

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023년 2월 9일 (09.02.2023)

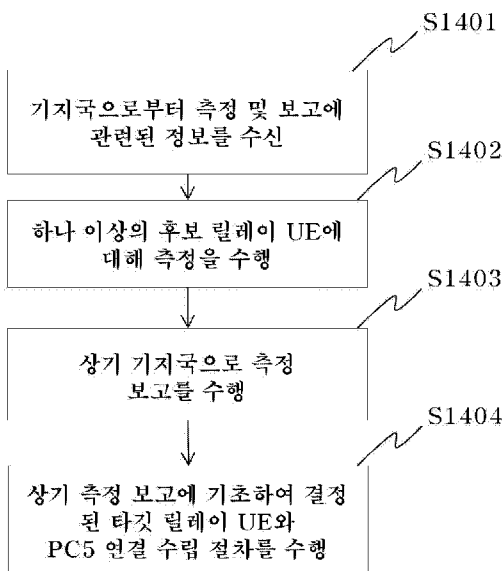


(10) 국제공개번호
WO 2023/014157 A1

- (51) 국제특허분류: H04W 36/00 (2009.01) H04W 76/14 (2018.01)
H04W 76/23 (2018.01) H04W 24/10 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2022/011642
- (22) 국제출원일: 2022년 8월 5일 (05.08.2022)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 63/229,999 2021년 8월 5일 (05.08.2021) US
63/234,230 2021년 8월 17일 (17.08.2021) US
10-2021-0164840 2021년 11월 25일 (25.11.2021) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]: 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 백서영 (BACK, Seoyoung); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 박기원 (PARK, Giwon); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이승민 (LEE, Seungmin); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 홍종우 (HONG, Jongwoo); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인(유한)케이비케이 (KBK & ASSOCIATES); 05556 서울특별시 송파구 올림픽로 82 (잠실현대빌딩7층), Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,

(54) Title: METHOD FOR OPERATING REMOTE UE RELATED TO PATH SWITCHING AND MEASUREMENT REPORTING IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선통신시스템에서 PATH SWITCHING 및 측정 보고에 관련된 리모트 UE의 동작 방법.



- S1401 ... Receive information related to measurement and reporting from base station
- S1402 ... Perform measurement on one or more candidate relay UEs
- S1403 ... Perform measurement reporting to base station
- S1404 ... Perform PC5 connection establishment procedure with target relay UE determined on basis of measurement reporting

(57) Abstract: An embodiment is a method for operating a sidelink remote UE in a wireless communication system, the method comprising the steps in which the remote UE: receives information related to measurement and reporting from a base station; performs a measurement on one or more candidate relay UEs; performs measurement reporting to the base station; and performs a PC5 connection establishment procedure with a target relay UE determined on the basis of the measurement reporting, wherein the remote UE transmits a cause value, related to failure to establish the connection, to the base station on the basis of a connection failure related to the target relay UE, and maintains a connection with the base station.

(57) 요약서: 일 실시예는 무선통신시스템에서 사이드링크 리모트 UE의 동작 방법에 있어서, 상기 리모트 UE가 기지국으로부터 측정 및 보고에 관련된 정보를 수신; 상기 리모트 UE가 하나 이상의 후보 릴레이 UE에 대해 측정을 수행; 상기 리모트 UE가 상기 기지국으로 측정 보고를 수행; 및 상기 리모트 UE가 상기 측정 보고에 기초하여 결정된 타겟 릴레이 UE와 PC5 연결 수립 절차를 수행을 포함하며, 상기 리모트 UE가 상기 타겟 릴레이 UE에 관련된 연결 실패에 기초하여, 상기 기지국으로 상기 연결 수립 실패에 관련된 cause value를 전송하고 상기 기지국과의 연결을 유지하는, 방법이다.

WO 2023/014157 A1

MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 무선통신시스템에서 PATH SWITCHING 및 측정 보고에 관련된 리모트 UE의 동작 방법.

기술분야

- [1] 이하의 설명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 상세하게는 사이드링크 릴레이에서 리모트 UE의 path switching 및 측정 보고에 관련된 방법 및 장치이다.

배경기술

- [2] 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.
- [3] 무선 통신 시스템에서는 LTE, LTE-A, WiFi 등의 다양한 RAT(Radio Access Technology)이 사용되고 있으며, 5G 도 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.
- [4] 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.

- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 다음으로, 다수의 사용 예들에 대해 보다 구체적으로 살펴본다.
- [8] 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.
- [9] 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 초저 지연과 초고속 신뢰성을 요구한다.

- [10] 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 가전 제품들은 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.
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] 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.

- [15] 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.
- [16] 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.
- [17] 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.
- [18] 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.
- [19] 도 1은 NR 이전의 RAT에 기반한 V2X 통신과 NR에 기반한 V2X 통신을 비교하여 설명하기 위한 도면이다.
- [20] 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.
- [21] 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.

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

[23] 예를 들어, 차량 플레투닝을 기반으로, 차량들은 동적으로 그룹을 형성하여 함께 이동할 수 있다. 예를 들어, 차량 플레투닝에 기반한 플라톤 동작들(platoon operations)을 수행하기 위해, 상기 그룹에 속하는 차량들은 선두 차량으로부터 주기적인 데이터를 수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 그룹에 속하는 차량들은 주기적인 데이터를 이용하여, 차량들 사이의 간격을 줄이거나 넓힐 수 있다.

[24] 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.

[25] 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.

[26] 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.

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

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [28] 실시예(들)은 path switching 및 전환 실패, 측정 보고 등에 관련된 내용을 기술적 과제로 한다.

과제 해결 수단

- [29] 일 실시예는 무선통신시스템에서 사이드링크 리모트 UE의 동작 방법에 있어서, 상기 리모트 UE가 기지국으로부터 측정 및 보고에 관련된 정보를 수신; 상기 리모트 UE가 하나 이상의 후보 릴레이 UE에 대해 측정을 수행; 상기 리모트 UE가 상기 기지국으로 측정 보고를 수행; 및 상기 리모트 UE가 상기 측정 보고에 기초하여 결정된 타겟 릴레이 UE와 PC5 연결 수립 절차를 수행을 포함하며, 상기 리모트 UE가 상기 타겟 릴레이 UE에 관련된 연결 실패에 기초하여, 상기 기지국으로 상기 연결 수립 실패에 관련된 cause value를 전송하고 상기 기지국과의 연결을 유지하는, 방법이다.
- [30] 일 실시예는 무선통신시스템에서, 리모트 UE에 있어서, 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 리모트 UE가 기지국으로부터 측정 및 보고에 관련된 정보를 수신; 상기 리모트 UE가 하나 이상의 후보 릴레이 UE에 대해 측정을 수행; 상기 리모트 UE가 상기 기지국으로 측정 보고를 수행; 및 상기 리모트 UE가 상기 측정 보고에 기초하여 결정된 타겟 릴레이 UE와 PC5 연결 수립 절차를 수행을 포함하며, 상기 리모트 UE가 상기 타겟 릴레이 UE에 관련된 연결 실패에 기초하여, 상기 기지국으로 상기 연결 수립 실패에 관련된 cause value를 전송하고 상기 기지국과의 연결을 유지하는, 리모트 UE이다.
- [31] 일 실시예는 무선통신시스템에서, 리모트 UE를 위한 동작들을 수행하게 하는 프로세서에 있어서,
- [32] 상기 동작들은, 상기 리모트 UE가 기지국으로부터 측정 및 보고에 관련된 정보를 수신; 상기 리모트 UE가 하나 이상의 후보 릴레이 UE에 대해 측정을 수행; 상기 리모트 UE가 상기 기지국으로 측정 보고를 수행; 및 상기 리모트 UE가 상기 측정 보고에 기초하여 결정된 타겟 릴레이 UE와 PC5 연결 수립 절차를 수행을 포함하며, 상기 리모트 UE가 상기 타겟 릴레이 UE에 관련된 연결 실패에 기초하여, 상기 기지국으로 상기 연결 수립 실패에 관련된 cause value를 전송하고 상기 기지국과의 연결을 유지하는, 프로세서이다.
- [33] 상기 cause value는 상기 기지국으로부터 RRC reconfiguration 메시지 수신 실패를 지시할 수 있다.
- [34] 상기 RRC reconfiguration 메시지는 상기 타겟 릴레이로의 Direct-to-indirect path switching에 관련된 것일 수 있다.
- [35] 상기 RRC reconfiguration 메시지는 타겟 릴레이 UE의 ID를 포함할 수 있다.
- [36] 상기 cause value는 상기 타겟 릴레이 UE와의 PC5 connection 수립 실패를

지시할 수 있다.

- [37] 상기 측정 보고는 상기 하나 이상의 후보 릴레이에 관련된 SD-RSRP (Sidelink Discovery Reference Signals Received Power)일 수 있다.
- [38] 상기 측정 보고는 상기 하나 이상의 후보 릴레이에 관련된 SL-RSRP (Sidelink Reference Signals Received Power)일 수 있다.
- [39] 상기 측정 보고는 상기 측정 보고가 SD-RSRP 또는 SL-RSRP 중 어느 것에 관련된 것인지를 지시하는 지시자를 포함할 수 있다.
- [40] 상기 타겟 릴레이 UE 결정시 사용되는 상기 SD-RSRP 및 SL-RSRP에는 상이한 임계값이 적용될 수 있다.
- [41] 상기 측정 보고는 상기 하나 이상의 후보 릴레이 UE가 RSRP 신호 세기가 큰 순서대로 정렬된 것일 수 있다.
- [42] 상기 측정 보고는 RRC connected 상태인 후보 릴레이 UE가 우선하여 정렬된 것일 수 있다.
- [43] 상기 측정 보고는 상기 릴레이 UE와 동일 셀에 속한 후보 릴레이 UE가 우선하여 정렬된 것일 수 있다.

발명의 효과

- [44] 일 실시예에 의하면, direct-to-indirect path switching 시 gNB가 정해진 relay UE와 SL connection을 맺는데 실패한 경우, 이를 direct path를 통해 gNB에 알리고, 기지국과 direct path는 그대로 연결하여 service의 continuity를 유지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [45] 본 명세서에 첨부되는 도면은 실시예(들)에 대한 이해를 제공하기 위한 것으로서 다양한 실시형태들을 나타내고 명세서의 기재와 함께 원리를 설명하기 위한 것이다.
- [46] 도 1은 NR 이전의 RAT에 기반한 V2X 통신과 NR에 기반한 V2X 통신을 비교하여 설명하기 위한 도면이다.
- [47] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른, LTE 시스템의 구조를 나타낸다.
- [48] 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른, 사용자 평면(user plane), 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다.
- [49] 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른, NR 시스템의 구조를 나타낸다.
- [50] 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른, NG-RAN과 5GC 간의 기능적 분할을 나타낸다.
- [51] 도 6은 실시예(들)이 적용될 수 있는 NR의 무선 프레임의 구조를 나타낸다.
- [52] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른, NR 프레임의 슬롯 구조를 나타낸다.
- [53] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른, SL 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다.
- [54] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른, SL 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio

protocol architecture)를 나타낸다.

- [55] 도 10은 본 개시의 일 실시 예에 따라, 단말이 전송 모드에 따라 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 절차를 나타낸다.
- [56] 도 12 내지 13은 path switching를 설명하기 위한 도면이다.
- [57] 도 13 내지 도 15는 실시예(들)을 설명하기 위한 도면이다.
- [58] 도 16 내지 도 22는 실시예(들)이 적용될 수 있는 다양한 장치를 설명하는 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [59] 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.
- [60] 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.
- [61] 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.
- [62] 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.

- [63] 설명을 명확하게 하기 위해, LTE-A 또는 5G NR을 위주로 기술하지만 본 개시의 일 실시 예에 따른 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [64] 도 2는 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.
- [65] 도 2를 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.
- [66] 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.
- [67] 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.
- [68] 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.
- [69] 도 3(a)는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다.
- [70] 도 3(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.
- [71] 도 3(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.
- [72] 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.
- [73] 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 부계층은 논리 채널상의 데이터 전송 서비스를 제공한다.
- [74] 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.
- [75] 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.
- [76] 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.
- [77] 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.
- [78] 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.

- [79] 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 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 상향링크 SCH(Shared Channel)가 있다.
- [80] 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.
- [81] 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 심벌)의 특정 부반송파들을 이용할 수 있다. TTI(Transmission Time Interval)는 서브프레임 전송의 단위시간이다.
- [82] 도 4는 본 개시의 일 실시 예에 따른, NR 시스템의 구조를 나타낸다.
- [83] 도 4를 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 4에서는 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.
- [84] 도 5는 본 개시의 일 실시 예에 따른, NG-RAN과 5GC 간의 기능적 분할을 나타낸다.
- [85] 도 5를 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.

[86] 도 6은 본 개시가 적용될 수 있는 NR의 무선 프레임의 구조를 나타낸다.

[87] 도 6을 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.

[88] 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.

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

[90] [표1]

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

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

[92] [표2]

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

[93] 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

상이하하게 설정될 수 있다.

[94] 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.

[95] 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.

[96] [표3]

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

[97] 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.

[98] [표4]

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

[99] 도 7은 본 개시의 일 실시 예에 따른, NR 프레임의 슬롯 구조를 나타낸다.

[100] 도 7을 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.

[101] 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.

- [102] 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.
- [103] 이하, V2X 또는 SL(sidelink) 통신에 대하여 설명한다.
- [104] 도 8은 본 개시의 일 실시 예에 따른, SL 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다. 구체적으로, 도 8의 (a)는 LTE의 사용자 평면 프로토콜 스택을 나타내고, 도 8의 (b)는 LTE의 제어 평면 프로토콜 스택을 나타낸다.
- [105] 도 9는 본 개시의 일 실시 예에 따른, SL 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다. 구체적으로, 도 9의 (a)는 NR의 사용자 평면 프로토콜 스택을 나타내고, 도 9의 (b)는 NR의 제어 평면 프로토콜 스택을 나타낸다.
- [106]
- [107] 도 10은 본 개시의 일 실시 예에 따른, V2X의 동기화 소스(synchronization source) 또는 동기화 기준(synchronization reference)을 나타낸다.
- [108] 도 10을 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.
- [109] 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.
- [110] 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.

[111] 또는, 단말은 기지국이나 GNSS로부터 직접 또는 간접적으로 동기화 정보를 획득하지 못한 다른 단말에게 동기화될 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.

[112] 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 5 또는 표 6은 일 예에 불과하며, 동기화 소스와 동기화 우선 순위 사이의 관계는 다양한 형태로 정의될 수 있다.

[113] [표5]

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

[114] [표6]

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)

[115] 표 5 또는 표 6에서, P0가 가장 높은 우선 순위를 의미할 수 있고, P6이 가장 낮은 우선순위를 의미할 수 있다. 표 5 또는 표 6에서, 기지국은 gNB 또는 eNB 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[116] 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.

[117]

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

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

[120] 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.

- [121] S-PSS, S-SSS 및 PSBCH는 주기적 전송을 지원하는 블록 포맷(예를 들어, SLSS(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.
- [122] 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.
- [123] 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.
- [124]
- [125] 도 11은 본 개시의 일 실시 예에 따라, 단말이 전송 모드에 따라 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 절차를 나타낸다. 도 11의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다. 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.

- [126] 예를 들어, 도 11의 (a)는 LTE 전송 모드 1 또는 LTE 전송 모드 3과 관련된 단말 동작을 나타낸다. 또는, 예를 들어, 도 11의 (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.
- [127] 예를 들어, 도 11의 (b)는 LTE 전송 모드 2 또는 LTE 전송 모드 4와 관련된 단말 동작을 나타낸다. 또는, 예를 들어, 도 11의 (b)는 NR 자원 할당 모드 2와 관련된 단말 동작을 나타낸다.
- [128] 도 11의 (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, 단계 S8000에서, 기지국은 제 1 단말에게 SL 자원과 관련된 정보 및/또는 UL 자원과 관련된 정보를 전송할 수 있다. 예를 들어, 상기 UL 자원은 PUCCH 자원 및/또는 PUSCH 자원을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 UL 자원은 SL HARQ 피드백을 기지국에게 보고하기 위한 자원일 수 있다.
- [129] 예를 들어, 제 1 단말은 DG(dynamic grant) 자원과 관련된 정보 및/또는 CG(configured grant) 자원과 관련된 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다. 예를 들어, CG 자원은 CG 타입 1 자원 또는 CG 타입 2 자원을 포함할 수 있다. 본 명세서에서, DG 자원은, 기지국이 DCI(downlink control information)를 통해서 제 1 단말에게 설정/할당하는 자원일 수 있다. 본 명세서에서, CG 자원은, 기지국이 DCI 및/또는 RRC 메시지를 통해서 제 1 단말에게 설정/할당하는 (주기적인) 자원일 수 있다. 예를 들어, CG 타입 1 자원의 경우, 기지국은 CG 자원과 관련된 정보를 포함하는 RRC 메시지를 제 1 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, CG 타입 2 자원의 경우, 기지국은 CG 자원과 관련된 정보를 포함하는 RRC 메시지를 제 1 단말에게 전송할 수 있고, 기지국은 CG 자원의 활성화(activation) 또는 해제(release)와 관련된 DCI를 제 1 단말에게 전송할 수 있다.
- [130] 단계 S8010에서, 제 1 단말은 상기 자원 스케줄링을 기반으로 PSCCH(예, SCI(Sidelink Control Information) 또는 1st-stage SCI)를 제 2 단말에게 전송할 수 있다. 단계 S8020에서, 제 1 단말은 상기 PSCCH와 관련된 PSSCH(예, 2nd-stage SCI, MAC PDU, 데이터 등)를 제 2 단말에게 전송할 수 있다. 단계 S8030에서, 제 1 단말은 PSCCH/PSSCH와 관련된 PSFCH를 제 2 단말로부터 수신할 수 있다. 예를 들어, HARQ 피드백 정보(예, NACK 정보 또는 ACK 정보)가 상기 PSFCH를 통해서 상기 제 2 단말로부터 수신될 수 있다. 단계 S8040에서, 제 1 단말은 HARQ 피드백 정보를 PUCCH 또는 PUSCH를 통해서 기지국에게 전송/보고할 수 있다. 예를 들어, 상기 기지국에게 보고되는 HARQ 피드백 정보는, 상기 제 1 단말이 상기 제 2 단말로부터 수신한 HARQ 피드백 정보를 기반으로 생성(generate)하는 정보일 수 있다. 예를 들어, 상기 기지국에게 보고되는 HARQ 피드백 정보는, 상기 제 1 단말이 사전에 설정된 규칙을 기반으로

생성(generate)하는 정보일 수 있다. 예를 들어, 상기 DCI는 SL의 스케줄링을 위한 DCI일 수 있다. 예를 들어, 상기 DCI의 포맷은 DCI 포맷 3_0 또는 DCI 포맷 3_1일 수 있다. 표 7은 SL의 스케줄링을 위한 DCI의 일 예를 나타낸다.

