



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0091509
(43) 공개일자 2022년06월30일

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H04L 5/00 (2006.01) H04W 4/40 (2018.01) H04W 72/04 (2009.01) H04W 72/12 (2009.01)</p> <p>(52) CPC특허분류 H04L 5/0048 (2021.01) H04L 5/0012 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2022-7016599</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2020년12월04일 심사청구일자 2022년05월17일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2022년05월17일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/KR2020/017611</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2021/112610 국제공개일자 2021년06월10일</p> <p>(30) 우선권주장 1020190161585 2019년12월06일 대한민국(KR) 1020190164717 2019년12월11일 대한민국(KR)</p> | <p>(71) 출원인 엘지전자 주식회사 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)</p> <p>(72) 발명자 백종섭 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터</p> <p>서한별 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인 특허법인(유한)케이비케이</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 단말이 포지셔닝 참조 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치**

(57) 요약

다양한 실시예에 따른 사이드링크 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 사이드링크 피드백 채널(PSFCH)을 통한 포지셔닝 참조 신호 (PRS)를 제1 단말이 전송하는 방법 및 장치를 개시한다. 제1 단말이 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 피드백 신호와 다중화되도록 PRS에 대한 제1 주파수 자원 영역을 할당하는 단계, 상기 제1 주파수 자원 영역에 대한 할당 정보를 전송하는 단계, 및 상기 할당 정보에 기초하여 상기 PRS 및 상기 피드백 신호를 상기 PSFCH를 통해 전송하는 단계를 포함하고, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기는 상기 피드백 신호에 대하여 미리 구성된 주파수 자원 크기 및 다중화 타입에 기초하여 결정되고, 상기 할당 정보는 상기 다중화 타입, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기 및 상기 제1 주파수 자원의 시작 주파수에 대한 정보를 포함하는 방법 및 장치가 개시된다.

(52) CPC특허분류

H04L 5/0053 (2013.01)

H04W 4/40 (2020.05)

H04W 72/0406 (2022.01)

H04W 72/0453 (2013.01)

H04W 72/0493 (2013.01)

H04W 72/1263 (2013.01)

H04W 72/1278 (2013.01)

(72) 발명자

고우석

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

황대성

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

명세서

청구범위

청구항 1

사이드링크 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 사이드링크 피드백 채널(PSFCH)을 통한 포지셔닝 참조 신호(PRS)를 제1 단말이 전송하는 방법에 있어서,

상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 피드백 신호와 다중화되도록 상기 PRS에 대한 제1 주파수 자원 영역을 할당하는 단계;

상기 제1 주파수 자원 영역에 대한 할당 정보를 전송하는 단계; 및

상기 할당 정보에 기초하여 상기 PRS 및 상기 피드백 신호를 상기 PSFCH를 통해 전송하는 단계를 포함하고,

상기 제1 주파수 자원 영역의 크기는 상기 피드백 신호에 대하여 미리 구성된 주파수 자원 크기 및 다중화 타입에 기초하여 결정되고,

상기 할당 정보는 상기 다중화 타입, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기 및 상기 제1 주파수 자원의 시작 주파수에 대한 정보를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 할당 정보는 PSCCH (Physical Sidelink Control Channel)를 통해 전송되거나 PSSCH (Physical Sidelink Shared Channel)에 피기백되어 전송되는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 단말은 상기 할당 정보가 PSSCH (Physical Sidelink Shared Channel)에 피기백되어 전송되는지 여부를 나타내는 지시자를 PSCCH (Physical Sidelink Control Channel)를 통해 전송하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 다중화 타입이 콤브 (comb) 타입인 경우, 상기 제1 주파수 자원 영역은 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에 복수개 할당되고,

상기 복수의 제1 주파수 자원 영역들 각각은 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 상기 피드백 신호에 대해 할당된 제2 주파수 자원 영역의 주파수 크기만큼 서로 이격된 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 다중화 타입이 버스트 타입인 경우, 상기 제1 주파수 자원 영역은 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에 하나만이 할당되고,

상기 제1 주파수 자원 영역은 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 상기 피드백 신호에 대해 할당된 제2 주파수 자원 영역과 미리 구성된 가드 RE만큼 이격된 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 버스트 타입은 제1 버스트 타입과 제2 버스트 타입을 포함하고,

상기 다중화 타입이 제1 버스트 타입인 경우, 상기 제1 주파수 자원 영역은 상기 제2 주파수 자원 영역 사이에 할당되는 것을 특징으로 하는, 방법

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 PRS에 대한 PRS 패턴 ID는 상기 단말의 이동 속도 및 상기 PSFCH와 관련된 채널 상태 중 적어도 하나에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 단말이 상기 PRS를 반복 전송하는 경우, 상기 PRS는 미리 설정된 호핑 패턴에 기초하여 주파수 호핑된 상기 제1 주파수 자원 영역에서 전송되는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 미리 설정된 호핑 패턴은 상기 피드백 신호에 대한 호핑 패턴에 기초하여 미리 설정되는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 10

사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 제1 단말이 사이드링크 피드백 채널(PSFCH)을 통한 PRS를 전송하는 방법에 있어서,

상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 피드백 신호와 다중화되도록 PRS에 대한 제1 주파수 자원 영역을 할당하는 단계;

상기 제1 주파수 자원 영역에 대한 할당 정보를 전송하는 단계; 및

상기 할당 정보에 기초하여 상기 PRS 및 상기 피드백 신호를 상기 PSFCH를 통해 전송하는 단계를 포함하고,

상기 제1 주파수 자원 영역의 크기는 상기 피드백 신호에 대하여 미리 구성된 주파수 자원 크기 및 다중화 타입에 기초하여 결정되고,

상기 PRS에 대한 PRS 패턴 ID는 상기 미리 구성된 주파수 자원 크기 및 상기 단말의 이동 속도에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 11

사이드링크 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 사이드링크 피드백 채널(PSFCH)을 통한 포지셔닝 참조 신호 (PRS)를 제2 단말이 수신하는 방법에 있어서,

상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 상기 PRS에 대해 할당된 제1 주파수 자원 영역에 대한 할당 정보를 수신하는 단계; 및

상기 할당 정보에 기초하여 주파수 영역에서 피드백 신호와 다중화된 상기 PRS를 상기 PSFCH를 통해 수신하는 단계를 포함하고,

상기 할당 정보는 상기 피드백 신호에 대하여 미리 구성된 주파수 자원 크기 및 다중화 타입에 기초하여 결정된 제1 주파수 자원 영역의 크기에 대한 정보, 상기 다중화 타입 및 상기 제1 주파수 자원 영역의 시작 주파수에 대한 정보를 포함하는, 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 PRS가 시간 자원을 달리하여 반복 수신된 경우, 상기 제2 단말은 이동 속도 또는 상기 PSFCH와 관련된 채널 상태에 기초하여 결합할 PRS의 개수를 결정하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 13

사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 사이드링크 피드백 채널(PSFCH)을 통한 포지셔닝 참조 신호 (PRS)를 전송하는 제1 단말 (User Equipment)에 있어서,

RF(Radio Frequency) 송수신기; 및

상기 RF 송수신기와 연결되는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 피드백 신호와 다중화되도록 PRS에 대한 제1 주파수 자원 영역을 할당하고, 상기 RF 송수신기를 제어하여 상기 제1 주파수 자원 영역에 대한 할당 정보를 전송하며, 상기 할당 정보에 기초하여 상기 PRS 및 상기 피드백 신호를 상기 PSFCH를 통해 전송하고,

상기 제1 주파수 자원 영역의 크기는 상기 피드백 신호에 대하여 미리 구성된 주파수 자원 크기 및 다중화 타입에 기초하여 결정되고, 상기 할당 정보는 상기 다중화 타입, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기 및 상기 제1 주파수 자원의 시작 주파수에 대한 정보를 포함하는, 제1 단말.

청구항 14

사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 사이드링크 피드백 채널(PSFCH)을 통해 포지셔닝 참조 신호 (PRS)를 수신하는 제2 단말 (User Equipment)에 있어서,

RF(Radio Frequency) 송수신기; 및

상기 RF 송수신기와 연결되는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는 상기 RF 송수신기를 제어하여 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 상기 PRS에 대해 할당된 제1 주파수 자원 영역에 대한 할당 정보를 수신하고, 상기 할당 정보에 기초하여 주파수 영역에서 피드백 신호와 다중화된 상기 PRS를 상기 PSFCH를 통해 수신하며, 상기 할당 정보는 상기 피드백 신호에 대하여 미리 구성된 주파수 자원 크기 및 다중화 타입에 기초하여 결정된 제1 주파수 자원 영역의 크기에 대한 정보, 상기 다중화 타입 및 상기 제1 주파수 자원 영역의 시작 주파수에 대한 정보를 포함하는, 제2 단말.

청구항 15

사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 사이드링크 피드백 채널(PSFCH)을 통한 포지셔닝 참조 신호 (PRS)를 전송하는 칩 셋에 있어서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 메모리를 포함하며, 상기 동작은:

상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 피드백 신호와 다중화되도록 PRS에 대한 제1 주파수 자원 영역을 할당하고, 상기 제1 주파수 자원 영역에 대한 할당 정보를 전송하며, 상기 할당 정보에 기초하여 상기 PRS 및 상기 피드백 신호를 상기 PSFCH를 통해 전송하고,

상기 제1 주파수 자원 영역의 크기는 상기 피드백 신호에 대하여 미리 구성된 주파수 자원 크기 및 다중화 타입에 기초하여 결정되고, 상기 할당 정보는 상기 다중화 타입, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기 및 상기 제1 주파수 자원의 시작 주파수에 대한 정보를 포함하는 칩 셋.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기에 기초하여 상기 칩 셋과 연결된 장치의 주행 모드를 제어하는 것을 특징으로 하는, 칩 셋.

청구항 17

사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 적어도 하나의 프로세서가 사이드링크 피드백 채널(PSFCH)을 통한 포지셔닝 참조 신호 (PRS)를 전송하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매

체에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서가 상기 PRS의 전송하는 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램; 및

상기 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램이 저장된 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체를 포함하고,

상기 동작은 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 피드백 신호와 다중화되도록 PRS에 대한 제1 주파수 자원 영역을 할당하고, 상기 제1 주파수 자원 영역에 대한 할당 정보를 전송하며, 상기 할당 정보에 기초하여 상기 PRS 및 상기 피드백 신호를 상기 PSFCH를 통해 전송하는 동작을 포함하고,

상기 제1 주파수 자원 영역의 크기는 상기 피드백 신호에 대하여 미리 구성된 주파수 자원 크기 및 다중화 타입에 기초하여 결정되고, 상기 할당 정보는 상기 다중화 타입, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기 및 상기 제1 주파수 자원의 시작 주파수에 대한 정보를 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 단말이 PRS (Positioning Reference Signal)를 사이드링크 피드백 채널을 통하여 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 통신 시스템은 가용한 시스템 자원(예를 들어, 대역폭, 전송 전력 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원하는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템, MC-FDMA(multi carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.

[0003] 사이드링크(sidelink, SL)란 단말(User Equipment, UE)들 간에 직접적인 링크를 설정하여, 기지국(Base Station, BS)을 거치지 않고, 단말 간에 음성 또는 데이터 등을 직접 주고 받는 통신 방식을 말한다. SL는 급속도로 증가하는 데이터 트래픽에 따른 기지국의 부담을 해결할 수 있는 하나의 방안으로서 고려되고 있다.

[0004] V2X(vehicle-to-everything)는 유/무선 통신을 통해 다른 차량, 보행자, 인프라가 구축된 사물 등과 정보를 교환하는 통신 기술을 의미한다. V2X는 V2V(vehicle-to-vehicle), V2I(vehicle-to-infrastructure), V2N(vehicle-to-network) 및 V2P(vehicle-to-pedestrian)와 같은 4 가지 유형으로 구분될 수 있다. V2X 통신은 PC5 인터페이스 및/또는 Uu 인터페이스를 통해 제공될 수 있다.

[0005] 한편, 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라, 기존의 무선 액세스 기술(Radio Access Technology, RAT)에 비해 향상된 모바일 광대역 (mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 이에 따라, 신뢰도(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스 또는 단말을 고려한 통신 시스템이 논의되고 있는데, 개선된 이동 광대역 통신, 매시브 MTC(Machine Type Communication), URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 무선 접속 기술을 새로운 RAT(new radio access technology) 또는 NR(new radio)이라 칭할 수 있다. NR에서도 V2X(vehicle-to-everything) 통신이 지원될 수 있다.

[0006] 도 1은 NR 이전의 RAT에 기반한 V2X 통신과 NR에 기반한 V2X 통신을 비교하여 설명하기 위한 도면이다

[0007] V2X 통신과 관련하여, NR 이전의 RAT에서는 BSM(Basic Safety Message), CAM(Cooperative Awareness Message), DENM(Decentralized Environmental Notification Message)과 같은 V2X 메시지를 기반으로, 안전 서비스(safety service)를 제공하는 방안이 주로 논의되었다. V2X 메시지는, 위치 정보, 동적 정보, 속성 정보 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 단말은 주기적인 메시지(periodic message) 타입의 CAM, 및/또는 이벤트 트리거 메시지(event triggered message) 타입의 DENM을 다른 단말에게 전송할 수 있다.

[0008] 예를 들어, CAM은 방향 및 속도와 같은 차량의 동적 상태 정보, 치수와 같은 차량 정적 데이터, 외부 조명 상태, 경로 내역 등 기본 차량 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 단말은 CAM을 방송할 수 있으며, CAM의 지연

(latency)은 100ms보다 작을 수 있다. 예를 들어, 차량의 고장, 사고 등의 돌발적인 상황이 발행하는 경우, 단말은 DENM을 생성하여 다른 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 단말의 전송 범위 내에 있는 모든 차량은 CAM 및/또는 DENM을 수신할 수 있다. 이 경우, DENM은 CAM 보다 높은 우선 순위를 가질 수 있다.

- [0009] 이후, V2X 통신과 관련하여, 다양한 V2X 시나리오들이 NR에서 제시되고 있다. 예를 들어, 다양한 V2X 시나리오들은, 차량 플라투닝(vehicle platooning), 향상된 드라이빙(advanced driving), 확장된 센서들(extended sensors), 리모트 드라이빙(remote driving) 등을 포함할 수 있다.
- [0010] 예를 들어, 차량 플라투닝을 기반으로, 차량들은 동적으로 그룹을 형성하여 함께 이동할 수 있다. 예를 들어, 차량 플라투닝에 기반한 플라톤 동작들(platoon operations)을 수행하기 위해, 상기 그룹에 속하는 차량들은 선두 차량으로부터 주기적인 데이터를 수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 그룹에 속하는 차량들은 주기적인 데이터를 이용하여, 차량들 사이의 간격을 줄이거나 넓힐 수 있다.
- [0011] 예를 들어, 향상된 드라이빙을 기반으로, 차량은 반자동화 또는 완전 자동화될 수 있다. 예를 들어, 각 차량은 근접 차량 및/또는 근접 로지컬 엔티티(logical entity)의 로컬 센서(local sensor)에서 획득된 데이터를 기반으로, 궤도(trajectories) 또는 기동(maneuvers)을 조정할 수 있다. 또한, 예를 들어, 각 차량은 근접한 차량들과 드라이빙 인텐션(driving intention)을 상호 공유할 수 있다.
- [0012] 예를 들어, 확장 센서들을 기반으로, 로컬 센서들을 통해 획득된 로 데이터(raw data) 또는 처리된 데이터(processed data), 또는 라이브 비디오 데이터(live video data)는 차량, 로지컬 엔티티, 보행자들의 단말 및/또는 V2X 응용 서버 간에 상호 교환될 수 있다. 따라서, 예를 들어, 차량은 자체 센서를 이용하여 감지할 수 있는 환경 보다 향상된 환경을 인식할 수 있다.
- [0013] 예를 들어, 리모트 드라이빙을 기반으로, 운전을 하지 못하는 사람 또는 위험한 환경에 위치한 리모트 차량을 위해, 리모트 드라이버 또는 V2X 애플리케이션은 상기 리모트 차량을 동작 또는 제어할 수 있다. 예를 들어, 대중 교통과 같이 경로를 예측할 수 있는 경우, 클라우드 컴퓨팅 기반의 드라이빙이 상기 리모트 차량의 동작 또는 제어에 이용될 수 있다. 또한, 예를 들어, 클라우드 기반의 백엔드 서비스 플랫폼(cloud-based back-end service platform)에 대한 액세스가 리모트 드라이빙을 위해 고려될 수 있다.
- [0014] 한편, 차량 플라투닝, 향상된 드라이빙, 확장된 센서들, 리모트 드라이빙 등 다양한 V2X 시나리오들에 대한 서비스 요구사항(service requirements)들을 구체화하는 방안이 NR에 기반한 V2X 통신에서 논의되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 해결하고자 하는 과제는 사이드링크 측위 (sidelink positioning)에 필요한 PRS를 한정된 사이드링크 피드백 채널 (PSFCH) 자원 (Resource) 내에서 피드백 신호와 다중화시켜 전송하되, 상기 PSFCH에서 전송되는 피드백 신호와의 관계를 고려하여 PRS에 대한 주파수 자원 영역의 크기 및 다중화 타입을 결정하여 효율적으로 PSFCH 자원 (Resource)을 활용하는 방법 및 장치를 제공하고자 한다.
- [0016] 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0017] 일 측면에 따른 사이드링크 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 사이드링크 피드백 채널(PSFCH)을 통한 포지셔닝 참조 신호 (PRS)를 제1 단말이 전송하는 방법은, 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 피드백 신호와 다중화되도록 PRS에 대한 제1 주파수 자원 영역을 할당하는 단계, 상기 제1 주파수 자원 영역에 대한 할당 정보를 전송하는 단계, 및 상기 할당 정보에 기초하여 상기 PRS 및 상기 피드백 신호를 상기 PSFCH를 통해 전송하는 단계를 포함하고, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기는 상기 피드백 신호에 대하여 미리 구성된 주파수 자원 크기 및 다중화 타입에 기초하여 결정되고, 상기 할당 정보는 상기 다중화 타입, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기 및 상기 제1 주파수 자원의 시작 주파수에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0018] 또는, 상기 할당 정보는 PSCCH (Physical Sidelink Control Channel)를 통해 전송되거나 PSSCH (Physical Sidelink Shared Channel)에 피기백되어 전송되는 것을 특징으로 한다.

- [0019] 또는, 상기 다중화 타입이 콤비 (comb) 타입인 경우, 상기 제1 주파수 자원 영역은 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에 복수개 할당되고, 상기 복수의 제1 주파수 자원 영역들 각각은 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 상기 피드백 신호에 대해 할당된 제2 주파수 자원 영역의 주파수 크기만큼 서로 이격된 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또는 상기 다중화 타입이 버스트 타입인 경우, 상기 제1 주파수 자원 영역은 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에 하나만이 할당되고, 상기 제1 주파수 자원 영역은 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 상기 피드백 신호에 대해 할당된 제2 주파수 자원 영역과 미리 구성된 가드 RE만큼 이격된 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또는, 상기 버스트 타입은 제1 버스트 타입과 제2 버스트 타입을 포함하고, 상기 다중화 타입이 제1 버스트 타입인 경우, 상기 제1 주파수 자원 영역은 상기 제2 주파수 자원 영역 사이에 할당되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또는, 상기 PRS에 대한 PRS 패턴 ID는 상기 단말의 이동 속도 및 상기 PSFCH와 관련된 채널 상태 중 적어도 하나에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또는, 상기 단말이 상기 PRS를 반복 전송하는 경우, 상기 PRS는 미리 설정된 호핑 패턴에 기초하여 주파수 호핑된 상기 제1 주파수 자원 영역에서 전송되는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또는 상기 미리 설정된 호핑 패턴은 상기 피드백 신호에 대한 호핑 패턴에 기초하여 미리 설정되는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또는, 상기 슬롯은 상기 요청 PRS 자원 풀 및 상기 응답 PRS 자원 풀 사이에 가드 OFDM 심볼을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 한다.
- [0026] 다른 측면에 따른 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 제1 단말이 사이드링크 피드백 채널(PSFCH)을 통한 PRS를 전송하는 방법은 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 피드백 신호와 다중화되도록 PRS에 대한 제1 주파수 자원 영역을 할당하는 단계, 상기 제1 주파수 자원 영역에 대한 할당 정보를 전송하는 단계, 및 상기 할당 정보에 기초하여 상기 PRS 및 상기 피드백 신호를 상기 PSFCH를 통해 전송하는 단계를 포함하고, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기는 상기 피드백 신호에 대하여 미리 구성된 주파수 자원 크기 및 다중화 타입에 기초하여 결정되고, 상기 PRS에 대한 PRS 패턴 ID는 상기 미리 구성된 주파수 자원 크기 및 상기 단말의 이동 속도에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 다른 측면에 따른 사이드링크 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 사이드링크 피드백 채널(PSFCH)을 통한 포지셔닝 참조 신호 (PRS)를 제2 단말이 수신하는 방법은 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 상기 PRS에 대해 할당된 제1 주파수 자원 영역에 대한 할당 정보를 수신하는 단계 및 상기 할당 정보에 기초하여 주파수 영역에서 피드백 신호와 다중화된 상기 PRS를 상기 PSFCH를 통해 수신하는 단계를 포함하고, 상기 할당 정보는 상기 피드백 신호에 대하여 미리 구성된 주파수 자원 크기 및 다중화 타입에 기초하여 결정된 제1 주파수 자원 영역의 크기에 대한 정보, 상기 다중화 타입 및 상기 제1 주파수 자원 영역의 시작 주파수에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0028] 또는, 상기 PRS가 시간 자원을 달리하여 반복 수신된 경우, 상기 제2 단말은 이동 속도 또는 상기 PSFCH와 관련된 채널 상태에 기초하여 결합할 PRS의 개수를 결정하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 다른 측면에 따른 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 사이드링크 피드백 채널(PSFCH)을 통한 포지셔닝 참조 신호 (PRS)를 전송하는 제1 단말 (User Equipment)은 RF(Radio Frequency) 송수신기 및 상기 RF 송수신기와 연결되는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 피드백 신호와 다중화되도록 PRS에 대한 제1 주파수 자원 영역을 할당하고, 상기 RF 송수신기를 제어하여 상기 제1 주파수 자원 영역에 대한 할당 정보를 전송하며, 상기 할당 정보에 기초하여 상기 PRS 및 상기 피드백 신호를 상기 PSFCH를 통해 전송하며, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기는 상기 피드백 신호에 대하여 미리 구성된 주파수 자원 크기 및 다중화 타입에 기초하여 결정되고, 상기 할당 정보는 상기 다중화 타입, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기 및 상기 제1 주파수 자원의 시작 주파수에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0030] 다른 측면에 따른 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 사이드링크 피드백 채널(PSFCH)을 통해 포지셔닝 참조 신호 (PRS)를 수신하는 제2 단말 (User Equipment)은 RF(Radio Frequency) 송수신기 및 상기 RF 송수신기와 연결되는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 RF 송수신기를 제어하여 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 상기 PRS에 대해 할당된 제1 주파수 자원 영역에 대한 할당 정보를 수신하고, 상기 할당 정보에 기초하여 주파수 영역에서 피드백 신호와 다중화된 상기 PRS를 상기 PSFCH를 통해 수신하며, 상기 할당 정보는 상기 피드백 신호에 대하여 미리 구성된 주파수 자원 크기 및 다중화 타입에 기초하여 결정된 제1 주파수 자원 영역

의 크기에 대한 정보, 상기 다중화 타입 및 상기 제1 주파수 자원 영역의 시작 주파수에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0031] 다른 측면에 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 사이드링크 피드백 채널(PSFCH)을 통한 포지셔닝 참조 신호 (PRS)를 전송하는 칩 셋은 적어도 하나의 프로세서 및 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 메모리를 포함하며, 상기 동작은 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 피드백 신호와 다중화되도록 PRS에 대한 제1 주파수 자원 영역을 할당하고, 상기 제1 주파수 자원 영역에 대한 할당 정보를 전송하며, 상기 할당 정보에 기초하여 상기 PRS 및 상기 피드백 신호를 상기 PSFCH를 통해 전송하며, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기는 상기 피드백 신호에 대하여 미리 구성된 주파수 자원 크기 및 다중화 타입에 기초하여 결정되고, 상기 할당 정보는 상기 다중화 타입, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기 및 상기 제1 주파수 자원의 시작 주파수에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0032] 또는, 상기 프로세서는 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기에 기초하여 상기 칩 셋과 연결된 장치의 주행 모드를 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0033] 다른 측면에 따른 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 적어도 하나의 프로세서가 사이드링크 피드백 채널(PSFCH)을 통한 포지셔닝 참조 신호 (PRS)를 전송하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체는, 상기 적어도 하나의 프로세서가 상기 PRS의 전송하는 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램, 및 상기 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램이 저장된 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체를 포함하고, 상기 동작은 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 피드백 신호와 다중화되도록 PRS에 대한 제1 주파수 자원 영역을 할당하고, 상기 제1 주파수 자원 영역에 대한 할당 정보를 전송하며, 상기 할당 정보에 기초하여 상기 PRS 및 상기 피드백 신호를 상기 PSFCH를 통해 전송하는 동작을 포함하고, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기는 상기 피드백 신호에 대하여 미리 구성된 주파수 자원 크기 및 다중화 타입에 기초하여 결정되고, 상기 할당 정보는 상기 다중화 타입, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기 및 상기 제1 주파수 자원의 시작 주파수에 대한 정보를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0034] 다양한 실시예들은 사이드링크 측위 (sidelink positioning)에 필요한 PRS를 한정된 사이드링크 피드백 채널 (PSFCH) 자원 (Resource) 내에서 피드백 신호와 다중화시켜 전송하되, 상기 PSFCH에서 전송되는 피드백 신호와의 관계를 고려하여 PRS에 대한 주파수 자원 영역의 크기 및 다중화 타입을 결정하여 효율적으로 PSFCH 자원 (Resource)을 활용할 수 있다.

[0035] 다양한 실시예에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0036] 본 명세서에 첨부되는 도면은 본 발명에 대한 이해를 제공하기 위한 것으로서 본 발명의 다양한 실시형태들을 나타내고 명세서의 기재와 함께 본 발명의 원리를 설명하기 위한 것이다.

도 1은 NR 이전의 RAT에 기반한 V2X 통신과 NR에 기반한 V2X 통신을 비교하여 설명하기 위한 도면이다

도 2은 LTE 시스템의 구조를 나타낸다.

도 3은 NR 시스템의 구조를 나타낸다.

도 4은 NR의 무선 프레임의 구조를 나타낸다.

도 5은 NR 프레임의 슬롯 구조를 나타낸다.

도 6은 SL 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다.

도 7은 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 단말을 나타낸다.

도 8는 V2X 또는 SL 통신을 위한 자원 단위를 나타낸다.

도 9은 단말이 전송 모드에 따라 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 절차를 나타낸다.

도 10은 본 발명이 적용될 수 있는 OTDOA(Observed Time Difference Of Arrival) 측위 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 11 및 도 12는 PSFCH-feedback 및 PSFCH-PRS 간의 멀티플렉싱 타입을 설명하기 위한 도면이다.

도 13은 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역에서 복수의 PRS들을 멀티플렉싱하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 14 및 15는 하나의 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역에 멀티플렉싱된 복수의 PRS들을 주파수 호핑 또는 반복 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 16는 사전에 미리 할당 및 구성된 측위 자원 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 17은 PRS 전송 주기 및 전송 횟수 관련 예약 정보를 설명하기 위한 도면이다.

도 18은 제1 단말이 PSFCH를 통해 PRS를 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 19은 제2 단말이 PSFCH를 통해 PRS를 수신하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 20는 본 발명에 적용되는 통신 시스템을 예시한다.

도 21는 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.

도 22은 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다

도 23은 본 발명에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 무선 통신 시스템은 가용한 시스템 자원(예를 들어, 대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원하는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템, MC-FDMA(multi carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.

[0038] 사이드링크(sidelink)란 단말(User Equipment, UE)들 간에 직접적인 링크를 설정하여, 기지국(Base Station, BS)을 거치지 않고, 단말 간에 음성 또는 데이터 등을 직접 주고 받는 통신 방식을 말한다. 사이드링크는 급속도로 증가하는 데이터 트래픽에 따른 기지국의 부담을 해결할 수 있는 하나의 방안으로서 고려되고 있다.

[0039] V2X(vehicle-to-everything)는 유/무선 통신을 통해 다른 차량, 보행자, 인프라가 구축된 사물 등과 정보를 교환하는 통신 기술을 의미한다. V2X는 V2V(vehicle-to-vehicle), V2I(vehicle-to-infrastructure), V2N(vehicle-to-network) 및 V2P(vehicle-to-pedestrian)와 같은 4 가지 유형으로 구분될 수 있다. V2X 통신은 PC5 인터페이스 및/또는 Uu 인터페이스를 통해 제공될 수 있다.

[0040] 한편, 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라, 기존의 무선 액세스 기술(Radio Access Technology, RAT)에 비해 향상된 모바일 광대역 (mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 이에 따라, 신뢰도(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스 또는 단말을 고려한 통신 시스템이 논의되고 있는데, 개선된 이동 광대역 통신, 매시브 MTC, URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 무선 접속 기술을 새로운 RAT(new radio access technology) 또는 NR(new radio)이라 칭할 수 있다. NR에서도 V2X(vehicle-to-everything) 통신이 지원될 수 있다.

[0041] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 통신 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(universal terrestrial radio access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(global system for mobile communications)/GPRS(general packet radio service)/EDGE(enhanced data rates for GSM evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE(institute of electrical and electronics engineers) 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. IEEE 802.16m은 IEEE 802.16e의 진화로, IEEE 802.16e에 기반한 시스템과의 하위

호환성(backward compatibility)를 제공한다. UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunications system)의 일부이다. 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA(evolved-UMTS terrestrial radio access)를 사용하는 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(advanced)는 3GPP LTE의 진화이다.

