(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년05월04일
(11) 등록번호 10-2248078
(24) 등록일자 2021년04월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 76/18 (2018.01) *H04W 4/40* (2018.01)
H04W 76/14 (2018.01) *H04W 76/30* (2018.01)
(52) CPC특허분류
H04W 76/18 (2018.02)
H04W 4/40 (2020.05)
(21) 출원번호 10-2020-0037773
(22) 출원일자 2020년03월27일
심사청구일자 2020년03월27일
(65) 공개번호 10-2020-0115363
(43) 공개일자 2020년10월07일
(30) 우선권주장
1020190036148 2019년03월28일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
3GPP R2-1901579*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 11 항

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
박기원
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
이영대
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인(유한)케이비케이

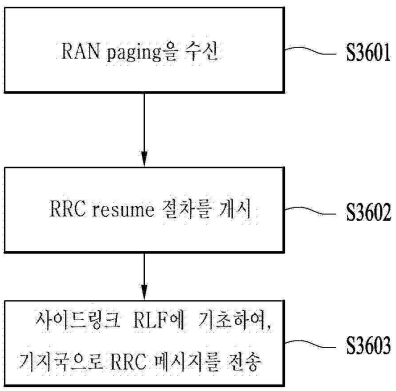
심사관 : 윤병수

(54) 발명의 명칭 **무선통신시스템에서 RRC 재개 후 RLF에 관련된 RRC 메시지를 전송하는 사이드링크 Tx UE의 동작 방법**

(57) 요 약

일 실시예는, 무선통신시스템에서, Tx UE의 동작 방법에 있어서, 상기 Tx UE가 RAN paging을 수신하는 단계; 상기 Tx UE가 RRC resume 절차를 개시하는 단계; 상기 Tx UE가 사이드링크 Radio Link Failure (RLF)에 기초하여, 기지국으로 Radio Resource Control (RRC) 메시지를 전송하는 단계를 포함하며, 상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF의 상기 기지국으로의 보고에 관련된 것이며, 상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF에 관련된 Destination ID를 포함하는, 방법이다.

대 표 도 - 도36



(52) CPC특허분류
H04W 76/14 (2018.02)
H04W 76/30 (2018.02)
(72) 발명자
이승민
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
서한별
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
이종율
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

(56) 선행기술조사문헌
3GPP TS36.331 v14.9.0*
KR1020160135758 A
KR1020180084102 A
KR1020160033072 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

무선통신시스템에서, Tx UE의 동작 방법에 있어서,

상기 Tx UE가 RAN paging을 수신하는 단계;

상기 Tx UE가 RRC resume 절차를 개시하는 단계;

상기 Tx UE가 사이드링크 Radio Link Failure (RLF)에 기초하여, 기지국으로 Radio Resource Control (RRC) 메시지를 전송하는 단계;

를 포함하며,

상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF의 기지국으로의 보고에 관련된 것이며,

상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF에 관련된 Destination ID를 포함하며,

상기 사이드링크 RLF에 기초하여, 펜딩 데이터를 위한 자원 요청에 관련된 전송은 수행되지 않는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 Destination ID는 상기 기지국에 의한 전송 자원 할당에 관련된 것인,방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 사이드링크 RLF는 최대 재전송 횟수에 해당하는 재전송이 발생한 것에 기초한 것인,방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 Destination ID에 관련된 기지국의 전송 자원 할당은 수행되지 않는 것인,방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 자원 요청에 관련된 전송은 Sidelink Buffer Status Report (BSR) 인, 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 사이드링크 RLF는 미리 설정된 횟수 이상 OUT OF SYNC Indication 을 수신한 것에 기초한 것인,방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 Destination ID는 상기 Tx UE의 V2X layer에서 생성된 것인,방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 Tx UE는 다른 단말, 자율주행 차량에 관련된 단말, 기지국 또는 네트워크 중 적어도 하나와 통신하는 것인, 방법.

청구항 11

무선통신시스템에서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결될 수 있고, 실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 동작들을 수행하게 하는 명령들을 저장하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며,

상기 동작들은, RAN paging을 수신하는 단계;

RRC resume 절차를 개시하는 단계;

사이드링크 Radio Link Failure (RLF)에 기초하여, 기지국으로 Radio Resource Control (RRC) 메시지를 전송하는 단계를 포함하며,

상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF의 기지국으로의 보고에 관련된 것이며, 상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF에 관련된 Destination ID를 포함하며, 상기 사이드링크 RLF에 기초하여, 펜딩 데이터를 위한 자원 요청에 관련된 전송은 수행되지 않는, Tx UE 장치.

청구항 12

적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 적어도 하나의 프로세서가 UE를 위한 동작들을 수행하게 하는 명령을 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 있어서,

상기 동작들은, RAN paging을 수신하는 단계;

RRC resume 절차를 개시하는 단계;

사이드링크 Radio Link Failure (RLF)에 기초하여, 기지국으로 Radio Resource Control (RRC) 메시지를 전송하는 단계를 포함하며,

상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF의 기지국으로의 보고에 관련된 것이며, 상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF에 관련된 Destination ID를 포함하며, 상기 사이드링크 RLF에 기초하여, 펜딩 데이터를 위한 자원 요청에 관련된 전송은 수행되지 않는, 매체.

청구항 13

무선통신시스템에서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결될 수 있고, 실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 동작들을 수행하게 하는 명령들을 저장하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며,

상기 동작들은, RAN paging을 수행하는 단계;

RRC resume 절차를 개시한 Tx UE로부터 사이드링크 Radio Link Failure (RLF)에 기초한 Radio Resource Control (RRC) 메시지를 수신하는 단계를 포함하며,

상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF의 기지국으로의 보고에 관련된 것이며, 상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF에 관련된 Destination ID를 포함하며, 상기 사이드링크 RLF에 기초하여, 펜딩 데이터를 위한 자원 요청에 관련된 전송은 수행되지 않는, 기지국 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 이하의 설명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 상세하게는 RRC 재개 후 RLF에 관련된 RRC 메시지를 전송하는 사이드링크 Tx UE의 동작 방법 및 장치에 대한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 무선 통신 시스템이 음성이나 데이터 등과 같은 다양한 종류의 통신 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 일반적으로 무선 통신 시스템은 가용한 시스템 자원(대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예들로는 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] 무선 통신 시스템에서는 LTE, LTE-A, WiFi 등의 다양한 RAT(Radio Access Technology)이 사용되고 있으며, 5G도 여기에 포함된다. 5G의 세 가지 주요 요구 사항 영역은 (1) 개선된 모바일 광대역 (Enhanced Mobile Broadband, eMBB) 영역, (2) 다량의 머신 타입 통신 (massive Machine Type Communication, mMTC) 영역 및 (3) 초-신뢰 및 저 지연 통신 (Ultra-reliable and Low Latency Communications, URLLC) 영역을 포함한다. 일부 사용 예(Use Case)는 최적화를 위해 다수의 영역들이 요구될 수 있고, 다른 사용 예는 단지 하나의 핵심 성능 지표 (Key Performance Indicator, KPI)에만 포커싱될 수 있다. 5G는 이러한 다양한 사용 예들을 유연하고 신뢰할 수 있는 방법으로 지원하는 것이다.

[0004] eMBB는 기본적인 모바일 인터넷 액세스를 훨씬 능가하게 하며, 풍부한 양방향 작업, 클라우드 또는 증강 현실에서 미디어 및 엔터테인먼트 애플리케이션을 커버한다. 데이터는 5G의 핵심 동력 중 하나이며, 5G 시대에서 처음으로 전용 음성 서비스를 볼 수 없을 수 있다. 5G에서, 음성은 단순히 통신 시스템에 의해 제공되는 데이터 연결을 사용하여 응용 프로그램으로서 처리될 것이 기대된다. 증가된 트래픽 양(volume)을 위한 주요 원인들은 콘텐츠 크기의 증가 및 높은 데이터 전송률을 요구하는 애플리케이션 수의 증가이다. 스트리밍 서비스 (오디오 및 비디오), 대화형 비디오 및 모바일 인터넷 연결은 더 많은 장치가 인터넷에 연결될수록 더 널리 사용될 것이다. 이러한 많은 응용 프로그램들은 사용자에게 실시간 정보 및 알림을 푸쉬하기 위해 항상 켜져 있는 연결성이 필요하다. 클라우드 스토리지 및 애플리케이션은 모바일 통신 플랫폼에서 급속히 증가하고 있으며, 이것은 업무 및 엔터테인먼트 모두에 적용될 수 있다. 그리고, 클라우드 스토리지는 상향링크 데이터 전송률의 성장을 견인하는 특별한 사용 예이다. 5G는 또한 클라우드의 원격 업무에도 사용되며, 촉각 인터페이스가 사용될 때 우수한 사용자 경험을 유지하도록 훨씬 더 낮은 단-대-단(end-to-end) 지연을 요구한다. 엔터테인먼트 예를 들어, 클라우드 게임 및 비디오 스트리밍은 모바일 광대역 능력에 대한 요구를 증가시키는 또 다른 핵심 요소이다. 엔터테인먼트는 기차, 차 및 비행기와 같은 높은 이동성 환경을 포함하는 어떤 곳에서든지 스마트폰 및 태블릿에서 필수적이다. 또 다른 사용 예는 엔터테인먼트를 위한 증강 현실 및 정보 검색이다. 여기서, 증강 현실은 매우 낮은 지연과 순간적인 데이터 양을 필요로 한다.

[0005] 또한, 가장 많이 예상되는 5G 사용 예 중 하나는 모든 분야에서 임베디드 센서를 원활하게 연결할 수 있는 기능 즉, mMTC에 관한 것이다. 2020년까지 잠재적인 IoT 장치들은 204 억 개에 이를 것으로 예측된다. 산업 IoT는 5G가 스마트 도시, 자산 추적(asset tracking), 스마트 유틸리티, 농업 및 보안 인프라를 가능하게 하는 주요 역할을 수행하는 영역 중 하나이다.

[0006] URLLC는 주요 인프라의 원격 제어 및 자체-구동 차량(self-driving vehicle)과 같은 초 신뢰 / 이용 가능한 지연이 적은 링크를 통해 산업을 변화시킬 새로운 서비스를 포함한다. 신뢰성과 지연의 수준은 스마트 그리드 제어, 산업 자동화, 로봇 공학, 드론 제어 및 조정에 필수적이다.

[0007] 다음으로, 다수의 사용 예들에 대해 보다 구체적으로 살펴본다.

[0008] 5G는 초당 수백 메가 비트에서 초당 기가 비트로 평가되는 스트림을 제공하는 수단으로 FTTH (fiber-to-the-home) 및 케이블 기반 광대역 (또는 DOCSIS)을 보완할 수 있다. 이러한 빠른 속도는 가상 현실과 증강 현실뿐 아니라 4K 이상(6K, 8K 및 그 이상)의 해상도로 TV를 전달하는데 요구된다. VR(Virtual Reality) 및

AR(Augmented Reality) 애플리케이션들은 거의 몰입형(immersive) 스포츠 경기를 포함한다. 특정 응용 프로그램은 특별한 네트워크 설정이 요구될 수 있다. 예를 들어, VR 게임의 경우, 게임 회사들이 지연을 최소화하기 위해 코어 서버를 네트워크 오퍼레이터의 에지 네트워크 서버와 통합해야 할 수 있다.

[0009] 자동차(Automotive)는 차량에 대한 이동 통신을 위한 많은 사용 예들과 함께 5G에 있어 중요한 새로운 동력이 될 것으로 예상된다. 예를 들어, 승객을 위한 엔터테인먼트는 동시의 높은 용량과 높은 이동성 모바일 광대역을 요구한다. 그 이유는 미래의 사용자는 그들의 위치 및 속도와 관계 없이 고품질의 연결을 계속해서 기대하기 때문이다. 자동차 분야의 다른 활용 예는 증강 현실 대시보드이다. 이는 운전자가 앞면 창을 통해 보고 있는 것 위에 어둠 속에서 물체를 식별하고, 물체의 거리와 움직임에 대해 운전자에게 말해주는 정보를 겹쳐서 디스플레이 한다. 미래에, 무선 모듈은 차량들 간의 통신, 차량과 지원하는 인프라구조 사이에서 정보 교환 및 자동차와 다른 연결된 디바이스들(예를 들어, 보행자에 의해 수반되는 디바이스들) 사이에서 정보 교환을 가능하게 한다. 안전 시스템은 운전자가 보다 안전한 운전을 할 수 있도록 행동의 대체 코스들을 안내하여 사고의 위험을 낮출 수 있게 한다. 다음 단계는 원격 조종되거나 자체 운전 차량(self-driven vehicle)이 될 것이다. 이는 서로 다른 자체 운전 차량들 사이 및 자동차와 인프라 사이에서 매우 신뢰성이 있고, 매우 빠른 통신을 요구한다. 미래에, 자체 운전 차량이 모든 운전 활동을 수행하고, 운전자는 차량 자체가 식별할 수 없는 교통 이상에만 집중하도록 할 것이다. 자체 운전 차량의 기술적 요구 사항은 트래픽 안전을 사람이 달성할 수 없을 정도의 수준까지 증가하도록 초 저 지연과 초고속 신뢰성을 요구한다.

[0010] 스마트 사회(smart society)로서 언급되는 스마트 도시와 스마트 홈은 고밀도 무선 센서 네트워크로 임베디드될 것이다. 지능형 센서의 분산 네트워크는 도시 또는 집의 비용 및 에너지-효율적인 유지에 대한 조건을 식별할 것이다. 유사한 설정이 각 가정을 위해 수행될 수 있다. 온도 센서, 창 및 난방 컨트롤러, 도난 경보기 및 가전제품들은 모두 무선으로 연결된다. 이러한 센서들 중 많은 것들이 전형적으로 낮은 데이터 전송 속도, 저전력 및 저비용이다. 하지만, 예를 들어, 실시간 HD 비디오는 감시를 위해 특정 타입의 장치에서 요구될 수 있다.

[0011] 열 또는 가스를 포함한 에너지의 소비 및 분배는 고도로 분산화되고 있어, 분산 센서 네트워크의 자동화된 제어가 요구된다. 스마트 그리드는 정보를 수집하고 이에 따라 행동하도록 디지털 정보 및 통신 기술을 사용하여 이런 센서들을 상호 연결한다. 이 정보는 공급 업체와 소비자의 행동을 포함할 수 있으므로, 스마트 그리드가 효율성, 신뢰성, 경제성, 생산의 지속 가능성 및 자동화된 방식으로 전기와 같은 연료들의 분배를 개선하도록 할 수 있다. 스마트 그리드는 지연이 적은 다른 센서 네트워크로 볼 수도 있다.

[0012] 건강 부문은 이동 통신의 혜택을 누릴 수 있는 많은 응용 프로그램을 보유하고 있다. 통신 시스템은 멀리 떨어진 곳에서 임상 진료를 제공하는 원격 진료를 지원할 수 있다. 이는 거리에 대한 장벽을 줄이는데 도움을 주고, 거리가 먼 농촌에서 지속적으로 이용하지 못하는 의료 서비스들로의 접근을 개선시킬 수 있다. 이는 또한 중요한 진료 및 응급 상황에서 생명을 구하기 위해 사용된다. 이동 통신 기반의 무선 센서 네트워크는 심박수 및 혈압과 같은 파라미터들에 대한 원격 모니터링 및 센서들을 제공할 수 있다.

[0013] 무선 및 모바일 통신은 산업 응용 분야에서 점차 중요해지고 있다. 배선은 설치 및 유지 비용이 높다. 따라서, 케이블을 재구성할 수 있는 무선 링크들로의 교체 가능성은 많은 산업 분야에서 매력적인 기회이다. 그러나, 이를 달성하는 것은 무선 연결이 케이블과 비슷한 지연, 신뢰성 및 용량으로 동작하는 것과, 그 관리가 단순화될 것이 요구된다. 낮은 지연과 매우 낮은 오류 확률은 5G로 연결될 필요가 있는 새로운 요구 사항이다.

[0014] 물류(logistics) 및 화물 추적(freight tracking)은 위치 기반 정보 시스템을 사용하여 어디에서든지 인벤토리(inventory) 및 패키지의 추적을 가능하게 하는 이동 통신에 대한 중요한 사용 예이다. 물류 및 화물 추적의 사용 예는 전형적으로 낮은 데이터 속도를 요구하지만 넓은 범위와 신뢰성 있는 위치 정보가 필요하다.

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0019] 실시예(들)은 사이드링크 RLF와 관련하여 기지국으로 보고에 대한 구체적인 방법들을 기술적 과제로 한다.

[0020] 실시예(들)에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 실시예(들)이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0021] 일 실시예는, 무선통신시스템에서, Tx UE의 동작 방법에 있어서, 상기 Tx UE가 RAN paging을 수신하는 단계; 상기 Tx UE가 RRC resume 절차를 개시하는 단계; 상기 Tx UE가 사이드링크 Radio Link Failure (RLF)에 기초하여, 기지국으로 Radio Resource Control (RRC) 메시지를 전송하는 단계를 포함하며, 상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF의 상기 기지국으로의 보고에 관련된 것이며, 상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF에 관련된 Destination ID를 포함하는, 방법이다.

[0022] 일 실시예는, 무선통신시스템에서, 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결될 수 있고, 실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 동작들을 수행하게 하는 명령들을 저장하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작들은, 상기 Tx UE가 RAN paging을 수신하는 단계; 상기 Tx UE가 RRC resume 절차를 개시하는 단계; 사이드링크 Radio Link Failure (RLF)에 기초하여, 기지국으로 Radio Resource Control (RRC) 메시지를 전송하는 단계를 포함하며, 상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF의 상기 기지국으로의 보고에 관련된 것이며, 상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF에 관련된 Destination ID를 포함하는, Tx UE 장치이다.

[0023] 일 실시예는, 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 적어도 하나의 프로세서가 UE를 위한 동작들을 수행하게 하는 명령을 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 있어서, 상기 동작들은, 상기 Tx UE가 RAN paging을 수신하는 단계; 상기 Tx UE가 RRC resume 절차를 개시하는 단계; 사이드링크 Radio Link Failure (RLF)에 기초하여, 기지국으로 Radio Resource Control (RRC) 메시지를 전송하는 단계를 포함하며, 상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF의 상기 기지국으로의 보고에 관련된 것이며, 상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF에 관련된 Destination ID를 포함하는, 매체이다.

[0024] 일 실시예는, 무선통신시스템에서, 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결될 수 있고, 실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 동작들을 수행하게 하는 명령들을 저장하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작들은, 상기 Tx UE로 RAN paging을 수행하는 단계; RRC resume 절차를 개시한 Tx UE로부터 사이드링크 Radio Link Failure (RLF)에 기초한 Radio Resource Control (RRC) 메시지를 수신하는 단계를 포함하며, 상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF의 상기 기지국으로의 보고에 관련된 것이며, 상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF에 관련된 Destination ID를 포함하는, 기지국 장치이다.

[0025] 상기 Destination ID는 상기 기지국에 의한 전송 자원 할당에 관련된 것일 수 있다.

[0026] 상기 사이드링크 RLF는 최대 재전송 횟수에 해당하는 재전송이 발생한 것에 기초한 것일 수 있다.

[0027] 상기 Destination ID에 관련된 기지국의 전송 자원 할당은 수행되지 않는 것일 수 있다.

[0028] 상기 Tx UE는 상기 RRC 메시지 전송 후, 상기 Destination ID에 관련된 전송 자원 요청을 더 이상 수행하지 않을 수 있다.

[0029] 상기 전송 자원 요청은 Scheduling Request (SR), Sidelink Buffer Status Report (BSR) 중 하나일 수 있다.

[0030] 상기 사이드링크 RLF는 미리 설정된 횟수 이상 OUT OF SYNC Indication 을 수신한 것에 기초한 것일 수 있다.

[0031] 상기 Destination ID는 상기 Tx UE의 V2X layer에서 생성된 것일 수 있다.

[0032] 상기 RRC 시그널링은 서비스 중인 데이터 전송의 Latency Budget이 기지국을 통해 전송자원을 할당 받는 Delay 보다 큰 경우에 전송되는 것일 수 있다.

[0033] 상기 Tx UE는 다른 단말, 자율주행 차량에 관련된 단말, 기지국 또는 네트워크 중 적어도 하나와 통신하는 것일 수 있다.

발명의 효과

[0034] 일 실시예에 의하면, 기지국은 특정 Destination ID에 관련된 RLF를 인지할 수 있으므로, UE를 위한 전송자원을 일정시간 계속해서 할당하는 종래의 문제점을 해결할 수 있다.

[0035] 실시예(들)에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 실시예(들)이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0036] 본 명세서에 첨부되는 도면은 실시예(들)에 대한 이해를 제공하기 위한 것으로서 다양한 실시형태들을 나타내고 명세서의 기재와 함께 원리를 설명하기 위한 것이다.

도 1은 실시예(들)이 적용될 수 있는 NR의 무선 프레임의 구조를 나타낸다.

도 2는 본 개시의 일 실시 예에 따른, NR 프레임의 슬롯 구조를 나타낸다.

도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른, SL 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다.

도 4는 본 개시의 일 실시 예에 따른, SL 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다.

도 5는 NR 이전의 RAT에 기반한 V2X 통신과 NR에 기반한 V2X 통신을 비교하여 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따른, LTE 시스템의 구조를 나타낸다.

도 7은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 사용자 평면(user plane), 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다.

도 8은 본 개시의 일 실시 예에 따른, NR 시스템의 구조를 나타낸다.

도 9는 본 개시의 일 실시 예에 따른, NG-RAN과 5GC 간의 기능적 분할을 나타낸다.

도 10은 본 개시의 일 실시 예에 따른, CP 타입이 NCP인 경우, S-SSB의 구조를 나타낸다.

도 11은 본 개시의 일 실시 예에 따른, CP 타입이 ECP인 경우, S-SSB의 구조를 나타낸다.

도 12는 본 개시의 일 실시 예에 따른, V2X 또는 SL 통신을 수행하는 단말을 나타낸다.

도 13은 본 개시의 일 실시 예에 따른, V2X 또는 SL 통신을 위한 자원 단위를 나타낸다.

도 14는 본 개시의 일 실시 예에 따라, 단말이 전송 모드에 따라 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 절차를 나타낸다.

도 15는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 세 가지 캐스트 타입을 나타낸다.

도 16은 본 개시의 일 실시 예에 따른, LTE 모듈과 NR 모듈을 포함하는 단말을 나타낸다.

도 17은 본 개시의 일 실시 예에 따른, RRC 메시지의 전송 절차를 나타낸다.

도 18는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 일방향 방식의 UE 능력 전달을 나타낸다.

도 19는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 양방향 방식의 UE 능력 전달을 나타낸다.

도 20는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 양방향 방식의 AS 계층 설정을 나타낸다.

도 21은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 전송 측 물리 계층 프로세싱을 나타낸다.

도 22는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 수신 측 물리 계층 프로세싱을 나타낸다.

도 23은 본 개시의 일 실시 예에 따라, NG-RAN (Next Generation-Radio Access Network) 또는 E-UTRAN에 접속되는 UE에 대한 측위가 가능한, 5G 시스템에서의 아키텍처의 일 예를 나타낸다.

도 24는 본 개시의 일 실시 예에 따라 UE의 위치를 측정하기 위한 네트워크의 구현 예를 나타낸다.

도 25은 본 개시의 일 실시 예에 따라 LMF와 UE 간의 LPP(LTE Positioning Protocol) 메시지 전송을 지원하기 위해 사용되는 프로토콜 레이어의 일 예를 나타낸다.

도 26는 본 개시의 일 실시 예에 따라 LMF와 NG-RAN 노드 간의 NRPPa(NR Positioning Protocol A) PDU 전송을 지원하는데 사용되는 프로토콜 레이어의 일 예를 나타낸다.

도 27는 본 개시의 일 실시 예에 따른 OTDOA(Observed Time Difference Of Arrival) 측위 방법을 설명하기 위한 도면이다

도 28은 본 개시의 일 실시 예에 따른, V2X의 동기화 소스(synchronization source) 또는 동기화 기준(synchronization reference)을 나타낸다.

도 29은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 복수의 BWP를 나타낸다.

도 30는 본 개시의 일 실시 예에 따른, BWP를 나타낸다.

도 31은 본 개시의 일 실시 예에 따른, CBR 측정을 위한 자원 단위를 나타낸다.

도 32의 PSCCH와 PSSCH가 멀티플렉싱되는 경우의 예시이다.

도 33은 본 개시의 일 실시 예에 따른, SL에 대한 물리 계층 프로세싱을 나타낸다.

도 34 내지 도 36은 실시예(들)을 설명하기 위한 도면이다.

도 37 내지 도 46은 실시예(들)이 적용될 수 있는 다양한 장치를 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 본 개시의 다양한 실시 예에서, “/” 및 “,” 는 “및/또는” 을 나타내는 것으로 해석되어야 한다. 예를 들어, “A/B” 는 “A 및/또는 B” 를 의미할 수 있다. 나아가, “A, B” 는 “A 및/또는 B” 를 의미할 수 있다. 나아가, “A/B/C” 는 “A, B 및/또는 C 중 적어도 어느 하나” 를 의미할 수 있다. 나아가, “A, B, C” 는 “A, B 및/또는 C 중 적어도 어느 하나” 를 의미할 수 있다.

[0038] 본 개시의 다양한 실시 예에서, “또는” 은 “및/또는” 을 나타내는 것으로 해석되어야 한다. 예를 들어, “A 또는 B” 는 “오직 A” , “오직 B” , 및/또는 “A 및 B 모두” 를 포함할 수 있다. 다시 말해, “또는” 은 “부가적으로 또는 대안적으로” 를 나타내는 것으로 해석되어야 한다.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 설명을 명확하게 하기 위해, LTE-A 또는 5G NR을 위주로 기술하지만 본 개시의 일 실시 예에 따른 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.

[0042] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 NR의 무선 프레임의 구조를 나타낸다.

[0043] 도 1을 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.

[0044] 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 심볼 (또는, DFT-s-OFDM 심볼)을 포함할 수 있다.

[0045] 다음 표 1은 노멀 CP가 사용되는 경우, SCS 설정(μ)에 따라 슬롯 별 심볼의 개수(N^{slot}_{symbol}), 프레임 별 슬롯의 개수($N^{frame,u}_{slot}$)와 서브프레임 별 슬롯의 개수($N^{subframe,u}_{slot}$)를 예시한다.

표 1

[0046]

SCS (15*2u)	N^{slot}_{symb}	$N^{frame,u}_{slot}$	$N^{subframe,u}_{slot}$
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

[0047] 표 2는 확장 CP가 사용되는 경우, SCS에 따라 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수와 서브프레임 별 슬롯의 개수를 예시한다.

표 2

[0048]

SCS (15*2^u)	N^{slot}_{symb}	$N^{frame,u}_{slot}$	$N^{subframe,u}_{slot}$
60KHz (u=2)	12	40	4

[0049] NR 시스템에서는 하나의 단말에게 병합되는 복수의 셀들간에 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 셀들간에 상이하게 설정될 수 있다.

[0050] 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.

[0051] 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

[0052]

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

[0053] 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 주파수 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

[0054]

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

[0055] 도 2은 본 개시의 일 실시 예에 따른, NR 프레임의 슬롯 구조를 나타낸다.

[0056] 도 2을 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.

[0057] 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.

[0058] 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.

[0059] 이하, V2X 또는 SL(sidelink) 통신에 대하여 설명한다.

[0060] 도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른, SL 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다. 구체적으로, 도 3의 (a)는 LTE의 사용자 평면 프로토콜 스택을 나타내고, 도 3의 (b)는 LTE의 제어 평면 프로토콜 스택을 나타낸다.

[0061] 도 4는 본 개시의 일 실시 예에 따른, SL 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나

타낸다. 구체적으로, 도 4의 (a)는 NR의 사용자 평면 프로토콜 스택을 나타내고, 도 4의 (b)는 NR의 제어 평면 프로토콜 스택을 나타낸다.

[0062] 이하, SL 동기 신호(Sidelink Synchronization Signal, SLSS) 및 동기화 정보에 대해 설명한다.

[0063] SLSS는 SL 특정적인 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.

[0064] 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 애플리케이션의 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.

[0065] 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.

[0066] 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.

[0067] 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.

[0068] 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.

[0069] 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.

[0070] 도 5는 NR 이전의 RAT에 기반한 V2X 통신과 NR에 기반한 V2X 통신을 비교하여 설명하기 위한 도면이다.

[0071] 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.

[0072] 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.

[0073] 이후, V2X 통신과 관련하여, 다양한 V2X 시나리오들이 NR에서 제시되고 있다. 예를 들어, 다양한 V2X 시나리오들은, 차량 플래투닝(vehicle platooning), 향상된 드라이빙(advanced driving), 확장된 센서들(extended sensors), 리모트 드라이빙(remote driving) 등을 포함할 수 있다.

[0074] 예를 들어, 차량 플래투닝을 기반으로, 차량들은 동적으로 그룹을 형성하여 함께 이동할 수 있다. 예를 들어, 차량 플래투닝에 기반한 플라툰 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.

[0075] 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.

[0076] 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.

[0077] 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.

[0078] 한편, 차량 플래투닝, 향상된 드라이빙, 확장된 센서들, 리모트 드라이빙 등 다양한 V2X 시나리오들에 대한 서비스 요구사항(service requirements)들을 구체화하는 방안이 NR에 기반한 V2X 통신에서 논의되고 있다.

[0079] 도 6는 본 개시의 일 실시 예에 따른, LTE 시스템의 구조를 나타낸다. 이는 E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network), 또는 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A 시스템이라고 불릴 수 있다.

[0080] 도 6를 참조하면, E-UTRAN은 단말(10)에게 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 제공하는 기지국(20)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.

[0081] 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.

[0082] 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 PDN(Packet Date Network)을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다.

[0083] 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 기지국 간 RRC 메시지를 교환한다.

[0084] 도 7(a)는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다.

[0085] 도 7(b)은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸다. 사용자 평면은 사용자 데이터 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)이고, 제어 평면은 제어신호 전송을 위한 프로토콜 스택이다.

[0086] 도 7(a) 및 A3을 참조하면, 물리 계층(physical layer)은 물리 채널을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스를 제공한다. 물리 계층은 상위 계층인 MAC(Medium Access Control) 계층과는 전송 채널(transport channel)을 통해 연결되어 있다. 전송 채널을 통해 MAC 계층과 물리 계층 사이로 데이터가 이동한다. 전송 채널은 무선 인터페이스를 통해 데이터가 어떻게 어떤 특징으로 전송되는가에 따라 분류된다.

[0087] 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신기와 수신기의 물리 계층 사이는 물리 채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리 채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조될 수 있고, 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다.

[0088] MAC 계층은 논리 채널(logical channel)을 통해 상위 계층인 RLC(radio link control) 계층에게 서비스를 제공한다. MAC 계층은 복수의 논리 채널에서 복수의 전송 채널로의 맵핑 기능을 제공한다. 또한, MAC 계층은 복수의 논리 채널에서 단수의 전송 채널로의 맵핑에 의한 논리 채널 다중화 기능을 제공한다. MAC 부 계층은 논리 채널 상의 데이터 전송 서비스를 제공한다.

[0089] RLC 계층은 RLC SDU(Serving Data Unit)의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)을 수행한다. 무선 베어러(Radio Bearer, RB)가 요구하는 다양한 QoS(Quality of Service)를 보장하기 위해, RLC 계층은 투명모드(Transparent Mode, TM), 비확인 모드(Unacknowledged Mode, UM) 및 확인모드(Acknowledged Mode, AM)의 세 가지의 동작모드를 제공한다. AM RLC는 ARQ(automatic repeat request)를 통해 오류 정정을 제공한다.