[131] [표7]

<p>7.3.1.4.1 Format 3_0</p> <p>DCI format 3_0 is used for scheduling of NR PSCCH and NR PSSCH in one cell.</p> <p>The following information is transmitted by means of the DCI format 3_0 with CRC scrambled by SL-RNTI or SL-CS-RNTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resource pool index $-\lceil \log_2 I \rceil$ bits, where I is the number of resource pools for transmission configured by the higher layer parameter <i>sl-TxPoolScheduling</i>. - Time gap – 3 bits determined by higher layer parameter <i>sl-DCI-ToSL-Trans</i>, as defined in clause 8.1.2.1 of [6, TS 38.214] - HARQ process number – 4 bits. - New data indicator – 1 bit. - Lowest index of the subchannel allocation to the initial transmission $-\lceil \log_2 (N_{\text{subChannel}}^{\text{SL}}) \rceil$ bits as defined in clause 8.1.2.2 of [6, TS 38.214] - SCI format 1-A fields according to clause 8.3.1.1: <ul style="list-style-type: none"> - Frequency resource assignment. - Time resource assignment. - PSFCH-to-HARQ feedback timing indicator $-\lceil \log_2 N_{\text{fb_timing}} \rceil$ bits, where $N_{\text{fb_timing}}$ is the number of entries in the higher layer parameter <i>sl-PSFCH-ToPUCCH</i>, as defined in clause 16.5 of [5, TS 38.213] - PUCCH resource indicator – 3 bits as defined in clause 16.5 of [5, TS 38.213]. - Configuration index – 0 bit if the UE is not configured to monitor DCI format 3_0 with CRC scrambled by SL-CS-RNTI; otherwise 3 bits as defined in clause 8.1.2 of [6, TS 38.214]. If the UE is configured to monitor DCI format 3_0 with CRC scrambled by SL-CS-RNTI, this field is reserved for DCI format 3_0 with CRC scrambled by SL-RNTI. - Counter sidelink assignment index – 2 bits <ul style="list-style-type: none"> - 2 bits as defined in clause 16.5.2 of [5, TS 38.213] if the UE is configured with <i>pdsch-HARQ-ACK-Codebook = dynamic</i> - 2 bits as defined in clause 16.5.1 of [5, TS 38.213] if the UE is configured with <i>pdsch-HARQ-ACK-Codebook = semi-static</i> - Padding bits, if required <p>If multiple transmit resource pools are provided in <i>sl-TxPoolScheduling</i>, zeros shall be appended to the DCI format 3_0 until the payload size is equal to the size of a DCI format 3_0 given by a configuration of the transmit resource pool resulting in the largest number of information bits for DCI format 3_0.</p> <p>If the UE is configured to monitor DCI format 3_1 and the number of information bits in DCI format 3_0 is less than the payload of DCI format 3_1, zeros shall be appended to DCI format 3_0 until the payload size equals that of DCI format 3_1.</p> <p>7.3.1.4.2 Format 3_1</p> <p>DCI format 3_1 is used for scheduling of LTE PSCCH and LTE PSSCH in one cell.</p> <p>The following information is transmitted by means of the DCI format 3_1 with CRC scrambled by SL Semi-Persistent Scheduling V-RNTI:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Timing offset – 3 bits determined by higher layer parameter <i>sl-TimeOffsetEUTRA</i>, as defined in clause 16.6 of [5, TS 38.213] - Carrier indicator – 3 bits as defined in 5.3.3.1.9A of [11, TS 36.212]. - Lowest index of the subchannel allocation to the initial transmission - $\lceil \log_2 (N_{\text{subchannel}}^{\text{SL}}) \rceil$ bits as defined in 5.3.3.1.9A of [11, TS 36.212]. - Frequency resource location of initial transmission and retransmission, as defined in 5.3.3.1.9A of [11, TS 36.212] - Time gap between initial transmission and retransmission, as defined in 5.3.3.1.9A of [11, TS 36.212] - SL index – 2 bits as defined in 5.3.3.1.9A of [11, TS 36.212] - SL SPS configuration index – 3 bits as defined in clause 5.3.3.1.9A of [11, TS 36.212]. - Activation/release indication – 1 bit as defined in clause 5.3.3.1.9A of [11, TS 36.212].

[132] 도 11의 (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. 예를 들어, 단계 S8010에서, 자원 풀 내에서 자원을 스스로 선택한 제 1 단말은 상기 자원을 사용하여 PSCCH(예, SCI(Sidelink Control Information) 또는 1st-stage SCI)를 제 2 단말에게 전송할 수 있다. 단계 S8020에서, 제 1 단말은 상기 PSCCH와 관련된 PSSCH(예, 2nd-stage SCI, MAC PDU, 데이터 등)를 제 2 단말에게 전송할 수 있다. 단계 S8030에서, 제 1 단말은 PSCCH/PSSCH와 관련된 PSFCH를 제 2 단말로부터 수신할 수 있다.

- [133] 도 11의 (a) 또는 (b)를 참조하면, 예를 들어, 제 1 단말은 PSCCH 상에서 SCI를 제 2 단말에게 전송할 수 있다. 또는, 예를 들어, 제 1 단말은 PSCCH 및/또는 PSSCH 상에서 두 개의 연속적인 SCI(예, 2-stage SCI)를 제 2 단말에게 전송할 수 있다. 이 경우, 제 2 단말은 PSSCH를 제 1 단말로부터 수신하기 위해 두 개의 연속적인 SCI(예, 2-stage SCI)를 디코딩할 수 있다. 본 명세서에서, PSCCH 상에서 전송되는 SCI는 1st SCI, 제 1 SCI, 1st-stage SCI 또는 1st-stage SCI 포맷이라고 칭할 수 있고, PSSCH 상에서 전송되는 SCI는 2nd SCI, 제 2 SCI, 2nd-stage SCI 또는 2nd-stage SCI 포맷이라고 칭할 수 있다. 예를 들어, 1st-stage SCI 포맷은 SCI 포맷 1-A를 포함할 수 있고, 2nd-stage SCI 포맷은 SCI 포맷 2-A 및/또는 SCI 포맷 2-B를 포함할 수 있다. 표 8은 1st-stage SCI 포맷의 일 예를 나타낸다.

[134] [표 8]

8.3.1.1 SCI format 1-A

SCI format 1-A is used for the scheduling of PSSCH and 2nd-stage-SCI on PSSCH

The following information is transmitted by means of the SCI format 1-A:

- Priority – 3 bits as specified in clause 5.4.3.3 of [12, TS 23.287] and clause 5.22.1.3.1 of [8, TS 38.321]. Value ‘000’ of Priority field corresponds to priority value ‘1’, value ‘001’ of Priority field corresponds to priority value ‘2’, and so on.
- Frequency resource assignment – $\left\lceil \log_2 \left(\frac{N_{\text{subChannel}}^{\text{SL}} (N_{\text{subChannel}}^{\text{SL}} + 1)}{2} \right) \right\rceil$ bits when the value of the higher layer parameter *sl-MaxNumPerReserve* is configured to 2; otherwise $\left\lceil \log_2 \left(\frac{N_{\text{subChannel}}^{\text{SL}} (N_{\text{subChannel}}^{\text{SL}} + 1) (2N_{\text{subChannel}}^{\text{SL}} + 1)}{6} \right) \right\rceil$ bits when the value of the higher layer parameter *sl-MaxNumPerReserve* is configured to 3, as defined in clause 8.1.5 of [6, TS 38.214].
- Time resource assignment – 5 bits when the value of the higher layer parameter *sl-MaxNumPerReserve* is configured to 2; otherwise 9 bits when the value of the higher layer parameter *sl-MaxNumPerReserve* is configured to 3, as defined in clause 8.1.5 of [6, TS 38.214].
- Resource reservation period – $\lceil \log_2 N_{\text{rsv_period}} \rceil$ bits as defined in clause 16.4 of [5, TS 38.213], where $N_{\text{rsv_period}}$ is the number of entries in the higher layer parameter *sl-ResourceReservePeriodList*, if higher layer parameter *sl-MultiReserveResource* is configured; 0 bit otherwise.
- DMRS pattern – $\lceil \log_2 N_{\text{pattern}} \rceil$ bits as defined in clause 8.4.1.1.2 of [4, TS 38.211], where N_{pattern} is the number of DMRS patterns configured by higher layer parameter *sl-PSSCH-DMRS-TimePatternList*.
- 2nd-stage SCI format – 2 bits as defined in Table 8.3.1.1-1.
- Beta_offset indicator – 2 bits as provided by higher layer parameter *sl-BetaOffsets2ndSCI* and Table 8.3.1.1-2.
- Number of DMRS port – 1 bit as defined in Table 8.3.1.1-3.
- Modulation and coding scheme – 5 bits as defined in clause 8.1.3 of [6, TS 38.214].
- Additional MCS table indicator – as defined in clause 8.1.3.1 of [6, TS 38.214]; 1 bit if one MCS table is configured by higher layer parameter *sl-Additional-MCS-Table*; 2 bits if two MCS tables are configured by higher layer parameter *sl-Additional-MCS-Table*; 0 bit otherwise.
- PSFCH overhead indication – 1 bit as defined clause 8.1.3.2 of [6, TS 38.214] if higher layer parameter *sl-PSFCH-Period* = 2 or 4; 0 bit otherwise.
- Reserved – a number of bits as determined by higher layer parameter *sl-NumReservedBits*, with value set to zero.

[135] 표 9는 2nd-stage SCI 포맷의 일 예를 나타낸다.

[136] [표9]

8.4 Sidelink control information on PSSCH

SCI carried on PSSCH is a 2nd-stage SCI, which transports sidelink scheduling information.

8.4.1 2nd-stage SCI formats

The fields defined in each of the 2nd-stage SCI formats below are mapped to the information bits a_0 to a_{A-1} as follows:

Each field is mapped in the order in which it appears in the description, with the first field mapped to the lowest order information bit a_0 and each successive field mapped to higher order information bits. The most significant bit of each field is mapped to the lowest order information bit for that field, e.g. the most significant bit of the first field is mapped to a_0 .

8.4.1.1 SCI format 2-A

SCI format 2-A is used for the decoding of PSSCH, with HARQ operation when HARQ-ACK information includes ACK or NACK, when HARQ-ACK information includes only NACK, or when there is no feedback of HARQ-ACK information.

The following information is transmitted by means of the SCI format 2-A:

- HARQ process number – 4 bits.
- New data indicator – 1 bit.
- Redundancy version – 2 bits as defined in Table 7.3.1.1.1-2.
- Source ID – 8 bits as defined in clause 8.1 of [6, TS 38.214].
- Destination ID – 16 bits as defined in clause 8.1 of [6, TS 38.214].
- HARQ feedback enabled/disabled indicator – 1 bit as defined in clause 16.3 of [5, TS 38.213].
- Cast type indicator – 2 bits as defined in Table 8.4.1.1-1 and in clause 8.1 of [6, TS 38.214].
- CSI request – 1 bit as defined in clause 8.2.1 of [6, TS 38.214] and in clause 8.1 of [6, TS 38.214].

[137] 도 11의 (a) 또는 (b)를 참조하면, 단계 S8030에서, 제 1 단말은 표 10을 기반으로 PSFCH를 수신할 수 있다. 예를 들어, 제 1 단말 및 제 2 단말은 표 10을 기반으로 PSFCH 자원을 결정할 수 있고, 제 2 단말은 PSFCH 자원을 사용하여 HARQ 피드백을 제 1 단말에게 전송할 수 있다.

[138] [표 10]

16.3 UE procedure for reporting HARQ-ACK on sidelink

A UE can be indicated by an SCI format scheduling a PSSCH reception to transmit a PSFCH with HARQ-ACK information in response to the PSSCH reception. The UE provides HARQ-ACK information that includes ACK or NACK, or only NACK.

A UE can be provided, by *sl-PSFCH-Period*, a number of slots in a resource pool for a period of PSFCH transmission occasion resources. If the number is zero, PSFCH transmissions from the UE in the resource pool are disabled.

A UE expects that a slot t'_k ($0 \leq k < T'_{max}$) has a PSFCH transmission occasion resource if $k \bmod N_{PSSCH}^{PSFCH} = 0$, where t'_k is defined in [6, TS 38.214], and T'_{max} is a number of slots that belong to the resource pool within 10240 msec according to [6, TS 38.214], and N_{PSSCH}^{PSFCH} is provided by *sl-PSFCH-Period*.

A UE may be indicated by higher layers to not transmit a PSFCH in response to a PSSCH reception [11, TS 38.321].

If a UE receives a PSSCH in a resource pool and the HARQ feedback enabled/disabled indicator field in an associated SCI format 2-A or a SCI format 2-B has value 1 [5, TS 38.212], the UE provides the HARQ-ACK information in a PSFCH transmission in the resource pool. The UE transmits the PSFCH in a first slot that includes PSFCH resources and is at least a number of slots, provided by *sl-MinTimeGapPSFCH*, of the resource pool after a last slot of the PSSCH reception.

A UE is provided by *sl-PSFCH-RB-Set* a set of $M_{PRB, set}^{PSFCH}$ PRBs in a resource pool for PSFCH transmission in a PRB of the resource pool. For a number of N_{subch} sub-channels for the resource pool, provided by *sl-NumSubchannel*, and a number of PSSCH slots associated with a PSFCH slot that is less than or equal to N_{PSSCH}^{PSFCH} , the UE allocates the $\lfloor (i + j \cdot N_{PSSCH}^{PSFCH}) \cdot M_{subch, slot}^{PSFCH} \cdot (i + 1 + j \cdot N_{PSSCH}^{PSFCH}) \cdot M_{subch, slot}^{PSFCH} - 1 \rfloor$ PRBs from the $M_{PRB, set}^{PSFCH}$ PRBs to slot i among the PSSCH slots associated with the PSFCH slot and sub-channel j , where $M_{subch, slot}^{PSFCH} = M_{PRB, set}^{PSFCH} / (N_{subch} \cdot N_{PSSCH}^{PSFCH})$, $0 \leq i < N_{PSSCH}^{PSFCH}$, $0 \leq j < N_{subch}$, and the allocation starts in an ascending order of i and continues in an ascending order of j . The UE expects that $M_{PRB, set}^{PSFCH}$ is a multiple of $N_{subch} \cdot N_{PSSCH}^{PSFCH}$.

The second OFDM symbol l' of PSFCH transmission in a slot is defined as

$$l' = sl-StartSymbol + sl-Length - hSymbol - 2$$

A UE determines a number of PSFCH resources available for multiplexing HARQ-ACK information in a PSFCH transmission as $R_{PRB, CS}^{PSFCH} = N_{type}^{PSFCH} \cdot M_{subch, slot}^{PSFCH} \cdot N_{CS}^{PSFCH}$ where N_{CS}^{PSFCH} is a number of cyclic shift pairs for the resource pool provided by *sl-NumMuxCS-Pair* and, based on an indication by *sl-PSFCH-CandidateResourceType*,

- if *sl-PSFCH-CandidateResourceType* is configured as *startSubCH*, $N_{type}^{PSFCH} = 1$ and the $M_{subch, slot}^{PSFCH}$ PRBs are associated with the starting sub-channel of the corresponding PSSCH;
- if *sl-PSFCH-CandidateResourceType* is configured as *allocSubCH*, $N_{type}^{PSFCH} = N_{subch}^{PSSCH}$ and the $N_{subch}^{PSSCH} \cdot M_{subch, slot}^{PSFCH}$ PRBs are associated with the N_{subch}^{PSSCH} sub-channels of the corresponding PSSCH.

The PSFCH resources are first indexed according to an ascending order of the PRB index, from the $N_{type}^{PSFCH} \cdot M_{subch, slot}^{PSFCH}$ PRBs, and then according to an ascending order of the cyclic shift pair index from the N_{CS}^{PSFCH} cyclic shift pairs.

A UE determines an index of a PSFCH resource for a PSFCH transmission in response to a PSSCH reception as $(P_{ID} + M_{ID}) \bmod R_{PRB, CS}^{PSFCH}$ where P_{ID} is a physical layer source ID provided by SCI format 2-A or 2-B [5, TS 38.212] scheduling the PSSCH reception, and M_{ID} is the identity of the UE receiving the PSSCH as indicated by higher layers if the UE detects a SCI format 2-A with Cast type indicator field value of "01", otherwise, M_{ID} is zero.