- [0042] 5G NR은 LTE-A의 후속 기술로서, 고성능, 저지연, 고가용성 등의 특성을 가지는 새로운 Clean-slate 형태의 이동 통신 시스템이다. 5G NR은 1GHz 미만의 저주파 대역에서부터 1GHz~10GHz의 중간 주파 대역, 24GHz 이상의 고주파(밀리미터파) 대역 등 사용 가능한 모든 스펙트럼 자원을 활용할 수 있다.
- [0043] 설명을 명확하게 하기 위해, LTE-A 또는 5G NR을 위주로 기술하지만 실시예(들)의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0044] 도 2은 적용될 수 있는 LTE 시스템의 구조를 나타낸다. 이는 E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network), 또는 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A 시스템이라고 불릴 수 있다.
- [0045] 도 2을 참조하면, E-UTRAN은 단말(10)에게 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 제공하는 기지국(20; Base Station, BS)을 포함한다. 단말(10)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), MT(Mobile Terminal), 무선기기(Wireless Device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(20)은 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [0046] 기지국(20)들은 X2 인터페이스를 통하여 서로 연결될 수 있다. 기지국(20)은 S1 인터페이스를 통해 EPC(Evolved Packet Core, 30), 보다 상세하게는 S1-MME를 통해 MME(Mobility Management Entity)와 S1-U를 통해 S-GW(Serving Gateway)와 연결된다.
- [0047] EPC(30)는 MME, S-GW 및 P-GW(Packet Data Network-Gateway)로 구성된다. MME는 단말의 접속 정보나 단말의 능력에 관한 정보를 가지고 있으며, 이러한 정보는 단말의 이동성 관리에 주로 사용된다. S-GW는 E-UTRAN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이며, P-GW는 PDN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다.
- [0048] 단말과 네트워크 사이의 무선인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속(Open System Interconnection, OSI) 기준 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제 1 계층), L2(제 2 계층), L3(제 3 계층)로 구분될 수 있다. 이 중에서 제 1 계층에 속하는 물리 계층은 물리 채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제 3 계층에 위치하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선 자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말과 기지국간 RRC 메시지를 교환한다.
- [0049] 도 3은 NR 시스템의 구조를 나타낸다.
- [0050] 도 3을 참조하면, NG-RAN은 단말에게 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단(termination)을 제공하는 gNB 및 /또는 eNB를 포함할 수 있다. 도 7에서는 gNB만을 포함하는 경우를 예시한다. gNB 및 eNB는 상호 간에 Xn 인터페이스로 연결되어 있다. gNB 및 eNB는 5세대 코어 네트워크(5G Core Network: 5GC)와 NG 인터페이스를 통해 연결되어 있다. 보다 구체적으로, AMF(access and mobility management function)과는 NG-C 인터페이스를 통해 연결되고, UPF(user plane function)과는 NG-U 인터페이스를 통해 연결된다.
- [0051] 도 4은 NR의 무선 프레임의 구조를 나타낸다.
- [0052] 도 4을 참조하면, NR에서 상향링크 및 하향링크 전송에서 무선 프레임을 사용할 수 있다. 무선 프레임은 10ms의 길이를 가지며, 2개의 5ms 하프-프레임(Half-Frame, HF)으로 정의될 수 있다. 하프-프레임은 5개의 1ms 서브프레임(Subframe, SF)을 포함할 수 있다. 서브프레임은 하나 이상의 슬롯으로 분할될 수 있으며, 서브프레임 내 슬롯 개수는 부반송파 간격(Subcarrier Spacing, SCS)에 따라 결정될 수 있다. 각 슬롯은 CP(cyclic prefix)에 따라 12개 또는 14개의 OFDM(A) 심볼을 포함할 수 있다.
- [0053] 노멀 CP(normal CP)가 사용되는 경우, 각 슬롯은 14개의 심볼을 포함할 수 있다. 확장 CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 12개의 심볼을 포함할 수 있다. 여기서, 심볼은 OFDM 심볼 (또는, CP-OFDM 심볼), SC-FDMA(Single Carrier - FDMA) 심볼 (또는, DFT-s-OFDM(Discrete Fourier Transform-spread-OFDM) 심볼)을 포함할 수 있다.
- [0054] 다음 표 1은 노멀 CP가 사용되는 경우, SCS 설정(u)에 따라 슬롯 별 심볼의 개수($N_{\text{slot}}^{\text{symb}}$), 프레임 별 슬롯의

개수($N_{slot}^{frame,u}$)와 서브프레임 별 슬롯의 개수($N_{slot}^{subframe,u}$)를 예시한다.

표 1

| SCS ($15 \cdot 2^u$) | N_{slot}^{symb} | $N_{slot}^{frame,u}$ | $N_{slot}^{subframe,u}$ |
|------------------------|-------------------|----------------------|-------------------------|
| 15KHz (u=0) | 14 | 10 | 1 |
| 30KHz (u=1) | 14 | 20 | 2 |
| 60KHz (u=2) | 14 | 40 | 4 |
| 120KHz (u=3) | 14 | 80 | 8 |
| 240KHz (u=4) | 14 | 160 | 16 |

[0055]

[0056] 표 2는 확장 CP가 사용되는 경우, SCS에 따라 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수와 서브프레임 별 슬롯의 개수를 예시한다.

표 2

| SCS ($15 \cdot 2^u$) | N_{slot}^{symb} | $N_{slot}^{frame,u}$ | $N_{slot}^{subframe,u}$ |
|------------------------|-------------------|----------------------|-------------------------|
| 60KHz (u=2) | 12 | 40 | 4 |

[0057]

[0058] NR 시스템에서는 하나의 단말에게 병합되는 복수의 셀들 간에 OFDM(A) 뉴머놀로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)가 상이하게 설정될 수 있다. 이에 따라, 동일한 개수의 심볼로 구성된 시간 자원(예, 서브프레임, 슬롯 또는 TTI)(편의상, TU(Time Unit)로 통칭)의 (절대 시간) 구간이 병합된 셀들 간에 상이하게 설정될 수 있다.

[0059] NR에서, 다양한 5G 서비스들을 지원하기 위한 다수의 뉴머놀로지(numerology) 또는 SCS가 지원될 수 있다. 예를 들어, SCS가 15kHz인 경우, 전통적인 셀룰러 밴드들에서의 넓은 영역(wide area)이 지원될 수 있고, SCS가 30kHz/60kHz인 경우, 밀집한-도시(dense-urban), 더 낮은 지연(lower latency) 및 더 넓은 캐리어 대역폭(wider carrier bandwidth)이 지원될 수 있다. SCS가 60kHz 또는 그보다 높은 경우, 위상 잡음(phase noise)을 극복하기 위해 24.25GHz보다 큰 대역폭이 지원될 수 있다.

[0060] NR 주파수 밴드(frequency band)는 두 가지 타입의 주파수 범위(frequency range)로 정의될 수 있다. 상기 두 가지 타입의 주파수 범위는 FR1 및 FR2일 수 있다. 주파수 범위의 수치는 변경될 수 있으며, 예를 들어, 상기 두 가지 타입의 주파수 범위는 하기 표 3과 같을 수 있다. NR 시스템에서 사용되는 주파수 범위 중 FR1은 "sub 6GHz range"를 의미할 수 있고, FR2는 "above 6GHz range"를 의미할 수 있고 밀리미터 웨이브(millimeter wave, mmW)로 불릴 수 있다.

표 3

| Frequency Range designation | Corresponding frequency range | Subcarrier Spacing (SCS) |
|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| FR1 | 450MHz - 6000MHz | 15, 30, 60kHz |
| FR2 | 24250MHz - 52600MHz | 60, 120, 240kHz |

[0061]

[0062] 상술한 바와 같이, NR 시스템의 주파수 범위의 수치는 변경될 수 있다. 예를 들어, FR1은 하기 표 4와 같이 410MHz 내지 7125MHz의 대역을 포함할 수 있다. 즉, FR1은 6GHz (또는 5850, 5900, 5925 MHz 등) 이상의 주파

수 대역을 포함할 수 있다. 예를 들어, FR1 내에서 포함되는 6GHz (또는 5850, 5900, 5925 MHz 등) 이상의 주파수 대역은 비면허 대역(unlicensed band)을 포함할 수 있다. 비면허 대역은 다양한 용도로 사용될 수 있고, 예를 들어 차량을 위한 통신(예를 들어, 자율주행)을 위해 사용될 수 있다.

표 4

| Frequency Range designation | Corresponding frequency range | Subcarrier Spacing (SCS) |
|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| FR1 | 410MHz - 7125MHz | 15, 30, 60kHz |
| FR2 | 24250MHz - 52600MHz | 60, 120, 240kHz |

[0063]

[0064]

[0065]

[0066]

[0067]

[0068]

[0069]

[0070]

[0071]

[0072]

[0073]

도 5은 NR 프레임의 슬롯 구조를 나타낸다.

도 5을 참조하면, 슬롯은 시간 영역에서 복수의 심볼들을 포함한다. 예를 들어, 노멀 CP의 경우 하나의 슬롯이 14개의 심볼을 포함하나, 확장 CP의 경우 하나의 슬롯이 12개의 심볼을 포함할 수 있다. 또는 노멀 CP의 경우 하나의 슬롯이 7개의 심볼을 포함하나, 확장 CP의 경우 하나의 슬롯이 6개의 심볼을 포함할 수 있다.

반송파는 주파수 영역에서 복수의 부반송파들을 포함한다. RB(Resource Block)는 주파수 영역에서 복수(예를 들어, 12)의 연속한 부반송파로 정의될 수 있다. BWP(Bandwidth Part)는 주파수 영역에서 복수의 연속한 (P)RB((Physical) Resource Block)로 정의될 수 있으며, 하나의 뉴머놀로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)에 대응될 수 있다. 반송파는 최대 N개(예를 들어, 5개)의 BWP를 포함할 수 있다. 데이터 통신은 활성화된 BWP를 통해서 수행될 수 있다. 각각의 요소는 자원 그리드에서 자원요소(Resource Element, RE)로 지칭될 수 있고, 하나의 복소 심볼이 맵핑될 수 있다.

한편, 단말과 단말 간 무선 인터페이스 또는 단말과 네트워크 간 무선 인터페이스는 L1 계층, L2 계층 및 L3 계층으로 구성될 수 있다. 본 개시의 다양한 실시 예에서, L1 계층은 물리(physical) 계층을 의미할 수 있다. 또한, 예를 들어, L2 계층은 MAC 계층, RLC 계층, PDCP 계층 및 SDAP 계층 중 적어도 하나를 의미할 수 있다. 또한, 예를 들어, L3 계층은 RRC 계층을 의미할 수 있다.

이하, V2X 또는 SL(sidelink) 통신에 대하여 설명한다.

도 6는 SL 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다. 구체적으로, 도 6의 (a)는 NR의 사용자 평면 프로토콜 스택을 나타내고, 도 6의 (b)는 NR의 제어 평면 프로토콜 스택을 나타낸다.

이하, SL 동기 신호(Sidelink Synchronization Signal, SLSS) 및 동기화 정보에 대해 설명한다.

SLSS는 SL 특정한 시퀀스(sequence)로, PSSS(Primary Sidelink Synchronization Signal)와 SSSS(Secondary Sidelink Synchronization Signal)를 포함할 수 있다. 상기 PSSS는 S-PSS(Sidelink Primary Synchronization Signal)라고 칭할 수 있고, 상기 SSSS는 S-SSS(Sidelink Secondary Synchronization Signal)라고 칭할 수 있다. 예를 들어, 길이-127 M-시퀀스(length-127 M-sequences)가 S-PSS에 대하여 사용될 수 있고, 길이-127 골드-시퀀스(length-127 Gold sequences)가 S-SSS에 대하여 사용될 수 있다. 예를 들어, 단말은 S-PSS를 이용하여 최초 신호를 검출(signal detection)할 수 있고, 동기를 획득할 수 있다. 예를 들어, 단말은 S-PSS 및 S-SSS를 이용하여 세부 동기를 획득할 수 있고, 동기 신호 ID를 검출할 수 있다.

PSBCH(Physical Sidelink Broadcast Channel)는 SL 신호 송수신 전에 단말이 가장 먼저 알아야 하는 기본이 되는 (시스템) 정보가 전송되는 (방송) 채널일 수 있다. 예를 들어, 상기 기본이 되는 정보는 SLSS에 관련된 정보, 듀플렉스 모드(Duplex Mode, DM), TDD UL/DL(Time Division Duplex Uplink/Downlink) 구성, 리소스 풀 관련 정보, SLSS에 관련된 어플리케이션의 종류, 서브프레임 오프셋, 방송 정보 등일 수 있다. 예를 들어, PSBCH 성능의 평가를 위해, NR V2X에서, PSBCH의 페이로드 크기는 24 비트의 CRC를 포함하여 56 비트일 수 있다.

S-PSS, S-SSS 및 PSBCH는 주기적 전송을 지원하는 블록 포맷(예를 들어, SL SS(Synchronization Signal)/PSBCH 블록, 이하 S-SSB(Sidelink-Synchronization Signal Block))에 포함될 수 있다. 상기 S-SSB는 캐리어 내의 PSCCH(Physical Sidelink Control Channel)/PSSCH(Physical Sidelink Shared Channel)와 동일한 뉴머놀로지

(즉, SCS 및 CP 길이)를 가질 수 있고, 전송 대역폭은 (미리) 설정된 SL BWP(Sidelink BWP) 내에 있을 수 있다. 예를 들어, S-SSB의 대역폭은 11 RB(Resource Block)일 수 있다. 예를 들어, PSBCH는 11 RB에 걸쳐있을 수 있다. 그리고, S-SSB의 주파수 위치는 (미리) 설정될 수 있다. 따라서, 단말은 캐리어에서 S-SSB를 발견하기 위해 주파수에서 가설 검출(hypothesis detection)을 수행할 필요가 없다.

[0074] 한편, NR SL 시스템에서, 서로 다른 SCS 및/또는 CP 길이를 가지는 복수의 뉴머놀로지가 지원될 수 있다. 이 때, SCS가 증가함에 따라서, 전송 단말이 S-SSB를 전송하는 시간 자원의 길이가 짧아질 수 있다. 이에 따라, S-SSB의 커버리지(coverage)가 감소할 수 있다. 따라서, S-SSB의 커버리지를 보장하기 위하여, 전송 단말은 SCS에 따라 하나의 S-SSB 전송 주기 내에서 하나 이상의 S-SSB를 수신 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 전송 단말이 하나의 S-SSB 전송 주기 내에서 수신 단말에게 전송하는 S-SSB의 개수는 전송 단말에게 사전에 설정되거나 (pre-configured), 설정(configured)될 수 있다. 예를 들어, S-SSB 전송 주기는 160ms 일 수 있다. 예를 들어, 모든 SCS에 대하여, 160ms의 S-SSB 전송 주기가 지원될 수 있다.

[0075] 예를 들어, SCS가 FR1에서 15kHz인 경우, 전송 단말은 하나의 S-SSB 전송 주기 내에서 수신 단말에게 1개 또는 2개의 S-SSB를 전송할 수 있다. 예를 들어, SCS가 FR1에서 30kHz인 경우, 전송 단말은 하나의 S-SSB 전송 주기 내에서 수신 단말에게 1개 또는 2개의 S-SSB를 전송할 수 있다. 예를 들어, SCS가 FR1에서 60kHz인 경우, 전송 단말은 하나의 S-SSB 전송 주기 내에서 수신 단말에게 1개, 2개 또는 4개의 S-SSB를 전송할 수 있다.

[0076] 예를 들어, SCS가 FR2에서 60kHz인 경우, 전송 단말은 하나의 S-SSB 전송 주기 내에서 수신 단말에게 1개, 2개, 4개, 8개, 16개 또는 32개의 S-SSB를 전송할 수 있다. 예를 들어, SCS가 FR2에서 120kHz인 경우, 전송 단말은 하나의 S-SSB 전송 주기 내에서 수신 단말에게 1개, 2개, 4개, 8개, 16개, 32개 또는 64개의 S-SSB를 전송할 수 있다.

[0077] 한편, SCS가 60kHz인 경우, 두 가지 타입의 CP가 지원될 수 있다. 또한, CP 타입에 따라서 전송 단말이 수신 단말에게 전송하는 S-SSB의 구조가 상이할 수 있다. 예를 들어, 상기 CP 타입은 Normal CP(NCP) 또는 Extended CP(ECP)일 수 있다. 구체적으로, 예를 들어, CP 타입이 NCP인 경우, 전송 단말이 전송하는 S-SSB 내에서 PSBCH를 맵핑하는 심볼의 개수는 9 개 또는 8 개일 수 있다. 반면, 예를 들어, CP 타입이 ECP인 경우, 전송 단말이 전송하는 S-SSB 내에서 PSBCH를 맵핑하는 심볼의 개수는 7 개 또는 6 개일 수 있다. 예를 들어, 전송 단말이 전송하는 S-SSB 내의 첫 번째 심볼에는, PSBCH가 맵핑될 수 있다. 예를 들어, S-SSB를 수신하는 수신 단말은 S-SSB의 첫 번째 심볼 구간에서 AGC(Automatic Gain Control) 동작을 수행할 수 있다.

[0078] 도 7은 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 단말을 나타낸다.

[0079] 도 7을 참조하면, V2X 또는 SL 통신에서 단말이라는 용어는 주로 사용자의 단말을 의미할 수 있다. 하지만, 기지국과 같은 네트워크 장비가 단말 사이의 통신 방식에 따라 신호를 송수신하는 경우, 기지국 또한 일종의 단말로 간주될 수도 있다. 예를 들어, 단말 1은 제 1 장치(100)일 수 있고, 단말 2는 제 2 장치(200)일 수 있다.

[0080] 예를 들어, 단말 1은 일련의 자원의 집합을 의미하는 자원 풀(resource pool) 내에서 특정한 자원에 해당하는 자원 단위(resource unit)를 선택할 수 있다. 그리고, 단말 1은 상기 자원 단위를 사용하여 SL 신호를 전송할 수 있다. 예를 들어, 수신 단말인 단말 2는 단말 1이 신호를 전송할 수 있는 자원 풀을 설정 받을 수 있고, 상기 자원 풀 내에서 단말 1의 신호를 검출할 수 있다.

[0081] 여기서, 단말 1이 기지국의 연결 범위 내에 있는 경우, 기지국이 자원 풀을 단말 1에게 알려줄 수 있다. 반면, 단말 1이 기지국의 연결 범위 밖에 있는 경우, 다른 단말이 단말 1에게 자원 풀을 알려주거나, 또는 단말 1은 사전에 설정된 자원 풀을 사용할 수 있다.

[0082] 일반적으로 자원 풀은 복수의 자원 단위로 구성될 수 있고, 각 단말은 하나 또는 복수의 자원 단위를 선택하여 자신의 SL 신호 전송에 사용할 수 있다.

[0083] 도 8는 V2X 또는 SL 통신을 위한 자원 단위를 나타낸다.

[0084] 도 8를 참조하면, 자원 풀의 전체 주파수 자원이 NF개로 분할될 수 있고, 자원 풀의 전체 시간 자원이 NT개로 분할될 수 있다. 따라서, 총 NF * NT 개의 자원 단위가 자원 풀 내에서 정의될 수 있다. 도 8는 해당 자원 풀이 NT 개의 서브프레임의 주기로 반복되는 경우의 예를 나타낸다.

[0085] 도 8에 나타난 바와 같이, 하나의 자원 단위(예를 들어, Unit #0)는 주기적으로 반복하여 나타날 수 있다. 또는, 시간 또는 주파수 차원에서 다이버시티(diversity) 효과를 얻기 위해서, 하나의 논리적인 자원 단위가 맵핑되는 물리적 자원 단위의 인덱스가 시간에 따라 사전에 정해진 패턴으로 변화할 수도 있다. 이러한 자원 단

위의 구조에 있어서, 자원 풀이란 SL 신호를 전송하고자 하는 단말이 전송에 사용할 수 있는 자원 단위들의 집합을 의미할 수 있다.

- [0086] 자원 풀은 여러 종류로 세분화될 수 있다. 예를 들어, 각 자원 풀에서 전송되는 SL 신호의 콘텐츠(content)에 따라, 자원 풀은 아래와 같이 구분될 수 있다.
- [0087] (1) 스케줄링 할당(Scheduling Assignment, SA)은 전송 단말이 SL 데이터 채널의 전송으로 사용하는 자원의 위치, 그 외 데이터 채널의 복조를 위해서 필요한 MCS(Modulation and Coding Scheme) 또는 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 전송 방식, TA(Timing Advance)등의 정보를 포함하는 신호일 수 있다. SA는 동일 자원 단위 상에서 SL 데이터와 함께 멀티플렉싱되어 전송되는 것도 가능하며, 이 경우 SA 자원 풀이란 SA가 SL 데이터와 멀티플렉싱되어 전송되는 자원 풀을 의미할 수 있다. SA는 SL 제어 채널(control channel)로 불릴 수도 있다.
- [0088] (2) SL 데이터 채널(Physical Sidelink Shared Channel, PSSCH)은 전송 단말이 사용자 데이터를 전송하는데 사용하는 자원 풀일 수 있다. 만약 동일 자원 단위 상에서 SL 데이터와 함께 SA가 멀티플렉싱되어 전송되는 경우, SA 정보를 제외한 형태의 SL 데이터 채널만이 SL 데이터 채널을 위한 자원 풀에서 전송 될 수 있다. 다시 말해, SA 자원 풀 내의 개별 자원 단위 상에서 SA 정보를 전송하는데 사용되었던 REs(Resource Elements)는 SL 데이터 채널의 자원 풀에서 여전히 SL 데이터를 전송하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 전송 단말은 연속적인 PRB에 PSSCH를 맵핑시켜서 전송할 수 있다.
- [0089] (3) 디스커버리 채널은 전송 단말이 자신의 ID 등의 정보를 전송하기 위한 자원 풀일 수 있다. 이를 통해, 전송 단말은 인접 단말이 자신을 발견하도록 할 수 있다.
- [0090] 이상에서 설명한 SL 신호의 콘텐츠가 동일한 경우에도, SL 신호의 송수신 속성에 따라서 상이한 자원 풀을 사용할 수 있다. 일 예로, 동일한 SL 데이터 채널이나 디스커버리 메시지라 하더라도, SL 신호의 전송 타이밍 결정 방식(예를 들어, 동기 기준 신호의 수신 시점에서 전송되는지 아니면 상기 수신 시점에서 일정한 타이밍 어드밴스를 적용하여 전송되는지), 자원 할당 방식(예를 들어, 개별 신호의 전송 자원을 기지국이 개별 전송 단말에게 지정해주는지 아니면 개별 전송 단말이 자원 풀 내에서 자체적으로 개별 신호 전송 자원을 선택하는지), 신호 포맷(예를 들어, 각 SL 신호가 한 서브프레임에서 차지하는 심볼의 개수, 또는 하나의 SL 신호의 전송에 사용되는 서브프레임의 개수), 기지국으로부터의 신호 세기, SL 단말의 송신 전력 세기 등에 따라서 다시 상이한 자원 풀로 구분될 수도 있다.
- [0091] 이하, SL에서 자원 할당(resource allocation)에 대하여 설명한다.
- [0092] 도 9은 단말이 전송 모드에 따라 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 절차를 나타낸다. 본 개시의 다양한 실시 예에서, 전송 모드는 모드 또는 자원 할당 모드라고 칭할 수 있다. 이하, 설명의 편의를 위해, LTE에서 전송 모드는 LTE 전송 모드라고 칭할 수 있고, NR에서 전송 모드는 NR 자원 할당 모드라고 칭할 수 있다.
- [0093] 예를 들어, 도 9의 (a)는 LTE 전송 모드 1 또는 LTE 전송 모드 3과 관련된 단말 동작을 나타낸다. 또는, 예를 들어, 도 24의 (a)는 NR 자원 할당 모드 1과 관련된 단말 동작을 나타낸다. 예를 들어, LTE 전송 모드 1은 일반적인 SL 통신에 적용될 수 있고, LTE 전송 모드 3은 V2X 통신에 적용될 수 있다.
- [0094] 예를 들어, 도 9의 (b)는 LTE 전송 모드 2 또는 LTE 전송 모드 4와 관련된 단말 동작을 나타낸다. 또는, 예를 들어, 도 24의 (b)는 NR 자원 할당 모드 2와 관련된 단말 동작을 나타낸다.
- [0095] 도 9의 (a)를 참조하면, LTE 전송 모드 1, LTE 전송 모드 3 또는 NR 자원 할당 모드 1에서, 기지국은 SL 전송을 위해 단말에 의해 사용될 SL 자원을 스케줄링할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 단말 1에게 PDCCH(보다 구체적으로 DCI(Downlink Control Information))를 통해 자원 스케줄링을 수행할 수 있고, 단말 1은 상기 자원 스케줄링에 따라 단말 2와 V2X 또는 SL 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 단말 1은 PSCCH(Physical Sidelink Control Channel)를 통해 SCI(Sidelink Control Information)를 단말 2에게 전송한 후, 상기 SCI에 기반한 데이터를 PSSCH(Physical Sidelink Shared Channel)를 통해 단말 2에게 전송할 수 있다.
- [0096] 예를 들어, NR 자원 할당 모드 1에서, 단말은 동적 그랜트(dynamic grant)를 통해 하나의 TB(Transport Block)의 하나 이상의 SL 전송을 위한 자원을 기지국으로부터 제공 또는 할당받을 수 있다. 예를 들어, 기지국은 동적 그랜트를 이용하여 PSCCH 및/또는 PSSCH의 전송을 위한 자원을 단말에게 제공할 수 있다. 예를 들어, 전송 단말은 수신 단말로부터 수신한 SL HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 피드백을 기지국에게 보고할 수 있다. 이 경우, 기지국이 SL 전송을 위한 자원을 할당하기 위한 PDCCH 내의 지시(indication)를 기반으로, SL HARQ 피드백을 기지국에게 보고하기 위한 PUCCH 자원 및 타이밍(timing)이 결정될 수 있다.

- [0097] 예를 들어, DCI는 DCI 수신과 DCI에 의해 스케줄링된 첫 번째 SL 전송 사이의 슬롯 오프셋을 나타낼 수 있다. 예를 들어, SL 전송 자원을 스케줄링하는 DCI와 첫 번째 스케줄링된 SL 전송 자원 사이의 최소 갭은 해당 단말의 처리 시간(processing time)보다 작지 않을 수 있다.
- [0098] 예를 들어, NR 자원 할당 모드 1에서, 단말은 설정된 그랜트(configured grant)를 통해 복수의 SL 전송을 위해 주기적으로 자원 세트를 기지국으로부터 제공 또는 할당받을 수 있다. 예를 들어, 상기 설정된 그랜트는 설정된 그랜트 타입 1 또는 설정된 그랜트 타입 2를 포함할 수 있다. 예를 들어, 단말은 주어진 설정된 그랜트(given configured grant)에 의해 지시되는 각각의 경우(occasions)에서 전송할 TB를 결정할 수 있다.
- [0099] 예를 들어, 기지국은 동일한 캐리어 상에서 SL 자원을 단말에게 할당할 수 있고, 서로 다른 캐리어 상에서 SL 자원을 단말에게 할당할 수 있다.
- [0100] 예를 들어, NR 기지국은 LTE 기반의 SL 통신을 제어할 수 있다. 예를 들어, NR 기지국은 LTE SL 자원을 스케줄링하기 위해 NR DCI를 단말에게 전송할 수 있다. 이 경우, 예를 들어, 상기 NR DCI를 스크램블하기 위한 새로운 RNTI가 정의될 수 있다. 예를 들어, 상기 단말은 NR SL 모듈 및 LTE SL 모듈을 포함할 수 있다.
- [0101] 예를 들어, NR SL 모듈 및 LTE SL 모듈을 포함하는 단말이 gNB로부터 NR SL DCI를 수신한 후, NR SL 모듈은 NR SL DCI를 LTE DCI 타입 5A로 변환할 수 있고, NR SL 모듈은 X ms 단위로 LTE SL 모듈에 LTE DCI 타입 5A를 전달할 수 있다. 예를 들어, LTE SL 모듈이 NR SL 모듈로부터 LTE DCI 포맷 5A를 수신한 후, LTE SL 모듈은 Z ms 후에 첫 번째 LTE 서브프레임에 활성화 및/또는 해제를 적용할 수 있다. 예를 들어, 상기 X는 DCI의 필드를 사용하여 동적으로 표시될 수 있다. 예를 들어, 상기 X의 최솟값은 단말 능력(UE capability)에 따라 상이할 수 있다. 예를 들어, 단말은 단말 능력에 따라 하나의 값(single value)을 보고할 수 있다. 예를 들어, 상기 X는 양수일 수 있다.
- [0102] 도 9의 (b)를 참조하면, LTE 전송 모드 2, LTE 전송 모드 4 또는 NR 자원 할당 모드 2에서, 단말은 기지국/네트워크에 의해 설정된 SL 자원 또는 미리 설정된 SL 자원 내에서 SL 전송 자원을 결정할 수 있다. 예를 들어, 상기 설정된 SL 자원 또는 미리 설정된 SL 자원은 자원 풀일 수 있다. 예를 들어, 단말은 자율적으로 SL 전송을 위한 자원을 선택 또는 스케줄링할 수 있다. 예를 들어, 단말은 설정된 자원 풀 내에서 자원을 스스로 선택하여, SL 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 단말은 센싱(sensing) 및 자원 (재)선택 절차를 수행하여, 선택 윈도우 내에서 스스로 자원을 선택할 수 있다. 예를 들어, 상기 센싱은 서브채널 단위로 수행될 수 있다. 그리고, 자원 풀 내에서 자원을 스스로 선택한 단말 1은 PSSCH를 통해 SCI를 단말 2에게 전송한 후, 상기 SCI에 기반한 데이터를 PSSCH를 통해 단말 2에게 전송할 수 있다.
- [0103] 예를 들어, 단말은 다른 단말에 대한 SL 자원 선택을 도울 수 있다. 예를 들어, NR 자원 할당 모드 2에서, 단말은 SL 전송을 위한 설정된 그랜트(configured grant)를 설정받을 수 있다. 예를 들어, NR 자원 할당 모드 2에서, 단말은 다른 단말의 SL 전송을 스케줄링할 수 있다. 예를 들어, NR 자원 할당 모드 2에서, 단말은 블라인드 재전송을 위한 SL 자원을 예약할 수 있다.
- [0104] 예를 들어, NR 자원 할당 모드 2에서, 제 1 단말은 SCI를 이용하여 SL 전송의 우선 순위를 제 2 단말에게 지시할 수 있다. 예를 들어, 제 2 단말은 상기 SCI를 디코딩할 수 있고, 제 2 단말은 상기 우선 순위를 기반으로 센싱 및/또는 자원 (재)선택을 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 자원(재)선택 절차는, 제 2 단말이 자원 선택 윈도우에서 후보 자원을 식별하는 단계 및 제 2 단말이 식별된 후보 자원 중에서 (재)전송을 위한 자원을 선택하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 자원 선택 윈도우는 단말이 SL 전송을 위한 자원을 선택하는 시간 간격(time interval)일 수 있다. 예를 들어, 제 2 단말이 자원 (재)선택을 트리거한 이후, 자원 선택 윈도우는 $T1 \geq 0$ 에서 시작할 수 있고, 자원 선택 윈도우는 제 2 단말의 남은 패킷 지연 버짓(remaining packet delay budget)에 의해 제한될 수 있다. 예를 들어, 제 2 단말이 자원 선택 윈도우에서 후보 자원을 식별하는 단계에서, 제 2 단말이 제 1 단말로부터 수신한 SCI에 의해 특정 자원이 지시되고 및 상기 특정 자원에 대한 L1 SL RSRP 측정값이 SL RSRP 임계값을 초과하면, 상기 제 2 단말은 상기 특정 자원을 후보 자원으로 결정하지 않을 수 있다. 예를 들어, SL RSRP 임계값은 제 2 단말이 제 1 단말로부터 수신한 SCI에 의해 지시되는 SL 전송의 우선 순위 및 제 2 단말이 선택한 자원 상에서 SL 전송의 우선 순위를 기반으로 결정될 수 있다.
- [0105] 예를 들어, 상기 L1 SL RSRP는 SL DMRS(Demodulation Reference Signal)를 기반으로 측정될 수 있다. 예를 들어, 자원 풀 별로 시간 영역에서 하나 이상의 PSSCH DMRS 패턴이 설정되거나 사전에 설정될 수 있다. 예를 들어, PDSCH DMRS 설정 타입 1 및/또는 타입 2는 PSSCH DMRS의 주파수 영역 패턴과 동일 또는 유사할 수 있다. 예를 들어, 정확한 DMRS 패턴은 SCI에 의해 지시될 수 있다. 예를 들어, NR 자원 할당 모드 2에서, 전송 단말은

자원 풀에 대하여 설정된 또는 사전에 설정된 DMRS 패턴 중에서 특정 DMRS 패턴을 선택할 수 있다.