[0090] RRC(Radio Resource Control) 계층은 제어 평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선 베어러들의 설정(configuration), 재설정(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리 채널, 전송 채널 및 물리 채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과 네트워크간의 데이터 전달을 위해 제 1 계층(physical 계층 또는 PHY 계층) 및 제 2 계층(MAC 계층, RLC 계층, PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층)에 의해 제공되는 논리적 경로를 의미한다.

[0091] 사용자 평면에서의 PDCP 계층의 기능은 사용자 데이터의 전달, 헤더 압축(header compression) 및 암호화(ciphering)를 포함한다. 제어 평면에서의 PDCP 계층의 기능은 제어 평면 데이터의 전달 및 암호화/무결성 보호(integrity protection)를 포함한다.

[0092] RB가 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다. RB는 다시 SRB(Signaling Radio Bearer)와 DRB(Data Radio Bearer) 두 가지로 나누어 질 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.

[0093] 단말의 RRC 계층과 E-UTRAN의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC connection)이 확립되면, 단말은 RRC_CONNECTED 상태에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC_IDLE 상태에 있게 된다. NR의 경우, RRC_INACTIVE 상태가 추가로 정의되었으며, RRC_INACTIVE 상태의 단말은 코어 네트워크와의 연결을 유지하는 반면 기지국과의 연결을 해지(release)할 수 있다.

[0094] 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향링크 전송 채널로는 시스템 정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel)과 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 전송하는 하향링크 SCH(Shared Channel)이 있다. 하향링크 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 서비스의 트래픽 또는 제어메시지의 경우 하향링크 SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향링크 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 상향링크 전송 채널로는 초기 제어메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel)와 그 이외

에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 상향링크 SCH(Shared Channel)가 있다.

[0095] 전송 채널 상위에 있으며, 전송 채널에 맵핑되는 논리 채널(Logical Channel)로는 BCCH(Broadcast Control Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel), MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.

[0096] 물리 채널(Physical Channel)은 시간 영역에서 여러 개의 OFDM 심벌과 주파수 영역에서 여러 개의 부반송파(sub-carrier)로 구성된다. 하나의 서브프레임(sub-frame)은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심벌(symbol)들로 구성된다. 자원 블록은 자원 할당 단위로, 복수의 OFDM 심벌들과 복수의 부반송파(sub-carrier)들로 구성된다. 또한 각 서브프레임은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 즉, L1/L2 제어 채널을 위해 해당 서브프레임의 특정 OFDM 심벌들(예, 첫 번째 OFDM 심볼)의 특정 부반송파들을 이용할 수 있다. TTI(Transmission Time Interval)는 서브프레임 전송의 단위시간이다.

[0097] 도 8는 본 개시의 일 실시 예에 따른, NR 시스템의 구조를 나타낸다.

[0098] 도 8를 참조하면, NG-RAN(Next Generation Radio Access Network)은 단말에게 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단(termination)을 제공하는 gNB(next generation-Node B) 및/또는 eNB를 포함할 수 있다. 도 8에서는 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.

[0099] 도 9는 본 개시의 일 실시 예에 따른, NG-RAN과 5GC 간의 기능적 분할을 나타낸다.

[0100] 도 9를 참조하면, gNB는 인터 셀 간의 무선 자원 관리(Inter Cell RRM), 무선 베어러 관리(RB control), 연결 이동성 제어(Connection Mobility Control), 무선 허용 제어(Radio Admission Control), 측정 설정 및 제공(Measurement configuration & Provision), 동적 자원 할당(dynamic resource allocation) 등의 기능을 제공할 수 있다. AMF는 NAS(Non Access Stratum) 보안, 아이들 상태 이동성 처리 등의 기능을 제공할 수 있다. UPF는 이동성 앵커링(Mobility Anchoring), PDU(Protocol Data Unit) 처리 등의 기능을 제공할 수 있다. SMF(Session Management Function)는 단말 IP(Internet Protocol) 주소 할당, PDU 세션 제어 등의 기능을 제공할 수 있다.

[0101] 도 10은 본 개시의 일 실시 예에 따른, CP 타입이 NCP인 경우, S-SSB의 구조를 나타낸다.

[0102] 예를 들어, CP 타입이 NCP인 경우, S-SSB의 구조, 즉, 전송 단말이 전송하는 S-SSB 내에 S-PSS, S-SSS 및 PSBCH가 맵핑되는 심볼들의 순서는 도 10을 참조할 수 있다.

[0103] 도 11은 본 개시의 일 실시 예에 따른, CP 타입이 ECP인 경우, S-SSB의 구조를 나타낸다.

[0104] 예를 들어, CP 타입이 ECP인 경우, 도 10과 달리, 전송 단말이 S-SSB 내에서 S-SSS 이후에 PSBCH를 맵핑하는 심볼의 개수가 6개일 수 있다. 따라서, CP 타입이 NCP 또는 ECP인지 여부에 따라 S-SSB의 커버리지가 상이할 수 있다.

[0105] 한편, 각각의 SLSS는 SL 동기화 식별자(Sidelink Synchronization Identifier, SLSS ID)를 가질 수 있다.

[0106] 예를 들어, LTE SL 또는 LTE V2X의 경우, 2개의 서로 다른 S-PSS 시퀀스와 168개의 서로 다른 S-SSS 시퀀스의 조합을 기반으로, SLSS ID의 값이 정의될 수 있다. 예를 들어, SLSS ID의 개수는 336개일 수 있다. 예를 들어, SLSS ID의 값은 0 내지 335 중 어느 하나일 수 있다.

[0107] 예를 들어, NR SL 또는 NR V2X의 경우, 2개의 서로 다른 S-PSS 시퀀스와 336개의 서로 다른 S-SSS 시퀀스의 조합을 기반으로, SLSS ID의 값이 정의될 수 있다. 예를 들어, SLSS ID의 개수는 672개일 수 있다. 예를 들어, SLSS ID의 값은 0 내지 671 중 어느 하나일 수 있다. 예를 들어, 2개의 서로 다른 S-PSS 중에서, 하나의 S-PSS는 인-커버리지(in-coverage)와 연관될 수 있고, 나머지 하나의 S-PSS는 아웃-커버리지(out-of-coverage)와 연관될 수 있다. 예를 들어, 0 내지 335의 SLSS ID는 인-커버리지에서 사용될 수 있고, 336 내지 671의 SLSS ID는 아웃-커버리지에서 사용될 수 있다.

[0108] 한편, 전송 단말은 수신 단말의 S-SSB 수신 성능을 향상시키기 위해, S-SSB를 구성하는 각각의 신호의 특성에 따라 전송 전력을 최적화할 필요가 있다. 예를 들어, S-SSB를 구성하는 각각의 신호의 PAPR(Peak to Average Power Ratio) 등에 따라, 전송 단말은 각각의 신호에 대한 MPR(Maximum Power Reduction) 값을 결정할 수 있다. 예를 들어, PAPR 값이 S-SSB를 구성하는 S-PSS 및 S-SSS 사이에 서로 다르면, 수신 단말의 S-SSB 수신 성

능을 향상시키기 위해, 전송 단말은 S-PSS 및 S-SSS의 전송에 대하여 각각 최적의 MPR 값을 적용할 수 있다. 또한, 예를 들어, 전송 단말이 각각의 신호에 대하여 증폭 동작을 수행하기 위해서, 천이 구간(transient period)이 적용될 수 있다. 천이 구간은 전송 단말의 전송 전력이 달라지는 경계에서 전송 단말의 송신단 앰프가 정상 동작을 수행하는데 필요한 시간을 보호(preserve)할 수 있다. 예를 들어, FR1의 경우, 상기 천이 구간은 10us일 수 있다. 예를 들어, FR2의 경우, 상기 천이 구간은 5us일 수 있다. 예를 들어, 수신 단말이 S-PSS를 검출하기 위한 검색 윈도우(search window)는 80ms 및/또는 160ms일 수 있다.

[0109] 도 12는 본 개시의 일 실시 예에 따른, V2X 또는 SL 통신을 수행하는 단말을 나타낸다.

[0110] 도 12를 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 2 는 제 2 장치(200)일 수 있다.

[0111] 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.

[0112] 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.

[0113] 일반적으로 자원 풀은 복수의 자원 단위로 구성될 수 있고, 각 단말은 하나 또는 복수의 자원 단위를 선택하여 자신의 SL 신호 전송에 사용할 수 있다.

[0114] 도 13은 본 개시의 일 실시 예에 따른, V2X 또는 SL 통신을 위한 자원 단위를 나타낸다.

[0115] 도 13을 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 13은 해당 자원 풀이 NT 개의 서브프레임의 주기로 반복되는 경우의 예를 나타낸다.

[0116] 도 13에 나타난 바와 같이, 하나의 자원 단위(예를 들어, Unit #0)는 주기적으로 반복하여 나타날 수 있다. 또는, 시간 또는 주파수 차원에서의 다이버시티(diversity) 효과를 얻기 위해서, 하나의 논리적인 자원 단위가 맵핑되는 물리적 자원 단위의 인덱스가 시간에 따라 사전에 정해진 패턴으로 변화할 수도 있다. 이러한 자원 단위의 구조에 있어서, 자원 풀이란 SL 신호를 전송하고자 하는 단말이 전송에 사용할 수 있는 자원 단위들의 집합을 의미할 수 있다.

[0117] 자원 풀은 여러 종류로 세분화될 수 있다. 예를 들어, 각 자원 풀에서 전송되는 SL 신호의 컨텐츠(content)에 따라, 자원 풀은 아래와 같이 구분될 수 있다.

[0118] (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.

[0119] (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.

[0120] (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.

[0121] 이상에서 설명한 SL 신호의 컨텐츠가 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.

[0122] 이하, SL에서 자원 할당(resource allocation)에 대하여 설명한다.

[0123] 도 14는 본 개시의 일 실시 예에 따라, 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.

[0124] 예를 들어, 도 14의 (a)는 LTE 전송 모드 1 또는 LTE 전송 모드 3과 관련된 단말 동작을 나타낸다. 또는, 예를 들어, 도 14의 (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.

[0125] 예를 들어, 도 14의 (b)는 LTE 전송 모드 2 또는 LTE 전송 모드 4와 관련된 단말 동작을 나타낸다. 또는, 예를 들어, 도 14의 (b)는 NR 자원 할당 모드 2와 관련된 단말 동작을 나타낸다.

[0126] 도 14의 (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.

[0127] 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.

[0128] 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.

[0129] 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 설정될 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.

[0130] 예를 들어, 기지국은 동일한 캐리어 상에서 SL 자원을 단말에게 할당할 수 있고, 서로 다른 캐리어 상에서 SL 자원을 단말에게 할당할 수 있다.

[0131] 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.

[0132] 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.

[0133] 도 14의 (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 PSCCH를 통해 SCI를 단말 2에게 전송한 후, 상기 SCI에 기반한 데이터를 PSSCH를 통해 단말 2에게 전송할 수 있다.

[0134] 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.

[0135] 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 ≥ 0에서 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.

[0136] 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.

[0137] 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.

[0138] 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.

[0139] 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.

[0140] 이하, SCI(Sidelink Control Information)에 대하여 설명한다.

[0141] 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.

[0142] 예를 들어, 전송 단말은 PSCCH 상에서 SCI를 수신 단말에게 전송할 수 있다. 수신 단말은 PSSCH를 전송 단말로부터 수신하기 위해 하나의 SCI를 디코딩할 수 있다.

[0143] 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.

[0144] 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.

[0145] - PSSCH 및/또는 PSCCH 관련 자원 할당 정보, 예를 들어, 시간/주파수 자원 위치/개수, 자원 예약 정보(예를 들어, 주기), 및/또는

[0146] - SL CSI 보고 요청 지시자 또는 SL (L1) RSRP (및/또는 SL (L1) RSRQ 및/또는 SL (L1) RSSI) 보고 요청 지시자, 및/또는

[0147] - (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

[0148] - MCS 정보, 및/또는

[0149] - 전송 전력 정보, 및/또는

[0150] - L1 데스티네이션(destination) ID 정보 및/또는 L1 소스(source) ID 정보, 및/또는

[0151] - SL HARQ 프로세스(process) ID 정보, 및/또는

[0152] - NDI(New Data Indicator) 정보, 및/또는

[0153] - RV(Redundancy Version) 정보, 및/또는

[0154] - (전송 트래픽/패킷 관련) QoS 정보, 예를 들어, 우선 순위 정보, 및/또는

[0155] - SL CSI-RS 전송 지시자 또는 (전송되는) SL CSI-RS 안테나 포트의 개수 정보

[0156] - 전송 단말의 위치 정보 또는 (SL HARQ 피드백이 요청되는) 타겟 수신 단말의 위치 (또는 거리 영역) 정보, 및/또는

[0157] - 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;

[0158] 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. 예

를 들어, 제 1 SCI는 제 2 SCI의 스케줄링 정보를 포함할 수 있다.

[0159] 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.

[0160] 한편, 도 15는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 세 가지 캐스트 타입을 나타낸다.

[0161] 구체적으로, 도 15의 (a)는 브로드캐스트 타입의 SL 통신을 나타내고, 도 15의 (b)는 유니캐스트 타입의 SL 통신을 나타내며, 도 15의 (c)는 그룹캐스트 타입의 SL 통신을 나타낸다. 유니캐스트 타입의 SL 통신의 경우, 단말은 다른 단말과 일 대 일 통신을 수행할 수 있다. 그룹캐스트 타입의 SL 통신의 경우, 단말은 자신이 속하는 그룹 내의 하나 이상의 단말과 SL 통신을 수행할 수 있다. 본 개시의 다양한 실시 예에서, SL 그룹캐스트 통신은 SL 멀티캐스트(multicast) 통신, SL 일 대 다(one-to-many) 통신 등으로 대체될 수 있다.

[0162] 이하, LTE SL와 NR SL의 장치 내 공존(in-device coexistence)에 대하여 설명한다.

[0163] 도 16은 본 개시의 일 실시 예에 따른, LTE 모듈과 NR 모듈을 포함하는 단말을 나타낸다.

[0164] 도 16을 참조하면, 단말은 LTE SL 전송과 관련된 모듈 및 NR SL 전송과 관련된 모듈일 포함할 수 있다. 상위 계층에서 생성된 LTE SL 전송과 관련된 패킷은 LTE 모듈로 전달될 수 있다. 상위 계층에서 생성된 NR SL 전송과 관련된 패킷은 NR 모듈로 전달될 수 있다. 여기서, 예를 들어, LTE 모듈 및 NR 모듈은 공통의 상위 계층(예를 들어, 응용 계층)과 관련될 수 있다. 또는, 예를 들어, LTE 모듈 및 NR 모듈은 서로 다른 상위 계층(예를 들어, LTE 모듈과 관련된 상위 계층 및 NR 모듈과 관련된 상위 계층)과 관련될 수 있다. 각각의 패킷은 특정 우선 순위와 관련될 수 있다. 이 경우, LTE 모듈은 NR SL 전송과 관련된 패킷의 우선 순위를 알지 못하고, NR 모듈은 LTE SL 전송과 관련된 패킷의 우선 순위를 알지 못할 수 있다. 우선 순위의 비교를 위해, LTE SL 전송과 관련된 패킷의 우선 순위 및 NR SL 전송과 관련된 패킷의 우선 순위는 LTE 모듈과 NR 모듈 사이에서 교환될 수 있다. 따라서, LTE 모듈과 NR 모듈은 LTE SL 전송과 관련된 패킷의 우선 순위와 NR SL 전송과 관련된 패킷의 우선 순위를 알 수 있다. 그리고, LTE SL 전송과 NR SL 전송이 중첩되는 경우, 단말은 LTE SL 전송과 관련된 패킷의 우선 순위와 NR SL 전송과 관련된 패킷의 우선 순위를 비교하여, 높은 우선 순위와 관련된 SL 전송만을 수행할 수 있다. 예를 들어, NR V2X 우선 순위 필드와 PPPP는 서로 직접 비교될 수 있다.

[0165] 예를 들어, 표 5는 LTE SL 전송과 관련된 서비스의 우선 순위 및 NR SL 전송과 관련된 서비스의 우선 순위의 일 예를 나타낸다. 설명의 편의를 위해, PPPP를 기반으로 설명하지만, 우선 순위가 PPPP에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 우선 순위는 다양한 방식으로 정의될 수 있다. 예를 들어, NR 관련 서비스와 LTE 관련 서비스에는, 동일한 타입의 공통 우선 순위가 적용될 수 있다.

표 5

[0166]

LTE 관련 서비스	PPPP 값	NR 관련 서비스	PPPP 값
LTE SL 서비스 A	1	NR SL 서비스 D	1
LTE SL 서비스 B	2	NR SL 서비스 E	2
LTE SL 서비스 C	3	NR SL 서비스 F	3

[0167] 예를 들어, 표 5의 실시 예에서, 단말이 LTE SL 서비스 A 및 NR SL 서비스 E를 전송하도록 결정하고, LTE SL 서비스 A에 대한 전송 및 NR SL 서비스 E에 대한 전송은 중첩된다고 가정한다. 예를 들어, LTE SL 서비스 A에 대한 전송 및 NR SL 서비스 E에 대한 전송은 시간 영역 상에서 일부 또는 전부 중첩될 수 있다. 이 경우, 단말은 높은 우선 순위와 관련된 SL 전송만을 수행하고, 낮은 우선 순위와 관련된 SL 전송은 생략할 수 있다. 예를 들어, 단말은 LTE SL 서비스 A만을 제 1 캐리어 및/또는 제 1 채널 상에서 전송할 수 있다. 반면, 단말은 NR SL 서비스 E를 제 2 캐리어 및/또는 제 2 채널 상에서 전송하지 않을 수 있다.

[0168] 이하, CAM(Cooperative Awareness Message) 및 DENM(Decentralized Environmental Notification Message)에 대하여 설명한다.

[0169] 차량간 통신에서는 주기적인 메시지(periodic message) 타입의 CAM, 이벤트 트리거 메시지(event triggered

message) 타입의 DENM 등이 전송될 수 있다. 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. CAM의 크기는 50-300 바이트일 수 있다. CAM은 방송되며, 지연(latency)은 100ms보다 작아야 한다. DENM은 차량의 고장, 사고 등의 돌발적인 상황 시 생성되는 메시지일 수 있다. DENM의 크기는 3000 바이트보다 작을 수 있으며, 전송 범위 내에 있는 모든 차량이 메시지를 수신할 수 있다. 이 때, DENM은 CAM 보다 높은 우선 순위를 가질 수 있다.

[0170] 이하, 반송파 재선택(carrier reselection)에 대하여 설명한다.

[0171] V2X 또는 SL 통신에서, 단말은 설정된 반송파들의 CBR(Channel Busy Ratio) 및/또는 전송될 V2X 메시지의 PPPP(Prose Per-Packet Priority)를 기반으로 반송파 재선택을 수행할 수 있다. 예를 들어, 반송파 재선택은 단말의 MAC 계층에 의해 수행될 수 있다. 본 개시의 다양한 실시 예에서, PPPP(ProSe Per Packet Priority)는 PPPR(ProSe Per Packet Reliability)로 대체될 수 있으며, PPPR은 PPPP로 대체될 수 있다. 예를 들어, PPPP 값이 작을수록 높은 우선 순위를 의미할 수 있고, PPPP 값이 클수록 낮은 우선 순위를 의미할 수 있다. 예를 들어, PPPR 값이 작을수록 높은 신뢰성을 의미할 수 있고, PPPR 값이 클수록 낮은 신뢰성을 의미할 수 있다. 예를 들어, 높은 우선 순위와 관련된 서비스, 패킷 또는 메시지와 관련된 PPPP 값은 낮은 우선 순위와 관련된 서비스, 패킷 또는 메시지와 관련된 PPPP 값보다 작을 수 있다. 예를 들어, 높은 신뢰성과 관련된 서비스, 패킷 또는 메시지와 관련된 PPPR 값은 낮은 신뢰성과 관련된 서비스, 패킷 또는 메시지와 관련된 PPPR 값보다 작을 수 있다.

[0172] CBR은 단말에 의해 측정된 S-RSSI(Sidelink-Received Signal Strength Indicator)가 미리 설정된 임계치를 넘는 것으로 감지된 자원 풀에서 서브채널 부분(the portion of sub-channels)을 의미할 수 있다. 각 논리 채널과 관련된 PPPP가 존재할 수 있으며, PPPP 값의 설정은 단말 및 기지국 모두에 요구되는 레이턴시를 반영해야 한다. 반송파 재선택 시, 단말은 가장 낮은 CBR로부터 증가하는 순서로 후보 반송파들 중 하나 이상의 반송파를 선택할 수 있다.

[0173] 이하, 단말 사이의 RRC 연결 확립(connection establishment)에 대하여 설명한다.

[0174] V2X 또는 SL 통신을 위해, 전송 단말은 수신 단말과 (PC5) RRC 연결을 확립할 필요가 있을 수 있다. 예를 들어, 단말은 V2X-특정 SIB(V2X-specific SIB)을 획득할 수 있다. 상위 계층에 의해 V2X 또는 SL 통신을 전송하도록 설정된, 전송할 데이터를 가지는, 단말에 대하여, 적어도 상기 단말이 SL 통신을 위해 전송하도록 설정된 주파수가 V2X-특정 SIB에 포함되면, 해당 주파수에 대한 전송 자원 풀의 포함 없이, 상기 단말은 다른 단말과 RRC 연결을 확립할 수 있다. 예를 들어, 전송 단말과 수신 단말 사이에 RRC 연결이 확립되면, 전송 단말은 확립된 RRC 연결을 통해 수신 단말과 유니캐스트 통신을 수행할 수 있다.

[0175] 단말들 사이에서 RRC 연결이 확립되면, 전송 단말은 RRC 메시지를 수신 단말에게 전송할 수 있다.

[0176] 도 17은 본 개시의 일 실시 에에 따른, RRC 메시지의 전송 절차를 나타낸다.

[0177] 도 17을 참조하면, 전송 단말에 의해 생성된 RRC 메시지는 PDCP 계층, RLC 계층 및 MAC 계층을 거쳐 PHY 계층으로 전달될 수 있다. RRC 메시지는 SRB(Signalling Radio Bearer)를 통해 전송될 수 있다. 그리고, 전송 단말의 PHY 계층은 전달받은 정보에 대하여 코딩, 변조 및 안테나/자원 맵핑을 수행할 수 있고, 전송 단말은 해당 정보를 수신 단말에게 전송할 수 있다.

[0178] 수신 단말은 수신한 정보에 대하여 안테나/자원 디맵핑, 복조 및 디코딩을 수행할 수 있다. 해당 정보는 MAC 계층, RLC 계층 및 PDCP 계층을 거쳐 RRC 계층으로 전달될 수 있다. 따라서, 수신 단말은 전송 단말에 의해 생성된 RRC 메시지를 수신할 수 있다.

[0179] V2X 또는 SL 통신은 RRC_CONNECTED 모드의 단말, RRC_IDLE 모드의 단말 및 (NR) RRC_INACTIVE 모드의 단말에 대하여 지원될 수 있다. 즉, RRC_CONNECTED 모드의 단말, RRC_IDLE 모드의 단말 및 (NR) RRC_INACTIVE 모드의 단말은 V2X 또는 SL 통신을 수행할 수 있다. RRC_INACTIVE 모드의 단말 또는 RRC_IDLE 모드의 단말은 V2X에 특정된 SIB에 포함 된 셀-특정 설정(cell-specific configuration)을 사용함으로써 V2X 또는 SL 통신을 수행할 수 있다.

[0180] RRC는 적어도 UE 능력(capability) 및 AS 계층 설정을 교환하는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 제 1 단말은 제 1 단말의 UE 능력 및 AS 계층 설정을 제 2 단말에게 전송할 수 있고, 제 1 단말은 제 2 단말의 UE 능력 및 AS 계층 설정을 제 2 단말로부터 수신할 수 있다. UE 능력 전달의 경우, 정보 흐름은 직접 링크 셋업(direct link setup)을 위한 PC5-S 시그널링 동안 또는 후에 트리거될 수 있다.

[0181] 도 18는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 일방향 방식의 UE 능력 전달을 나타낸다.

[0182] 도 19는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 양방향 방식의 UE 능력 전달을 나타낸다.

[0183] AS 계층 설정의 경우, 정보 흐름은 직접 링크 설정을 위한 PC5-S 시그널링 동안 또는 후에 트리거될 수 있다.

[0184] 도 20는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 양방향 방식의 AS 계층 설정을 나타낸다.

[0185] 그룹캐스트의 경우, 그룹 멤버 사이에 일-대-다 PC5-RRC 연결 확립(one-to-many PC5-RRC connection establishment)은 필요하지 않을 수도 있다.

[0186] 이하, SL RLM(Radio Link Monitoring)에 대하여 설명한다.

[0187] 유니캐스트의 AS-레벨 링크 관리(AS-level link management)의 경우, SL RLM(Radio Link Monitoring) 및/또는 RLF(Radio Link Failure) 선언이 지원될 수 있다. SL 유니캐스트에서 RLC AM(Acknowledged Mode)의 경우, RLF 선언은 최대 재전송 횟수에 도달했음을 나타내는 RLC로부터의 지시에 의해 트리거될 수 있다. AS-레벨 링크 상태(AS-level link status)(예를 들어, 실패)는 상위 계층에 알려져야 할 수 있다. 유니캐스트에 대한 RLM 절차와 달리, 그룹캐스트 관련 RLM 디자인은 고려되지 않을 수 있다. 그룹캐스트를 위한 그룹 멤버들 사이에서 RLM 및/또는 RLF 선언은 필요하지 않을 수 있다.

[0188] 예를 들어, 전송 단말은 참조 신호를 수신 단말에게 전송할 수 있고, 수신 단말은 상기 참조 신호를 이용하여 SL RLM을 수행할 수 있다. 예를 들어, 수신 단말은 상기 참조 신호를 이용하여 SL RLF를 선언할 수 있다. 예를 들어, 상기 참조 신호는 SL 참조 신호라고 칭할 수 있다.

[0189] 이하, SL 측정(measurement) 및 보고(reporting)에 대하여 설명한다.

[0190] QoS 예측(prediction), 초기 전송 파라미터 셋팅(initial transmission parameter setting), 링크 적응(link adaptation), 링크 관리(link management), 어드미션 제어(admission control) 등의 목적으로, 단말 간의 SL 측정 및 보고(예를 들어, RSRP, RSRQ)가 SL에서 고려될 수 있다. 예를 들어, 수신 단말은 전송 단말로부터 참조 신호를 수신할 수 있고, 수신 단말은 참조 신호를 기반으로 전송 단말에 대한 채널 상태를 측정할 수 있다. 그리고, 수신 단말은 채널 상태 정보(Channel State Information, CSI)를 전송 단말에게 보고할 수 있다. SL 관련 측정 및 보고는 CBR의 측정 및 보고, 및 위치 정보의 보고를 포함할 수 있다. V2X에 대한 CSI(Channel Status Information)의 예는 CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Index), RI(Rank Indicator), RSRP(Reference Signal Received Power), RSRQ(Reference Signal Received Quality), 경로이득(pathgain)/경로손실(pathloss), SRI(SRS, Sounding Reference Symbols, Resource Indicator), CRI(CSI-RS Resource Indicator), 간섭 조건(interference condition), 차량 동작(vehicle motion) 등일 수 있다. 유니캐스트 통신의 경우, CQI, RI 및 PMI 또는 그 중 일부는 네 개 이하의 안테나 포트를 가정한 비-서브밴드-기반의 비주기 CSI 보고(non-subband-based aperiodic CSI report)에서 지원될 수 있다. CSI 절차는 스탠드얼론 참조 신호(standalone RS)에 의존하지 않을 수 있다. CSI 보고는 설정에 따라 활성화 및 비활성화될 수 있다.

[0191] 예를 들어, 전송 단말은 CSI-RS를 수신 단말에게 전송할 수 있고, 수신 단말은 상기 CSI-RS를 이용하여 CQI 또는 RI를 측정할 수 있다. 예를 들어, 상기 CSI-RS는 SL CSI-RS라고 칭할 수 있다. 예를 들어, 상기 CSI-RS는 PSSCH 전송 내에 국한(confined)될 수 있다. 예를 들어, 전송 단말은 PSSCH 자원 상에 CSI-RS를 포함시켜 수신 단말에게 전송할 수 있다.

[0192] 이하, 물리 계층 프로세싱(physical layer processing)에 대하여 설명한다.

[0193] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 데이터 유닛은 무선 인터페이스를 통해 송신되기 전에 전송 측(transmitting side)에서 물리 계층 프로세싱의 대상이 될 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 데이터 유닛을 운반하는 무선 신호는 수신 측(receiving side)에서 물리 계층 프로세싱의 대상이 될 수 있다.

[0194] 도 21은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 전송 측 물리 계층 프로세싱을 나타낸다.

[0195] 표 6은 상향링크 전송 채널과 물리 채널 사이의 맵핑 관계를 나타낼 수 있고, 표 7는 상향링크 제어 채널 정보와 물리 채널 사이의 맵핑 관계를 나타낼 수 있다.

표 6

[0196]

전송 채널	물리 채널
UL-SCH (Uplink-Shared Channel)	PUSCH (Physical Uplink Shared Channel)
RACH (Random Access Channel)	PRACH (Physical Random Access Channel)

표 7

[0197]

제어 정보	물리 채널
UCI (Uplink Control Information)	PUCCH (Physical Uplink Control Channel)
	PUSCH (Physical Uplink Shared Channel)

[0198] 표 8은 하향링크 전송 채널과 물리 채널 사이의 맵핑 관계를 나타낼 수 있고, 표 9는 하향링크 제어 채널 정보와 물리 채널 사이의 맵핑 관계를 나타낼 수 있다.

표 8

[0199]

전송 채널	물리 채널
DL-SCH (Downlink-Shared Channel)	PDSCH (Physical Downlink Shared Channel)
BCH (Broadcast Channel)	PBCH (Physical Broadcast Channel)
PCH (Paging Channel)	PDSCH (Physical Downlink Shared Channel)

표 9

[0200]

제어 정보	물리 채널
DCI (Downlink Control Information)	PDCCH (Physical Downlink Control Channel)

[0201] 표 10는 SL 전송 채널과 물리 채널 사이의 맵핑 관계를 나타낼 수 있고, 표 11은 SL 제어 채널 정보와 물리 채널 사이의 맵핑 관계를 나타낼 수 있다.

표 10

[0202]

전송 채널	물리 채널
SL-SCH (Sidelink-Shared Channel)	PSSCH (Physical Sidelink Shared Channel)
SL-BCH (Sidelink-Broadcast Channel)	PSBCH (Physical Sidelink Broadcast Channel)

표 11

[0203]

Control information	Physical Channel
1st-stage SCI	PSCCH
2nd-stage SCI	PSSCH
SFCI	PSFCH

[0204] 도 21을 참조하면, 단계 S100에서, 전송 측은 전송 블록(Transport Block, TB)에 대하여 인코딩을 수행할 수 있다. MAC 계층으로부터의 데이터 및 제어 스트림(stream)은 PHY 계층에서 무선 전송 링크(radio transmission link)를 통해 전송(transport) 및 제어 서비스를 제공하도록 인코딩될 수 있다. 예를 들어, MAC 계층으로부터의 TB는 전송 측(transmitting side)에서 코드워드로 인코딩될 수 있다. 채널 코딩 방식(scheme)은 에러 검출(error detection), 에러 정정(error correcting), 레이트 매칭(rate matching), 인터리빙(interleaving) 및 물리 채널로부터 분리된 제어 정보 또는 전송 채널의 조합일 수 있다. 또는, 채널 코딩 방식(scheme)은 에러 검출(error detection), 에러 정정(error correcting), 레이트 매칭(rate matching), 인터리빙(interleaving) 및

물리 채널 상에 맵핑된 제어 정보 또는 전송 채널의 조합일 수 있다.