A UE determines a m_0 value, for computing a value of cyclic shift α [4, TS 38.211], from a cyclic shift pair index corresponding to a PSFCH resource index and from N_{CS}^{PSFCH} using Table 16.3-1.

[139] 도 11의 (a)를 참조하면, 단계 S8040에서, 제 1 단말은 표 11을 기반으로, PUCCH 및/또는 PUSCH를 통해서 SL HARQ 피드백을 기지국에게 전송할 수 있다.

[140] [표 11]

<p>16.5 UE procedure for reporting HARQ-ACK on uplink</p> <p>A UE can be provided PUCCH resources or PUSCH resources [12, TS 38.331] to report HARQ-ACK information that the UE generates based on HARQ-ACK information that the UE obtains from PSFCH receptions, or from absence of PSFCH receptions. The UE reports HARQ-ACK information on the primary cell of the PUCCH group, as described in clause 9, of the cell where the UE monitors PDCCH for detection of DCI format 3_0.</p> <p>For SL configured grant Type 1 or Type 2 PSSCH transmissions by a UE within a time period provided by <i>sl-PeriodCG</i>, the UE generates one HARQ-ACK information bit in response to the PSFCH receptions to multiplex in a PUCCH transmission occasion that is after a last time resource, in a set of time resources.</p> <p>For PSSCH transmissions scheduled by a DCI format 3_0, a UE generates HARQ-ACK information in response to PSFCH receptions to multiplex in a PUCCH transmission occasion that is after a last time resource in a set of time resources provided by the DCI format 3_0.</p> <p>From a number of PSFCH reception occasions, the UE generates HARQ-ACK information to report in a PUCCH or PUSCH transmission. The UE can be indicated by a SCI format to perform one of the following and the UE constructs a HARQ-ACK codeword with HARQ-ACK information, when applicable</p> <ul style="list-style-type: none"> - for one or more PSFCH reception occasions associated with SCI format 2-A with Cast type indicator field value of "10" <ul style="list-style-type: none"> - generate HARQ-ACK information with same value as a value of HARQ-ACK information the UE determines from the last PSFCH reception from the number of PSFCH reception occasions corresponding to PSSCH transmissions or, if the UE determines that a PSFCH is not received at the last PSFCH reception occasion and ACK is not received in any of previous PSFCH reception occasions, generate NACK - for one or more PSFCH reception occasions associated with SCI format 2-A with Cast type indicator field value of "01" <ul style="list-style-type: none"> - generate ACK if the UE determines ACK from at least one PSFCH reception occasion, from the number of PSFCH reception occasions corresponding to PSSCH transmissions, in PSFCH resources corresponding to every identity M_{ID} of the UEs that the UE expects to receive the PSSCH, as described in clause 16.3; otherwise, generate NACK - for one or more PSFCH reception occasions associated with SCI format 2-B or SCI format 2-A with Cast type indicator field value of "11" <ul style="list-style-type: none"> - generate ACK when the UE determines absence of PSFCH reception for the last PSFCH reception occasion from the number of PSFCH reception occasions corresponding to PSSCH transmissions; otherwise, generate NACK <p>After a UE transmits PSSCHs and receives PSFCHs in corresponding PSFCH resource occasions, the priority value of HARQ-ACK information is same as the priority value of the PSSCH transmissions that is associated with the PSFCH reception occasions providing the HARQ-ACK information.</p> <p>The UE generates a NACK when, due to prioritization, as described in clause 16.2.4, the UE does not receive PSFCH in any PSFCH reception occasion associated with a PSSCH transmission in a resource provided by a DCI format 3_0 or, for a configured grant, in a resource provided in a single period and for which the UE is provided a PUCCH resource to report HARQ-ACK information. The priority value of the NACK is same as the priority value of the PSSCH transmission.</p> <p>The UE generates a NACK when, due to prioritization as described in clause 16.2.4, the UE does not transmit a PSSCH in any of the resources provided by a DCI format 3_0 or, for a configured grant, in any of the resources provided in a single period and for which the UE is provided a PUCCH resource to report HARQ-ACK information. The priority value of the NACK is same as the priority value of the PSSCH that was not transmitted due to prioritization.</p> <p>The UE generates an ACK if the UE does not transmit a PSSCH with a SCI format 1-A scheduling a PSSCH in any of the resources provided by a configured grant in a single period and for which the UE is provided a PUCCH resource to report HARQ-ACK information. The priority value of the ACK is same as the largest priority value among the possible priority values for the configured grant.</p>

[141] 한편, 다음 표 12는 3GPP TS 36.331에서 사이드링크 릴레이 UE의 선택 및 재선택에 관련된 개시내용이다. 표 12의 개시 내용은 본 개시의 종래 기술로써 사용되며, 관련하여 필요한 세부 사항은 3GPP TS 36.331를 참조한다.

[142] [표 12]

5.10.11.4 Selection and reselection of sidelink relay UE

A UE capable of sidelink remote UE operation that is configured by upper layers to search for a sidelink relay UE shall:

- 1> if out of coverage on the frequency used for sidelink communication, as defined in TS 36.304 [4], clause 11.4; or
- 1> if the serving frequency is used for sidelink communication and the RSRP measurement of the cell on which the UE camps (RRC_IDLE)/ the PCell (RRC_CONNECTED) is below *threshHigh* within *remoteUE-Config* :
 - 2> search for candidate sidelink relay UEs, in accordance with TS 36.133 [16]
 - 2> when evaluating the one or more detected sidelink relay UEs, apply layer 3 filtering as specified in 5.5.3.2 across measurements that concern the same ProSe Relay UE ID and using the *filterCoefficient* in *SystemInformationBlockType19* (in coverage) or the preconfigured *filterCoefficient* as defined in 9.3(out of coverage), before using the SD-RSRP measurement results;

NOTE 1: The details of the interaction with upper layers are up to UE implementation.

- 2> if the UE does not have a selected sidelink relay UE:
 - 3> select a candidate sidelink relay UE which SD-RSRP exceeds *q-RxLevMin* included in either *reselectionInfoI* (in coverage) or *reselectionInfoOoC* (out of coverage) by *minHyst*;
- 2> else if SD-RSRP of the currently selected sidelink relay UE is below *q-RxLevMin* included in either *reselectionInfoI* (in coverage) or *reselectionInfoOoC* (out of coverage); or if upper layers indicate not to use the currently selected sidelink relay: (i.e. sidelink relay UE reselection):
 - 3> select a candidate sidelink relay UE which SD-RSRP exceeds *q-RxLevMin* included in either *reselectionInfoI* (in coverage) or *reselectionInfoOoC* (out of coverage) by *minHyst*;
 - 2> else if the UE did not detect any candidate sidelink relay UE which SD-RSRP exceeds *q-RxLevMin* included in either *reselectionInfoI* (in coverage) or *reselectionInfoOoC* (out of coverage) by *minHyst*:
 - 3> consider no sidelink relay UE to be selected;

NOTE 2: The UE may perform sidelink relay UE reselection in a manner resulting in selection of the sidelink relay UE, amongst all candidate sidelink relay UEs meeting higher layer criteria, that has the best radio link quality. Further details, including interaction with upper layers, are up to UE implementation.

5.10.11.5 Sidelink remote UE threshold conditions

A UE capable of sidelink remote UE operation shall:

- 1> if the threshold conditions specified in this clause were not met:
 - 2> if *threshHigh* is not included in *remoteUE-Config* within *SystemInformationBlockType19*, or
 - 2> if *threshHigh* is included in *remoteUE-Config* within *SystemInformationBlockType19*, and the RSRP measurement of the PCell, or the cell on which the UE camps, is below *threshHigh* by *hystMax* (also included within *remoteUE-Config*):
 - 3> consider the threshold conditions to be met (entry);
- 1> else:
 - 2> if *threshHigh* is included in *remoteUE-Config* within *SystemInformationBlockType19*, and the RSRP measurement of the PCell, or the cell on which the UE camps, is above *threshHigh* (also included within *remoteUE-Config*):
 - 3> consider the threshold conditions not to be met (leave);

[143] 도 12는 Rel-17 NR SL에 관련한 TR 문서(3GPP TR 38.836)에 capture되어 있는 connection management와 direct에서 indirect로 path switching 시 procedure를 나타낸다. 리모트 UE는 사용자 평면 데이터 전송 전에 네트워크와 자체 PDU 세션/DRB를 설정할 필요가 있다.

[144] Rel-16 NR V2X의 PC5-RRC 측면 PC5 유니캐스트 링크 설정 절차는, 리모트

UE가 릴레이 UE를 통해 네트워크와 Uu RRC connection을 수립하기 전에, 리모트 UE가 릴레이 UE사이에 L2 UE-to-Network relaying 를 위해 secure unicast link를 설정하는데 재사용될 수 있다.

- [145] in-coverage 및 out-of-coverage 모두에 대해 리모트 UE가 gNB와의 연결 설정을 위한 첫 번째 RRC 메시지를 시작하면, 리모트 UE와 UE-to-Network Relay UE 간의 전송을 위한 PC5 L2 구성은 표준에 정의된 RLC/MAC 구성에 기초할 수 있다. 리모트 UE의 Uu SRB1/SRB2 및 DRB의 수립은 L2 UE-to-Network Relay에 대한 레거시 Uu 구성 절차를 따른다.
- [146] 도 12에 도시된 상위 수준 연결 설정 절차는 L2 UE-to-Network Relay에 적용된다.
- [147] 단계 S1200에서 Remote and Relay UE는 탐색 절차를 수행하고 기존 Rel-16 절차를 기준으로 단계 S1201에서 PC5-RRC 연결을 설정할 수 있다
- [148] 단계 S1202에서 리모트 UE는 PC5의 기본 L2 구성을 사용하여 Relay UE를 통해 gNB와의 연결 설정을 위한 첫 번째 RRC 메시지(즉, RRCSetupRequest)를 전송할 수 있다. gNB는 RRCSetup 메시지로 리모트 UE에 응답(S1203)한다. 리모트 UE로의 RRCSetup 전달은 PC5의 기본 구성을 사용한다. Relay UE가 RRC_CONNECTED에서 시작되지 않았다면 PC5의 기본 L2 구성에 대한 메시지 수신 시 자체 연결 설정을 수행해야 한다. 이 단계에서 Relay UE가 리모트 UE에 대한 RRCSetupRequest/RRCSetup 메시지를 전달하기 위한 세부사항은 WI 단계에서 논의될 수 있다.
- [149] 단계 S1204에서 gNB와 Relay UE는 Uu를 통해 릴레이 채널 설정 절차를 수행한다. gNB의 구성에 따라 Relay/Remote UE는 PC5를 통해 리모트 UE로 SRB1을 릴레이하기 위한 RLC 채널을 설정한다. 이 단계는 SRB1에 대한 릴레이 채널을 준비한다.
- [150] 단계 S1205에서, 리모트 UE SRB1 메시지(예: RRCSetupComplete 메시지)는 PC5를 통해 SRB1 릴레이 채널을 사용하여 릴레이 UE를 통해 gNB로 전송된다. 그리고 리모트 UE는 Uu를 통해 RRC 연결된다.
- [151] 단계 S1206에서, 리모트 UE와 gNB는 레거시 절차에 따라 보안을 설정하고 보안 메시지는 Relay UE를 통해 전달된다.
- [152] 단계 S1210에서, gNB는 트래픽 릴레이를 위해 gNB와 Relay UE 사이에 추가 RLC 채널을 설정한다. gNB의 구성에 따라 Relay/Remote UE는 트래픽 릴레이를 위해 리모트 UE와 Relay UE 사이에 추가 RLC 채널을 설정한다. gNB는 릴레이 SRB2/DRB를 설정하기 위해 릴레이 UE를 통해 리모트 UE에 RRCReconfiguration를 전송한다. 리모트 UE는 RRCReconfigurationComplete를 Relay UE를 통해 gNB에 응답으로 전송한다.
- [153] 연결 설정 절차 외에 L2 UE-to-Network 릴레이의 경우:
- [154] - RRC reconfiguration 및 RRC 연결 해제 절차는 WI 단계에 남겨진 메시지 내용/구성 설계와 함께 레거시 RRC 절차를 재사용할 수 있다.

- [155] - RRC 연결 재설정 및 RRC 연결 재개 절차는 메시지 내용/구성 설계와 함께 릴레이 특정 부분을 처리하기 위해 위의 L2 UE-to-Network Relay의 연결 설정 절차를 고려함으로써 기존 RRC 절차를 베이스라인으로 재사용할 수 있다. 메시지 콘텐츠/구성은 추후 정의될 수 있다.
- [156]
- [157] 도 13은 direct to indirect path 전환을 예시한다. L2 UE-to-Network Relay의 서비스 연속성을 위해 리모트 UE가 indirect Relay UE로 전환하는 경우 도 13의 절차가 사용될 수 있다.
- [158] 도 13을 참조하면, 단계 S1301에서 리모트 UE는 후보 릴레이 UE를 측정/발견한 후 리모트 UE가 하나 또는 여러 개의 후보 릴레이 UE를 보고한다. 리모트 UE는 보고할 때 상위 계층 기준을 충족하는 적절한 릴레이 UE를 필터링할 수 있다. 보고에는 릴레이 UE의 ID 및 SL RSRP 정보가 포함될 수 있으며, 여기서 PC5 측정 관련 세부사항은 추후 결정될 수 있다.
- [159] 단계 S1302에서, gNB가 타깃 릴레이 UE로 전환하기로 결정하고 타깃 (재)구성((re)configuration)은 선택적으로 릴레이 UE로 전송된다.
- [160] 단계 S1304에서, 리모트 UE에 대한 RRC reconfiguration 메시지는 타깃 릴레이 UE의 ID, 타깃 Uu 및 PC5 구성을 포함할 수 있다.
- [161] 단계 S1305에서, 연결이 아직 설정되지 않은 경우 리모트 UE는 타깃 릴레이 UE와 PC5 연결을 설정한다.
- [162] 단계 S1306에서, 리모트 UE는 RRCReconfiguration에서 제공된 타깃 구성을 사용하여 대상 경로를 통해 gNB에 RRCReconfigurationComplete를 피드백합니다.
- [163] 단계 S1307에서, 데이터 경로가 전환된다.
- [164]
- [165] 이하에서는 상술한 설명에 기초하여, 리모트 UE의 Direct-to-indirect path switching 또는 Indirect-to-direct path switching에 관련된 측정, 측정 보고와 각 동작 주체(리모트 UE, 릴레이 UE, 기지국 등)들의 관련 동작들에 대해 살펴본다.
- [166] 일 실시예에 의한 리모트는 기지국으로부터 측정 및 보고에 관련된 정보를 수신(도 14의 S1401)할 수 있다. 상기 리모트 UE는 하나 이상의 후보 릴레이 UE에 대해 측정을 수행 (S1402)하고, 상기 기지국으로 측정 보고를 수행(S1403)할 수 있다. 이후, 상기 리모트 UE는 상기 측정 보고에 기초하여 결정된 타깃 릴레이 UE와 PC5 연결 수립 절차를 수행(S1402)할 수 있다.
- [167] 상기 리모트 UE는 상기 타깃 릴레이 UE에 관련된 연결 실패에 기초하여, 상기 기지국으로 상기 연결 수립 실패에 관련된 cause value를 전송하고 상기 기지국과의 연결을 유지할 수 있다. 상기 cause value는 상기 기지국으로부터 RRC reconfiguration 메시지 수신 실패를 지시하는 것일 수 있다. 여기서, 상기 RRC reconfiguration 메시지는 상기 타깃 릴레이로의 Direct-to-indirect path switching에 관련된 것일 수 있다. 앞서 도 13에 관련된 설명을 참조하면, 리모트

UE의 측정 보고에 기초하여 기지국은 타깃 릴레이 UE로의 path switching을 결정하고, 릴레이 UE와 리모트 UE에게 RRC reconfiguration 메시지를 전송할 수 있다. 상기 상기 cause value는 리모트 UE 이 RRC reconfiguration 메시지 수신 실패에 대한 것일 수 있다. 상기 RRC reconfiguration 메시지는 타깃 릴레이 UE의 ID를 포함할 수 있다. 또는, 상기 cause value는 상기 타깃 릴레이 UE와의 PC5 connection 수립 실패를 지시할 수 있다.

[168] 다시 말해, direct-to-indirect path switching 시 gNB가 정해진 relay UE와 SL connection을 맺는데 실패한 경우, 이를 direct path를 통해 gNB에 알리고, 기지국과 direct path는 그대로 연결하여 service의 continuity를 유지할 수 있다. 이를 통해 리모트 UE가 서빙 셀로부터 타깃 릴레이 UE로 path switching이 실패하더라도 별도의 re-establishment 절차 필요 없이 즉각적으로 service continuity 유지가 가능하다. 종래 핸드오버 failure의 경우 링크가 품질이 나빠 RLF 등의 경우 핸드오버 수행, 따라서, 기존 셀을 다시 선택할 이유가 별로 없다. 이에 비해, 본 개시는 다른 셀 선택이 아닌, 서빙 셀을 유지하는 것이다. 따라서, 상기 종래 기술과 비교하여 기존 셀과의 링크를 그대로 유지한다는 차이점이 있으며, 별도의 re-establishment 절차 필요 없다는 이점도 있다.