- [0106] 예를 들어, NR 자원 할당 모드 2에서, 센싱 및 자원 (재)선택 절차를 기반으로, 전송 단말은 예약 없이 TB(Transport Block)의 초기 전송을 수행할 수 있다. 예를 들어, 센싱 및 자원 (재)선택 절차를 기반으로, 전송 단말은 제 1 TB와 연관된 SCI를 이용하여 제 2 TB의 초기 전송을 위한 SL 자원을 예약할 수 있다.
- [0107] 예를 들어, NR 자원 할당 모드 2에서, 단말은 동일한 TB(Transport Block)의 이전 전송과 관련된 시그널링을 통해, 피드백 기반의 PSSCH 재전송을 위한 자원을 예약할 수 있다. 예를 들어, 현재 전송을 포함하여 하나의 전송에 의해 예약되는 SL 자원의 최대 개수는 2개, 3개 또는 4개일 수 있다. 예를 들어, 상기 SL 자원의 최대 개수는 HARQ 피드백이 인에이블되는지 여부와 관계 없이 동일할 수 있다. 예를 들어, 하나의 TB에 대한 최대 HARQ (재)전송 횟수는 설정 또는 사전 설정에 의해 제한될 수 있다. 예를 들어, 최대 HARQ (재)전송 횟수는 최대 32일 수 있다. 예를 들어, 상기 설정 또는 사전 설정이 없으면, 최대 HARQ (재)전송 횟수는 지정되지 않은 것일 수 있다. 예를 들어, 상기 설정 또는 사전 설정은 전송 단말을 위한 것일 수 있다. 예를 들어, NR 자원 할당 모드 2에서, 단말이 사용하지 않는 자원을 해제하기 위한 HARQ 피드백이 지원될 수 있다.
- [0108] 예를 들어, NR 자원 할당 모드 2에서, 단말은 SCI를 이용하여 상기 단말에 의해 사용되는 하나 이상의 서브채널 및/또는 슬롯을 다른 단말에게 지시할 수 있다. 예를 들어, 단말은 SCI를 이용하여 PSSCH (재)전송을 위해 상기 단말에 의해 예약된 하나 이상의 서브채널 및/또는 슬롯을 다른 단말에게 지시할 수 있다. 예를 들어, SL 자원의 최소 할당 단위는 슬롯일 수 있다. 예를 들어, 서브채널의 사이즈는 단말에 대하여 설정되거나 미리 설정될 수 있다.
- [0109] 이하, SCI(Sidelink Control Information)에 대하여 설명한다.
- [0110] 기지국이 PDCCH를 통해 단말에게 전송하는 제어 정보를 DCI(Downlink Control Information)라 칭하는 반면, 단말이 PSCCH를 통해 다른 단말에게 전송하는 제어 정보를 SCI라 칭할 수 있다. 예를 들어, 단말은 PSCCH를 디코딩하기 전에, PSCCH의 시작 심볼 및/또는 PSCCH의 심볼 개수를 알고 있을 수 있다. 예를 들어, SCI는 SL 스케줄링 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 단말은 PSSCH를 스케줄링하기 위해 적어도 하나의 SCI를 다른 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 SCI 포맷(format)이 정의될 수 있다.
- [0111] 예를 들어, 전송 단말은 PSCCH 상에서 SCI를 수신 단말에게 전송할 수 있다. 수신 단말은 PSSCH를 전송 단말로 부터 수신하기 위해 하나의 SCI를 디코딩할 수 있다.
- [0112] 예를 들어, 전송 단말은 PSCCH 및/또는 PSSCH 상에서 두 개의 연속적인 SCI(예를 들어, 2-stage SCI)를 수신 단말에게 전송할 수 있다. 수신 단말은 PSSCH를 전송 단말로부터 수신하기 위해 두 개의 연속적인 SCI(예를 들어, 2-stage SCI)를 디코딩할 수 있다. 예를 들어, (상대적으로) 높은 SCI 페이로드(payload) 크기를 고려하여 SCI 구성 필드들을 두 개의 그룹으로 구분한 경우에, 제 1 SCI 구성 필드 그룹을 포함하는 SCI를 제 1 SCI 또는 1st SCI라고 칭할 수 있고, 제 2 SCI 구성 필드 그룹을 포함하는 SCI를 제 2 SCI 또는 2nd SCI라고 칭할 수 있다. 예를 들어, 전송 단말은 PSCCH를 통해서 제 1 SCI를 수신 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 전송 단말은 PSCCH 및/또는 PSSCH 상에서 제 2 SCI를 수신 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 제 2 SCI는 (독립된) PSCCH를 통해서 수신 단말에게 전송되거나, PSSCH를 통해 데이터와 함께 피기백되어 전송될 수 있다. 예를 들어, 두 개의 연속적인 SCI는 서로 다른 전송(예를 들어, 유니캐스트(unicast), 브로드캐스트(broadcast) 또는 그룹캐스트(groupcast))에 대하여 적용될 수도 있다.
- [0113] 예를 들어, 전송 단말은 SCI를 통해서, 아래 정보 중에 일부 또는 전부를 수신 단말에게 전송할 수 있다. 여기서, 예를 들어, 전송 단말은 아래 정보 중에 일부 또는 전부를 제 1 SCI 및/또는 제 2 SCI를 통해서 수신 단말에게 전송할 수 있다.
- [0114] - PSSCH 및/또는 PSCCH 관련 자원 할당 정보, 예를 들어, 시간/주파수 자원 위치/개수, 자원 예약 정보(예를 들어, 주기), 및/또는
- [0115] - SL CSI 보고 요청 지시자 또는 SL (L1) RSRP (및/또는 SL (L1) RSRQ 및/또는 SL (L1) RSSI) 보고 요청 지시자, 및/또는
- [0116] - (PSSCH 상의) SL CSI 전송 지시자 (또는 SL (L1) RSRP (및/또는 SL (L1) RSRQ 및/또는 SL (L1) RSSI) 정보 전송 지시자), 및/또는
- [0117] - MCS 정보, 및/또는

- [0118] - 전송 전력 정보, 및/또는
- [0119] - L1 테스트네이션(destination) ID 정보 및/또는 L1 소스(source) ID 정보, 및/또는
- [0120] - SL HARQ 프로세스(process) ID 정보, 및/또는
- [0121] - NDI(New Data Indicator) 정보, 및/또는
- [0122] - RV(Redundancy Version) 정보, 및/또는
- [0123] - (전송 트래픽/패킷 관련) QoS 정보, 예를 들어, 우선 순위 정보, 및/또는
- [0124] - SL CSI-RS 전송 지시자 또는 (전송되는) SL CSI-RS 안테나 포트의 개수 정보
- [0125] - 전송 단말의 위치 정보 또는 (SL HARQ 피드백이 요청되는) 타겟 수신 단말의 위치 (또는 거리 영역) 정보, 및/또는
- [0126] - PSSCH를 통해 전송되는 데이터의 디코딩 및/또는 채널 추정과 관련된 참조 신호(예를 들어, DMRS 등) 정보, 예를 들어, DMRS의 (시간-주파수) 맵핑 자원의 패턴과 관련된 정보, 랭크(rank) 정보, 안테나 포트 인덱스 정보;
- [0127] 예를 들어, 제 1 SCI는 채널 센싱과 관련된 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 수신 단말은 PSSCH DMRS를 이용하여 제 2 SCI를 디코딩할 수 있다. PDCCH에 사용되는 폴라 코드(polar code)가 제 2 SCI에 적용될 수 있다. 예를 들어, 자원 풀에서, 제 1 SCI의 페이로드 사이즈는 유니캐스트, 그룹캐스트 및 브로드캐스트에 대하여 동일할 수 있다. 제 1 SCI를 디코딩한 이후에, 수신 단말은 제 2 SCI의 블라인드 디코딩을 수행할 필요가 없다. 예를 들어, 제 1 SCI는 제 2 SCI의 스케줄링 정보를 포함할 수 있다.
- [0128] 한편, 본 개시의 다양한 실시 예에서, 전송 단말은 PSCCH를 통해 SCI, 제 1 SCI 및/또는 제 2 SCI 중 적어도 어느 하나를 수신 단말에게 전송할 수 있으므로, PSCCH는 SCI, 제 1 SCI 및/또는 제 2 SCI 중 적어도 어느 하나로 대체/치환될 수 있다. 그리고/또는, 예를 들어, SCI는 PSCCH, 제 1 SCI 및/또는 제 2 SCI 중 적어도 어느 하나로 대체/치환될 수 있다. 그리고/또는, 예를 들어, 전송 단말은 PSSCH를 통해 제 2 SCI를 수신 단말에게 전송할 수 있으므로, PSSCH는 제 2 SCI로 대체/치환될 수 있다.
- [0129] 이하, SL 단말의 동기 획득에 대하여 설명한다.
- [0130] TDMA(time division multiple access) 및 FDMA(frequency division multiples access) 시스템에서, 정확한 시간 및 주파수 동기화는 필수적이다. 시간 및 주파수 동기화가 정확하게 되지 않으면, 심볼 간 간섭(Inter Symbol Interference, ISI) 및 반송파 간 간섭(Inter Carrier Interference, ICI)으로 인해 시스템 성능이 저하될 수 있다. 이는, V2X에서도 마찬가지이다. V2X에서는 시간/주파수 동기화를 위해, 물리 계층에서는 SL 동기 신호(sidelink synchronization signal, SLSS)를 사용할 수 있고, RLC(radio link control) 계층에서는 MIB-SL-V2X(master information block-sidelink-V2X)를 사용할 수 있다.
- [0131] **Tx/Rx beam sweep**
- [0132] mmWave와 같은 아주 높은 주파수를 사용하는 경우에는 높은 일반적으로 경로 손실 (pathloss)를 극복하는 목적으로 빔포밍(Beamforming)이 이용될 수 있다. 빔포밍(beamforming)을 이용하기 위해서, 먼저 송신단과 수신단간의 여러 빔페어(beam pair) 중에서 가장 좋은 빔페어(best beam pair)를 검출해야 한다. 이러한 과정을 수신단 입장에서 빔 획득 (Beam acquisition) 또는 빔 트래킹 (Beam tracking) 이라고 할 수 있다. 특히, mmWave에서는 아날로그 빔 포밍 (analog beamforming)을 이용하기 때문에 차양은 빔 획득 (Beam acquisition) 또는 빔 트래킹 (Beam tracking) 과정에서 자신의 안테나 어레이 (antenna array)를 이용하여 서로 다른 시간에 서로 다른 방향으로 빔 (beam)을 스위칭 (switching)하는 빔 스위핑 (beam sweeping)을 수행할 필요가 있다.
- [0133] 도 10은 본 발명이 적용될 수 있는 OTDOA(Observed Time Difference Of Arrival) 측위 방법을 설명하기 위한 도면이다
- [0134] OTDOA 측위 방법은 UE가 eNB, ng-eNB 및 PRS 전용 TP를 포함하는 다수의 TP들로부터 수신된 하향링크 신호들의 측정 타이밍을 이용한다. UE는 위치 서버로부터 수신된 위치 보조 데이터를 이용하여 수신된 하향링크 신호들의 타이밍을 측정한다. 그리고 이러한 측정 결과 및 이웃 TP들의 지리적 좌표들을 기반으로 UE의 위치를 결정할 수 있다.

[0135] gNB에 연결된 UE는 TP로부터 OTDOA 측정을 위한 측정 갭(gap)을 요청할 수 있다. 만약, UE가 OTDOA 보조 데이터 내의 적어도 하나의 TP를 위한 SFN을 인지하지 못하면, UE는 RSTD (Reference Signal Time Difference) 측정 (Measurement)을 수행하기 위한 측정 갭을 요청하기 전에 OTDOA 참조 셀(reference cell)의 SFN을 획득하기 위해 자율적인 갭(autonomous gap)을 사용할 수 있다.

[0136] 여기서, RSTD는 참조 셀과 측정 셀로부터 각각 수신된 2개의 서브프레임들의 경계 간의 가장 작은 상대적인 시간 차를 기반으로 정의될 수 있다. 즉, 측정 셀로부터 수신된 서브 프레임의 시작 시간에 가장 가까운 참조 셀의 서브프레임의 시작 시간 간의 상대적인 시간 차이를 기반으로 계산될 수 있다. 한편, 참조 셀은 UE에 의해 선택될 수 있다.

[0137] 정확한 OTDOA 측정을 위해서는 지리적으로 분산된 3개 이상의 TP들 또는 기지국들로부터 수신된 신호의 TOA(time of arrival)를 측정하는 것이 필요하다. 예를 들어, TP 1, TP 2 및 TP 3 각각에 대한 TOA를 측정하고, 3개의 TOA를 기반으로 TP 1-TP 2에 대한 RSTD, TP 2-TP 3에 대한 RSTD 및 TP 3-TP 1에 대한 RSTD를 계산하여, 이를 기반으로 기하학적 쌍곡선을 결정하고, 이러한 쌍곡선이 교차하는 지점을 UE의 위치로 추정할 수 있다. 이 때, 각 TOA 측정에 대한 정확도 및/또는 불확실성이 생길 수 있는 바, 추정된 UE의 위치는 측정 불확실성에 따른 특정 범위로 알려질 수도 있다.

[0138] 예를 들어, 두 TP에 대한 RSTD는 수학적 식 1을 기반으로 산출될 수 있다.

수학적 식 1

$$RSTD_{i,1} = \frac{\sqrt{(x_t - x_i)^2 + (y_t - y_i)^2}}{c} - \frac{\sqrt{(x_t - x_1)^2 + (y_t - y_1)^2}}{c} + (T_i - T_1) + (n_i - n_1)$$

[0139]

[0140] 여기서, c는 빛의 속도이고, {x_t, y_t}는 타겟 UE의 (알려지지 않은) 좌표이고, {x_i, y_i}는 (알려진) TP의 좌표이며, {x₁, y₁}은 참조 TP (또는 다른 TP)의 좌표일 수 있다. 여기서, (T_i-T₁)은 두 TP 간의 전송 시간 오프셋으로서, "Real Time Differences" (RTDs)로 명칭될 수 있으며, n_i, n₁은 UE TOA 측정 에러에 관한 값을 나타낼 수 있다.

[0141] E-CID (Enhanced Cell ID): 셀 ID (CID) 측위 방법에서, UE의 위치는 UE의 서빙 ng-eNB, 서빙 gNB 및/또는 서빙 셀의 지리적 정보를 통해 측정될 수 있다. 예를 들어, 서빙 ng-eNB, 서빙 gNB 및/또는 서빙 셀의 지리적 정보는 페이징(paging), 등록(registration) 등을 통해 획득될 수 있다.

[0142] 한편, E-CID 측위 방법은 CID 측위 방법에 더하여 UE 위치 추정치를 향상 시키기 위한 추가적인 UE 측정 및/또는 NG-RAN 무선 자원 등을 이용할 수 있다. E-CID 측위 방법에서, RRC 프로토콜의 측정 제어 시스템과 동일한 측정 방법들 중 일부를 사용할 수 있지만, 일반적으로 UE의 위치 측정만을 위하여 추가적인 측정을 하지 않는다. 다시 말해, UE의 위치를 측정하기 위하여 별도의 측정 설정 (measurement configuration) 또는 측정 제어 메시지(measurement control message)는 제공되지 않을 수 있으며, UE 또한 위치 측정만을 위한 추가적인 측정 동작이 요청될 것을 기대하지 않고, UE가 일반적으로 측정 가능한 측정 방법들을 통해 획득된 측정 값을 보고할 수 있다.

[0143] 예를 들어, 서빙 gNB는 UE로부터 제공되는 E-UTRA 측정치를 사용하여 E-CID 측위 방법을 구현할 수 있다.

[0144] E-CID 측위를 위해 사용할 수 있는 측정 요소의 예를 들면 다음과 같을 수 있다.

[0145] - UE 측정: E-UTRA RSRP (Reference Signal Received Power), E-UTRA RSRQ (Reference Signal Received Quality), UE E-UTRA 수신-송신 시간차 (Rx-Tx Time difference), GERAN/WLAN RSSI (Reference Signal Strength Indication), UTRAN CPICH (Common Pilot Channel) RSCP (Received Signal Code Power), UTRAN CPICH E_c/I₀

[0146] - E-UTRAN 측정: ng-eNB 수신-송신 시간차 (Rx-Tx Time difference), 타이밍 어드밴스 (Timing Advance; TADV), Angle of Arrival (AoA)

[0147] 여기서, TADV는 아래와 같이 Type 1과 Type 2로 구분될 수 있다.

[0148] TADV Type 1 = (ng-eNB 수신-송신 시간차)+(UE E-UTRA 수신-송신 시간차)

- [0149] TADV Type 2 = ng-eNB 수신-송신 시간차
- [0150] 한편, AoA는 UE의 방향을 측정하는데 사용될 수 있다. AoA는 기지국/TP로부터 반 시계 방향으로 UE의 위치에 대한 추정 각도로 정의될 수 있다. 이 때, 지리적 기준 방향은 북쪽일 수 있다. 기지국/TP는 AoA 측정을 위해 SRS (Sounding Reference Signal) 및/또는 DMRS (Demodulation Reference Signal)과 같은 상향링크 신호를 이용할 수 있다. 또한, 안테나 어레이의 배열이 클수록 AoA의 측정 정확도가 높아지며, 동일한 간격으로 안테나 어레이들이 배열된 경우, 인접한 안테나 소자들에서 수신된 신호들은 일정한 위상 변화(Phase-Rotate)를 가질 수 있다.
- [0151] UTDOA (Uplink Time Difference of Arrival): UTDOA는 SRS의 도달 시간을 추정하여 UE의 위치를 결정하는 방법이다. 추정된 SRS 도달 시간을 산출할 때, 서빙 셀이 참조 셀로 사용하여, 다른 셀 (혹은 기지국/TP)와의 도달 시간 차이를 통해 UE의 위치를 추정할 수 있다. UTDOA를 구현하기 위해 E-SMLC는 타겟 UE에게 SRS 전송을 지시하기 위해, 타겟 UE의 서빙 셀을 지시할 수 있다. 또한, E-SMLC는 SRS의 주기적/비주기적 여부, 대역폭 및 주파수/그룹/시퀀스 호핑 등과 같은 설정(configuration)을 제공할 수 있다.
- [0152] 한편, 종래의 NR 시스템에서 단말의 위치 정보는 OTDoA, UTDoA, Multi-RTT등 절대적 위치 정보를 제공하는 기지국 또는 GPS등의 인프라를 통해 측정 및 획득되었다. 반면에 이와 같은 인프라 기반 단말의 위치 측정 방법은 터널이나 고층 빌딩이 밀집한 도심 등 단말과 기지국 (또는 GPS)간 LOS (Line of Sight) 확보가 어렵거나 또는 단말이 인프라 커버리지 밖에 존재하거나 또는 인프라가 존재하지 않은 환경에서는 동작 수행이 어려운 문제점을 지닌다.
- [0153] 따라서, 단말의 절대적 위치 정보를 획득하기 어려운 환경에서 센서처럼 단말의 상대적 위치 정보를 측정 및 획득하여 다양한 서비스에 적용하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 예컨대, 향후 자율 주행 차량 (또는 로봇) 등에서 차량간의 상대적 위치 정보는 주행 중인 차량이 주변 차량의 존재를 인지하고 차량간의 안전거리 확보를 통한 차량간 충돌 방지에 효과적으로 사용될 수 있다.
- [0154] 다만, 종래의 측위는 측위 단말이 주변 단말의 상대적 위치 측정을 위해 필요한 신호 및 정보를 주변 단말과의 핸드셰이킹 (handshaking) 과정을 통해 획득하며 결과적으로 속도가 빠른 차량과 같은 단말간에 야기될 수 있는 다양한 충돌 시나리오에 효과적으로 적용하는데 문제점을 지닌다. 이에 빠른 온디맨드 상대 측위 수행 절차에 대한 연구가 필요하다.
- [0155] 이하에서는, NR-V2X 시스템에서 측위 단말이 사이드링크를 통해서 주변 단말의 상대적 위치를 측정하는 방법을 설명한다. 상기 주변 단말의 상대적 위치 측정 방법은 측위 단말이 주변 단말간의 거리를 측정하는 방법과 측위 단말을 기준으로 주변 단말이 위치하는 방향을 측정하는 방법을 포함할 수 있다. 이와 같은 주변 단말의 상대적 위치 정보는 주변 단말의 절대적 위치 (absolute position/location) 정보를 획득하기 어려운 환경에서 센서처럼 주변 단말의 존재를 인지하고 주변 단말간의 안전거리 확보를 통한 단말간 충돌 방지에 효과적으로 사용될 수 있다. 한편, 상기 측위 단말 및/또는 주변 단말은 모바일 디바이스, V2X 모듈, IoT 디바이스등이 될 수 있다. 이와 같이 단말의 상대적 위치 정보는 mmWAVE 통신, 면허 대역 (licensed band) 통신, 비면허 대역 (unlicensed) 통신, ITS 대역 통신등 다양한 시스템에서 유용하게 이용될 수 있다.
- [0156] **PSFCH resource allocations for PRS in NR-V2X positioning**
- [0157] 사이드링크 NR-V2X에서 사이드링크 측위 (sidelink positioning)에 필요한 PRS (Positioning Reference Signal)는 PSFCH (Physical Sidelink Feedback Channel)를 통해 전송될 수 있다. 이를 위해서, 이하에서는, 한정된 PSFCH 자원 (Resource) 또는 자원 영역을 NR-V2X feedback 정보와 PRS 전송에 효율적으로 이용하기 위한 다중화 (Multiplexing)와 자원 할당 (Resource allocation) 방법을 제안한다. 또한, 사이드링크 측위 성능 및 PRS 전송 효율성을 최대화 하기 위해 NR-V2X feedback 정보 전송을 위한 자원을 할당하지 않고 단지 PRS 전송을 위한 자원만이 할당되는 방법을 제안한다.
- [0158] 아래 설명에서 PSFCH-feedback 자원 (PSFCH resource for feedback information)은 ACK/NACK-HARQ, CSI (Channel State Information)등의 피드백 정보 또는 피드백 신호의 전송을 위해 할당된 시간 (time), 주파수 (frequency), 코드 (code) 자원을 포함하며, PSFCH-PRS 자원(PSFCH resource for PRS)은 PRS 전송을 위해 할당된 시간, 주파수, 코드 자원을 포함한다.
- [0159] 표 5는 PSFCH와 관련된 release-16 agreement에 대한 것이다.

표 5

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - For signaling frequency resources of actual PSFCH transmission, down select one of followings: <ul style="list-style-type: none"> o Bitmap indicates RBs in a resource pool. - Repetition of PSFCH format 0 (one-symbol PSFCH format agreed in RAN1#97) to two consecutive symbols is used. <ul style="list-style-type: none"> o This implies that, two consecutive symbols are always used for transmission of PSFCH format 0. o Note: The first symbol can be used for AGC training. - For the agreed sequence-based PSFCH format with one symbol (not including AGC training period), <ul style="list-style-type: none"> o 1 PRB is used. o Only 1 bit can be carried for the case of N=1, where N denotes the period of slot having PSFCH resource in a resource pool. - For the period of N slot(s) of PSFCH resource, N=2 and N=4 are additionally supported. - 1st SCI includes at least <ul style="list-style-type: none"> o Priority (QoS value), o PSSCH resource assignment (frequency/time resource for PSSCH), o Resource reservation period (if enabled), o PSSCH DMRS pattern (if more than one patterns are (pre-)configured), o 2nd SCI format (e.g. information on the size of 2nd SCI), o [2]-bit information on amount of resources for 2nd SCI (e.g. beta offset or aggregation level) <ul style="list-style-type: none"> ● 1st stage SCI indicates that PSSCH REs are occupied by 2nd stage SCI. o Number of PSSCH DMRS port(s) o 5-bit MCS. o FFS on some part of destination ID. <p>(Pre-)configuration indicates the time gap between PSFCH and the associated PSSCH for Mode 1 and Mode 2.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

[0160]

[0161]

PSFCH을 이용한 사이드링크 측위 수행에 있어 필요한 시스템 정보 및 제어 정보 (SPCI: Sidelink Positioning Control Information)는 PSBCH를 통해 전송되는 SIB, PSCCH를 통해 전송되는 1st-stage SCI 및/또는 PSSCH를 통해 전송되는 2nd-stage SCI에 포함될 수 있다.

[0162]

이 경우, SIB, 1st-stage SCI 및/또는 2nd-stage SCI에 전송될 수 있는 PSFCH-PRS 자원 구성 및 운영 방법, PRS 관련 정보는 하기와 같은 방식으로 제공 또는 설정될 수 있다. 한편, PSFCH-PRS 자원은 PSFCH에서 PRS를 위해 할당된 자원 또는 자원 영역으로써 PSFCH-PRS 자원 영역과 대응할 수 있고, PSFCH-feedback 자원은 PSFCH에 피드백 정보의 전송을 위해 할당된 자원 영역으로 PSFCH-feedback 자원 영역과 대응할 수 있다.

[0163]

- PSFCH-PRS resource on/off는 사이드링크 측위를 위한 PSFCH-PRS 자원 할당 여부를 지시할 수 있다. PSFCH-PRS resource가 on ('1')은 상기 PSFCH에 사이드링크 측위를 위한 PSFCH-PRS 자원 (또는, PSFCH-PRS 자원 영역)이 할당을 되었음을 지시하고, PSFCH-PRS resource off ('0')는 사이드링크 측위를 위한 PSFCH-PRS 자원 (또는, PSFCH-PRS 자원 영역)이 할당되어 있지 않았음을 지시할 수 있다.

[0164]

- PSFCH-PRS multiplexing type은 PSFCH-PRS 자원 (또는, PSFCH-PRS 자원 영역)이 PSFCH-feedback 자원 (또는, PSFCH-feedback 자원 영역)과 다중화하는 방법을 나타낼 수 있다. 구체적으로, 콤 타입 (Comb-type)은 PSFCH-PRS 자원(또는, PSFCH-PRS 자원 영역)이 PSFCH-feedback 자원 (또는, PSFCH-feedback 자원 영역)과 comb 형태로 다중화된 구조를 나타낸다. Burst-type은 PSFCH-PRS 자원이 연접 (burst) 형태로 PSFCH-feedback 자원 과 다중화된 구조를 나타낸다. No multiplexing은 PSFCH-feedback 자원 할당 없이 PSFCH-PRS 자원이 PSFCH 자

원을 모두 점유한 구조를 나타낸다.

