

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2025/014091 A1

2025 년 1 월 16 일 (16.01.2025) WIPO | PCT

(51) 국제특허분류:

H04W 40/22 (2009.01)

H04W 76/11 (2018.01)

H04W 76/14 (2018.01)

H04W 84/06 (2009.01)

H04W 40/08 (2009.01)

H04W 88/04 (2009.01)

H04W 40/20 (2009.01)

H04W 92/18 (2009.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2024/007452

(22) 국제출원일:

2024 년 5 월 31 일 (31.05.2024)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2023-0089248 2023 년 7 월 10 일 (10.07.2023) KR

10-2023-0089838 2023 년 7 월 11 일 (11.07.2023) KR

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

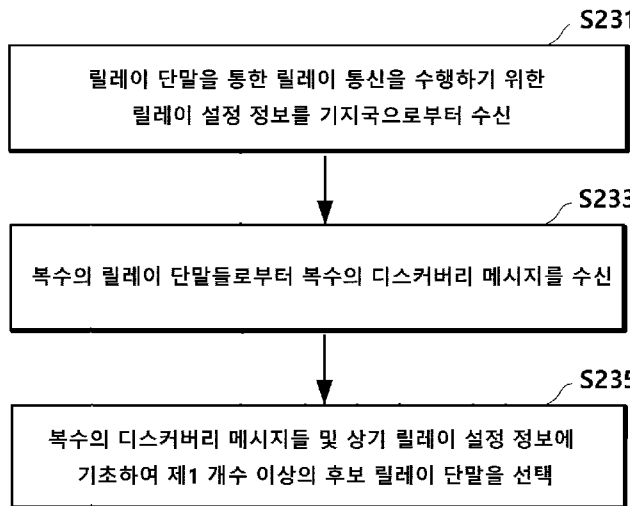
(72) 발명자: 백서영 (BACK, Seoyoung); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이승민 (LEE, Seungmin); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 박기원 (PARK, Giwon); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 황대성 (HWANG, Daesung); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인(유한)케이비케이 (KBK & ASSOCIATES); 05556 서울특별시 송파구 올림픽로 82 (잠실현대빌딩 7층), 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, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

(54) Title: METHOD FOR PERFORMING RELAY COMMUNICATION IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 릴레이 통신을 수행하는 방법 및 이를 위한 장치



S231 ... Receive, from base station, relay configuration information for performing relay communication by using relay terminal

S233 ... Receive plurality of discovery messages from plurality of relay terminals

S235 ... Select first number or more of candidate relay terminals on basis of plurality of discovery messages and relay configuration information

(57) Abstract: Disclosed, according to various embodiments, are a method by which a terminal selects a candidate relay terminal in a wireless communication system, and an apparatus therefor. Disclosed are a method and an apparatus therefor, the method comprising the steps of: receiving configuration information related to relay communication; receiving discovery messages from a plurality of relay terminals; and selecting a first number or more of candidate relay terminals for the relay communication from among the plurality of relay terminals on the basis of the discovery messages and the configuration information.

[다음 쪽 계속]

WO 2025/014091 A1



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, CV, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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,
ME, MK, 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))

(57) 요약서: 다양한 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말이 후보 릴레이 단말을 선택하는 방법 및 이를 위한 장치가
개시된다. 릴레이 통신과 관련된 설정 정보를 수신하는 단계; 복수의 릴레이 단말들로부터 디스커버리 메시지들을 수신하는
단계; 및 상기 디스커버리 메시지들 및 상기 설정 정보에 기초하여 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 상기 릴레이 통신을
위한 후보 릴레이 단말을 제1 개수 이상 선택하는 방법 및 이를 위한 장치가 개시된다.

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 릴레이 통신을 수행하는 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 무선 통신 시스템에서 단말이 복수의 릴레이 단말들 중에서 릴레이 통신을 수행할 릴레이 단말을 선택하는 방법 및 이를 위한 장치에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 도 1은 NR 이전의 RAT에 기반한 V2X 통신과 NR에 기반한 V2X 통신을 비교하여 설명하기 위한 도면이다
- [7] 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.

- [8] 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 발생하는 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.
- [9] 이후, V2X 통신과 관련하여, 다양한 V2X 시나리오들이 NR에서 제시되고 있다. 예를 들어, 다양한 V2X 시나리오들은, 차량 플라투닝(vehicle platooning), 향상된 드라이빙(advanced driving), 확장된 센서들(extended sensors), 리모트 드라이빙(remote driving) 등을 포함할 수 있다.
- [10] 예를 들어, 차량 플라투닝을 기반으로, 차량들은 동적으로 그룹을 형성하여 함께 이동할 수 있다. 예를 들어, 차량 플라투닝에 기반한 플라톤 동작들(platoon operations)을 수행하기 위해, 상기 그룹에 속하는 차량들은 선두 차량으로부터 주기적인 데이터를 수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 그룹에 속하는 차량들은 주기적인 데이터를 이용하여, 차량들 사이의 간격을 줄이거나 넓힐 수 있다.
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] 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.

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

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [15] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 보다 정확하고 효율적으로 릴레이 통신을 수행하는 방법을 제공하는데 있다.
- [16] 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [17] 일 측면에 따른 무선 통신 시스템에서 단말이 후보 릴레이 단말을 선택하는 방법은 릴레이 통신과 관련된 설정 정보를 수신하는 단계; 복수의 릴레이 단말들로부터 디스커버리 메시지들을 수신하는 단계; 및 상기 디스커버리 메시지들 및 상기 설정 정보에 기초하여 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 상기 릴레이 통신을 위한 후보 릴레이 단말을 제1 개수 이상 선택하는 단계를 포함하고, 상기 제1 개수는 상기 단말의 높이 및 상기 설정 정보에 기초하여 결정될 수 있다.
- [18] 또는, 상기 제1 개수는 상기 설정 정보에 기초하여 높이 범위 별로 상이하게 결정되는 것을 특징으로 한다.
- [19] 또는, 상기 디스커버리 메시지는 비행 경로에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [20] 또는, 상기 후보 릴레이 단말은 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 상기 단말의 비행 경로와 소정의 오차 범위 내의 비행 경로를 갖는 릴레이 단말인 것을 특징으로 한다.
- [21] 또는, 상기 후보 릴레이 단말은 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 상기 설정 정보에 의해 설정된 선택 허용 높이 범위 내에 위치하는 릴레이 단말인 것을 특징으로 한다.
- [22] 또는, 상기 후보 릴레이 단말의 선택은 상기 단말의 높이가 상기 설정 정보에 포함된 특정 높이 범위에 속하는 것에 기초하여 수행되는 것을 특징으로 한다.
- [23] 또는, 상기 제1 개수 이상의 후보 릴레이 단말들에 대한 정보를 기지국에 보고하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [24] 또는, 상기 단말은 상기 선택된 후보 릴레이 단말에 기반하여 상기 릴레이 통신을 위한 간접 링크를 제2 개수 이상 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [25] 또는, 상기 제2 개수는 상기 설정 정보 및 상기 단말의 높이에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 한다.
- [26] 또는, 상기 단말은 UAV (Unmanned Aerial Vehicle) 리모트 (Remote) 단말인 것을 특징으로 한다.