[169] 정리하면, 도 13의 S1304(리모트 UE가 전달하는 RRC Reconfiguration Complete message) 또는 S1304(PC4 connection establishment)의 과정이 실패한다면, 리모트 UE는 gNB에 directly fail과 cause value을 보고할 수 있다. 이를 수신한 기지국은 상술한 바와 같이 리모트 UE와의 direct link를 keeping할 수 있다. 또한, 기지국은 이전에 리모트 UE가 보고한 정보를 바탕으로 새로운 릴레이 UE를 선택하고 이를 리모트 UE에게 알려줄 수 있다. 만약 리모트 UE가 이전에 보고한 후보 릴레이 UE가 1개 였다면, direct path를 keeping할 수도 있다. 관련하여, RRC re-configuration에 실패하거나, gNB가 선택한 릴레이 UE와 PC5 connection establishment에 실패하면 리모트 UE는 기지국에 cause value와 함께 gNB에 failure를 알릴 수도 있다. 또한, 리모트 UE로부터 failure message를 수신한 gNB는 리모트 UE가 이전에 보고한 후보 릴레이 UE 중에서 새로운 릴레이 UE를 선택하여 알려준다. 이전에 보고한 후보 릴레이 UE가 1개인 경우, 현재 direct connection을 keeping할 수도 있다.

[170]

[171] 한편, 상기 측정 보고는 상기 하나 이상의 후보 릴레이에 관련된 SD-RSRP (Sidelink Discovery Reference Signals Received Power)일 수 있다. Direct-to-indirect path switching 동작 시, measurement configuration and reporting 단계에서 리모트 UE가 reporting하는 RSRP 값은 SD-RSRP 값일 수 있다. 리모트 UE가 아직 후보 릴레이 UE와 SL connection을 맺기 전이기 때문이다. 리모트 UE가 기존에 릴레이 UE를 위한 SL connection을 맺고 있다고 하더라도, SL-RSRP를 보고하는 것은 의미가 없을 수도 있다. 릴레이 UE가 새로운 connection을 맺기 위해 사용하는 layer2 SRC address는 기존 맺어져 있는 SL에서 사용하는 SRC address 값과 다를

것이기 때문이다.

[172] 또는, SL-RSRP (Sidelink Reference Signals Received Power)일 수 있다. 또한, 상기 측정 보고는 상기 측정 보고가 SD-RSRP 또는 SL-RSRP 중 어느 것에 관련된 것인지를 지시하는 지시자를 포함할 수 있다. gNB는 RSRP를 보고하도록 configuration 하면, 리모트 UE가 SL-RSRP 또는 SD-RSRP를 UE implementation을 바탕으로 선택하여 보고하되 SL-RSRP인지 SD-RSRP인지를 indication 하는 flag가 필요하기 때문이다.

[173] 즉, Direct-to-indirect path switching 시, 리모트 UE가 보고하는 RSRP 값은 only SD-RSRP(아직 connection을 맺기 전이므로) 또는 UE implementation 기반으로 SD-RSRP 또는 SL-RSRP를 선택할 수 있다. 이 경우, SD-RSRP인지 SL-RSRP 인지를 표시해 주는 indication이 필요할 수 있다.

[174]

[175] 상기 타겟 릴레이 UE 결정시 사용되는 상기 SD-RSRP 및 SL-RSRP에는 상이한 임계값이 적용될 수 있다. 즉, SL-RSRP와 SD-RSRP 값을 indication과 함께 gNB에 보고하는 경우, SL-RSRP와 SD-RSRP에 적용되는 threshold는 서로 다른 값일 수 있다. 리모트 UE가 SL-RSRP 또는 SD-RSRP를 indication과 함께 gNB에 보고하는 경우, gNB는 SD-RSRP와 SL-RSRP 각기 다른 threshold 값을 적용하여 어떤 릴레이 UE가 적당한 UE인지 판단해야 한다. SL-RSRP와 SD-RSRP는 path loss로 인한 power control을 적용할지 여부가 다를 수 있기 때문이다. 또는 indirect-to-direct path switching 시 SL-RSRP가 not available 할 수도 있다(예를 들어, SL로 전송되는 데이터의 양이 측정에 필요한 만큼 충분하지 않은 경우). 이 경우 리모트 UE/릴레이 UE는 SL-RSRP 대신 SD-RSRP를 측정 보고하는 것이 가능하다(기 agreement). 그러나 이 경우, SL-RSRP와 SD-RSRP를 측정하는 threshold가 다를 수 있으므로 앞서 기술한 발명의 내용과 마찬가지로 이 둘을 구별하기 위한 indication이 필요할 수도 있다.

[176]

[177] 상기 측정 보고는 상기 하나 이상의 후보 릴레이 UE가 RSRP 신호 세기가 큰 순서대로 정렬된 것일 수 있다. 리모트 UE가 여러 개의 후보 릴레이 UE를 보고하는 경우, 리모트 UE가 보고할 수 있는 후보 릴레이 UE의 개수는 제한될 수도 있다. 이 경우, 리모트 UE가 보고하는 후보 릴레이 UE는 RSRP 신호 세기가 큰 순서대로 list up 하여 gNB에 보고한다. 이렇게 하는 경우, 리모트 UE가 보고하는 후보 릴레이 UE 중 RSRP 신호 세기가 상대적으로 나쁜 릴레이 UE는 보고에서 누락될 수 있다.

[178] 상기 측정 보고는 RRC connected 상태인 후보 릴레이 UE가 우선하여 정렬된 것일 수 있다. 즉, 리모트 UE가 보고하는 후보 릴레이 UE는 RRC state에 따라 list up 할 수도 있다. Connected 상태에 있는 릴레이 UE를 선택하는 경우, latency 측면에서 이득이 있을 수 있다. 따라서 리모트 UE가 후보 릴레이 UE를 보고하는 경우, SL/SD-RSRP 값이 정해진 threshold를 넘는 후보 릴레이 UE 중에서 RRC

CONNECTED 상태에 있는 릴레이 UE를 가장 앞쪽에 list up 하고, RRC INACTIVE, RRC IDLE 상태에 따라 link up 순서를 정할 수도 있다. 이는 discovery message에 RRC state가 2bit(RRC CONNECTED/INACTIVE/IDLE)상태를 포함함을 가정하고 있다. Discovery message에 후보 릴레이 UE의 RRC state가 포함되어 있는 경우, RRC state에 따라 measurement report 시 list up 함으로써 path switch(HO) 시 latency를 줄일 수 있다.

[179] 상기 측정 보고는 상기 릴레이 UE와 동일 셀에 속한 후보 릴레이 UE가 우선하여 정렬될 것일 수 있다. 즉, 동일 cell ID에 camp on/connected 상태인 릴레이 UE를 가장 우선적으로 list up하는 방법이 사용될 수도 있다. SL/SD-RSRP 값이 정해진 threshold를 넘는 후보 릴레이 UE 중 현재 리모트 UE의 serving cell과 동일한 cell에 속해 있는 릴레이 UE ID를 우선적으로 list up 하되, 이 중 RRC state에 따라 세부 순서가 정해질 수도 있다. 즉, 리모트 UE와 동일 cell에 속해 있는 후보 릴레이 UE 중에서 RRC CONNECTED 상태에 있는 릴레이 UE를 가장 우선적으로 list up하고, INACTIVE, IDLE 순서로 list up 할 수 있다. 이후, 다른 cell에 속해 있는 릴레이 UE 중에서 RRC CONNECTED 상태에 있는 릴레이 UE를 list up 하고, INACTIVE, IDLE 순서로 list up 할 수 있다.

[180] 또한, Direct-to-indirect path switching 시, 리모트 UE가 보고하는 후보 릴레이 UE는 RSRP의 신호 세기 순서로 list up 하여 보고할 수도 있다.

[181]

[182] 한편, 도 13 S1303의 ‘RRC Reconfiguration and RRC Reconfiguration and complete message’가 S1306 이전에 있는 경우, 릴레이 UE의 identification에 문제가 있을 수 있다. 리모트 UE가 gNB에 후보 릴레이 UE의 ID를 보고할 때 사용되는 ID 값은 아직 리모트 UE와 릴레이 UE가 SL connection을 맺기 전이므로, 릴레이 UE의 layer2 ID라고 짐작할 수 있다. 릴레이 UE의 layer2 ID는 gNB가 알지 못하는 값이므로, gNB는 path switching을 위한 릴레이 UE를 선택했다고 하더라도, 그것이 실제 어떤 릴레이 UE인지는 알지 못한다. 따라서 gNB가 릴레이 UE를 identify 하기 위한 ID값이 필요할 수 있다. 예를 들어, 릴레이 UE가 CONNECTED UE라면 Discovery message에 사용한 SRC address를 사전에 gNB에 보고하면, gNB는 리모트 UE가 보고한 후보 릴레이 UE가 누구인지 알 수 있다. 혹은 gNB가 사전에 할당한 temporal/local ID를 Discovery message에 포함하여 전송하고, 리모트 UE가 후보 릴레이 UE의 ID를 보고할 때 해당 temporal/local ID도 함께 보고한다면, 이를 해결할 수 있다.

[183] gNB는 리모트 UE가 보고하는 layer2 ID만으로는 실제 릴레이 UE가 누구인지 알 수 없다. 따라서 direct-to-indirect path switching에서, S1306(리모트 UE가 전송하는 RRCReconfigurationComplete message) 전에 S1302 (릴레이 UE의 RRC Reconfiguration and RRC Reconfiguration complete message) 가 존재하는 경우, 릴레이 UE를 identify 하기 위한 방법이 논의되어야 한다. 또한, S1303(릴레이 UE의 ‘RRC Reconfiguration and RRC Reconfiguration complete message’)를

수행하는 이유에 대한 구체적인 논의가 필요하다.

[184]

[185] 상술한 설명과 관련하여, 리모트 UE는, 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 리모트 UE가 기지국으로부터 측정 및 보고에 관련된 정보를 수신; 상기 리모트 UE가 하나 이상의 후보 릴레이 UE에 대해 측정을 수행; 상기 리모트 UE가 상기 기지국으로 측정 보고를 수행; 및 상기 리모트 UE가 상기 측정 보고에 기초하여 결정된 타깃 릴레이 UE와 PC5 연결 수립 절차를 수행을 포함하며, 상기 리모트 UE가 상기 타깃 릴레이 UE에 관련된 연결 실패에 기초하여, 상기 기지국으로 상기 연결 수립 실패에 관련된 cause value를 전송하고 상기 기지국과의 연결을 유지할 수 있다.

[186] 또한, 리모트 UE를 위한 동작들을 수행하게 하는 프로세서에 있어서, 상기 동작들은, 상기 리모트 UE가 기지국으로부터 측정 및 보고에 관련된 정보를 수신; 상기 리모트 UE가 하나 이상의 후보 릴레이 UE에 대해 측정을 수행; 상기 리모트 UE가 상기 기지국으로 측정 보고를 수행; 및 상기 리모트 UE가 상기 측정 보고에 기초하여 결정된 타깃 릴레이 UE와 PC5 연결 수립 절차를 수행을 포함하며, 상기 리모트 UE가 상기 타깃 릴레이 UE에 관련된 연결 실패에 기초하여, 상기 기지국으로 상기 연결 수립 실패에 관련된 cause value를 전송하고 상기 기지국과의 연결을 유지할 수 있다.

[187]

[188] 도 15는 indirect-to-direct path switching procedure를 나타낸 그림이다.

[189] S1501(measurement configuration and reporting) 과정에서, 리모트 UE가 gNB에 전송하는 RSRP 값은 SL-RSRP 값일 수 있다. 리모트 UE는 릴레이 UE를 통해서 CONNECTED 상태에 있으므로, SD-RSRP를 전송하는 것 보다 SL-RSRP를 전송하는 것이 gNB가 SL 상황을 판단하기에 더 좋은 값이기 때문이다. 즉, indirect-to-direct path switching 동작 시 리모트 UE가 reporting 하는 값은 SL-RSRP이다.

[190] S1503(리모트 UE가 RRC Reconfiguration message 수신)에서, 릴레이 UE는 리모트 UE가 HO와 관련된 RRC Reconfiguration을 받았는지 여부를 알지 못한다. 따라서 gNB로부터 HO 관련된 RRC Reconfiguration을 받은 리모트 UE는 이를 릴레이 UE에 알려야 한다. 또는 gNB는 리모트 UE에게 HO 관련된 RRC Reconfiguration 전송한 경우, 이를 릴레이 UE에게 알릴 수도 있다. 이는 릴레이 UE가 리모트 UE에게 더 이상 DL data를 전송하지 않도록 하기 위함이다.

[191] indirect-to-direct path switching 동작 시, 리모트 UE가 HO 관련한 RRC Reconfiguration message를 수신한 경우, 리모트 UE도 이를 알아야 한다. 이는 릴레이 UE의 data 전송을 suspend 하기 위함이다.

- [192] 리모트 UE가 HO 관련한 RRC Reconfiguration message를 수신한 것을 릴레이 UE가 아는 방법은 (option 1) 리모트 UE가 HO 관련한 RRC Reconfiguration message를 수신한 경우 이를 릴레이 UE한테 알리거나, 또는 (option 2) gNB가 HO 관련한 RRC Reconfiguration message를 리모트 UE에게 전송한 경우 이를 릴레이 UE에게 알린다. 만약 리모트 UE가 step4(RA to gNB) 또는 S1505(RRC Reconfiguration Complete message) 전송에 실패한 경우, 리모트 UE는 현재 indirect link를 유지할 수 있다. 이 때, 리모트 UE는 릴레이 UE에게 다시 DL data를 전송해도 된다는 resume message를 전송할 수 있다. 즉, 리모트 UE가 HO 실패한 경우, 리모트 UE는 릴레이 UE에게 resume 메시지를 전송한다.
- [193]
- [194] 본 개시가 적용되는 통신 시스템 예
- [195] 이로 제한되는 것은 아니지만, 본 문서에 개시된 본 개시의 다양한 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 기기들간에 무선 통신/연결(예, 5G)을 필요로 하는 다양한 분야에 적용될 수 있다.
- [196] 이하, 도면을 참조하여 보다 구체적으로 예시한다. 이하의 도면/설명에서 동일한 도면 부호는 다르게 기술하지 않는 한, 동일하거나 대응되는 하드웨어 블록, 소프트웨어 블록 또는 기능 블록을 예시할 수 있다.
- [197] 도 16은 본 개시에 적용되는 통신 시스템(1)을 예시한다.
- [198] 도 16을 참조하면, 본 개시에 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 기기으로도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기(200a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.
- [199] 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.

- [200] 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 개시의 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.
- [201] 본 개시가 적용되는 무선 기기 예
- [202] 도 17는 본 개시에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.
- [203] 도 17를 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 16의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.
- [204] 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 개시에서 무선 기기는 통신 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [205] 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 개시에서 무선 기기는 통신 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [206] 이하, 무선 기기(100, 200)의 하드웨어 요소에 대해 보다 구체적으로 설명한다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 하나 이상의 프로토콜 계층이 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 계층(예, PHY, MAC, RLC, PDCP, RRC, SDAP와 같은 기능적 계층)을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 하나 이상의 PDU(Protocol Data Unit) 및/또는 하나 이상의 SDU(Service Data Unit)를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에

개시된 기능, 절차, 제안 및/또는 방법에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 포함하는 신호(예, 베이스밴드 신호)를 생성하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)에게 제공할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)로부터 신호(예, 베이스밴드 신호)를 수신할 수 있고, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 획득할 수 있다.

- [207] 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.
- [208] 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.
- [209] 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.

- [210] 본 개시가 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량 예
- [211] 도 18는 본 개시에 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.
- [212] 도 18를 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.
- [213] 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 주행 중인 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.

- [214] 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.
- [215] 본 개시가 적용되는 AR/VR 및 차량 예
- [216] 도 19은 본 개시에 적용되는 차량을 예시한다. 차량은 운송수단, 기차, 비행체, 선박 등으로도 구현될 수 있다.
- [217] 도 19을 참조하면, 차량(100)은 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 입출력부(140a) 및 위치 측정부(140b)를 포함할 수 있다.
- [218] 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, 주행선 내에서의 위치 정보, 가속도 정보, 주변 차량과의 위치 정보 등을 포함할 수 있다. 위치 측정부(140b)는 GPS 및 다양한 센서들을 포함할 수 있다.
- [219] 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 메시지를 발송할 수 있다. 상황에 따라, 제어부(120)는 통신부(110)를 통해 관계 기관에게 차량의 위치 정보와, 주행/차량 이상에 관한 정보를 전송할 수 있다.

[220] 본 개시가 적용되는 XR 기기 예

[221] 도 20은 본 개시에 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.

[222] 도 20을 참조하면, XR 기기(100a)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 입출력부(140a), 센서부(140b) 및 전원공급부(140c)를 포함할 수 있다.

[223] 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, 마이크론, 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, 마이크론 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.

[224] 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 획득할 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(110)를 통해 콘텐츠 요청 정보를 다른 기기(예, 휴대 기기(100b)) 또는 미디어 서버에 전송할 수 있다. 통신부(110)는 다른 기기(예, 휴대 기기(100b)) 또는 미디어 서버로부터 영화, 뉴스 등의 콘텐츠를 메모리부(130)로 다운로드/스트리밍 받을 수 있다. 제어부(120)는 콘텐츠에 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.

- [225] 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 컨트롤러로 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.
- [226] 본 개시가 적용되는 로봇 예
- [227] 도 21은 본 개시에 적용되는 로봇을 예시한다. 로봇은 사용 목적이나 분야에 따라 산업용, 의료용, 가정용, 군사용 등으로 분류될 수 있다.
- [228] 도 21을 참조하면, 로봇(100)은 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 입출력부(140a), 센서부(140b) 및 구동부(140c)를 포함할 수 있다.
- [229] 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.
- [230] 본 개시가 적용되는 AI 기기 예
- [231] 도 22는 본 개시에 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.
- [232] 도 22를 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.
- [233] 통신부(110)는 유무선 통신 기술을 이용하여 다른 AI 기기(예, 도 16, 100x, 200, 400)나 AI 서버(예, 도 16의 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.

