 있다.

[0076] 매체 (520) 및/또는 메모리 (504) 는, 하나 이상의 프로세서들 (502) 에 의해 구현될 경우 예를 들어 비허가 스펙트럼 상에서, 레인징 신호를, 송수신기 (514) 를 통해, 다른 UE 들로 브로드캐스팅하거나 수신하도록 하나 이상의 프로세서들 (502) 을 구성하는 PRS 모듈 (526) 을 포함할 수도 있다. 하나 이상의 프로세서(502)는 특정 타이밍 인스턴스에서 또는 타이밍 결정 모듈(524)을 사용하여 및/또는 PRS 신호를 사용하는 것이 비허가 스펙트럼상에서 브로드캐스트되는 경우 LBT 고려들에 기초하여 결정되는 대략적인 타이밍 인스턴스에서 송수신기 (514)를 통해 레인징 신호를 브로드캐스트하도록 구성될 수 있다. 레인징 신호는, 예를 들어, 본 명세서에서 논의된 바와 같은 PRS 신호일 수도 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(502)는 브로드캐스트 레인징 신호의 ToD 및 수신된 레인징 신호의 ToA를 측정하도록 구성될 수 있고, 브로드캐스트 레인징 신호의 AoD 및 수신된 레인징 신호의 AoA를 측정하도록 구성될 수 있다.

[0077] 매체(520) 및/또는 메모리(504)는 하나 이상의 프로세서(502)에 의해 구현될 때 예를 들어, 브로드캐스트 레인징 신호의 ToD 및 일부 구현에서는 AoD를 표시하고 수신된 레인징 신호의 ToA 및 일부 구현에서는 AoA를 표시하는 것을 포함할 수 있는 포스트-PRS 메시지를, 송수신기(514)를 통해, 다른 UE 들로 전송하고, 수신하도록 하나 이상의 프로세서(502)를 구성하는 포스트-PRS 모듈(528)을 포함할 수도 있다. 하나 이상의 프로세서(502)는 타이밍 결정 모듈(524)을 사용하여 결정된 특정 타이밍 인스턴스에서 송수신기(514)를 통해 포스트-PRS 메시지를 브로드캐스트하도록 구성될 수 있다.

[0078] 매체(520) 및/또는 메모리(504)는 하나 이상의 프로세서(502)에 의해 구현될 때 UE(500)에 의해 측정되고 포스트-PRS 메시지에서 수신된 바와 같은 브로드캐스트 및 수신된 레인징 신호의 ToD 및 ToA에 기초하여 다른 UE에 대한 범위를 결정하도록 하나 이상의 프로세서(502)를 구성하는 레인징 모듈(530)을 포함할 수 있다. 프로세서(502)는 예를 들어 각도 정보 및 지리적 정보를 사용하는 것과 같이 여기서 논의된 다변수 측정 또는 다른 적절한 기술을 사용하여 브로드캐스팅 UE 및 그들의 위치 정보에 대한 하나 이상의 범위에 기초하여 UE(500)의 위치를 결정하도록 추가로 구성될 수 있다.

[0079] 매체(520) 및/또는 메모리(504)는 하나 이상의 프로세서(502)에 의해 구현될 때 UE ID, 예를 들어, L2 ID, UE가 사용하도록 구성된 대역폭 또는 채널, 및 예를 들어 UE가 결정론적 함수를 사용하여 레인징 세션에서 메시지의 타이밍 인스턴스를 결정할 수 있다는 타이밍 결정 능력의 표시, 및 일부 구현들에서는 UE가 사용하도록 구성되는 결정론적 함수를 포함하는 능력 메시지를, 송수신기(514)를 통해, 브로드캐스트하고 수신하도록 하나 이상

의 프로세서(502)를 구성하는 능력 모듈(532)을 포함할 수 있다.

[0080] 본 명세서에서 설명된 방법론들은 애플리케이션에 따라 다양한 수단들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 이들 방법론들은 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 하드웨어 구현에 대해, 하나 이상의 프로세서들 (502) 은 하나 이상의 주문형 집적 회로들 (ASIC들), 디지털 신호 프로세서들 (DSP들), 디지털 신호 프로세싱 디바이스들 (DSPD들), 프로그래밍가능 로직 디바이스들 (PLD들), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이들 (FPGA들), 프로세서들, 제어기들, 마이크로-제어기들, 마이크로프로세서들, 전자 디바이스들, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 다른 전자 유닛들, 또는 이들의 조합 내에서 구현될 수도 있다.

[0081] 펌웨어 및/또는 소프트웨어 구현에 대해, 방법론들은 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하는 모듈들 (예를 들어, 절차들, 기능들 등) 로 구현될 수도 있다. 명령들을 유형으로 수록하는 임의의 머신 판독가능 매체가 본 명세서에서 설명된 방법론들을 구현하는데 사용될 수도 있다. 예를 들어, 소프트웨어 코드들은, 하나 이상의 프로세서들 (502) 에 접속되고 이들에 의해 실행되는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체 (520) 또는 메모리 (504) 에 저장될 수도 있다. 메모리는 하나 이상의 프로세서 내에 또는 하나 이상의 프로세서 외부에 구현될 수도 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "메모리" 는 임의의 타입의 장기, 단기, 휘발성, 비휘발성, 또는 다른 메모리를 지칭하며, 메모리의 임의의 특정 타입 또는 메모리들의 수, 또는 메모리가 저장되는 매체들의 타입으로 한정되지 않아야 한다.

[0082] 펌웨어 및/또는 소프트웨어에서 구현되면, 기능들은 매체 (520) 및/또는 메모리 (504) 와 같은, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 프로그램 코드 (508) 로서 저장될 수도 있다. 예들은, 데이터 구조로 인코딩된 컴퓨터 판독가능 매체들 및 컴퓨터 프로그램 (508) 으로 인코딩된 컴퓨터 판독가능 매체들을 포함한다. 예를 들어, 저장된 프로그램 코드 (508) 를 포함하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 개시된 실시형태들과 일치하는 방식으로 레인징 세션 동안 시그널링의 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 결정론적 함수를 사용하여 레인징 세션들을 지원하기 위한 프로그램 코드 (508) 를 포함할 수도 있다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체(520)는 물리적 컴퓨터 저장 매체들을 포함한다. 저장 매체는, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수도 있다. 한정이 아닌 예로서, 그러한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 (508) 를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 저장하는데 이용될 수 있고 그리고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있으며; 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하고, 여기서, 디스크들 (disk들) 은 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크들 (disc들) 은 레이저들을 이용하여 데이터를 광학적으로 재생한다. 상기의 조합들이 또한, 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0083] 컴퓨터 판독가능 매체 (520) 상의 저장에 부가하여, 명령들 및/또는 데이터는 통신 장치에 포함된 송신 매체들 상에서 신호로서 제공될 수도 있다. 예를 들어, 통신 장치는 명령들 및 데이터를 나타내는 신호들을 갖는 송수신기 (510) 를 포함할 수도 있다. 명령들 및 데이터는, 하나 이상의 프로세서들로 하여금 청구항에 나타난 기능들을 구현하게 하도록 구성된다. 즉, 통신 장치는, 개시된 기능들을 수행하기 위한 정보를 나타내는 신호들을 갖는 송신 매체들을 포함한다.

[0084] 메모리(504)는 임의의 데이터 저장 메커니즘을 표현할 수도 있다. 메모리 (504) 는, 예를 들어, 프라이머리 메모리 및/또는 세컨더리 메모리를 포함할 수도 있다. 프라이머리 메모리는 예를 들어 랜덤 액세스 메모리, 판독 전용 메모리 등을 포함할 수도 있다. 이 예에서는 하나 이상의 프로세서들 (502) 과 분리된 것으로 도시되어 있지만, 프라이머리 메모리의 전부 또는 일부가 하나 이상의 프로세서들 (502) 내에 제공되거나 또는 그렇지 않으면 이와 함께 코-로케이팅/커플링될 수도 있음이 이해되어야 한다. 세컨더리 메모리는 예를 들어, 프라이머리 메모리와 동일하거나 유사한 타입의 메모리 및/또는 하나 이상의 데이터 저장 디바이스들 또는 시스템들, 이를 테면, 예를 들어 디스크 드라이브, 광학 디스크 드라이브, 테이프 드라이브, 솔리드 스테이트 메모리 드라이브 등을 포함할 수도 있다.

[0085] 소정의 구현들에서, 세컨더리 메모리는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체 (520) 를 동작가능하게 수용하거나 또는 그렇지 않으면 그에 커플링하도록 구성가능할 수도 있다. 이와 같이, 소정의 예시적인 구현들에서, 본 명세서에서 제시된 방법들 및/또는 장치들은, 하나 이상의 프로세서들 (502) 에 의해 실행되는 경우, 본 명세서에서 설명된 바와 같은 예시적인 동작들의 전부 또는 일부들을 수행하도록 동작가능하게 인에이블될 수도 있는 저장

된 컴퓨터 구현가능 코드 (508) 를 포함할 수도 있는 컴퓨터 판독가능 매체 (520) 의 전부 또는 부분의 형태를 취할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (520) 는 메모리 (504) 의 부분일 수도 있다.