[0205] NR 시스템에서, 이하의 채널 코딩 방식이 전송 채널의 상이한 타입 및 제어 정보의 상이한 타입에 대하여 사용될 수 있다. 예를 들어, 전송 채널 타입 별 채널 코딩 방식은 표 12과 같을 수 있다. 예를 들어, 제어 정보 타입 별 채널 코딩 방식은 표 13과 같을 수 있다.

표 12

[0206]

전송 채널	채널 코딩 방식
UL-SCH	LDPC(Low Density Parity Check)
DL-SCH	
SL-SCH	
PCH	
BCH	Polar code
SL-BCH	

표 13

[0207]

제어 정보	채널 코딩 방식
DCI	Polar code
SCI	
UCI	Block code, Polar code

[0208] 예를 들어, 폴라 코드가 PSCCH에 적용될 수 있다. 예를 들어, LDPC 코드가 PSSCH를 통해 전송되는 TB에 적용될 수 있다.

[0209] TB(예를 들어, MAC PDU)의 전송을 위해, 전송 측은 TB에 CRC(cyclic redundancy check) 시퀀스를 어태치할 수 있다. 따라서, 전송 측은 수신 측에 대하여 오류 검출을 제공할 수 있다. SL 통신에서, 상기 전송 측은 전송 단말일 수 있고, 상기 수신 측은 수신 단말일 수 있다. NR 시스템에서, 통신 장치는 UL-SCH 및 DL-SCH 등을 인코딩/디코딩하는데 LDPC 코드를 사용할 수 있다. NR 시스템은 두 개의 LDPC 베이스 그래프(즉, 두 개의 LDPC 베이스 메트릭스)를 지원할 수 있다. 두 개의 LDPC 베이스 그래프는 작은 TB에 대하여 최적화된 LDPC 베이스 그래프 1 및 큰 TB에 대한 LDPC 베이스 그래프일 수 있다. 전송 측은 TB의 크기 및 코딩 레이트(R)을 기반으로 LDPC 베이스 그래프 1 또는 2를 선택할 수 있다. 코딩 레이트는 MCS(modulation coding scheme) 인덱스(I_MCS)에 의해 지시될 수 있다. MCS 인덱스는 PUSCH 또는 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH에 의해 단말에게 동적으로 제공될 수 있다. 또는, MCS 인덱스는 UL configured grant 2 또는 DL SPS를 (재)초기화하거나 활성화하는 PDCCH에 의해 단말에게 동적으로 제공될 수 있다. MCS 인덱스는 UL configured grant 타입 1과 관련된 RRC 시그널링에 의해 단말에게 제공될 수 있다. CRC가 어태치된 TB가 선택된 LDPC 베이스 그래프에 대한 최대 코드 블록 사이즈보다 크면, 전송 측은 CRC가 어태치된 TB를 복수의 코드 블록으로 분할할 수 있다. 그리고, 전송 측은 추가적인 CRC 시퀀스를 각 코드 블록에 어태치할 수 있다. LDPC 베이스 그래프 1 및 LDPC 베이스 그래프 2에 대한 최대 코드 블록 사이즈는 각각 8448 비트 및 3480 비트일 수 있다. CRC가 어태치된 TB가 선택된 LDPC 베이스 그래프에 대한 최대 코드 블록 사이즈보다 크지 않으면, 전송 측은 CRC가 부착된 TB를 선택된 LDPC 베이스 그래프로 인코딩할 수 있다. 전송 측은 TB의 각 코드 블록을 선택된 LDPC 기본 그래프로 인코딩할 수 있다. 그리고, LDPC 코딩된 블록들은 개별적으로 레이트 매칭될 수 있다. 코드 블록 연결은 PDSCH 또는 PUSCH 상의 전송을 위한 코드워드를 생성하기 위해 수행될 수 있다. PDSCH에 대해, 최대 두 개의 코드워드(즉, 최대 두 개의 TB)가 PDSCH상에서 동시에 전송될 수 있다. PUSCH는 UL-SCH 데이터 및 레이어 1 및/또는 2 제어 정보의 전송에 사용될 수 있다. 비록 도 21에 도시되지 않았지만, 레이어 1 및/또는 2 제어 정보는 UL-SCH 데이터에 대한 코드워드와 멀티플렉싱될 수 있다.

[0210] 단계 S101 및 S102에서, 전송 측은 코드워드에 대하여 스크램블링 및 변조를 수행할 수 있다. 코드워드의 비트들은 복소수 값 변조 심볼(complex-valued modulation symbol)의 블록을 생성하기 위해 스크램블 및 변조될 수 있다.

[0211] 단계 S103에서, 전송 측은 레이어 맵핑을 수행할 수 있다. 상기 코드워드의 복소수 값 변조 심볼들은 하나 이상의 MIMO(multiple input multiple output) 레이어에 맵핑될 수 있다. 코드워드는 최대 네 개의 레이어에 맵핑될 수 있다. PDSCH는 두 개의 코드워드를 캐리(carry)할 수 있고, 따라서 PDSCH는 8-레이어 전송까지 지원할 수

있다. PUSCH는 싱글 코드워드를 지원할 수 있고, 따라서 PUSCH는 최대 4-레이어 전송을 지원할 수 있다.

[0212] 단계 S104에서, 전송 측은 프리코딩 변환을 수행할 수 있다. 하향링크 전송 파형은 CP(cyclic prefix)를 사용하는 일반적인 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)일 수 있다. 하향링크에 대하여, 변환 프리코딩(transform precoding)(즉, 이산 퓨리에 변환(Discrete Fourier Transform, DFT))이 적용되지 않을 수 있다.

[0213] 상향링크 전송 파형은 디스에이블 또는 인에이블 될 수 있는 DFT 스프레딩을 수행하는 변환 프리코딩 기능을 가지는 CP를 사용하는 종래의 OFDM일 수 있다. NR 시스템에서, 상향링크에 대하여, 만약 인에이블되면, 변환 프리코딩은 선택적으로 적용될 수 있다. 변환 프리코딩은 파형의 PAPR(peak-to-average power ratio)을 줄이기 위해 상향링크 데이터를 특별한 방식으로 확산하는 것일 수 있다. 변환 프리코딩은 DFT의 한 형태일 수 있다. 즉, NR 시스템은 상향링크 파형에 대하여 두 가지 옵션을 지원할 수 있다. 하나는 CP-OFDM(DL 파형과 동일)일 수 있고, 다른 하나는 DFT-s-OFDM일 수 있다. 단말이 CP-OFDM 또는 DFT-s-OFDM을 사용해야하는지 여부는 RRC 파라미터를 통해 기지국에 의해 결정될 수 있다.

[0214] 단계 S105에서, 전송 측은 서브캐리어 맵핑을 수행할 수 있다. 레이어는 안테나 포트에 맵핑될 수 있다. 하향링크에서, 레이어 대 안테나 포트 맵핑에 대하여, 투명 방식(transparent manner) (비-코드북 기반) 맵핑이 지원될 수 있고, 빔포밍 또는 MIMO 프리코딩이 어떻게 수행되는지는 단말에게 투명(transparent)할 수 있다. 상향링크에서, 레이어 대 안테나 포트 맵핑에 대하여, 비-코드북 기반 맵핑 및 코드북 기반 맵핑이 모두 지원될 수 있다.

[0215] 물리 채널(예를 들어, PDSCH, PUSCH, PSSCH)의 전송에 사용되는 각 안테나 포트(즉, 계층)에 대하여, 전송 측은 복소수 값 변조 심볼들을 물리 채널에 할당된 자원 블록 내의 서브캐리어에 맵핑할 수 있다.

[0216] 단계 S106에서, 전송 측은 OFDM 변조를 수행할 수 있다. 전송 측의 통신 장치는 CP를 가산하고 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)를 수행함으로써, 안테나 포트(p) 상에 시간-연속적인 OFDM 베이스밴드 신호와 물리 채널에 대한 TTI 내의 OFDM 심볼(l)에 대한 서브캐리어 스페이싱 설정(u)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 각 OFDM 심볼에 대하여, 전송 측의 통신 장치는 해당 OFDM 심볼의 자원 블록에 맵핑된 복소수 값 변조 심볼(complex-valued modulation symbol)에 대하여 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)를 수행할 수 있다. 그리고, 전송 측의 통신 장치는 OFDM 베이스밴드 신호를 생성하기 위해 IFFT된 신호에 CP를 부가할 수 있다.

[0217] 단계 S107에서, 전송 측은 상향 변환(up-conversion)을 수행할 수 있다. 전송 측의 통신 장치는 안테나 포트(p)에 대한 OFDM 베이스밴드 신호, 서브캐리어 스페이싱 설정(u) 및 OFDM 심볼(l)을 물리 채널이 할당된 셀의 반송파 주파수(f0)로 상향 변환할 수 있다.

[0218] 도 38의 프로세서(102, 202)는 인코딩, 스크램블링, 변조, 레이어 맵핑, (상향링크에 대한) 프리코딩 변환, 서브캐리어 맵핑 및 OFDM 변조를 수행하도록 설정될 수 있다.

[0219] 도 22는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 수신 측 물리 계층 프로세싱을 나타낸다.

[0220] 수신 측의 물리 계층 프로세싱은 기본적으로 전송 측의 물리 계층 프로세싱의 역 프로세싱일 수 있다.

[0221] 단계 S110에서, 수신 측은 주파수 하향 변환(down-conversion)을 수행할 수 있다. 수신 측의 통신 장치는 안테나를 통해 반송파 주파수의 RF 신호를 수신할 수 있다. 반송파 주파수에서 RF 신호를 수신하는 송수신기(106, 206)는 OFDM 베이스밴드 신호를 획득하기 위해 RF 신호의 반송파 주파수를 베이스밴드로 하향 변환할 수 있다.

[0222] 단계 S111에서, 수신 측은 OFDM 복조(demodulation)를 수행할 수 있다. 수신 측의 통신 장치는 CP 분리(detachment) 및 FFT(Fast Fourier Transform)를 통해 복소수 값 변조 심볼(complex-valued modulation symbol)을 획득할 수 있다. 예를 들어, 각각의 OFDM 심볼에 대하여, 수신 측의 통신 장치는 OFDM 베이스밴드 신호로부터 CP를 제거할 수 있다. 그리고, 수신 측의 통신 장치는 안테나 포트(p), 서브캐리어 스페이싱(u) 및 OFDM 심볼(l)을 위한 복소수 값 변조 심볼을 획득하기 위해 CP-제거된 OFDM 베이스밴드 신호에 대하여 FFT를 수행할 수 있다.

[0223] 단계 S112에서, 수신 측은 서브캐리어 디맵핑(subcarrier demapping)을 수행할 수 있다. 서브캐리어 디맵핑은 대응하는 물리 채널의 복소수 값 변조 심볼을 획득하기 위해 복소수 값 변조 심볼에 대하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 단말의 프로세서는 BWP(Bandwidth Part)에서 수신된 복소수 값 변조 심볼 중에서 PDSCH에 속하는 서브캐리어에 맵핑되는 복소수 값 변조 심볼을 획득할 수 있다.

[0224] 단계 S113에서, 수신 측은 변환 디-프리코딩(transform de-precoding)을 수행할 수 있다. 변환 프리코딩이 상향

링크 물리 채널에 대해 인에이블 되면, 변환 디-프리코딩(예를 들어, IDFT(Inverse Discrete Fourier Transform))이 상향링크 물리 채널의 복소수 값 변조 심볼에 대하여 수행될 수 있다. 하향링크 물리 채널 및 변환 프리코딩이 디스에이블된 상향링크 물리 채널에 대하여, 변환 디-프리코딩은 수행되지 않을 수 있다.

[0225] 단계 S114에서, 수신 측은 레이어 디맵핑(layer demapping)을 수행할 수 있다. 복소수 값 변조 심볼은 하나 또는 두 개의 코드워드로 디맵핑될 수 있다.

[0226] 단계 S115 및 S116에서, 수신 측은 복조 및 디스크램블링을 수행할 수 있다. 코드워드의 복소수 값 변조 심볼은 복조될 수 있고, 코드워드의 비트로 디스크램블링될 수 있다.

[0227] 단계 S117에서, 수신 측은 디코딩을 수행할 수 있다. 코드워드는 TB로 디코딩될 수 있다. UL-SCH 및 DL-SCH에 대하여, LDPC 베이스 그래프 1 또는 2는 TB의 사이즈 및 코딩 레이트(R)를 기반으로 선택될 수 있다. 코드워드는 하나 또는 복수의 코딩된 블록을 포함할 수 있다. 각 코딩된 블록은 선택된 LDPC 베이스 그래프로 CRC가 어태치된 코드 블록 또는 CRC가 어태치된 TB로 디코딩될 수 있다. 코드 블록 세그멘테이션(segmentation)이 전송 측에서 CRC가 어태치된 TB에 대하여 수행되면, CRC가 어태치된 코드 블록들 각각으로부터 CRC 시퀀스가 제거될 수 있고, 코드 블록들이 획득될 수 있다. 코드 블록은 CRC가 어태치된 TB로 연결될 수 있다. TB CRC 시퀀스는 CRC가 첨부된 TB로부터 제거될 수 있고, 이에 의해 TB가 획득될 수 있다. TB는 MAC 계층으로 전달될 수 있다.

[0228] 도 38의 프로세서(102, 202)는 OFDM 복조, 서브캐리어 디맵핑, 레이어 디맵핑, 복조, 디스크램블링 및 디코딩을 수행하도록 설정될 수 있다.

[0229] 이상에서 설명한 전송/수신 측에서의 물리 계층 프로세싱에서, 서브캐리어 맵핑과 관련된 시간 및 주파수 도메인 자원(예를 들어, OFDM 심볼, 서브캐리어, 반송파 주파수), OFDM 변조 및 주파수 상향/하향 변환은 자원 할당(예를 들어, 상향링크 그랜트, 하향링크 할당)을 기반으로 결정될 수 있다.

[0230] 이하, HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 절차에 대하여 설명한다.

[0231] 통신의 신뢰성을 확보하기 위한 에러 보상 기법은 FEC(Forward Error Correction) 방식(scheme)과 ARQ(Automatic Repeat Request) 방식을 포함할 수 있다. FEC 방식에서는 정보 비트들에 여분의 에러 정정 코드를 추가시킴으로써, 수신단에서의 에러를 정정할 수 있다. FEC 방식은 시간 지연이 적고 송수신단 사이에 별도로 주고 받는 정보가 필요 없다는 장점이 있지만, 양호한 채널 환경에서 시스템 효율이 떨어지는 단점이 있다. ARQ 방식은 전송 신뢰성을 높일 수 있지만, 시간 지연이 생기게 되고 열악한 채널 환경에서 시스템 효율이 떨어지는 단점이 있다.

[0232] HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 방식은 FEC와 ARQ를 결합한 것으로, 물리계층이 수신한 데이터가 복호할 수 없는 오류를 포함하는지 여부를 확인하고, 오류가 발생하면 재전송을 요구함으로써 성능을 높일 수 있다.

[0233] SL 유니캐스트 및 그룹캐스트의 경우, 물리 계층에서의 HARQ 피드백 및 HARQ 컴바이닝(combining)이 지원될 수 있다. 예를 들어, 수신 단말이 자원 할당 모드 1 또는 2로 동작하는 경우, 수신 단말은 PSSCH를 전송 단말로부터 수신할 수 있고, 수신 단말은 PSFCH(Physical Sidelink Feedback Channel)를 통해 SFCI(Sidelink Feedback Control Information) 포맷을 사용하여 PSSCH에 대한 HARQ 피드백을 전송 단말에게 전송할 수 있다.

[0234] 예를 들어, SL HARQ 피드백은 유니캐스트에 대하여 인에이블될 수 있다. 이 경우, non-CBG(non-Code Block Group) 동작에서, 수신 단말이 상기 수신 단말을 타겟으로 하는 PSCCH를 디코딩하고, 및 수신 단말이 상기 PSCCH와 관련된 전송 블록을 성공적으로 디코딩하면, 수신 단말은 HARQ-ACK을 생성할 수 있다. 그리고, 수신 단말은 HARQ-ACK을 전송 단말에게 전송할 수 있다. 반면, 수신 단말이 상기 수신 단말을 타겟으로 하는 PSCCH를 디코딩한 이후에, 수신 단말이 상기 PSCCH와 관련된 전송 블록을 성공적으로 디코딩하지 못하면, 수신 단말은 HARQ-NACK을 생성할 수 있다. 그리고, 수신 단말은 HARQ-NACK을 전송 단말에게 전송할 수 있다.

[0235] 예를 들어, SL HARQ 피드백은 그룹캐스트에 대하여 인에이블될 수 있다. 예를 들어, non-CBG 동작에서, 두 가지 HARQ 피드백 옵션이 그룹캐스트에 대하여 지원될 수 있다.

[0236] (1) 그룹캐스트 옵션 1: 수신 단말이 상기 수신 단말을 타겟으로 하는 PSCCH를 디코딩한 이후에, 수신 단말이 상기 PSCCH와 관련된 전송 블록의 디코딩에 실패하면, 수신 단말은 HARQ-NACK을 PSFCH를 통해 전송 단말에게 전송할 수 있다. 반면, 수신 단말이 상기 수신 단말을 타겟으로 하는 PSCCH를 디코딩하고, 및 수신 단말이 상기 PSCCH와 관련된 전송 블록을 성공적으로 디코딩하면, 수신 단말은 HARQ-ACK을 전송 단말에게 전송하지 않을 수 있다.

[0237] (2) 그룹캐스트 옵션 2: 수신 단말이 상기 수신 단말을 타겟으로 하는 PSCCH를 디코딩한 이후에, 수신 단말이 상기 PSCCH와 관련된 전송 블록의 디코딩에 실패하면, 수신 단말은 HARQ-NACK을 PSFCH를 통해 전송 단말에게 전송할 수 있다. 그리고, 수신 단말이 상기 수신 단말을 타겟으로 하는 PSCCH를 디코딩하고, 및 수신 단말이 상기 PSCCH와 관련된 전송 블록을 성공적으로 디코딩하면, 수신 단말은 HARQ-ACK을 PSFCH를 통해 전송 단말에게 전송할 수 있다.

[0238] 예를 들어, 그룹캐스트 옵션 1이 SL HARQ 피드백에 사용되면, 그룹캐스트 통신을 수행하는 모든 단말은 PSFCH 자원을 공유할 수 있다. 예를 들어, 동일한 그룹에 속하는 단말은 동일한 PSFCH 자원을 이용하여 HARQ 피드백을 전송할 수 있다.

[0239] 예를 들어, 그룹캐스트 옵션 2가 SL HARQ 피드백에 사용되면, 그룹캐스트 통신을 수행하는 각각의 단말은 HARQ 피드백 전송을 위해 서로 다른 PSFCH 자원을 사용할 수 있다. 예를 들어, 동일한 그룹에 속하는 단말은 서로 다른 PSFCH 자원을 이용하여 HARQ 피드백을 전송할 수 있다.

[0240] 예를 들어, SL HARQ 피드백이 그룹캐스트에 대하여 인에이블될 때, 수신 단말은 TX-RX(Transmission-Reception) 거리 및/또는 RSRP를 기반으로 HARQ 피드백을 전송 단말에게 전송할지 여부를 결정할 수 있다.

[0241] 예를 들어, 그룹캐스트 옵션 1에서 TX-RX 거리 기반 HARQ 피드백의 경우, TX-RX 거리가 통신 범위 요구 사항보다 작거나 같으면, 수신 단말은 PSSCH에 대한 HARQ 피드백을 전송 단말에게 전송할 수 있다. 반면, TX-RX 거리가 통신 범위 요구 사항보다 크면, 수신 단말은 PSSCH에 대한 HARQ 피드백을 전송 단말에게 전송하지 않을 수 있다. 예를 들어, 전송 단말은 상기 PSSCH와 관련된 SCI를 통해 상기 전송 단말의 위치를 수신 단말에게 알릴 수 있다. 예를 들어, 상기 PSSCH와 관련된 SCI는 제 2 SCI일 수 있다. 예를 들어, 수신 단말은 TX-RX 거리를 상기 수신 단말의 위치와 상기 전송 단말의 위치를 기반으로 추정 또는 획득할 수 있다. 예를 들어, 수신 단말은 PSSCH와 관련된 SCI를 디코딩하여, 상기 PSSCH에 사용되는 통신 범위 요구 사항을 알 수 있다.

[0242] 예를 들어, 자원 할당 모드 1의 경우에, PSFCH 및 PSSCH 사이의 시간은 설정되거나, 미리 설정될 수 있다. 유니캐스트 및 그룹캐스트의 경우, SL 상에서 재전송이 필요하면, 이것은 PUCCH를 사용하는 커버리지 내의 단말에 의해 기지국에게 지시될 수 있다. 전송 단말은 HARQ ACK/NACK의 형태가 아닌 SR(Scheduling Request)/BSR(Buffer Status Report)과 같은 형태로 상기 전송 단말의 서빙 기지국에게 지시(indication)를 전송할 수도 있다. 또한, 기지국이 상기 지시를 수신하지 않더라도, 기지국은 SL 재전송 자원을 단말에게 스케줄링 할 수 있다. 예를 들어, 자원 할당 모드 2의 경우에, PSFCH 및 PSSCH 사이의 시간은 설정되거나, 미리 설정될 수 있다.

[0243] 예를 들어, 캐리어에서 단말의 전송 관점에서, PSCCH/PSSCH와 PSFCH 사이의 TDM이 슬롯에서 SL를 위한 PSFCH 포맷에 대하여 허용될 수 있다. 예를 들어, 하나의 심볼을 가지는 시퀀스-기반 PSFCH 포맷이 지원될 수 있다. 여기서, 상기 하나의 심볼은 AGC 구간이 아닐 수 있다. 예를 들어, 상기 시퀀스-기반 PSFCH 포맷은 유니캐스트 및 그룹캐스트에 적용될 수 있다.

[0244] 예를 들어, 자원 풀과 연관된 슬롯 내에서, PSFCH 자원은 N 슬롯 구간으로 주기적으로 설정되거나, 사전에 설정될 수 있다. 예를 들어, N은 1 이상의 하나 이상의 값으로 설정될 수 있다. 예를 들어, N은 1, 2 또는 4일 수 있다. 예를 들어, 특정 자원 풀에서의 전송에 대한 HARQ 피드백은 상기 특정 자원 풀 상의 PSFCH를 통해서만 전송될 수 있다.

[0245] 예를 들어, 전송 단말이 슬롯 #X 내지 슬롯 #N에 걸쳐 PSSCH를 수신 단말에게 전송하는 경우, 수신 단말은 상기 PSSCH에 대한 HARQ 피드백을 슬롯 #(N + A)에서 전송 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 슬롯 #(N + A)은 PSFCH 자원을 포함할 수 있다. 여기서, 예를 들어, A는 K보다 크거나 같은 가장 작은 정수일 수 있다. 예를 들어, K는 논리적 슬롯의 개수일 수 있다. 이 경우, K는 자원 풀 내의 슬롯의 개수일 수 있다. 또는, 예를 들어, K는 물리적 슬롯의 개수일 수 있다. 이 경우, K는 자원 풀 내부 및 외부의 슬롯의 개수일 수 있다.

[0246] 예를 들어, 전송 단말이 수신 단말에게 전송한 하나의 PSSCH에 대한 응답으로, 수신 단말이 PSFCH 자원 상에서 HARQ 피드백을 전송하는 경우, 수신 단말은 설정된 자원 풀 내에서 암시적 메커니즘을 기반으로 상기 PSFCH 자원의 주파수 영역(frequency domain) 및/또는 코드 영역(code domain)을 결정할 수 있다. 예를 들어, 수신 단말은 PSCCH/PSSCH/PSFCH와 관련된 슬롯 인덱스, PSCCH/PSSCH와 관련된 서브채널, 및/또는 그룹캐스트 옵션 2 기반의 HARQ 피드백을 위한 그룹에서 각각의 수신 단말을 구별하기 위한 식별자 중 적어도 어느 하나를 기반으로, PSFCH 자원의 주파수 영역 및/또는 코드 영역을 결정할 수 있다. 그리고/또는, 예를 들어, 수신 단말은 SL RSRP, SINR, L1 소스 ID, 및/또는 위치 정보 중 적어도 어느 하나를 기반으로, PSFCH 자원의 주파수 영역 및/또

는 코드 영역을 결정할 수 있다.

[0247] 예를 들어, 단말의 PSFCH를 통한 HARQ 피드백 전송과 PSFCH를 통한 HARQ 피드백 수신이 중첩되는 경우, 상기 단말은 우선 순위 규칙을 기반으로 PSFCH를 통한 HARQ 피드백 전송 또는 PSFCH를 통한 HARQ 피드백 수신 중 어느 하나를 선택할 수 있다. 예를 들어, 우선 순위 규칙은 관련 PSCCH/PSSCH의 최소 우선 순위 지시(priority indication)를 기반으로 할 수 있다.

[0248] 예를 들어, 단말의 복수의 단말에 대한 PSFCH를 통한 HARQ 피드백 전송이 중첩되는 경우, 상기 단말은 우선 순위 규칙을 기반으로 특정 HARQ 피드백 전송을 선택할 수 있다. 예를 들어, 우선 순위 규칙은 관련 PSCCH/PSSCH의 최소 우선 순위 지시(priority indication)를 기반으로 할 수 있다.

[0249] 이하, 포지셔닝(positioning)에 대하여 설명한다.

[0250] 도 23은 본 개시의 일 실시 예에 따라, NG-RAN (Next Generation-Radio Access Network) 또는 E-UTRAN에 접속되는 UE에 대한 측위가 가능한, 5G 시스템에서의 아키텍처의 일 예를 나타낸다.

[0251] 도 23을 참조하면, AMF는 특정 타겟 UE와 관련된 위치 서비스에 대한 요청을 GMLC(Gateway Mobile Location Center)와 같은 다른 엔티티(entity)로부터 수신하거나, AMF 자체에서 특정 타겟 UE를 대신하여 위치 서비스를 시작하기로 결정할 수 있다. 그러면, AMF는 LMF(Location Management Function)에게 위치 서비스 요청을 전송할 수 있다. 상기 위치 서비스 요청을 수신한 LMF는 상기 위치 서비스 요청을 처리하여 UE의 추정된 위치 등을 포함하는 처리 결과를 AMF에 반환할 수 있다. 한편, 위치 서비스 요청이 AMF이 이외에 GMLC와 같은 다른 엔티티로부터 수신된 경우에, AMF는 LMF로부터 수신한 처리 결과를 다른 엔티티로 전달할 수 있다.

[0252] ng-eNB(new generation evolved-NB) 및 gNB는 위치 추정을 위한 측정 결과를 제공할 수 있는 NG-RAN의 네트워크 요소이며, 타겟 UE에 대한 무선 신호를 측정하고 그 결과값을 LMF에 전달할 수 있다. 또한, ng-eNB는 원격 무선 헤드(remote radio heads)와 같은 몇몇 TP (Transmission Point)들 또는 E-UTRA를 위한 PRS(Positioning Reference Signal) 기반 비콘 시스템을 지원하는 PRS 전용 TP들을 제어할 수 있다.

[0253] LMF는 E-SMLC(Enhanced Serving Mobile Location Centre)와 연결되고, E-SMLC는 LMF가 E-UTRAN에 접속 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, E-SMLC는 LMF가 eNB 및/또는 E-UTRAN 내의 PRS 전용 TP들로부터 전송된 신호를 통해 타겟 UE가 획득한 하향링크 측정을 이용하여 E-UTRAN의 측위 방법들 중 하나인 OTDOA (Observed Time Difference Of Arrival)을 지원하도록 할 수 있다.

[0254] 한편, LMF는 SLP(SUPL Location Platform)에 연결될 수 있다. LMF는 타겟 UE들에 대한 서로 상이한 위치 결정 서비스들을 지원하고 관리할 수 있다. LMF는 UE의 위치 측정을 획득하기 위하여, 타겟 UE를 위한 서빙 ng-eNB 또는 서빙 gNB와 상호 작용할 수 있다. 타겟 UE의 측위를 위하여, LMF는 LCS(Location Service) 클라이언트 유형, 요구되는 QoS(Quality of Service), UE 측위 능력(UE positioning capabilities), gNB 측위 능력 및 ng-eNB 측위 능력 등에 기반하여 측위 방법을 결정하고, 이러한 측위 방법을 서빙 gNB 및/또는 서빙 ng-eNB에게 적용할 수 있다. 그리고, LMF는 타겟 UE에 대한 위치 추정치와 위치 추정 및 속도의 정확도와 같은 추가 정보를 결정할 수 있다. SLP는 사용자 평면(user plane)을 통해 측위를 담당하는 SUPL (Secure User Plane Location) 엔티티이다.

[0255] UE는 NG-RAN 및 E-UTRAN, 서로 상이한 GNSS(Global Navigation Satellite System), TBS(Terrestrial Beacon System), WLAN(Wireless Local Access Network) 접속 포인트, 블루투스 비콘 및 UE 기압 센서 등과 같은 소스 등을 통해 하향링크 신호를 측정할 수 있다. UE는 LCS 어플리케이션을 포함할 수도 있고, UE가 접속된 네트워크와의 통신 또는 UE에 포함된 다른 어플리케이션을 통해 LCS 어플리케이션에 접속할 수 있다. LCS 어플리케이션은 UE의 위치를 결정하는 데 필요한 측정 및 계산 기능을 포함할 수 있다. 예를 들어, UE는 GPS (Global Positioning System) 과 같은 독립적인 측위 기능을 포함할 수 있고, NG-RAN 전송과는 독립적으로 UE의 위치를 보고할 수 있다. 이러한 독립적으로 획득한 측위 정보는 네트워크로부터 획득한 측위 정보의 보조 정보로서 활용될 수도 있다.

[0256] 도 24는 본 개시의 일 실시 예에 따라 UE의 위치를 측정하기 위한 네트워크의 구현 예를 나타낸다.

[0257] UE가 CM-IDLE(Connection Management - IDLE) 상태에 있을 때, AMF가 위치 서비스 요청을 수신하면, AMF는 UE와의 시그널링 연결을 수립하고, 특정 서빙 gNB 또는 ng-eNB를 할당하기 위해 네트워크 트리거 서비스를 요청할 수 있다. 이러한 동작 과정은 도 24에서는 생략되어 있다. 즉, 도 24에서는 UE가 연결 모드(connected mode)에 있는 것으로 가정할 수 있다. 하지만, 시그널링 및 데이터 비활성 등의 이유로 NG-RAN에 의해 시그널링 연결이

측위 과정이 진행되는 도중에 해제될 수도 있다.

[0258] 도 24를 참조하여 구체적으로 UE의 위치를 측정하기 위한 네트워크의 동작 과정을 살펴보면, 단계 1a에서, GMLC와 같은 5GC 엔티티는 서빙 AMF로 타겟 UE의 위치를 측정하기 위한 위치 서비스를 요청할 수 있다. 다만, GMLC가 위치 서비스를 요청하지 않더라도, 단계 1b에 따라, 서빙 AMF가 타겟 UE의 위치를 측정하기 위한 위치 서비스가 필요하다고 결정할 수도 있다. 예를 들어, 긴급 호출(emergency call)을 위한 UE의 위치를 측정하기 위하여, 서빙 AMF가 직접 위치 서비스를 수행할 것을 결정할 수도 있다.