- [234] 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 16, 400) 등의 외부 장치에 전송할 수 있다. 수집된 이력 정보는 학습 모델을 갱신하는데 이용될 수 있다.
- [235] 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.
- [236] 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, 마이크론 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, 마이크론 및/또는 레이더 등을 포함할 수 있다.
- [237] 러닝 프로세서부(140c)는 학습 데이터를 이용하여 인공 신경망으로 구성된 모델을 학습시킬 수 있다. 러닝 프로세서부(140c)는 AI 서버(도 16, 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.

산업상 이용가능성

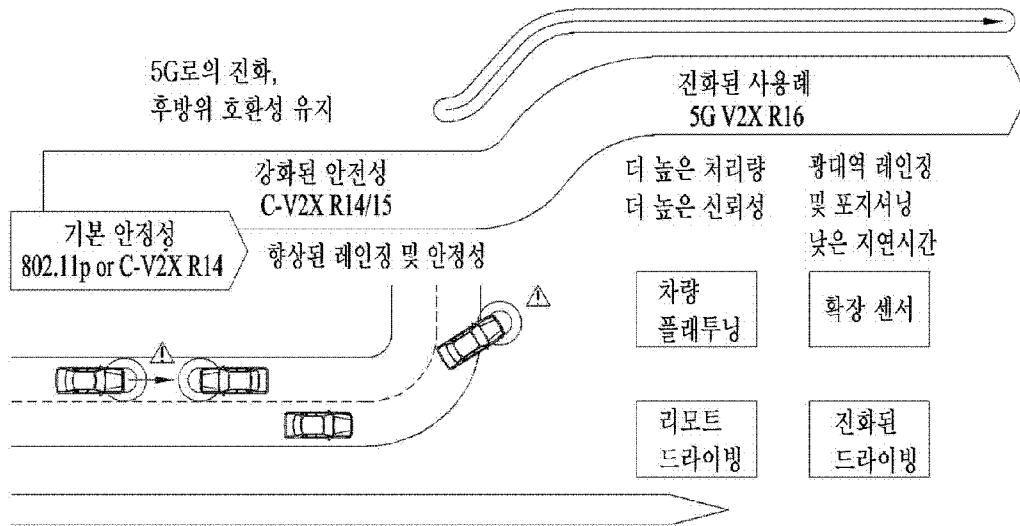
[238] 상술한 바와 같은 실시형태들은 다양한 이동통신 시스템에 적용될 수 있다.

청구범위

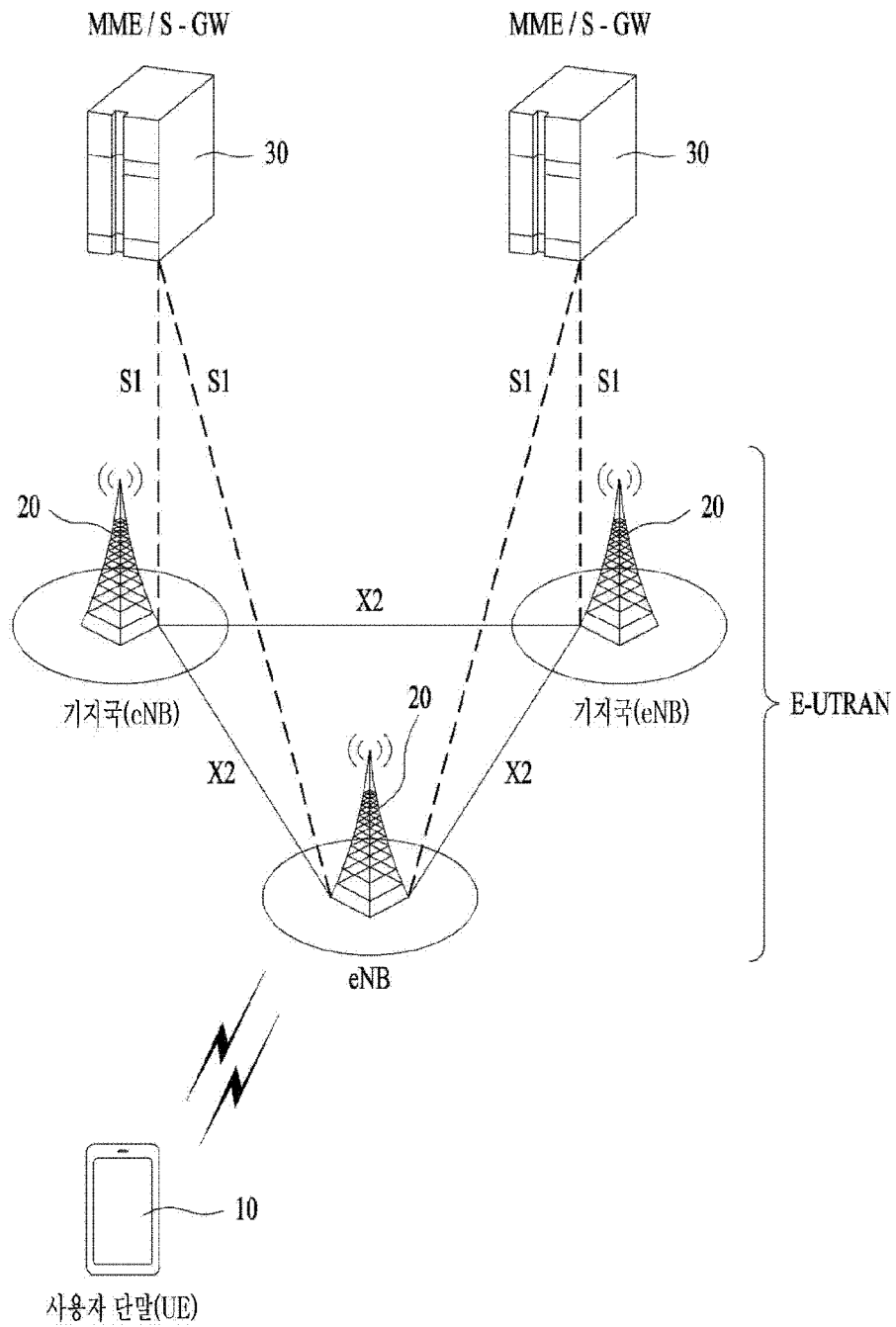
- [청구항 1] 무선통신시스템에서 사이드링크 리모트 UE의 동작 방법에 있어서, 상기 리모트 UE가 기지국으로부터 측정 및 보고에 관련된 정보를 수신; 상기 리모트 UE가 하나 이상의 후보 릴레이 UE에 대해 측정을 수행; 상기 리모트 UE가 상기 기지국으로 측정 보고를 수행; 및 상기 리모트 UE가 상기 측정 보고에 기초하여 결정된 타깃 릴레이 UE와 PC5 연결 수립 절차를 수행; 을 포함하며, 상기 리모트 UE가 상기 타깃 릴레이 UE에 관련된 연결 실패에 기초하여, 상기 기지국으로 상기 연결 수립 실패에 관련된 cause value를 전송하고 상기 기지국과의 연결을 유지하는, 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 cause value는 상기 기지국으로부터 RRC reconfiguration 메시지 수신 실패를 지시하는, 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 RRC reconfiguration 메시지는 상기 타깃 릴레이로의 Direct-to-indirect path switching에 관련된 것인, 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 RRC reconfiguration 메시지는 타깃 릴레이 UE의 ID를 포함하는, 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 cause value는 상기 타깃 릴레이 UE와의 PC5 connection 수립 실패를 지시하는, 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 측정 보고는 상기 하나 이상의 후보 릴레이에 관련된 SD-RSRP (Sidelink Discovery Reference Signals Received Power)인, 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서, 상기 측정 보고는 상기 하나 이상의 후보 릴레이에 관련된 SL-RSRP (Sidelink Reference Signals Received Power)인, 방법.
- [청구항 8] 제1항에 있어서, 상기 측정 보고는 상기 측정 보고가 SD-RSRP 또는 SL-RSRP 중 어느 것에 관련된 것인지를 지시하는 지시자를 포함하는, 방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 타깃 릴레이 UE 결정시 사용되는 상기 SD-RSRP 및 SL-RSRP에는 상이한 임계값이 적용되는, 방법.
- [청구항 10] 제1항에 있어서, 상기 측정 보고는 상기 하나 이상의 후보 릴레이 UE가 RSRP 신호 세기가

- 큰 순서대로 정렬된 것인, 방법.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 측정 보고는 RRC connected 상태인 후보 릴레이 UE가 우선하여 정렬된 것인, 방법.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 측정 보고는 상기 릴레이 UE와 동일 셀에 속한 후보 릴레이 UE가 우선하여 정렬된 것인, 방법.
- [청구항 13] 무선통신시스템에서, 리모트 UE에 있어서,
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 리모트 UE가 기지국으로부터 측정 및 보고에 관련된 정보를 수신;
상기 리모트 UE가 하나 이상의 후보 릴레이 UE에 대해 측정을 수행;
상기 리모트 UE가 상기 기지국으로 측정 보고를 수행; 및
상기 리모트 UE가 상기 측정 보고에 기초하여 결정된 타깃 릴레이 UE와 PC5 연결 수립 절차를 수행;
을 포함하며,
상기 리모트 UE가 상기 타깃 릴레이 UE에 관련된 연결 실패에 기초하여, 상기 기지국으로 상기 연결 수립 실패에 관련된 cause value를 전송하고 상기 기지국과의 연결을 유지하는, 리모트 UE.
- [청구항 14] 제12항에 있어서,
상기 리모트 UE는 다른 UE, 자율주행 차량에 관련된 UE 또는 기지국 또는 네트워크 중 적어도 하나와 통신하는 것인, 리모트 UE.
- [청구항 15] 무선통신시스템에서, 리모트 UE를 위한 동작들을 수행하게 하는 프로세서에 있어서,
상기 동작들은,
상기 리모트 UE가 기지국으로부터 측정 및 보고에 관련된 정보를 수신;
상기 리모트 UE가 하나 이상의 후보 릴레이 UE에 대해 측정을 수행;
상기 리모트 UE가 상기 기지국으로 측정 보고를 수행; 및
상기 리모트 UE가 상기 측정 보고에 기초하여 결정된 타깃 릴레이 UE와 PC5 연결 수립 절차를 수행;
을 포함하며,
상기 리모트 UE가 상기 타깃 릴레이 UE에 관련된 연결 실패에 기초하여, 상기 기지국으로 상기 연결 수립 실패에 관련된 cause value를 전송하고 상기 기지국과의 연결을 유지하는, 프로세서.

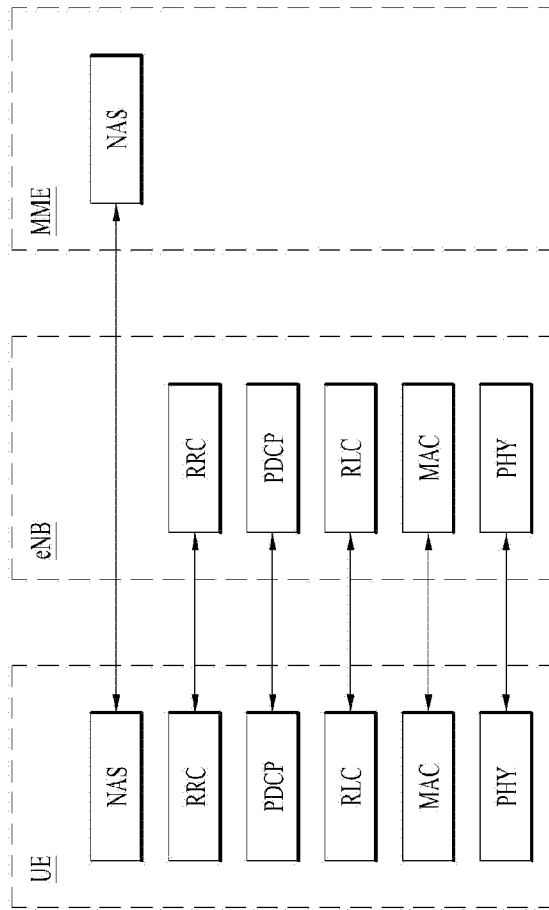
[도1]



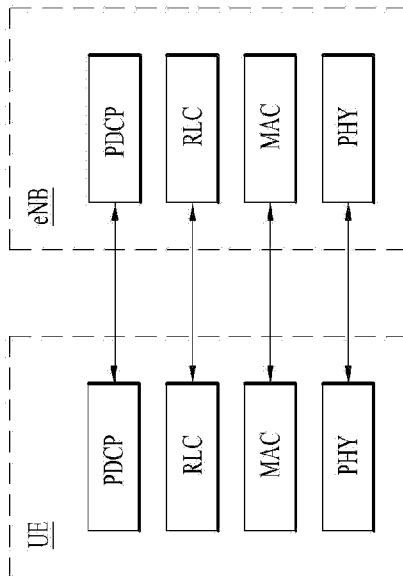
[도2]



[도3]

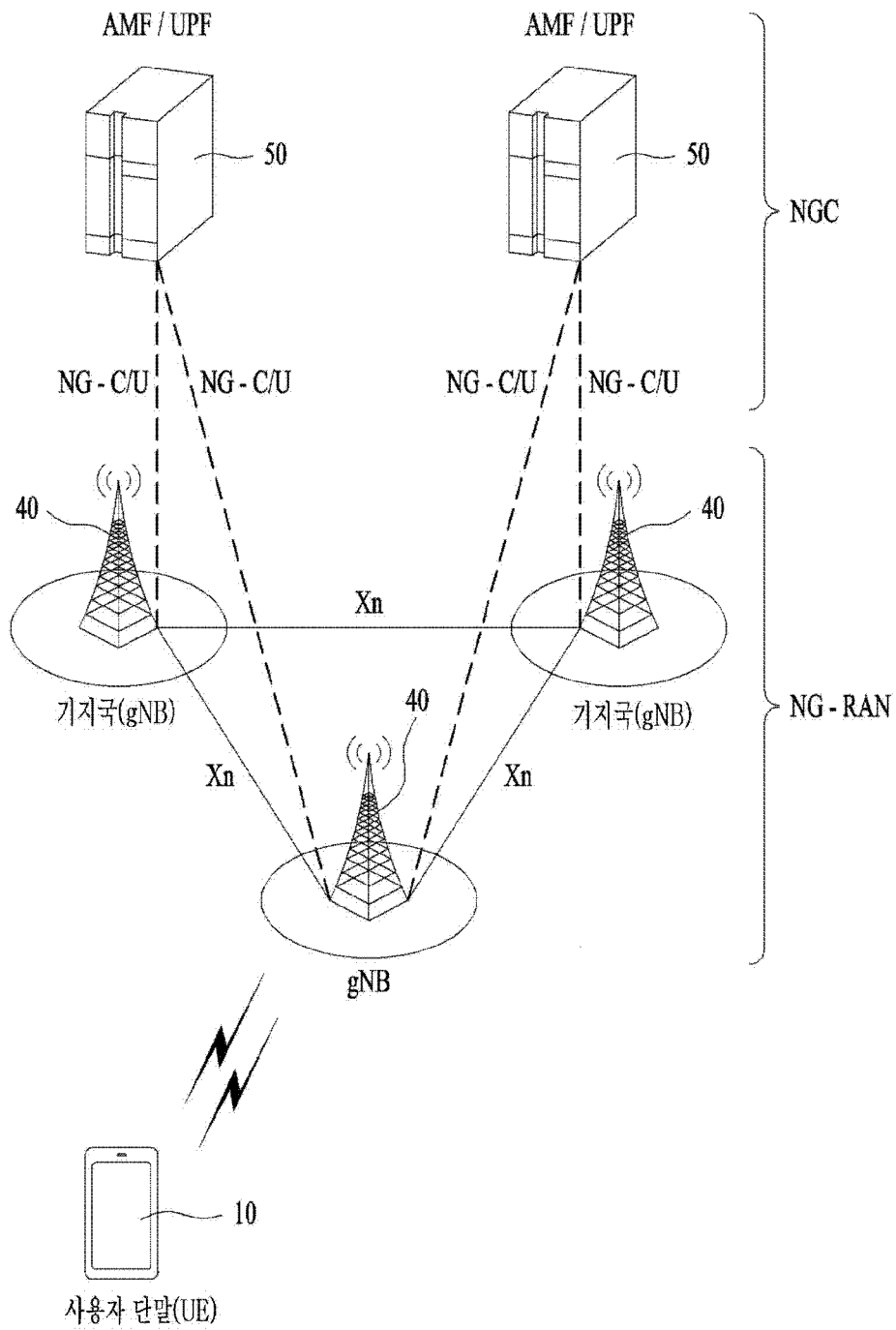


(b)