- [0165] - PSFCH 자원 주기 (N)은 논리적 슬롯 또는 물리적 슬롯을 기준으로 PSFCH가 할당된 주기 (예, N=1, 2, 4)를 나타낸다.
- [0166] - PSFCH-PRS 자원 할당 주기는 다음과 같이 물리적 슬롯 또는 논리적 슬롯을 기준으로 정의 및 설정될 수 있다. 이 경우, PSFCH-PRS 자원 할당 주기는 프레임 (또는, 논리적 프레임)에서 슬롯 (또는, 논리적 슬롯)을 기준으로 정의 될 수 있다. 구체적으로, PSFCH를 포함한 슬롯 (또는, 논리적 슬롯)의 주기는 프레임 (또는, 논리적 프레임)의 인수 또는 약수(factor, submultiple)가 되도록 설정될 수 있고, PSFCH를 통한 전송 주기는 N의 정수배이면서 프레임 (또는, 논리적 프레임)의 인수가 되도록 설정될 수 있다. 예컨대, PSFCH를 포함한 슬롯 (또는, 논리적 슬롯) 주기가 N=1, 2, 4인 경우, 각 주기에 대한 설정 가능한 후보 PRS 전송 주기 (P)는 N이 1이면 후보 P는 1, 2, 4 등이고, N이 2이면 후보 P는 2, 4 등이며, N이 4이면 후보 P는 4 등으로 설정될 수 있다.
- [0167] - PRS CDM on/off는 코드를 적용한 자원 할당 방법인 CDM 적용 여부를 나타낼 수 있다.
- [0168] - PSFCH-PRS 멀티플렉싱 개수 (multiplexing number)는 한 개의 심볼 내에 멀티플렉싱 될 수 있는 최대 PRS 개수를 나타낸다.
- [0169] - PSFCH-PRS 자원 크기 (resource size)는 PSFCH-PRS 자원 또는 PSFCH-PRS 자원 영역에 할당된 REs 개수 또는 PRB 개수를 나타낸다.
- [0170] - PSFCH-PRS 시작 (starting) RE 또는 시작 RB는 PSFCH에서 PSFCH-PRS 자원이 시작하는 위치를 나타낸다. 구체적으로, 실제 PSFCH-PRS 전송의 시그널링 주파수 자원은 리소스 풀에서 RB들 중 비트맵이 지시하는 RB들 중 하나로 선택될 수 있다 (or, for signaling frequency resources of actual PSFCH-PRS transmission, down select one of followings: Bitmap indicates RBs in a resource pool).
- [0171] - PRS 주파수 호핑 (또는, PRS cyclic-shifting) on/off는 PRS 주파수 호핑 (또는 PRS 순환 쉬프트) 동작 적용 여부를 나타낸다.
- [0172] - PRS 반복 전송 (repetition) on/off는 PRS 반복 전송 동작 적용 여부를 나타낸다. 또는, 상기 PRS 주파수 호핑 동작에서 PRS를 순환 쉬프트하지 않을 경우에 PRS 반복 전송으로 간주할 수 있다 (예컨대, PRS cyclic-shifting가 off인 경우에 PRS repetition on을 나타낼 수 있다).
- [0173] - PRS 반복 또는 PRS 주파수 호핑과 관련된 논리적 슬롯의 수 (The number of logical slots associated PRS repetition or PRS frequency-hopping)는 PRS 반복 및 PRS 호핑에 관여한 슬롯 (또는, 논리적 슬롯)의 수를 나타낸다.
- [0174] - PRS 모드 지시자 (mode indicator)는 사이드링크 측위 운영 방법에 따라 PSFCH를 통해 전송되는 PRS가 요청 PRS (또는, PRS의 전송을 요청하는 PRS, TX-PRS)인지 응답 PRS (또는, 요청 PRS에 응답하여 전송되는 PRS, RX-PRS) 인지를 지시하는 지시자이다. 예컨대, PRS mode indicator가 0인 경우, 상기 PRS가 요청 PRS 모드에 따라 전송되는 요청 PRS임을 나타내고 (또는, request PRS 모드 또는 TX-PRS 모드), 상기 PRS 모드 지시자가 1인 경우, 상기 PRS가 응답 PRS 모드에 따라 전송되는 응답 PRS임을 나타낼 수 있다 (response PRS 모드 또는 RX-PRS 모드). 또는, PRS 모드 지시자의 시그널링이 존재하지 않을 경우, PRS 모드 지시자는 디폴트로 0이 설정된 것으로 간주될 수 있다.
- [0175] - 요청 PRS-응답 PRS 시간 갭 (G)은 논리적 슬롯 또는 물리적 슬롯을 기준으로 요청 PRS를 수신받은 UE가 상기 요청 PRS의 수신 후 응답 PRS를 전송하기 까지 소요되는 시간을 나타낸다 (예컨대, G=2, 3 또는 2 슬롯, 3 슬롯).
- [0176] - PRS 자원 (frequency/time/code) 할당 (resource assignment)은 요청 PRS ID 및 응답 PRS ID에 대한 것일 수 있다. 여기서, 요청 PRS ID는 요청 PRS 패턴에 대한 패턴 ID를 나타내며, 이 경우, 상기 패턴 또는 패턴 ID는 PRS 시작 RE (또는, PRS starting RB)의 주파수 오프셋 (frequency offset), 기본 시퀀스 (base sequence) 및 순환 쉬프트 등을 고려하여 사전에 구성될 수 있다. 또한, 상기 응답 PRS ID는 응답 PRS와 관련된 패턴의 ID 또는 패턴 ID를 나타내며, 상기 패턴 또는 패턴 ID는 PRS 시작 RE (또는, PRS starting RB)의 주파수 오프셋 (frequency offset), 기본 시퀀스 (base sequence) 및 순환 쉬프트 등을 고려하여 사전에 구성될 수 있다.
- [0177] - 포지셔닝 우선 순위 (Positioning priority)는 신뢰 레벨 (confidential level) 또는 PQI (Positioning Quality Indicator)에 의해서 사전에 정의되어 구성될 수 있다. 여기서, 신뢰 레벨 또는 PQI는 오차의 크기에

따라 오름차순 또는 내림차순으로 정의될 수 있다. 예컨대, 0인 신뢰 레벨은 PE (Positioning Error)가 x cm 초과인 경우로 정의될 수 있다.

- [0178] 다음으로, NR-V2X feedback 정보와 PRS 전송에 PSFCH 자원을 효율적으로 이용하기 위한 PSFCH-feedback/PSFCH-PRS 자원 할당 방법 및 PSFCH-feedback 자원과 PSFCH-PRS 자원 간의 다중화 또는 멀티플렉싱 방법을 서술한다. 또한, 사이드링크 측위 성능 및 PRS 전송 효율성을 최대화하기 위해 PSFCH-feedback 자원 할당 없이 PSFCH-PRS 자원만을 할당하는 방법에 대해서도 서술한다. 한편, Release-16와 관련된 PSFCH-feedback 자원 할당에 대한 특징은 다음과 같다.
- [0179] PSFCH 자원 할당은 한 개 (a single) 심볼 (또는, OFDM 심볼)내에서 정의될 수 있고, PSFCH-feedback 정보 전송은 m-PRB 크기의 sequence-based PSFCH format을 기반할 수 있다. 여기서, 한 개의 심볼 내에서 PSFCH-feedback 주파수 자원 할당은 PSFCH-feedback 자원이 위치하는 PRB를 비트맵 (bitmap)의 시그널링을 통하여 수행될 수 있다.
- [0180] 도 11 및 도 12는 PSFCH-feedback 및 PSFCH-PRS 간의 다중화 타입을 설명하기 위한 도면이다.
- [0181] PSFCH-feedback/PSFCH-PRS 자원 할당 및 다중화 타입은 (a) Comb-type, (b) Burst-type-1, (c) Burst-type-2, (d) No multiplexing 등 4가지로 구분될 수 있다. 도 11에서 m-PRB는 m ($0 \leq m \leq L1$)개의 연속된 PRB로 구성된 PRB그룹을 의미하며, x-RE는 x ($0 \leq x \leq L2$)개의 연속된 RE로 구성된 RE 그룹을 의미하며, y-RE는 y ($0 \leq y \leq L3$)개의 연속된 RE로 구성된 RE 그룹을 의미할 수 있다.
- [0182] 도 11 (a)를 참조하면, 콤 타입 (Comb-type)은 PSFCH-feedback 주파수 자원과 PSFCH-PRS 주파수 자원이 주파수 축에서 교대로 배치되어 있는 형태 또는 다중화 타입으로 정의될 수 있다. PSFCH-feedback 주파수 자원 (또는, PSFCH-feedback 주파수 자원 영역) 과 PSFCH-PRS 주파수 자원 (또는, PSFCH-PRS 주파수 자원 영역) 간의 구체적인 자원 할당 방법은 하기와 같다.
- [0183] PSFCH-feedback 주파수 자원의 할당과 관련하여, 1-bit PSFCH-feedback 정보 전송에서는 1-PRB의 주파수 자원이 PSFCH-feedback 주파수 자원으로 할당되고, X-bit PSFCH-feedback 정보 전송에서는 m-PRB가 PSFCH-feedback 주파수 자원으로 할당될 수 있다. 여기서, 'm'은 사전에 정의되어 구성((pre-) configured) 될 수 있다. 도 11 (a)에 도시된 바와 같이, PSFCH-feedback 주파수 자원은 x-RE 간격으로 균일하게 분포된 다수개의 m-PRB에 할당될 수 있다. x-RE에 대한 자세한 설명은 PSFCH-PRS 주파수 자원 할당을 참조한다.
- [0184] PSFCH-PRS 주파수 자원 할당과 관련하여, PSFCH-PRS는 다수개의 x-RE 이용하여 전송될 수 있다. 여기서, 'x'는 사전에 정의되어 구성될 수 있다. x-RE 크기는 1-PRB 크기의 정수배이거나, m-PRB 크기의 정수배일 수 있다 (또는, x-RE 크기는 1-PRB 크기의 정수배가 아니거나, m-PRB 크기의 정수배가 아닐 수 있다). 한 개의 심볼 내에서 PSFCH-PRS 주파수 자원 할당은 PSFCH-PRS 자원이 위치하는 RE 그룹을 비트맵 (bitmap)을 통한 시그널링으로 수행될 수 있다. 도 11 (a)에 도시된 바와 같이, 적어도 하나의 x-RE는 m-PRS 간격으로 균일하게 분포될 수 있다.
- [0185] m-PRB 크기의 PSFCH-feedback 자원과 x-RE 크기의 PSFCH-PRS 자원은 교대로 배치되어 멀티플렉싱될 수 있다. 다시 말하자면, PSFCH-feedback 자원 또는 PSFCH-feedback 자원 영역은 x-RE 간격으로 이격되어 할당되고, PSFCH-PRS 자원 또는 PSFCH-PRS 자원 영역은 m-PRB 크기로 이격되어 할당될 수 있다.
- [0186] 도 11 (b)를 참조하면, PSFCH-feedback 주파수 자원과 PSFCH-PRS 주파수 자원은 주파수 축에서 서로 연결하여 배치되어 있다. 이와 같은 다중화 타입은 제1 버스트 타입 (Burst-typ-1)으로 정의될 수 있다. 제1 버스트 타입 (Burst-typ-1)은 한 개의 심볼만이 단말 간 (또는 단말과 기지국간) 거리 측정 성능에 사용될 경우에 콤 타입 대비 연속된 PRS를 제공할 수 있다. 이 경우, 제1 버스트 타입 (Burst-typ-1)은 콤 타입 보다 향상된 성능의 사이드링크 측위를 제공할 수 있다.
- [0187] 제1 버스트 타입 (Burst-typ-1)과 관련하여, PSFCH-feedback은 도 11 (b)에 도시된 바와 같이 주파수 축에서 심볼 양쪽 끝 A 부분 (Part A) 및 B 부분 (Part B구간)에서의 PRB 그룹에 연결하여 배치 또는 할당될 수 있다. 여기서, A 부분 (Part A) 및 B 부분 (Part B구간) 각각을 구성하는 m-PRB 개수가 서로 같거나 다를 수 있다.
- [0188] 제1 버스트 타입 (Burst-typ-1)과 관련하여, PSFCH-PRS은 주파수 축에서 심볼 가운데 (또는, A 부분 및 B 부분 사이의 주파수 자원들)에서 연결 또는 연속되게 배치또는 할당될 수 있다. 여기서, PSFCH-PRS 주파수 자원은 x-RE로 구성될 수 있으며, x-RE 크기는 1-PRB 크기의 정수배이거나, m-PRB 크기의 정수배일 수 있다 (또는, x-RE 크기는 1-PRB 크기의 정수배가 아니거나, m-PRB 크기의 정수배가 아닐 수 있다). 한편, 콤 타입에서 x-RE의 주파수 크기는 m-PRB의 주파수 크기와 상응하게 결정될 수 있다. 또한, 제1 버스트 타입 (Burst-typ-1)에서 x-

RE의 주파수 크기는 m-PRB의 크기의 특정 정수배로 결정되고, 상기 특정 정수배는 PSFCH-feedback 자원 영역을 제외한 나머지 PSFCH 자원 영역의 크기를 m-PRB로 나눈 값과 대응할 수 있다.

- [0189] 구체적으로, PSFCH-PRS 주파수 자원은 한 개의 심볼 내에서 PSFCH-PRS 자원이 시작하는 RE 위치와 x-RE 크기에 대한 정보의 시그널링으로 할당될 수 있다. 한편, PSFCH-PRS 주파수 자원 양쪽 끝에 y-RE (또는, 가드 RE)가 추가적으로 할당 또는 포함될 수 있다. 이 경우, 서로 인접한 PSFCH-feedback 주파수 자원과 PSFCH-PRS 주파수 자원간에 발생할 수 있는 IBI (Inter-Block Interference)의 영향을 최소화할 수 있다. 여기서, 'y' 는 $(0 \leq y \leq N)$ 범위에서 사전에 정의되어 구성되거나 SCI를 통해 설정 될 수 있다. y=0인 경우, IBI 영향을 최소화하기 위한 상기 가드 RE는 삽입되지 않는다.
- [0190] 상술한 바와 같이, PSFCH-feedback은 주파수 축에서 심볼 양쪽 끝 A 부분 및 B 부분에서의 연속된 주파수 자원들에 배치 또는 할당되고, PSFCH-PRS은 주파수 축에서 심볼 가운데에서의 연속된 주파수 자원들에 배치 또는 할당될 수 있다.
- [0191] 도 11 (b)를 참조하면, PSFCH-feedback 주파수 자원 및 PSFCH-PRS 주파수 자원은 주파수 축에서 연결하여 배치될 수 있다. 이와 같은 다중화 타입은 제2 버스트 타입 (Burst-type-2)으로 정의될 수 있다.
- [0192] 제2 버스트 타입 (Burst-type-2)와 관련하여, PSFCH-feedback은 주파수 축에서 심볼 한쪽 끝에서의 연속된 주파수 자원들에 배치 또는 할당될 수 있다.
- [0193] 제2 버스트 타입 (Burst-type-2)와 관련하여, PSFCH-PRS은 주파수 축에서 PSFCH-feedback 주파수 자원과 대응하는 심볼 한쪽 끝에서의 연속된 주파수 자원들에 배치 또는 할당될 수 있다. 여기서, PSFCH-PRS 주파수 자원은 x-RE로 구성될 수 있으며, x-RE 크기는 1-PRB 크기의 정수배이거나, m-PRB 크기의 정수배일 수 있다 (또는, x-RE 크기는 1-PRB 크기의 정수배가 아니거나, m-PRB 크기의 정수배가 아닐 수 있다). 한편, 콤비 타입에서 x-RE의 주파수 크기는 m-PRB의 주파수 크기와 상응하게 결정될 수 있다. 또한, 제1 버스트 타입 (Burst-typ-1)에서 x-RE의 주파수 크기는 m-PRB의 크기의 특정 정수배로 결정되고, 상기 특정 정수배는 PSFCH-feedback 자원 영역을 제외한 나머지 PSFCH 자원 영역의 크기를 m-PRB로 나눈 값과 대응할 수 있다. PSFCH-PRS 에 대한 주파수 자원 할당은 한 개의 심볼 내에서의 PSFCH-PRS의 주파수 자원이 시작하는 RE 위치와 x-RE 크기에 대한 정보의 시그널링을 통해 수행될 수 있다.
- [0194] 또는, 서로 인접한 PSFCH-feedback 주파수 자원과 PSFCH-PRS 주파수 자원간에 발생할 수 있는 IBI 영향을 최소화하기 위해, PSFCH-PRS가 할당된 주파수 자원의 한쪽 끝에 y-RE (가드 RE)가 할당될 수 있다. 여기서, 'y'는 사전에 정의되어 구성될 수 있다. 또는, y=0인 경우, IBI 영향을 최소화하기 위한 RE는 삽입되지 않는다.
- [0195] PSFCH-feedback에 대한 주파수 자원과 PSFCH-PRS에 대한 주파수 자원은 주파수 축에서 각각 심볼 한쪽 끝에 연결하여 배치될 수 있다. 이 경우, PSFCH-feedback에 대한 주파수 자원과 PSFCH-PRS에 대한 주파수 자원은 위치를 바꿔 심볼의 다른 한쪽 끝에 연결하여 배치될 수 있다. 다시 말하자면, 하나의 심볼에 포함된 주파수 자원들 중 PSFCH-feedback에 대한 주파수 자원이 낮은 주파수로부터 연속되게 배치된 경우에, PSFCH-PRS에 대한 주파수 자원은 높은 주파수로부터 연속되게 배치될 수 있다. 또한, 하나의 심볼에 포함된 주파수 자원들 중 PSFCH-feedback에 대한 주파수 자원이 높은 주파수로부터 연속되게 배치된 경우에, PSFCH-PRS에 대한 주파수 자원은 낮은 주파수로부터 연속되게 배치될 수 있다.
- [0196] 또는, 도 11 (d)를 참조하면, 사이드링크 측위 성능 및 PRS 전송 효율성을 최대화 하기 위해 PSFCH에 대한 하나의 심볼에서 PSFCH-PRS에 대한 주파수 자원만을 배치될 수 있다 (no multiplexing). 구체적으로, PSFCH는 존재하지만 PSFCH-feedback 정보 전송을 위한 주파수 자원은 할당되지 않을 수 있다. 즉, PSFCH-feedback 자원에 할당된 PRB 개수는 '0' (또는 0-PRB)이다. 이 경우, PSFCH-PRS 주파수 자원은 상기 PSFCH에 대한 하나의 심볼에 포함된 연속된 주파수 자원들로 구성될 수 있다. 예컨대, 상기 PSFCH에 대해 측정된 채널 상태가 소정의 임계 미만이거나, 단말의 이동 속도가 임계 이상인 경우에 상기 PRS의 성능 향상을 위해서 PSFCH-feedback 정보 전송을 위한 주파수 자원의 할당 없이 PSFCH-PRS에 대한 주파수 자원만을 할당할 수 있다. 여기서, PSFCH-PRS 주파수 자원은 x-RE로 구성될 수 있으며, x-RE 크기는 1-PRB 크기의 정수배이거나, m-PRB 크기의 정수배일 수 있다 (또는, x-RE 크기는 1-PRB 크기의 정수배가 아니거나, m-PRB 크기의 정수배가 아닐 수 있다).
- [0197] 한편, 한 개 심볼 내에서 PSFCH-PRS에 대한 주파수 자원에 대한 할당 정보는 PSFCH-PRS의 주파수 자원이 시작하는 RE 위치와 x-RE 크기에 대한 정보를 통해 시그널링될 수 있다. 이 경우, PSFCH-PRS 주파수 자원만이 할당되므로, 상기 PSFCH-PRS 주파수 자원과 상기 PSFCH-feedback 주파수 자원 간의 다중화는 없다.
- [0198] 다음으로, 도 12를 참조하면, PSFCH-PRS는 슬롯 (또는, logical slot) 마다 PRS 주파수 호핑 (또는 PRS 순환

쉬프트) 또는 PRS 반복될 수 있다. 구체적으로, PSFCH-PRS은 (a) Comb-type, (b) Burst-type-1, (c) Burst-type-2, (d) No multiplexing 등 4가지 형태 별로 슬롯 (또는, logical slot) 간에 PRS 주파수 호핑 (또는 PRS 순환 쉬프트) 또는 PRS 반복이 수행될 수 있다. 이 경우, 서로 다른 슬롯 (또는, logical slot) 간 PRS 주파수 호핑을 이용한 PRS 전송은 단말 간 (또는 단말과 기지국간) 거리 측정 시 SNR (Signal-to-Noise ratio) 손실 없이 PRS 사이의 거리를 가깝게 함으로써 사이드링크 측위 성능을 향상 시킬 수 있다. 또는, PRS 반복을 이용한 PRS 전송은 단말간 거리 측정시 SNR 이득을 제공함으로써 사이드링크 측위 성능을 향상 시킬 수 있다. 나아가, PSFCH-PRS에 대한 하나의 주파수 자원에서 멀티플렉싱 되는 PRS 개수는 PRS 주파수 호핑과 관련된 logical 개수 보다 크거나 같을 수 있다.

- [0199] 다음은 4가지 PSFCH에 대한 자원 할당 형태 (PSFCH-PRS 및 PSFCH-feedback 간의 멀티플렉싱 타입)를 고려한 구체적인 PRS 주파수 호핑 및/또는 PRS 반복에 대한 설명한다.
- [0200] 서로 다른 슬롯 (logical slot)은 도 12에 도시된 바와 같이 PSFCH 발생 주기에 따라서 논리적 도메인 (logical domain)에서 서로 인접하거나 또는 인접하지 않을 수 있다. k-PRB는 k ($0 \leq k \leq L4$)개의 연속된 RE로 구성된 RE 그룹으로 정의될 수 있다.
- [0201] 도 12 (a)를 참조하면, 콤 타입 (comb-type, 도 11 (a) 참조)으로 할당된 PSFCH-PRS 자원 영역에서 전송되는 PSFCH-PRS은 슬롯 단위로 미리 구성된 PRS 주파수 호핑/반복 전송 패턴에 기초하여 주파수 호핑 및/또는 반복 전송될 수 있다. 또는, 상기 PSFCH-PRS 자원 영역은 미리 구성된 PRS 주파수 호핑/반복 전송 패턴에 기초하여 슬롯 단위로 주파수 호핑이 적용되어 할당될 수 있다.
- [0202] 여기서, PRS 주파수 호핑/반복 전송과 관련된 (또는 주파수 호핑에 참여하는) 슬롯 (logical slot)의 개수 (N)은 단말/기지국/LMF등에 의해 결정되거나 또는 사전에 정의되어 구성될 수 있다. 또한, 상기 개수에 대한 정보는 2-stage SCI를 통해 단말간 전송될 수 있다. 또는, PRS 주파수 호핑 (또는, PSFCH-PRS에 대한 주파수 호핑)은 주파수 축에서 k-RE 만큼 PRS를 순환 쉬프트 시키는 동작을 통해 수행될 수 있다. 이 경우, 'k'는 사전에 정의되어 구성되거나 SCI를 통해 설정될 수 있다. 또한, 상기 k에 대한 정보는 2-stage SCI를 통해 단말간 전송될 수 있다.
- [0203] 예컨대, 상기 PSFCH-PRS는 도 12 (a)에 도시된 바와 같이 주파수 호핑과 관련된 슬롯 (또는, logical slot) 개수 (N)가 2로 설정되고, m-RE 만큼 주파수 호핑될 수 있다.
- [0204] 여기서, PRS 주파수 호핑과 관련된 서로 다른 슬롯 (또는, logical slot)을 통해 전송되는 PRS는 서로 다른 PRS sequence 또는 패턴을 가질 수 있다. 또는, k가 0 인 경우, 상기 PSFCH-PRS는 주파수 호핑이 적용되지 않고 반복 전송될 수 있고, 서로 다른 슬롯에서 전송되는 PSFCH-PRS들은 서로 동일 또는 상이한 PRS sequence (또는, PSR 패턴)을 가질 수 있다.
- [0205] 이와 같이 PSFCH-PRS가 주파수 호핑/반복 전송될 경우에 수신 단말은 상기 적어도 하나의 슬롯에서 전송된 PSFCH-PRS들을 결합하여 ToA 측위를 수행할 수 있다. 구체적으로, 수신 단말은 PRS 주파수 호핑과 관련된 적어도 하나의 슬롯 (또는, logical slot)으로부터 수신된 PRS들을 모두 결합하여 (combining) PRS 사이의 거리를 가깝게 할 수 있다. 이와 같이 조합된 PRS들을 통해 수신 단말은 ToA 정확도 및 성능을 향상 시킬 수 있다. 예컨대, 도 12 (a)에 도시된 바와 같이, 수신 단말은 PRS 주파수 호핑과 관련된 적어도 하나의 슬롯 (또는, logical slot)으로부터 수신된 PRS들을 모두 결합하면 도 11 (d)의 no multiplexing 타입의 PSFCH-PRS 주파수 자원과 같이 마치 하나의 연속된 PRS (또는, 연속된 자원 영역에서 PRS들을)를 수신한 것과 같은 효과를 가질 수 있다.
- [0206] 또는, 수신 단말은 이동 속도에 기초하여 ToA 측정을 위해 결합하는 슬롯의 개수 또는 PRS의 개수를 조절할 수 있다. 예컨대, 단말의 이동 속도에 따라 결합할 수 있는 PRS의 개수 (K)가 사전에 정의할 수 있으며, 상기 K는 N 보다 같거나 작게 설정될 수 있다.
- [0207] 또는, 수신 단말은 측정된 채널 상태에 기초하여 ToA 측정을 위해 결합하는 PRS 개수를 조절할 수 있다. 예컨대, 채널의 시간 선택성 (time selectivity)과 주파수 선택성 (frequency selectivity) 정도에 따라 결합할 수 있는 PRS 개수 (K)가 사전에 정의할 수 있다.
- [0208] 도 12 (b)를 참조하면, 제1 버스트 타입 (Burst-type-1, 도 11 (b) 참조)으로 할당된 PSFCH-PRS 자원 영역에서 전송되는 PSFCH-PRS은 슬롯 단위로 미리 구성된 PRS 주파수 호핑/반복 전송 패턴에 기초하여 주파수 호핑 및/또는 반복 전송될 수 있다. 또는, 상기 PSFCH-PRS 자원 영역은 미리 구성된 PRS 주파수 호핑/반복 전송 패턴에 기초하여 슬롯 단위로 주파수 호핑이 적용되어 할당될 수 있다.

- [0209] 다시 말하자면, 도 11 (b)에서 설명한 PSFCH 자원 할당 및 다중화를 기반한 제1 버스트 타입에서 서로 다른 슬롯 (또는, logical slot)간 PRS 주파수 호핑 및/또는 PRS 반복 전송이 적용될 수 있다.
- [0210] 여기서, PRS 주파수 호핑/반복 전송과 관련된 (또는 주파수 호핑에 참여하는) 슬롯 (logical slot)의 개수 (N)은 단말/기지국/LMF등에 의해 결정되거나 또는 사전에 정의되어 구성될 수 있다. 또한, 상기 개수에 대한 정보는 2-stage SCI를 통해 단말간 전송될 수 있다. 또는, PRS 주파수 호핑 (또는, PSFCH-PRS에 대한 주파수 호핑)은 주파수 축에서 k-RE 만큼 PRS를 순환 쉬프트 시키는 동작을 통해 수행될 수 있다. 이 경우, 'k'는 사전에 정의되어 구성되거나 SCI를 통해 설정될 수 있다. 또한, 상기 k에 대한 정보는 2-stage SCI를 통해 단말간 전송될 수 있다.
- [0211] 또는, PSFCH-feedback에 대한 주파수 자원이 연결하여 배치된 A 부분과 B 부분에 대해 주파수 축에서의 PRS 순환 쉬프트 동작이 수행되지 않을 수 있고 (k=0), PRS 순환 쉬프트 동작이 수행되더라도 A 부분과 B 부분 내에서만 수행될 수 있다.
- [0212] 또는, PSFCH-PRS에 대한 주파수 자원이 연결하여 배치된 구간에서, PSFCH-PRS에 대한 PRS 순환 쉬프트 동작이 수행되거나 수행되지 않을 수 있다. 다음은 실시 예에 대한 설명이다. 한 개의 PRS가 PSFCH-PRS 주파수 자원을 모두 사용하여 전송되는 경우, PRS 주파수 호핑 동작이 수행되지 않을 수 있다. 또는, CDM된 다수개의 PRS가 PSFCH-PRS 주파수 자원을 모두 사용하여 전송되는 경우 PRS 주파수 호핑 동작이 수행되지 않는다.
- [0213] 또는, 복수의 PRS들이 서로 다른 PSFCH-PRS 주파수 자원 (또는, 서로 다른 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역)에 다중화되어 전송되는 경우, PRS 주파수 호핑 동작이 수행될 수 있다. PRS 주파수 호핑은 주파수 축에서 k-RE 만큼 PRS를 순환 쉬프트 시키는 동작을 통해 수행될 수 있으며, 'k'는 사전에 정의되어 구성되거나 SCI를 통해 설정될 수 있다. 여기서, PRS 주파수 호핑된 PRS는 슬롯 (또는, logical slot) 별로 다른 PRS sequence 또는 패턴을 가질 수 있다.
- [0214] 또는, PRS 반복 전송을 통한 PSFCH 자원 할당은 도 12 (b)에서 k=0 인 경우 (또는 0-RE 만큼 PRS 순환 쉬프트)에 해당되며, 이 경우 서로 다른 슬롯 (또는, logical slot)을 통해 전송되는 PRS는 서로 같거나 또는 다른 PRS sequence 또는 패턴을 가질 수 있다.
- [0215] 도 12 (c)를 참조하면, 제2 버스트 타입 (Burst-type-2, 도 11 (c) 참조)으로 할당된 PSFCH-PRS 자원 영역에서 전송되는 PSFCH-PRS는 슬롯 단위로 미리 구성된 PRS 주파수 호핑/반복 전송 패턴에 기초하여 주파수 호핑 및/또는 반복 전송될 수 있다. 또는, 상기 PSFCH-PRS 자원 영역은 미리 구성된 PRS 주파수 호핑/반복 전송 패턴에 기초하여 슬롯 단위로 주파수 호핑이 적용되어 할당될 수 있다.
- [0216] 다시 말하자면, 도 11 (c)에서 설명된 제2 버스트 타입의 PSFCH 자원 할당 및 멀티플렉싱을 기반한 PSFCH-PRS (또는 PRS)는 서로 다른 슬롯 (또는, logical slot)에서 PRS 주파수 호핑 및 PRS 반복 전송이 적용되어 전송될 수 있다.
- [0217] 여기서, k-RE는 주파수 축에서 주파수 호핑을 위해 PRS가 순환 쉬프트되는 RE의 크기와 대응할 수 있고, 주파수 호핑된 PRS는 슬롯 별로 다른 PRS 시퀀스 또는 패턴을 가질 수 있다. 이 경우, PRS 주파수 호핑과 관련된 슬롯 (또는, logical slot)으로부터 수신된 PRS를 모두 결합할 경우, PRS 사이의 거리가 가까워 질 수 있고, 이에 따라 측위의 성능이 향상될 수 있다. 즉, 수신 UE가 주파수 호핑이 적용된 PRS들을 결합할 경우, 상기 수신 UE는 도 11 (d)의 no multiplexing을 통한 PSFCH-PRS 주파수 자원과 같이 마치 하나의 연속된 PRS를 수신한 것과 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [0218] 또는, PRS 반복 전송을 통한 PSFCH 자원 할당은 도 12 (c)에서 k=0 인 경우 (또는 0-RE 만큼 PRS 순환 쉬프트)와 대응하며, 이 경우 서로 다른 슬롯 (또는, logical slot)을 통해 전송되는 PRS는 서로 같거나 또는 다른 PRS sequence 또는 패턴을 가질 수 있다.
- [0219] 도 12 (d)를 참조하면, 도 11 (d)에서 설명한 No multiplexing의 PSFCH 자원 할당 및 멀티플렉싱을 기반으로 서로 다른 슬롯 (logical slot) 간 PRS 주파수 호핑 및 PRS 반복 전송이 적용될 수 있다. 다시 말하자면, 도 11 (d)에서 설명한 No multiplexing의 PSFCH 자원 할당 및 멀티플렉싱을 기반한 PSFCH-PRS (또는 PRS)는 서로 다른 슬롯 (또는, logical slot)에서 PRS 주파수 호핑 및 PRS 반복 전송이 적용되어 전송될 수 있다. 여기서, PRS 주파수 호핑과 관련된 logical slot 개수가 2이며 (N=2), PRS 주파수 호핑은 주파수 축에서 k-RE 만큼 PRS를 순환 쉬프트 시키는 동작을 통해 수행될 수 있다.
- [0220] 또는, 한 개의 PRS가 PSFCH-PRS 주파수 자원을 모두 사용하여 전송되는 경우, PRS 주파수 호핑 동작이 수행되지

않을 수 있다. 또는, CDM된 다수개의 PRS가 PSFCH-PRS 주파수 자원을 모두 사용하여 전송되는 경우, PRS 주파수 호핑 동작이 수행되지 않을 수 있다.