- [27] 다른 일 측면에 따라서 상술된 후보 릴레이 단말을 선택하기 위한 방법을 수행하기 위한 명령어들을 기록한 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 제공될 수 있다.
- [28] 또 다른 일 측면에 따라서 상술된 후보 릴레이 단말을 선택하기 위한 방법을 수행하는 단말이 제공될 수 있다.
- [29] 또 다른 일 측면에 따라서 상술된 후보 릴레이 단말을 선택하기 위한 방법을 수행하는 단말을 제어하기 위한 프로세싱 장치가 제공될 수 있다.
- [30] 또 다른 측면에 따르면, 무선 통신 시스템에서 기지국이 단말로부터 후보 릴레이 정보를 수신하는 방법은, 상기 단말에게 릴레이 통신과 관련된 설정 정보를 전송하는 단계; 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 선택된 제1 개수 이상의 후보 릴레이 단말들에 대한 상기 후보 릴레이 정보를 수신하는 단계; 및 상기 제1 개수 이상의 후보 릴레이 단말들 중에서 릴레이 통신을 수행할 적어도 하나의 릴레이 단말을 선택하고, 상기 선택된 적어도 하나의 단말에 대한 정보를 상기 단말에게 전송하는 단계를 포함하고, 상기 제1 개수는 상기 단말의 높이 및 상기 설정 정보에 기초하여 결정될 수 있다.
- [31] 또 다른 일 측면에 따라서 상술된 단말로부터 후보 릴레이 정보를 수신하는 방법을 수행하는 기지국이 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [32] 본 발명의 일 실시예에 따르면 무선 통신 시스템에서 릴레이 통신을 보다 정확하고 효율적으로 수행될 수 있다.
- [33] 다양한 실시예에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [34] 본 명세서에 첨부되는 도면은 본 발명에 대한 이해를 제공하기 위한 것으로서 본 발명의 다양한 실시형태들을 나타내고 명세서의 기재와 함께 본 발명의 원리를 설명하기 위한 것이다.
- [35] 도 1은 NR 이전의 RAT에 기반한 V2X 통신과 NR에 기반한 V2X 통신을 비교하여 설명하기 위한 도면이다
- [36] 도 2은 LTE 시스템의 구조를 나타낸다.
- [37] 도 3은 NR 시스템의 구조를 나타낸다.
- [38] 도 4은 NR의 무선 프레임의 구조를 나타낸다.
- [39] 도 5은 NR 프레임의 슬롯 구조를 나타낸다.
- [40] 도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 6G 시스템에서 제공 가능한 통신 구조를 나타낸다.
- [41] 도 7는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 전자기 스펙트럼을 나타낸다.

- [42] 도 8는 SL 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다.
- [43] 도 9는 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 단말을 나타낸다.
- [44] 도 10는 V2X 또는 SL 통신을 위한 자원 단위를 나타낸다.
- [45] 도 11은 본 개시의 일 실시 예에 따른, BWP의 일 예를 나타낸다.
- [46] 도 12는 본 개시의 일 실시 예에 따라, 단말이 자원 할당 모드에 따라 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 절차를 나타낸다.
- [47] 도 13은 직접 (direct) 경로에서 간접 (indirect) 경로로 경로 스위칭 (path switching)하는 절차를 도시한다.
- [48] 도 14는 직접 경로에서 간접 경로로 전환하는 방법을 간략하게 도시한다.
- [49] 도 15 및 도 16은 릴레이 디스커버리 없이 U2U 릴레이 선택 (UE-to-UE Relay Selection)하는 절차를 설명하기 위한 도면이다.
- [50] 도 17은 L2 U2U 릴레이를 위한 평면 프로토콜 스택을 간략하게 도시한다.
- [51] 도 18 내지 도 22은 U2X 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- [52] 도 23은 단말이 릴레이 단말을 선택하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [53] 도 24은 기지국이 단말로부터 후보 릴레이 정보를 수신하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [54] 도 25은 본 발명에 적용되는 통신 시스템을 예시한다.
- [55] 도 26은 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.
- [56] 도 27은 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다
- [57] 도 28는 본 발명에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [58] 무선 통신 시스템은 가용한 시스템 자원(예를 들어, 대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원하는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템, MC-FDMA(multi carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.
- [59] 사이드링크(sidelink)란 단말(User Equipment, UE)들 간에 직접적인 링크를 설정하여, 기지국(Base Station, BS)을 거치지 않고, 단말 간에 음성 또는 데이터 등을 직접 주고 받는 통신 방식을 말한다. 사이드링크는 급속도로 증가하는 데이터 트래픽에 따른 기지국의 부담을 해결할 수 있는 하나의 방안으로서 고려되고 있다.
- [60] 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.

- [61] 한편, 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라, 기존의 무선 액세스 기술(Radio Access Technology, RAT)에 비해 향상된 모바일 광대역 (mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 이에 따라, 신뢰도 (reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스 또는 단말을 고려한 통신 시스템이 논의되고 있는데, 개선된 이동 광대역 통신, 매시브 MTC, URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 무선 접속 기술을 새로운 RAT(new radio access technology) 또는 NR(new radio)이라 칭할 수 있다. NR에서도 V2X(vehicle-to-everything) 통신이 지원될 수 있다.
- [62] 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)을 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.
- [63] 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.
- [64] 설명을 명확하게 하기 위해, LTE-A 또는 5G NR을 위주로 기술하지만 실시예(들)의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [65] 도 2은 적용될 수 있는 LTE 시스템의 구조를 나타낸다. 이는 E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network), 또는 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A 시스템이라고 불릴 수 있다.
- [66] 도 2을 참조하면, E-UTRAN은 단말(10)에게 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 제공하는 기지국(20; Base Station, BS)을 포함한다. 단말(10)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile Station), UT(User Terminal),

SS(Subscriber Station), MT(Mobile Terminal), 무선기기(Wireless Device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(20)은 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

- [67] 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.
- [68] EPC(30)는 MME, S-GW 및 P-GW(Packet Data Network-Gateway)로 구성된다. MME는 단말의 접속 정보나 단말의 능력에 관한 정보를 가지고 있으며, 이러한 정보는 단말의 이동성 관리에 주로 사용된다. S-GW는 E-UTRAN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이며, P-GW는 PDN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다.
- [69] 단말과 네트워크 사이의 무선인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속(Open System Interconnection, OSI) 기준 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제 1 계층), L2(제 2 계층), L3(제 3 계층)로 구분될 수 있다. 이 중에서 제 1 계층에 속하는 물리 계층은 물리 채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제 3 계층에 위치하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선 자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말과 기지국간 RRC 메시지를 교환한다.
- [70] 도 3은 NR 시스템의 구조를 나타낸다.
- [71] 도 3을 참조하면, NG-RAN은 단말에게 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단(termination)을 제공하는 gNB 및/또는 eNB를 포함할 수 있다. 도 7에서는 gNB만을 포함하는 경우를 예시한다. gNB 및 eNB는 상호 간에 Xn 인터페이스로 연결되어 있다. gNB 및 eNB는 5세대 코어 네트워크(5G Core Network: 5GC)와 NG 인터페이스를 통해 연결되어 있다. 보다 구체적으로, AMF(access and mobility management function)과는 NG-C 인터페이스를 통해 연결되고, UPF(user plane function)과는 NG-U 인터페이스를 통해 연결된다.
- [72] 도 4은 NR의 무선 프레임의 구조를 나타낸다.
- [73] 도 4을 참조하면, NR에서 상향링크 및 하향링크 전송에서 무선 프레임을 사용할 수 있다. 무선 프레임은 10ms의 길이를 가지며, 2개의 5ms 하프-프레임(Half-Frame, HF)으로 정의될 수 있다. 하프-프레임은 5개의 1ms 서브프레임(Subframe, SF)을 포함할 수 있다. 서브프레임은 하나 이상의 슬롯으로 분할될 수 있으며, 서브프레임 내 슬롯 개수는 부반송파 간격(Subcarrier Spacing, SCS)에 따라 결정될 수 있다. 각 슬롯은 CP(cyclic prefix)에 따라 12개 또는 14개의 OFDM(A) 심볼을 포함할 수 있다.
- [74] 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, 심

볼은 OFDM 심볼 (또는, CP-OFDM 심볼), SC-FDMA(Single Carrier - FDMA) 심볼 (또는, DFT-s-OFDM(Discrete Fourier Transform-spread-OFDM) 심볼)을 포함할 수 있다.