[0086] 도 6은 V-UE(102), V-UE(104), RSU(110) 또는 UE(112)와 같은 레인징 세션에서 개시 UE에 의해 수행되는 사용자 장비(UE) 사이의 레인징 방법을 예시하는 흐름도(600)이다.

[0087] 블록 (602) 에서, 예를 들어 도 4 의 스테이지 2 에서 논의된 바와 같이, 초기 메시지가 레인징 세션을 개시하기 위해 하나 이상의 응답기 UE 들에 전송되며, 초기 메시지는 개시 UE 에 대한 식별자 (ID) 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 를 포함한다. 개시 UE에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID는 예를 들어 ID의 벡터일 수 있다. ID는 L2 ID일 수 있다. 일부 구현들에서, 예를 들어 도 4 의 스테이지 2 에서 논의된 바와 같이, 상기 초기 메시지는 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들이 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 를 입력들로서 사용하는 함수를 사용하여 결정될 것이라는 표시를 더 포함할 수도 있다. 일부 구현들에서, 초기 메시지는, 예를 들어, 도 4 의 스테이지 2에서 논의된 바와 같이, 개시 UE에 의해 브로드캐스트될 레인징 신호에 대한 채널의 표시를 더 포함할 수 있다. 초기 메시지는 예를 들어 도 4 의 스테이지 2 에서 논의된 바와 같이, 레인징 세션에 대한 임의의 타이밍 정보를 포함하지 않을 수도 있다. 레인징 세션을 개시하기 위해 초기 메시지를 하나 이상의 응답기 UE에 전송하기 위한 수단으로서, 초기 메시지는 개시 UE에 대한 식별자 (ID) 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID를 포함하는, 상기 전송하기 위한 수단은, 예를 들어, 송수신기 (514) 및 UE(500)의 프리-PRS 모듈(522)과 같은, 메모리(504) 및/또는 매체(520)에서 실행 가능한 코드 또는 소프트웨어 명령을 구현하거나 전용 하드웨어를 갖는 하나 이상의 프로세서(502)일 수도 있다..

[0088] 블록 (604) 에서, 예를 들어 도 4 의 스테이지 3A 에서 논의된 바와 같이, 타이밍 인스턴스들은 개시 UE 에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 에 기초하여 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 레인징 세션에서의 메시지들에 대해 결정된다. 일부 구현들에서, 블록 (604) 은 블록 (602) 전에 수행될 수도 있다. 일부 구현들에서, 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들은 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 들의 순서에 더 기초하여 결정된다. 일부 구현에서 레인징 세션의 메시지에 대한 타이밍 인스턴스는 고유하게 결정된다. 개시 UE 에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 에 기초하여 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 레인징 세션에서의 메시지들에 대해 타이밍 인스턴스들을 결정하는 수단은, 예를 들어, UE(500)의 타이밍 결정 모듈(524)과 같은, 메모리(504) 및/또는 매체(520)에서 실행 가능한 코드 또는 소프트웨어 명령을 구현하거나 전용 하드웨어를 갖는 하나 이상의 프로세서(502)일 수도 있다..

[0089] 블록 (606) 에서, 예를 들어 스테이지 4, 5, 6, 및 7A 에서 논의된 바와 같이, 레인징 세션은 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 결정된 타이밍 인스턴스들을 사용하여 하나 이상의 응답기 UE 들 각각과 수행될 수도 있다. 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 결정된 타이밍 인스턴스들을 사용하여 하나 이상의 응답기 UE 들 각각과 레인징 세션을 수행하는 수단은, 예를 들어, 송수신기(514) 및 UE(500)의 PRS 모듈 (526), 포스트-PRS 모듈 (528), 및 레인징 모듈 (530) 과 같이, 메모리 (504) 및/또는 매체 (520) 에서의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하거나 또는 전용 하드웨어를 갖는 하나 이상의 프로세서들 (502) 일 수도 있다.

[0090] 일 구현에서, 예를 들어 스테이지 3A, 3B, 3C, 및 3D 에서 논의된 바와 같이, 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들은 개시 UE 에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 에 기초하여 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용하여 결정될 수도 있고, 하나 이상의 응답기 UE 들 각각은 상기 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용한다. 개시 UE 에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 에 기초하여 레인징 세션에서의 메시지들에 대해 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용하는 수단으로서, 하나 이상의 응답기 UE 들 각각은 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용하는, 상기 다변수 결정론적 함수를 사용하는 수단은, 예를 들어, UE(500)의 타이밍 결정 모듈(524)과 같은, 메모리(504) 및/또는 매체(520) 내의 실행 가능한 코드 또는 소프트웨어 명령을 구현하거나 전용 하드웨어를 갖는 하나 이상의 프로세서(502)일 수도 있다.

[0091] 일부 구현들에서, 예를 들어 도 4 의 스테이지 3A 에서 논의된 바와 같이, UE 는 또한 개시 UE 에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 에 기초하여 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 레인징 세션에서의 레인징 신호 식별자들을 더 결정할 수도 있다. 개시 UE 에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 에 기초하여 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 레인징 세션에서의 레인

징 신호 식별자들을 결정하는 수단은, 예를 들어, UE(500)의 타이밍 결정 모듈(524)과 같은, 메모리(504) 및/또는 매체(520)에서 실행 가능한 코드 또는 소프트웨어 명령을 구현하거나 전용 하드웨어를 갖는 하나 이상의 프로세서(502)일 수도 있다..

[0092]

일부 구현에서, 레인징 세션은 도 4의 스테이지 4에서 논의된 바와 같이 결정된 타이밍 인스턴스에 기초하여 하나 이상의 응답기 UE 각각으로부터 초기 응답 메시지를 수신하는 것; 도 4의 스테이지 5에서 논의된 바와 같이, 레인징 신호를 브로드캐스트하고 하나 이상의 응답기 UE 각각에 의해 브로드캐스트된 응답 레인징 신호를 수신하는 것; 도 4의 스테이지 6에서 논의된 바와 같이, 결정된 타이밍 인스턴스에 기초하여 하나 이상의 응답기 UE 각각에 포스트 레인징 신호 메시지를 전송하고 결정된 타이밍 인스턴스에 기초하여 하나 이상의 응답기 UE 각각으로부터 응답 포스트 레인징 신호 메시지를 수신하는 것; 및 도 4의 스테이지 7A에서 논의된 바와 같이, 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 범위를 결정하는 것에 의해 수행될 수도 있다. 예로써, 포스트 레인징 신호 메시지는 레인징 신호의 출발 시간 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터 수신된 응답 레인징 신호의 도착 시간을 포함할 수도 있고, 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 응답 포스트 레인징 신호 메시지는 레인징 신호의 도착 시간 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 의해 브로드캐스트된 응답 레인징 신호의 출발 시간을 포함할 수도 있고, 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 범위를 결정하는 것은 레인징 신호의 출발 시간 및 도착 시간 및 응답 포스트 레인징 신호 메시지의 도착 시간 및 출발 시간을 사용할 수도 있다. 결정된 타이밍 인스턴스에 기초하여 하나 이상의 응답기 UE 각각으로부터 초기 응답 메시지를 수신하는 수단은, 예를 들어, UE(500) 내의 프리-PRS 모듈 (522) 과 같이, 메모리 (504) 및/또는 매체 (520) 에서의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하거나 또는 전용 하드웨어를 갖는 하나 이상의 프로세서들 (502) 및 송수신기 (514) 일 수도 있다. 레인징 신호를 브로드캐스트하는 수단 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 의해 브로드캐스트된 응답 레인징 신호를 수신하는 수단은 예를 들어, UE(500) 내의 PRS 모듈 (526) 과 같이, 메모리 (504) 및/또는 매체 (520) 에서의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하거나 또는 전용 하드웨어를 갖는 하나 이상의 프로세서들 (502) 및 송수신기 (514) 일 수도 있다. 결정된 타이밍 인스턴스에 기초하여 하나 이상의 응답기 UE 각각에 포스트 레인징 신호 메시지를 전송하는 수단 및 결정된 타이밍 인스턴스에 기초하여 하나 이상의 응답기 UE 각각으로부터 응답 포스트 레인징 신호 메시지를 수신하는 수단은 예를 들어, 송수신기 (514) 및 UE(500)의 포스트-PRS 모듈(528)과 같은, 메모리(504) 및/또는 매체(520)에서 실행 가능한 코드 또는 소프트웨어 명령을 구현하거나 전용 하드웨어를 갖는 하나 이상의 프로세서(502)일 수도 있다. 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 범위를 결정하는 수단은 예를 들어, 메모리(504) 및/또는 UE (500) 내의 레인징 모듈 (530) 과 같은 매체 (520) 에서 실행가능한 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하거나 또는 전용 하드웨어를 갖는 하나 이상의 프로세서들 (502) 일 수도 있다.