[0259] 그 후, AMF는 단계 2에 따라, LMF로 위치 서비스 요청을 전송하고, 단계 3a에 따라, LMF는 위치 측정 데이터 또는 위치 측정 보조 데이터를 획득하기 위한 위치 절차(location procedures)를 서빙 ng-eNB, 서빙 gNB와 함께 시작할 수 있다. 추가적으로, 단계 3b에 따라, LMF는 UE와 함께 하향링크 측위를 위한 위치 절차(location procedures) 시작할 수 있다. 예를 들어, LMF는 UE에게 위치 보조 데이터(Assistance data defined in 3GPP TS 36.355)를 전송하거나, 위치 추정치 또는 위치 측정치를 획득할 수 있다. 한편, 단계 3b는 단계 3a가 수행된 이후 추가적으로 수행될 수도 있으나, 단계 3a에 대신하여 수행될 수도 있다.

[0260] 단계 4에서 LMF는 AMF에 위치 서비스 응답을 제공할 수 있다. 또한, 위치 서비스 응답에는 UE의 위치 추정이 성공했는지 여부에 대한 정보 및 UE의 위치 추정치가 포함될 수 있다. 그 후, 단계 1a에 의해 도 24의 절차가 개시되었다면, AMF는 GMLC와 같은 5GC 엔티티에 위치 서비스 응답을 전달할 수 있으며, 단계 1b에 의해 도 24의 절차가 개시되었다면, AMF는 긴급 호출 등에 관련된 위치 서비스 제공을 위하여, 위치 서비스 응답을 이용할 수 있다.

[0261] 도 25은 본 개시의 일 실시 예에 따라 LMF와 UE 간의 LPP(LTE Positioning Protocol) 메시지 전송을 지원하기 위해 사용되는 프로토콜 레이어의 일 예를 나타낸다.

[0262] LPP PDU는 AMF와 UE 간의 NAS PDU를 통해 전송될 수 있다. 도 25을 참조하면, LPP는 타겟 장치(예들 들어, 제어 평면에서의 UE 또는 사용자 평면에서의 SET(SUPL Enabled Terminal))와 위치 서버(예를 들어, 제어 평면에서의 LMF 또는 사용자 평면에서의 SLP) 사이를 연결(terminated)할 수 있다. LPP 메시지는 NG-C(NG-Control Plane) 인터페이스를 통한 NGAP(NG Application Protocol), LTE-Uu 및 NR-Uu 인터페이스를 통한 NAS/RRC 등의 적절한 프로토콜을 사용하여 중간 네트워크 인터페이스를 통해 트랜스패런트(Transparent) PDU 형태로 전달될 수 있다. LPP 프로토콜은 다양항 측위 방법을 사용하여 NR 및 LTE를 위한 측위가 가능하도록 한다.

[0263] 예를 들어, LPP 프로토콜을 통하여 타겟 장치 및 위치 서버는 상호 간의 성능(capability) 정보 교환, 측위를 위한 보조 데이터 교환 및/또는 위치 정보를 교환할 수 있다. 또한, LPP 메시지를 통해 에러 정보 교환 및/또는 LPP 절차의 중단 지시 등을 수행할 수도 있다.

[0264] 도 26는 본 개시의 일 실시 예에 따라 LMF와 NG-RAN 노드 간의 NRPPa(NR Positioning Protocol A) PDU 전송을 지원하는데 사용되는 프로토콜 레이어의 일 예를 나타낸다.

[0265] NRPPa는 NG-RAN 노드와 LMF 간의 정보 교환에 사용될 수 있다. 구체적으로 NRPPa는 ng-eNB에서 LMF로 전송되는 측정을 위한 E-CID(Enhanced-Cell ID), OTDOA 측위 방법을 지원하기 위한 데이터, NR Cell ID 측위 방법을 위한 Cell-ID 및 Cell 위치 ID 등을 교환할 수 있다. AMF는 연관된 NRPPa 트랜잭션(transaction)에 대한 정보가 없더라도, NG-C 인터페이스를 통해 연관된 LMF의 라우팅 ID를 기반으로 NRPPa PDU들을 라우팅할 수 있다.

[0266] 위치 및 데이터 수집을 위한 NRPPa 프로토콜의 절차는 2가지 유형으로 구분될 수 있다. 첫 번째 유형은, 특정 UE에 대한 정보 (예를 들어, 위치 측정 정보 등)를 전달하기 위한 UE 관련 절차(UE associated procedure)이고, 두 번째 유형은, NG-RAN 노드 및 관련된 TP들에 적용 가능한 정보 (예를 들어, gNB/ng-eNB/TP 타이밍 정보 등)을 전달하기 위한 비 UE 관련 절차 (non UE associated procedure)이다. 상기 2가지 유형의 절차는 독립적으로 지원될 수도 있고, 동시에 지원될 수도 있다.

[0267] 한편, NG-RAN에서 지원하는 측위 방법들에는 GNSS, OTDOA, E-CID(enhanced cell ID), 기압 센서 측위, WLAN 측위, 블루투스 측위 및 TBS (terrestrial beacon system), UTDOA(Uplink Time Difference of Arrival) 등이 있을 수 있다. 상기 측위 방법들 중, 어느 하나의 측위 방법을 이용하여 UE의 위치를 측정할 수도 있지만, 둘 이상의 측위 방법을 이용하여 UE의 위치를 측정할 수도 있다.

[0268] (1) OTDOA (Observed Time Difference Of Arrival)

[0269] 도 27는 본 개시의 일 실시 예에 따른 OTDOA(Observed Time Difference Of Arrival) 측위 방법을 설명하기 위

한 도면이다

[0270] 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.

[0271] gNB에 연결된 UE는 TP로부터 OTDOA 측정을 위한 측정 갭(gap)을 요청할 수 있다. 만약, UE가 OTDOA 보조 데이터 내의 적어도 하나의 TP를 위한 SFN(Single Frequency Network)을 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.

[0272] 여기서, RSTD는 참조 셀과 측정 셀로부터 각각 수신된 2개의 서브프레임들의 경계 간의 가장 작은 상대적인 시간 차를 기반으로 정의될 수 있다. 즉, RSTD는 측정 셀로부터 수신된 서브 프레임의 시작 시간에 가장 가까운 참조 셀의 서브프레임의 시작 시간 및 측정 셀로부터 수신된 서브 프레임의 시작 시간에 가장 가까운 참조 셀의 서브프레임의 시작 시간 사이의 상대적인 시간 차이를 기반으로 계산될 수 있다. 한편, 참조 셀은 UE에 의해 선택될 수 있다.

[0273] 정확한 OTDOA 측정을 위해서는 지리적으로 분산된 3개 이상의 TP들 또는 기지국들로부터 수신된 신호의 TOA(time of arrival)을 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.

[0274] 예를 들어, 두 TP에 대한 RSTD는 수학식 1을 기반으로 산출될 수 있다.

수학식 1

[0275] $$RSTDi,1=\frac{\sqrt{(x_t-x_i)^2+(y_t-y_i)^2}}{c}-\frac{\sqrt{(x_t-x_1)^2+(y_t-y_1)^2}}{c}+(T_i-T_1)+(n_i-n_1)$$

[0276] 여기서, c는 빛의 속도이고, {xt, yt}는 타겟 UE의 (알려지지 않은) 좌표이고, {xi, yi}는 (알려진) TP의 좌표이며, {x1, y1}은 참조 TP (또는 다른 TP)의 좌표일 수 있다. 여기서, (Ti-T1)은 두 TP 간의 전송 시간 오프셋으로서, "Real Time Differences" (RTDs)로 명칭될 수 있으며, ni, n1은 UE TOA 측정 에러에 관한 값을 나타낼 수 있다.

[0277] (2) E-CID (Enhanced Cell ID)

[0278] 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.

[0279] 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 측정값을 보고할 수 있다.

[0280] 예를 들어, 서빙 gNB는 UE로부터 제공되는 E-UTRA 측정치를 사용하여 E-CID 측위 방법을 구현할 수 있다.

[0281] E-CID 측위를 위해 사용할 수 있는 측정 요소의 예를 들면 다음과 같을 수 있다.

[0282] - 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(GSM EDGE Random Access Network)/WLAN RSSI (Reference Signal Strength Indication), UTRAN CPICH (Common Pilot Channel) RSCP (Received Signal Code Power), UTRAN CPICH Ec/Io

[0283] - E-UTRAN 측정: ng-eNB 수신-송신 시간차 (Rx-Tx Time difference), 타이밍 어드밴스 (Timing Advance, TADV), Angle of Arrival (AoA)

[0284] 여기서, TADV는 아래와 같이 Type 1과 Type 2로 구분될 수 있다.

[0285] TADV Type 1 = (ng-eNB 수신-송신 시간차)+(UE E-UTRA 수신-송신 시간차)

[0286] TADV Type 2 = ng-eNB 수신-송신 시간차

[0287] 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.

[0288] (3) UTDOA (Uplink Time Difference of Arrival)

[0289] 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.

[0290] 이하, SL 단말의 동기 획득에 대하여 설명한다.

[0291] 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.

[0292] 도 28은 본 개시의 일 실시 예에 따른, V2X의 동기화 소스(synchronization source) 또는 동기화 기준(synchronization reference)을 나타낸다.

[0293] 도 28을 참조하면, V2X에서, 단말은 GNSS(global navigation satellite systems)에 직접적으로 동기화 되거나, 또는 GNSS에 직접적으로 동기화된 (네트워크 커버리지 내의 또는 네트워크 커버리지 밖의) 단말을 통해 비간접적으로 GNSS에 동기화 될 수 있다. GNSS가 동기화 소스로 설정된 경우, 단말은 UTC(Coordinated Universal Time) 및 (미리) 설정된 DFN(Direct Frame Number) 오프셋을 사용하여 DFN 및 서브프레임 번호를 계산할 수 있다.

[0294] 또는, 단말은 기지국에 직접 동기화되거나, 기지국에 시간/주파수 동기화된 다른 단말에게 동기화될 수 있다. 예를 들어, 상기 기지국은 eNB 또는 gNB일 수 있다. 예를 들어, 단말이 네트워크 커버리지 내에 있는 경우, 상기 단말은 기지국이 제공하는 동기화 정보를 수신하고, 상기 기지국에 직접 동기화될 수 있다. 그 후, 상기 단말은 동기화 정보를 인접한 다른 단말에게 제공할 수 있다. 기지국 타이밍이 동기화 기준으로 설정된 경우, 단말은 동기화 및 하향링크 측정을 위해 해당 주파수에 연관된 셀(상기 주파수에서 셀 커버리지 내에 있는 경우), 프라이머리 셀 또는 서빙 셀(상기 주파수에서 셀 커버리지 바깥에 있는 경우)을 따를 수 있다.

[0295] 기지국(예를 들어, 서빙 셀)은 V2X 또는 SL 통신에 사용되는 반송파에 대한 동기화 설정을 제공할 수 있다. 이 경우, 단말은 상기 기지국으로부터 수신한 동기화 설정을 따를 수 있다. 만약, 단말이 상기 V2X 또는 SL 통신에 사용되는 반송파에서 어떤 셀도 검출하지 못했고, 서빙 셀로부터 동기화 설정도 수신하지 못했다면, 상기 단말은 미리 설정된 동기화 설정을 따를 수 있다.

[0296] 또는, 단말은 기지국이나 GNSS로부터 직접 또는 간접적으로 동기화 정보를 획득하지 못한 다른 단말에게 동기화

될 수도 있다. 동기화 소스 및 선호도는 단말에게 미리 설정될 수 있다. 또는, 동기화 소스 및 선호도는 기지국에 의하여 제공되는 제어 메시지를 통해 설정될 수 있다.

[0297] SL 동기화 소스는 동기화 우선 순위와 연관될 수 있다. 예를 들어, 동기화 소스와 동기화 우선 순위 사이의 관계는 표 14 또는 표 15와 같이 정의될 수 있다. 표 14 또는 표 15는 일 예에 불과하며, 동기화 소스와 동기화 우선 순위 사이의 관계는 다양한 형태로 정의될 수 있다.

표 14

[0298]

우선 순위 레벨	GNSS 기반의 동기화 (GNSS-based synchronization)	기지국 기반의 동기화 (eNB/gNB-based synchronization)
P0	GNSS	기지국
P1	GNSS에 직접 동기화된 모든 단말	기지국에 직접 동기화된 모든 단말
P2	GNSS에 간접 동기화된 모든 단말	기지국에 간접 동기화된 모든 단말
P3	다른 모든 단말	GNSS
P4	N/A	GNSS에 직접 동기화된 모든 단말
P5	N/A	GNSS에 간접 동기화된 모든 단말
P6	N/A	다른 모든 단말

표 15

[0299]

우선 순위 레벨	GNSS 기반의 동기화 (GNSS-based synchronization)	기지국 기반의 동기화 (eNB/gNB-based synchronization)
P0	GNSS	기지국
P1	GNSS에 직접 동기화된 모든 단말	기지국에 직접 동기화된 모든 단말
P2	GNSS에 간접 동기화된 모든 단말	기지국에 간접 동기화된 모든 단말
P3	기지국	GNSS
P4	기지국에 직접 동기화된 모든 단말	GNSS에 직접 동기화된 모든 단말
P5	기지국에 간접 동기화된 모든 단말	GNSS에 간접 동기화된 모든 단말
P6	낮은 우선 순위를 가지는 남은 단말(들)	낮은 우선 순위를 가지는 남은 단말(들)

[0300] 표 14 또는 표 15에서, P0가 가장 높은 우선 순위를 의미할 수 있고, P6이 가장 낮은 우선순위를 의미할 수 있다. 표 14 또는 표 15에서, 기지국은 gNB 또는 eNB 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0301] GNSS 기반의 동기화 또는 기지국 기반의 동기화를 사용할지 여부는 (미리) 설정될 수 있다. 싱글-캐리어 동작에서, 단말은 가장 높은 우선 순위를 가지는 이용 가능한 동기화 기준으로부터 상기 단말의 전송 타이밍을 유도할 수 있다.

[0302] 이하, BWP(Bandwidth Part) 및 자원 풀에 대하여 설명한다.

[0303] BA(Bandwidth Adaptation)을 사용하면, 단말의 수신 대역폭 및 전송 대역폭은 셀의 대역폭만큼 클 필요가 없으며, 단말의 수신 대역폭 및 전송 대역폭은 조정될 수 있다. 예를 들어, 네트워크/기지국은 대역폭 조정을 단말에게 알릴 수 있다. 예를 들어, 단말은 대역폭 조정을 위한 정보/설정을 네트워크/기지국으로부터 수신할 수 있다. 이 경우, 단말은 상기 수신된 정보/설정을 기반으로 대역폭 조정을 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 대역폭 조정은 대역폭의 축소/확대, 대역폭의 위치 변경 또는 대역폭의 서브캐리어 스페이싱의 변경을 포함할 수 있다.

[0304] 예를 들어, 대역폭은 파워를 세이브하기 위해 활동이 적은 기간 동안 축소될 수 있다. 예를 들어, 대역폭의 위치는 주파수 도메인에서 이동할 수 있다. 예를 들어, 대역폭의 위치는 스케줄링 유연성(scheduling flexibility)을 증가시키기 위해 주파수 도메인에서 이동할 수 있다. 예를 들어, 대역폭의 서브캐리어 스페이싱

(subcarrier spacing)은 변경될 수 있다. 예를 들어, 대역폭의 서브캐리어 스페이싱은 상이한 서비스를 허용하기 위해 변경될 수 있다. 셀의 총 셀 대역폭의 서브셋은 BWP(Bandwidth Part)라고 칭할 수 있다. BA는 기지국/네트워크가 단말에게 BWP를 설정하고, 기지국/네트워크가 설정된 BWP 중에서 현재 활성 상태인 BWP를 단말에게 알림으로써 수행될 수 있다.

[0305] 도 29은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 복수의 BWP를 나타낸다.

[0306] 도 29을 참조하면, 40MHz의 대역폭 및 15kHz의 서브캐리어 스페이싱을 가지는 BWP1, 10MHz의 대역폭 및 15kHz의 서브캐리어 스페이싱을 가지는 BWP2, 및 20MHz의 대역폭 및 60kHz의 서브캐리어 스페이싱을 가지는 BWP3가 설정될 수 있다.

[0307] 도 30는 본 개시의 일 실시 예에 따른, BWP를 나타낸다. 도 30의 실시 예에서, BWP는 세 개라고 가정한다.

[0308] 도 30를 참조하면, CRB(common resource block)는 캐리어 밴드의 한 쪽 끝에서부터 다른 쪽 끝까지 번호가 매겨진 캐리어 자원 블록일 수 있다. 그리고, PRB는 각 BWP 내에서 번호가 매겨진 자원 블록일 수 있다. 포인트 A는 자원 블록 그리드(resource block grid)에 대한 공통 참조 포인트(common reference point)를 지시할 수 있다.

[0309] BWP는 포인트 A, 포인트 A로부터의 오프셋(NstartBWP) 및 대역폭(NsizeBWP)에 의해 설정될 수 있다. 예를 들어, 포인트 A는 모든 뉴머놀로지(예를 들어, 해당 캐리어에서 네트워크에 의해 지원되는 모든 뉴머놀로지)의 서브캐리어 0이 정렬되는 캐리어의 PRB의 외부 참조 포인트일 수 있다. 예를 들어, 오프셋은 주어진 뉴머놀로지에서 가장 낮은 서브캐리어와 포인트 A 사이의 PRB 간격일 수 있다. 예를 들어, 대역폭은 주어진 뉴머놀로지에서 PRB의 개수일 수 있다.

[0310] BWP는 SL에 대하여 정의될 수 있다. 동일한 SL BWP는 전송 및 수신에 사용될 수 있다. 예를 들어, 전송 단말은 특정 BWP 상에서 SL 채널 또는 SL 신호를 전송할 수 있고, 수신 단말은 상기 특정 BWP 상에서 SL 채널 또는 SL 신호를 수신할 수 있다. 면허 캐리어(licensed carrier)에서, SL BWP는 Uu BWP와 별도로 정의될 수 있으며, SL BWP는 Uu BWP와 별도의 설정 시그널링(separate configuration signalling)을 가질 수 있다. 예를 들어, 단말은 SL BWP를 위한 설정을 기지국/네트워크로부터 수신할 수 있다. SL BWP는 반송파 내에서 out-of-coverage NR V2X 단말 및 RRC_IDLE 단말에 대하여 (미리) 설정될 수 있다. RRC_CONNECTED 모드의 단말에 대하여, 적어도 하나의 SL BWP가 반송파 내에서 활성화될 수 있다.

[0311] 자원 풀은 SL 전송 및/또는 SL 수신을 위해 사용될 수 있는 시간-주파수 자원의 집합일 수 있다. 단말의 관점에서 볼 때, 자원 풀 내의 시간 도메인 자원은 연속하지 않을 수 있다. 복수의 자원 풀은 하나의 캐리어 내에서 단말에게 (미리) 설정될 수 있다. 물리 계층 관점에서, 단말은 설정된 또는 사전에 설정된 자원 풀을 이용하여 유니캐스트, 그룹캐스트 및 브로드캐스트 통신을 수행할 수 있다.

[0312] 이하, 전력 제어(power control)에 대하여 설명한다.

[0313] 단말이 자신의 상향링크 전송 파워를 컨트롤하는 방법은 개루프 전력 제어(Open Loop Power Control, OLPC) 및 폐루프 전력 제어(Closed Loop Power Control, CLPC)를 포함할 수 있다. 개루프 전력 제어에 따르면, 단말은 상기 단말이 속하는 셀의 기지국으로부터의 하향링크 경로 손실(pathloss)를 추정할 수 있고, 단말은 상기 경로 손실을 보상하는 형태로 전력 제어를 수행할 수 있다. 예를 들어, 개루프 전력 제어에 따르면, 단말과 기지국 사이의 거리가 더 멀어져서 하향링크 경로 손실이 커지는 경우, 단말은 상향링크의 전송 파워를 더 증가시키는 방식으로 상향링크 파워를 컨트롤할 수 있다. 폐루프 전력 제어에 따르면, 단말은 상향링크 전송 파워를 조절하는데 필요한 정보(예를 들어, 제어 신호)를 기지국으로부터 수신할 수 있고, 단말은 기지국으로부터 수신된 정보를 기반으로 상향링크 파워를 컨트롤할 수 있다. 즉, 폐루프 전력 제어에 따르면, 단말은 기지국으로부터 수신한 직접적인 전력 제어 명령에 따라 상향링크 파워를 컨트롤할 수 있다.

[0314] 개루프 전력 제어는 SL에서 지원될 수 있다. 구체적으로, 전송 단말이 기지국의 커버리지 내에 있을 때, 기지국은 전송 단말과 상기 전송 단말의 서빙 기지국 사이의 경로 손실을 기반으로 유니캐스트, 그룹캐스트, 브로드캐스트 전송을 위해 개루프 전력 제어를 인에이블할 수 있다. 전송 단말이 개루프 전력 제어를 인에이블하기 위한 정보/설정을 기지국으로부터 수신하면, 전송 단말은 유니캐스트, 그룹캐스트 또는 브로드캐스트 전송을 위해 개루프 전력 제어를 인에이블할 수 있다. 이것은 기지국의 상향링크 수신에 대한 간섭을 완화하기 위함일 수 있다.

[0315] 부가적으로, 적어도 유니캐스트의 경우, 설정(configuration)은 전송 단말과 수신 단말 사이의 경로 손실을 사용하도록 인에이블될 수 있다. 예를 들어, 상기 설정은 단말에 대하여 미리 설정될 수 있다. 수신 단말은 전송

단말에게 SL 채널 측정 결과(예를 들어, SL RSRP)를 보고할 수 있고, 전송 단말은 수신 단말에 의해 보고된 SL 채널 측정 결과로부터 경로 손실 추정(pathloss estimation)을 도출할 수 있다. 예를 들어, SL에서, 전송 단말이 수신 단말에게 참조 신호를 전송하면, 수신 단말은 전송 단말에 의해 전송된 참조 신호를 기반으로 전송 단말과 수신 단말 사이의 채널을 측정할 수 있다. 그리고, 수신 단말은 SL 채널 측정 결과를 전송 단말에게 전송할 수 있다. 그리고, 전송 단말은 SL 채널 측정 결과를 기반으로 수신 단말로부터의 SL 경로 손실을 추정할 수 있다. 그리고, 전송 단말은 상기 추정된 경로 손실을 보상하여 SL 전력 제어를 수행할 수 있고, 수신 단말에 대하여 SL 전송을 수행할 수 있다. SL에서의 개루프 전력 제어에 따르면, 예를 들어, 전송 단말과 수신 단말 사이의 거리가 더 멀어져서 SL 경로 손실이 커지는 경우, 전송 단말은 SL의 전송 파워를 더 증가시키는 방식으로 SL 전송 파워를 컨트롤할 수 있다. 상기 전력 제어는 SL 물리 채널(예를 들어, PSCCH, PSSCH, PSFCH(Physical Sidelink Feedback Channel)) 및/또는 SL 신호 전송 시 적용될 수 있다.

[0316] 개루프 전력 제어를 지원하기 위해, 적어도 유니캐스트의 경우, SL 상에서 장기 측정(long-term measurements)(즉, L3 필터링)이 지원될 수 있다.

[0317] 예를 들어, 총 SL 전송 전력은 슬롯에서 PSCCH 및/또는 PSSCH 전송을 위해 사용되는 심볼에서 동일할 수 있다. 예를 들어, 최대 SL 전송 전력은 전송 단말에 대하여 설정되거나 사전에 설정될 수 있다.

[0318] 예를 들어, SL 개루프 전력 제어의 경우, 전송 단말은 하향링크 경로 손실(예를 들어, 전송 단말과 기지국 사이의 경로 손실)만을 사용하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, SL 개루프 전력 제어의 경우, 전송 단말은 SL 경로 손실(예를 들어, 전송 단말과 수신 단말 사이의 경로 손실)만을 사용하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, SL 개루프 전력 제어의 경우, 전송 단말은 하향링크 경로 손실 및 SL 경로 손실을 사용하도록 설정될 수 있다.

[0319] 예를 들어, SL 개루프 전력 제어가 하향링크 경로 손실과 및 SL 경로 손실을 모두 사용하도록 설정된 경우, 전송 단말은 하향링크 경로 손실 기반으로 획득된 전력 및 SL 경로 손실을 기반으로 획득된 전력 중에서, 최소 값을 전송 전력으로 결정할 수 있다. 예를 들어, P0 및 알파 값은 하향링크 경로 손실 및 SL 경로 손실에 대해 별도로 설정되거나 사전에 설정될 수 있다. 예를 들어, P0는 평균적으로 수신된 SINR과 관련된 사용자 특정 파라미터일 수 있다. 예를 들어, 알파 값은 경로 손실에 대한 가중치 값일 수 있다.

[0320] 이하, SL 혼잡 제어(sidelink congestion control)에 대하여 설명한다.

[0321] 단말이 SL 전송 자원을 스스로 결정하는 경우, 단말은 자신이 사용하는 자원의 크기 및 빈도 역시 스스로 결정하게 된다. 물론, 네트워크 등으로부터의 제약 조건으로 인하여, 일정 수준 이상의 자원 크기나 빈도를 사용하는 것은 제한될 수 있다. 그러나, 특정 시점에 특정 지역에 많은 단말이 몰려 있는 상황에서 모든 단말들이 상대적으로 많은 자원을 사용하는 경우라면, 상호 간에 간섭으로 인하여 전체적인 성능이 크게 저하될 수 있다.

[0322] 따라서, 단말은 채널 상황을 관찰할 필요가 있다. 만약 과도하게 많은 자원이 소모되고 있다고 판단되면, 단말은 스스로의 자원 사용을 줄이는 형태의 동작을 취하는 것이 바람직하다. 본 명세서에서, 이를 혼잡 제어(Congestion Control, CR)라고 정의할 수 있다. 예를 들어, 단말은 단위 시간/주파수 자원에서 측정된 에너지가 일정 수준 이상인지 여부를 판단하고, 일정 수준 이상의 에너지가 관찰된 단위 시간/주파수 자원의 비율에 따라서 자신의 전송 자원의 양 및 빈도를 조절할 수 있다. 본 명세서에서, 일정 수준 이상의 에너지가 관찰된 시간/주파수 자원의 비율을 채널 혼잡 비율(Channel Busy Ratio, CBR)이라고 정의할 수 있다. 단말은 채널/주파수에 대하여 CBR을 측정할 수 있다. 부가적으로, 단말은 측정된 CBR을 네트워크/기지국에게 전송할 수 있다.

[0323] 도 31은 본 개시의 일 실시 예에 따른, CBR 측정을 위한 자원 단위를 나타낸다.

[0324] 도 31을 참조하면, CBR은 단말이 특정 구간(예를 들어, 100ms) 동안 서브채널 단위로 RSSI(Received Signal Strength Indicator)를 측정한 결과, RSSI의 측정 결과 값이 미리 설정된 임계치 이상의 값을 가지는 서브채널의 개수를 의미할 수 있다. 또는, CBR은 특정 구간 동안의 서브채널 중 미리 설정된 임계치 이상의 값을 가지는 서브채널의 비율을 의미할 수 있다. 예를 들어, 도 31의 실시 예에서, 빗금 쳐진 서브채널이 미리 설정된 임계치 이상의 값을 가지는 서브채널이라고 가정하는 경우, CBR은 100ms 구간 동안 빗금 쳐진 서브채널의 비율을 의미할 수 있다. 부가적으로, 단말은 CBR을 기지국에게 보고할 수 있다.

[0325] 예를 들어, 도 32의 실시 예와 같이, PSCCH와 PSSCH가 멀티플렉싱되는 경우, 단말은 하나의 자원 풀에 대하여 하나의 CBR 측정을 수행할 수 있다. 여기서, 만약 PSFCH 자원이 설정되거나 사전에 설정된다면, 상기 PSFCH 자원은 상기 CBR 측정에서 제외될 수 있다.

[0326] 나아가, 트래픽(예를 들어, 패킷)의 우선 순위를 고려한 혼잡 제어가 필요할 수 있다. 이를 위해, 예를 들어,

단말은 채널 점유율(Channel occupancy Ratio, CR)을 측정할 수 있다. 구체적으로, 단말은 CBR을 측정하고, 단말은 상기 CBR에 따라서 각각의 우선 순위(예를 들어, k)에 해당하는 트래픽이 점유할 수 있는 채널 점유율(Channel occupancy Ratio k, CRk)의 최댓값(CRlimitk)을 결정할 수 있다. 예를 들어, 단말은 CBR 측정값 미리 정해진 표를 기반으로, 각각의 트래픽의 우선 순위에 대한 채널 점유율의 최댓값(CRlimitk)을 도출할 수 있다. 예를 들어, 상대적으로 우선 순위가 높은 트래픽의 경우, 단말은 상대적으로 큰 채널 점유율의 최댓값을 도출할 수 있다. 그 후, 단말은 트래픽의 우선 순위 k가 i보다 낮은 트래픽들의 채널 점유율의 총합을 일정 값 이하로 제한함으로써, 혼잡 제어를 수행할 수 있다. 이러한 방법에 의하면, 상대적으로 우선 순위가 낮은 트래픽들에 더 강한 채널 점유율 제한이 걸릴 수 있다.

[0327] 그 이외에, 단말은 전송 전력의 크기 조절, 패킷의 드롭(drop), 재전송 여부의 결정, 전송 RB 크기 조절(MCS 조정) 등의 방법을 이용하여, SL 혼잡 제어를 수행할 수 있다.

[0328] 이하, SL에 대한 물리 계층 프로세싱(physical-layer processing)에 대하여 설명한다.

[0329] 도 33은 본 개시의 일 실시 예에 따른, SL에 대한 물리 계층 프로세싱을 나타낸다.

[0330] 단말은 긴 길이의 전송 블록(Transport Block, TB)을 짧은 길이의 코드 블록(Code Block, CB) 여러 개로 분할할 수 있다. 그리고, 단말은 상기 짧은 길이의 복수의 코드 블록 각각에 부호화 과정을 수행한 후에, 단말은 상기 짧은 길이의 복수의 코드 블록을 다시 하나로 합칠 수 있다. 그리고, 단말은 하나로 합쳐진 코드 블록을 다른 단말에게 전송할 수 있다.

[0331] 구체적으로, 도 33을 참조하면, 먼저, 단말은 긴 길이의 전송 블록에 대하여 CRC(cyclic redundancy check) 부호화 과정을 수행할 수 있다. 단말은 상기 CRC를 전송 블록에 부착할 수 있다. 이후, 단말은 CRC가 부착된 전체 길이의 전송 블록을 복수의 짧은 길이를 가지는 코드 블록으로 분할할 수 있다. 그리고, 단말은 짧은 길이를 가지는 복수의 코드 블록 각각에 대하여 다시 CRC 부호화 과정을 수행할 수 있다. 단말은 CRC를 코드 블록에 부착할 수 있다. 따라서, 각각의 코드 블록은 CRC를 포함하게 될 수 있다. 그리고, CRC가 부착된 각각의 코드 블록은 채널 인코더에 입력되어 채널 코딩(channel coding) 과정을 거칠 수 있다. 이후, 단말은 각각의 코드 블록에 대하여 레이트 매칭 과정, 비트 단위 스크램블링, 변조, 레이어 맵핑, 프리코딩 및 안테나 맵핑을 수행할 수 있고, 단말은 이를 수신단에게 전송할 수 있다.

[0332] 부가적으로, 도 21 및 도 22를 통해 설명된 채널 코딩 방식은 SL에 적용될 수 있다. 예를 들어, 도 21 및 도 22를 통해 설명된 상향링크/하향링크 물리채널 및 신호는 SL 물리채널 및 신호로 치환될 수 있다. 예를 들어, NR Uu에서 데이터 채널 및 제어 채널에 대하여 정의된 채널 코딩은 각각 NR SL 상에서 데이터 채널 및 제어 채널에 대한 채널 코딩과 유사하게 정의될 수 있다.