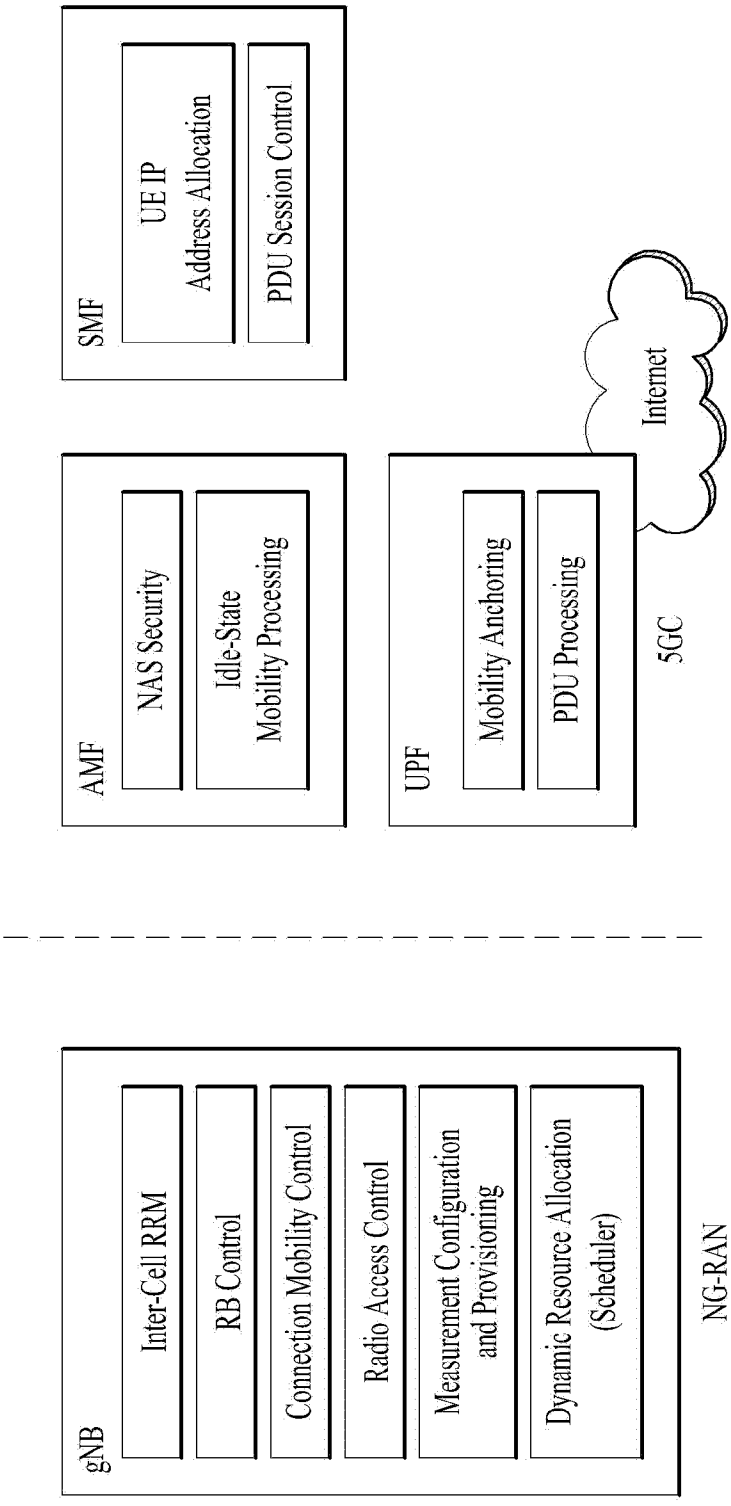


(a)

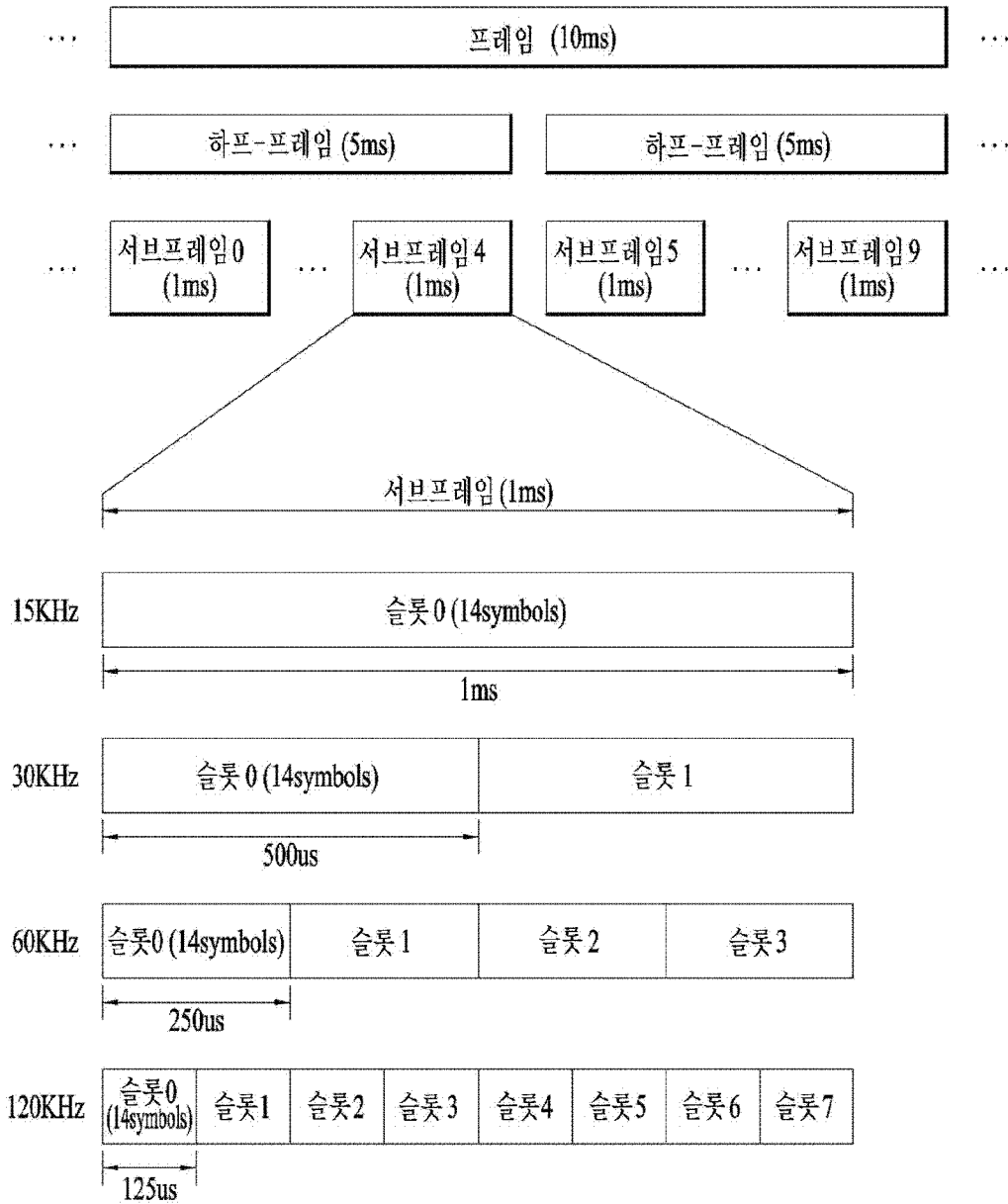
[도4]



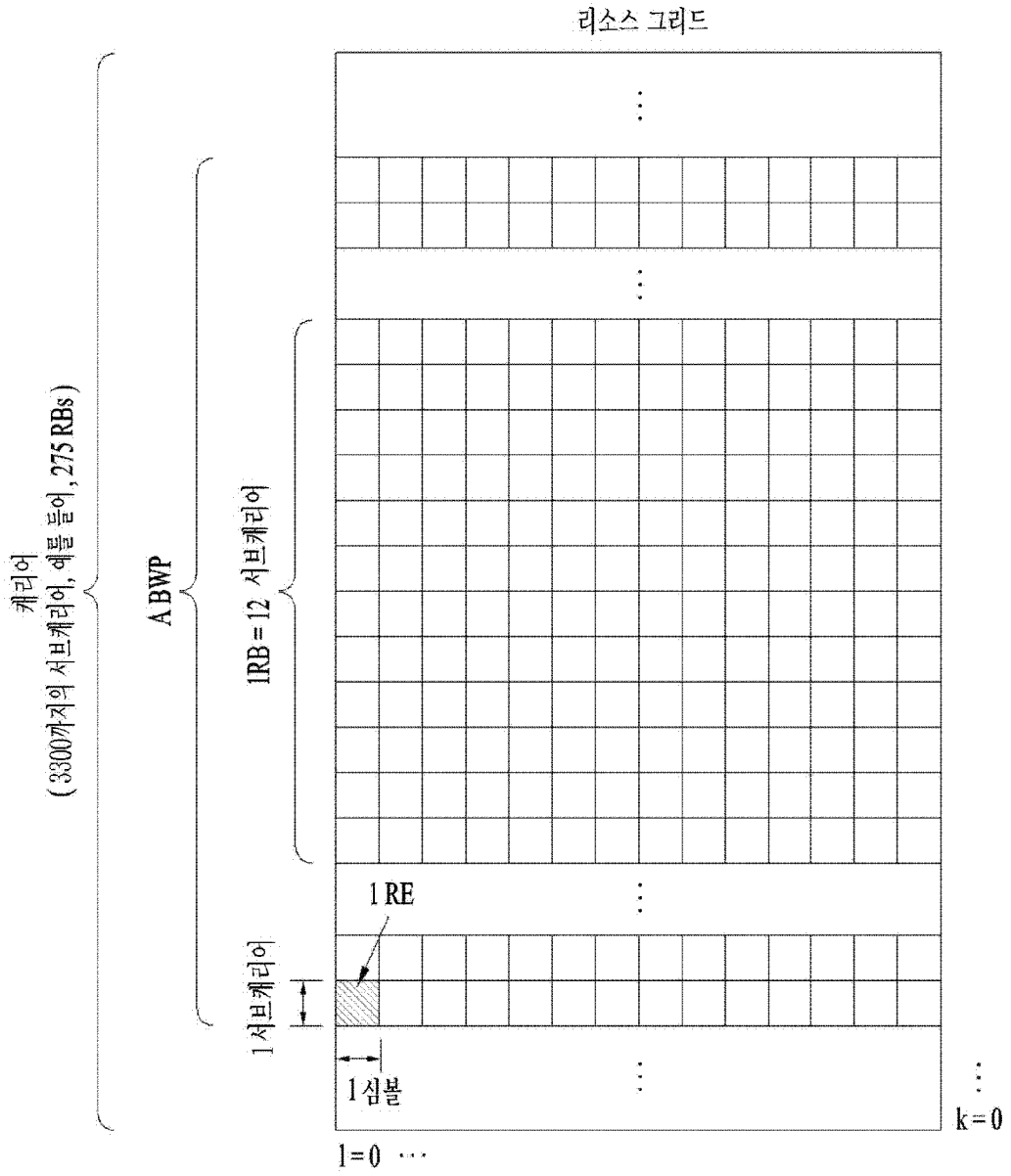
[도5]



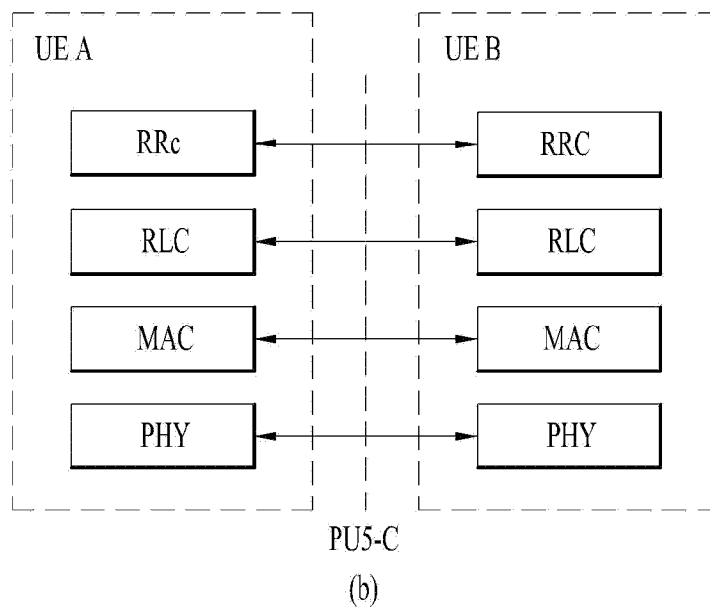
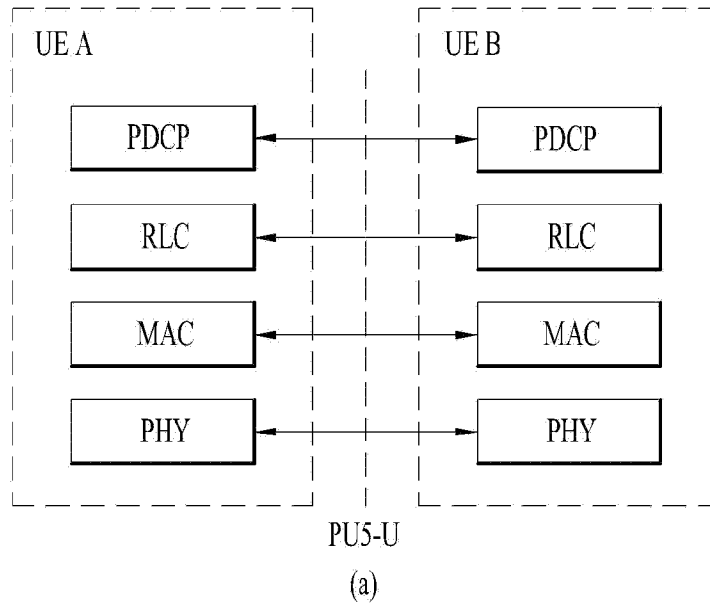
[도6]



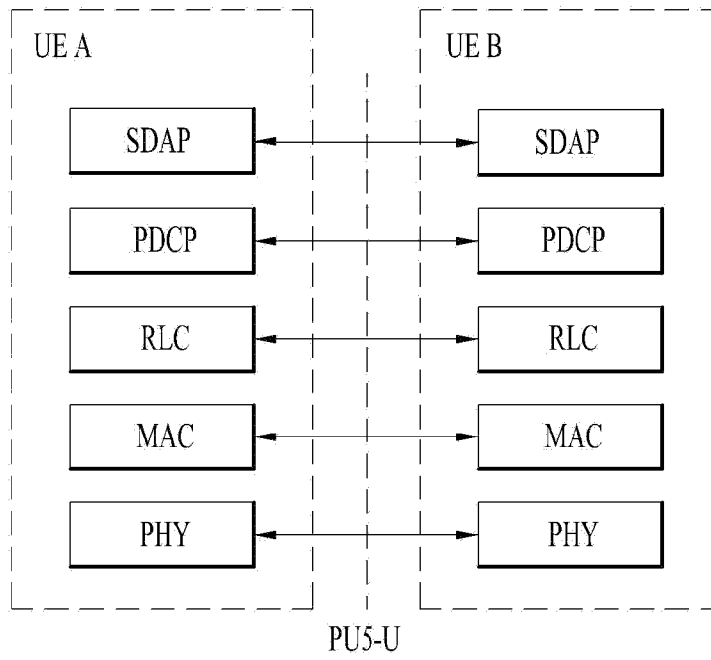
[도7]



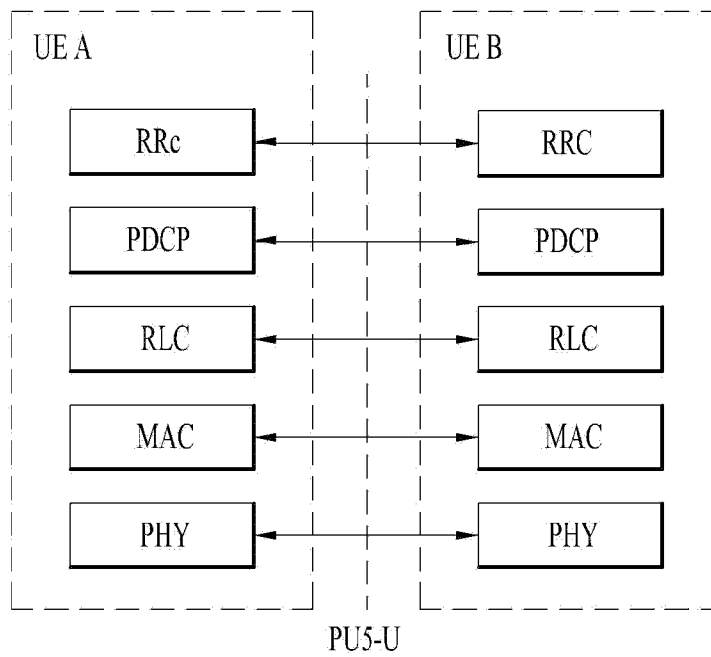
[도8]



[도9]