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

- [76] [표1]

SCS ($15 \cdot 2^u$)	$N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame,u}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe,u}}$
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

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

- [78] [표2]

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

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

- [80] 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.

- [81] 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.

[82] [표3]

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

[83] 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.

[84] [표4]

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

[85] 도 5은 NR 프레임의 슬롯 구조를 나타낸다.

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

[87] 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.

[88] 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 계층

은 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.

- [89] 도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 6G 시스템에서 제공 가능한 통신 구조를 나타낸다. 도 6의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.
- [90] 6G에서 새로운 네트워크 특성들은 다음과 같을 수 있다.
- [91] - 위성 통합 네트워크(satellites integrated network)
- [92] - 연결된 인텔리전스(connected intelligence): 이전 세대의 무선 통신 시스템과 달리 6G는 혁신적이며, "연결된 사물"에서 "연결된 지능"으로 무선 진화가 업데이트될 것이다. AI는 통신 절차의 각 단계(또는 후술할 신호 처리의 각 절차)에서 적용될 수 있다.
- [93] - 무선 정보 및 에너지 전달의 완벽한 통합(seamless integration wireless information and energy transfer)
- [94] - 유비쿼터스 슈퍼 3D 연결(ubiquitous super 3D connectivity): 드론 및 매우 낮은 지구 궤도 위성의 네트워크 및 핵심 네트워크 기능에 접속은 6G 유비쿼터스에서 슈퍼 3D 연결을 만들 것이다.
- [95] 위와 같은 6G의 새로운 네트워크 특성들에서 몇 가지 일반적인 요구 사항은 다음과 같을 수 있다.
- [96] - 스몰 셀 네트워크(small cell networks)
- [97] - 초 고밀도 이기종 네트워크(ultra-dense heterogeneous network)
- [98] - 대용량 백홀(high-capacity backhaul)
- [99] - 모바일 기술과 통합된 레이더 기술: 통신을 통한 고정밀 지역화 (또는 위치 기반 서비스)는 6G 무선통신 시스템의 기능 중 하나이다. 따라서, 레이더 시스템은 6G 네트워크와 통합될 것이다.
- [100] - 소프트웨어 및 가상화(softwarization and virtualization)
- [101] 이하, 6G 시스템의 핵심 구현 기술에 대하여 설명한다.
- [102] - 인공지능(artificial intelligence): 통신에 AI를 도입하면 실시간 데이터 전송이 간소화되고 향상될 수 있다. AI는 수많은 분석을 사용하여 복잡한 대상 작업이 수행되는 방식을 결정할 수 있다. 즉, AI는 효율성을 높이고 처리 지연을 줄일 수 있다. 핸드 오버, 네트워크 선택, 자원 스케줄링과 같은 시간 소모적인 작업은 AI를 사용함으로써 즉시 수행될 수 있다. AI는 M2M, 기계-대-인간 및 인간-대-기계 통신에서도 중요한 역할을 할 수 있다. 또한, AI는 BCI(Brain Computer Interface)에서 신속한 통신이 될 수 있다. AI 기반 통신 시스템은 메타 물질, 지능형 구조, 지능형 네트워크, 지능형 장치, 지능형 인지 라디오(radio), 자체 유지 무선 네트워크 및 머신 러닝에 의해 지원될 수 있다.
- [103] - THz 통신(terahertz communication): 데이터 전송률은 대역폭을 늘려 높일 수 있다. 이것은 넓은 대역폭으로 sub-THz 통신을 사용하고, 진보된 대규모 MIMO 기술을 적용하여 수행될 수 있다. 밀리미터 이하의 방사선으로도 알려진 THz파는 일반적으로 0.03mm-3mm 범위의 해당 파장을 가진 0.1THz와 10THz 사이의 주

파수 대역을 나타낸다. 100GHz-300GHz 대역 범위(Sub THz 대역)는 셀룰러 통신을 위한 THz 대역의 주요 부분으로 간주된다. Sub-THz 대역을 mmWave 대역에 추가하면 6G 셀룰러 통신 용량은 늘어난다. 정의된 THz 대역 중 300GHz-3THz는 원적외선 (IR) 주파수 대역에 있다. 300GHz-3THz 대역은 광 대역의 일부이지만 광 대역의 경계에 있으며, RF 대역 바로 뒤에 있다. 따라서, 이 300 GHz-3 THz 대역은 RF와 유사성을 나타낸다.

[104] 도 7는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 전자기 스펙트럼을 나타낸다. 도 7의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다. THz 통신의 주요 특성은 (i) 매우 높은 데이터 전송률을 지원하기 위해 광범위하게 사용 가능한 대역폭, (ii) 고주파에서 발생하는 높은 경로 손실 (고 지향성 안테나는 필수 불가결)을 포함한다. 높은 지향성 안테나에서 생성된 좁은 빔 폭은 간섭을 줄인다. THz 신호의 작은 파장은 훨씬 더 많은 수의 안테나 소자가 이 대역에서 동작하는 장치 및 BS에 통합될 수 있게 한다. 이를 통해 범위 제한을 극복할 수 있는 고급 적응형 배열 기술을 사용할 수 있다.

[105] - 대규모 MIMO 기술(large-scale MIMO)

[106] - 홀로그램 빔 포밍(hologram beamforming, HBF)

[107] - 광 무선 기술(optical wireless technology)

[108] - 자유공간 광전송 백홀 네트워크(FSO backhaul network)

[109] - 양자 통신(quantum communication)

[110] - 셀-프리 통신(cell-free communication)

[111] - 무선 정보 및 에너지 전송 통합(integration of wireless information and power transmission)

[112] - 센싱과 커뮤니케이션의 통합(integration of wireless communication and sensing)

[113] - 액세스 백홀 네트워크의 통합(integrated access and backhaul network)

[114] - 빅 데이터 분석(big data analysis)

[115] - 재구성 가능한 지능형 메타표면(reconfigurable intelligent surface)

[116] - 메타버스(metaverse)

[117] - 블록 체인(block-chain)

[118] - 무인 항공기(unmanned aerial vehicle, UAV): UAV 또는 드론은 6G 무선 통신에서 중요한 요소가 될 것이다. 대부분의 경우, UAV 기술을 사용하여 고속 데이터 무선 연결이 제공될 수 있다. BS(base station) 엔티티는 셀룰러 연결을 제공하기 위해 UAV에 설치될 수 있다. UAV는 쉬운 배치, 강력한 가시선 링크 및 이동성이 제어되는 자유도와 같은 고정 BS 인프라에서 볼 수 없는 특정 기능을 가지고 있을 수 있다. 천재 지변 등의 긴급 상황 동안, 지상 통신 인프라의 배치는 경제적으로 실현 가능하지 않으며, 때로는 휘발성 환경에서 서비스를 제공할 수 없다. UAV는 이러한 상황을 쉽게 처리할 수 있다. UAV는 무선 통신 분야의 새로운 패러다임이 될 것이다. 이 기술은 eMBB, URLLC 및 mMTC 인 무선 네트워크의 세 가지 기본 요구 사항을 용이하게 한다. UAV는 또한, 네트워크 연결성 향상, 화재

감지, 재난 응급 서비스, 보안 및 감시, 오염 모니터링, 주차 모니터링, 사고 모니터링 등과 같은 여러 가지 목적을 지원할 수 있다. 따라서, UAV 기술은 6G 통신에 가장 중요한 기술 중 하나로 인식되고 있다.