[0333] 한편, 종래 기술 (NR-Uu)에서는 UE가 라디오 링크를 모니터링하고 라디오 링크가 communication하기에는 불가능한 상태라고 판단하면 Radio Link Failure (RLF)를 선언한다. LTE V2X 사이드링크 통신에서는 UE가 RLF를 검출 및/또는 RLF를 선언하여도 UE가 RLF indication을 기지국에 리포트 하지 않기 때문에 기지국은 Sidelink의 RLF 여부를 알지 못한다. 따라서 기지국은 UE를 위한 전송자원을 일정시간 계속해서 할당 (자원을 낭비)하는 문제가 발생할 수 있다. 따라서, 이하에서는 초기 접속을 수행한 단말이 다른 단말과 링크를 수립 후, 사이드링크 RLF 상황에서 기지국이 계속해서 UE에 전송자원을 할당하는 문제를 해결하기 위한 방법을 제안한다.

[0334] **실시예**

[0335] 도 34는 실시예(들) 적용 가능한 단말과 기지국 간 네트워크 접속 및 통신 과정을 간단히 나타낸 도면이다.

[0336] 단말(Tx UE 또는 Rx UE)은 앞에서 설명/제안한 절차 및/또는 방법들을 수행하기 위해 네트워크 접속 과정을 수행할 수 있다. 예를 들어, 단말은 네트워크(예, 기지국)에 접속을 수행하면서, 앞에서 설명/제안한 절차 및/또는 방법들을 수행하는데 필요한 시스템 정보와 구성 정보들을 수신하여 메모리에 저장할 수 있다. 실시예(들) 필요한 구성 정보들은 상위 계층(예, RRC layer; Medium Access Control, MAC, layer 등) 시그널링을 통해 수신될 수 있다.

[0337] NR시스템에서 물리 채널, 참조 신호는 빔-포밍을 이용하여 전송될 수 있다. 빔-포밍-기반의 신호 전송이 지원되는 경우, 기지국과 단말간에 빔을 정렬하기 위해 빔-관리(beam management) 과정이 수반될 수 있다. 또한, 실시예(들)서 제안하는 신호는 빔-포밍을 이용하여 전송/수신될 수 있다. RRC(Radio Resource Control) IDLE 모드에서 빔 정렬은 SSB(Sync Signal Block)를 기반하여 수행될 수 있다. 반면, RRC CONNECTED 모드에서 빔 정렬은 CSI-RS (in DL) 및 SRS (in UL)에 기반하여 수행될 수 있다. 한편, 빔-포밍-기반의 신호 전송이 지원되지 않는

경우, 이하의 설명에서 빔과 관련된 동작은 생략될 수 있다.

[0338] 도 34을 참조하면, 기지국(예, BS)는 SSB를 주기적으로 전송할 수 있다(S3402). 여기서, SSB는 PSS/SSS/PBCH를 포함한다. SSB는 빔 스위핑을 이용하여 전송될 수 있다. 이후, 기지국은 RMSI(Remaining Minimum System Information)와 OSI(Other System Information)를 전송할 수 있다(S3404). RMSI는 단말이 기지국에 초기 접속하는데 필요한 정보(예, PRACH 구성 정보)를 포함할 수 있다. 한편, 단말은 SSB 검출을 수행한 뒤, 베스트 SSB를 식별한다. 이후, 단말은 베스트 SSB의 인덱스(즉, 빔)에 링크된/대응되는 PRACH 자원을 이용하여 RACH 프리앰블(Message 1, Msg1)을 기지국에게 전송할 수 있다(S3406). RACH 프리앰블의 빔 방향은 PRACH 자원과 연관된다. PRACH 자원 (및/또는 RACH 프리앰블)과 SSB (인덱스)간 연관성(association)은 시스템 정보(예, RMSI)를 통해 설정될 수 있다. 이후, RACH 과정의 일환으로, 기지국은 RACH 프리앰블에 대한 응답으로 RAR(Random Access Response)(Msg2)를 전송하고(S3408), 단말은 RAR 내 UL 그랜트를 이용하여 Msg3(예, RRC Connection Request)을 전송하고(S3410), 기지국은 충돌 해결(contention resolution) 메세지(Msg4)를 전송할 수 있다(S3412). Msg4는 RRC Connection Setup을 포함할 수 있다.

[0339] RACH 과정을 통해 기지국과 단말간에 RRC 연결이 설정되면, 그 이후의 빔 정렬은 SSB/CSI-RS (in DL) 및 SRS (in UL)에 기반하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 단말은 SSB/CSI-RS를 수신할 수 있다(S3414). SSB/CSI-RS는 단말이 빔/CSI 보고를 생성하는데 사용될 수 있다. 한편, 기지국은 DCI를 통해 빔/CSI 보고를 단말에게 요청할 수 있다(S3416). 이 경우, 단말은 SSB/CSI-RS에 기반하여 빔/CSI 보고를 생성하고, 생성된 빔/CSI 보고를 PUSCH/PUCCH를 통해 기지국에게 전송할 수 있다(S3418). 빔/CSI 보고는 빔 측정 결과, 선호하는 빔에 관한 정보 등을 포함할 수 있다. 기지국과 단말은 빔/CSI 보고에 기반하여 빔을 스위칭 할 수 있다(S3420a, S3420b).

[0340] 이후, 단말과 기지국은 앞에서 설명/제안한 절차 및/또는 방법들을 수행할 수 있다. 예를 들어, 단말과 기지국은 네트워크 접속 과정(예, 시스템 정보 획득 과정, RACH를 통한 RRC 연결 과정 등)에서 얻은 구성 정보에 기반하여, 실시예(들)서 제안에 따라 메모리에 있는 정보를 처리하여 무선 신호를 전송하거나, 수신된 무선 신호를 처리하여 메모리에 저장할 수 있다. 여기서, 무선 신호는 하향링크의 경우 PDCCH, PDSCH, RS(Reference Signal) 중 적어도 하나를 포함하고, 상향링크의 경우 PUCCH, PUSCH, SRS 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0341] DRX 관련 단말의 절차는 다음 표 16과 같이 요약할 수 있다.

표 16

[0342]

	신호의 종류(Type of signals)	단말 절차(UE procedure)
단계 1	RRC 시그널링 (MAC-CellGroupConfig)	- DRX 설정 정보 수신
단계 2	MAC CE((긴(Long)) DRX 명령(command) MAC CE)	- DRX 명령 수신
단계 3		- DRX 주기의 온-듀레이션(on-duration) 동안 PDCCH 모니터링

[0343] 도 35는 본 발명이 적용될 수 있는 DRX 주기의 예를 나타낸다.도 35를 참조하면, 단말은 전력 소모를 줄이기 위해 RRC_IDLE 상태 및 RRC_INACTIVE 상태에서 DRX를 사용한다. DRX가 설정되면, 단말은 DRX 설정 정보에 따라 DRX 동작을 수행한다. DRX로서 동작하는 단말은 수신 작업을 반복적으로 켜고 끈다.

[0344] 예를 들어, DRX가 설정되면, 단말은 사전에 설정된 시간 구간 내에서만 하향링크 채널인 PDCCH 수신을 시도하고, 남은 시간 구간 내에서는 PDCCH 수신을 시도하지 않는다. 단말이 PDCCH 수신을 시도해야 하는 시간 구간은 on-duration이라고 하고, 상기 on-duration 구간은 DRX 주기 당 한 번 정의된다.

[0345] 단말은 RRC 시그널링을 통해 gNB로부터 DRX 설정 정보를 수신할 수 있고, (긴(long)) DRX 명령(command) MAC CE의 수신을 통해 DRX로서 동작할 수 있다.

[0346] DRX 설정 정보는 MAC-CellGroupConfig에 포함될 수 있다. IE인 MAC-CellGroupConfig은 DRX를 포함하는, 셀 그룹에 대한 MAC 파라미터들의 설정에 사용될 수 있다.

[0347] DRX 명령 MAC CE 또는 긴 DRX 명령 MAC CE는 LCID를 갖는 MAC PDU 서브헤더에 의해 식별된다. 이는 0 비트의 고정된 크기를 갖는다.

[0348] 다음 표 17은 DL-SCH에 대한 LCID의 값을 예시한 것이다.

표 17

[0349]

인덱스(Index)	LCID 값(values)
111011	긴 DRX 명령(Long DRX Command)
111100	DRX 명령(DRX Command)

[0350] 단말의 PDCCH 모니터링 동작은 DRX 및 대역폭 적응(Bandwidth Adaptation, BA)에 의해 제어된다. 한편, DRX가 설정되면, 단말은 PDCCH 모니터링을 지속적으로 할 필요가 없다. 한편, DRX는 다음 특징을 갖는다.- on-duration: 깨어난(waking up) 다음 PDCCH를 수신하기 위해 단말이 대기하는 구간이다. 만약 단말이 성공적으로 PDCCH를 디코딩하면, 단말은 깨어 있는 상태를 유지하고, 비활성 타이머(inactivity-timer)를 시작한다.

[0351] - 비활성 타이머: 마지막 성공적인 PDCCH 디코딩으로부터 단말이 성공적인 PDCCH 디코딩을 위해 대기하는 시간 구간으로 실패 시 단말이 다시 잠드는 구간이다. 단말은 유일한 첫 번째 전송에 대한 PDCCH의 단일한 성공적인 디코딩 이후 비활성 타이머를 재시작해야 한다(즉, 재전송을 위한 것이 아니다.).

[0352] - 재전송 타이머: 재전송이 예상되는 동안의 시간 구간이다.

[0353] - 주기: on-duration과 후속하는 가능한 비활성 주기의 주기적인 반복을 규정한다.

[0354] 이하, MAC 계층 내 DRX에 대하여 설명한다. 이하, MAC 엔티티(entity)는 단말 또는 단말의 MAC 엔티티로서 표현될 수 있다.

[0355] MAC 엔티티는 상기 MAC 엔티티의 C-RNTI, CS-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, 및 TPC-SRS-RNTI에 대한 단말의 PDCCH 모니터링 활동을 제어하는 DRX 기능을 갖는 RRC에 의해 설정될 수 있다. DRX 동작을 이용할 때, MAC 엔티티는 PDCCH를 모니터링해야 한다. RRC_CONNECTED 상태에서는, 만약 DRX가 설정되면, MAC 엔티티는 DRX 동작을 이용하여 불연속적으로 PDCCH를 모니터링할 수 있다. 그렇지 않으면 MAC 엔티티는 PDCCH를 연속적으로 모니터링해야 한다.

[0356] 이하, 페이징에 대한 DRX를 설명한다.

[0357] 단말은 전력 소비를 줄이기 위해 RRC_IDLE 상태 및 RRC_INACTIVE 상태에서 DRX를 사용할 수 있다. 단말은 DRX 사이클 당 하나의 페이징 시점(paging occasion: PO)을 모니터링하고, 하나의 PO는 페이징 DCI가 전송될 수 있는 복수의 시간 슬롯들(예, 서브프레임 또는 OFDM 심볼)로 이루어질 수 있다. 멀티-빔 동작에서, 하나의 PO의 길이는 빔 스위핑의 하나의 주기이고, 단말은 스위핑 패턴의 모든 빔들 내에서 동일한 페이징 메시지가 반복된다고 가정할 수 있다. 페이징 메시지는 RAN에 의해 개시된 페이징 및 CN에 의해 개시된 페이징에서 동일하다.

[0358] 하나의 페이징 프레임(paging frame: PF)은 하나의 무선 프레임이고, 하나 또는 복수의 PO를 포함할 수 있다.

[0359] 단말은 RAN 페이징을 수신하면 RRC 연결 재개 절차를 개시한다. 만약 단말이 RRC_INACTIVE 상태에서 CN에 의해 개시된 페이징을 수신하면, 단말은 RRC_IDLE 상태로 천이하고 NAS에 알린다.

[0361] 상술한 DRX, 페이징에 관련된 설명에 기초하여, 일 실시예에 의하면, 상기 Tx UE가 RAN paging을 수신(도 36의 S3601)하고, 상기 Tx UE가 RRC resume 절차를 개시(도 36의 S3602)할 수 있다. 이후, Tx UE는 Rx UE와 링크를 수립하고, 사이드링크 Radio Link Failure (RLF)에 기초하여, 기지국으로 Radio Resource Control (RRC) 메시지를 전송(도 36의 S3603)할 수 있다. 여기서, 상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF의 상기 기지국으로의 보고에 관련된 것이며, 상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF에 관련된 Destination ID를 포함할 수 있다. 즉, RRC 메시지에 포함되는 상기 사이드링크 RLF에 관련된 Destination ID는 상기 사이드 링크 RLF가 발생한 TX UE의 상대 RX UE의 Layer 2 ID 이며, 사이드링크 RLF를 선언한 TX UE 관점에서는 사이드 링크 RLF가 발생하여 PC5 RRC Connection을 release 한 PC5 RRC connection 과 연관된 TX UE의 Unicast Layer-2 Destination ID 이다. 상기 Destination ID는 상기 기지국에 의한, 상기 Tx UE를 위한 전송 자원 할당에 관련된 것일 수 있다. 일 예로써, 상기 Destination ID에 관련된 기지국의 전송 자원 할당은 수행되지 않는 것일 수 있다. 다시 말해, 기지국이 Destination ID를 포함하는 RLF 보고에 관련된 RRC 메시지를 수신하면, 해당 Destination ID에 관련하여 네트워크/기지국의 자원 할당에 우려가 있음(RLF에 기인한)을 인식하고, 해당 Destination ID에 관련된 링크를 위해 전송 자원을 할당하지 않거나 또는 해당 Destination ID에 관련된 링크를 위한 (전송) Tx UE의 전송 자원 요청에 대해 전송 자원을 할당하지 않는 것이다. 즉, 사이드링크에서 UE (TX UE 또는 RX UE)가 RLF를 선언한 경우, RLF 선언을 기지국에 리포트하고, 기지국은 더 이상 RLF 로 라디오 링크 가 broken 된 UE에 전송자원을 할

당하지 않도록 하는 것이다. 또는, 사이드링크에서 UE가 RLF를 감지한 경우, UE는 RLF 검출을 기지국에 리포트 할 수 있다. 기지국은 UE로부터 RLF 검출을 리포트 받은 경우 해당 UE로 전송자원을 할당하는 중이었다면 전송자원 할당을 중지(release of resource grant)할 수 있다. 또는, 사이드링크에서 UE가 RLF를 선언한 경우, UE는 pending 전송데이터에 대해 더 이상 전송자원 할당 요청을 위한 절차를 수행하지 않도록 하는 것이다. 즉 기지국에 Scheduling Request (SR), Sidelink Buffer Status Report (BSR)를 전송하지 않는다. 다시 말해, 전송자원 요청은 Scheduling Request (SR), Sidelink Buffer Status Report (BSR) 중 하나일 수 있다.

[0362] 상기 사이드링크 RLF는 (RLC layer에서) 최대 재전송 횟수에 해당하는 재전송이 발생한 것에 기초한 것일 수 있다. 또는, 상기 사이드링크 RLF는 미리 설정된 횟수 이상 (또는 one shot) OUT OF SYNC Indication을 수신한 것에 기초한 것일 수도 있다. 또는 상기 사이드링크 RLF는 물리계층으로부터 OUT OF SYNC indication을 연속적으로 N번 수신하고 일정시간 동안 IN SYNC indication을 수신하지 못하는 경우 또는, RACH 절차를 N번 Fail 한 경우에 기초한 것일 수 있다.

[0363] 상기 Destination ID는 상기 Tx UE의 V2X layer에서 생성된 것일 수 있다.

[0364] 상술한 바와 같이 구성함으로써, 기지국은 특정 Destination ID에 관련된 RLF를 인지할 수 있으므로, UE를 위한 전송자원을 일정시간 계속해서 할당 (자원 낭비)하는 종래의 문제점을 해결할 수 있다. 또한, Tx UE는 RLF 검출 또는 RLF 선언 상황에서 pending 전송데이터에 대해 더 이상 자원요청을 수행하지 않음으로써 Tx UE의 전송자원 요청 절차에 대한 오버헤드를 줄일 수 있는 효과가 있다. 또한, 실시예(들)에 따르면, 기지국은 Tx UE가 리포트 한 RLF 검출 또는 RLF 선언을 기반으로 사이드링크 라디오 링크 상태가 나쁜(bad) 경우 혹은 사이드링크 라디오 상태가 broken 된 경우, 해당 사이드링크 라디오 링크에서 통신을 수행하는 Tx UE에 전송자원을 할당하지 않음으로써 (혹은 전송자원을 할당 중이었다면 전송자원할당을 중지함으로써) 불필요하게 전송자원이 낭비되는 것을 줄일 수 있는 효과가 있다.

[0365] 상기 설명은, Tx UE의 동작 방법 위주로 기술되었으나, 상기 내용들은 단말 장치, 매체, 기지국 장치, 기지국 방법으로도 구성될 수 있다. 구체적으로 예를 들어, 일 실시예는, 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결될 수 있고, 실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 동작들을 수행하게 하는 명령들을 저장하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작들은, 상기 Tx UE가 RAN paging을 수신하는 단계; 상기 Tx UE가 RRC resume 절차를 개시하는 단계; 및 사이드링크 Radio Link Failure (RLF)에 기초하여, 기지국으로 Radio Resource Control (RRC) 메시지를 전송하는 단계를 포함하며, 상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF의 상기 기지국으로의 보고에 관련된 것이며, 상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF에 관련된 Destination ID를 포함하는, Tx UE 장치일 수 있다.

[0366] 또는, 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 적어도 하나의 프로세서가 UE를 위한 동작들을 수행하게 하는 명령을 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 있어서, 상기 동작들은, 상기 Tx UE가 RAN paging을 수신하는 단계; 상기 Tx UE가 RRC resume 절차를 개시하는 단계; 및 사이드링크 Radio Link Failure (RLF)에 기초하여, 기지국으로 Radio Resource Control (RRC) 메시지를 전송하는 단계를 포함하며, 상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF의 상기 기지국으로의 보고에 관련된 것이며, 상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF에 관련된 Destination ID를 포함하는, 매체일 수 있다.

[0367] 기지국 장치의 측면에서 일 실시예는, 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결될 수 있고, 실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 동작들을 수행하게 하는 명령들을 저장하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작들은, 상기 Tx UE로 RAN paging을 수행하는 단계; RRC resume 절차를 개시한 Tx UE로부터 사이드링크 Radio Link Failure (RLF)에 기초한 Radio Resource Control (RRC) 메시지를 수신하는 단계를 포함하며, 상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF의 상기 기지국으로의 보고에 관련된 것이며, 상기 RRC 메시지는 상기 사이드링크 RLF에 관련된 Destination ID를 포함할 수 있다.

[0369] 상술한 설명에서, Tx UE가 기지국에게 RLF가 발생된 PC5 Link를 알려줄 때, 관련된 세션 식별자 (혹은 타겟 단말 식별자, 단말은 V2X layer에서 생성한 Destination ID를 전달할 수 있다. 혹은 C-RNTI 와 Destination ID의 조합으로 전달할 수도 있다.) 혹은 Semi Persistent Scheduling (SPS) Process Configuration Index (기지국이 단말에게 설정/구성(configuration)한 복수개의 SPS 설정/구성 중 해제해야 할 SPS configuration을 indication 하는 인덱스) 등을 함께 알려줄 수 있다. 이러한 파라미터는 L2 Signaling (MAC Control Element) 혹은 L3 Signaling (RRC message)를 통해 전달하는 것이 가능하다.

[0370] 상술한 OUT OF SYNC Indication은 Control channel의 BLER 가 threshold 이하로 떨어진 경우, b) TX UE가 RX

UE로부터 HARQ NACK을 threshold 이상 수신한 경우, c) TX UE가 전송한 CONTROL 채널 (즉, 데이터 채널 스케줄링 정보를 전송하는 채널) 수신에, RX UE가 실패하여, TX UE에게 RX UE가 피드백을 전송하지 않은 경우, UE가 물리계층에서 상위 레이어로 indication을 전달할 수 있다고 가정한다.

[0371] 상술한 설명에서 언급한 Pending Data는 초기전송 패킷 뿐만 아니라 재전송 패킷일 수 있다.

[0373] 상술한 설명의 RLF를 선언하거나 혹은 감지한 경우, UE가 데이터전송을 위한 자원요청을 기지국으로 수행하지 않도록 하는 방법과 UE가 기지국으로 RLF를 Indication 하여 기지국이 UE에 자원 할당을 중지하는 방법은 아래와 같은 조건이 만족되는 경우만 한정적으로 수행될 수도 있다. (아래 조건과 상관없이 수행될 수 있다)

[0374] 예를 들어, 서비스 중인 data transmission의 Latency Budget이 기지국을 통해 전송자원을 할당 받는데 까지의 Delay (Scheduling Request, Buffer Status Report 전송, 기지국으로부터 자원할당, Target UE로의 예상 전송 latency의 전체 시간) 보다 큰 경우가 있을 수 있다.

[0375] 다른 예로써, 서비스 중인 data transmission의 Latency Budget이 TX UE 가 Uu interface를 통해 업링크 (from 단말 to 기지국)로 데이터를 전송하고 기지국은 TX UE가 전송한 데이터를 받아 기지국이 다시 다운링크로 RX UE에게 전달하는데 걸리는 전체 시간보다 큰 경우가 있을 수 있다.

[0376] 상술한 설명에서, RLF 감지와 관련하여 UE는 물리계층으로부터 OUT OF SYNC Indication을 연속적으로 N 번 수신하면 RLF가 감지되었다고 판단한다. UE간 Radio 연결은 아직 유지 상태이다. 또한, RLF 선언과 관련하여, UE는 물리계층으로부터 OUT OF SYNC Indication을 연속적으로 N 번 수신하면 RLF가 감지되었다고 판단하고 타이머를 동작시킨다. 타이머가 만료될 때까지 물리계층으로부터 IN SYNC (예를 들어, Control channel의 BLER 가 threshold 이상인 상태) indication을 수신하지 않으면 RLF를 선언하고 UE간 연결을 끊는다.

[0377] 상술한 내용은 NR V2X 사이드링크뿐만 아니라 NR Uu에서도 적용이 가능하다.

[0379] 본 발명이 적용되는 통신 시스템 예

[0380] 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.

[0381] 이하, 도면을 참조하여 보다 구체적으로 예시한다. 이하의 도면/설명에서 동일한 도면 부호는 다르게 기술하지 않는 한, 동일하거나 대응되는 하드웨어 블블록, 소프트웨어 블록 또는 기능 블록을 예시할 수 있다.

[0382] 도 37은 본 발명에 적용되는 통신 시스템(1)을 예시한다.

[0383] 도 37을 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 기기로도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기(200a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.

[0384] 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.

[0385] 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.

[0386] 본 발명이 적용되는 무선 기기 예

[0387] 도 38은 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.

[0388] 도 38을 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. 여기서, {제1 무선 기기(100), 제2 무선 기기(200)}은 도 37의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.

[0389] 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)을 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 모뎀/회로/칩의 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 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[0390] 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 관련한 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 모뎀/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 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[0391] 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 순

서도들에 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.

[0392] 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.

[0393] 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.

[0394] 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.

[0396] 본 발명이 적용되는 신호 처리 회로 예

[0397] 도 39는 전송 신호를 위한 신호 처리 회로를 예시한다.

[0398] 도 39를 참조하면, 신호 처리 회로(1000)는 스크램블러(1010), 변조기(1020), 레이어 매퍼(1030), 프리코더(1040), 자원 매퍼(1050), 신호 생성기(1060)를 포함할 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 도 39의 동작/기능은 도 38의 프로세서(102, 202) 및/또는 송수신기(106, 206)에서 수행될 수 있다. 도 39의 하드웨어 요소는 도 38의 프로세서(102, 202) 및/또는 송수신기(106, 206)에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 블록 1010~1060은

도 38의 프로세서(102, 202)에서 구현될 수 있다. 또한, 블록 1010~1050은 도 38의 프로세서(102, 202)에서 구현되고, 블록 1060은 도 38의 송수신기(106, 206)에서 구현될 수 있다.

[0399] 코드워드는 도 39의 신호 처리 회로(1000)를 거쳐 무선 신호로 변환될 수 있다. 여기서, 코드워드는 정보블록의 부호화된 비트 시퀀스이다. 정보블록은 전송블록(예, UL-SCH 전송블록, DL-SCH 전송블록)을 포함할 수 있다. 무선 신호는 다양한 물리 채널(예, PUSCH, PDSCH)을 통해 전송될 수 있다.

[0400] 구체적으로, 코드워드는 스크램블러(1010)에 의해 스크램블된 비트 시퀀스로 변환될 수 있다. 스크램블에 사용되는 스크램블 시퀀스는 초기화 값에 기반하여 생성되며, 초기화 값은 무선 기기의 ID 정보 등이 포함될 수 있다. 스크램블된 비트 시퀀스는 변조기(1020)에 의해 변조 심볼 시퀀스로 변조될 수 있다. 변조 방식은 pi/2-BPSK(pi/2-Binary Phase Shift Keying), m-PSK(m-Phase Shift Keying), m-QAM(m-Quadrature Amplitude Modulation) 등을 포함할 수 있다. 복소 변조 심볼 시퀀스는 레이어 매퍼(1030)에 의해 하나 이상의 전송 레이어로 매핑될 수 있다. 각 전송 레이어의 변조 심볼들은 프리코더(1040)에 의해 해당 안테나 포트(들)로 매핑될 수 있다(프리코딩). 프리코더(1040)의 출력 z는 레이어 매퍼(1030)의 출력 y를 N*M의 프리코딩 행렬 W와 곱해 얻을 수 있다. 여기서, N은 안테나 포트의 개수, M은 전송 레이어의 개수이다. 여기서, 프리코더(1040)는 복소 변조 심볼들에 대한 트랜스폼(transform) 프리코딩(예, DFT 변환)을 수행한 이후에 프리코딩을 수행할 수 있다. 또한, 프리코더(1040)는 트랜스폼 프리코딩을 수행하지 않고 프리코딩을 수행할 수 있다.

[0401] 자원 매퍼(1050)는 각 안테나 포트의 변조 심볼들을 시간-주파수 자원에 매핑할 수 있다. 시간-주파수 자원은 시간 도메인에서 복수의 심볼(예, CP-OFDMA 심볼, DFT-s-OFDMA 심볼)을 포함하고, 주파수 도메인에서 복수의 부반송파를 포함할 수 있다. 신호 생성기(1060)는 매핑된 변조 심볼들로부터 무선 신호를 생성하며, 생성된 무선 신호는 각 안테나를 통해 다른 기기로 전송될 수 있다. 이를 위해, 신호 생성기(1060)는 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform) 모듈 및 CP(Cyclic Prefix) 삽입기, DAC(Digital-to-Analog Converter), 주파수 상향 변환기(frequency uplink converter) 등을 포함할 수 있다.

[0402] 무선 기기에서 수신 신호를 위한 신호 처리 과정은 도 39의 신호 처리 과정(1010~1060)의 역으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(예, 도 38의 100, 200)는 안테나 포트/송수신기를 통해 외부로부터 무선 신호를 수신할 수 있다. 수신된 무선 신호는 신호 복원기를 통해 베이스밴드 신호로 변환될 수 있다. 이를 위해, 신호 복원기는 주파수 하향 변환기(frequency downlink converter), ADC(analog-to-digital converter), CP 제거기, FFT(Fast Fourier Transform) 모듈을 포함할 수 있다. 이후, 베이스밴드 신호는 자원 디-매퍼 과정, 포스트코딩(postcoding) 과정, 복조 과정 및 디-스크램블 과정을 거쳐 코드워드로 복원될 수 있다. 코드워드는 복호(decoding)를 거쳐 원래의 정보블록으로 복원될 수 있다. 따라서, 수신 신호를 위한 신호 처리 회로(미도시)는 신호 복원기, 자원 디-매퍼, 포스트코더, 복조기, 디-스크램블러 및 복호기를 포함할 수 있다.

[0403] 본 발명이 적용되는 무선 기기 활용 예

[0404] 도 40은 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다(도 37 참조).

[0405] 도 40을 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 38의 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 38의 하나 이상의 프로세서(102,202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104,204) 를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 38의 하나 이상의 송수신기(106,206) 및/또는 하나 이상의 안테나(108,208)을 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.

[0406] 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 37, 100a), 차량(도 37, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 37, 100c), 휴대 기기(도 37, 100d), 가전(도 37, 100e), IoT 기기(도 37, 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 37, 400), 기지국(도 37, 200), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.

[0407] 도 40에서 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.

[0408] 이하, 도 40의 구현 예에 대해 도면을 참조하여 보다 자세히 설명한다.

[0410] 본 발명이 적용되는 휴대기기 예

[0411] 도 41는 본 발명에 적용되는 휴대 기기를 예시한다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 휴대용 컴퓨터(예, 노트북 등)을 포함할 수 있다. 휴대 기기는 MS(Mobile Station), UT(user terminal), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced Mobile Station) 또는 WT(Wireless terminal)로 지칭될 수 있다.

[0412] 도 41를 참조하면, 휴대 기기(100)는 안테나부(108), 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 전원공급부(140a), 인터페이스부(140b) 및 입출력부(140c)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다. 블록 110~130/140a~140c는 각각 도 40의 블록 110~130/140에 대응한다.

[0413] 통신부(110)는 다른 무선 기기, 기지국들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 휴대 기기(100)의 구성 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 제어부(120)는 AP(Application Processor)를 포함할 수 있다. 메모리부(130)는 휴대 기기(100)의 구동에 필요한 데이터/파라미터/프로그램/코드/명령을 저장할 수 있다. 또한, 메모리부(130)는 입/출력되는 데이터/정보 등을 저장할 수 있다. 전원공급부(140a)는 휴대 기기(100)에게 전원을 공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다. 인터페이스부(140b)는 휴대 기기(100)와 다른 외부 기기의 연결을 지원할 수 있다. 인터페이스부(140b)는 외부 기기와의 연결을 위한 다양한 포트(예, 오디오 입/출력 포트, 비디오 입/출력 포트)를 포함할 수 있다. 입출력부(140c)는 영상 정보/신호, 오디오 정보/신호, 데이터, 및/또는 사용자로부터 입력되는 정보를 입력 받거나 출력할 수 있다. 입출력부(140c)는 카메라, 마이크로폰, 사용자 입력부, 디스플레이부(140d), 스피커 및/또는 햅틱 모듈 등을 포함할 수 있다.

[0414] 일 예로, 데이터 통신의 경우, 입출력부(140c)는 사용자로부터 입력된 정보/신호(예, 터치, 문자, 음성, 이미지, 비디오)를 획득하며, 획득된 정보/신호는 메모리부(130)에 저장될 수 있다. 통신부(110)는 메모리에 저장된 정보/신호를 무선 신호로 변환하고, 변환된 무선 신호를 다른 무선 기기에게 직접 전송하거나 기지국에게 전송할 수 있다. 또한, 통신부(110)는 다른 무선 기기 또는 기지국으로부터 무선 신호를 수신한 뒤, 수신된 무선 신호를 원래의 정보/신호로 복원할 수 있다. 복원된 정보/신호는 메모리부(130)에 저장된 뒤, 입출력부(140c)를 통해 다양한 형태(예, 문자, 음성, 이미지, 비디오, 헵틱)로 출력될 수 있다.

[0415] 본 발명이 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량 예

[0416] 도 42는 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.

[0417] 도 42를 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 40의 블록 110/130/140에 대응한다.

[0418] 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.

[0419] 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.

[0421] 본 발명이 적용되는 AR/VR 및 차량 예

[0422] 도 43은 본 발명에 적용되는 차량을 예시한다. 차량은 운송수단, 기차, 비행체, 선박 등으로도 구현될 수 있다.

[0423] 도 43을 참조하면, 차량(100)은 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 입출력부(140a) 및 위치 측정부(140b)를 포함할 수 있다. 여기서, 블록 110~130/140a~140b는 각각 도 40의 블록 110~130/140에 대응한다.