[0093]

일부 구현에서, UE는 초기 메시지를 전송하기 전에 하나 이상의 응답기 UE 각각으로부터 능력 메시지를 추가로 수신할 수 있으며, 여기서 각각의 능력 메시지는 도 4의 스테이지 1에서 논의된 바와 같이 응답기 UE에 대한 ID를 포함한다. 각각의 능력 메시지는 응답기 UE가 개시 UE에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID에 기초하여 레인징 세션에서 메시지에 대한 타이밍 인스턴스를 결정할 수 있다는 표시를 더 포함할 수 있다. 초기 메시지를 전송하기 전에 하나 이상의 응답기 UE 각각으로부터 능력 메시지를 수신하는 수단으로서, 각각의 능력 메시지는 응답기 UE 에 대한 ID 를 포함하는, 상기 능력 메시지를 수신하는 수단은 예를 들어, UE(500) 내의 능력 모듈 (532) 과 같이, 메모리 (504) 및/또는 매체 (520) 에서의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하거나 또는 전용 하드웨어를 갖는 하나 이상의 프로세서들 (502) 및 송수신기 (514) 일 수도 있다.

[0094]

도 7은 V-UE(102), V-UE(104), RSU(110) 또는 UE(112)와 같은 레인징 세션에서의 응답기 UE에 의해 수행되는 사용자 장비(UE) 사이의 레인징 방법을 예시하는 흐름도(700)이다.

[0095]

블록 (702) 에서, 예를 들어 도 4 의 스테이지 2 에서 논의된 바와 같이, 초기 메시지가 레인징 세션을 개시하기 위해 개시 UE 로부터 수신되며, 초기 메시지는 개시 UE 에 대한 식별자 (ID) 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 를 포함한다. 개시 UE에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID는 예를 들어 ID의 벡터일 수 있다. ID는 L2 ID일 수 있다. 일부 구현들에서, 예를 들어 도 4 의 스테이지 2 에서 논의된 바와 같이, 상기 초기 메시지는 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들이 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 를 입력들로서 사용하는 함수를 사용하여 결정될 것이라는 표시를 더 포함할 수도 있다. 일부 구현들에서, 초기 메시지는, 예를 들어, 도 4 의 스테이지 2에서 논의된 바와 같이, 개시 UE에 의해 브로드캐스트될 레인징 신호에 대한 채널의 표시를 더 포함할 수 있다. 초기 메시지는 예를 들어 도 4 의 스테이지 2 에서 논의된 바와 같이, 레인징 세

선에 대한 임의의 타이밍 정보를 포함하지 않을 수도 있다. 레인징 세션을 개시하기 위해 초기 메시지를 개시 UE로부터 수신하기 위한 수단으로서, 초기 메시지는 개시 UE에 대한 식별자(ID) 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID를 포함하는, 상기 수신하기 위한 수단은, 예를 들어, 송수신기(514) 및 UE(500)의 프리-PRS 모듈(522)과 같은, 메모리(504) 및/또는 매체(520)에서 실행 가능한 코드 또는 소프트웨어 명령을 구현하거나 전용 하드웨어를 갖는 하나 이상의 프로세서(502)일 수도 있다.

[0096] 블록 (704)에서, 예를 들어 도 4의 스테이지 3B에서 논의된 바와 같이, 타이밍 인스턴스들은 개시 UE에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE들 각각에 대한 ID에 기초하여 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE들 각각으로부터의 레인징 세션에서의 메시지들에 대해 결정된다. 일부 구현들에서, 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들은 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE들 각각에 대한 상기 ID들의 순서에 더 기초하여 결정된다. 일부 구현에서 레인징 세션의 메시지에 대한 타이밍 인스턴스는 고유하게 결정된다. 개시 UE에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE들 각각에 대한 ID에 기초하여 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE들 각각으로부터의 레인징 세션에서의 메시지들에 대해 타이밍 인스턴스들을 결정하는 수단은, 예를 들어, UE(500)의 타이밍 결정 모듈(524)과 같은, 메모리(504) 및/또는 매체(520)에서 실행 가능한 코드 또는 소프트웨어 명령을 구현하거나 전용 하드웨어를 갖는 하나 이상의 프로세서(502)일 수도 있다.

[0097] 블록 (706)에서, 예를 들어 스테이지 4, 5, 6, 및 7B에서 논의된 바와 같이, 레인징 세션은 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 결정된 타이밍 인스턴스들을 사용하여 개시 UE와 수행될 수도 있다. 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 결정된 타이밍 인스턴스들을 사용하여 개시 UE와 레인징 세션을 수행하는 수단은, 예를 들어, 송수신기(514) 및 UE(500)의 PRS 모듈 (526), 포스트-PRS 모듈 (528), 및 레인징 모듈 (530)과 같이, 메모리 (504) 및/또는 매체 (520)에서의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하거나 또는 전용 하드웨어를 갖는 하나 이상의 프로세서들 (502)일 수도 있다.

[0098] 일 구현에서, 예를 들어 스테이지 3A, 3B, 3C, 및 3D에서 논의된 바와 같이, 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들은 개시 UE에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE들 각각에 대한 ID에 기초하여 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용하여 결정될 수도 있고, 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE들 각각은 상기 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용한다. 개시 UE에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE들 각각에 대한 ID에 기초하여 레인징 세션에서의 메시지들에 대해 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용하는 수단으로서, 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE들 각각은 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용하는, 상기 다변수 결정론적 함수를 사용하는 수단은, 예를 들어, UE(500)의 타이밍 결정 모듈(524)과 같은, 메모리(504) 및/또는 매체(520)의 실행 가능한 코드 또는 소프트웨어 명령을 구현하거나 전용 하드웨어를 갖는 하나 이상의 프로세서(502)일 수도 있다.

[0099] 일부 구현들에서, 예를 들어 도 4의 스테이지 3A에서 논의된 바와 같이, UE는 또한 개시 UE에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE들 각각에 대한 ID에 기초하여 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE들 각각에 대한 레인징 세션에서의 레인징 신호 식별자들을 더 결정할 수도 있다. 개시 UE에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE들 각각에 대한 ID에 기초하여 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE들 각각에 대한 레인징 세션에서의 레인징 신호 식별자들을 결정하는 수단은, 예를 들어, UE(500)의 타이밍 결정 모듈(524)과 같은, 메모리(504) 및/또는 매체(520)에서 실행 가능한 코드 또는 소프트웨어 명령을 구현하거나 전용 하드웨어를 갖는 하나 이상의 프로세서(502)일 수도 있다..

[0100] 일부 구현에서, 레인징 세션은 도 4의 스테이지 4에서 논의된 바와 같이 결정된 타이밍 인스턴스에 기초하여 개시 UE로 초기 응답 메시지를 전송하는 것; 도 4의 스테이지 5에서 논의된 바와 같이 개시 UE에 의해 브로드캐스트된 레인징 신호를 수신하고 응답 레인징 신호 브로드캐스트를 브로드캐스트하는 것; 도 4의 스테이지 6에서 논의된 바와 같이, 결정된 타이밍 인스턴스에 기초하여 개시 UE로부터 포스트 레인징 신호 메시지를 수신하고 결정된 타이밍 인스턴스에 기초하여 개시 UE로 응답 포스트 레인징 신호 메시지를 전송하는 것; 및 도 4의 스테이지 7B에서 논의된 바와 같이, 개시 UE에 대한 범위를 결정하는 것에 의해 수행될 수도 있다. 예로서, 상기 개시 UE로부터 수신된 상기 포스트 레인징 신호 메시지는 상기 레인징 신호의 출발 시간 및 상기 응답 레인징 신호의 도착 시간을 포함할 수도 있고, 개시 UE로 전송된 상기 응답 포스트 레인징 신호 메시지는 상기 레인징 신호의 도착 시간 및 상기 하나 이상의 응답기 UE들 각각에 의해 브로드캐스트된 상기 응답 레인징 신호의 출발 시간을 포함할 수도 있고, 상기 개시 UE에 대한 범위를 결정하는 것은 상기 레인징 신호의 상기 출발 시간 및 상기 도착 시간 및 상기 응답 포스트 레인징 신호 메시지의 상기 도착 시간 및 상기 출발 시간

을 사용할 수도 있다. 결정된 타이밍 인스턴스에 기초하여 개시 UE 로 초기 응답 메시지를 전송하는 수단은, 예를 들어, UE(500) 내의 프리-PRS 모듈 (522) 과 같이, 메모리 (504) 및/또는 매체 (520) 에서의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하거나 또는 전용 하드웨어를 갖는 하나 이상의 프로세서들 (502) 및 송수신기 (514) 일 수도 있다. 개시 UE 에 의해 브로드캐스트된 레인징 신호를 수신하는 수단 및 응답 레인징 신호 브로드캐스트를 브로드캐스트하는 수단은 예를 들어, UE(500) 내의 PRS 모듈 (526) 과 같이, 메모리 (504) 및/또는 매체 (520) 에서의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하거나 또는 전용 하드웨어를 갖는 하나 이상의 프로세서들 (502) 및 송수신기 (514) 일 수도 있다. 결정된 타이밍 인스턴스에 기초하여 개시 UE 로부터 포스트 레인징 신호 메시지를 수신하는 수단 및 결정된 타이밍 인스턴스에 기초하여 개시 UE 로 응답 포스트 레인징 신호 메시지를 전송하는 수단은 예를 들어, 송수신기(514) 및 UE(500)의 포스트-PRS 모듈(528)과 같은, 메모리(504) 및/또는 매체(520)에서 실행 가능한 코드 또는 소프트웨어 명령을 구현하거나 전용 하드웨어를 갖는 하나 이상의 프로세서(502)일 수도 있다. 개시 UE 에 대한 범위를 결정하는 수단은 예를 들어, 메모리(504) 및/또는 UE (500) 내의 레인징 모듈 (530) 과 같은 매체 (520) 에서 실행가능한 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하거나 또는 전용 하드웨어를 갖는 하나 이상의 프로세서들 (502) 일 수도 있다.