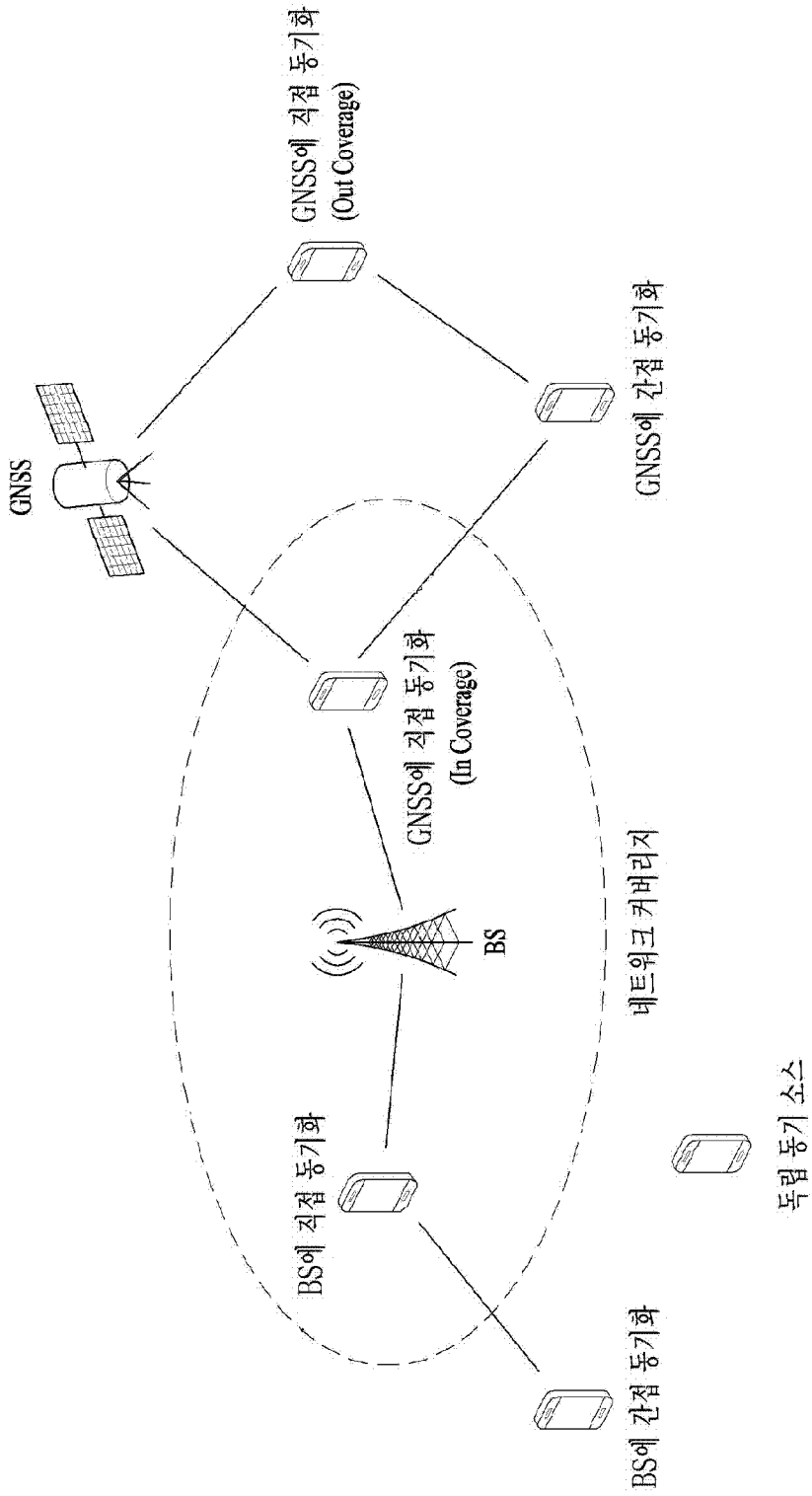


(a)



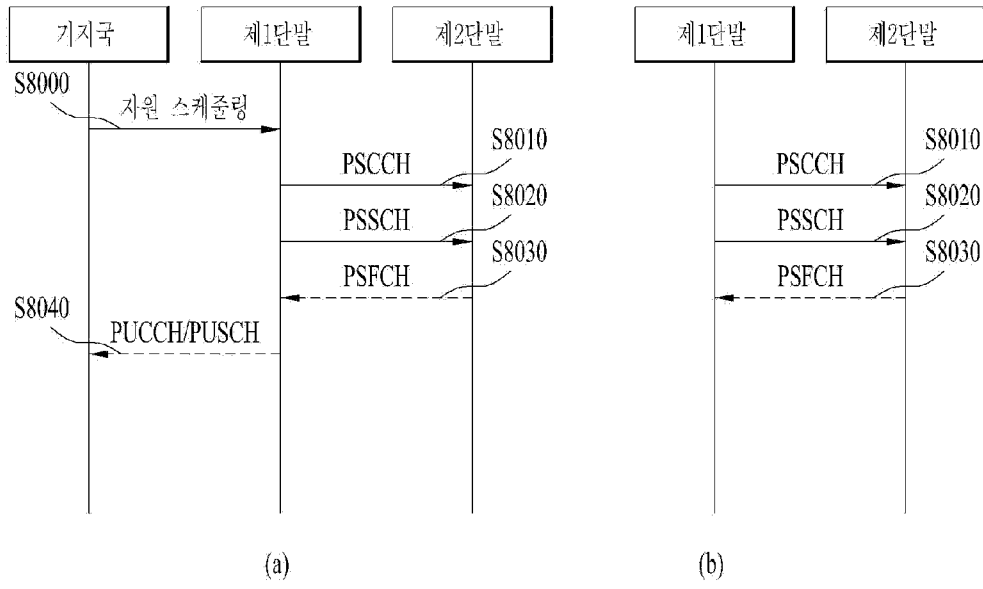
(b)

[도10]

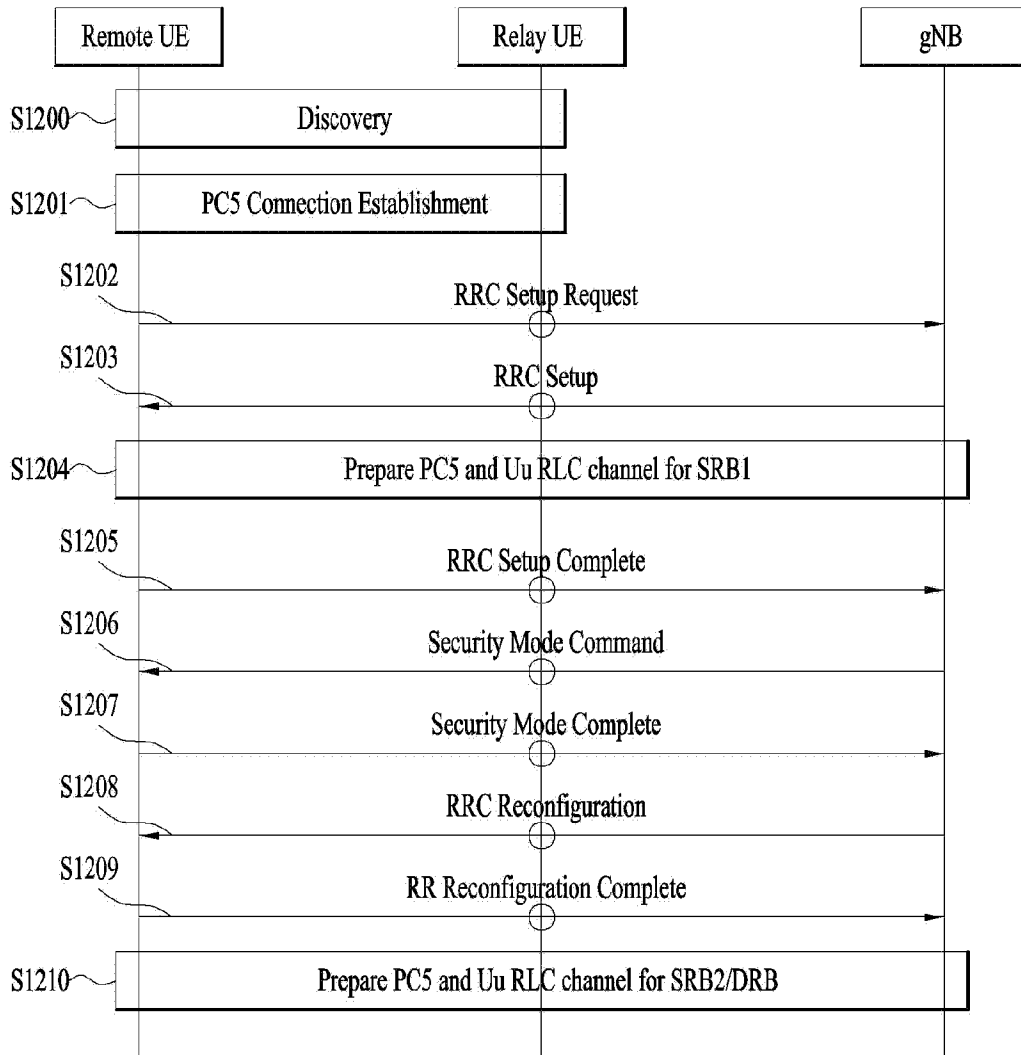


대체용지 (규칙 제26조)

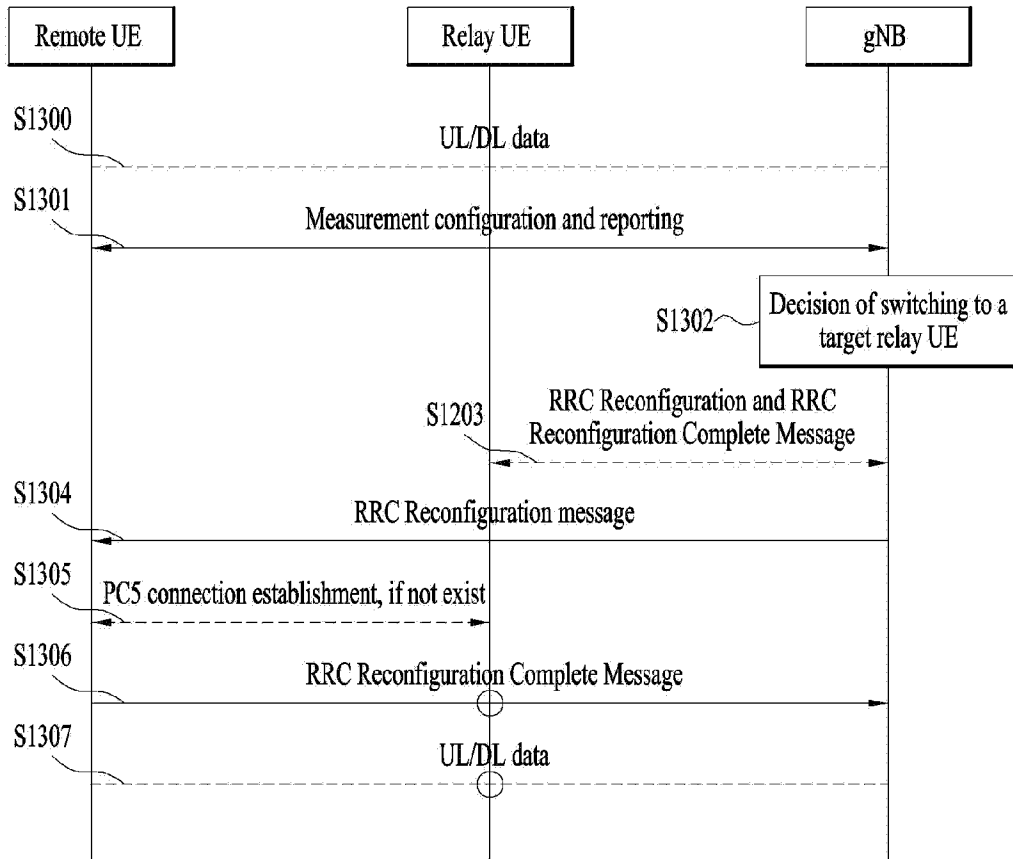
[도11]



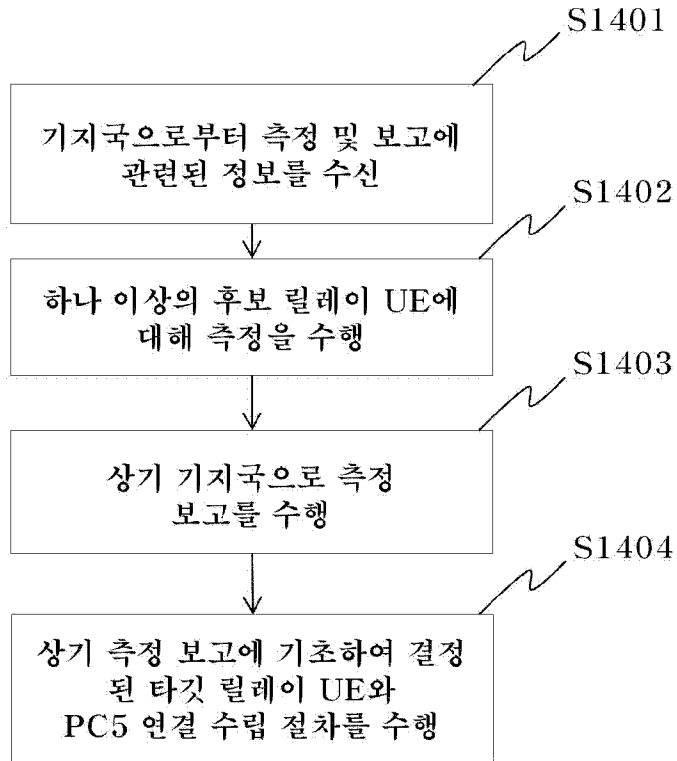
[도 12]



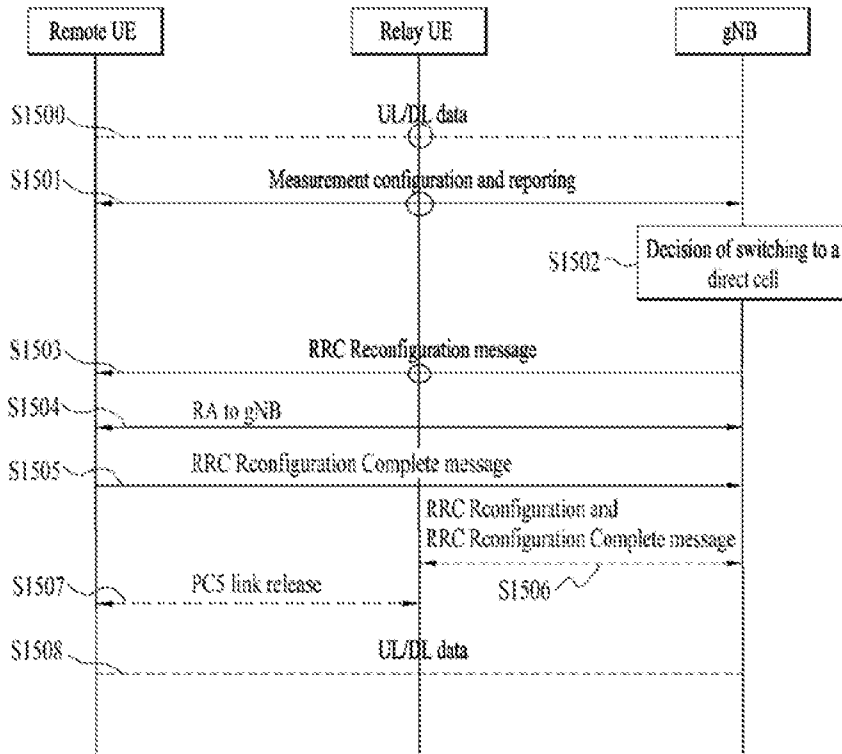
[도 13]



[도14]

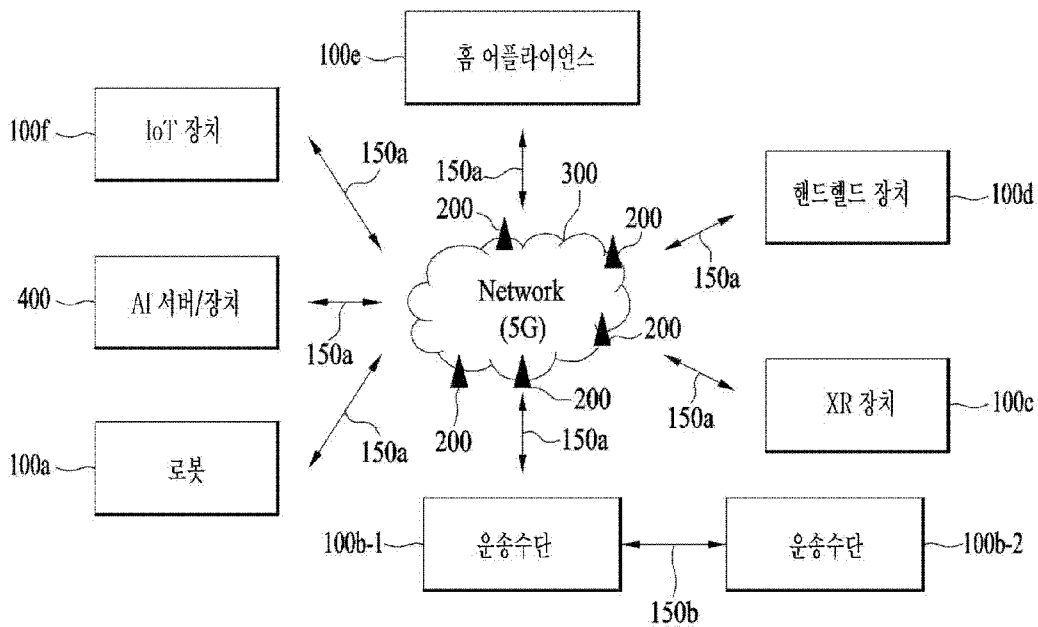


[도15]



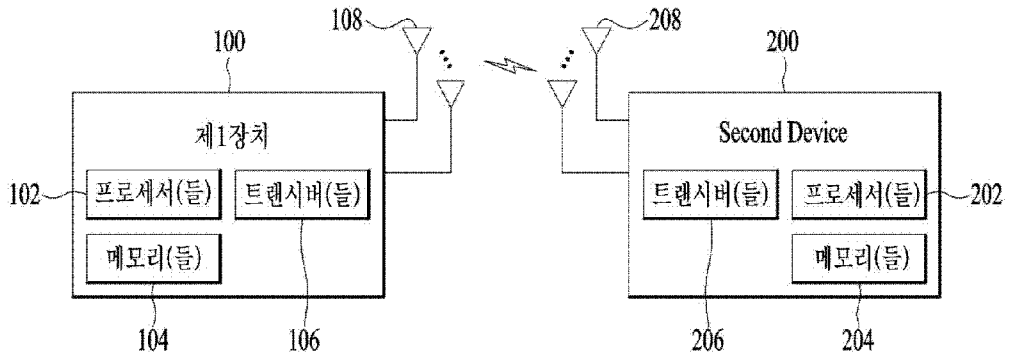
[도16]