[0424] 통신부(110)는 다른 차량, 또는 기지국 등의 외부 기기들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 차량(100)의 구성 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 메모리부(130)는 차량(100)의 다양한 기능을 지원하는 데이터/파라미터/프로그램/코드/명령을 저장할 수 있다. 입출력부(140a)는 메모리부(130) 내의 정보에 기반하여 AR/VR 오브젝트를 출력할 수 있다. 입출력부(140a)는 HUD를 포함할 수 있다. 위치 측정부(140b)는 차량(100)의 위치 정보를 획득할 수 있다. 위치 정보는 차량(100)의 절대 위치 정보, 주행 선 내에서의 위치 정보, 가속도 정보, 주변 차량과의 위치 정보 등을 포함할 수 있다. 위치 측정부(140b)는 GPS 및 다양한 센서들을 포함할 수 있다.

[0425] 일 예로, 차량(100)의 통신부(110)는 외부 서버로부터 지도 정보, 교통 정보 등을 수신하여 메모리부(130)에 저장할 수 있다. 위치 측정부(140b)는 GPS 및 다양한 센서를 통하여 차량 위치 정보를 획득하여 메모리부(130)에 저장할 수 있다. 제어부(120)는 지도 정보, 교통 정보 및 차량 위치 정보 등에 기반하여 가상 오브젝트를 생성하고, 입출력부(140a)는 생성된 가상 오브젝트를 차량 내 유리창에 표시할 수 있다(1410, 1420). 또한, 제어부(120)는 차량 위치 정보에 기반하여 차량(100)이 주행선 내에서 정상적으로 운행되고 있는지 판단할 수 있다. 차량(100)이 주행선을 비정상적으로 벗어나는 경우, 제어부(120)는 입출력부(140a)를 통해 차량 내 유리창에 경고를 표시할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 통신부(110)를 통해 주변 차량들에게 주행 이상에 관한 경고 메세지를 방송할 수 있다. 상황에 따라, 제어부(120)는 통신부(110)를 통해 관계 기관에게 차량의 위치 정보와, 주행/차량 이상에 관한 정보를 전송할 수 있다.

[0426] 본 발명이 적용되는 XR 기기 예

[0427] 도 44은 본 발명에 적용되는 XR 기기를 예시한다. XR 기기는 HMD, 차량에 구비된 HUD(Head-Up Display), 텔레비전, 스마트폰, 컴퓨터, 웨어러블 디바이스, 가전 기기, 디지털 사이니지(signage), 차량, 로봇 등으로 구현될 수 있다.

[0428] 도 44을 참조하면, XR 기기(100a)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 입출력부(140a), 센서부(140b) 및 전원공급부(140c)를 포함할 수 있다. 여기서, 블록 110~130/140a~140c은 각각 도 40의 블록 110~130/140에 대응한다.

[0429] 통신부(110)는 다른 무선 기기, 휴대 기기, 또는 미디어 서버 등의 외부 기기들과 신호(예, 미디어 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 미디어 데이터는 영상, 이미지, 소리 등을 포함할 수 있다. 제어부(120)는 XR 기기(100a)의 구성 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 비디오/이미지 획득, (비디오/이미지) 인코딩, 메타데이터 생성 및 처리 등의 절차를 제어 및/또는 수행하도록 구성될 수 있다. 메모리부(130)는 XR 기기(100a)의 구동/XR 오브젝트의 생성에 필요한 데이터/파라미터/프로그램/코드/명령을 저장할 수 있다. 입출력부(140a)는 외부로부터 제어 정보, 데이터 등을 획득하며, 생성된 XR 오브젝트를 출력할 수 있다. 입출력부(140a)는 카메라, 마이크로폰, 사용자 입력부, 디스플레이부, 스피커 및/또는 햅틱 모듈 등을 포함할 수 있다. 센서부(140b)는 XR 기기 상태, 주변 환경 정보, 사용자 정보 등을 얻을 수 있다. 센서부(140b)는 근접 센서, 조도 센서, 가속도 센서, 자기 센서, 자이로 센서, 관성 센서, RGB 센서, IR 센서, 지문 인식 센서, 초음파 센서, 광 센서, 마이크로폰 및/또는 레이더 등을 포함할 수 있다. 전원공급부(140c)는 XR 기기(100a)에게 전원을 공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다.

[0430] 일 예로, XR 기기(100a)의 메모리부(130)는 XR 오브젝트(예, AR/VR/MR 오브젝트)의 생성에 필요한 정보(예, 데이터 등)를 포함할 수 있다. 입출력부(140a)는 사용자로부터 XR 기기(100a)를 조작하는 명령을 회득할 수 있으며, 제어부(120)는 사용자의 구동 명령에 따라 XR 기기(100a)를 구동시킬 수 있다. 예를 들어, 사용자가 XR 기기(100a)를 통해 영화, 뉴스 등을 시청하려고 하는 경우, 제어부(120)는 통신부(130)를 통해 컨텐츠 요청 정보를 다른 기기(예, 휴대 기기(100b)) 또는 미디어 서버에 전송할 수 있다. 통신부(130)는 다른 기기(예, 휴대 기기(100b)) 또는 미디어 서버로부터 영화, 뉴스 등의 컨텐츠를 메모리부(130)로 다운로드/스트리밍 받을 수 있다. 제어부(120)는 컨텐츠에 대해 비디오/이미지 획득, (비디오/이미지) 인코딩, 메타데이터 생성/처리 등의 절차를 제어 및/또는 수행하며, 입출력부(140a)/센서부(140b)를 통해 획득한 주변 공간 또는 현실 오브젝트에 대한 정보에 기반하여 XR 오브젝트를 생성/출력할 수 있다.

[0431] 또한, XR 기기(100a)는 통신부(110)를 통해 휴대 기기(100b)와 무선으로 연결되며, XR 기기(100a)의 동작은 휴대 기기(100b)에 의해 제어될 수 있다. 예를 들어, 휴대 기기(100b)는 XR 기기(100a)에 대한 콘트롤러로 동작할 수 있다. 이를 위해, XR 기기(100a)는 휴대 기기(100b)의 3차원 위치 정보를 획득한 뒤, 휴대 기기(100b)에 대응하는 XR 개체를 생성하여 출력할 수 있다.

[0433] 본 발명이 적용되는 로봇 예

[0434] 도 45은 본 발명에 적용되는 로봇을 예시한다. 로봇은 사용 목적이나 분야에 따라 산업용, 의료용, 가정용, 군사용 등으로 분류될 수 있다.

[0435] 도 45을 참조하면, 로봇(100)은 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 입출력부(140a), 센서부(140b) 및 구동부(140c)를 포함할 수 있다. 여기서, 블록 110~130/140a~140c은 각각 도 40의 블록 110~130/140에 대응한다.

[0436] 통신부(110)는 다른 무선 기기, 다른 로봇, 또는 제어 서버 등의 외부 기기들과 신호(예, 구동 정보, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 로봇(100)의 구성 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 메모리부(130)는 로봇(100)의 다양한 기능을 지원하는 데이터/파라미터/프로그램/코드/명령을 저장할 수 있다. 입출력부(140a)는 로봇(100)의 외부로부터 정보를 획득하며, 로봇(100)의 외부로 정보를 출력할 수 있다. 입출력부(140a)는 카메라, 마이크로폰, 사용자 입력부, 디스플레이부, 스피커 및/또는 햅틱 모듈 등을 포함할 수 있다. 센서부(140b)는 로봇(100)의 내부 정보, 주변 환경 정보, 사용자 정보 등을 얻을 수 있다. 센서부(140b)는 근접 센서, 조도 센서, 가속도 센서, 자기 센서, 자이로 센서, 관성 센서, IR 센서, 지문 인식 센서, 초음파 센서, 광 센서, 마이크로폰, 레이더 등을 포함할 수 있다. 구동부(140c)는 로봇 관절을 움직이는 등의 다양한 물리적 동작을 수행할 수 있다. 또한, 구동부(140c)는 로봇(100)을 지상에서 주행하거나 공중에서 비행하게 할 수 있다. 구동부(140c)는 액츄에이터, 모터, 바퀴, 브레이크, 프로펠러 등을 포함할 수 있다.

[0438] 본 발명이 적용되는 AI 기기 예

[0439] 도 46는 본 발명에 적용되는 AI 기기를 예시한다. AI 기기는 TV, 프로젝터, 스마트폰, PC, 노트북, 디지털방송용 단말기, 태블릿 PC, 웨어러블 장치, 셋톱박스(STB), 라디오, 세탁기, 냉장고, 디지털 사이니지, 로봇, 차량 등과 같은, 고정형 기기 또는 이동 가능한 기기 등으로 구현될 수 있다.

[0440] 도 46를 참조하면, AI 기기(100)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 입/출력부(140a/140b), 러닝 프로세서부(140c) 및 센서부(140d)를 포함할 수 있다. 블록 110~130/140a~140d는 각각 도 40의 블록 110~130/140에 대응한다.

[0441] 통신부(110)는 유무선 통신 기술을 이용하여 다른 AI 기기(예, 도 37, 100x, 200, 400)나 AI 서버(예, 도 37의 400) 등의 외부 기기들과 유무선 신호(예, 센서 정보, 사용자 입력, 학습 모델, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 이를 위해, 통신부(110)는 메모리부(130) 내의 정보를 외부 기기로 전송하거나, 외부 기기로부터 수신된 신호를 메모리부(130)로 전달할 수 있다.

[0442] 제어부(120)는 데이터 분석 알고리즘 또는 머신 러닝 알고리즘을 사용하여 결정되거나 생성된 정보에 기초하여, AI 기기(100)의 적어도 하나의 실행 가능한 동작을 결정할 수 있다. 그리고, 제어부(120)는 AI 기기(100)의 구성 요소들을 제어하여 결정된 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 러닝 프로세서부(140c) 또는 메모리부(130)의 데이터를 요청, 검색, 수신 또는 활용할 수 있고, 적어도 하나의 실행 가능한 동작 중 예측되는 동작이나, 바람직한 것으로 판단되는 동작을 실행하도록 AI 기기(100)의 구성 요소들을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 AI 장치(100)의 동작 내용이나 동작에 대한 사용자의 피드백 등을 포함하는 이력 정보를 수집하여 메모리부(130) 또는 러닝 프로세서부(140c)에 저장하거나, AI 서버(도 37, 400) 등의 외부 장치에 전송할 수 있다. 수집된 이력 정보는 학습 모델을 갱신하는데 이용될 수 있다.

[0443] 메모리부(130)는 AI 기기(100)의 다양한 기능을 지원하는 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리부(130)는 입력부(140a)로부터 얻은 데이터, 통신부(110)로부터 얻은 데이터, 러닝 프로세서부(140c)의 출력 데이터, 및 센싱부(140)로부터 얻은 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 메모리부(130)는 제어부(120)의 동작/실행에 필요한 제어 정보 및/또는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다.

[0444] 입력부(140a)는 AI 기기(100)의 외부로부터 다양한 종류의 데이터를 획득할 수 있다. 예를 들어, 입력부(140a)는 모델 학습을 위한 학습 데이터, 및 학습 모델이 적용될 입력 데이터 등을 획득할 수 있다. 입력부(140a)는 카메라, 마이크로폰 및/또는 사용자 입력부 등을 포함할 수 있다. 출력부(140b)는 시각, 청각 또는 촉각 등과 관련된 출력을 발생시킬 수 있다. 출력부(140b)는 디스플레이부, 스피커 및/또는 햅틱 모듈 등을 포함할 수 있다. 센싱부(140)는 다양한 센서들을 이용하여 AI 기기(100)의 내부 정보, AI 기기(100)의 주변 환경 정보 및 사용자 정보 중 적어도 하나를 얻을 수 있다. 센싱부(140)는 근접 센서, 조도 센서, 가속도 센서, 자기 센서, 자이로 센서, 관성 센서, RGB 센서, IR 센서, 지문 인식 센서, 초음파 센서, 광 센서, 마이크로폰 및/또는 레이더 등을 포함할 수 있다.

[0445] 러닝 프로세서부(140c)는 학습 데이터를 이용하여 인공 신경망으로 구성된 모델을 학습시킬 수 있다. 러닝 프로세서부(140c)는 AI 서버(도 37, 400)의 러닝 프로세서부와 함께 AI 프로세싱을 수행할 수 있다. 러닝 프로세서부(140c)는 통신부(110)를 통해 외부 기기로부터 수신된 정보, 및/또는 메모리부(130)에 저장된 정보를 처리할 수 있다. 또한, 러닝 프로세서부(140c)의 출력 값은 통신부(110)를 통해 외부 기기로 전송되거나/되고, 메모리부(130)에 저장될 수 있다.

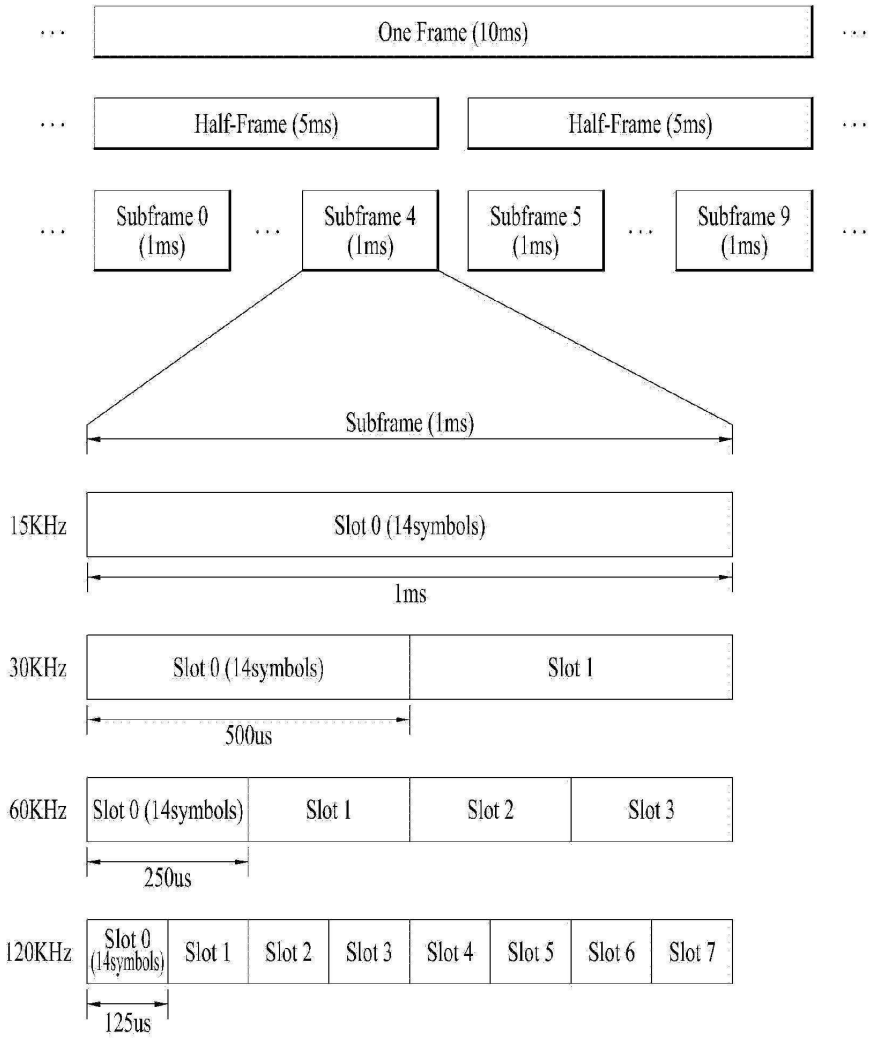
부호의 설명

[0446] 100 : First Device

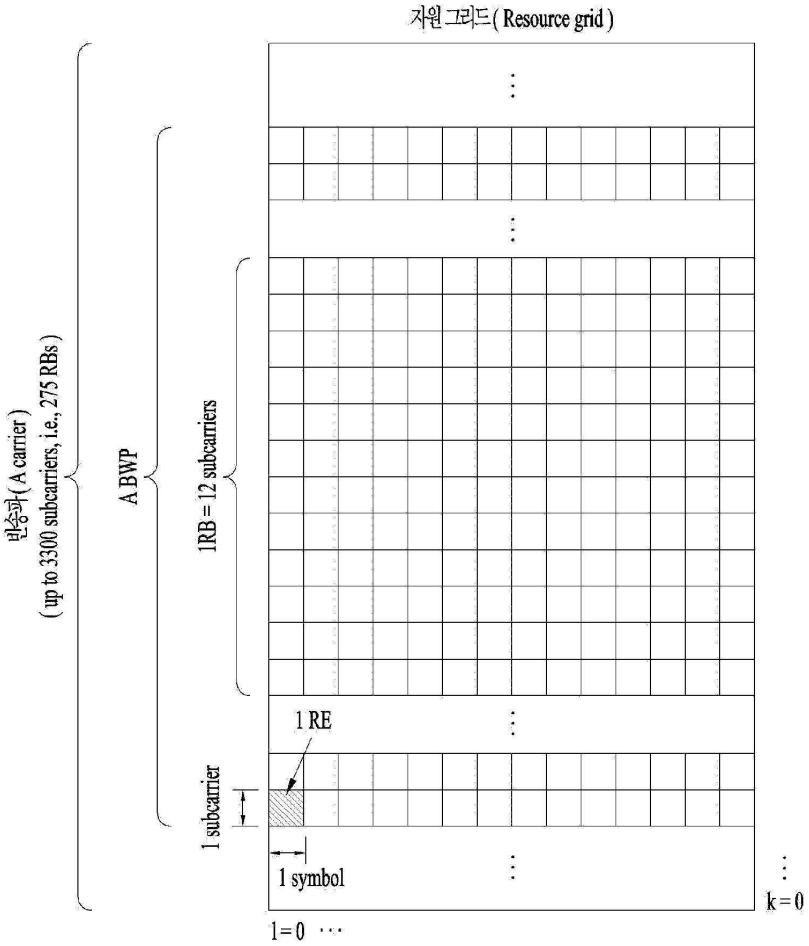
200 : Second Device

도면

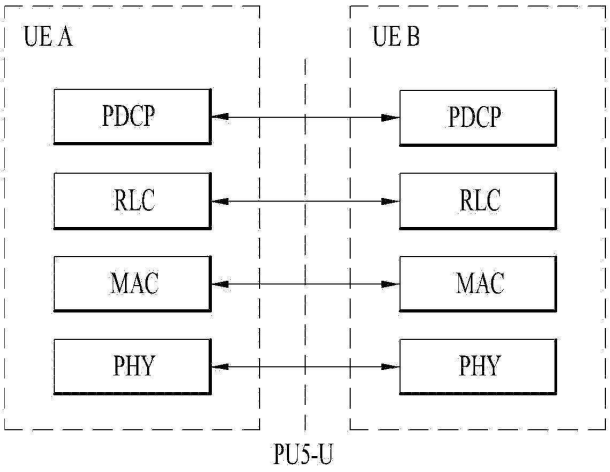
도면1


One Frame (10ms)
Half-Frame (5ms)
Half-Frame (5ms)
Subframe 0 (1ms)
Subframe 4 (1ms)
Subframe 5 (1ms)
Subframe 9 (1ms)
Subframe (1ms)
15KHz
Slot 0 (14symbols)
1ms
30KHz
Slot 0 (14symbols)
Slot 1
500us
60KHz
Slot 0 (14symbols)
Slot 1
Slot 2
Slot 3
250us
120KHz
Slot 0 (14symbols)
Slot 1
Slot 2
Slot 3
Slot 4
Slot 5
Slot 6
Slot 7
125us

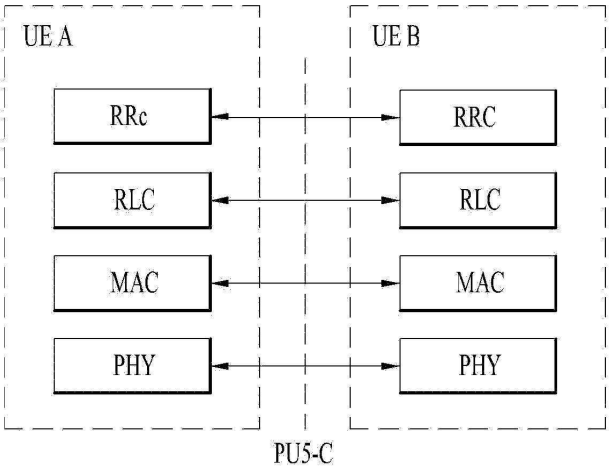
도면2


자원 그리드(Resource grid)
반송파(A carrier)
(up to 3300 subcarriers, i.e., 275 RBs)
A BWP
1RB = 12 subcarriers
1 RE
1 subcarrier
1 symbol
l=0 ···
k=0

도면3

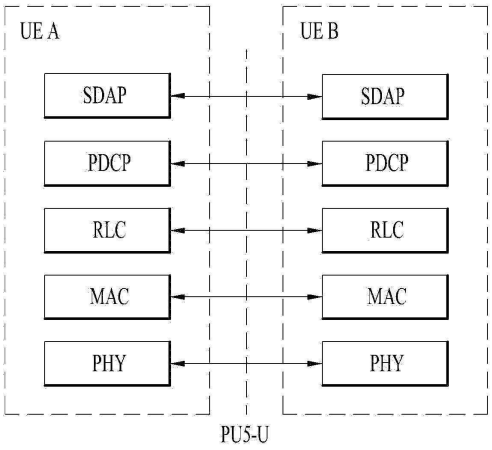

UE A
UE B
PDCP
PDCP
RLC
RLC
MAC
MAC
PHY
PHY
PU5-U

(a)

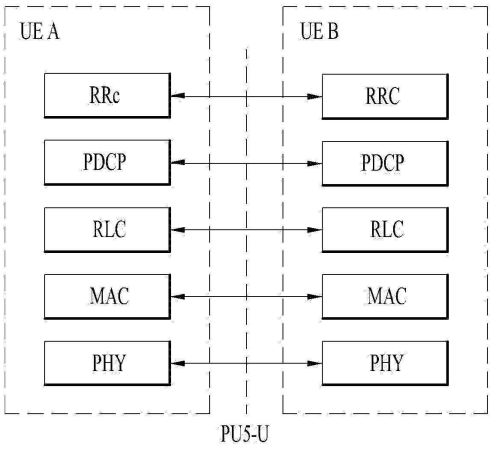

UE A
UE B
RRc
RRC
RLC
RLC
MAC
MAC
PHY
PHY
PU5-C

(b)

도면4

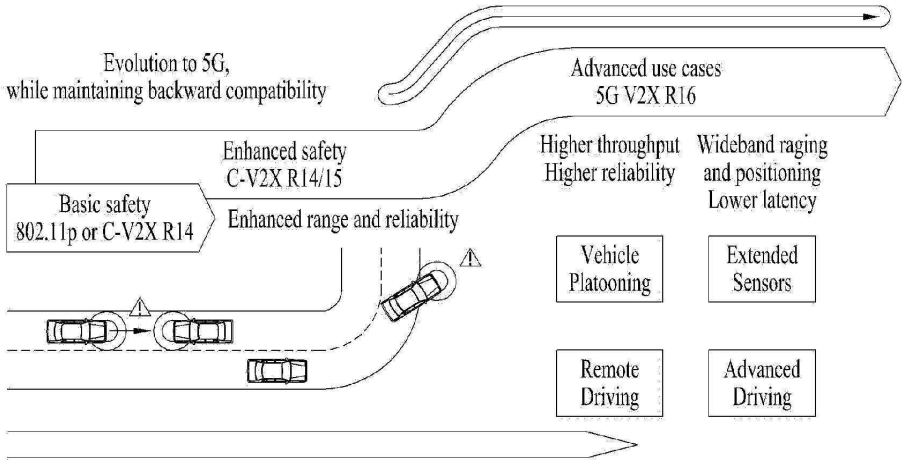

UE A
UE B
SDAP
SDAP
PDCP
PDCP
RLC
RLC
MAC
MAC
PHY
PHY
PU5-U

(a)

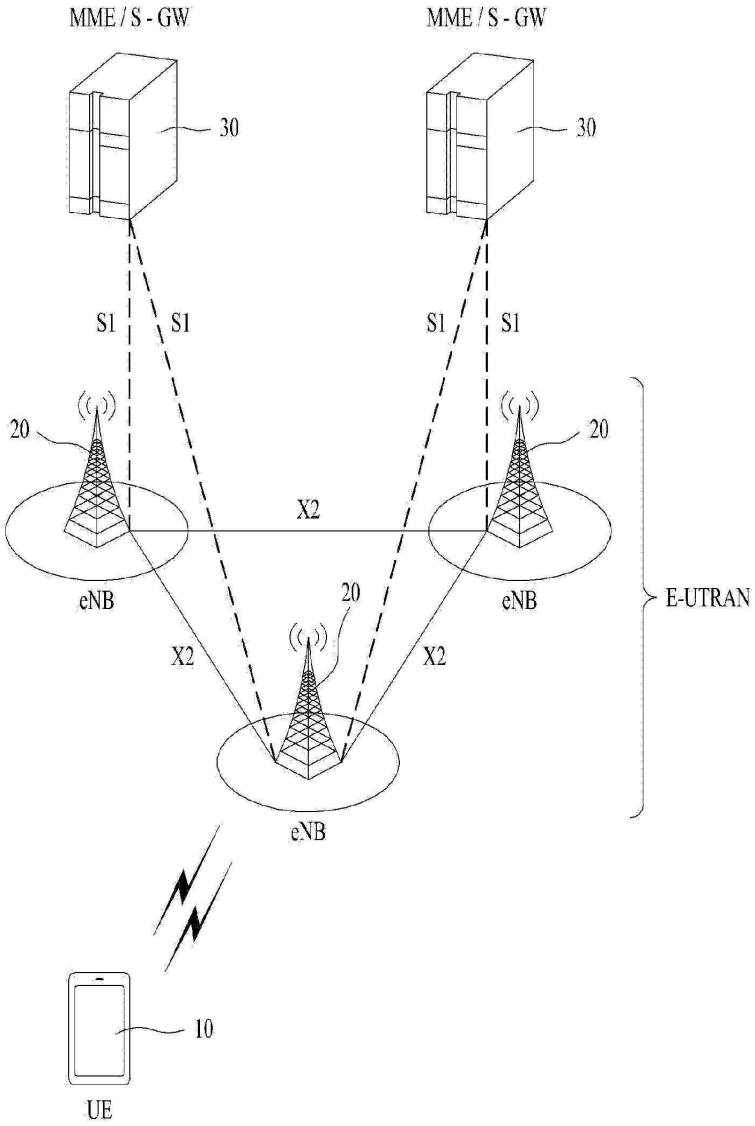

UE A
UE B
RRc
RRC
PDCP
PDCP
RLC
RLC
MAC
MAC
PHY
PHY
PU5-U

(b)

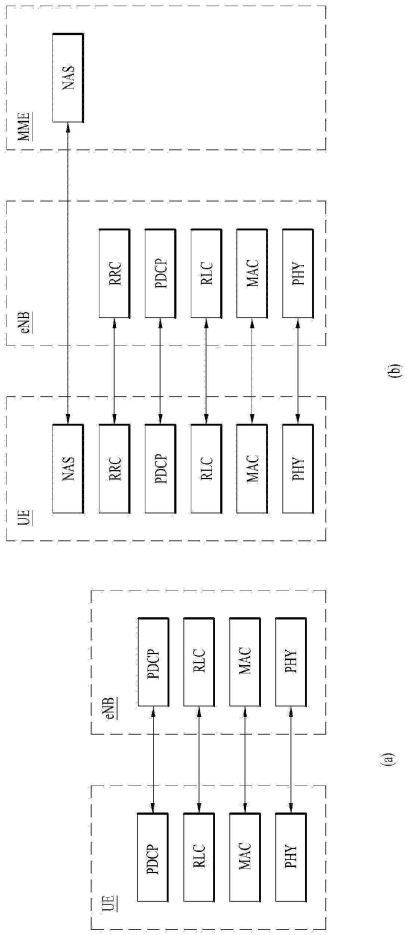
도면5


Evolution to 5G,
while maintaining backward compatibility
Advanced use cases
5G V2X R16
Enhanced safety
C-V2X R14/15
Higher throughput
Higher reliability
Wideband raging
and positioning
Lower latency
Basic safety
802.11p or C-V2X R14
Enhanced range and reliability
Vehicle
Platooning
Extended
Sensors
Remote
Driving
Advanced
Driving

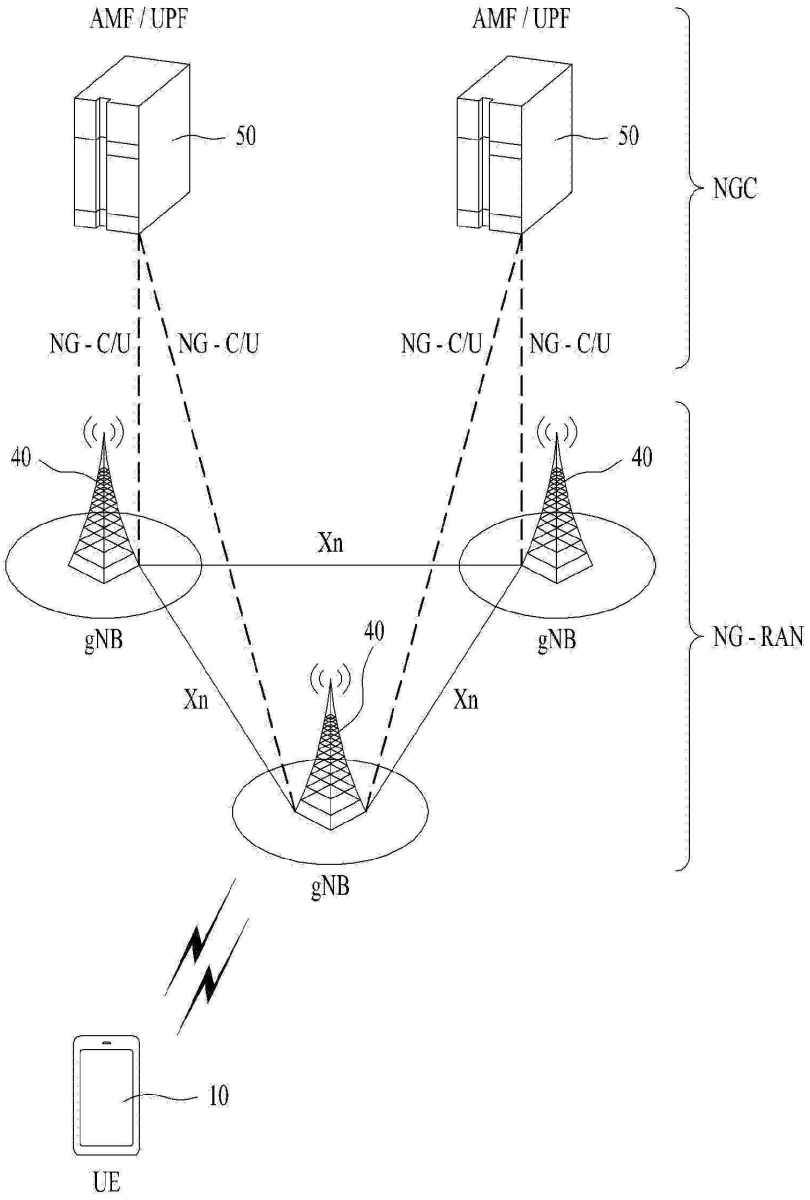
도면6


MME / S - GW
MME / S - GW
30
30
S1
S1
S1
S1
20
20
X2
eNB
eNB
20
E-UTRAN
X2
X2
eNB
10
UE

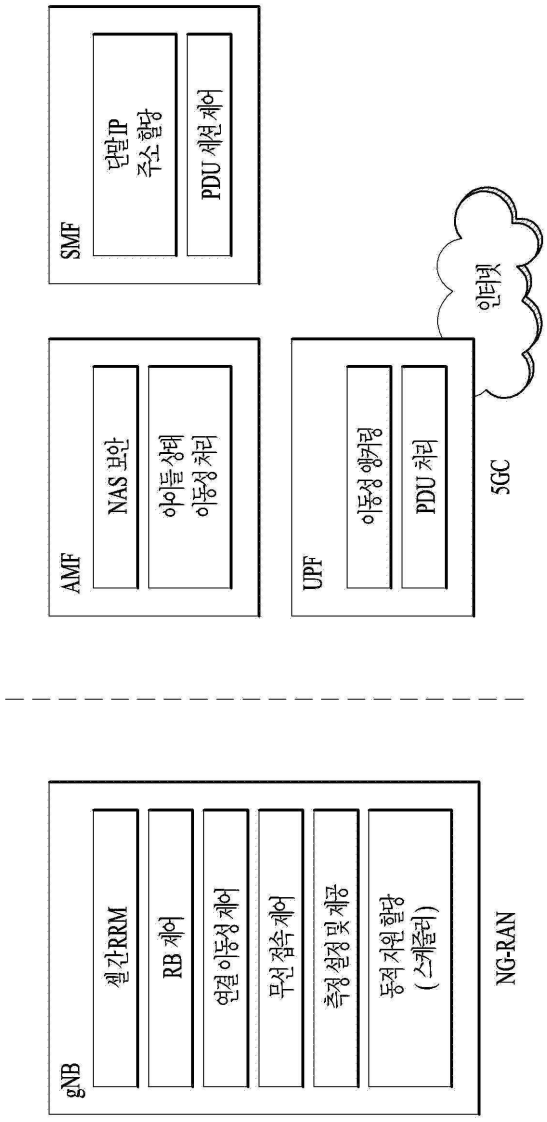
도면7


MME
NAS
eNB
RRC
PDCP
RLC
MAC
PHY
UE
NAS
RRC
PDCP
RLC
MAC
PHY
(b)
eNB
PDCP
RLC
MAC
PHY
UE
PDCP
RLC
MAC
PHY
(a)