[0101] 일부 구현에서, UE는 초기 메시지를 수신하기 전에 능력 메시지를 추가로 브로드캐스트할 수 있으며, 여기서 능력 메시지는 도 4의 스테이지 1에서 논의된 바와 같이 응답기 UE에 대한 ID를 포함한다. 능력 메시지는 응답기 UE가 개시 UE에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID에 기초하여 레인징 세션에서 메시지에 대한 타이밍 인스턴스를 결정할 수 있다는 표시를 더 포함할 수 있다. 초기 메시지를 수신하기 전에 능력 메시지를 브로드캐스트하는 수단으로서, 능력 메시지는 응답기 UE 에 대한 ID 를 포함하는, 상기 능력 메시지를 브로드캐스트하는 수단은 예를 들어, UE(500) 내의 능력 모듈 (532) 과 같이, 메모리 (504) 및/또는 매체 (520) 에서의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하거나 또는 전용 하드웨어를 갖는 하나 이상의 프로세서들 (502) 및 송수신기 (514) 일 수도 있다.

[0102] 본 명세서 전체에 걸쳐 "하나의 예", "예", "소정의 예들", 또는 "예시적인 구현" 에 대한 언급은 특정 및/또는 예와 관련하여 설명된 특정 특징, 구조, 또는 특성이 청구된 청구물의 적어도 하나의 특징 및/또는 예에 포함될 수도 있음을 의미한다. 따라서, 본 명세서 전체에 걸쳐 다양한 곳에서 문구 "하나의 예에서", "일 예에서", "소정의 예들에서" 또는 "소정의 구현들에서" 또는 다른 유사한 문구의 출현들은 반드시 모두 동일한 특징, 예, 및/또는 제한을 지칭하는 것은 아니다. 또한, 특정 특징들, 구조들, 또는 특성들은 하나 이상의 예들 및/또는 특징들에서 조합될 수도 있다.

[0103] 본 명세서에 포함된 상세한 설명의 일부 부분들은 특정 장치 또는 특수 목적 컴퓨팅 디바이스 또는 플랫폼의 메모리 내에 저장된 이진 디지털 신호들에 대한 동작들의 알고리즘들 또는 심볼 표현들의 관점에서 제시된다. 이러한 특정한 명세서의 맥락에서, 용어 특정 장치 등은 프로그램 소프트웨어로부터의 명령들에 따라 특정한 동작들을 수행하도록 프로그램되면 범용 컴퓨터를 포함한다. 알고리즘 설명들 또는 심볼 표현들은 이들의 작동의 본질을 당업자들에게 전달하기 위해 신호 프로세싱 또는 관련 기술 분야의 당업자에 의해 사용된 기법들의 예들이다. 여기서 알고리즘은 일반적으로, 원하는 결과로 이어지는 동작들의 일관성있는 시퀀스 또는 유사한 신호 프로세싱인 것으로 간주된다. 이러한 맥락에서, 동작들 또는 프로세싱은 물리량들의 물리적 조작을 수반한다. 통상적으로, 반드시 아니지만, 이러한 양들은 저장, 전송, 조합, 비교, 또는 그렇지 않으면 조작될 수 있는 전기 또는 자기 신호들의 형태를 취할 수도 있다. 주로 일반적인 사용을 이유로, 그러한 신호들을 비트들, 데이터, 값들, 엘리먼트들, 심볼들, 문자들, 용어들, 숫자들, 수치들 등으로서 지칭하는 것이 때때로 편리함이 입증되었다. 하지만, 이들 또는 유사한 용어들 모두는 적절한 물리량들과 연관되어야 하고, 단지 편리한 라벨링을 이해해야 한다. 본 명세서에서의 논의로부터 명백한 바와 같이 특별히 달리 언급되지 않으면, 본 명세서 전반에 걸쳐, "프로세싱하는 것", "계산하는 것", "산출하는 것", "결정하는 것" 등과 같은 용어들을 활용하는 논의들은 특수 목적 컴퓨터, 특수 목적 컴퓨팅 장치 또는 유사한 특수 목적 전자 컴퓨팅 디바이스와 같은 특정 장치의 액션들 및 프로세스들을 지칭함이 인식된다. 따라서, 본 명세서의 문맥에 있어서, 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 내에서 물리적 전자 또는 자기량들로서 통상 표현된 신호들을 조작하거나 변환할 수 있다.

[0104] 선행된 상세한 설명에서, 다수의 특정 상세들이 본 청구물의 더 철저한 이해를 제공하기 위해 기술되었다. 하지만, 본 청구물은 이들 특정 상세들 없이도 실시될 수도 있음이 당업자에 의해 이해될 것이다. 다른 경

우들에서, 당업자에 의해 알려질 방법들 및 장치들은 본 청구물을 모호하게 하지 않도록 상세히 설명되지 않았다.

- [0105] 본 명세서에서 사용된 바와 같은 용어들 "및", "또는", 및 "및/또는" 은, 그러한 용어들이 사용되는 문맥에 적어도 부분적으로 의존하도록 또한 기대되는 다양한 의미들을 포함할 수도 있다. 통상적으로, A, B 또는 C 와 같이 리스트를 연관시키도록 사용된다면 "또는" 은 포괄적 의미로 여기서 사용되는 A, B, 및 C 를 의미할 뿐만 아니라 배타적 의미로 여기서 사용되는 A, B 또는 C 를 의미하도록 의도된다. 또한, 본 명세서에서 사용된 바와 같이 용어 "하나 이상" 은 임의의 특징, 구조 또는 특성을 단수로 설명하는데 사용될 수도 있거나, 특징, 구조 또는 특성의 복수의 또는 일부 다른 조합을 설명하는데 사용될 수도 있다. 그렇지만, 이는 단지 예시적인 예일 뿐이며 청구된 청구물이 이 예에 제한되지 않음을 유의해야 한다.
- [0106] 현재 예시적인 특징들로 간주되는 것이 도시되고 설명되었지만, 당업자는 청구된 청구물로부터 벗어나지 않으면서, 다양한 다른 수정들이 이루어질 수도 있고 등가물들이 대체될 수도 있음을 이해할 것이다. 추가적으로, 다수의 수정들이 본 명세서에서 설명된 중심 개념으로부터 일탈함 없이 특정 상황을 본 청구물의 교시들에 적용시키도록 이루어질 수도 있다.
- [0107] 구현 예들이 다음의 넘버링된 조항들에서 기술된다:
- [0108] 1. 개시 UE 에 의해 수행되는 사용자 장비들 (UE 들) 사이의 레인징의 방법으로서,
- [0109] 레인징 세션을 개시하기 위해 하나 이상의 응답기 UE 들에 초기 메시지를 전송하는 단계로서, 초기 메시지는 개시 UE 에 대한 식별자 (ID) 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 를 포함하는, 초기 메시지를 전송하는 단계;
- [0110] 개시 UE 에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 에 기초하여 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하는 단계; 및
- [0111] 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 결정된 타이밍 인스턴스들을 사용하여 하나 이상의 응답기 UE 들 각각과 레인징 세션을 수행하는 단계를 포함한다.
- [0112] 2. 조항 1 에 있어서, 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하는 단계는 개시 UE 에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 에 기초하여 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용하는 단계를 포함하고, 하나 이상의 응답기 UE 들 각각은 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용한다.
- [0113] 3. 조항 1 또는 2 에 있어서, 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하는 단계는 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 들의 순서에 더 기초한다.
- [0114] 4. 조항 1 내지 3 중 어느 하나에 있어서, 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들은 고유하게 결정된다.
- [0115] 5. 조항 1 내지 4 중 어느 하나에 있어서, 개시 UE 에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 에 기초하여 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 레인징 세션에서의 레인징 신호 식별자들을 결정하는 단계를 더 포함한다.
- [0116] 6. 조항 1 내지 5 중 어느 하나에 있어서, 초기 메시지는 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들이 개시 UE 에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 를 입력들로서 사용하는 함수를 사용하여 결정될 것이라는 표시를 더 포함한다.
- [0117] 7. 조항 1 내지 6 중 어느 하나에 있어서, 초기 메시지는 개시 UE 에 의해 브로드캐스트될 레인징 신호에 대한 채널의 표시를 더 포함한다.
- [0118] 8. 조항 1 내지 7 중 어느 하나에 있어서, 초기 메시지는 레인징 세션에 대한 타이밍 정보를 포함하지 않는다.
- [0119] 9. 조항 1 내지 8 중 어느 하나에 있어서, 레인징 세션을 수행하는 단계는,
- [0120] 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터 초기 응답 메시지를 수신하는 단계;