- [119] - 자율주행(autonomous driving, self-driving): 자율 주행 인프라 구축의 핵심 요소인 V2X(vehicle to everything)는 차량과 차량 간 무선 통신(vehicle to vehicle, V2V), 차량과 인프라 간 무선 통신(vehicle to infrastructure, V2I) 등 자동차가 자율 주행을 하기 위해 도로에 있는 다양한 요소와 소통하고 공유하는 기술일 수 있다. 자율 주행의 성능을 극대화하고 높은 안전성을 확보하기 위해서는 빠른 전송속도와 저지연 기술이 반드시 필요하다. 더하여, 앞으로 자율주행은 운전자에게 경고나 안내 메시지를 전달하는 수준을 넘어 적극적으로 차량 운행에 개입하고 위험 상황에서 직접 차량을 제어해야 할 수 있다. 이를 위해서, 송수신해야 할 정보의 양이 방대해질 수 있으므로, 6G에서는 5G보다 빠른 전송 속도와 저지연으로 자율주행을 극대화할 수 있을 것으로 예상된다.
- [120] 도 8는 SL 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다. 구체적으로, 도 8의 (a)는 NR의 사용자 평면 프로토콜 스택을 나타내고, 도 8의 (b)는 NR의 제어 평면 프로토콜 스택을 나타낸다.
- [121] 이하, SL 동기 신호(Sidelink Synchronization Signal, SLSS) 및 동기화 정보에 대해 설명한다.
- [122] SLSS는 SL 특징적인 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.
- [123] PSBCH(Physical Sidelink Broadcast Channel)는 SL 신호 송수신 전에 단말이 가장 먼저 알아야 하는 기본이 되는 (시스템) 정보가 전송되는 (방송) 채널일 수 있다. 예를 들어, 상기 기본이 되는 정보는 SLSS에 관련된 정보, 듀플렉스 모드(Duplex Mode, DM), TDD UL/DL(Time Division Duplex Uplink/Downlink) 구성, 리소스 풀 관련 정보, SLSS에 관련된 어플리케이션의 종류, 서브프레임 오프셋, 방송 정보 등일 수 있다. 예를 들어, PSBCH 성능의 평가를 위해, NR V2X에서, PSBCH의 페이로드 크기는 24 비트의 CRC를 포함하여 56 비트일 수 있다.
- [124] S-PSS, S-SSS 및 PSBCH는 주기적 전송을 지원하는 블록 포맷(예를 들어, SL SS(Synchronization Signal)/PSBCH 블록, 이하 S-SSB(Sidelink-Synchronization Signal Block))에 포함될 수 있다. 상기 S-SSB는 캐리어 내의 PSCCH(Physical Sidelink Control Channel)/PSSCH(Physical Sidelink Shared Channel)와 동일한 뉴

머놀로지(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.

- [125] 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 160ms일 수 있다. 예를 들어, 모든 SCS에 대하여, 160ms의 S-SSB 전송 주기가 지원될 수 있다.
- [126] 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.
- [127] 예를 들어, SCS가 FR2에서 60kHz인 경우, 전송 단말은 하나의 S-SSB 전송 주기 내에서 수신 단말에게 1개, 2개, 4개, 8개, 16개 또는 32개의 S-SSB를 전송할 수 있다. 예를 들어, SCS가 FR2에서 120kHz인 경우, 전송 단말은 하나의 S-SSB 전송 주기 내에서 수신 단말에게 1개, 2개, 4개, 8개, 16개, 32개 또는 64개의 S-SSB를 전송할 수 있다.
- [128] 한편, SCS가 60kHz인 경우, 두 가지 타입의 CP가 지원될 수 있다. 또한, CP 타입에 따라서 전송 단말이 수신 단말에게 전송하는 S-SSB의 구조가 상이할 수 있다. 예를 들어, 상기 CP 타입은 Normal CP(NCP) 또는 Extended CP(ECP)일 수 있다. 구체적으로, 예를 들어, CP 타입이 NCP인 경우, 전송 단말이 전송하는 S-SSB 내에서 PSBCH를 맵핑하는 심볼의 개수는 9 개 또는 8 개일 수 있다. 반면, 예를 들어, CP 타입이 ECP인 경우, 전송 단말이 전송하는 S-SSB 내에서 PSBCH를 맵핑하는 심볼의 개수는 7 개 또는 6 개일 수 있다. 예를 들어, 전송 단말이 전송하는 S-SSB 내의 첫 번째 심볼에는, PSBCH가 맵핑될 수 있다. 예를 들어, S-SSB를 수신하는 수신 단말은 S-SSB의 첫 번째 심볼 구간에서 AGC(Automatic Gain Control) 동작을 수행할 수 있다.
- [129] 도 9는 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 단말을 나타낸다.

- [130] 도 9를 참조하면, V2X 또는 SL 통신에서 단말이라는 용어는 주로 사용자의 단말을 의미할 수 있다. 하지만, 기지국과 같은 네트워크 장비가 단말 사이의 통신 방식에 따라 신호를 송수신하는 경우, 기지국 또한 일종의 단말로 간주될 수도 있다. 예를 들어, 단말 1은 제 1 장치(100)일 수 있고, 단말 2는 제 2 장치(200)일 수 있다.
- [131] 예를 들어, 단말 1은 일련의 자원의 집합을 의미하는 리소스 풀(resource pool) 내에서 특정한 자원에 해당하는 자원 단위(resource unit)를 선택할 수 있다. 그리고, 단말 1은 상기 자원 단위를 사용하여 SL 신호를 전송할 수 있다. 예를 들어, 수신 단말인 단말 2는 단말 1이 신호를 전송할 수 있는 리소스 풀을 설정 받을 수 있고, 상기 리소스 풀 내에서 단말 1의 신호를 검출할 수 있다.
- [132] 여기서, 단말 1이 기지국의 연결 범위 내에 있는 경우, 기지국이 리소스 풀을 단말 1에게 알려줄 수 있다. 반면, 단말 1이 기지국의 연결 범위 밖에 있는 경우, 다른 단말이 단말 1에게 리소스 풀을 알려주거나, 또는 단말 1은 사전에 설정된 리소스 풀을 사용할 수 있다.
- [133] 일반적으로 리소스 풀은 복수의 자원 단위로 구성될 수 있고, 각 단말은 하나 또는 복수의 자원 단위를 선택하여 자신의 SL 신호 전송에 사용할 수 있다.
- [134] 도 10은 V2X 또는 SL 통신을 위한 자원 단위를 나타낸다.
- [135] 도 10을 참조하면, 리소스 풀의 전체 주파수 자원이 NF개로 분할될 수 있고, 리소스 풀의 전체 시간 자원이 NT개로 분할될 수 있다. 따라서, 총 $NF * NT$ 개의 자원 단위가 리소스 풀 내에서 정의될 수 있다. 도 13는 해당 리소스 풀이 NT 개의 서브프레임의 주기로 반복되는 경우의 예를 나타낸다.
- [136] 도 10에 나타난 바와 같이, 하나의 자원 단위(예를 들어, Unit #0)는 주기적으로 반복하여 나타날 수 있다. 또는, 시간 또는 주파수 차원에서의 다이버시티(diversity) 효과를 얻기 위해서, 하나의 논리적인 자원 단위가 맵핑되는 물리적 자원 단위의 인덱스가 시간에 따라 사전에 정해진 패턴으로 변화할 수도 있다. 이러한 자원 단위의 구조에 있어서, 리소스 풀이란 SL 신호를 전송하고자 하는 단말이 전송에 사용할 수 있는 자원 단위들의 집합을 의미할 수 있다.
- [137] 리소스 풀은 여러 종류로 세분화될 수 있다. 예를 들어, 각 리소스 풀에서 전송되는 SL 신호의 콘텐츠(content)에 따라, 리소스 풀은 아래와 같이 구분될 수 있다.
- [138] (1) 스케줄링 할당(Scheduling Assignment, SA)은 전송 단말이 SL 데이터 채널의 전송으로 사용하는 자원의 위치, 그 외 데이터 채널의 복조를 위해서 필요한 MCS(Modulation and Coding Scheme) 또는 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 전송 방식, TA(Timing Advance)등의 정보를 포함하는 신호일 수 있다. SA는 동일 자원 단위 상에서 SL 데이터와 함께 멀티플렉싱되어 전송되는 것도 가능하며, 이 경우 SA 리소스 풀이란 SA가 SL 데이터와 멀티플렉싱되어 전송되는 리소스 풀을 의미할 수 있다. SA는 SL 제어 채널(control channel)로 불릴 수도 있다.