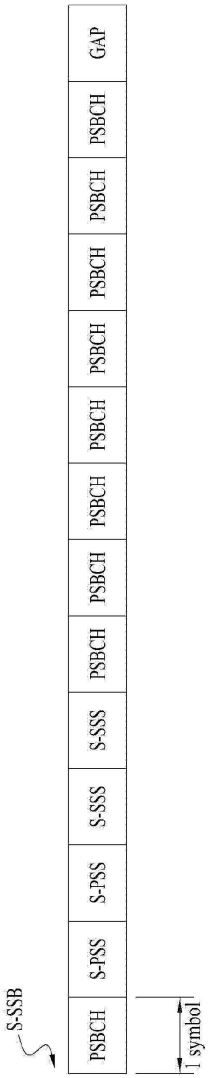
도면8


AMF / UPF
AMF / UPF
50
50
NGC
NG - C/U
NG - C/U
NG - C/U
NG - C/U
40
40
Xn
gNB
gNB
NG - RAN
40
Xn
Xn
gNB
10
UE

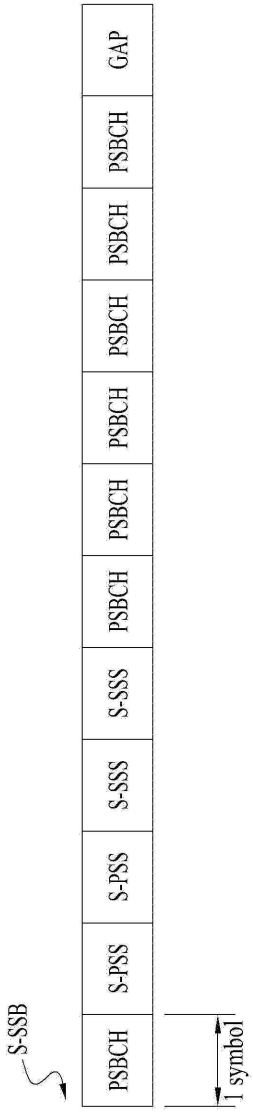
도면9


SMF
단말IP 주소 할당
PDU 세션 제어
AMF
NAS 보안
아이들 상태 이동성 처리
UPF
이동성 앵커링
PDU 처리
인터넷
5GC
gNB
셀 간RRM
RB 제어
연결 이동성 제어
무선 접속 제어
측정 설정 및 제공
동적 자원 할당 (스케줄러)
NG-RAN

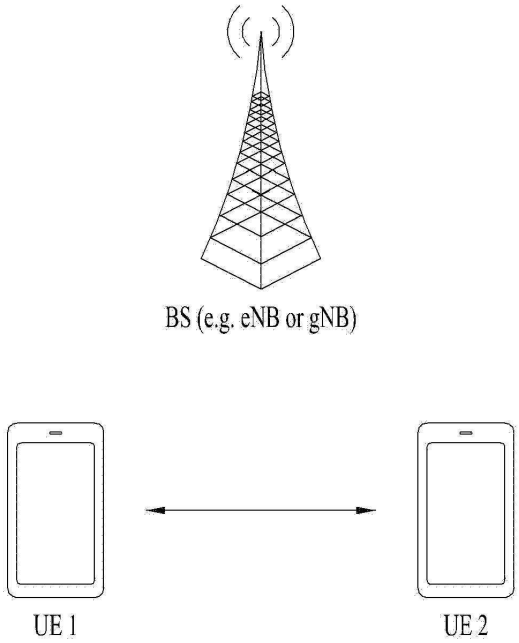
도면10


S-SSB
PSBCH
S-PSS
S-PSS
S-SSS
S-SSS
S-SSS
PSBCH
PSBCH
PSBCH
PSBCH
PSBCH
PSBCH
PSBCH
PSBCH
PSBCH
GAP
1 symbol

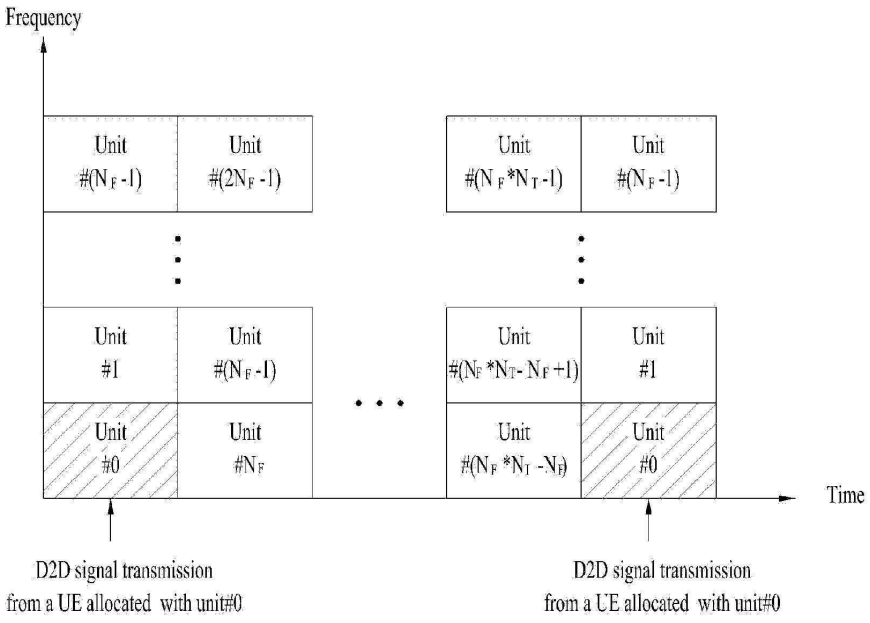
도면11


S-SSB
PSBCH
S-PSS
S-PSS
S-SSS
S-SSS
S-SSS
PSBCH
PSBCH
PSBCH
PSBCH
PSBCH
PSBCH
PSBCH
GAP
1 symbol

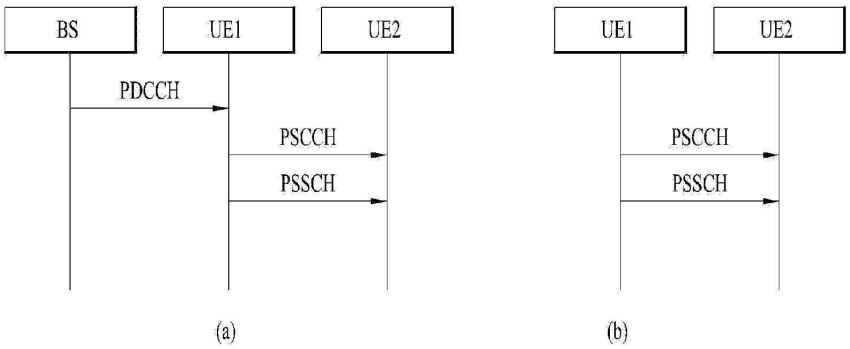
도면12


BS (e.g. eNB or gNB)
UE 1
UE 2

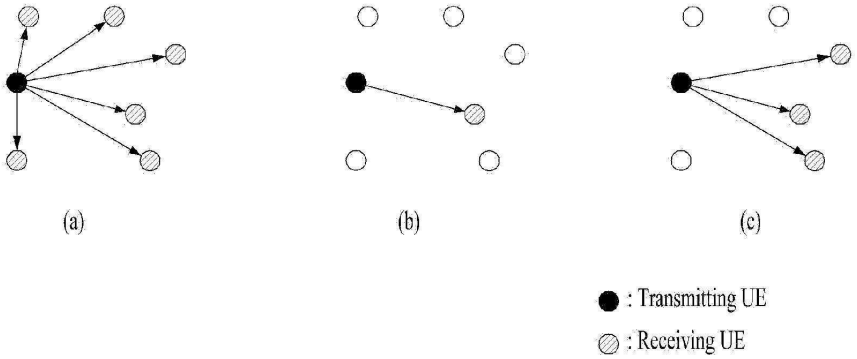
도면13


Frequency
Unit #(N_F -1)
Unit #(2N_F -1)
Unit #(N_F *N_T -1)
Unit #(N_F -1)
Unit #1
Unit #(N_F -1)
Unit #(N_F *N_T- N_F +1)
Unit #1
Unit #0
Unit #N_F
Unit #(N_F *N_T -N_F)
Unit #0
Time
D2D signal transmission from a UE allocated with unit#0
D2D signal transmission from a UE allocated with unit#0

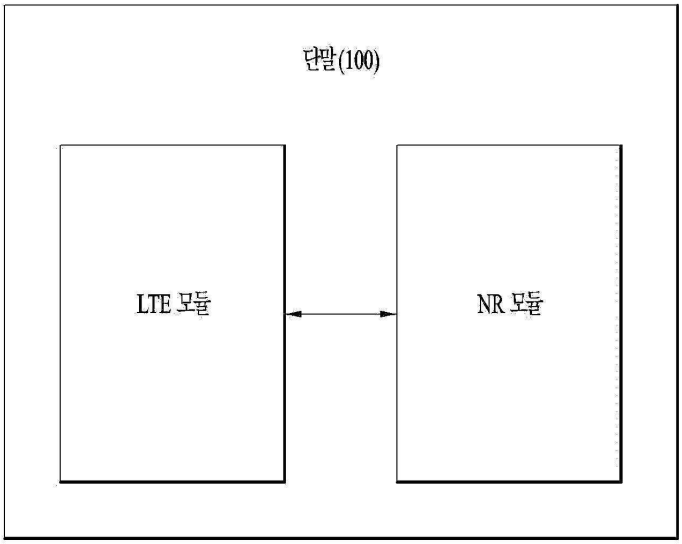
도면14


BS
UE1
UE2
PDCCH
PSCCH
PSSCH
(a)
UE1
UE2
PSCCH
PSSCH
(b)

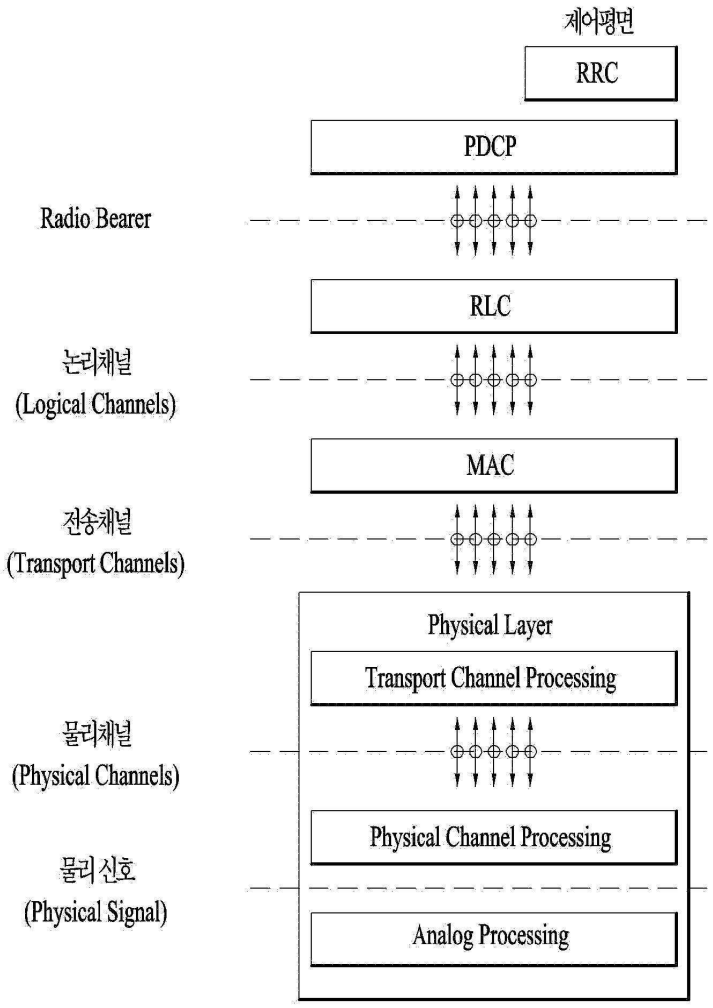
도면15


(a)
(b)
(c)
: Transmitting UE
: Receiving UE

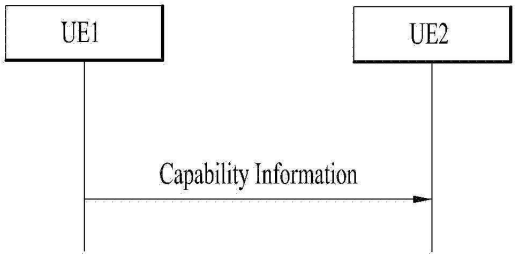
도면16



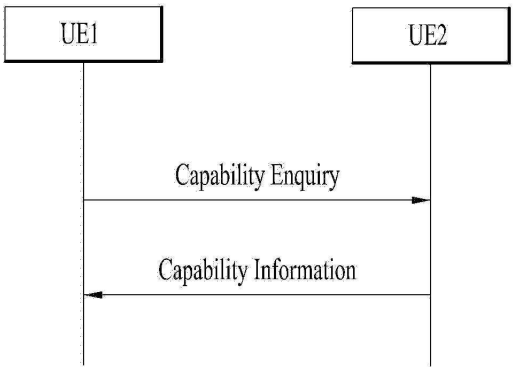
도면17


제어평면
RRC
PDCP
Radio Bearer
RLC
논리채널
(Logical Channels)
MAC
전송채널
(Transport Channels)
Physical Layer
Transport Channel Processing
물리채널
(Physical Channels)
Physical Channel Processing
물리 신호
(Physical Signal)
Analog Processing

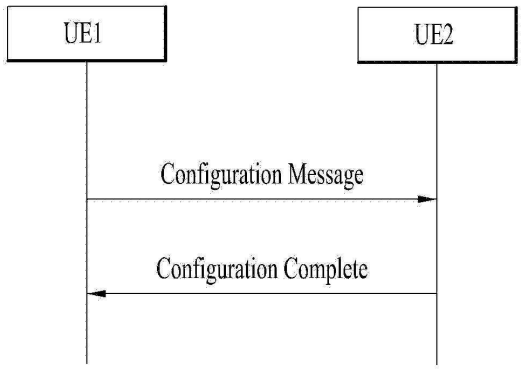
도면18


UE1
UE2
Capability Information

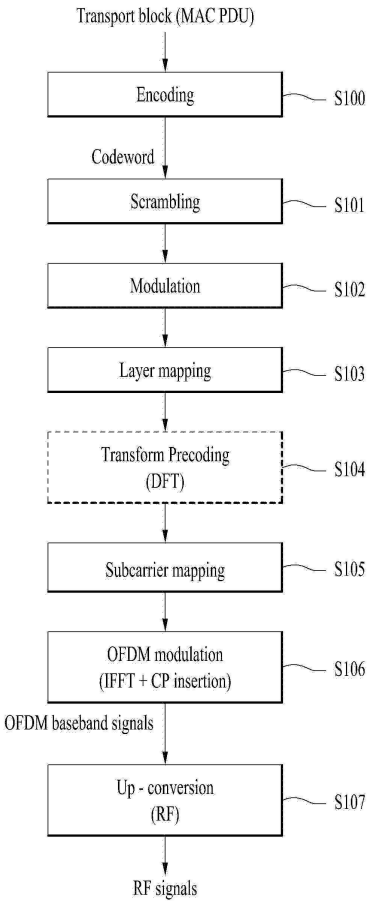
도면19


UE1
UE2
Capability Enquiry
Capability Information

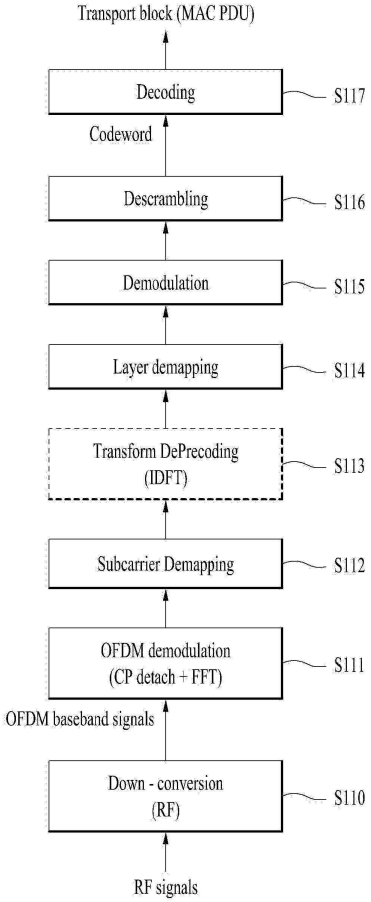
도면20


UE1
UE2
Configuration Message
Configuration Complete

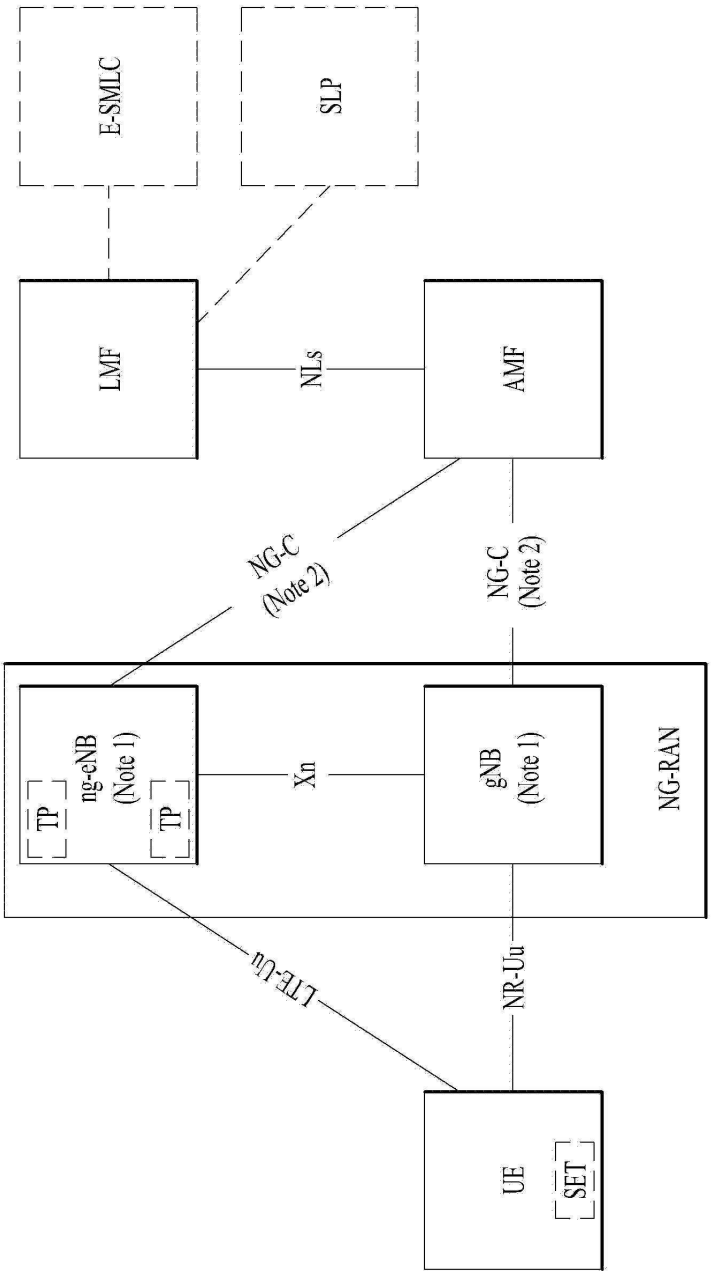
도면21


Transport block (MAC PDU)
Encoding
S100
Codeword
Scrambling
S101
Modulation
S102
Layer mapping
S103
Transform Precoding
(DFT)
S104
Subcarrier mapping
S105
OFDM modulation
(IFFT + CP insertion)
S106
OFDM baseband signals
Up - conversion
(RF)
S107
RF signals

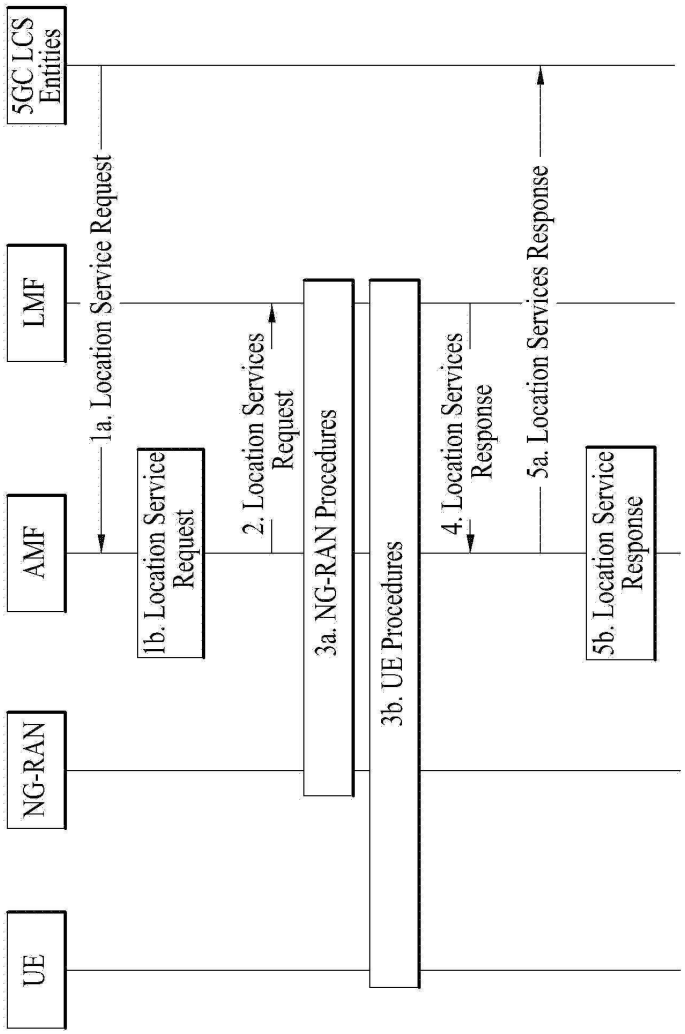
도면22


Transport block (MAC PDU)
Decoding
S117
Codeword
Descrambling
S116
Demodulation
S115
Layer demapping
S114
Transform DePrecoding
(IDFT)
S113
Subcarrier Demapping
S112
OFDM demodulation
(CP detach + FFT)
S111
OFDM baseband signals
Down - conversion
(RF)
S110
RF signals

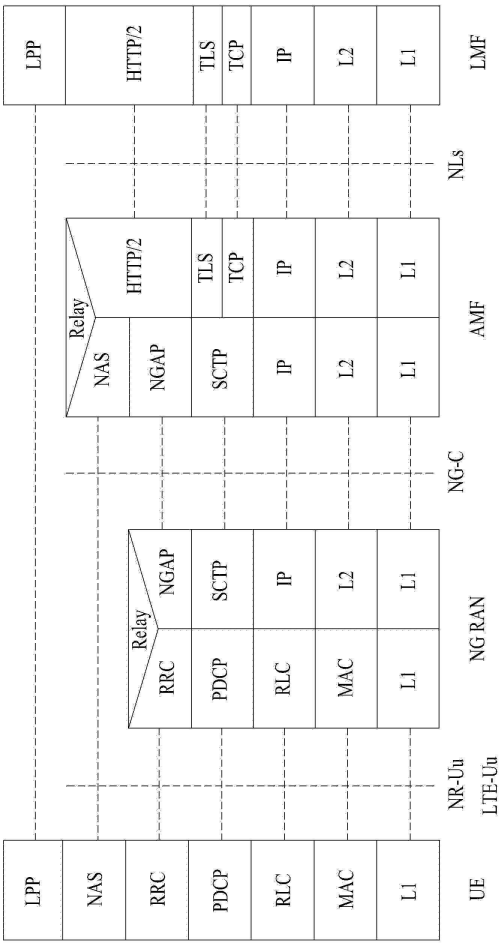
도면23


E-SMLC
SLP
LMF
NLs
AMF
NG-C
(Note 2)
NG-C
(Note 2)
TP
ng-eNB
(Note 1)
TP
Xn
gNB
(Note 1)
NG-RAN
LTE-Uu
NR-Uu
UE
SET

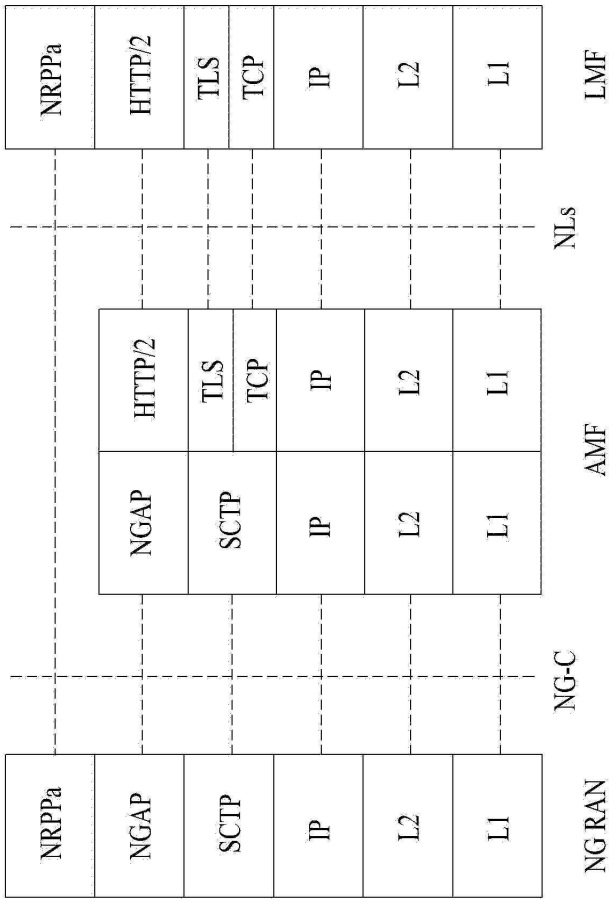
도면24


5GC LCS Entities
LMF
AMF
NG-RAN
UE
1a. Location Service Request
1b. Location Service Request
2. Location Services Request
3a. NG-RAN Procedures
3b. UE Procedures
4. Location Services Response
5a. Location Services Response
5b. Location Service Response

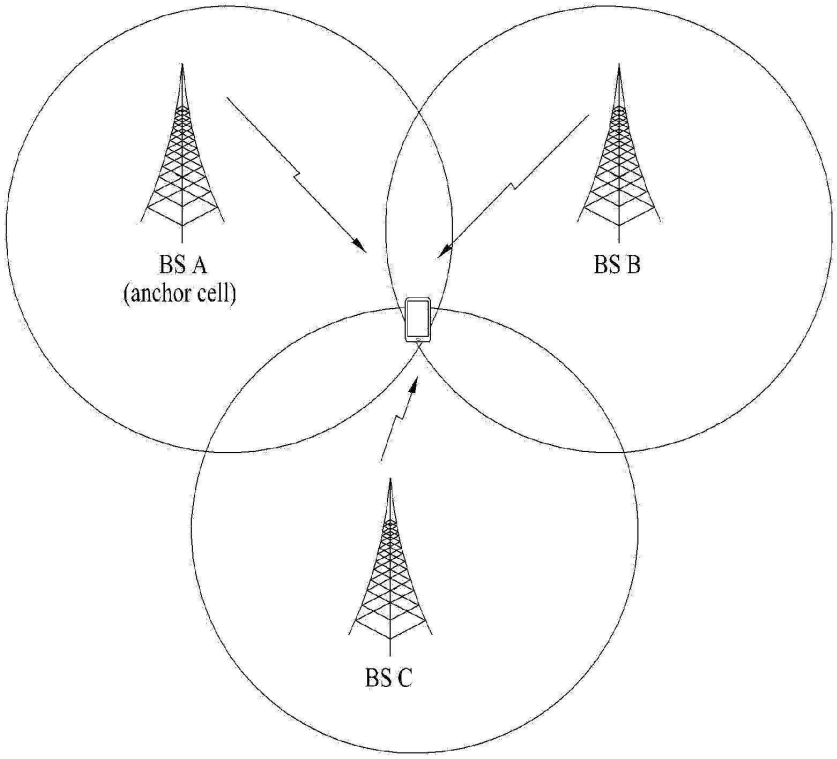
도면25


LPP
HTTP/2
TLS
TCP
IP
L2
L1
LMF
NLs
Relay
NAS
NGAP
HTTP/2
SCTP
TLS
TCP
IP
L2
L1
AMF
NG-C
Relay
RRC
NGAP
PDCP
SCTP
RLC
IP
MAC
L2
L1
NG RAN
NR-Uu
LTE-Uu
LPP
NAS
RRC
PDCP
RLC
MAC
L1
UE