- [0221] 또는, 복수의 PRS가 서로 다른 PSFCH-PRS 주파수 자원에 멀티플렉싱되어 전송되는 경우, PRS 주파수 호핑 동작이 수행될 수 있다.
- [0222] 또는, $k=0$ 인 경우 (또는 0-RE 만큼 PRS 순환 쉬프트), PSFCH-PRS는 주파수 호핑의 적용 없이 반복 전송될 수 있다. (또는, PRS 반복 전송을 통한 PSFCH 자원 할당이 수행될 수 있다). 이 경우 서로 다른 슬롯을 통해 전송되는 PRS는 서로 같거나 또는 다른 PRS sequence 또는 패턴을 가질 수 있다.
- [0223] 이와 같이, 단말은 다중화 타입에 따라 PSFCH-PRS의 주파수 호핑 또는 반복 전송 방식을 결정할 수 있으며, 각 타입 별로 주파수 호핑 또는 반복 전송 방식이 달리 결정될 수 있다.
- [0224] 도 13은 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역에서 복수의 PRS들을 다중화하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0225] 도 13을 참조하면, 하나의 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역에서 복수의 PRS들이 멀티플렉싱될 수 있다. 즉, 도 11에서 설명된 (a) Comb-type, (b) Burst-type-1, (d) No multiplexing 등 3가지 형태에 대해 한 개의 PSFCH-PRS 주파수 자원을 이용한 다수개의 PRS들이 멀티플렉싱될 수 있다. 이 경우, PRS 주파수 호핑 및 PRS 반복 전송은 적용되지 않을 수 있다.
- [0226] 이 경우, 다음과 같은 조건이 가정될 수 있다; 1) 3개의 서로 다른 PRS가 다중화되며, 2) PSFCH-feedback 주파수 자원 영역은 다수개의 1-PRB로 구성되며, 3) PSFCH-PRS 주파수 자원 영역은 다수개의 4-RE로 구성된다. 이하에서는, 3가지 PSFCH 자원 할당 형태에 대해 PSFCH-PRS 주파수 자원을 이용한 다수개의 PRS들을 다중화하는 방법을 설명한다.
- [0227] 도 13 (a)를 참조하면, 복수의 PRS들은 comb-type의 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역 (도 11 (a) 참조)을 이용하여 다중화될 수 있다. 도 13 (a)-1에 도시된 바와 같이, 복수의 PRS들은 CDM을 통해 각 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역에서 다중화될 수 있다. 이 경우, 각 PRS는 할당된 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역 모두를 사용할 수 있다. 도 13 (a)-2에 도시된 바와 같이, 복수의 PRS들은 각 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역에 포함된 서로 직교한 주파수 자원들 각각에서 다중화 수 있으며, 각 PRS는 할당된 하나의 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역을 분배하여 사용할 수 있다. 다시 말하자면, 복수의 PRS들은 하나의 PSFCH-PRS 자원 영역에 포함된 주파수 자원들 각각에 분배되어 다중화될 수 있다.
- [0228] 도 13 (b)를 참조하면, 복수의 PRS들은 제1 버스트 타입에서의 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역 (도 11 (b) 참조)을 이용하여 다중화될 수 있다. 도 13 (b)에 도시된 바와 같이, 복수의 PRS는 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역에 포함된 서로 직교한 주파수 자원들 각각에서 다중화될 수 있으며 (또는, 서로 직교한 PSFCH-PRS 주파수 자원을 이용하여 다중화할 수 있으며), 이 경우, 각 PRS는 할당된 PSFCH-PRS 주파수 자원을 분배하여 사용할 수 있다. 다시 말하자면, 복수의 PRS들은 하나의 PSFCH-PRS 자원 영역에 포함된 주파수 자원들 각각에 분배되어 다중화될 수 있다. 또는, 도 13 (a)-1과 유사하게, 복수의 PRS들은 CDM을 통해 다중화되며, 각 PRS는 상기 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역 모두를 사용할 수 있다.
- [0229] 도 13 (c)를 참조하면, 복수의 PRS들은 No multiplexing의 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역 (도 11 (c) 참조)을 이용하여 다중화될 수 있다. 도 13 (c)에 도시된 바와 같이, 복수의 PRS는 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역에 포함된 서로 직교한 주파수 자원들 각각에서 다중화될 수 있으며 (또는, 서로 직교한 PSFCH-PRS 주파수 자원을 이용하여 다중화 할 수 있으며), 이 경우, 각 PRS는 할당된 PSFCH-PRS 주파수 자원을 분배하여 사용할 수 있다. 다시 말하자면, 복수의 PRS들은 하나의 PSFCH-PRS 자원 영역에 포함된 주파수 자원들 각각에 분배되어 다중화될 수 있다. 또는, 도 13 (a)-1과 유사하게, 복수의 PRS들은 CDM을 통해 다중화되며, 이 경우, 각 PRS는 상기 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역 모두를 사용할 수 있다.
- [0230] 도 14 및 15는 하나의 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역에 다중화된 복수의 PRS들을 주파수 호핑 또는 반복 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0231] 도 14를 참조하면, (a) Comb-type, (b) Burst-type-1 2가지 형태에 따른 적어도 하나의 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역 각각에서 복수의 PRS들이 멀티플렉싱되고, 상기 복수의 PRS들은 슬롯 별로 주파수 호핑 및 반복 전송이 적용될 수 있다.
- [0232] 이 경우, 1) 3개의 서로 다른 PRS가 멀티플렉싱되며, 2) PRS 주파수 호핑 및 PRS 반복 전송과 관련된 logical slot 개수는 3개이며, 3) PSFCH-feedback 주파수 자원은 다수개의 1-PRB로 구성되며, 4) PSFCH-PRS 주파수 자원

은 복수의 4-RE들로 구성된다고 전제될 수 있다. 다음은 2가지 PSFCH 자원할당 형태에 대해 PSFCH-PRS 주파수 자원을 이용한 복수의 PRS 멀티플렉싱 방법에 대한 설명이다.

- [0233] 도 14 (a)를 참조하면, 복수의 PRS들은 comb-type의 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역을 이용하여 다중화된 복수의 PRS들 (도 13 (a) 참조)은 PRS 주파수 호핑 및 PRS 반복 전송될 수 있다. 복수의 1-PRB로 구성된 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역은 2-PRB PSFCH-feedback 주파수 자원 크기를 가지며 균일하게 분포되고, PRS 주파수 호핑은 주파수 축에서 1-PRS 만큼 PRS를 순환 쉬프트 시키는 동작을 통해 수행될 수 있다. 이 경우, PSFCH-PRS 주파수 자원 영역은 도 13 (a)에서 설명 되었듯이 복수의 PRS들이 멀티플렉싱될 수 있다.
- [0234] 이와 같은 주파수 호핑 및 PRS 반복 전송을 통해, 수신 UE는 적어도 하나의 슬롯을 통해 수신된 PRS들의 결합으로 도 11 (d)의 no multiplexing을 통한 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역에서 복수의 PRS들을 수신한 것과 동일한 효과를 획득할 수 있다.
- [0235] 한편, PRS 반복 전송을 통한 PSFCH-PRS 자원 할당은 0-RE 만큼의 PRS 순환 쉬프트한 경우와 대응할 수 있다.
- [0236] 도 14 (b)를 참조하면, 복수의 PRS들은 제1 버스트 타입에서의 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역을 이용하여 다중화된 복수의 PRS들 (도 13 (b) 참조)은 PRS 주파수 호핑 및 PRS 반복 전송될 수 있다. 복수의 5-PRB로 구성된 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역은 3개의 서로 다른 PRS 전송을 위해서 균일하게 분포되어 있으며, PRS 주파수 호핑은 주파수 축에서 4-RE 만큼 PRS를 순환 쉬프트 시키는 동작을 통해 수행될 수 있다. 이 경우, 한 개의 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역에서 다중화되는 PRS의 개수는 PRS 주파수 호핑과 관련된 논리적 슬롯의 개수보다 크거나 같을 수 있다.
- [0237] 이와 같은 주파수 호핑 및 PRS 반복 전송을 통해, 수신 UE는 적어도 하나의 슬롯을 통해 수신된 PRS들의 결합으로 도 11 (d)의 no multiplexing을 통한 PSFCH-PRS 주파수 자원 영역에서 복수의 PRS들을 수신한 것과 동일한 효과를 획득할 수 있다. 한편, PRS 반복 전송을 통한 PSFCH-PRS 자원 할당은 0-RE 만큼의 PRS 순환 쉬프트한 경우와 대응할 수 있다.
- [0238] PSFCH-PRS 자원 영역 (또는, PSFCH-PRS 자원)은 슬롯 (logical slot)을 기준으로 미리 구성된 주기 (P)로 할당될 수 있다. 도 15를 참조하면, PSFCH 할당 주기가 N=1과 N=2인 경우, PSFCH-PRS 자원 영역이 P (1 및/또는 4)를 주기로 PSFCH-feedback 자원과 멀티플렉싱될 수 있다. 추가적으로 PSFCH-feedback 자원 할당 없이 PSFCH-PRS 자원만이 P (1 및/또는 4)를 주기로 할당될 수도 있다.
- [0239] **Resource allocations for PSFCH-based on-demand SL positioning**
- [0240] 이하에서는 단말과 단말간 또는 단말과 RSU간에 PSFCH를 통한 온디맨드 측위 (On-demand positioning) 수행을 위해 필요한 측위 제어 정보 SPCI (Sidelink Positioning Control Information) 전송을 위한 자원과 PRS (Positioning Reference Signal) 전송을 위한 PSFCH-PRS 자원 (PSFCH resource for PRS)을 예약하는 방법을 서술한다. 특히, 종래의 V2X 데이터 통신을 위한 자원 예약 과정에 기반하여 측위 수행에 필요한 자원을 예약하는 방법에 대해 제안한다. 즉, 측위 수행을 위한 자원 예약 과정은 독립적으로 요청 및 수행되지 않으며 V2X 데이터 통신을 위한 자원 예약 과정이 수행될 경우에 한해서 요청 및 수행될 수 있다. 이와 같은 자원 예약 운영 방식은 전체 V2X 주파수 자원 및 시간 자원 사용에 대한 효율성을 향상 시킬 수 있다. 다음은 아래의 기술에서 사용되는 용어에 대한 설명이다.
- [0241] - 데이터는 메시지 정보, 음성/영상 정보, 센서 정보, 위치 정보등을 포함한다.
- [0242] - 측위를 위한 자원은 다음과 같이 측위 제어 SPCI 전송을 위한 자원과 PRS 전송을 위한 PSFCH-PRS 자원으로 구성될 수 있다. 구체적으로, SPCI는 SIB and/or 1st-stage SCI and/or 2nd-stage SCI를 통해 전송될 수 있으며, SPCI전송 자원은 PBSCCH and/or PSCCH and/or PSSCH를 포함한다. 이 경우, SPCI는 주요하게 PRS 전송을 위한 PSFCH 구성 정보, 측위 관련 다양한 측정 (Measurement) 정보, PRS 전송을 위한 자원 예약 정보등을 포함할 수 있다. PRS 전송을 위한 PSFCH-PRS 자원은 시간 영역 (Time domain) and/or 주파수 영역 (Frequency domain) and/or CDM (Code Division Multiplexing) 영역에서의 자원을 포함할 수 있다.
- [0243] - 온디맨드 측위는 절대적 측위 (Absolute positioning)와 상대적 측위 (Relative positioning)등을 포함한다.
- [0244] - 상위 계층 (Upper layer)은 어플리케이션 계층 (Application layer)과 퍼실리티 계층 (Facilities layer)을 포함한다.
- [0245] - 온디맨드 측위에서 PRS는 request PRS (TX-PRS)와 response PRS (RX-PRS)를 구분하여 포함한다.

- [0246] 다음은 V2X 데이터 통신을 위한 자원을 예약하면서 동시에 측위 수행에 필요한 자원을 예약하는 방법으로 다음과 같이 1) 동적 측위 자원 예약 (Dynamic positioning resource reservation)과 2) 정적 측위 자원 예약 (Static positioning resource reservation)에 대해 서술한다.
- [0247] 1) 동적 측위 자원 예약 방법
- [0248] 동적 측위 자원 예약은 상위 계층으로부터 측위 요구와 더불어 측위를 위한 자원 예약 요청이 있을 경우에 수행되며, 상위 계층으로부터 측위를 위한 자원 예약 요청이 없으면 수행되지 않는다. 이러한 동적 측위 자원 예약은 측위를 수행하는 단말의 수가 많거나 또는 하나의 단말이 1개 이상의 측위에 동시에 참여할 경우 한정된 시간/주파수 자원에 대한 사용 효율성을 증가시킨다. 반면에 이와 같은 동적 측위 자원 예약은 상위 계층으로부터 V2X 데이터 통신을 위한 자원 요청이 있을 경우에 한해서 동작되기 때문에 측위에 대한 필요성이 발생하더라도 i) V2X 데이터 통신을 위한 자원 예약 요청이 없거나 또는 ii) V2X 데이터 통신을 위한 자원 예약이 이미 완료된 경우 측위를 위한 자원 예약이 요청되지 않으며 측위 수행에 지연이 발생할 수 있다.
- [0249] 또는, 단말은 Uu 인터페이스(Uu interface-assisted)를 이용한 동적 측위 자원에 대한 예약을 수행할 수 있다. 단말이 네트워크 내 (in-network coverage)에 있을 경우, V2X 데이터 통신을 위한 자원과 측위를 위한 자원에 대한 할당 및 예약은 location server/LMF and/or 기지국에 의해 수행된 후 Uu 인터페이스를 통해 단말에게 전달될 수 있다. 다음은 Uu 인터페이스를 이용한 동적 측위 자원 예약을 위해 단말과 기지국간에 수행하는 주요 동작에 대한 설명이다.
- [0250] 구체적으로, 단말은 기지국에 SR (Scheduling Request)를 통해 V2X 데이터 통신과 측위를 위한 자원 할당 및 예약을 요청하며, BSR (Buffer State Report)를 통해 버퍼에 저장된 V2X 데이터 양과 수행하고자 하는 측위 종류에 필요한 데이터 양을 보고한다. 이때 BSR은 V2X 데이터 통신을 위한 자원과 측위를 위한 자원을 구분하여 수행될 수 있으며, 또는 구분하지 않고 필요한 총 자원의 양을 보고함으로써 수행될 수 있다. 또한 SR은 단말이 수행하고자 하는 측위의 종류 및 요구 지연 (latency budget)등의 정보를 포함할 수 있다.
- [0251] 기지국은 단말로부터 수신된 SR/BSR 정보를 이용하여 PSCCH 및 PSSCH 전송에 필요한 적절한 MCS를 결정하고, 단말에게 MCS를 포함하는 전송 포맷 (transport format)을 PDCCH (Downlink Grant)를 통해서 알려준다. 이때 PSCCH와 PSSCH는 SPCI 전송을 위한 1st-stage SCI 자원과 2nd-stage SCI 자원을 포함한다. 더불어 기지국은 단말에게 V2X 데이터 전송을 위한 주기적 또는 비주기적 자원 예약 및 관련 구성 정보와 측위에 필요한 PRS 전송을 위한 주기적 또는 비주기적 PSFCH-PRS 자원 예약 및 구성 정보를 PDCCH and/or PDSCH를 통해 알려준다. 이때 PSFCH-PRS 전송 자원은 PRS가 전송되는 PSFCH의 시간 자원, PSFCH의 주파수 자원, PRS 패턴등의 정보를 포함할 수 있다.
- [0252] 기지국은 단말이 멀티 V2X 데이터 통신을 위해 다수개의 자원 할당 및 예약 요청과 더불어 측위를 위한 자원 할당 및 예약을 요청할 경우, 측위 수행을 위한 자원이 다수개의 V2X 데이터 통신을 위해 자원 중 어느 자원에 포함되는지 또는 몇 개의 V2X 데이터 전송 자원과 분포되어 있는지 등의 정보를 제공한다. 실시 예로써 V2X 데이터 전송을 위한 다수개의 자원의 주기 및 전송 횟수가 서로 다른 경우, 기지국은 SR을 통해 단말로부터 요청된 측위 수행에 가장 적합한 자원을 선택하여 단말에게 알려준다.
- [0253] 단말은 V2X 데이터 전송을 위한 자원 예약 정보, 측위 수행을 위한 PSFCH-PRS 자원 예약 정보, PRS를 하나의 슬롯 안에 전송할 수 있으며, 이때 PRS 전송 여부는 SCI를 통해 알려줄 수 있다.
- [0254] 또는, 단말은 센싱 (sensing)을 이용한 동적 측위 자원을 예약할 수 있다. 단말이 네트워크 내 (in-network coverage)에 있거나 또는 네트워크 밖 (out-of-network coverage)에 있을 경우, V2X 데이터 통신을 위한 자원과 측위를 위한 자원에 대한 할당 및 예약은 단말의 센싱 동작을 통해 수행될 수 있다. 다음은 센싱을 통한 단말의 주요 동작에 대한 설명이다.
- [0255] 단말은 상위 계층으로부터 V2X 데이터 통신과 측위를 위한 자원 할당 및 예약 요청이 있으면 일정 시간 동안 주변 단말로부터 수신되는 (또는 센싱되는) SCI를 분석하여 사용 가능한 자원을 선택 및 예약한다. 이때 V2X 데이터 전송을 위한 주기적 또는 비주기적 자원 예약 및 관련 구성 정보와 측위에 필요한 PRS 전송을 위한 주기적 또는 비주기적 PSFCH-PRS 자원 예약 및 구성 정보를 전송하는 PSCCH와 PSSCH 자원 크기는 버퍼에 저장된 V2X 데이터 양과 수행하고자 하는 측위 종류 및 운영 방안에 필요한 데이터 양을 고려하여 선택된다. 이때 단말은 전체 sidelink 자원의 사용률과 전송하고자 하는 데이터양을 고려하여 MCS를 조절 및 결정할 수 있다.
- [0256] 단말은 주변 단말로부터 수신되는 SCI를 분석하여 V2X 데이터 전송을 위한 PSSCH/PSSCH 자원 선택 및 예약과 더

불어 PRS 전송을 위한 PSFCH-PRS 자원을 선택 및 예약한다. 이후 V2X 데이터 전송을 위한 자원 예약 및 관련 구성 정보와 PSFCH-PRS 자원 예약 및 구성 정보는 1st-stage SCI와 2nd-stage SCI를 통해 전송된다.

- [0257] 단말은 상위 계층으로부터 멀티 V2X 데이터 통신을 위해 다수개의 자원 할당 및 예약 요청과 측위를 위한 자원 할당 및 예약을 요청할 경우, 측위 수행에 가장 적합한 자원을 선택한다. 즉 V2X 데이터 전송을 위한 다수개의 자원의 주기 및 전송 횟수가 서로 다른 경우, 단말은 측위 특성에 가장 부합하는 자원을 선택하며, 필요하면 다수개의 V2X 데이터 전송 자원 중 어느 자원에 포함하는지 지시할 수 있다.
- [0258] 단말은 V2X 데이터 전송을 위한 자원 예약 정보, 측위 수행을 위한 PSFCH-PRS 자원 예약 정보, PRS를 하나의 슬롯 안에 전송할 수 있으며, 이때 PRS 전송 여부는 SCI를 통해 알려줄 수 있다.
- [0259] 2) 정적 측위 자원 예약 방법
- [0260] 도 16는 사전에 미리 할당 및 구성된 측위 자원 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [0261] 정적 측위 자원 예약은 상위 계층으로부터 측위를 위한 자원 예약 요청 여부와 상관없이 V2X 데이터 통신을 위한 자원을 예약하면서 동시에 측위 수행에 필요한 자원을 예약하는 방법이다. 이러한 정적 측위 자원 예약 방법은 동적 측위 자원 예약과 다르게 측위를 위한 자원이 사전에 미리 할당 및 구성되어 있기 때문에 상위 계층으로부터 측위에 대한 요청이 있을 경우 빠르게 수행이 가능하다. 반면에 측위를 수행하는 단말의 수가 많거나 또는 하나의 단말이 1개 이상의 측위에 동시에 참여할 경우 한정된 자원에 대한 사용 효율성을 감소시킨다.
- [0262] 도 16를 참조하면, SPCI 전송을 위한 PSCCH 및/또는 PSSCH내에 측위를 위한 자원은 정적 측위 자원 예약을 통해 사전에 할당될 수 있다. PRS 전송을 위한 PSFCH-PRS자원은 사전에 정의되어 구성되거나 또는 location server/LMF and/or 기지국에 의해 결정되거나 또는 센싱을 통해 예약될 수 있다. 예약된 PSFCH-PRS 예약 정보는 사전에 할당된 PSCCH의 1st-stage SCI와 PSSCH의 2nd-stage SCI를 통해 전송될 수 있다. 예컨대, 도 16 (a)는 PSCCH와 PSSCH자원을 이용한 PSCI 전송하는 구조, 도 16 (b)는 PSCCH자원을 이용한 PSCI 전송 구조, 도 16 (c)는 PSSCH자원을 이용한 PSCI 전송 구조를 나타낸다.
- [0263] 정적 측위 자원 예약 운영 여부 및 운영 방법은 SIB를 통해서 단말에게 전달된다. 구체적으로, 상위 계층으로부터 측위 수행이 요청되지 않을 경우 (또는 PRS 전송이 요청되지 않을 경우), 측위 수행을 위해 사전에 할당된 1st-stage SCI and/or 2nd-stage SCI 자원은 더미 (dummy)로 채워지거나 또는 0으로 채워지거나 또는 비워질 수 (또는 전송되지 않을 수) 있다. 상위 계층으로부터 측위 수행이 요청되는 경우 (또는 PRS 전송이 요청되는 경우), 측위 수행을 위해 사전에 할당된 1st-stage SCI and/or 2nd-stage SCI 자원은 PSFCH-PRS 예약 정보 및 측위 운영과 관련된 정보를 포함한다.
- [0264] 또는, 정적 측위 자원에 대해 예약은 Uu 인터페이스를 통해 수행될 수 있다.
- [0265] 구체적으로, 동적 측위 자원 예약과 유사하게 단말이 네트워크 내에 있을 경우, V2X 데이터 통신을 위한 자원과 측위를 위한 자원에 대한 할당 및 예약은 location server/LMF and/or 기지국에 의해 수행된 후 Uu 인터페이스를 통해 단말에게 전달 될 수 있다. Uu 인터페이스를 이용한 정적 측위 자원 예약을 위해 단말과 기지국간에 수행하는 주요 동작은 하기와 같다.
- [0266] 단말은 기지국에 SR를 통해 V2X 데이터 통신과 측위를 위한 자원 할당 및 예약을 요청하며, BSR를 통해 버퍼에 저장된 V2X 데이터 양과 수행하고자 하는 측위 종류에 필요한 데이터 양을 보고할 수 있다. 기지국은 단말로부터 수신된 SR/BSR 정보를 이용하여 PSCCH 및 PSSCH 전송에 필요한 적절한 MCS를 결정하고, 단말에게 MCS를 포함하는 전송 포맷을 PDCCH를 통해서 알려준다. 기지국은 단말이 멀티 V2X 데이터 통신을 위해 다수개의 자원 할당 및 예약 요청과 더불어 측위를 위한 자원 할당 및 예약을 요청할 경우, 측위 수행을 위한 자원이 다수개의 V2X 데이터 통신을 위해 자원 중 어느 자원에 포함되는지 또는 몇 개의 V2X 데이터 전송 자원과 분포되어 있는지 등의 정보를 제공할 수 있다.
- [0267] 또는, 정적 측위 자원은 센싱을 이용하여 예약될 수 있다. 동적 측위 자원 예약과 유사하게 단말이 네트워크 내에 있거나 또는 네트워크 밖에 있을 경우, V2X 데이터 통신을 위한 자원과 측위를 위한 자원에 대한 할당 및 예약은 단말의 센싱 동작을 통해 수행될 수 있다. 구체적으로, 단말은 상위 계층으로부터 V2X 데이터 통신과 측위를 위한 자원 할당 및 예약 요청이 있으면 일정 시간 동안 주변 단말로부터 수신되는 (또는 센싱되는) SCI를 분석하여 사용 가능한 자원을 선택 및 예약한다. 이때 V2X 데이터 전송을 위한 주기적 또는 비주기적 자원 예약 및 관련 구성 정보와 측위에 필요한 PRS 전송을 위한 주기적 또는 비주기적 PSFCH-PRS 자원 예약 및 구성 정보를 전송하는 PSCCH와 PSSCH 자원 크기는 버퍼에 저장된 V2X 데이터 양과 수행하고자 하는 측위 종류 및 운영 방

안에 필요한 데이터 양을 고려하여 선택된다. 이때 단말은 전체 sidelink 자원의 사용률과 전송하고자 하는 데이터양을 고려하여 MCS를 조절 및 결정할 수 있다. 단말은 상위 계층으로부터 측위 수행이 요청되는 경우 (또는 PRS 전송이 요청되는 경우), 주변 단말로부터 수신되는 SCI를 분석하여 사용 가능한 PSFCH-PRS 자원 및 PRS ID 또는 PRS 패턴을 선택하며, 이후 측위 수행을 위해 사전에 할당된 1st-stage SCI and/or 2nd-stage SCI 자원을 이용하여 PSFCH-PRS 예약 관련 정보를 제공할 수 있다.

[0268] 다음은 다양한 온디맨드 측위 시나리오에 대해 측위 관련 주요 자원 예약 과정 및 수행 절차에 대해서 기술한다.

[0269] 온디맨드 측위 시나리오

[0270] 상위 계층은 주변 단말에 대한 절대적 위치 (Absolute position) 또는 상대적 위치 (Relative position) 정보에 대한 신뢰 수준 (Confidence level)이 일정 수준을 만족하지 못하여 주변 단말에 대한 위치 정보 업데이트가 필요하다고 판단이 되는 경우, 하위 계층에게 V2X 데이터 통신을 위한 자원을 요청하면서 동시에 온디맨드 측위 수행을 위한 자원 예약을 요청할 수 있다. 이때 주변 단말은 자신과 유니캐스트 모드 (Unicast mode) 동작 또는 그룹캐스트 모드 (Groupcast mode) 동작을 수행하는 단말을 포함할 수 있으며 또한 유니캐스트/그룹캐스트 관계를 가지지 않은 불특정 단말을 포함할 수 있다. 상위 계층은 단말에 대한 위치 정보가 없을 경우, 하위 계층에게 V2X 데이터 통신을 위한 자원을 요청하면서 동시에 관련 측위 수행을 위한 자원 예약을 요청할 수 있다.

[0271] 상위 계층은 자신의 절대 또는 상대적 위치정보에 대한 PTE (Positioning Tracking Error) 가 임계치 (Threshold)를 초과하거나 또는 신뢰 수준이 일정 수준을 만족하지 못하여 위치 정보 업데이트가 필요하다고 판단이 되는 경우, 하위 계층에게 V2X 데이터 통신을 위한 자원을 요청하면서 동시에 관련 측위 수행을 위한 자원 예약을 요청할 수 있다.

[0272] 다음은 i) 상위 계층이 하위 계층에게 제공하는 측위 관련 정보, ii) PBSCH, PSCCH, PSSCH를 통해 전송되는 측위 관련 SIB, 1st-stage SPCI, 2nd-stage SPCI, iii) PSSCH를 통해 전송되는 측위 관련 데이터 정보에 대해 설명한다.

[0273] i)과 관련하여, 상위 계층이 하위 계층에게 제공하는 측위 관련 정보는 측위 요청 지시자 (Positioning request indicator)를 포함할 수 있다. 상위 계층은 측위 요청 지시자를 통해 측위 자원 예약을 포함한 측위 수행을 요청하는 지시자일 수 있다. 예컨대, 측위 요청 지시자 (Positioning request indicator)가 0으로 설정된 경우, 상위 계층이 측위 수행을 요청하지 않는 경우를 나타낸다. 또한 1st-stage SPCI는 2nd-stage SPCI의 위치 및 크기 정보를 알려줄 수 있다. 또는, 측위 요청 지시자 (Positioning request indicator)가 1을 지시하는 경우에도 상위 계층이 측위 수행을 요청한 경우를 나타낸다.

[0274] ii)와 관련하여, 측위와 관련된 제어 정보로써 1st-stage SPCI, 2nd-stage SPCIRk 제공될 수 있다.

[0275] 1st-stage SPCI는 PSCCH를 통해 전송되는 측위와 관련된 제어 정보이다. 구체적으로, 1st-stage SPCI는 2nd-stage SPCI가 존재하는지 여부를 알려주는 지시자가 포함될 수 있다. 예컨대, 1st-stage SPCI와 관련된 지시자가 “1” 인 경우는 2nd-stage SPCI가 존재함을 나타내며, 1st-stage SPCI와 관련된 지시자가 “0” 인 경우는 2nd-stage SPCI가 존재하지 않음을 나타낸다. 또한, 1st-stage SPCI는 2nd-stage SCI에서의 2nd-stage SPCI의 위치 정보 및 크기 정보를 알려줄 수 있다.