- [139] (2) SL 데이터 채널(Physical Sidelink Shared Channel, PSSCH)은 전송 단말이 사용자 데이터를 전송하는데 사용하는 리소스 풀일 수 있다. 만약 동일 자원 단위 상에서 SL 데이터와 함께 SA가 멀티플렉싱되어 전송되는 경우, SA 정보를 제외한 형태의 SL 데이터 채널만이 SL 데이터 채널을 위한 리소스 풀에서 전송될 수 있다. 다시 말해, SA 리소스 풀 내의 개별 자원 단위 상에서 SA 정보를 전송하는데 사용되었던 REs(Resource Elements)는 SL 데이터 채널의 리소스 풀에서 여전히 SL 데이터를 전송하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 전송 단말은 연속적인 PRB에 PSSCH를 맵핑시켜서 전송할 수 있다.
- [140] (3) 디스커버리 채널은 전송 단말이 자신의 ID 등의 정보를 전송하기 위한 리소스 풀일 수 있다. 이를 통해, 전송 단말은 인접 단말이 자신을 발견하도록 할 수 있다.
- [141] 이상에서 설명한 SL 신호의 콘텐츠가 동일한 경우에도, SL 신호의 송수신 속성에 따라서 상이한 리소스 풀을 사용할 수 있다. 일 예로, 동일한 SL 데이터 채널이나 디스커버리 메시지라 하더라도, SL 신호의 전송 타이밍 결정 방식(예를 들어, 동기 기준 신호의 수신 시점에서 전송되는지 아니면 상기 수신 시점에서 일정한 타이밍 어드밴스를 적용하여 전송되는지), 자원 할당 방식(예를 들어, 개별 신호의 전송 자원을 기지국이 개별 전송 단말에게 지정해주는지 아니면 개별 전송 단말이 리소스 풀 내에서 자체적으로 개별 신호 전송 자원을 선택하는지), 신호 포맷(예를 들어, 각 SL 신호가 한 서브프레임에서 차지하는 심볼의 개수, 또는 하나의 SL 신호의 전송에 사용되는 서브프레임의 개수), 기지국으로부터의 신호 세기, SL 단말의 송신 전력 세기 등에 따라서 다시 상이한 리소스 풀로 구분될 수도 있다.
- [142] 도 11은 본 개시의 일 실시 예에 따른, BWP의 일 예를 나타낸다. 도 11의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다. 도 11의 실시 예에서, BWP는 세 개라고 가정한다.
- [143] 도 11을 참조하면, CRB(common resource block)는 캐리어 밴드의 한 쪽 끝에서부터 다른 쪽 끝까지 번호가 매겨진 캐리어 자원 블록일 수 있다. 그리고, PRB는 각 BWP 내에서 번호가 매겨진 자원 블록일 수 있다. 포인트 A는 자원 블록 그리드(resource block grid)에 대한 공통 참조 포인트(common reference point)를 지시할 수 있다.
- [144] BWP는 포인트 A, 포인트 A로부터의 오프셋(NstartBWP) 및 대역폭(NsizeBWP)에 의해 설정될 수 있다. 예를 들어, 포인트 A는 모든 뉴머놀로지(예를 들어, 해당 캐리어에서 네트워크에 의해 지원되는 모든 뉴머놀로지)의 서브캐리어 0이 정렬되는 캐리어의 PRB의 외부 참조 포인트일 수 있다. 예를 들어, 오프셋은 주어진 뉴머놀로지서 가장 낮은 서브캐리어와 포인트 A 사이의 PRB 간격일 수 있다. 예를 들어, 대역폭은 주어진 뉴머놀로지서 PRB의 개수일 수 있다.
- [145] SLSS(Sidelink Synchronization Signal)는 SL(sidelink) 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.

- [146] 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 CRC(Cyclic Redundancy Check)를 포함하여 56 비트일 수 있다.
- [147] 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 너놀로지(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.
- [148] 도 12는 본 개시의 일 실시 예에 따라, 단말이 자원 할당 모드에 따라 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 절차를 나타낸다. 도 12의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.
- [149] 도 12의 (a)를 참조하면, 자원 할당 모드 1에서, 기지국은 SL 전송을 위해 단말에 의해 사용될 SL 자원을 스케줄링할 수 있다. 예를 들어, 단계 S1200에서, 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.
- [150] 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 명세

서에서, 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.

[151] 단계 S1510에서, 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 S1220에서, 제 1 단말은 상기 PSCCH와 관련된 PSSCH(예, 2nd-stage SCI, MAC PDU, 데이터 등)를 제 2 단말에게 전송할 수 있다. 단계 S1230에서, 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 S1240에서, 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.

[152] 도 12의 (b)를 참조하면, 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 S1210에서, 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 S1220에서, 제 1 단말은 상기 PSCCH와 관련된 PSSCH(예, 2nd-stage SCI, MAC PDU, 데이터 등)를 제 2 단말에게 전송할 수 있다. 단계 S1230에서, 제 1 단말은 PSCCH/PSSCH와 관련된 PSFCH를 제 2 단말로부터 수신할 수 있다.

[153] 도 12의 (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 연

속적인 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.