- [0121] 레인징 신호를 브로드캐스트하는 단계;
- [0122] 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 의해 브로드캐스트된 응답 레인징 신호를 수신하는 단계;
- [0123] 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 포스트 레인징 신호 메시지를 전송하는 단계;
- [0124] 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터 응답 포스트 레인징 신호 메시지를 수신하는 단계; 및
- [0125] 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 범위를 결정하는 단계를 포함한다.
- [0126] 10. 조항 9 에 있어서, 포스트 레인징 신호 메시지는 레인징 신호의 출발 시간 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터 수신된 응답 레인징 신호의 도착 시간을 포함하고, 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 응답 포스트 레인징 신호 메시지는 레인징 신호의 도착 시간 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 의해 브로드캐스트된 응답 레인징 신호의 출발 시간을 포함하고, 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 범위를 결정하는 단계는 레인징 신호의 출발 시간 및 도착 시간 및 응답 포스트 레인징 신호 메시지의 도착 시간 및 출발 시간을 사용한다.
- [0127] 11. 조항 1 내지 10 중 어느 하나에 있어서, 초기 메시지를 전송하기 전에 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터 능력 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하고, 각각의 능력 메시지는 응답기 UE 에 대한 ID 를 포함한다.
- [0128] 12. 조항 11 에 있어서, 각각의 능력 메시지는 응답기 UE 가 개시 UE 에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 에 기초하여 레인징 메시지에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정할 수 있다는 표시를 더 포함한다.
- [0129] 13. UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 사용자 장비 (UE) 로서, UE 는 레인징 세션에서 개시 UE 이고, 상기 UE 는,
- [0130] 무선 네트워크에서 엔티티들과 무선으로 통신하도록 구성된 무선 송수신기;
- [0131] 적어도 하나의 메모리; 및
- [0132] 상기 무선 송수신기 및 상기 적어도 하나의 메모리에 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는,
- [0133] 레인징 세션을 개시하기 위해 하나 이상의 응답기 UE 들에 초기 메시지를 전송하는 것으로서, 상기 초기 메시지는 상기 개시 UE 에 대한 식별자 (ID) 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 를 포함하는, 상기 초기 메시지를 전송하고;
- [0134] 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 상기 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하고; 및
- [0135] 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 결정된 상기 타이밍 인스턴스들을 사용하여 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각과 상기 레인징 세션을 수행하도록 구성된다.
- [0136] 14. 조항 13 에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용하도록 구성됨으로써 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하도록 구성되고, 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각은 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 상기 다변수 결정론적 함수를 사용한다.
- [0137] 15. 조항 13 또는 14 에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 들의 순서에 더 기초하여 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하도록 구성된다.
- [0138] 16. 조항 13 내지 15 중 어느 하나에서, 레인징 세션의 메시지에 대한 타이밍 인스턴스는 고유하게 결정된다.

- [0139] 17. 조항 13 내지 16 중 어느 하나에서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 레인징 세션에서의 레인징 신호 식별자들을 결정하도록 구성된다.
- [0140] 18. 조항 13 내지 17 중 어느 하나에서, 상기 초기 메시지는 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들이 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 를 입력들로서 사용하는 함수를 사용하여 결정될 것이라는 표시를 더 포함한다.
- [0141] 19. 조항 13 내지 18 중 어느 하나에서, 초기 메시지는 상기 개시 UE 에 의해 브로드캐스트될 레인징 신호에 대한 채널의 표시를 더 포함한다.
- [0142] 20. 조항 13 내지 19 중 어느 하나에서, 초기 메시지는 상기 레인징 세션에 대한 타이밍 정보를 포함하지 않는다.
- [0143] 21. 조항 13 내지 20 중 어느 하나에서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,
- [0144] 상기 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터 초기 응답 메시지를 수신하고;
- [0145] 레인징 신호를 브로드캐스트하고;
- [0146] 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 의해 브로드캐스트된 응답 레인징 신호를 수신하고;
- [0147] 상기 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 포스트 레인징 신호 메시지를 전송하고;
- [0148] 상기 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터 응답 포스트 레인징 신호 메시지를 수신하고; 및
- [0149] 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 범위를 결정하도록 구성됨으로써 상기 레인징 세션을 수행하도록 구성된다.
- [0150] 22. 조항 21 에 있어서, 상기 포스트 레인징 신호 메시지는 상기 레인징 신호의 출발 시간 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터 수신된 상기 응답 레인징 신호의 도착 시간을 포함하고, 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 상기 응답 포스트 레인징 신호 메시지는 상기 레인징 신호의 도착 시간 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 의해 브로드캐스트된 상기 응답 레인징 신호의 출발 시간을 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 레인징 신호의 상기 출발 시간 및 상기 도착 시간 및 상기 응답 포스트 레인징 신호 메시지의 상기 도착 시간 및 상기 출발 시간에 기초하여 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 범위를 결정하도록 구성된다.
- [0151] 23. 조항 13 내지 22 중 어느 하나에서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 초기 메시지가 전송되기 전에 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터 능력 메시지를 수신하도록 구성되고, 각각의 능력 메시지는 응답기 UE 에 대한 ID 를 포함한다.
- [0152] 24. 조항 23 에 있어서, 각각의 능력 메시지는 응답기 UE가 개시 UE에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID에 기초하여 레인징 세션에서 메시지에 대한 타이밍 인스턴스를 결정할 수 있다는 표시를 더 포함한다.
- [0153] 25. UE 들 사이에서 레인징을 수행하도록 구성된 사용자 장비 (UE) 로서, UE 는 레인징 세션에서 개시 UE 이고, 상기 UE 는,
- [0154] 레인징 세션을 개시하기 위해 하나 이상의 응답기 UE 들에 초기 메시지를 전송하는 수단으로서, 상기 초기 메시지는 상기 개시 UE 에 대한 식별자 (ID) 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 를 포함하는, 상기 초기 메시지를 전송하는 수단;
- [0155] 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 상기 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하는 수단; 및
- [0156] 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 결정된 상기 타이밍 인스턴스들을 사용하여 상기 하나 이상의 응

답기 UE 들 각각과 상기 레인징 세션을 수행하는 수단을 포함한다.

- [0157] 26. 조항 25 에 있어서, 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하는 수단은 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용하는 수단을 포함하고, 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각은 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 상기 다변수 결정론적 함수를 사용한다.
- [0158] 27. 조항 25 또는 26 에 있어서, 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하는 수단은 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 들의 순서를 더 사용한다.
- [0159] 28. 저장된 프로그램 코드를 포함하는 비일시적 저장 매체로서, 프로그램 코드는 UE 들 사이에서 레인징을 수행하도록 사용자 장비 (UE) 내의 적어도 하나의 프로세서를 구성하도록 동작가능하고, 상기 UE 는 레인징 세션에서 개시 UE 이고, 상기 비일시적 저장 매체는:
- [0160] 레인징 세션을 개시하기 위해 하나 이상의 응답기 UE 들에 초기 메시지를 전송하는 프로그램 코드로서, 상기 초기 메시지는 상기 개시 UE 에 대한 식별자 (ID) 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 를 포함하는, 상기 초기 메시지를 전송하는 프로그램 코드;
- [0161] 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 상기 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하는 프로그램 코드; 및
- [0162] 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 결정된 상기 타이밍 인스턴스들을 사용하여 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각과 상기 레인징 세션을 수행하는 프로그램 코드를 포함한다.
- [0163] 29. 조항 28 에 있어서, 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하는 프로그램 코드는 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용하는 프로그램 코드를 포함하고, 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각은 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 상기 다변수 결정론적 함수를 사용한다.
- [0164] 30. 조항 28 또는 29 에 있어서, 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하는 프로그램 코드는 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 들의 순서를 더 사용한다.
- [0165] 31. 응답기 UE 에 의해 수행되는 사용자 장비 (UE) 들 간의 레인징의 방법으로서,
- [0166] 레인징 세션을 개시하기 위해 개시 UE 로부터 초기 메시지를 수신하는 단계로서, 상기 초기 메시지는 상기 개시 UE 에 대한 식별자 (ID) 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 를 포함하는, 상기 초기 메시지를 수신하는 단계;
- [0167] 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 상기 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하는 단계; 및
- [0168] 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 결정된 상기 타이밍 인스턴스들을 사용하여 상기 개시 UE 와 상기 레인징 세션을 수행하는 단계를 포함한다.
- [0169] 32. 조항 31 에 있어서, 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하는 단계는 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용하는 단계를 포함하고, 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각은 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 상기 다변수 결정론적 함수를 사용한다.
- [0170] 33. 조항 31 또는 32 에 있어서, 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하는 단계는 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 들의 순서에 더 기초한다.
- [0171] 34. 조항 31 내지 33 중 어느 하나에서, 레인징 세션의 메시지에 대한 타이밍 인스턴스는 고유하게 결정된다.