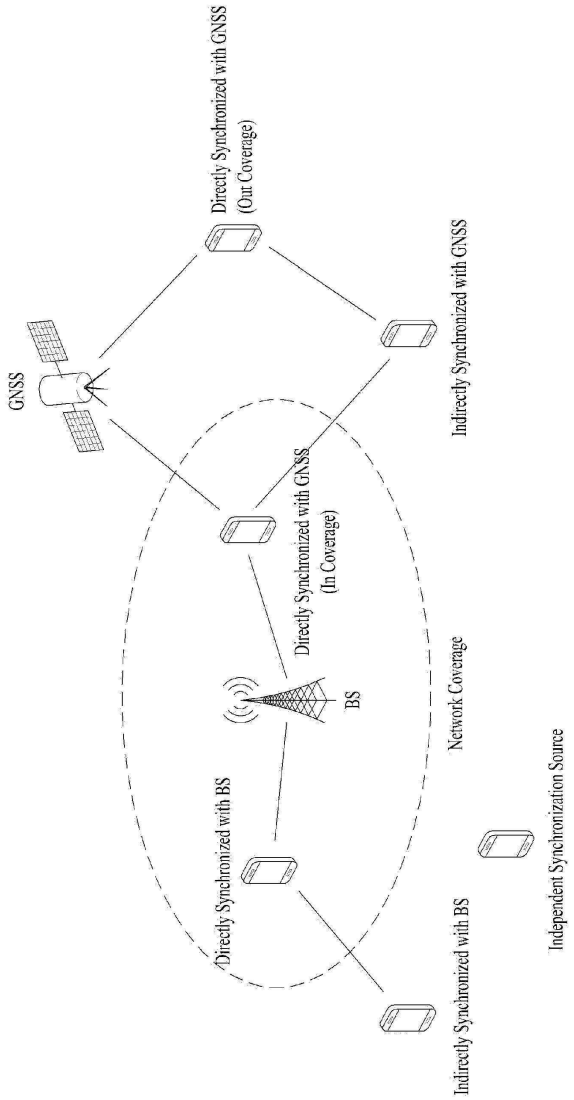
도면26


NRPPa
HTTP/2
TLS
TCP
IP
L2
L1
LMF
NLs
HTTP/2
TLS
TCP
IP
L2
L1
NGAP
SCTP
IP
L2
L1
AMF
NG-C
NRPPa
NGAP
SCTP
IP
L2
L1
NG RAN

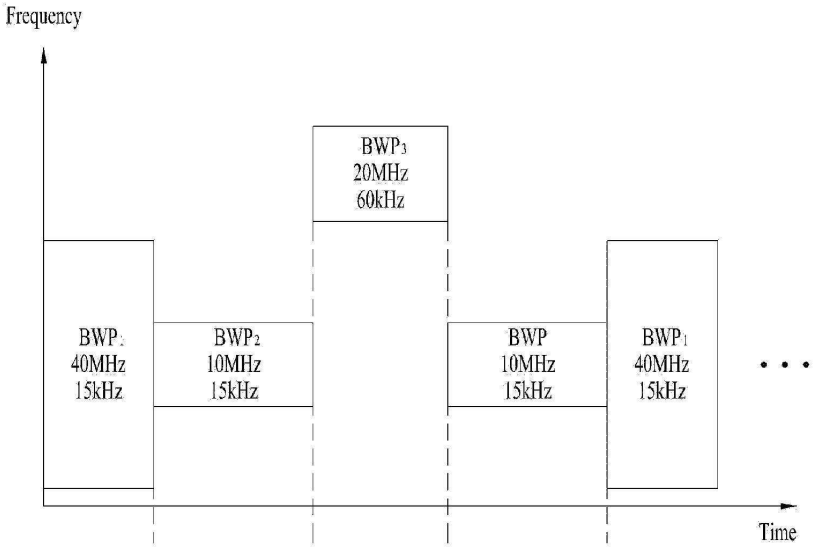
도면27



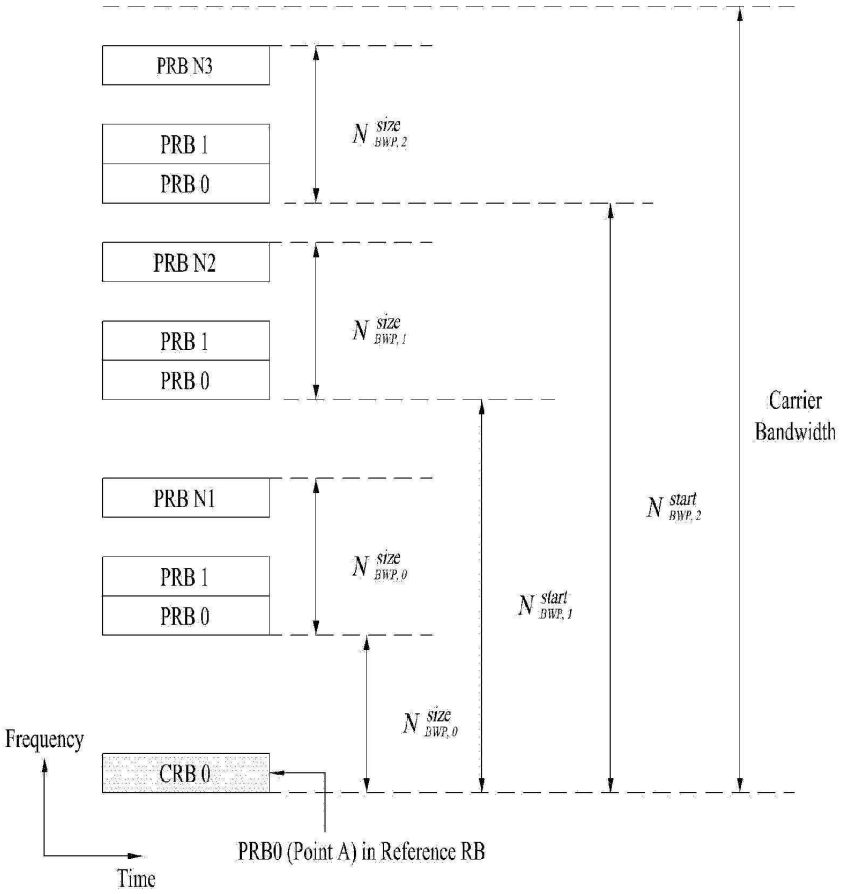
도면28


Directly Synchronized with GNSS
(Out Coverage)
GNSS
Indirectly Synchronized with GNSS
Directly Synchronized with GNSS
(In Coverage)
BS
Network Coverage
Directly Synchronized with BS
Indirectly Synchronized with BS
Independent Synchronization Source

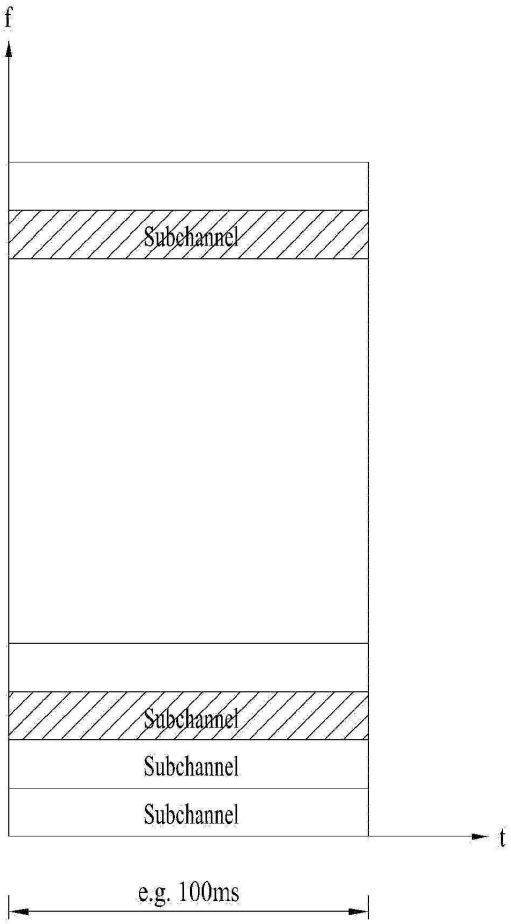
도면29


Frequency
BWP3
20MHz
60kHz
BWP1
40MHz
15kHz
BWP2
10MHz
15kHz
BWP
10MHz
15kHz
BWP1
40MHz
15kHz
Time

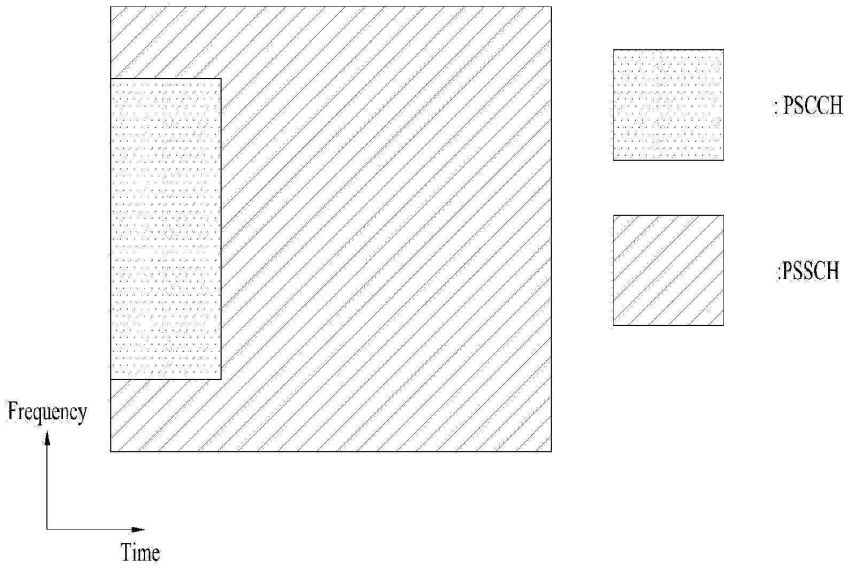
도면30


PRB N3
PRB 1
PRB 0
PRB N2
PRB 1
PRB 0
PRB N1
PRB 1
PRB 0
CRB 0
Carrier Bandwidth
Frequency
Time
PRB0 (Point A) in Reference RB

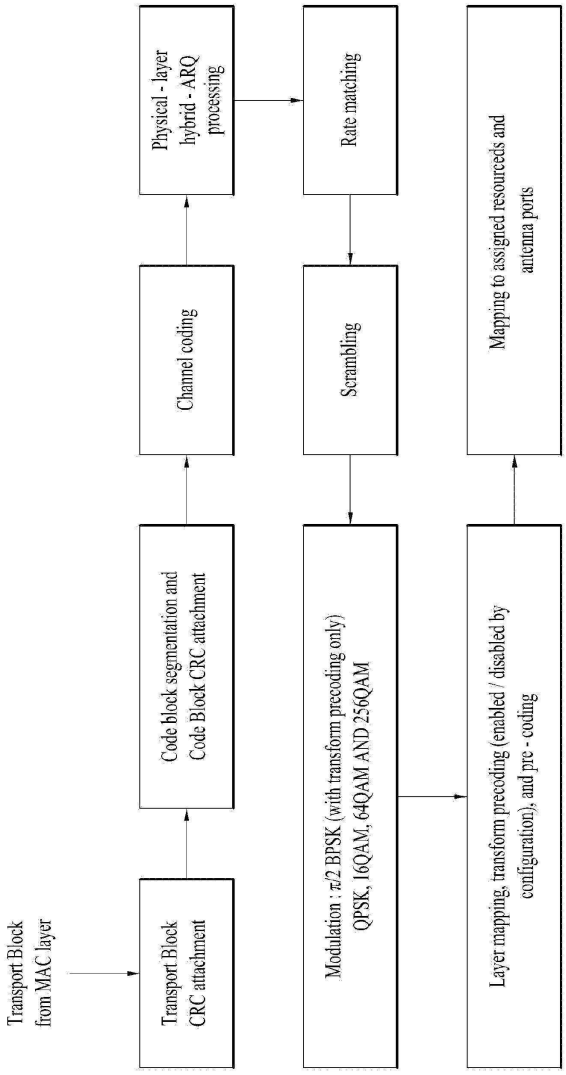
도면31



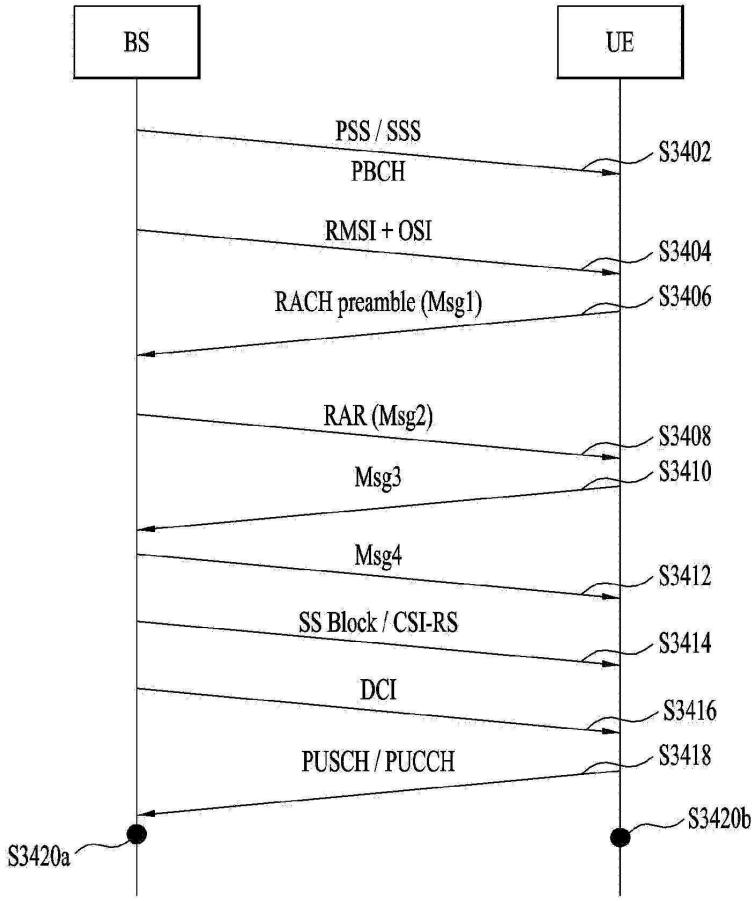
도면32



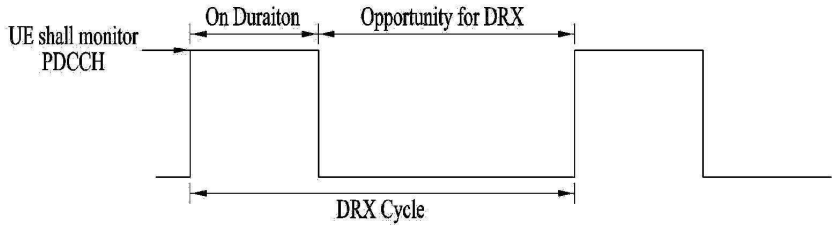
도면33


Transport Block from MAC layer
Transport Block CRC attachment
Code block segmentation and Code Block CRC attachment
Channel coding
Physical - layer hybrid - ARQ processing
Modulation : π/2 BPSK (with transform precoding only) QPSK, 16QAM, 64QAM AND 256QAM
Scrambling
Rate matching
Layer mapping, transform precoding (enabled / disabled by configuration), and pre - coding
Mapping to assigned resourceds and antenna ports

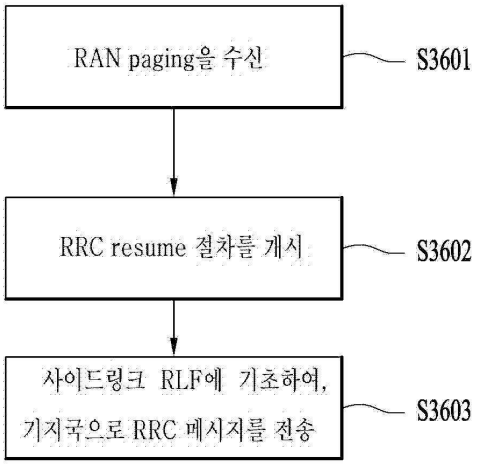
도면34


BS
UE
PSS / SSS
PBCH
S3402
RMSI + OSI
S3404
RACH preamble (Msg1)
S3406
RAR (Msg2)
S3408
Msg3
S3410
Msg4
S3412
SS Block / CSI-RS
S3414
DCI
S3416
PUSCH / PUCCH
S3418
S3420a
S3420b

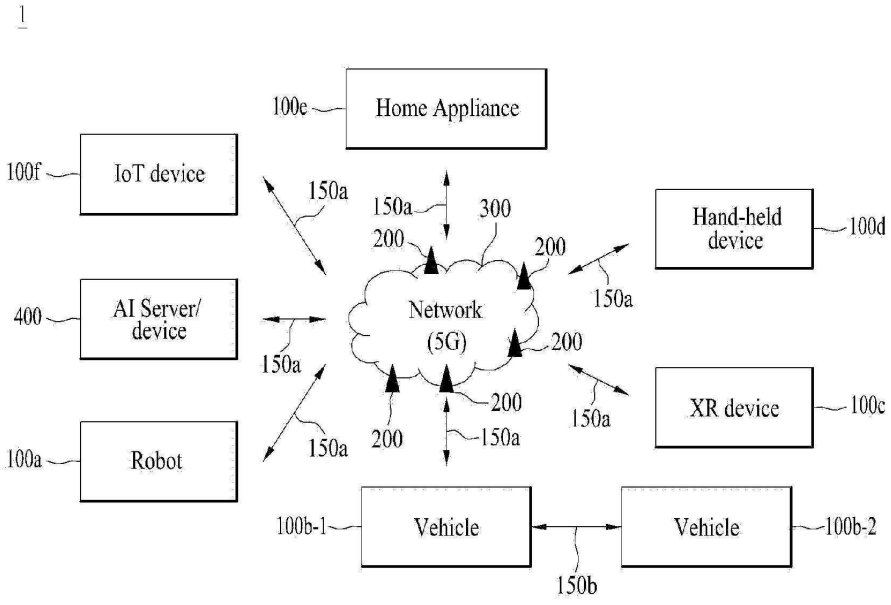
도면35


UE shall monitor
PDCCH
On Duraiton
Opportunity for DRX
DRX Cycle

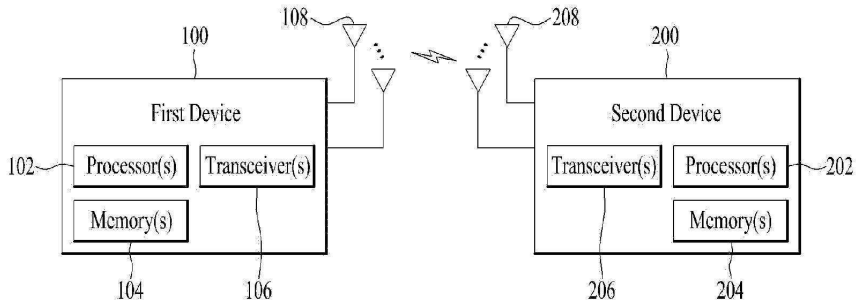
도면36


RAN paging을 수신
S3601
RRC resume 절차를 개시
S3602
사이드링크 RLF에 기초하여, 기지국으로 RRC 메시지를 전송
S3603

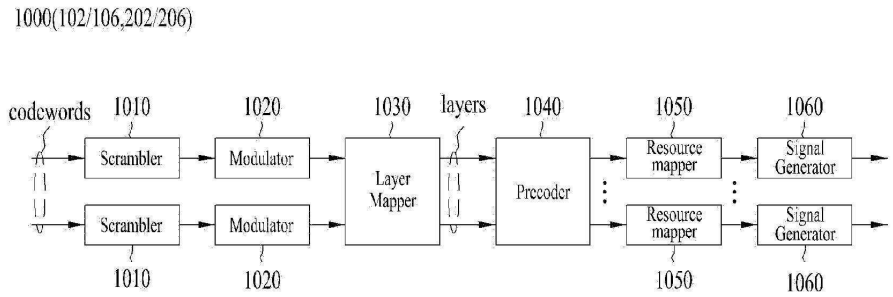
도면37


1
100e
Home Appliance
100f
IoT device
150a
150a
300
200
200
Hand-held device
100d
150a
400
AI Server/ device
Network (5G)
150a
200
XR device
100c
150a
200
200
150a
150a
100a
Robot
100b-1
Vehicle
Vehicle
100b-2
150b

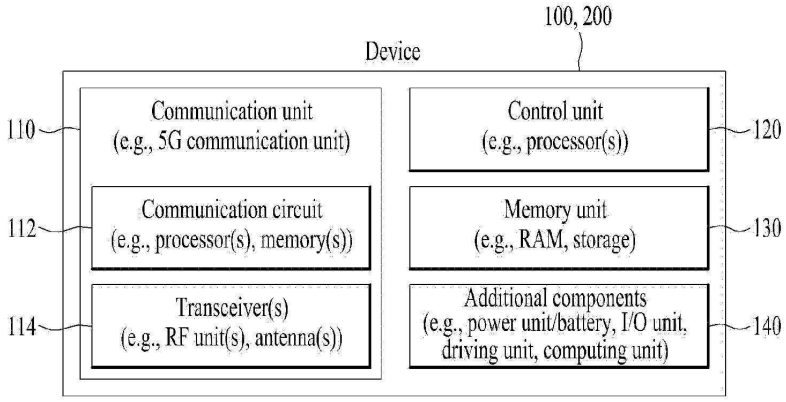
도면38



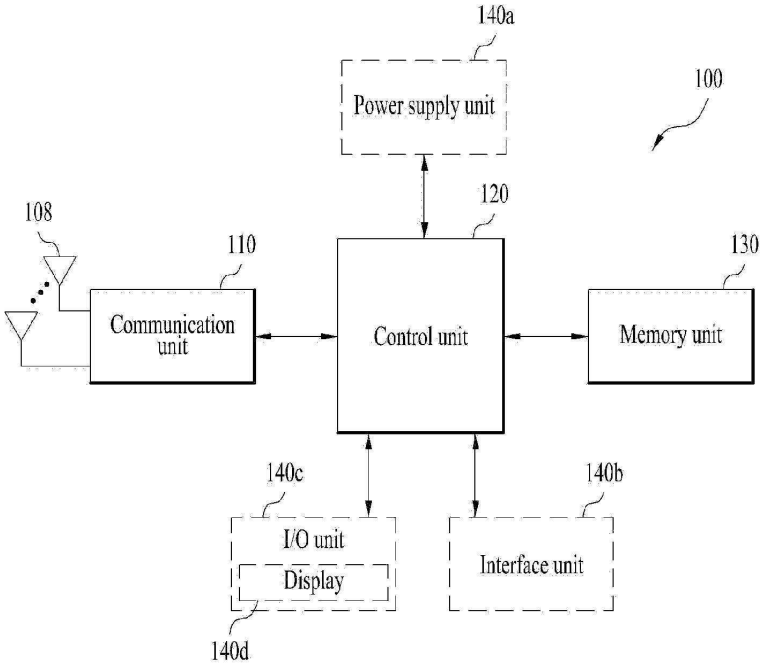
도면39



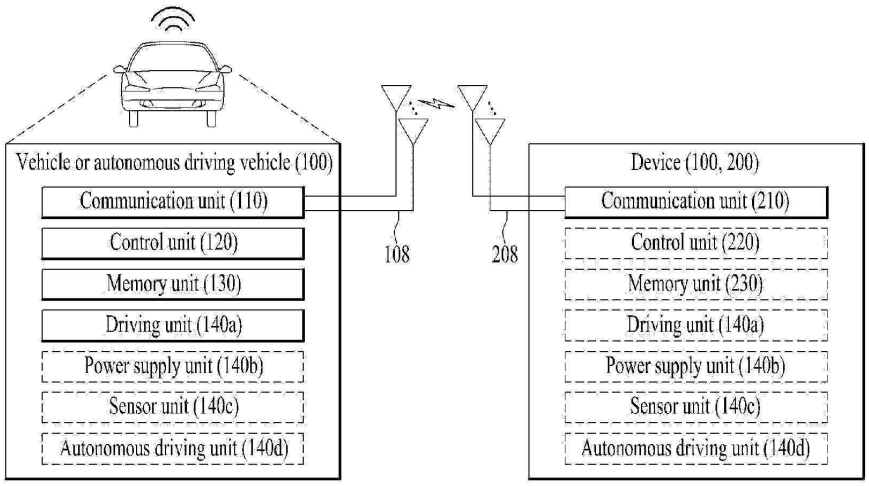
도면40



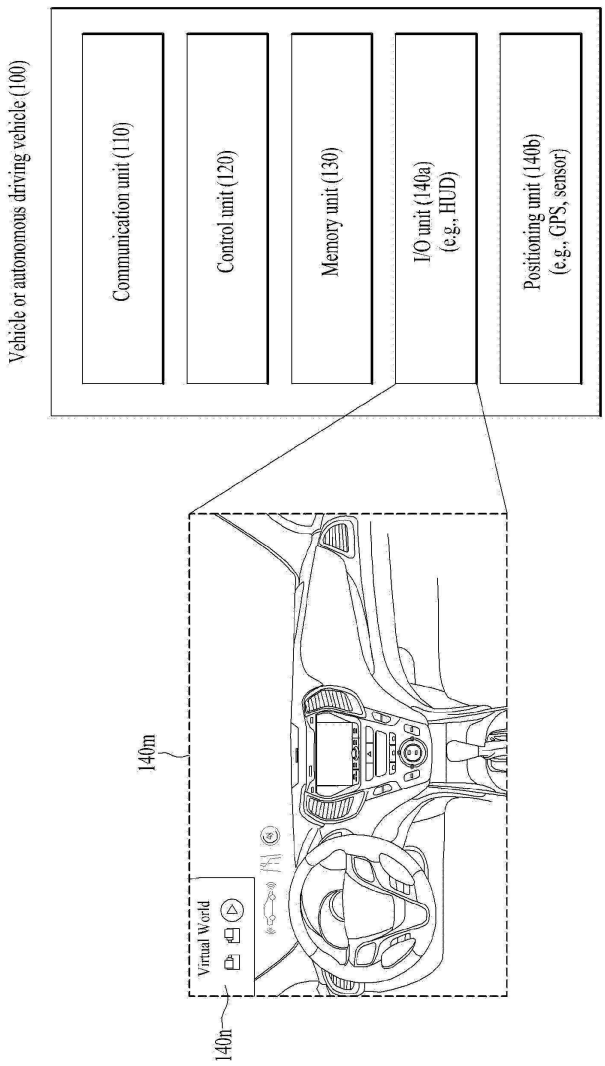
도면41


140a
Power supply unit
100
120
108
110
130
Communication unit
Control unit
Memory unit
140c
140b
I/O unit
Display
Interface unit
140d

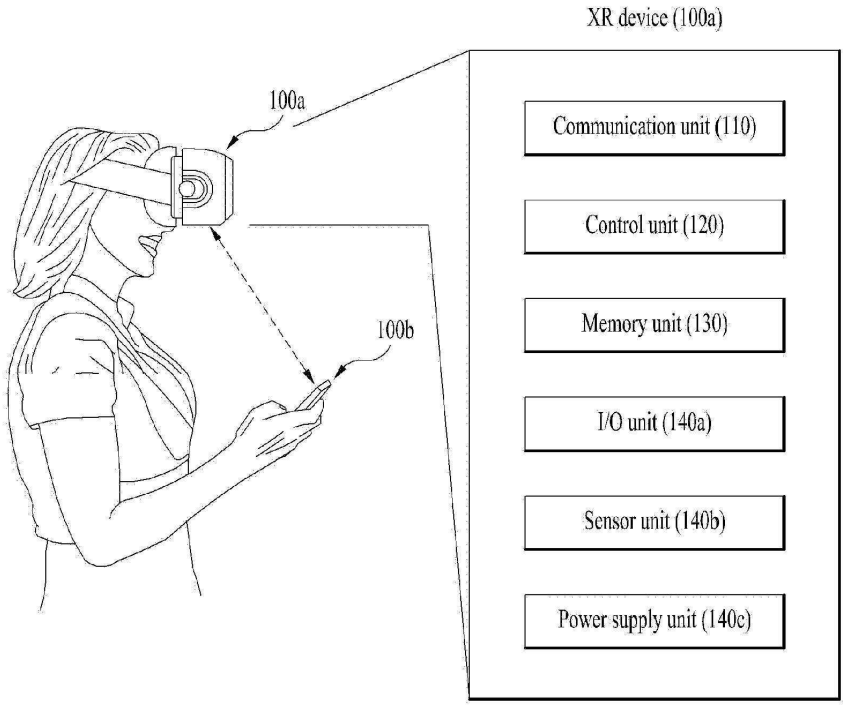
도면42


Vehicle or autonomous driving vehicle (100)
Communication unit (110)
Control unit (120)
Memory unit (130)
Driving unit (140a)
Power supply unit (140b)
Sensor unit (140c)
Autonomous driving unit (140d)
108
208
Device (100, 200)
Communication unit (210)
Control unit (220)
Memory unit (230)
Driving unit (140a)
Power supply unit (140b)
Sensor unit (140c)
Autonomous driving unit (140d)

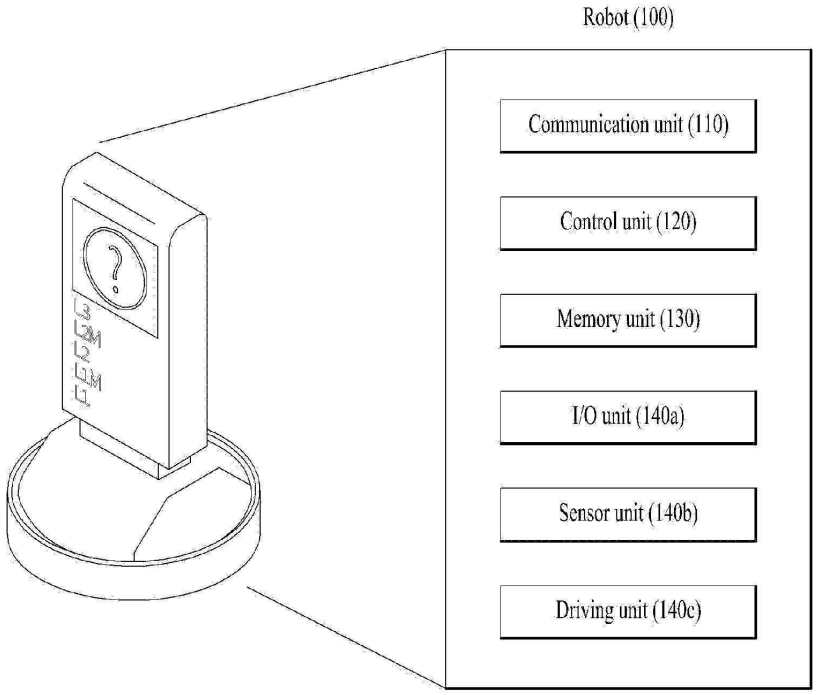
도면43


Vehicle or autonomous driving vehicle (100)
Communication unit (110)
Control unit (120)
Memory unit (130)
I/O unit (140a)
(e.g., HUD)
Positioning unit (140b)
(e.g., GPS, sensor)
140m
Virtual World
140m

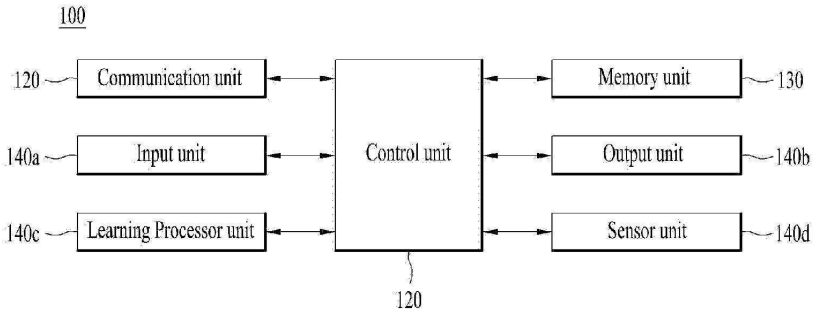
도면44


XR device (100a)
100a
100b
Communication unit (110)
Control unit (120)
Memory unit (130)
I/O unit (140a)
Sensor unit (140b)
Power supply unit (140c)

도면45


Robot (100)
Communication unit (110)
Control unit (120)
Memory unit (130)
I/O unit (140a)
Sensor unit (140b)
Driving unit (140c)

도면46


100
120
Communication unit
140a
Input unit
140c
Learning Processor unit
Control unit
120
Memory unit
130
Output unit
140b
Sensor unit
140d