- [154] 도 12의 (a) 또는 (b)를 참조하면, 단계 S1530에서, 제 1 단말은 PSFCH를 수신할 수 있다. 예를 들어, 제 1 단말 및 제 2 단말은 PSFCH 자원을 결정할 수 있고, 제 2 단말은 PSFCH 자원을 사용하여 HARQ 피드백을 제 1 단말에게 전송할 수 있다.
- [155] 도 12의 (a)를 참조하면, 단계 S1540에서, 제 1 단말은 PUCCH 및/또는 PUSCH를 통해서 SL HARQ 피드백을 기지국에게 전송할 수 있다.
- [156] 도 13은 직접 (direct) 경로에서 간접 (indirect) 경로로 경로 스위칭 (path switching)하는 절차를 도시한다.
- [157] 도 13에 도시된 절차는 Rel-17 NR SL에 관련한 TR 문서(3GPP TR 38.836)에서 기술된 연결 관리 (connection management) 및 다이렉트 (direct) 경로에서 인다이렉트 (indirect) 경로로의 경로 스위칭 절차에 기반한다. 리모트 UE는 사용자 평면 데이터 전송 전에 네트워크와 자체 PDU 세션/DRB를 설정할 필요가 있다.
- [158] Rel-16 NR V2X의 PC5-RRC 측면 PC5 유니캐스트 링크 설정 절차는, 리모트 UE가 릴레이 UE를 통해 네트워크와 Uu RRC 연결 (connection)을 수립하기 전에, 리모트 UE가 릴레이 UE사이에 L2 U2N 릴레이 (layer 2 UE-to-Network relaying)를 위해 보안 유니캐스트 링크 (secure unicast link)를 설정하는데 재사용될 수 있다.
- [159] in-coverage 및 out-of-coverage 모두에 대해 리모트 UE가 gNB와의 연결 설정을 위한 첫 번째 RRC 메시지를 시작하면, 리모트 UE와 U2N 릴레이 UE 간의 전송을 위한 PC5 L2 구성은 표준에 정의된 RLC/MAC 구성에 기초할 수 있다. 리모트 UE의 Uu SRB1/SRB2 및 DRB의 수립은 L2 U2N 릴레이에 대한 레거시 Uu 구성 절차를 따른다. 도 13에 도시된 상위 수준 연결 설정 절차는 L2 UE-to-Network Relay에 적용된다.
- [160] 단계 S1300에서 리모트 UE 및 릴레이 UE는 탐색 절차를 수행하고 기존 Rel-16 절차를 기준으로 단계 S1301에서 PC5-RRC 연결을 설정할 수 있다.
- [161] 단계 S1302에서 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(S1303)한다. 리모트 UE로의 RRCSetup 전달은 PC5의 기본 구성을 사용한다. 릴레이 UE가 RRC_CONNECTED에서 시작되지 않았다면 PC5의 기본 L2 구성에 대한 메시지 수신 시 자체 연결 설정을 수행해야 한다.
- [162] 단계 S1304에서 gNB와 릴레이 UE는 Uu를 통해 릴레이 채널 설정 절차를 수행한다. gNB의 구성에 따라 릴레이/리모트 UE는 PC5를 통해 리모트 UE로 SRB1을 릴레이하기 위한 RLC 채널을 설정한다. 이 단계는 SRB1에 대한 릴레이 채널을 준비한다.

- [163] 단계 S1305에서, 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.
- [164] 단계 S1306 및 단계 S1307에서, 리모트 UE와 gNB는 레거시 절차에 따라 보안을 설정하고 보안 메시지는 Relay UE를 통해 전달된다.
- [165] 단계 S1308 및 단계 S1309에서, gNB는 릴레이 SRB2/DRB를 설정하기 위해 릴레이 UE를 통해 리모트 UE에 RRCReconfiguration를 전송한다. 리모트 UE는 RRCReconfigurationComplete를 Relay UE를 통해 gNB에 응답으로 전송한다.
- [166] 단계 S1310에서, gNB는 트래픽 릴레이를 위해 gNB와 릴레이 UE 사이에 추가 RLC 채널을 설정한다. gNB의 구성에 따라 릴레이/리모트 UE는 트래픽 릴레이를 위해 리모트 UE와 Relay UE 사이에 추가 RLC 채널을 설정한다.
- [167] 연결 설정 절차 외에 L2 UE-to-Network 릴레이의 경우:
- [168] - RRC 재구성 및 RRC 연결 해제 절차는 WI 단계에 남겨진 메시지 내용/구성 설계와 함께 레거시 RRC 절차를 재사용할 수 있다.
- [169] - RRC 연결 재설정 및 RRC 연결 재개 절차는 메시지 내용/구성 설계와 함께 릴레이 특정 부분을 처리하기 위해 위의 L2 U2N 릴레이의 연결 설정 절차를 고려함으로써 기존 RRC 절차를 베이스라인으로 재사용할 수 있다. 메시지 콘텐츠/구성은 추후 정의될 수 있다.
- [170] 도 14는 직접 경로에서 간접 경로로 전환하는 방법을 간략하게 도시한다.
- [171] 직접 리모트 UE는 도 14에 도시된 절차에 기반하여 L2 U2N 릴레이의 서비스 연속성을 위해 간접 릴레이 UE (indirect Relay UE)로 전환될 수 있다.
- [172] 도 14를 참조하면, 단계 S1401에서 리모트 UE는 후보 릴레이 UE를 측정/발견한 후에 하나 또는 여러 개의 후보 릴레이 UE를 보고할 수 있다. 상기 리모트 UE는 보고할 때 상위 계층 기준을 충족하는 적절한 릴레이 UE를 필터링할 수 있다. 상기 적어도 하나의 후보 릴레이의 보고에는 릴레이 UE의 ID 및 SL RSRP 정보가 포함될 수 있으며, 여기서 PC5 측정 관련 세부사항은 추후 결정될 수 있다.
- [173] 단계 S1402에서, gNB가 타겟 릴레이 UE로 전환하기로 결정하고 타겟 (재)구성 ((re)configuration)은 선택적으로 릴레이 UE로 전송된다 (S1403).
- [174] 단계 S1404에서, 리모트 UE에 대한 RRC 재구성 메시지는 타겟 릴레이 UE의 ID, 타겟 Uu 및 PC5 구성을 포함할 수 있다.
- [175] 단계 S1405에서, 연결이 아직 설정되지 않은 경우 리모트 UE는 타겟 릴레이 UE와 PC5 연결을 설정한다.
- [176] 단계 S1406에서, 리모트 UE는 RRCReconfiguration에서 제공된 타겟 구성을 사용하여 대상 경로를 통해 gNB에 RRCReconfigurationComplete를 피드백한다.
- [177] 단계 S1407에서, 데이터 경로가 전환된다.
- [178] 도 15 및 도 16은 릴레이 디스커버리 없이 U2U 릴레이 선택 (UE-to-UE Relay Selection)하는 절차를 설명하기 위한 도면이다.