[0276] 2nd-stage SPCI는 PSSCH를 통해 전송되는 측위와 관련 제어 정보일 수 있다. 구체적으로, 2nd-stage SPCI는 측위에 참여하는 단말 ID 관련 정보, PRS ID 또는 패턴 관련 예약 정보, PRS transmission indicator, PRS 전송 주기, 전송 횟수 관련 예약 정보, PRS 전송 오프셋 관련 예약 정보 및/또는 측위에 참여하고 있는 각 단말의 위치정보를 포함할 수 있다. 이하에서는, 2nd-stage SPCI에 포함될 수 있는 각 정보를 구체적으로 정의한다.

[0277] - 측위에 참여하는 단말 ID 관련 정보: 측위에 참여하는 단말 ID 관련 정보는 positioning source ID와 positioning destination ID를 포함할 수 있다. 단말이 유니캐스트 모드 또는 그룹캐스트 모드 동작에 참여하고 있을 경우에 positioning source ID는 source ID와 같거나 다를 수 있으며, positioning destination ID는 destination ID와 같거나 다를 수 있다. 여기서, positioning source ID는 측위를 요청하는 또는 측위를 수행하고자 하는 또는 request PRS를 전송하는 단말의 ID일 수 있다. positioning destination ID는 측위를 요청받는 또는 측위에 참여하는 또는 response PRS를 전송하는 단말의 ID일 수 있다.

[0278] - PRS ID 또는 패턴 관련 예약 정보: PRS는 request PRS와 response PRS로 구성 될 수 있으며, PRS ID 예약 방법은 request PRS와 response PRS간 사전 구성 ((pre-)configured) 관계에 따라 달리 구성될 수 있다. 구체적

으로, Request PRS와 response PRS의 관계가 사전에 맵핑 및 구성되어 있는 경우, request PRS ID와 response PRS ID 중 하나만을 예약할 수 있다. 예컨대, 단말과 단말간 1:1 측위 수행을 고려할 경우, 하나의 단말에서 전송된 request PRS ID를 수신한 다른 하나의 단말은 응답으로 별도의 response PRS ID 선택 과정 없이 사전에 구성된 (또는 약속된) response PRS ID에 따라 response PRS를 전송할 수 있다. 이와 달리, Request PRS와 response PRS의 관계가 사전에 맵핑 및 구성되어 있지 않은 경우, request PRS ID와 response PRS ID로 구분하여 예약될 수 있다.

- [0279] - PRS 전송 지시자 (transmission indicator): 현재 slot에서 PRS가 전송되는지 여부를 알려주는 지시자를 나타낸다. 예컨대, PRS 전송 지시자가 1이면, 현재 slot에서 PRS가 전송되고 있음을 나타내고, PRS 전송 지시자가 0이면, 현재 slot에서 PRS가 전송되고 있지 않음을 나타낸다
- [0280] - PRS 전송 주기, 전송 횟수 관련 예약 정보
- [0281] - PRS 전송 오프셋 관련 예약 정보: PRS 전송 시점은 V2X 데이터 통신 전송 시점과 같거나 다를 수 있다. 예컨대, PRS 전송 시점은 V2X 데이터 통신 전송 시점과 비교시 "X=1 or 2" slot 만큼 지연 후에 전송 될 수 있다. 이때, "X" slot 만큼 지연 시간은 PRS 전송 오프셋을 의미할 수 있다.
- [0282] - 측위에 참여하고 있는 각 단말의 위치정보: 각 단말의 자신의 위치 정보를 주변 단말에게 제공할 수 있으며, 이때 위치 정보는 절대적 위치정보 및/또는 상대적 위치 정보를 포함할 수 있다.
- [0283] iii)과 관련하여, PSSCH를 통해 전송되는 측위 관련 데이터 정보는 Response PRS 전송 시간과 request PRS 수신 시간과의 시간 차이 정보, RSRP (Reference Signal Reception Power)/AoA (Angle of Arrival)/Doppler measurement 정보, PRS 멀티플렉싱 관련 정보 및/또는 TRTD (Tx-Rx Time Difference) 정보를 포함할 수 있다.
- [0284] - Response PRS 전송 시간과 request PRS 수신 시간과의 시간 차이 정보 (Y): 하나의 단말에서 전송된 request PRS를 수신한 단말이 응답으로 response PRS를 전송하기까지 소요되는 시간으로 request PRS와 response PRS간 사전 구성 관계에 따라 다음과 같이 다를 수 있다. Response PRS 전송 시간과 request PRS 수신 시간과의 시간 차이 "Y slot" 는 사전에 정의 및 구성될 수 있다. 실시 예로써 "Y=2" 인 경우, request PRS를 수신한 단말은 "Y=2" slot 지연 후에 response PRS를 전송할 수 있다. 한편, Response PRS 전송 시간과 request PRS 수신 시간과의 시간 차이가 사전에 정의되지 않을 경우, response PRS 전송 시간은 response PRS 예약 시간에 따라 달라질 수 있다.
- [0285] - RSRP (Reference Signal Reception Power)/AoA (Angle of Arrival)/Doppler measurement 정보: request PRS를 수신한 단말은 RSRP 측정 and/or AoA 측정 and/or 도플러 측정 정보를 request PRS를 전송한 단말에게 제공할 수 있다. 이와 같은 measurements는 PSSCH 데이터를 통해 전송될 수 있다.
- [0286] - PRS 멀티플렉싱 관련 정보: PRS 멀티플렉싱 정보는 시스템 정보로써 SIB에 포함되거나 다음과 같이 2nd-stage SCI에 추가적으로 포함될 수 있다. 구체적으로, 2nd-stage SCI는 PRS가 HARQ-feedback 정보와 멀티플렉싱 되어 있는 형태를 알려주는 정보, PRS가 주파수 호핑 (frequency-hopping) 동작을 수행하는지 여부를 알려주는 정보 및/또는 PRS가 몇 번 반복적으로 전송되는지 알려주는 정보를 추가적으로 포함할 수 있다.
- [0287] - TRTD (Tx-Rx Time Difference) 정보: 단말에서 거리 측정을 위해 사용되는 시간 정보로서, 측위에 참여하는 단말이 request PRS 수신 후 응답으로 response PRS를 송신하기까지 소요되는 시간을 나타낸다. 이와 같은 measurements는 PSSCH 데이터를 통해 전송될 수 있다.
- [0288] 도 17은 PRS 전송 주기 및 전송 횟수 관련 예약 정보를 설명하기 위한 도면이다.
- [0289] 도 17을 참조하면, V2X 데이터 slot은 V2X 데이터 통신을 위해 예약된 slot으로 SPCI 전송을 위한 PSCCH와 PSSCH 자원을 포함하고 있으며, PSFCH-PRS 자원은 V2X 데이터 통신을 위한 자원을 예약하면서 동시에 PRS 전송을 위해 예약한 자원을 나타낸다. SPCI 전송을 위한 PSCCH와 PSSCH 자원은 앞서 설명으로부터 동적으로 할당되거나 정적으로 할당 될 수 있다. 또한, 도 17에 도시된 바와 같이, N1은 V2X 데이터 통신 전송 주기를 나타내고, N2는 PRS 전송 주기를 나타내며, PRS 전송 주기는 V2X 데이터 통신 전송 주기와 같거나 클 수 있다. 또한 PRS 전송 횟수는 V2X 데이터 통신 전송 횟수와 같거나 작을 수 있다.
- [0290] 도 18은 제1 단말이 PSFCH를 통해 PRS를 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0291] 도 18을 참조하면, 제1 단말은 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 피드백 신호와 다중화되도록 PRS에 대한 제1 주파수 자원 영역을 할당할 수 있다 (S201). 여기서, 상기 PRS 및 피드백 신호가 다중화되는 타입은 상술한

바와 같이 콤브 (comb) 타입, 제1 버스트 타입, 제2 버스트 타입 또는 no-multiplexing 중 어느 하나일 수 있다. 또한, 상기 PSFCH에 대한 자원 영역은 하나의 OFDM 심볼로 구성될 수 있다. 또한, 상기 제1 주파수 자원 영역은 주파수 영역에서 연속된 RB 또는 주파수 자원을 포함할 수 있다.

- [0292] 상기 제1 단말은 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 상기 피드백 신호에 대한 제2 주파수 자원 영역도 할당하며, 상기 제1 주파수 자원 영역과 상기 제2 주파수 자원 영역은 주파수 영역에서 구분되도록 다중화될 수 있다.
- [0293] 구체적으로, 상기 다중화 타입이 콤브 (comb) 타입인 경우, 도 11 (a)에 도시된 바와 같이, 상기 PSFCH에 대한 자원 영역에 복수의 제1 주파수 자원 영역 및 복수의 제2 주파수 자원 영역이 할당될 수 있고, 상기 복수의 제1 주파수 자원 영역 및 상기 복수의 제2 주파수 자원 영역이 주파수 영역에서 서로 교차하도록 할당될 수 있다.
- [0294] 또는, 상기 다중화 타입이 제1 버스트 타입인 경우, 도 11 (b)에 도시된 바와 같이, 상기 PSFCH에 대한 자원 영역에 두 개의 제2 주파수 자원 영역 및 하나의 제1 주파수 자원 영역이 포함될 수 있고, 상기 제1 주파수 자원 영역은 상기 두 개의 제2 주파수 자원 영역들 사이에 할당될 수 있다. 또는, 상기 다중화 타입이 제2 버스트 타입인 경우, 도 11 (c)에 도시된 바와 같이, 상기 PSFCH에 대한 자원 영역에 제1 주파수 자원 영역 및 제2 주파수 자원 영역 각각 하나가 할당될 수 있고, 상기 제1 주파수 자원 영역은 상기 제2 주파수 자원 영역의 한쪽 끝에서 연결하여 할당될 수 있다. 또는, 상기 피드백 신호와 상기 PRS 간의 간섭을 최소화하기 위해서, 상기 제1 주파수 자원 영역과 상기 제2 주파수 자원 영역 사이에 가드 RE가 더 포함될 수 있다.
- [0295] 또는, 상기 다중화 타입이 no-multiplexing 타입인 경우, 상기 도 11 (d)에 도시된 바와 같이, 상기 PSFCH에 대한 자원 영역에 상기 제1 주파수 자원 영역만 할당될 수 있다. no-multiplexing 타입은 상기 다중화 타입들 중 상기 제1 주파수 자원 영역에 포함된 연속된 주파수 자원의 개수가 가장 많은 타입으로, 가장 높은 측위 성능을 제공할 수 있다.
- [0296] 또는, 상기 다중화 타입은 상기 PSFCH의 채널 상태 및/또는 상기 제1 단말의 속도에 기초하여 결정될 수 있다. 예컨대, 상기 PSFCH의 채널 상태가 미리 구성된 임계 상태 미만이거나 상기 제1 단말의 속도가 미리 구성된 임계 속도 이상인 경우, 상기 다중화 타입은 제1 버스트 타입 또는 제2 버스트 타입으로 결정될 수 있다. 또는, 상기 PSFCH의 채널 상태가 미리 구성된 임계 상태 미만이거나 상기 제1 단말의 속도가 미리 구성된 임계 속도 이상인 경우, 상기 다중화 타입은 no-multiplexing 타입으로 결정될 수도 있다. 예컨대, 상기 PSFCH의 채널 상태가 악화되거나, 상기 제1 단말의 속도가 미리 구성된 임계 이상일 경우에, 상기 제1 단말은 상기 PRS에 따른 위치 측위의 성능을 향상시키기 위해서 피드백 정보가 존재하더라도 상기 PSFCH에서 상기 PRS에 대한 제1 주파수 자원 영역만을 할당할 수 있다.
- [0297] 또는, 상기 PSFCH의 채널 상태가 미리 구성된 임계 상태 이상이거나 상기 제1 단말의 속도가 미리 구성된 임계 속도 미만인 경우, 상기 다중화 타입은 콤브 타입으로 결정될 수 있다. 즉, PRS가 전송되는 제1 주파수 자원 영역에 연속된 주파수 자원들이 많을수록 상기 PRS에 기초한 측위 성능이 증가하므로, 채널 상태가 악화되거나 상기 제1 단말의 속도의 증가로 채널 상태가 악화될 우려가 높은 경우, 측위 성능을 향상시키기 위해서 상기 다중화 타입은 제1 버스트 타입 또는 제2 버스트 타입으로 결정될 수 있다.
- [0298] 다음으로, 상기 제1 단말은 상기 PRS에 대해 할당된 제1 주파수 자원 영역 및/또는 상기 피드백 신호에 대해 할당된 제2 주파수 자원 영역에 대한 할당 정보를 상대 단말 또는 제2 단말에게 전송할 수 있다 (S203). 여기서, 상기 할당 정보는 사이드링크 제어 정보(SCI)로써 상기 제2 단말에게 전송될 수 있으며, 상기 1st-stage SCI로써 PSCCH를 통해 전송되거나, 2nd-stage SCI로써 PSSCH에 피기백되어 전송될 수 있다. 또는, 상기 1st-stage SCI는 상기 2nd-stage SCI에서 전송되는지 상기 할당 정보가 여부를 지시하는 지시 정보를 더 포함하고, 상기 지시 정보에 따라 상기 2nd-stage SCI에서 상기 할당 정보가 전송될 수 있다.
- [0299] 상기 할당 정보는 상기 상대 단말 또는 상기 제2 단말에게 특정 다중화 타입으로 상기 PSFCH에서의 상기 PRS 전송에 대한 정보를 제공할 수 있다. 또한, 상기 할당 정보는 상기 제2 단말이 상기 PRS가 전송되는 주파수 자원의 위치를 특정하기 위한 상기 제1 주파수 자원 영역의 시작 주파수, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기 정보를 더 포함할 수 있다. 여기서, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기 정보는 상기 다중화 타입 및/또는 상기 피드백 신호에 포함된 피드백 정보에 대해 미리 구성된 주파수 자원 크기 (즉, X-bit PSFCH-feedback 정보 전송에 대해 미리 구성된 m-PRB)에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0300] 예컨대, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기는 상기 미리 구성된 주파수 자원 크기의 정수배가 되도록 구성될 수 있다. 또한, 상기 정수배의 크기는 상기 다중화 타입에 따라 결정될 수 있다. 예컨대, 상기 다중화 타입이 콤브 타입인 경우, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기는 상기 미리 구성된 주파수 자원 크기와 동일할 수 있다.

또는, 상기 다중화 타입이 버스트 타입인 경우, 상기 피드백 정보의 전송에 필요한 제2 주파수 자원 영역의 크기를 고려하여 상기 정수배가 결정될 수 있다. 예컨대, 상기 미리 구성된 주파수 자원 크기가 3PRB이고 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기가 12PRB이며, 상기 PSFCH에 대한 자원 영역에 25PRB가 포함된 경우, 상기 정수배는 상기 PSFCH에 대한 자원 영역에서 12PRB를 제외한 13PRB에 기초하여 4로 결정될 수 있다. 한편, 여기서 나머지 1PRB는 상기 제1 주파수 자원 영역과 상기 제2 주파수 자원 영역 사이의 가드 RB로 구성될 수 있다.

[0301] 또는, 상기 할당 정보는 PSFCH에 PRS에 대한 제1 주파수 자원 영역의 할당 여부에 대한 정보, PSFCH에서 상기 PRS가 전송되는 주기, CDM의 적용 여부에 대한 정보, 주파수 호핑의 적용 여부 또는 PRS의 반복 전송 여부에 대한 정보, PRS 반복 및 PRS 호핑에 관여한 슬롯 (또는, 논리적 슬롯)의 수에 대한 정보, PRS 모드 지시자 (mode indicator), 요청 PRS-응답 PRS 시간 갭 (G), 요청 PRS ID 및/또는 응답 PRS ID에 대한 정보, 및/또는 포지셔닝 우선 순위 (Positioning priority)에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0302] 다음으로, 상기 제1 단말은 상기 할당 정보에 기초하여 상기 피드백 신호 및 상기 PRS를 상기 PSFCH를 통해 전송할 수 있다 (S205). 즉, 상기 PRS는 상기 할당 정보에 따라 상기 피드백 신호와 다중화되어 상기 PSFCH를 통해 전송될 수 있다.

[0303] 또는, 상기 PRS는 상기 제1 주파수 자원 영역 내에서 미리 구성된 PRS 패턴으로 전송될 수 있다. 상기 PRS 패턴 또는 상기 PRS 패턴 ID는 PRS 시작 RE (또는, PRS starting RB)의 주파수 오프셋 (frequency offset), 기본 시퀀스 (base sequence) 및 순환 쉬프트 등을 고려하여 사전에 구성될 수 있다. 또한, 상기 PRS 패턴 ID는 상기 제1 단말의 이동 속도 및/또는 상기 PSFCH와 관련된 채널 상태 중 적어도 하나에 기초하여 미리 구성될 수도 있다. 예컨대, 채널 상태가 특정 임계 상태 미만으로 떨어지거나, 제1 단말의 이동 속도가 특정 임계 속도 이상인 경우에 상기 PRS 패턴은 톤 간의 간격이 좁은 PRS 패턴 ID으로 결정될 수 있다.

[0304] 또는, 상기 PRS는 N 슬롯 단위로 주파수 호핑이 적용되어 반복 전송될 수 있다. 예컨대, 상기 PRS는 N 슬롯마다 k-RE만큼 순환 시프트되어 전송될 수 있다. 도 12 (a) 및 도 12 (c)와 같이 주파수 호핑에 따라 상기 제1 주파수 자원 영역도 주파수 호핑될 수 있다. 즉, 상기 PRS는 상기 제1 주파수 자원 영역 내에서 주파수 호핑이 적용되어 전송되거나, 주파수 호핑된 상기 제1 주파수 자원 영역에서 전송될 수 있다. 여기서, 상기 PRS 또는 제1 주파수 자원 영역에 적용되는 호핑 패턴은 상기 피드백 신호에 대해 미리 구성된 주파수 호핑 패턴에 기초하여 결정될 수 있다. 또는, 상기 k가 0인 경우, 상기 PRS는 주파수 호핑의 적용 없이 N 슬롯 단위로 반복 전송될 수 있다.

[0305] 도 19은 제2 단말이 PSFCH를 통해 PRS를 수신하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0306] 도 19를 참조하면, 상기 제2 단말은 PSFCH에서 전송될 PRS에 대한 제1 주파수 자원 영역에 대한 할당 정보를 상기 제1 단말로부터 수신 받을 수 있다 (S301). 또한, 상기 할당 정보는 상기 PRS와 다중화되어 전송될 피드백 신호에 대한 제2 주파수 자원 영역에 대한 정보를 더 포함할 수 있다. 상기 제1 주파수 자원 영역 및 상기 제2 주파수 자원 영역 각각은 주파수 영역에서 연속된 주파수 자원들을 포함하는 영역이다.

[0307] 상기 할당 정보는 PSFCH에서 다중화되어 전송되는 상기 PRS 및 상기 피드백 신호에 대한 다중화 타입 정보를 포함할 수 있다. 또한, 상기 할당 정보는 상기 PSFCH 내에서 상기 PRS가 전송되는 주파수 자원의 위치를 특정하기 위한 상기 제1 주파수 자원 영역의 시작 주파수, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기 정보를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 제2 단말은 상기 다중화 타입에 대한 정보, 상기 시작 주파수 및 크기 정보에 기초하여 PSFCH에 대한 자원 영역에서 상기 PRS가 전송될 제1 주파수 자원 영역 및/또는 상기 피드백 신호가 전송될 제2 주파수 자원 영역을 특정할 수 있다.

[0308] 여기서, 상기 할당 정보에 포함된 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기 정보는 상기 다중화 타입 및/또는 상기 피드백 신호에 포함된 피드백 정보에 대해 미리 구성된 주파수 자원 크기 (즉, X-bit PSFCH-feedback 정보 전송에 대해 미리 구성된 m-PRB)에 기초하여 결정될 수 있다. 예컨대, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기는 상기 미리 구성된 주파수 자원 크기의 정수배가 되도록 구성될 수 있다. 또한, 상기 정수배의 크기는 상기 다중화 타입에 따라 결정될 수 있다.

[0309] 또는, 상기 할당 정보는 PSFCH에 PRS에 대한 제1 주파수 자원 영역의 할당 여부에 대한 정보, PSFCH에서 상기 PRS가 전송되는 주기, CDM의 적용 여부에 대한 정보, 주파수 호핑의 적용 여부 또는 PRS의 반복 전송 여부에 대한 정보, PRS 반복 및 PRS 호핑에 관여한 슬롯 (또는, 논리적 슬롯)의 수에 대한 정보, PRS 모드 지시자 (mode indicator), 요청 PRS-응답 PRS 시간 갭 (G), 요청 PRS ID 및/또는 응답 PRS ID에 대한 정보, 및/또는 포지셔닝 우선 순위 (Positioning priority)에 대한 정보를 포함할 수 있다.

- [0310] 다음으로, 상기 제2 단말은 다중화된 상기 피드백 신호 및 상기 PRS를 상기 할당 정보에 기초하여 상기 PSFCH를 통해 수신할 수 있다 (S303). 여기서, 상기 PSFCH는 하나의 OFDM 심볼로 구성되며, 상기 PRS 및 상기 피드백 신호는 상기 할당 정보에 포함된 다중화 타입에 따라 FDM되어 수신될 수 있다.
- [0311] 구체적으로, 상기 다중화 타입이 콤브 타입인 경우, 상기 제2 단말은 복수의 제1 주파수 자원 영역 및 복수의 제2 주파수 자원 영역에서 상기 PRS 및 상기 피드백 신호를 상기 PSFCH를 통해 수신 받을 수 있다. 여기서, 상기 복수의 제1 주파수 자원 영역 및 상기 복수의 제2 주파수 자원 영역은 도 11 (a)에 도시된 바와 같이 상기 PSFCH 내에서 주파수 영역 상 서로 교차하며, 상기 복수의 제1 주파수 자원 영역들 간의 주파수 간격은 상기 제2 주파수 자원 영역의 주파수 크기와 대응한다.
- [0312] 또는, 상기 다중화 타입이 제1 버스트 타입인 경우, PSFCH에 대한 자원 영역은 두 개의 제2 주파수 자원 영역 및 하나의 제1 주파수 자원 영역으로 구성될 수 있다. 이 경우, 상기 제2 단말은 상기 두 개의 제2 주파수 자원 영역들로부터 피드백 신호를 수신 받고, 상기 하나의 제1 주파수 자원 영역에서 PRS를 수신 받을 수 있다. 여기서, 상기 제1 주파수 자원 영역은 상기 두 개의 제2 주파수 자원 영역들 사이에 할당될 수 있다. 또는, 상기 피드백 신호와 상기 PRS 간의 간섭을 최소화하기 위해서, 상기 제1 주파수 자원 영역과 상기 제2 주파수 자원 영역 사이에 가드 RE가 더 포함될 수 있다.
- [0313] 또는, 상기 다중화 타입이 제2 버스트 타입인 경우, PSFCH에 대한 자원 영역은 도 11 (c)에 도시된 바와 같이 하나의 제1 주파수 자원 영역 및 하나의 제2 주파수 자원 영역으로 구성될 수 있다. 여기서, 상기 제1 주파수 자원 영역은 상기 제2 주파수 자원 영역의 한쪽 끝에서 연결하여 할당될 수 있다. 또는, 상기 피드백 신호와 상기 PRS 간의 간섭을 최소화하기 위해서, 상기 제1 주파수 자원 영역과 상기 제2 주파수 자원 영역 사이에 가드 RE가 더 포함될 수 있다.
- [0314] 또는, 상기 다중화 타입이 no-multiplexing 타입인 경우, 상기 도 11 (d)에 도시된 바와 같이, 상기 PSFCH에 대한 자원 영역에 상기 제1 주파수 자원 영역만 할당될 수 있다. no-multiplexing 타입은 상기 다중화 타입들 중 상기 제1 주파수 자원 영역에 포함된 연속된 주파수 자원의 개수가 가장 많은 타입으로, 가장 높은 측위 성능을 제공할 수 있다.
- [0315] 다음으로, 상기 제2 단말은 상기 수신된 PRS에 기초하여 ToA를 측정할 수 있다 (S305). 여기서, 상기 제2 단말은 상기 PRS가 특정 주기로 반복 수신된 경우에 상기 반복 수신된 PRS를 결합하여 ToA를 측정할 수도 있다.
- [0316] 또는, 상기 제2 단말은 N 슬롯 단위로 주파수 호핑이 적용되어 반복 전송되는 PRS를 반복 수신할 수 있다. 예컨대, 상기 반복 수신되는 PRS는 N 슬롯 마다 k-RE만큼 순환 시프트되어 전송될 수 있다. 상기 제2 단말은 상기 반복 수신된 PRS를 결합하고, 결합된 PRS에 기반하여 측위를 수행할 수 있다. 즉, 제2 단말은 PRS 주파수 호핑과 관련된 logical slot으로부터 수신된 PRS를 모두 결합하여 (combing) PRS 사이의 거리를 가깝게 함으로써 ToA 정확도 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0317] 또는, 상기 제2 단말은 자신의 이동 속도 또는 PSFCH에 대해 측정된 채널 상태에 기초하여 결합하는 PRS 개수를 조정할 수 있다. 예컨대, 상기 제2 단말은 자신의 이동 속도가 미리 결정된 임계 속도 이상이거나, 상기 PSFCH에 대해 측정된 채널 상태가 소정의 채널 상태 미만인 경우에 결합하는 PRS 개수를 감소시킬 수 있다. 또는, 상기 제2 단말의 이동 속도에 따라 결합할 수 있는 PRS 개수 K를 사전에 정의할 수 있고, 채널의 시간 선택성 (time selectivity)과 주파수 선택성 (frequency selectivity) 정도에 따라 결합할 수 있는 PRS 개수 K를 사전에 정의될 수 있다. 예컨대, 상기 제2 단말의 이동 속도가 상기 미리 구성된 임계값 이상이거나, 상기 채널 상태가 소정의 채널 상태 미만인 경우에, K는 N보다 작게 설정될 수 있다.
- [0318] **발명이 적용되는 통신 시스템 예**
- [0319] 이로 제한되는 것은 아니지만, 본 문서에 개시된 본 발명의 다양한 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 기기들간에 무선 통신/연결(예, 5G)을 필요로 하는 다양한 분야에 적용될 수 있다.
- [0320] 이하, 도면을 참조하여 보다 구체적으로 예시한다. 이하의 도면/설명에서 동일한 도면 부호는 다르게 기술하지 않는 한, 동일하거나 대응되는 하드웨어 블록, 소프트웨어 블록 또는 기능 블록을 예시할 수 있다.
- [0321] 도 20은 본 발명에 적용되는 통신 시스템을 예시한다.
- [0322] 도 20을 참조하면, 본 발명에 적용되는 통신 시스템(1)은 무선 기기, 기지국 및 네트워크를 포함한다. 여기서, 무선 기기는 무선 접속 기술(예, 5G NR(New RAT), LTE(Long Term Evolution))을 이용하여 통신을 수행하는 기기를 의미하며, 통신/무선/5G 기기로 지칭될 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(100a),

차량(100b-1, 100b-2), XR(eXtended Reality) 기기(100c), 휴대 기기(Hand-held device)(100d), 가전(100e), IoT(Internet of Thing) 기기(100f), AI기기/서버(400)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 차량은 무선 통신 기능이 구비된 차량, 자율 주행 차량, 차량간 통신을 수행할 수 있는 차량 등을 포함할 수 있다. 여기서, 차량은 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)(예, 드론)를 포함할 수 있다. XR 기기는 AR(Augmented Reality)/VR(Virtual Reality)/MR(Mixed Reality) 기기를 포함하며, HMD(Head-Mounted Device), 차량에 구비된 HUD(Head-Up Display), 텔레비전, 스마트폰, 컴퓨터, 웨어러블 디바이스, 가전 기기, 디지털 사이니지(signage), 차량, 로봇 등의 형태로 구현될 수 있다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 컴퓨터(예, 노트북 등) 등을 포함할 수 있다. 가전은 TV, 냉장고, 세탁기 등을 포함할 수 있다. IoT 기기는 센서, 스마트미터 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국, 네트워크는 무선 기기이기도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기(200a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.

[0323] 무선 기기(100a~100f)는 기지국(200)을 통해 네트워크(300)와 연결될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)에는 AI(Artificial Intelligence) 기술이 적용될 수 있으며, 무선 기기(100a~100f)는 네트워크(300)를 통해 AI 서버(400)와 연결될 수 있다. 네트워크(300)는 3G 네트워크, 4G(예, LTE) 네트워크 또는 5G(예, NR) 네트워크 등을 이용하여 구성될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)는 기지국(200)/네트워크(300)를 통해 서로 통신할 수도 있지만, 기지국/네트워크를 통하지 않고 직접 통신(e.g. 사이드링크 통신(sidelink communication))할 수도 있다. 예를 들어, 차량들(100b-1, 100b-2)은 직접 통신(e.g. V2V(Vehicle to Vehicle)/V2X(Vehicle to everything) communication)을 할 수 있다. 또한, IoT 기기(예, 센서)는 다른 IoT 기기(예, 센서) 또는 다른 무선 기기(100a~100f)와 직접 통신을 할 수 있다.

[0324] 무선 기기(100a~100f)/기지국(200), 기지국(200)/기지국(200) 간에는 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)이 이뤄질 수 있다. 여기서, 무선 통신/연결은 상향/하향링크 통신(150a)과 사이드링크 통신(150b)(또는, D2D 통신), 기지국간 통신(150c)(e.g. relay, IAB(Integrated Access Backhaul)과 같은 다양한 무선 접속 기술(예, 5G NR)을 통해 이뤄질 수 있다. 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)을 통해 무선 기기와 기지국/무선 기기, 기지국과 기지국은 서로 무선 신호를 송신/수신할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)은 다양한 물리 채널을 통해 신호를 송신/수신할 수 있다. 이를 위해, 본 발명의 다양한 제안들에 기반하여, 무선 신호의 송신/수신을 위한 다양한 구성정보 설정 과정, 다양한 신호 처리 과정(예, 채널 인코딩/디코딩, 변조/복조, 자원 매핑/디매핑 등), 자원 할당 과정 등 중 적어도 일부가 수행될 수 있다.