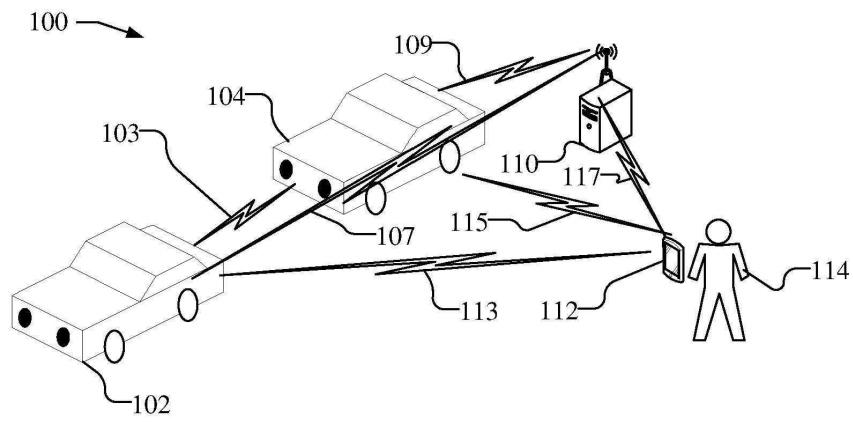
- [0172] 35. 조항 31 내지 34 중 어느 하나에서, 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 레인징 세션에서의 레인징 신호 식별자들을 결정하는 단계를 더 포함한다.
- [0173] 36. 조항 31 내지 35 중 어느 하나에서, 상기 초기 메시지는 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들이 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 를 입력들로서 사용하는 함수를 사용하여 결정될 것이라는 표시를 더 포함한다.
- [0174] 37. 조항 31 내지 36 중 어느 하나에서, 초기 메시지는 상기 개시 UE 에 의해 브로드캐스트될 레인징 신호에 대한 채널의 표시를 더 포함한다.
- [0175] 38. 조항 31 내지 37 중 어느 하나에서, 초기 메시지는 상기 레인징 세션에 대한 타이밍 정보를 포함하지 않는다.
- [0176] 39. 조항 31 내지 조항 38 중 어느 하나에 있어서, 상기 레인징 세션을 수행하는 단계는:
- [0177] 상기 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 상기 개시 UE 에 초기 응답 메시지를 전송하는 단계;
- [0178] 상기 개시 UE 에 의해 브로드캐스트된 레인징 신호를 수신하는 단계;
- [0179] 응답 레인징 신호 브로드캐스트를 브로드캐스트하는 단계;
- [0180] 상기 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 상기 개시 UE 로부터 포스트 레인징 신호 메시지를 수신하는 단계;
- [0181] 상기 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 상기 개시 UE 에 응답 포스트 레인징 신호 메시지를 전송하는 단계; 및
- [0182] 상기 개시 UE 에 대한 범위를 결정하는 단계를 포함한다.
- [0183] 40. 조항 39 에 있어서, 상기 개시 UE 로부터 수신된 상기 포스트 레인징 신호 메시지는 상기 레인징 신호의 출발 시간 및 상기 응답 레인징 신호의 도착 시간을 포함하고, 상기 개시 UE 로 전송된 상기 응답 포스트 레인징 신호 메시지는 상기 레인징 신호의 도착 시간 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 의해 브로드캐스트된 상기 응답 레인징 신호의 출발 시간을 포함하고,
- [0184] 상기 개시 UE 에 대한 범위를 결정하는 단계는 상기 레인징 신호의 상기 출발 시간 및 상기 도착 시간 및 상기 응답 포스트 레인징 신호 메시지의 상기 도착 시간 및 상기 출발 시간을 사용한다.
- [0185] 41. 조항 31 내지 40 중 어느 하나에서, 상기 초기 메시지를 수신하기 전에 능력 메시지를 브로드캐스팅하는 단계를 더 포함하고, 상기 능력 메시지는 상기 응답기 UE 에 대한 ID를 포함한다.
- [0186] 42. 조항 41 에 있어서, 능력 메시지는 응답기 UE가 개시 UE에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID에 기초하여 레인징 세션에서 메시지에 대한 타이밍 인스턴스를 결정할 수 있다는 표시를 더 포함한다.
- [0187] 43. UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 사용자 장비 (UE) 로서, 상기 UE 는 상기 레인징 세션에서 응답기 UE 이고, 상기 UE 는,
- [0188] 무선 네트워크에서 엔티티들과 무선으로 통신하도록 구성된 무선 송수신기;
- [0189] 적어도 하나의 메모리; 및
- [0190] 상기 무선 송수신기 및 상기 적어도 하나의 메모리에 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는,
- [0191] 레인징 세션을 개시하기 위해 개시 UE 로부터 초기 메시지를 수신하는 것으로서, 상기 초기 메시지는 상기 개시 UE 에 대한 식별자 (ID) 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 를 포함하는, 상기 초기 메시지를 수신하고;
- [0192] 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 상기 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하며; 및
- [0193] 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 결정된 상기 타이밍 인스턴스들을 사용하여 상기 개시 UE 와 상기 레인징 세션을 수행하도록 구성된다.

- [0194] 44. 조항 43 에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용하도록 구성됨으로써 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하도록 구성되고, 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각은 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 상기 다변수 결정론적 함수를 사용한다.
- [0195] 45. 조항 43 또는 44 에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 들의 순서에 더 기초하여 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하도록 구성된다.
- [0196] 46. 조항 43 내지 45 중 어느 하나에서, 레인징 세션의 메시지에 대한 타이밍 인스턴스는 고유하게 결정된다.
- [0197] 47. 조항 43 내지 46 중 어느 하나에서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 레인징 세션에서의 레인징 신호 식별자들을 결정하도록 구성된다.
- [0198] 48. 조항 43 내지 47 중 어느 하나에서, 상기 초기 메시지는 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들이 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 를 입력들로서 사용하는 함수를 사용하여 결정될 것이라는 표시를 더 포함한다.
- [0199] 49. 조항 43 내지 48 중 어느 하나에서, 초기 메시지는 상기 개시 UE 에 의해 브로드캐스트될 레인징 신호에 대한 채널의 표시를 더 포함한다.
- [0200] 50. 조항 43 내지 49 중 어느 하나에서, 초기 메시지는 상기 레인징 세션에 대한 타이밍 정보를 포함하지 않는다.
- [0201] 51. 조항 43 내지 50 중 어느 하나에서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,
- [0202] 상기 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 상기 개시 UE 에 초기 응답 메시지를 전송하고;
- [0203] 상기 개시 UE 에 의해 브로드캐스트된 레인징 신호를 수신하고;
- [0204] 응답 레인징 신호 브로드캐스트를 브로드캐스트하고;
- [0205] 상기 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 상기 개시 UE 로부터 포스트 레인징 신호 메시지를 수신하고;
- [0206] 상기 결정된 타이밍 인스턴스들에 기초하여 상기 개시 UE 에 응답 포스트 레인징 신호 메시지를 전송하고; 및
- [0207] 상기 개시 UE 에 대한 범위를 결정하도록 구성됨으로써 상기 레인징 세션을 수행하도록 구성된다.
- [0208] 52. 조항 51 에 있어서, 상기 개시 UE 로부터 수신된 상기 포스트 레인징 신호 메시지는 상기 레인징 신호의 출발 시간 및 상기 응답 레인징 신호의 도착 시간을 포함하고, 상기 개시 UE 로 전송된 상기 응답 포스트 레인징 신호 메시지는 상기 레인징 신호의 도착 시간 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 의해 브로드캐스트된 상기 응답 레인징 신호의 출발 시간을 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 레인징 신호의 상기 출발 시간 및 상기 도착 시간 및 상기 응답 포스트 레인징 신호 메시지의 상기 도착 시간 및 상기 출발 시간에 기초하여 상기 개시 UE 에 대한 범위를 결정하도록 구성된다.
- [0209] 53. 조항 43 내지 52 중 어느 하나에서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 초기 메시지를 수신하기 전에 능력 메시지를 브로드캐스트하도록 구성되고, 상기 능력 메시지는 상기 응답기 UE 에 대한 ID를 포함한다.
- [0210] 54. 조항 53 에 있어서, 능력 메시지는 응답기 UE가 개시 UE에 대한 ID 및 하나 이상의 응답기 UE 각각에 대한 ID에 기초하여 레인징 세션에서 메시지에 대한 타이밍 인스턴스를 결정할 수 있다는 표시를 더 포함한다.
- [0211] 55. UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 구성된 사용자 장비 (UE) 로서, 상기 UE 는 상기 레인징 세션에서 응답기 UE 이고, 상기 UE 는,
- [0212] 레인징 세션을 개시하기 위해 개시 UE 로부터 초기 메시지를 수신하는 수단으로서, 상기 초기 메시지는 상기 개시 UE 에 대한 식별자 (ID) 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 를 포함하는, 상기 초기 메시지를 수신하는 수단;