- [179] 소정의 시나리오 (TR 23.752 6.8 절)를 참조하면, 소스 (source UE)가 타겟 (target) UE와 통신을 원할 경우, 먼저 소스 UE는 타겟 UE 정보가 포함된 직접 통신 요청 (Direct Communication Request) 또는 요청(Solicitation) 메시지를 전송하여 타겟 UE를 찾으려고 시도할 수 있다. 소스 UE가 타겟 UE에 직접 도달할 수 없는 경우, 소스 UE는 타겟 UE에 도달하기 위한 U2U 릴레이를 탐색 (discovery)을 시도할 수 있고, 또한, 타겟 UE를 탐색 (discovery)하기 위한 릴레이를 트리거할 수도 있습니다 (If the source UE cannot reach the target UE directly, it will try to discover a UE-to-UE relay to reach the target UE which may also trigger the relay to discover the target UE). 소스 UE는 하기의 두 가지 대안들에 기반하여 타겟 UE의 검색 및/또는 U2U 릴레이의 검색/선택을 통합시킬 수 있다.
- [180] - 대안 1: U2U 릴레이 탐색 (discovery)/선택은 유니캐스트 링크 설정 절차(TS 23.287의 clause 6.3.3 참조)에 통합될 수 있다.
- [181] - 대안 2: U2U 릴레이 탐색 (discovery)/선택은 모델 B 직접 탐색 절차 (Model B direct discovery procedure)에 통합될 수 있다.
- [182] 통신에 릴레이를 사용할 수 있는지 여부를 나타내기 위해 직접 통신 요청 또는 요청 메시지에 새로운 필드가 추가될 수 있다. 상기 새로운 필드는 Relay_indication로 정의될 수 있다. (소스) UE가 직접 통신 요청 (Direct Communication Request) 또는 요청(Solicitation) 메시지를 브로드캐스트하려는 경우, 상기 요청 메시지는 U2U 릴레이를 사용할 수 있는지 여부에 대한 Relay_indication를 포함할 수 있다. 한편, 릴리스 17의 경우에 Relay_indication의 값이 단일 홉으로 제한되는 것으로 가정될 수 있다.
- [183] U2U 릴레이가 상기 Relay_indication이 설정된 상기 요청 메시지를 수신할 경우, 상기 U2U 릴레이는 상기 요청 메시지를 포워딩할지 여부를 결정할 수 있다 (즉, 메시지를 수정하고 근처에서 브로드캐스트). 예컨대, 상기 U2U 릴레이는 Relay Service Code가 있는 경우에 Application ID, authorization policy (예: 특정 ProSe 서비스에 대한 Relay), Relay의 현재 트래픽 부하, Source UE와 Relay UE 간의 무선 상태 등을 고려하여 상기 요청 메시지의 포워딩 여부를 결정할 수 있다.
- [184] 또는, 다수의 U2U 릴레이들이 상기 타겟 UE에 도달하기 위해 사용될 수 있거나 (제1 경우), 타겟 UE가 소스 UE로부터 상기 요청 메시지를 직접 수신할 수도 있는 경우 (제2 경우)가 존재할 수 있다. 이 경우, 상기 타겟 UE는 상기 제1 경우 또는 상기 제2 경우 중에서 어느 하나의 경우에 대한 응답 여부를 선택할 수 있다. 예컨대, 상기 타겟 UE는 신호 강도, local policy (예컨대, UE-UE 릴레이의 트래픽 부하), 릴레이 서비스 코드 (릴레이 서비스 코드가 있는 경우) 및/또는 운영자 정책 (예컨대, 항상 직접 통신을 선호하거나 일부 특정 UE-UE 릴레이만 사용)에 기초하여 상기 제1 경우 또는 상기 제2 경우 중에서 어느 하나의 경우에 대한 응답 여부를 선택할 수 있다.
- [185] 또는, 상기 소스 UE는 다수의 U2U 릴레이들로부터 상기 요청 메시지에 대한 응답을 수신할 수도 있고, 상기 타겟 UE으로부터 직접 상기 요청 메시지에 대한

응답을 수신할 수 있다. 이 경우, 상기 소스 UE는 신호 강도 또는 운영자 정책(예: 항상 직접 통신을 선호하거나 일부 특정 UE-UE 릴레이만 사용)에 기초하여 통신 경로 (직접 경로 또는 간접 경로)를 선택할 수 있다.

[186] 구체적으로, 상술한 대안 1은 표 5 및 도 15에 기술된 바와 같이 수행될 수 있다.

[187] [표5]

6.8.2 Procedures

6.8.2.1 UE-to-UE relay discovery and selection is integrated into the unicast link establishment procedure (Alternative 1)

Fig 14 illustrates the procedure of the proposed method.

0. UEs are authorized to use the service provided by the UE-to-UE relays. UE-to-UE relays are authorized to provide service of relaying traffic among UEs. The authorization and the parameter provisioning can use solutions for KI#8, e.g. Sol#36. The authorization can be done when UEs/relays are registered to the network. Security related parameters may be provisioned so that a UE and a relay can verify the authorization with each other if needed.

1. UE-1 wants to establish unicast communication with UE-2 and the communication can be either through direct link with UE-2 or via a UE-to-UE relay. Then UE-1 broadcasts Direct Communication Request with relay_indication enabled. The message will be received by relay-1, relay-2. The message may also be received by UE-2 if it is in the proximity of UE-1. UE-1 includes source UE info, target UE info, Application ID, as well as Relay Service Code if there is any. If UE-1 does not want relay to be involved in the communication, then it will make relay_indication disabled.

NOTE 1: The data type of relay_indication can be determined in Stage 3. Details of Direct Communication Request/Accept messages will be determined in stage 3.

2. Relay-1 and relay-2 decide to participate in the procedure. They broadcast a new Direct Communication Request message in their proximity without relay_indication enabled. If a relay receives this message, it will just drop it. When a relay broadcasts the Direct Communication Request message, it includes source UE info, target UE info and Relay UE info (e.g. Relay UE ID) in the message and use Relay's L2 address as the source Layer-2 ID. The Relay maintains association between the source UE information (e.g. source UE L2 ID) and the new Direct Communication Request.

3. UE-2 receives the Direct Communication Requests from relay-1 and relay-2. UE-2 may also receive Direct Communication Request message directly from the UE-1 if the UE-2 is in the communication range of UE-1.

4. UE-2 chooses relay-1 and replies with Direct Communication Accept message. If UE-2 directly receives the Direct Communication Request from UE-1, it may choose to setup a direct communication link by sending the Direct Communication Accept mes

sage directly to UE-1. After receiving Direct Communication Accept, a UE-to-UE relay retrieves the source UE information stored in step 2 and sends the Direct Communication Accept message to the source UE with its Relay UE info added in the message. After step 4, UE-1 and UE-2 have respectively setup the PC5 links with the chosen UE-to-UE relay.

NOTE 2: The security establishment between the UE1 and Relay-1, and between Relay-1 and UE-2 are performed before the Relay-1 and UE-2 send Direct Communication Accept message. Details of the authentication/ security establishment procedure are determined by SA WG3. The security establishment procedure can be skipped if there already exists a PC5 link between the source (or target) UE and the relay which can be used for relaying the traffic.

5. UE-1 receives the Direct Communication Accept message from relay-1. UE-1 chooses path according to e.g. policies (e.g. always choose direct path if it is possible), signal strength, etc. If UE-1 receives Direct Communication Accept / Response message request accept directly from UE-2, it may choose to setup a direct PC5 L2 link with UE-2 as described in clause 6.3.3 of TS 23.287 [5], then step 6 is skipped.

6a. For the L3 UE-to-UE Relay case, UE-1 and UE-2 finish setting up the communication link via the chosen UE-to-UE relay. The link setup information may vary depending on the type of relay, e.g. L2 or L3 relaying. Then UE-1 and UE-2 can communicate via the relay. Regarding IP address allocation for the source/remote UE, the addresses can be either assigned by the relay or by the UE itself (e.g. link-local IP address) as defined in clause 6.3.3 of TS 23.287 [5].

6b. For the Layer 2 UE-to-UE Relay case, the source and target UE can setup an end-to-end PC5 link via the relay. UE-1 sends a unicast E2E Direct Communication Request message to UE-2 via the Relay-1, and UE-2 responds with a unicast E2E Direct Communication Accept message to UE-1 via the Relay-1. Relay-1 transfers the messages based on the identity information of UE-1/UE-2 in the Adaptation Layer.

NOTE 3: How Relay-1 can transfer the messages based on the identity information of UE-1/UE-2 in the Adaptation Layer requires cooperation with RAN2 during the normative phase.

NOTE 4: In order to make a relay or path selection, the source UE can setup a timer after sending out the Direct Communication Request for collecting the corresponding response messages before making a decision. Similarly, the target UE can also setup a timer after receiving the first copy of the Direct Communication Request / message for collecting multiple copies of the message from different paths before making a decision.