1

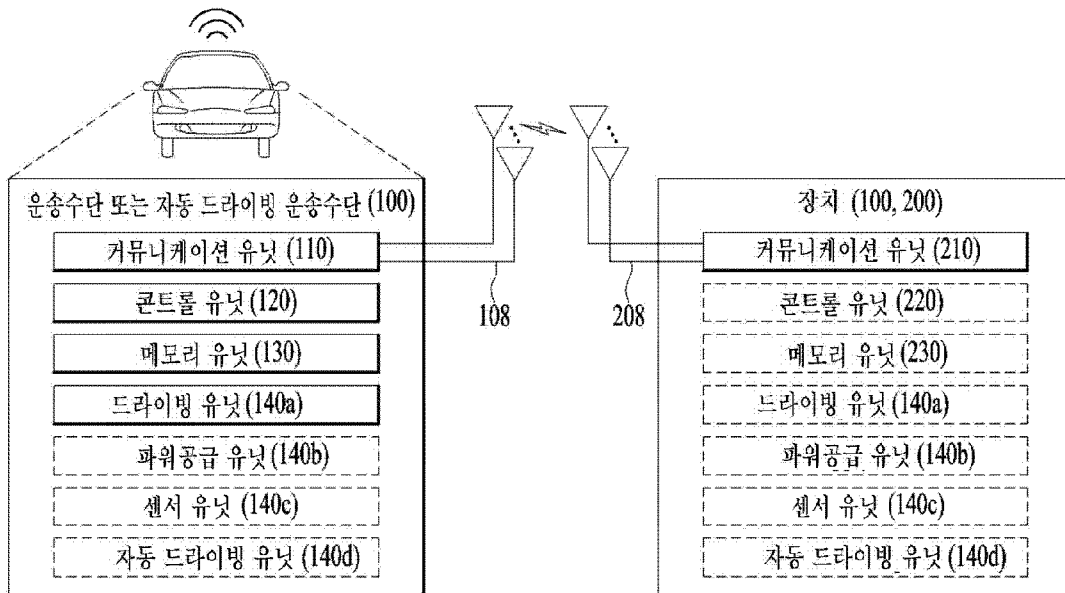


대체용지 (규칙 제26조)

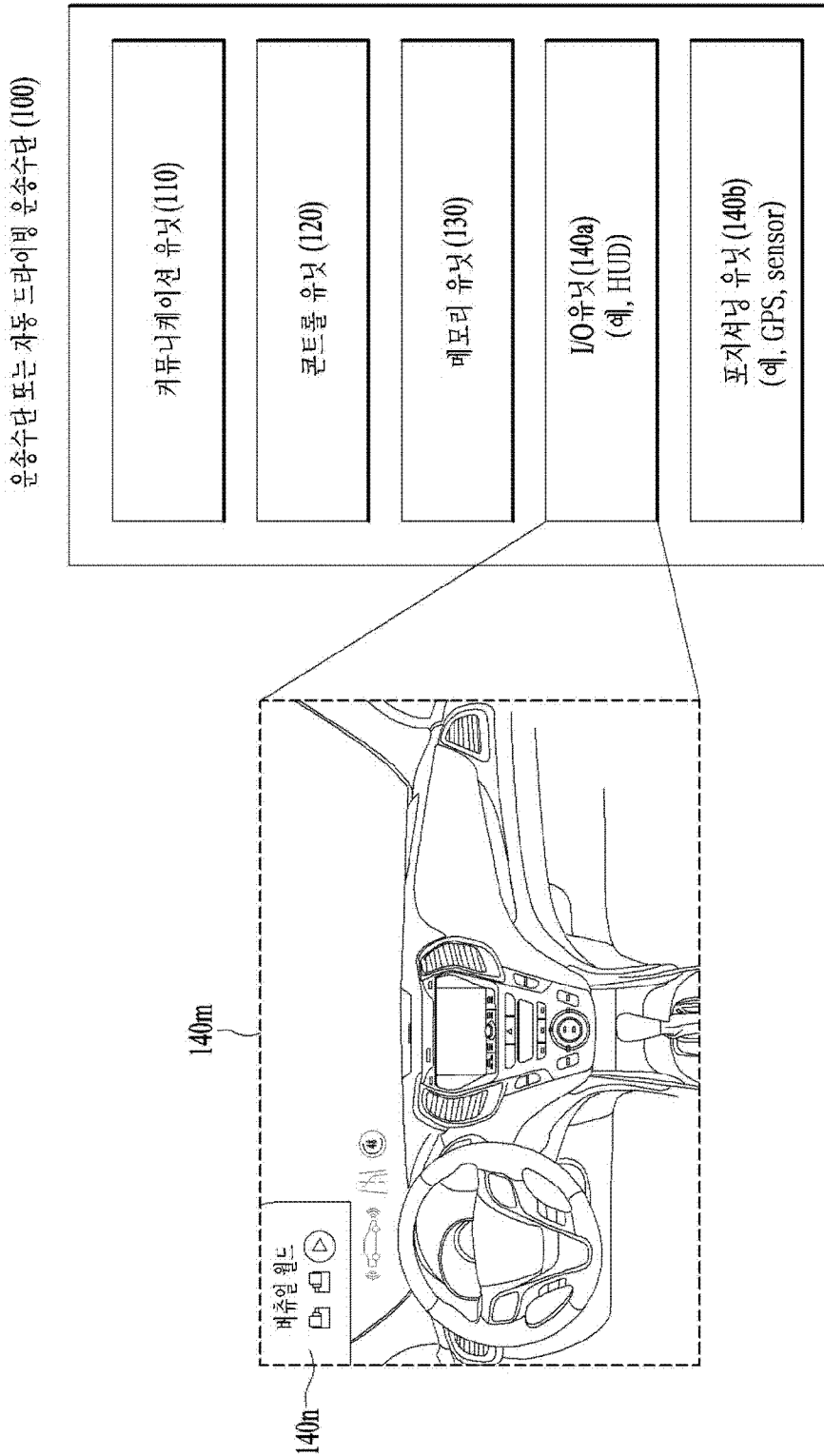
[도17]



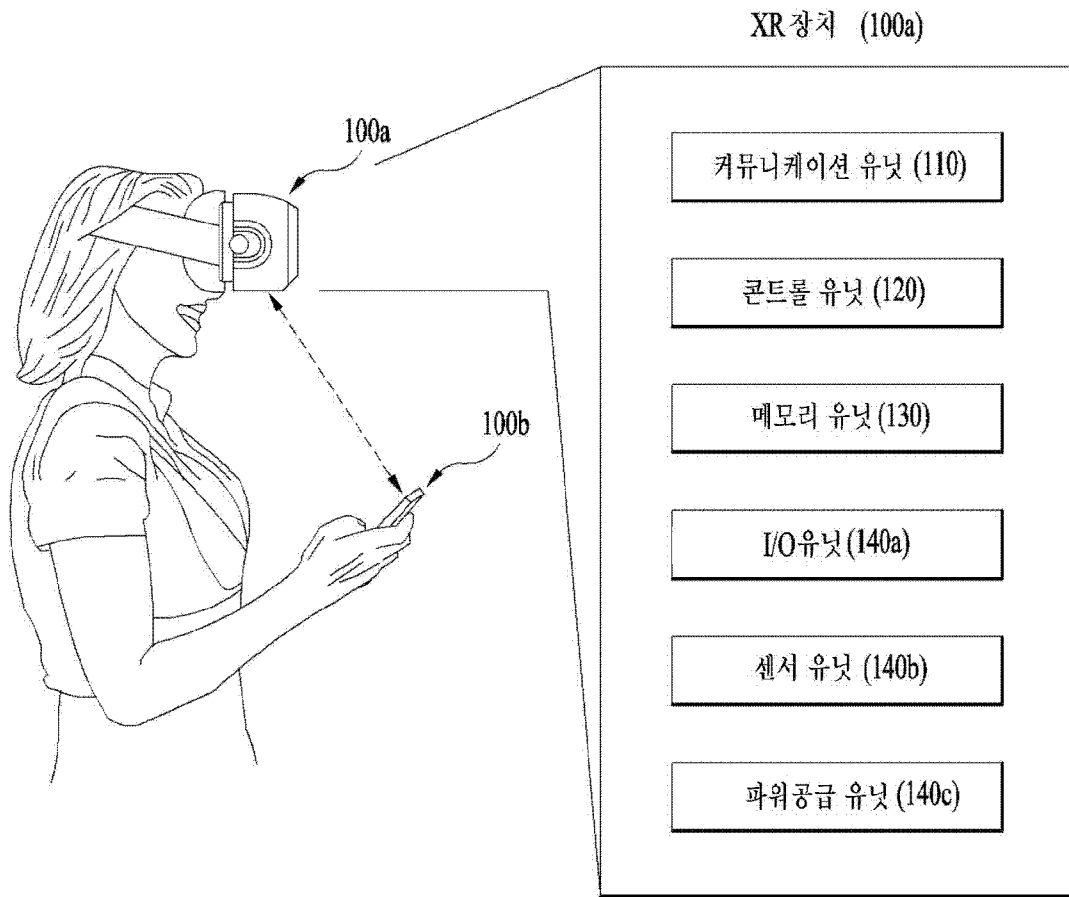
[도18]



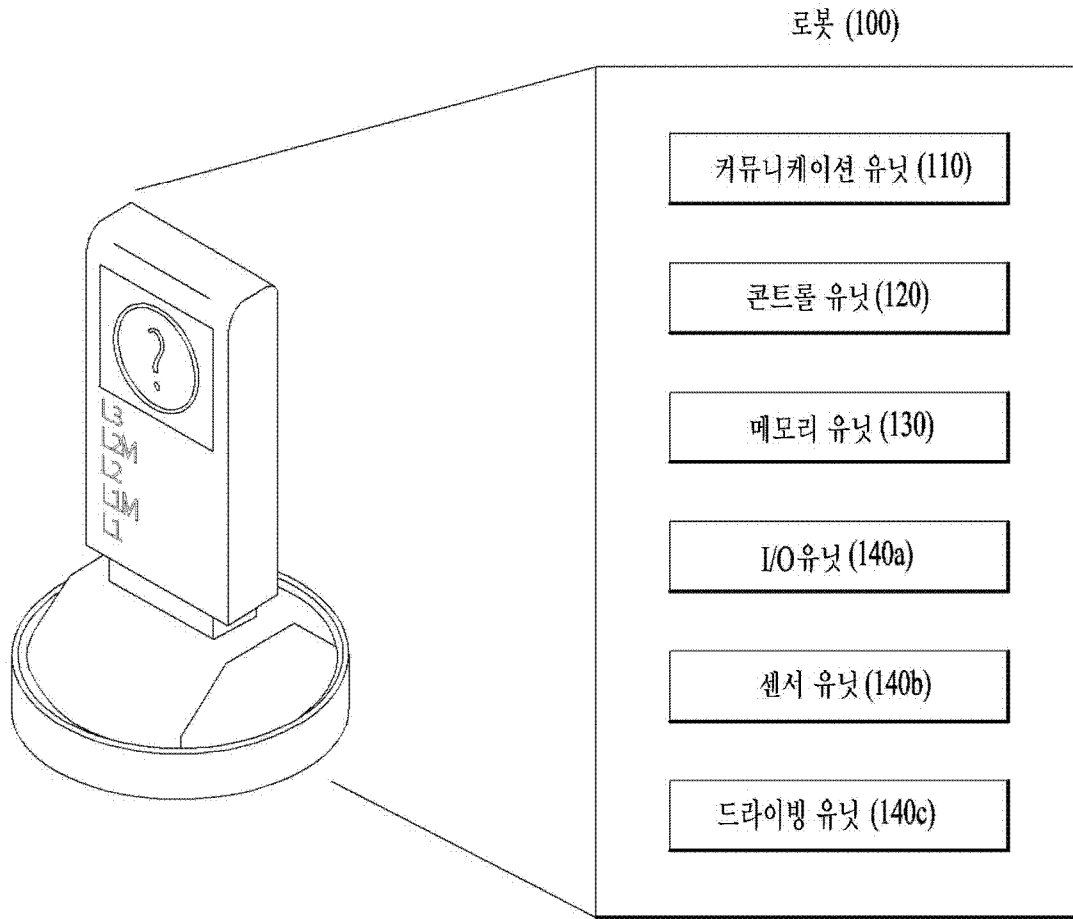
[도19]



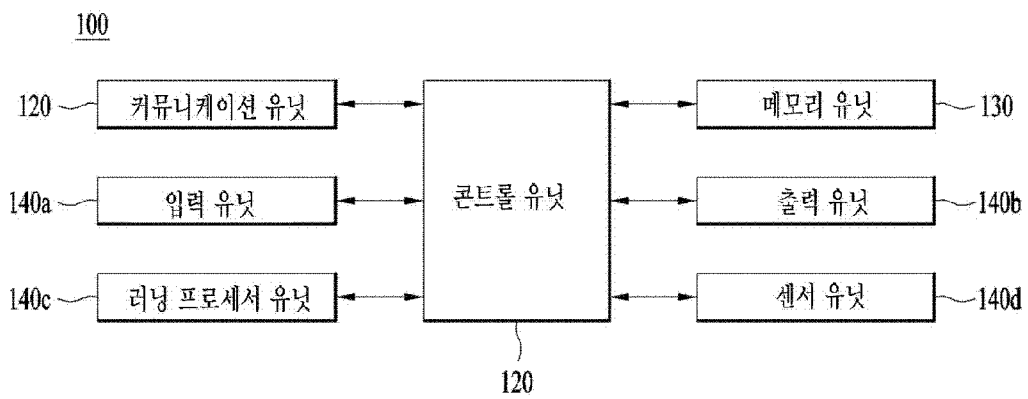
[도20]



[도21]



[도22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/011642

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04W 36/00(2009.01)i; H04W 76/23(2018.01)i; H04W 76/14(2018.01)i; H04W 24/10(2009.01)j		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W 36/00(2009.01); H04W 88/04(2009.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 리모트 UE(remote UE), 릴레이 UE(relay UE), 기지국(base station), path switching, 측정(measurement), 보고(report), 실패(failure)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	INTERDIGITAL INC. Service Continuity for L2 UE to NW Relays. R2-2104872, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #114-e. 10 May 2021. See section 2.1.1.	1-15
A	VIVO. Further Discussion on L2 Control Plane Procedures. R2-2104960, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #114-e. 11 May 2021. See sections 1-2.4.2.	1-15
A	ZTE et al. Consideration on service continuity of SL relay. R2-2104979, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #114-e. 11 May 2021. See sections 1-2.2.3.	1-15
A	QUALCOMM INCORPORATED. Service continuity of L2 U2N relay. R2-2104739, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #114-e. 11 May 2021. See sections 1-2.6.4.	1-15
A	KR 10-2018-0043379 A (LG ELECTRONICS INC.) 27 April 2018 (2018-04-27) See paragraphs [0079]-[0235]; and figures 1-21.	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 10 November 2022		Date of mailing of the international search report 14 November 2022
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsang-ro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/KR2022/011642

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2018-0043379 A	27 April 2018	CN 108353448 A	31 July 2018
		CN 108353448 B	22 October 2021
		EP 3370473 A1	05 September 2018
		EP 3370473 B1	27 January 2021
		JP 06860560 B2	14 April 2021
		JP 2018-535594 A	29 November 2018
		US 10499452 B2	03 December 2019
		US 2019-0082495 A1	14 March 2019
		WO 2017-074012 A1	04 May 2017
.....			

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 36/00(2009.01)i; H04W 76/23(2018.01)i; H04W 76/14(2018.01)i; H04W 24/10(2009.01)j		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 36/00(2009.01); H04W 88/04(2009.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 리모트 UE(remote UE), 릴레이 UE(relay UE), 기지국(base station), path switching, 측정(measurement), 보고(report), 실패(failure)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	INTERDIGITAL INC., 'Service Continuity for L2 UE to NW Relays', R2-2104872, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #114-e, 2021.05.10 섹션 2.1.1	1-15
A	VIVO, 'Further Discussion on L2 Control Plane Procedures', R2-2104960, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #114-e, 2021.05.11 섹션 1-2.4.2	1-15
A	ZTE 등, 'Consideration on service continuity of SL relay', R2-2104979, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #114-e, 2021.05.11 섹션 1-2.2.3	1-15
A	QUALCOMM INCORPORATED, 'Service continuity of L2 U2N relay', R2-2104739, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #114-e, 2021.05.11 섹션 1-2.6.4	1-15
A	KR 10-2018-0043379 A (엘지전자 주식회사) 2018.04.27 단락 [0079]-[0235]; 및 도면 1-21	1-15
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일	
2022년11월10일(10.11.2022)	2022년11월14일(14.11.2022)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	양정록	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-5709	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0043379 A	2018/04/27	CN 108353448 A	2018/07/31
		CN 108353448 B	2021/10/22
		EP 3370473 A1	2018/09/05
		EP 3370473 B1	2021/01/27
		JP 06860560 B2	2021/04/14
		JP 2018-535594 A	2018/11/29
		US 10499452 B2	2019/12/03
		US 2019-0082495 A1	2019/03/14
		WO 2017-074012 A1	2017/05/04
.....			