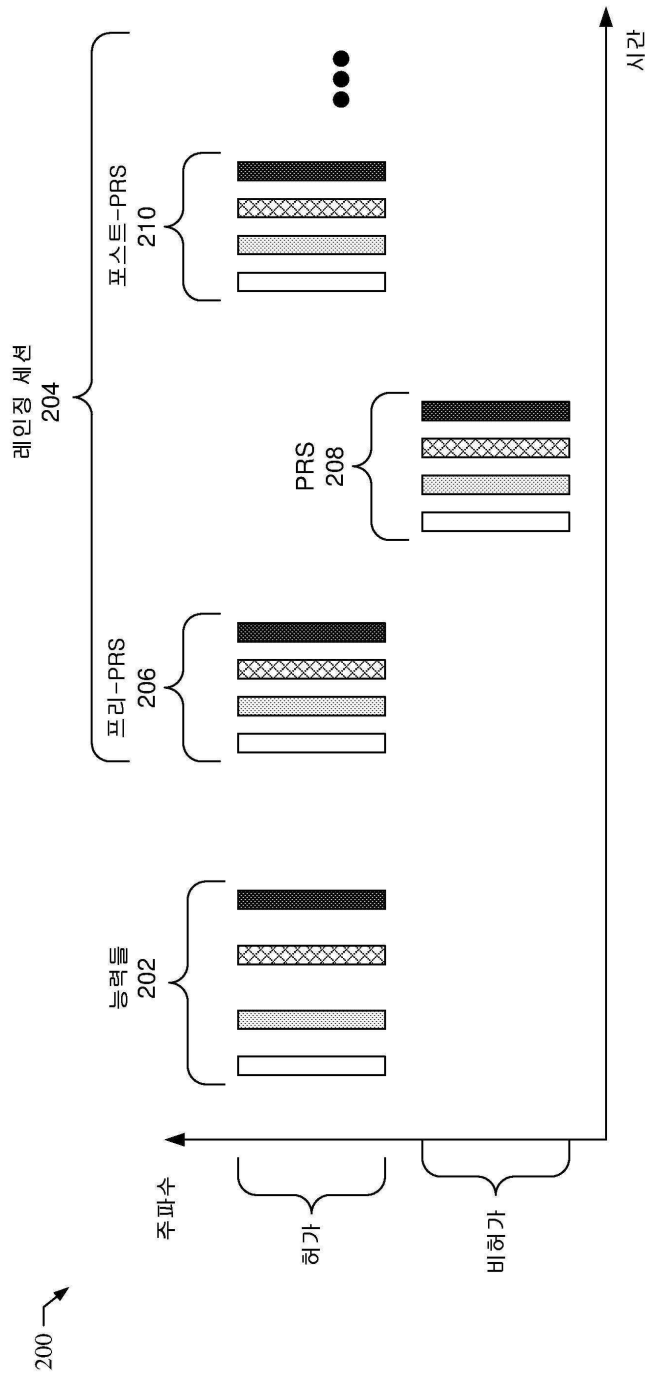
- [0213] 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 상기 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하는 수단; 및
- [0214] 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 결정된 상기 타이밍 인스턴스들을 사용하여 상기 개시 UE 와 상기 레인징 세션을 수행하는 수단을 포함한다.
- [0215] 56. 조항 55 에 있어서, 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하는 수단은 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용하는 수단을 포함하고, 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각은 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 상기 다변수 결정론적 함수를 사용한다.
- [0216] 57. 조항 55 또는 56 에 있어서, 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하는 수단은 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 들의 순서를 더 사용한다.
- [0217] 58. 저장된 프로그램 코드를 포함하는 비일시적 저장 매체로서, 프로그램 코드는 UE 들 사이에서 레인징 세션을 수행하도록 사용자 장비 (UE) 내의 적어도 하나의 프로세서를 구성하도록 동작가능하고, 상기 UE 는 레인징 세션에서 응답기 UE 이고, 상기 비일시적 저장 매체는:
- [0218] 레인징 세션을 개시하기 위해 개시 UE 로부터 초기 메시지를 수신하는 프로그램 코드로서, 상기 초기 메시지는 상기 개시 UE 에 대한 식별자 (ID) 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 ID 를 포함하는, 상기 초기 메시지를 수신하는 프로그램 코드;
- [0219] 상기 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각으로부터의 상기 레인징 세션에서의 메시지들에 대한 타이밍 인스턴스들을 결정하는 프로그램 코드; 및
- [0220] 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 결정된 상기 타이밍 인스턴스들을 사용하여 상기 개시 UE 와 상기 레인징 세션을 수행하는 프로그램 코드를 포함한다.
- [0221] 59. 조항 58 에 있어서, 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하는 프로그램 코드는 개시 UE 에 대한 상기 ID 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 에 기초하여 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 다변수 결정론적 함수를 사용하는 프로그램 코드를 포함하고, 상기 개시 UE 및 상기 하나 이상의 응답기 UE 들 각각은 상기 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하기 위해 상기 다변수 결정론적 함수를 사용한다.
- [0222] 60. 조항 58 또는 59 에 있어서, 레인징 세션에서의 상기 메시지들에 대한 상기 타이밍 인스턴스들을 결정하는 프로그램 코드는 개시 UE 및 하나 이상의 응답기 UE 들 각각에 대한 상기 ID 들의 순서를 더 사용한다.
- [0223] 따라서, 본 청구물은 개시된 특정 예들로 한정되지 않지만, 그러한 본 청구물은 또한 첨부된 청구항들 및 그 균등물들의 범위 내에 있는 모든 양태들을 포함할 수도 있음이 의도된다.