[0325] **본 발명이 적용되는 무선 기기 예**

[0326] 도 21는 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.

[0327] 도 21를 참조하면, 제1 무선 기기(100)와 제2 무선 기기(200)는 다양한 무선 접속 기술(예, LTE, NR)을 통해 무선 신호를 송수신할 수 있다.

[0328] 제1 무선 기기(100)는 하나 이상의 프로세서(102) 및 하나 이상의 메모리(104)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(106) 및/또는 하나 이상의 안테나(108)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 메모리(104) 내의 정보를 처리하여 제1 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(106)을 통해 제1 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 송수신기(106)를 통해 제2 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제2 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(104)에 저장할 수 있다. 메모리(104)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 프로세서(102)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(104)는 프로세서(102)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(102)와 메모리(104)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모듈/회로/칩셋의 일부일 수 있다. 송수신기(106)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(108)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(106)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(106)는 RF(Radio Frequency) 유닛과 혼용될 수 있다. 본 발명에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩셋을 의미할 수도 있다.

[0329] 구체적으로, 상기 UE는 상기 RF 송수신기와 연결되는 프로세서 (102)와 메모리(104)를 포함할 수 있다. 메모리(104)는 도 11 내지 도 19에서 설명된 실시예들과 관련된 동작을 수행할 수 있는 적어도 하나의 프로그램들이 포함될 수 있다.

- [0330] 프로세서(102)는 상기 프로세서는 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 다중화되도록 PRS에 대한 제1 주파수 자원 영역 및 피드백 신호에 대한 제2 주파수 자원 영역을 할당하고, 상기 RF 송수신기를 제어하여 상기 제1 주파수 자원 영역 및 상기 제2 주파수 자원 영역에 대한 할당 정보를 전송하며, 상기 할당 정보에 기초하여 상기 PRS 및 상기 피드백 신호를 상기 PSFCH를 통해 전송하고, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기는 상기 피드백 신호에 대하여 미리 구성된 주파수 자원 크기 및 다중화 타입에 기초하여 결정되고, 상기 할당 정보는 상기 다중화 타입, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기 및 상기 제1 주파수 자원의 시작 주파수에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0331] 또는, 프로세서 (102) 및 메모리(104)를 포함하는 칩 셋이 구성될 수 있다. 이 경우, 칩 셋은 적어도 하나의 프로세서 및 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 메모리를 포함하고, 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 다중화되도록 PRS에 대한 제1 주파수 자원 영역 및 피드백 신호에 대한 제2 주파수 자원 영역을 할당하고, 상기 RF 송수신기를 제어하여 상기 제1 주파수 자원 영역 및 상기 제2 주파수 자원 영역에 대한 할당 정보를 전송하며, 상기 할당 정보에 기초하여 상기 PRS 및 상기 피드백 신호를 상기 PSFCH를 통해 전송하고, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기는 상기 피드백 신호에 대하여 미리 구성된 주파수 자원 크기 및 다중화 타입에 기초하여 결정되고, 상기 할당 정보는 상기 다중화 타입, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기 및 상기 제1 주파수 자원의 시작 주파수에 대한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 상기 동작은 메모리(104)에 포함된 프로그램에 기초하여 도 11 내지 도 19에서 설명한 실시예들에 따라 PRS를 전송하는 동작들을 수행할 수 있다.
- [0332] 또는, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체가 제공되며, 상기 동작은, 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 다중화되도록 PRS에 대한 제1 주파수 자원 영역 및 피드백 신호에 대한 제2 주파수 자원 영역을 할당하고, 상기 제1 주파수 자원 영역 및 상기 제2 주파수 자원 영역에 대한 할당 정보를 전송하며, 제1 할당 정보에 기초하여 상기 PRS 및 상기 피드백 신호를 상기 PSFCH를 통해 전송하며, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기는 상기 피드백 신호에 대하여 미리 구성된 주파수 자원 크기 및 다중화 타입에 기초하여 결정되고, 상기 할당 정보는 상기 다중화 타입, 상기 제1 주파수 자원 영역의 크기 및 상기 제1 주파수 자원의 시작 주파수에 대한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 상기 동작은 메모리(104)에 포함된 프로그램에 기초하여 도 11 내지 도 19에서 설명한 실시예들에 따라 상기 PRS를 전송하는 동작들을 수행할 수 있다.
- [0333] 제2 무선 기기(200)는 하나 이상의 프로세서(202), 하나 이상의 메모리(204)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(206) 및/또는 하나 이상의 안테나(208)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(202)는 메모리(204) 및/또는 송수신기(206)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(202)는 메모리(204) 내의 정보를 처리하여 제3 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(206)를 통해 제3 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(202)는 송수신기(206)를 통해 제4 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제4 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(204)에 저장할 수 있다. 메모리(204)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 프로세서(202)의 동작과 관련된 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(204)는 프로세서(202)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(202)와 메모리(204)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모듈/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(206)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(208)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(206)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다 송수신기(206)는 RF 유닛과 혼용될 수 있다. 본 발명에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.
- [0334] 또는, 상기 프로세서는 상기 PSFCH에 대한 자원 영역 내에서 상기 PRS에 대해 할당된 제1 주파수 자원 영역 및 피드백 신호에 대해 할당된 상기 제2 주파수 자원 영역에 대한 할당 정보를 수신하고, 상기 할당 정보에 기초하여 상기 PRS 및 상기 피드백 신호를 상기 PSFCH를 통해 수신하며, 상기 할당 정보는 상기 피드백 신호에 대하여 미리 구성된 주파수 자원 크기 및 다중화 타입에 기초하여 결정된 제1 주파수 자원 영역의 크기에 대한 정보, 상기 다중화 타입 및 상기 제1 주파수 자원 영역의 시작 주파수에 대한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 상기 동작은 메모리(204)에 포함된 프로그램에 기초하여 도 11 내지 도 19에서 설명한 실시예들에 따라 상기 PRS를 수신 받기 위한 동작들을 수행할 수 있다.
- [0335] 이하, 무선 기기(100, 200)의 하드웨어 요소에 대해 보다 구체적으로 설명한다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 하나 이상의 프로토콜 계층이 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의

프로세서(102, 202)는 하나 이상의 계층(예, PHY, MAC, RLC, PDCP, RRC, SDAP와 같은 기능적 계층)을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 하나 이상의 PDU(Protocol Data Unit) 및/또는 하나 이상의 SDU(Service Data Unit)를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 기능, 절차, 제안 및/또는 방법에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 포함하는 신호(예, 베이스밴드 신호)를 생성하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)에게 제공할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)로부터 신호(예, 베이스밴드 신호)를 수신할 수 있고, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 획득할 수 있다.

[0336] 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 또는 마이크로 컴퓨터로 지칭될 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합에 의해 구현될 수 있다. 일 예로, 하나 이상의 ASIC(Application Specific Integrated Circuit), 하나 이상의 DSP(Digital Signal Processor), 하나 이상의 DSPD(Digital Signal Processing Device), 하나 이상의 PLD(Programmable Logic Device) 또는 하나 이상의 FPGA(Field Programmable Gate Arrays)가 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있고, 펌웨어 또는 소프트웨어는 모듈, 절차, 기능 등을 포함하도록 구현될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 수행하도록 설정된 펌웨어 또는 소프트웨어는 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함되거나, 하나 이상의 메모리(104, 204)에 저장되어 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구동될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 코드, 명령어 및/또는 명령어의 집합 형태로 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다.

[0337] 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 다양한 형태의 데이터, 신호, 메시지, 정보, 프로그램, 코드, 지시 및/또는 명령을 저장할 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 ROM, RAM, EPROM, 플래시 메모리, 하드 드라이브, 레지스터, 캐쉬 메모리, 컴퓨터 판독 저장 매체 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)의 내부 및/또는 외부에 위치할 수 있다. 또한, 하나 이상의 메모리(104, 204)는 유선 또는 무선 연결과 같은 다양한 기술을 통해 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있다.

[0338] 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치에게 본 문서의 방법들 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 전송할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치로부터 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 무선 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치에게 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 전송하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치로부터 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 수신하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)를 통해 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 송수신하도록 설정될 수 있다. 본 문서에서, 하나 이상의 안테나는 복수의 물리 안테나이거나, 복수의 논리 안테나(예, 안테나 포트)일 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 수신된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리하기 위해, 수신된 무선 신호/채널 등을 RF 밴드 신호에서 베이스밴드 신호로 변환(Convert)할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 베이스밴드 신호에서 RF 밴드 신호로 변환할 수 있다. 이를 위하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 (아날로그) 오실레이터 및/또는 필터를 포함할 수 있다.

[0339] **본 발명이 적용되는 무선 기기 활용 예**

[0340] 도 22은 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태

로 구현될 수 있다(도 23 참조).

- [0341] 도 22을 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 21의 무선 기기(100,200)에 대응하며, 다양한 요소(element), 성분(component), 유닛/부(unit), 및/또는 모듈(module)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)를 포함할 수 있다. 통신부는 통신 회로(112) 및 송수신기(들)(114)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(112)는 도 21의 하나 이상의 프로세서(102,202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104,204)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 21의 하나 이상의 송수신기(106,206) 및/또는 하나 이상의 안테나(108,208)를 포함할 수 있다. 제어부(120)는 통신부(110), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)와 전기적으로 연결되며 무선 기기의 제반 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 프로그램/코드/명령/정보에 기반하여 무선 기기의 전기적/기계적 동작을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 정보를 통신부(110)을 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로 무선/유선 인터페이스를 통해 전송하거나, 통신부(110)를 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로부터 무선/유선 인터페이스를 통해 수신된 정보를 메모리부(130)에 저장할 수 있다.
- [0342] 추가 요소(140)는 무선 기기의 종류에 따라 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 추가 요소(140)는 파워 유닛/배터리, 입출력부(I/O unit), 구동부 및 컴퓨팅부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(도 20, 100a), 차량(도 20, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 20, 100c), 휴대 기기(도 20, 100d), 가전(도 20, 100e), IoT 기기(도 20, 100f), 디지털 방송용 단말, 홀로그램 장치, 공공 안전 장치, MTC 장치, 의료 장치, 핀테크 장치(또는 금융 장치), 보안 장치, 기후/환경 장치, AI 서버/기기(도 20, 400), 기지국(도 20, 200), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.
- [0343] 도 22에서 무선 기기(100, 200) 내의 다양한 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 전체가 유선 인터페이스를 통해 상호 연결되거나, 적어도 일부가 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200) 내에서 제어부(120)와 통신부(110)는 유선으로 연결되며, 제어부(120)와 제1 유닛(예, 130, 140)은 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 또한, 무선 기기(100, 200) 내의 각 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 하나 이상의 요소를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 하나 이상의 프로세서 집합으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 통신 제어 프로세서, 어플리케이션 프로세서(Application processor), ECU(Electronic Control Unit), 그래픽 처리 프로세서, 메모리 제어 프로세서 등의 집합으로 구성될 수 있다. 다른 예로, 메모리부(130)는 RAM(Random Access Memory), DRAM(Dynamic RAM), ROM(Read Only Memory), 플래시 메모리(flash memory), 휘발성 메모리(volatile memory), 비-휘발성 메모리(non-volatile memory) 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다.
- [0344] **본 발명이 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량 예**
- [0345] 도 23는 본 발명에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다. 차량 또는 자율 주행 차량은 이동형 로봇, 차량, 기차, 유/무인 비행체(Aerial Vehicle, AV), 선박 등으로 구현될 수 있다.
- [0346] 도 23를 참조하면, 차량 또는 자율 주행 차량(100)은 안테나부(108), 통신부(110), 제어부(120), 구동부(140a), 전원공급부(140b), 센서부(140c) 및 자율 주행부(140d)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다. 블록 110/130/140a~140d는 각각 도 22의 블록 110/130/140에 대응한다.
- [0347] 통신부(110)는 다른 차량, 기지국(e.g. 기지국, 노변 기지국(Road Side unit) 등), 서버 등의 외부 기기들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)의 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 제어부(120)는 ECU(Electronic Control Unit)를 포함할 수 있다. 구동부(140a)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)을 지상에서 주행하게 할 수 있다. 구동부(140a)는 엔진, 모터, 파워 트레인, 바퀴, 브레이크, 조향 장치 등을 포함할 수 있다. 전원공급부(140b)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)에게 전원을 공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다. 센서부(140c)는 차량 상태, 주변 환경 정보, 사용자 정보 등을 얻을 수 있다. 센서부(140c)는 IMU(inertial measurement unit) 센서, 충돌 센서, 휠 센서(wheel sensor), 속도 센서, 경사 센서, 중량 감지 센서, 헤딩 센서(heading sensor), 포지션 모듈(position module), 차량 전진/후진 센서, 배터리 센서, 연료 센서, 타이어 센서, 스티어링 센서, 온도 센서, 습도 센서, 초음파 센서, 조도 센서, 페달 포지션 센서 등을 포함할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 주행중인 차선을 유지하는 기술, 어댑티브 크루즈 컨트롤과 같이 속도를 자동으로 조절하는 기술, 정해진 경로를 따라 자동으로 주행하는 기술, 목적지가 설정되면 자동으로 경로를 설정하여 주행하는 기술 등을 구현할 수 있다.

- [0348] 일 예로, 통신부(110)는 외부 서버로부터 지도 데이터, 교통 정보 데이터 등을 수신할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 획득된 데이터를 기반으로 자율 주행 경로와 드라이빙 플랜을 생성할 수 있다. 제어부(120)는 드라이빙 플랜에 따라 차량 또는 자율 주행 차량(100)이 자율 주행 경로를 따라 이동하도록 구동부(140a)를 제어할 수 있다(예, 속도/방향 조절). 자율 주행 도중에 통신부(110)는 외부 서버로부터 최신 교통 정보 데이터를 비/주기적으로 획득하며, 주변 차량으로부터 주변 교통 정보 데이터를 획득할 수 있다. 또한, 자율 주행 도중에 센서부(140c)는 차량 상태, 주변 환경 정보를 획득할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 새로 획득된 데이터/정보에 기반하여 자율 주행 경로와 드라이빙 플랜을 갱신할 수 있다. 통신부(110)는 차량 위치, 자율 주행 경로, 드라이빙 플랜 등에 관한 정보를 외부 서버로 전달할 수 있다. 외부 서버는 차량 또는 자율 주행 차량들로부터 수집된 정보에 기반하여, AI 기술 등을 이용하여 교통 정보 데이터를 미리 예측할 수 있고, 예측된 교통 정보 데이터를 차량 또는 자율 주행 차량들에게 제공할 수 있다.
- [0349] 여기서, 본 명세서의 무선 기기(XXX, YYY)에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE, NR 및 6G뿐만 아니라 저전력 통신을 위한 Narrowband Internet of Things를 포함할 수 있다. 이때, 예를 들어 NB-IoT 기술은 LPWAN(Low Power Wide Area Network) 기술의 일례일 수 있고, LTE Cat NB1 및/또는 LTE Cat NB2 등의 규격으로 구현될 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 추가적으로 또는 대체적으로, 본 명세서의 무선 기기(XXX, YYY)에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE-M 기술을 기반으로 통신을 수행할 수 있다. 이때, 일 예로, LTE-M 기술은 LPWAN 기술의 일례일 수 있고, eMTC(enhanced Machine Type Communication) 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다. 예를 들어, LTE-M 기술은 1) LTE CAT 0, 2) LTE Cat M1, 3) LTE Cat M2, 4) LTE non-BL(non-Bandwidth Limited), 5) LTE-MTC, 6) LTE Machine Type Communication, 및/또는 7) LTE M 등의 다양한 규격 중 적어도 어느 하나로 구현될 수 있으며 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 추가적으로 또는 대체적으로, 본 명세서의 무선 기기(XXX, YYY)에서 구현되는 무선 통신 기술은 저전력 통신을 고려한 지그비(ZigBee), 블루투스(Bluetooth) 및 저전력 광역 통신망(Low Power Wide Area Network, LPWAN) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 일 예로 ZigBee 기술은 IEEE 802.15.4 등의 다양한 규격을 기반으로 소형/저-파워 디지털 통신에 관련된 PAN(personal area networks)을 생성할 수 있으며, 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.
- [0350] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.
- [0351] 본 문서에서 본 발명의 실시예들은 주로 단말과 기지국 간의 신호 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 이러한 송수신 관계는 단말과 릴레이 또는 기지국과 릴레이간의 신호 송수신에도 동일/유사하게 확장된다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행된다고 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 그 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수 있다. 즉, 기지국을 포함하는 복수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. 기지국은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.
- [0352] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0353] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

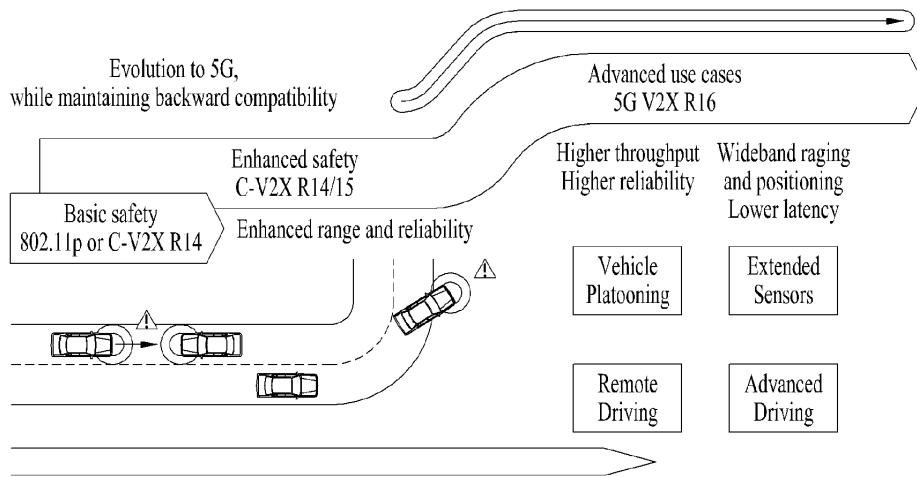
[0354] 본 발명은 본 발명의 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

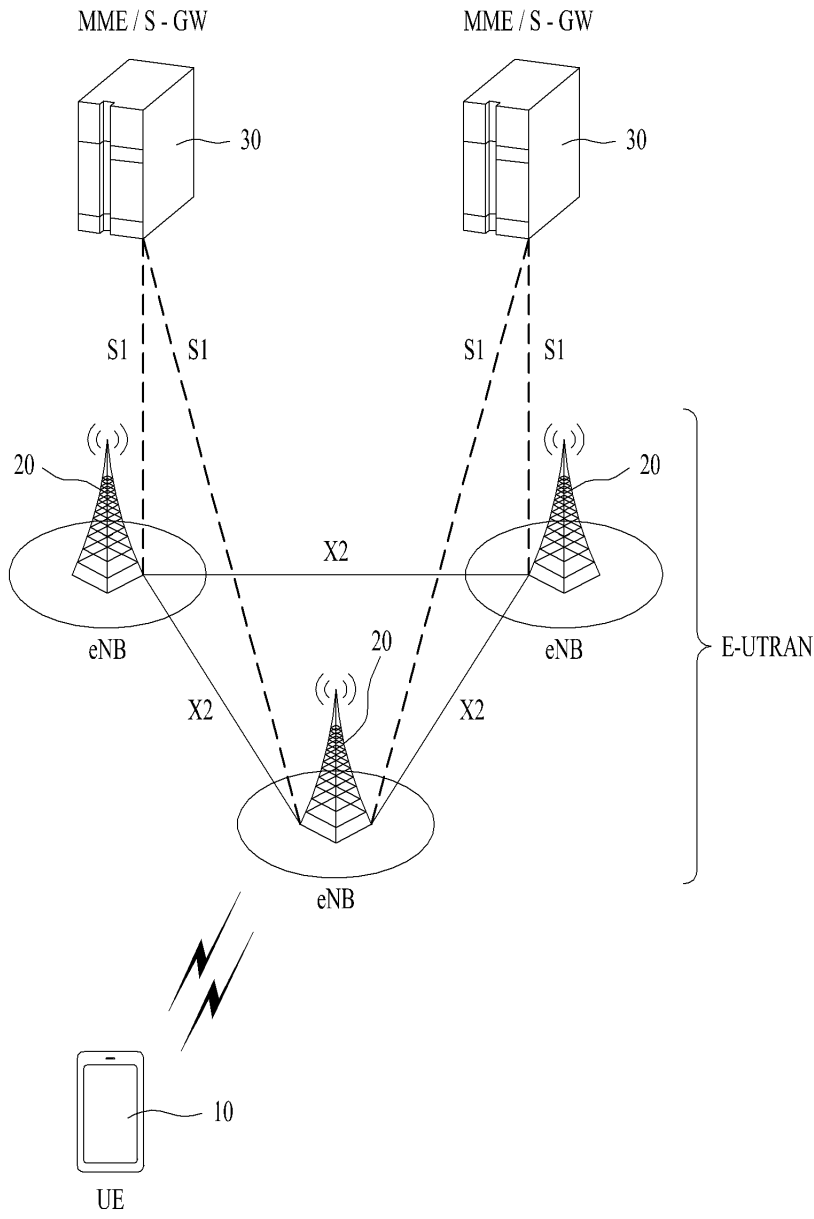
[0355] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시형태들은 다양한 이동통신 시스템에 적용될 수 있다.

도면

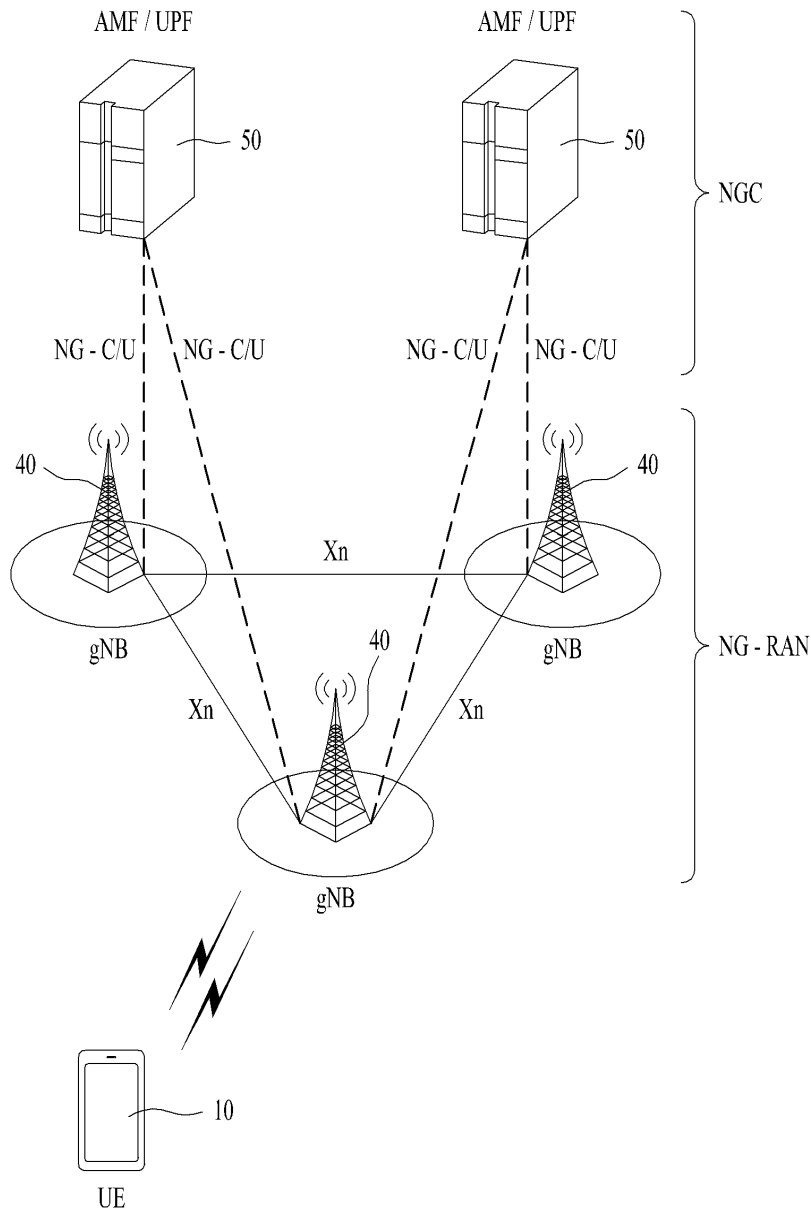
도면1



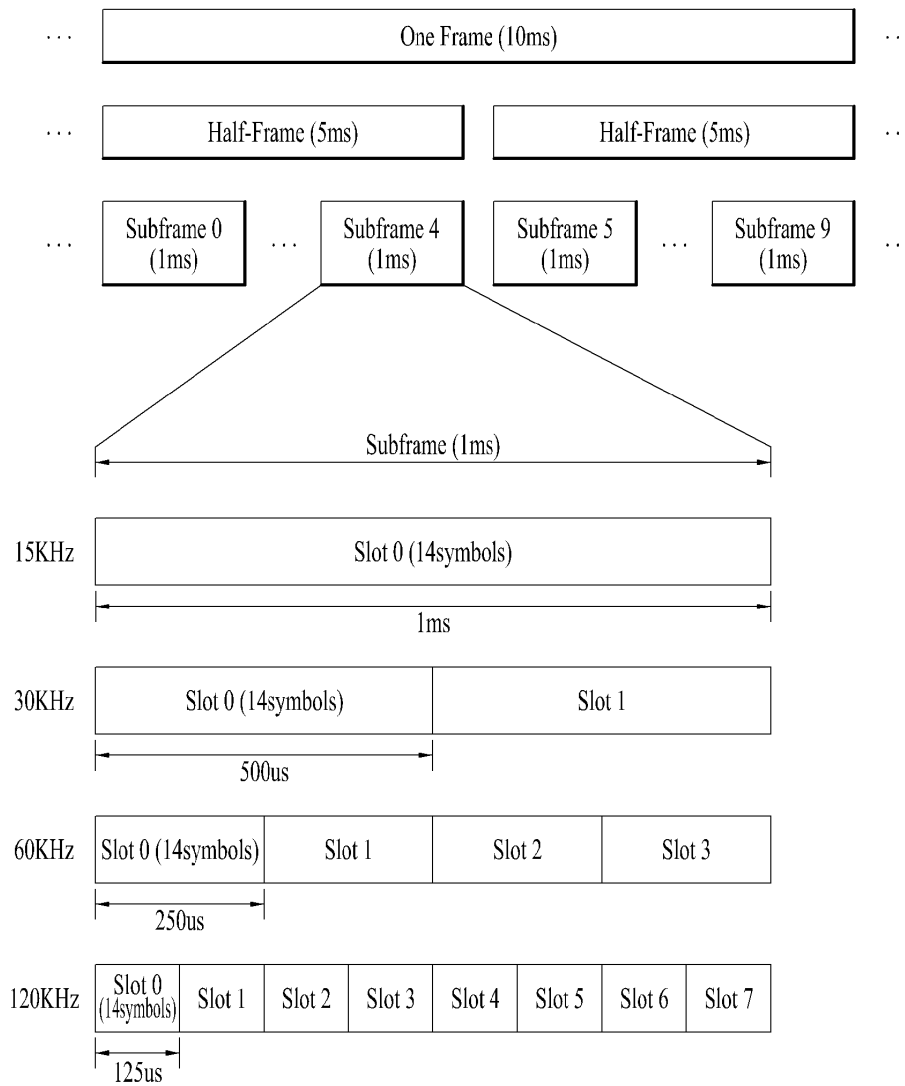
도면2



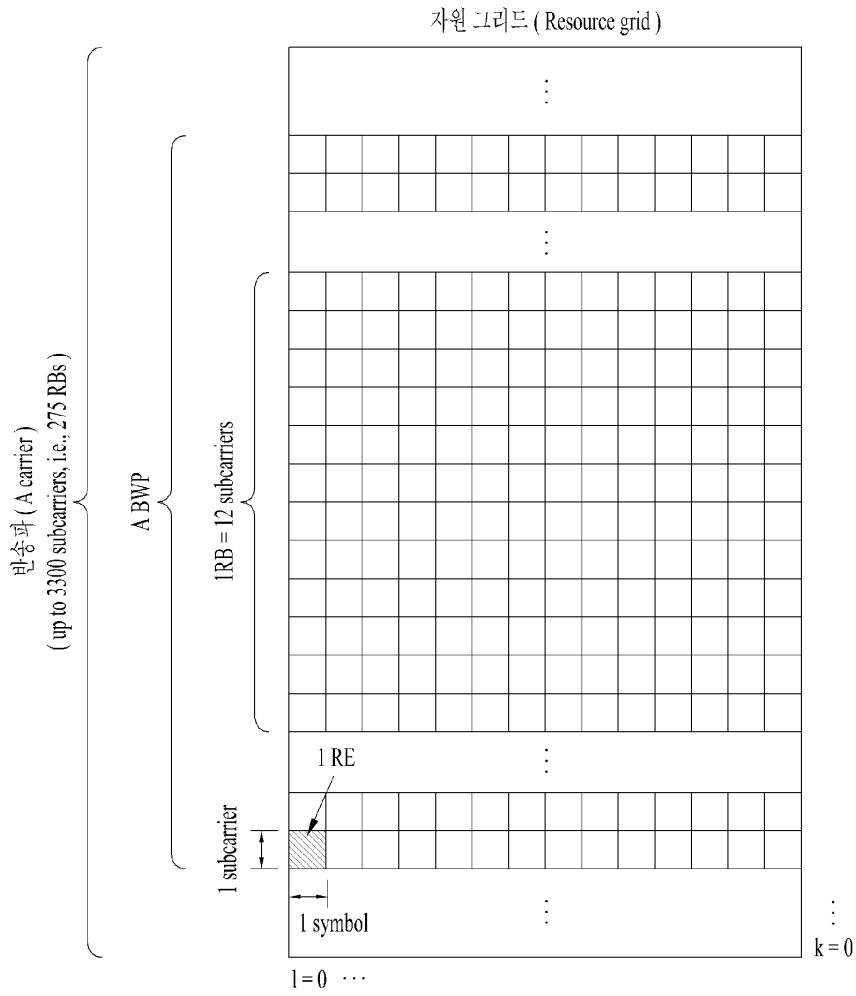
도면3



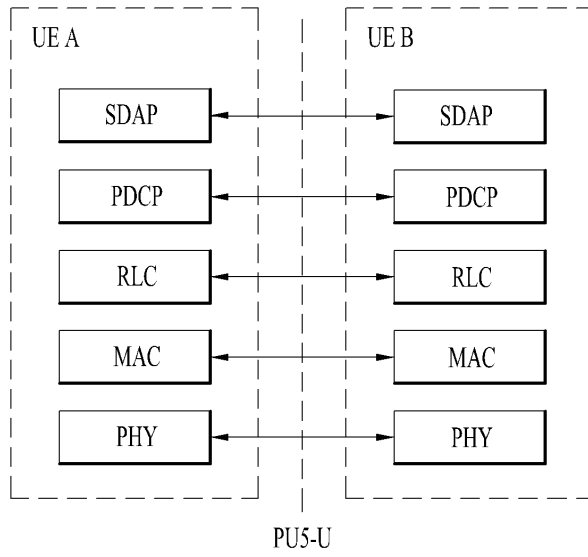
도면4



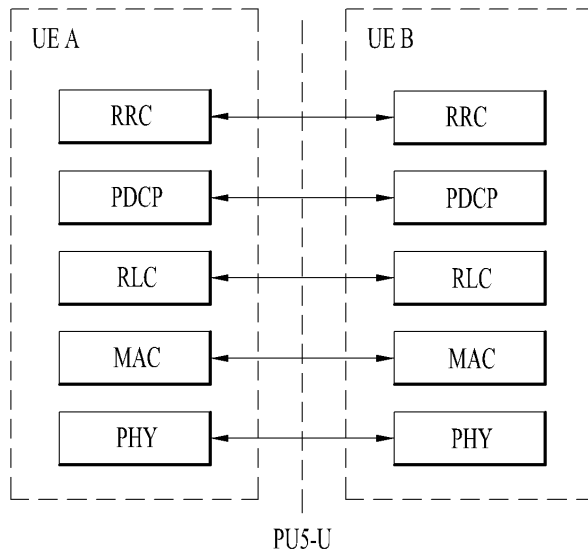
도면5



도면6

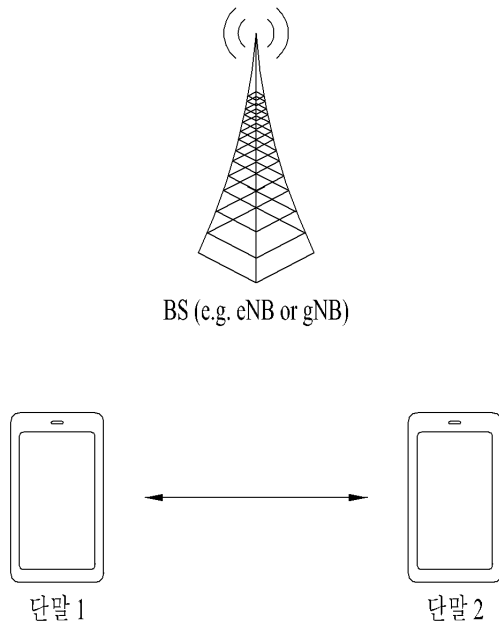


(a)