도면

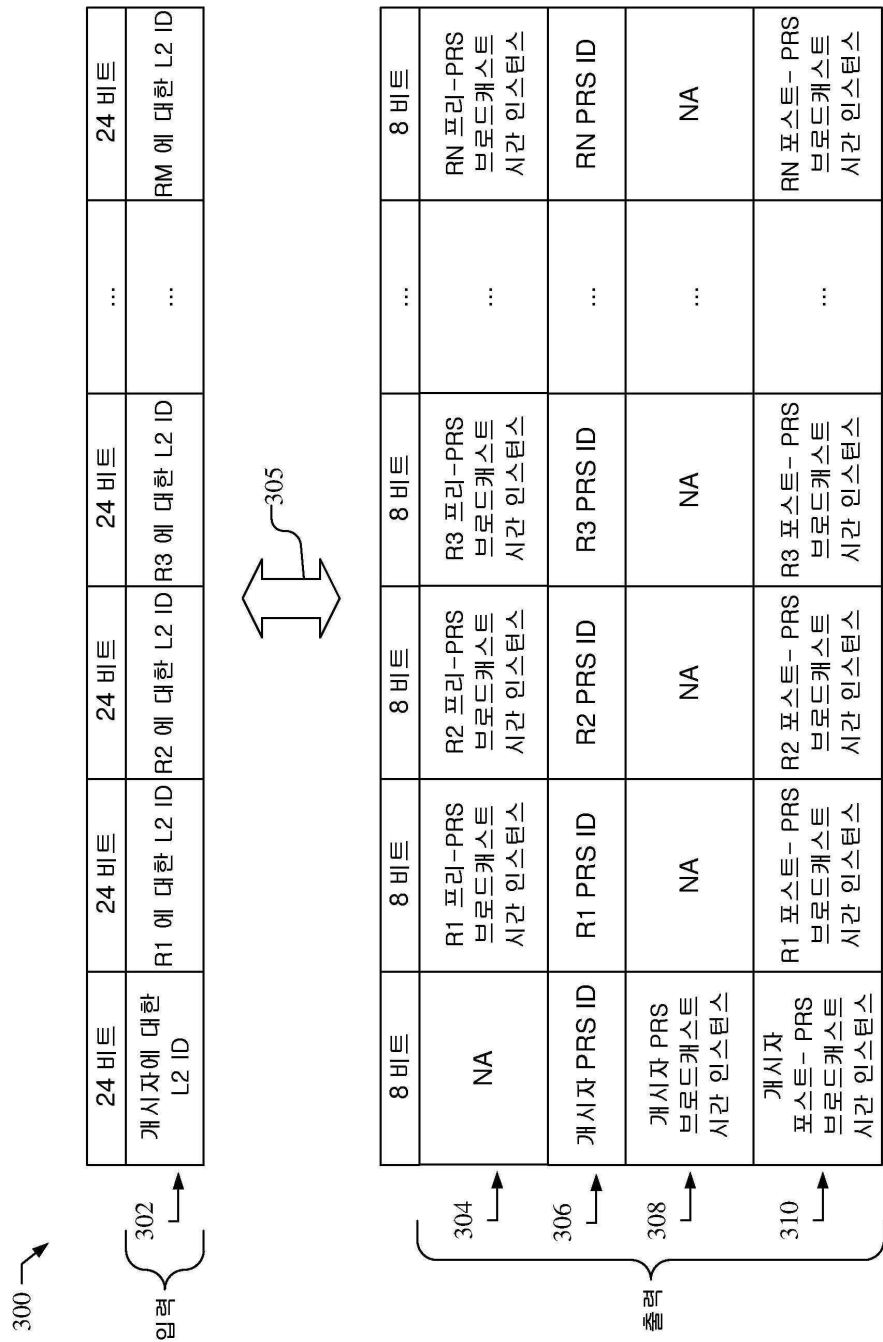
도면1



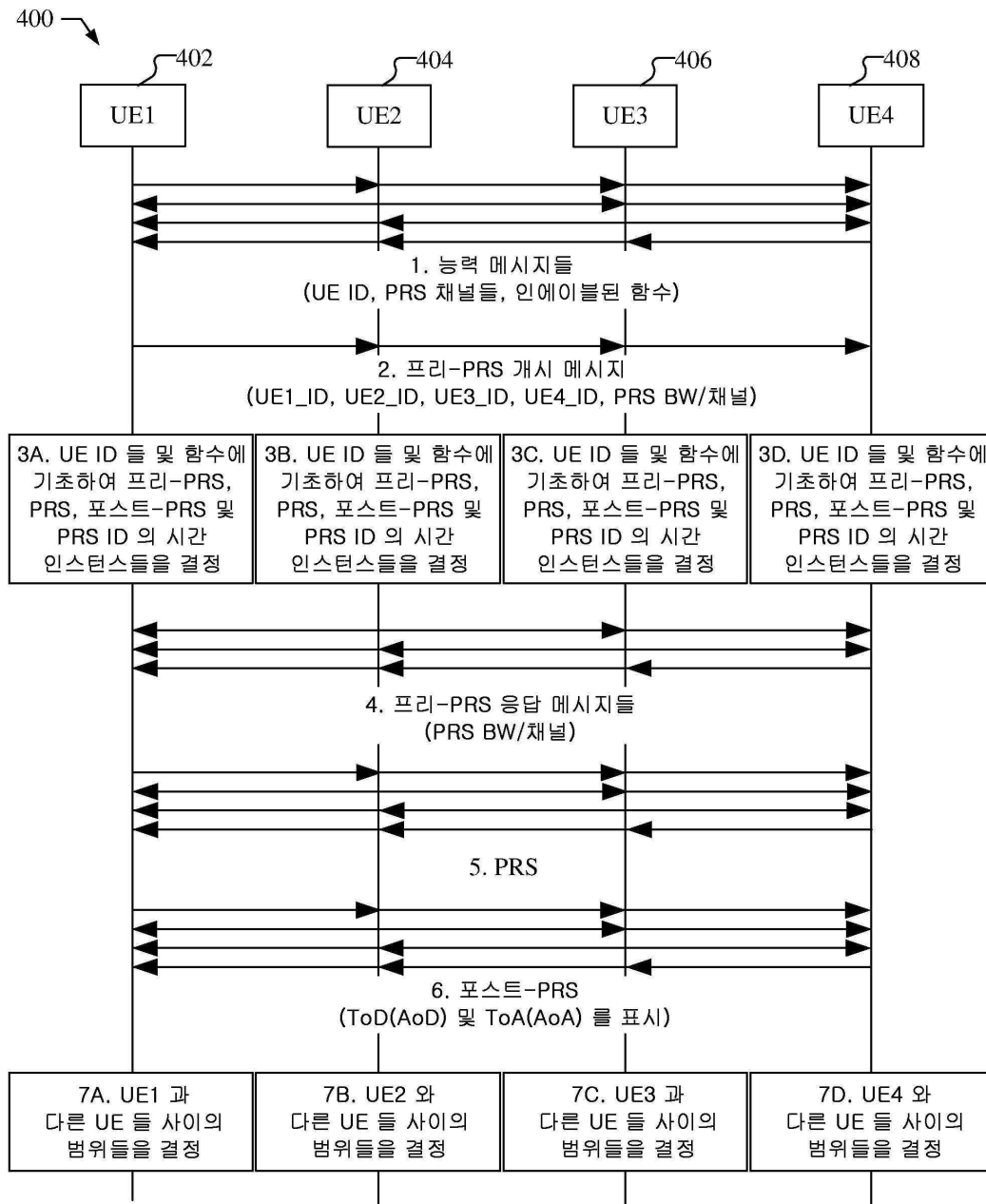
도면2



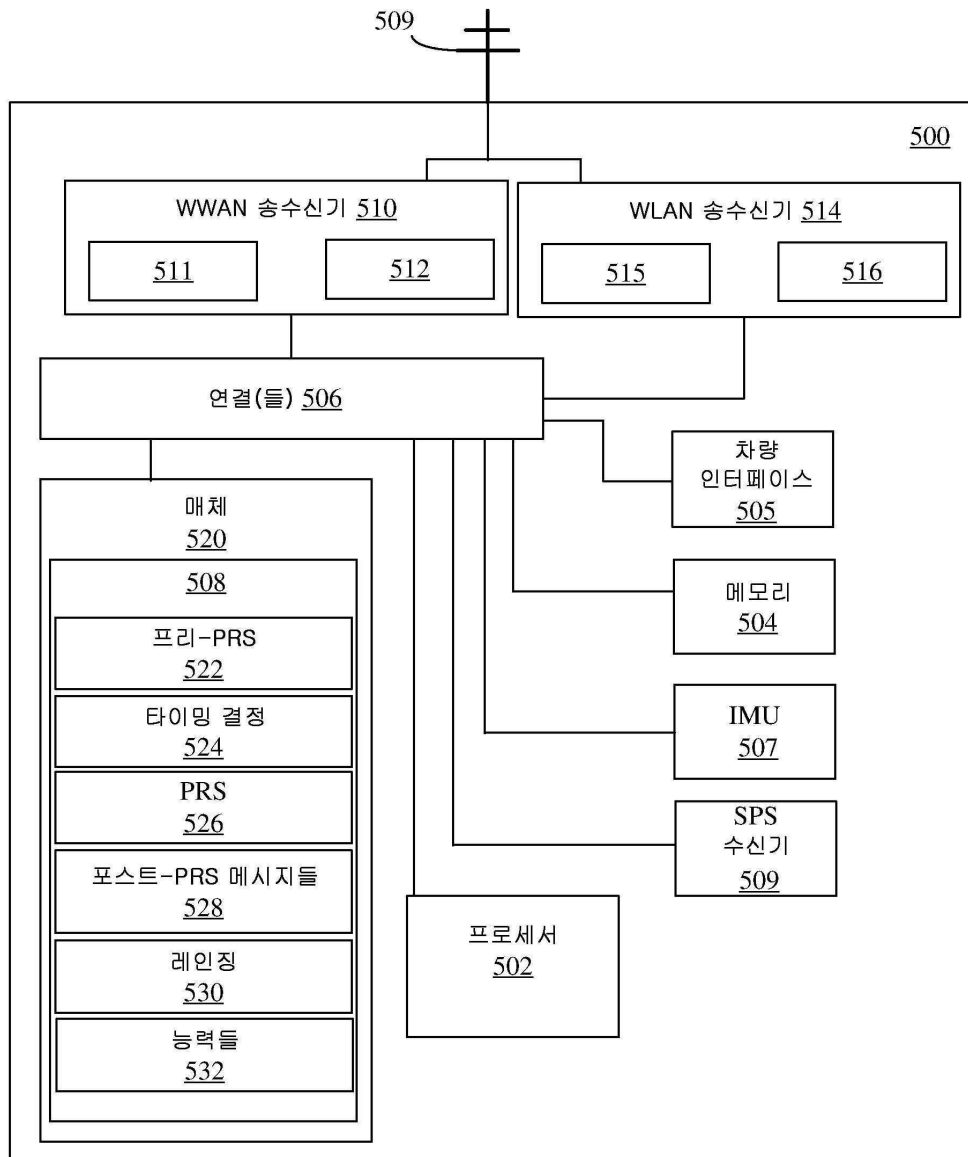
도면3



도면4

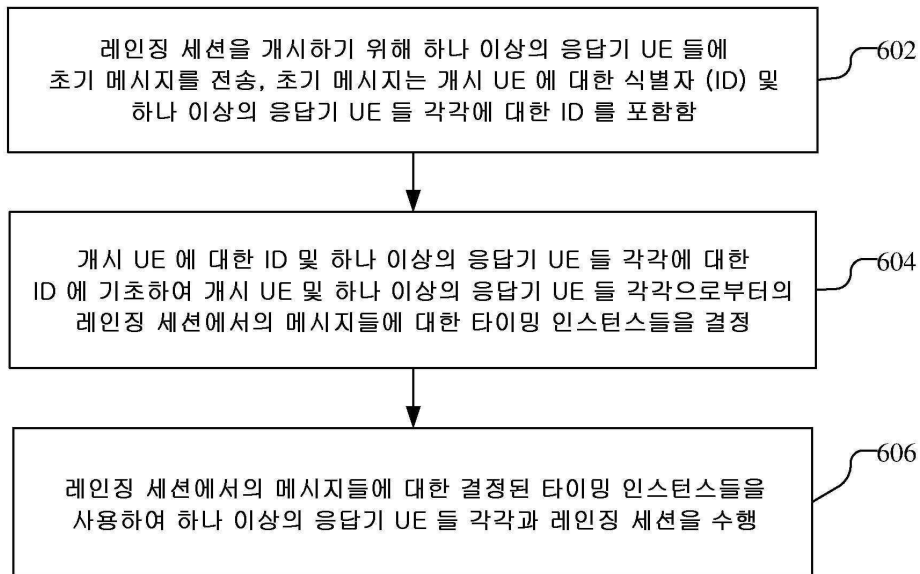


도면5



도면6

600 ↘



도면7

700 ↘