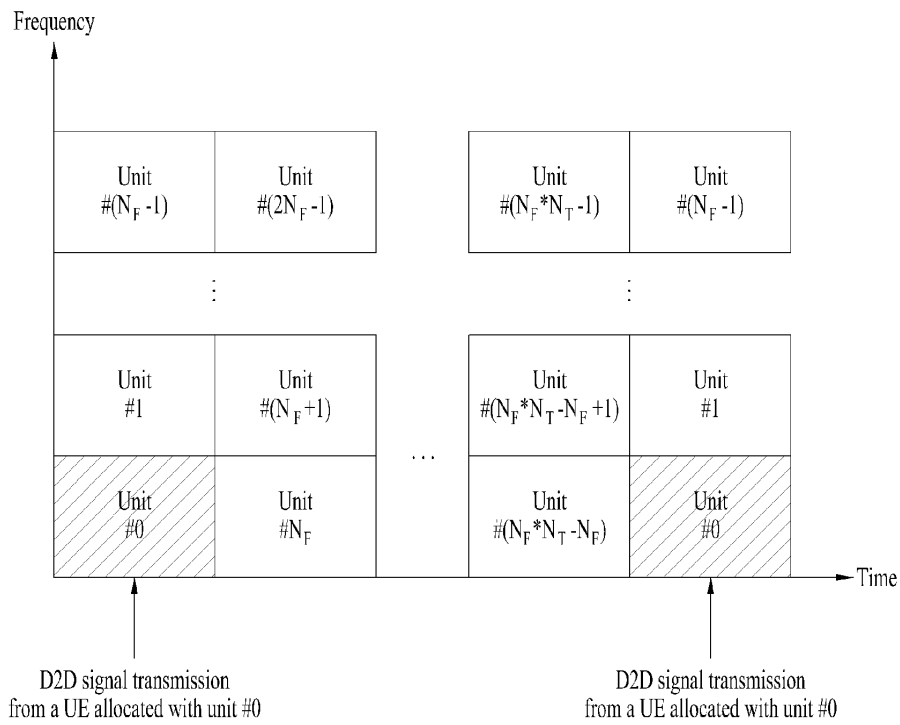


(b)

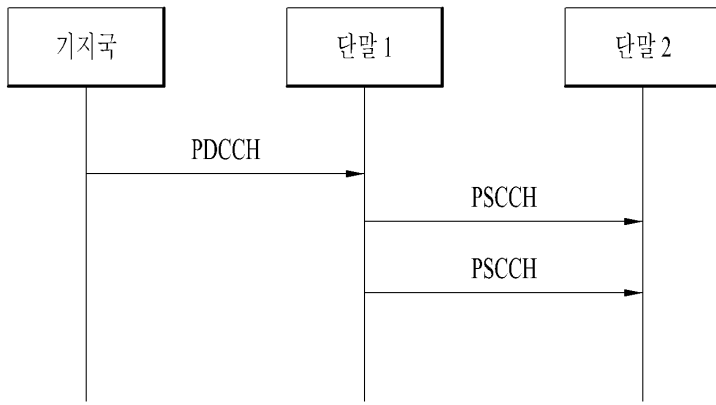
도면7



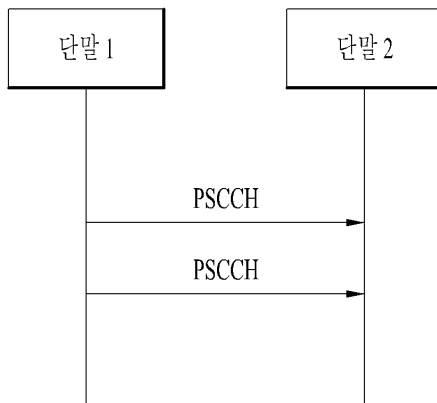
도면8



도면9

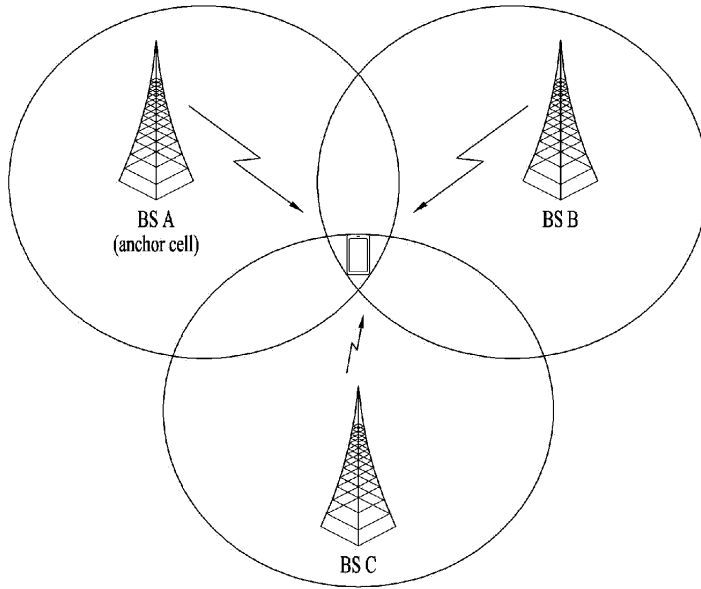


(a)

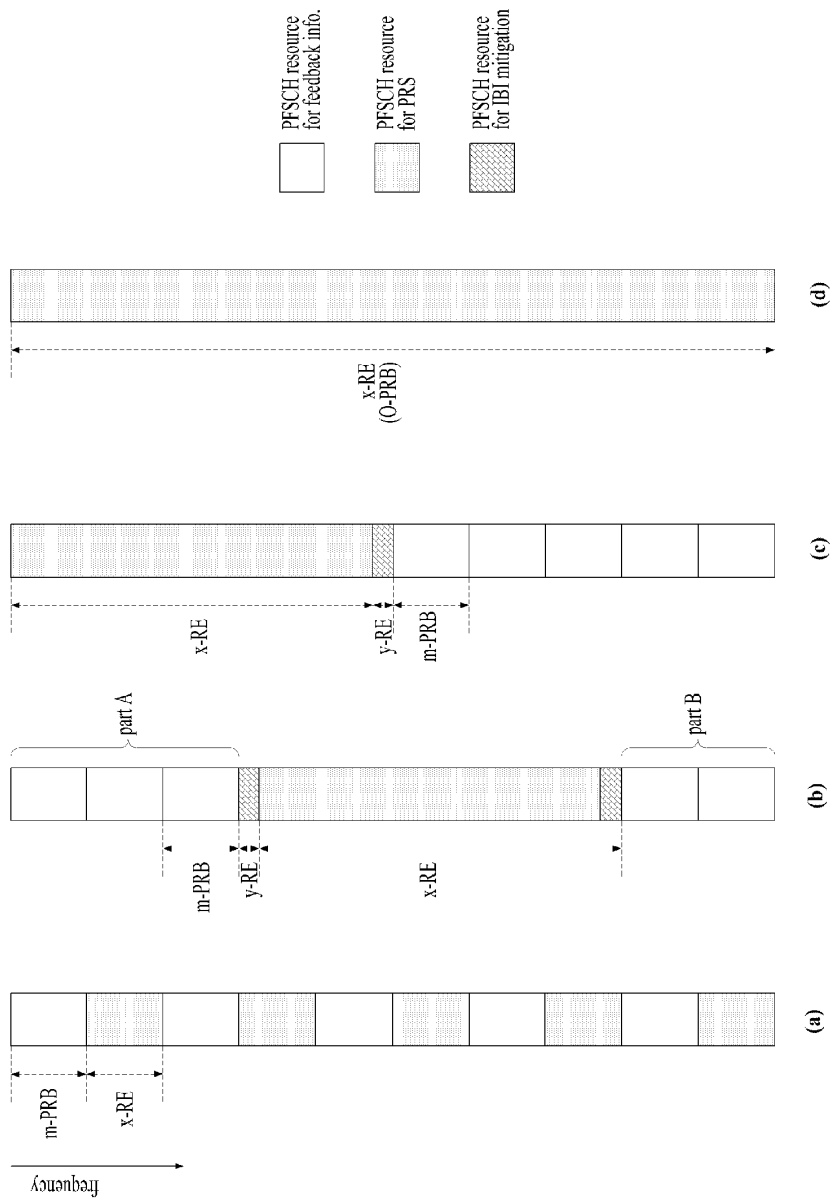


(b)

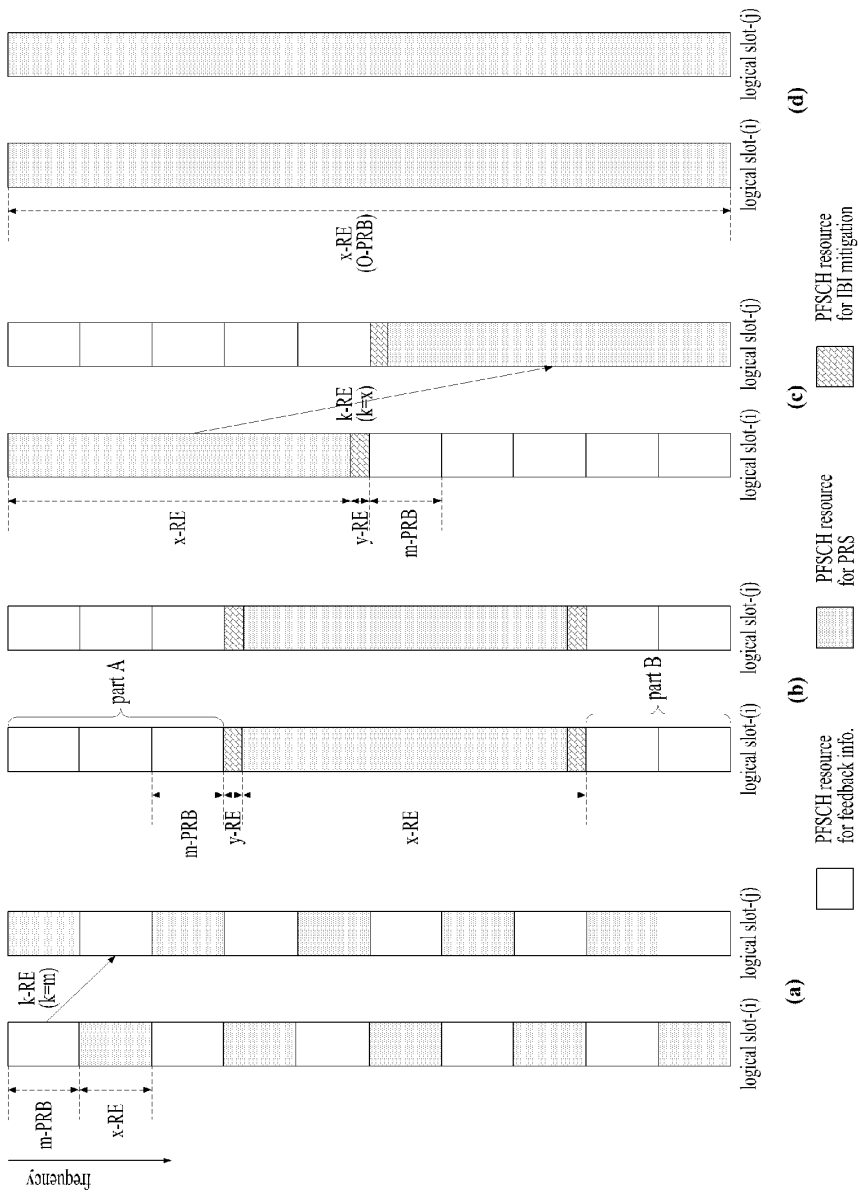
도면10



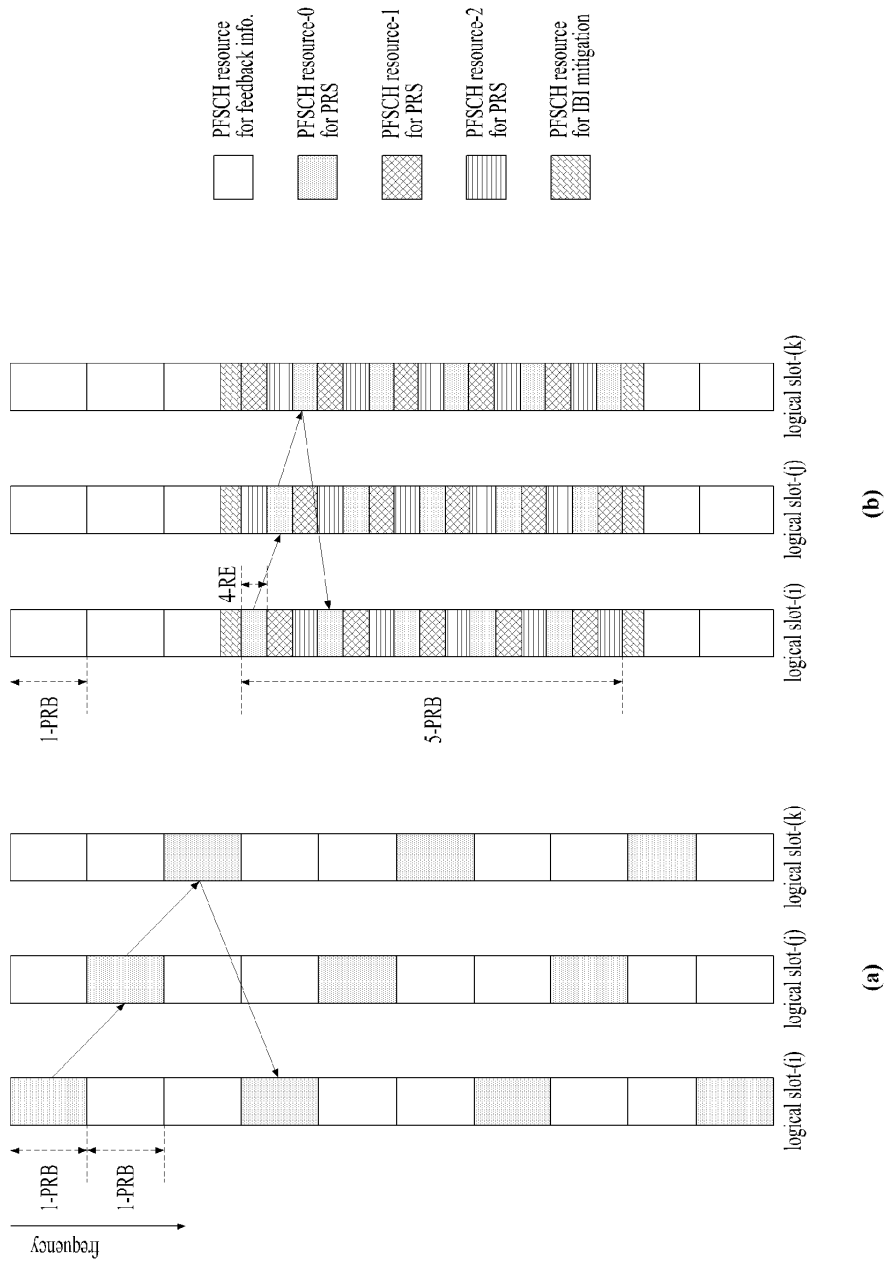
도면11



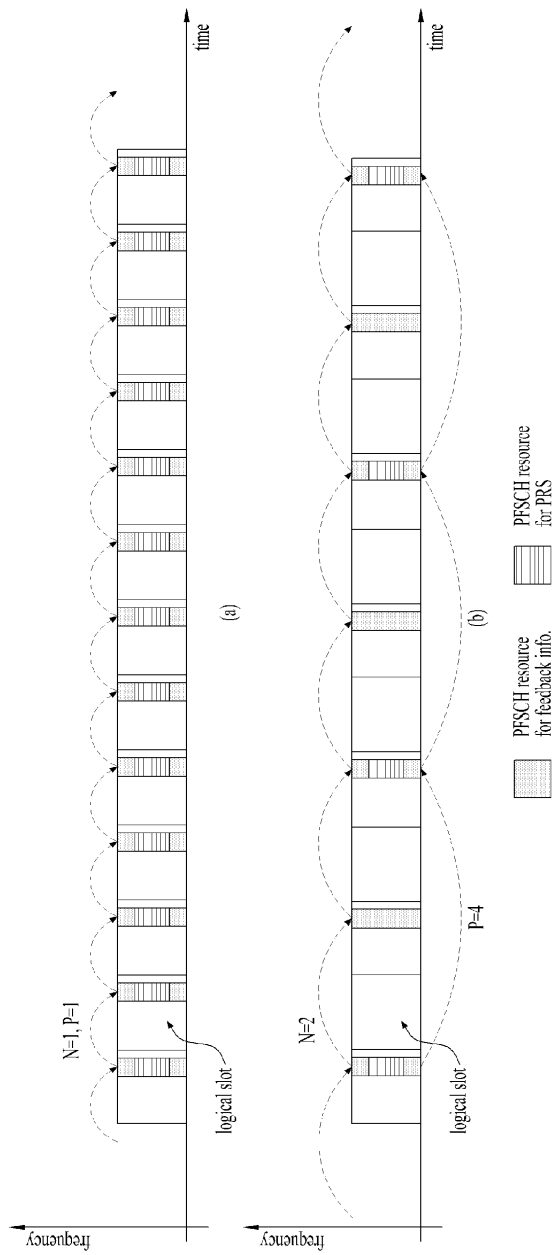
도면12



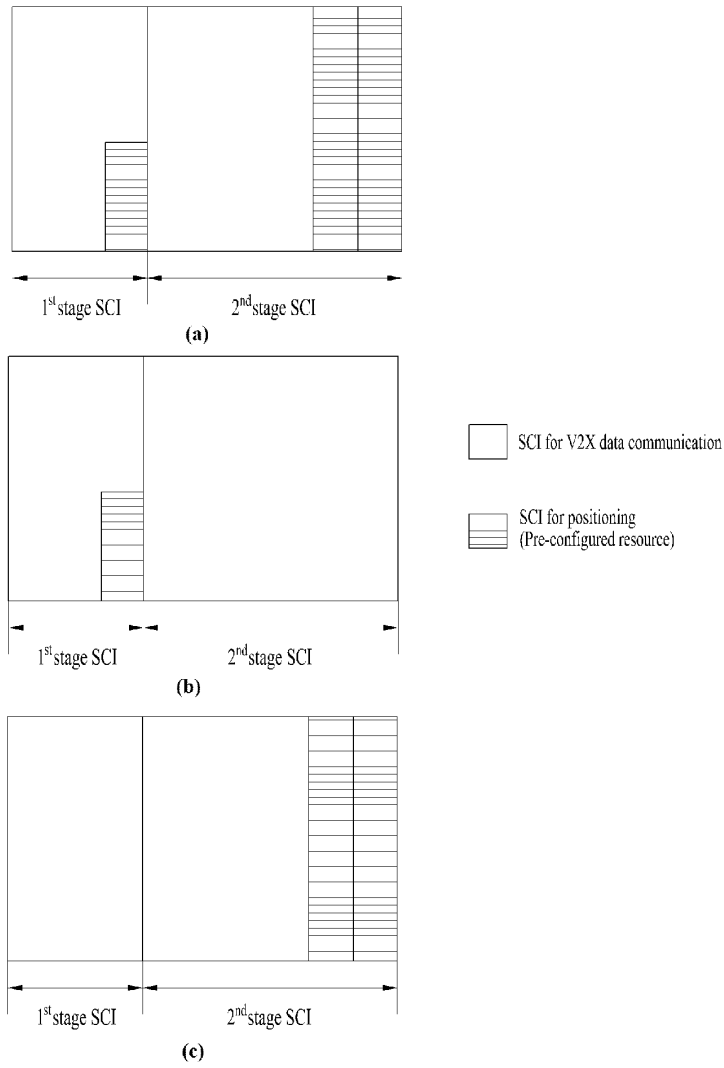
도면14



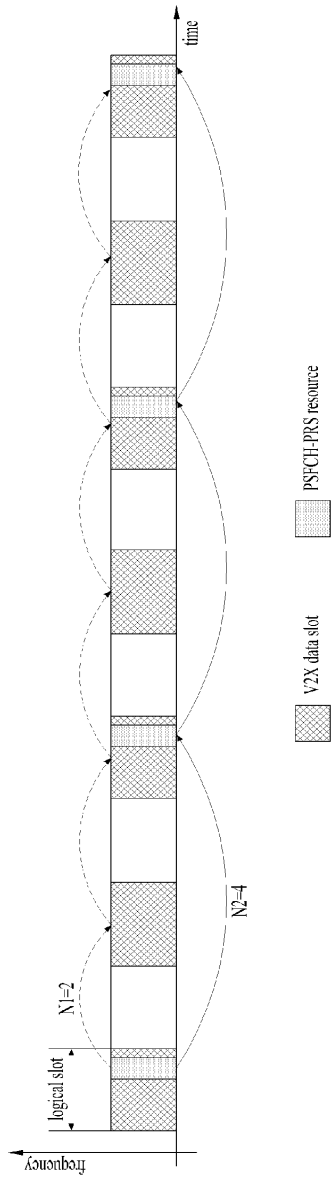
도면15



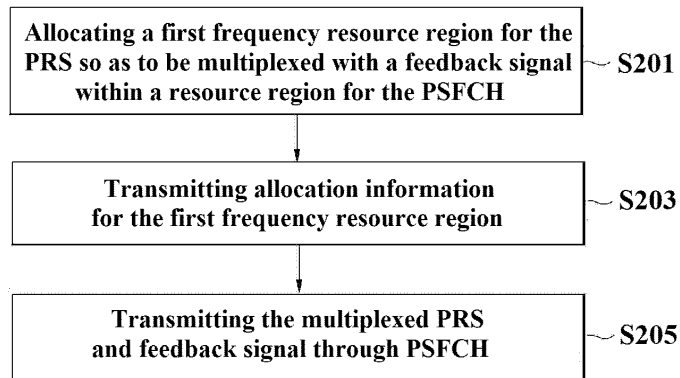
도면16



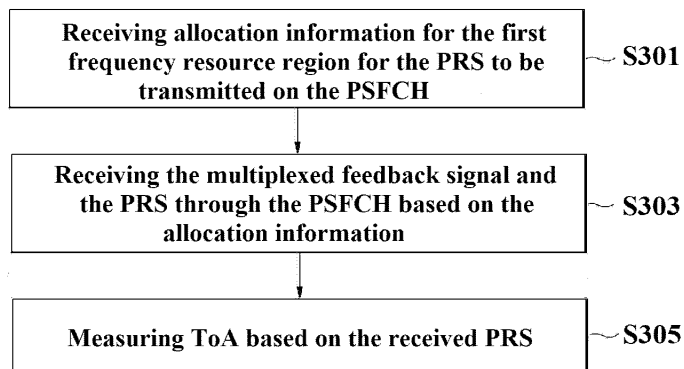
도면17



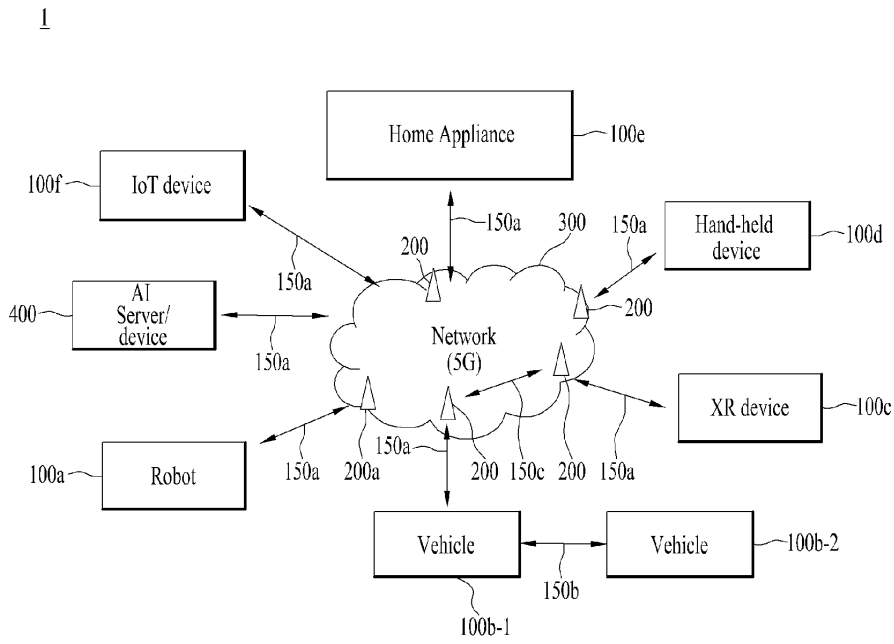
도면18



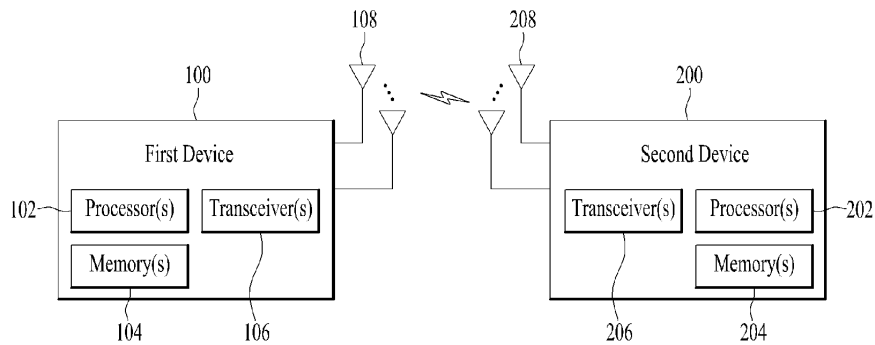
도면19



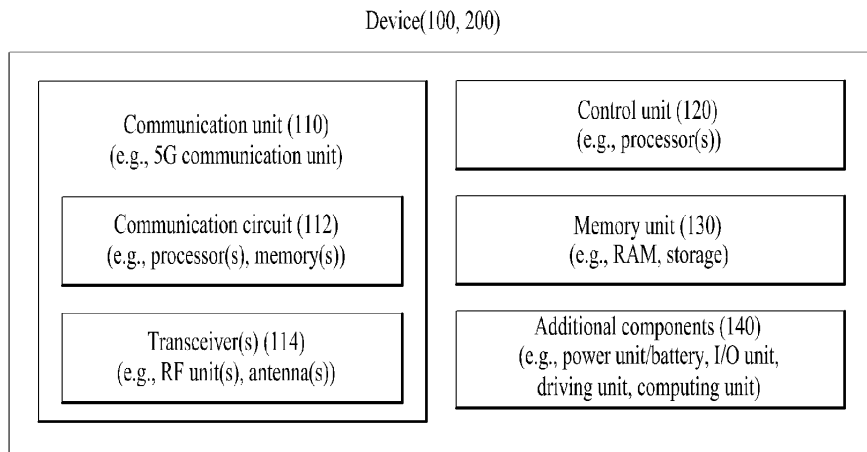
도면20



도면21



도면22



도면23