NOTE 5: In the first time when a UE receives a message from a UE-to-UE relay, the UE needs to verify if the relay is authorized be a UE-to-UE relay. Similarly, the UE-to-UE relay may also need to verify if the UE is authorized to use the relay service. T

he verification details and the how to secure the communication between two UEs through a UE-to-UE relay is to be defined by SA WG3.

[188] 상술한 대안 2은 표 6 및 도 16에 기술된 바와 같이 수행될 수 있다.

[189] [표6]

6.8.2.2 UE-to-UE relay discovery and selection is integrated into Model B direct discovery procedure (Alternative 2)

Depicted in Fig 15 is the procedure for UE-UE Relay discovery Model B, and the discovery/selection procedure is separated from hop by hop and end-to-end link establishment.

1. UE-1 broadcasts discovery solicitation message carrying UE-1 info, target UE info (UE-2), Application ID, Relay Service Code if any, the UE-1 can also indicate relay_indication enabled.

2. On reception of discovery solicitation, the candidate Relay UE-R broadcasts discovery solicitation carrying UE-1 info, UE-R info, Target UE info. The Relay UE-R uses Relay's L2 address as the source Layer-2 ID.

3. The target UE-2 responds the discovery message. If the UE-2 receives discovery solicitation message in step 1, then UE-2 responds discovery response in step 3b with UE-1 info, UE-2 info. If not and UE-2 receives discovery solicitation in step 2, then UE-2 responds discovery response message in step 3a with UE-1 info, UE-R info, UE-2 info.

4. On reception of discovery response in step 3a, UE-R sends discovery response with UE-1 info, UE-R info, UE-2 info. If more than one candidate Relay UEs responding discovery response message, UE-1 can select one Relay UE based on e.g. implementation or link qualification.

5. The source and target UE may need to setup PC5 links with the relay before communicating with each other. Step 5a can be skipped if there already exists a PC5 link between the UE-1 and UE-R which can be used for relaying. Step 5b can be skipped if there already exists a PC5 link between the UE-2 and UE-R which can be used for relaying.

6a. Same as step 6a described in clause 6.8.2.1.

6b. For the Layer-2 UE-to-UE Relay, the E2E unicast Direct Communication Request message is sent from UE1 to the selected Relay via the per-hop link (established in steps 5a) and the Adaptation layer info identifying the peer UE (UE3) as the destination. The UE-to-UE Relay transfers the E2E messages based on the identity information of peer UE in the Adaptation Layer. The initiator (UE1) knows the Adaptation layer info identifying the peer UE (UE3) after a discovery procedure. UE3 responds with E2E unicast Direct Communication Accept message in the same way.

NOTE 1: For the Layer 2 UE-to-UE Relay case, whether step5b is performed before step 6b or triggered during step 6b will be decided at normative phase.

NOTE 2: How Relay-1 can transfer the messages based on the identity information of UE-1/UE-2 in the Adaptation Layer requires cooperation with RAN2 during the normative phase.

6.8.3 Impacts on services, entities and interfaces

UE impacts to support new Relay related functions.

[190] 도 17(a)는 L2 U2U 릴레이를 위한 평면 프로토콜 스택을 간략하게 도시한다.

[191] 도 17(a)는 L2 U2U 릴레이를 위한 사용자 평면 프로토콜 스택을 도시하고, 도 17(b)는 L2 U2U 릴레이를 위한 제어 평면 프로토콜 스택을 도시한다. 다음 표 7은 Layer-2 릴레이의 Architecture 및 Protocol Stack에 대한 도 17에 관련된 설명이다.

[192] [표7]

5.5 Layer-2 Relay

5.5.1 Architecture and Protocol Stack

For L2 UE-to-UE Relay architecture, the protocol stacks are similar to L2 UE-to-Network Relay other than the fact that the termination points are two Remote UEs. The protocol stacks for the user plane and control plane of L2 UE-to-UE Relay architecture are described in Figure 5.5.1-1 and Figure 5.5.1-2.

An adaptation layer is supported over the second PC5 link (i.e. the PC5 link between Relay UE and Destination UE) for L2 UE-to-UE Relay. For L2 UE-to-UE Relay, the adaptation layer is put over RLC sublayer for both CP and UP over the second PC5 link. The sidelink SDAP/PDCP and RRC are terminated between two Remote UEs, while RLC, MAC and PHY are terminated in each PC5 link.

For the first hop of L2 UE-to-UE Relay,

- The N:1 mapping is supported by first hop PC5 adaptation layer between Remote UE SL Radio Bearers and first hop PC5 RLC channels for relaying.
- The adaptation layer over first PC5 hop between Source Remote UE and Relay UE supports to identify traffic destined to different Destination Remote UEs.

For the second hop of L2 UE-to-UE Relay,

- The second hop PC5 adaptation layer can be used to support bearer mapping between the ingress RLC channels over first PC5 hop and egress RLC channels over second PC5 hop at Relay UE.
- PC5 Adaptation layer supports the N:1 bearer mapping between multiple ingress PC5 RLC channels over first PC5 hop and one egress PC5 RLC channel over second PC5 hop and supports the Remote UE identification function.

For L2 UE-to-UE Relay,

- The identity information of Remote UE end-to-end Radio Bearer is included in the adaptation layer in first and second PC5 hop.

- In addition, the identity information of Source Remote UE and/or the identity information of Destination Remote UE are candidate information to be included in the adaptation layer, which are to be decided in WI phase.

- [193] 이하, PC5를 통한 브로드캐스트 원격 ID 및 다이렉트 DAA (Detect-and-Avoid) 지원을 위한 U2X에 대해 자세히 설명한다 (TR 23.700-58 참조).
- [194] **UAV (Unmanned Aerial Vehicle)-to-everything (U2X)**
- [195] 도 18 내지 도 22은 U2X 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- [196] 소정의 시나리오 (TR 23.700-58)에서 제안된 U2X 솔루션의 주요 사항은 하기와 같다.
- [197] - U2X는 TS 23.287에 정의된 V2X 메커니즘을 활용하여 BRID 및 다이렉트 DAA를 지원할 수 있다. 이 경우, TS 23.285에 정의된 LTE PC5와 NR PC5가 모두 지원되며 RAT 선택은 U2XP를 기반으로 수행될 수 있다.
- [198] - 통신 모드: BRID (Broadcasting UAV identification)는 Broadcast 통신 모드를 사용할 수 있다. DAA는 UAV 정보를 광고 (advertise)하기 위해 브로드캐스트 통신 모드를 사용할 수 있다. PC5를 통한 브로드캐스트 또는 PC5를 통한 유니캐스트는 DAA 충돌 해제를 위해 두 대 이상의 UAV 간에 사용될 수 있다. U2X AS를 통한 Uu를 통한 유니캐스트는 상술한 U2X 솔루션에 지원되지 않을 수 있다. NR 기반 PC5에 대한 그룹캐스트 모드는 상술한 U2X 솔루션에 지원되지 않을 수 있다. NR PC5를 선택할 경우, DAA에 연결 없는 그룹캐스트 통신이 사용될 수 있다. 한편, 명확한 요구 사항이 없기 때문에 당해 릴리스에서는 애플리케이션 계층 관리형 그룹캐스트가 고려되지 않을 수 있다.
- [199] - U2X는 V2X Application Server의 경우와 마찬가지로 NEF를 통해 사업자 네트워크와 인터페이스하는 U2X Application Server에서 지원될 수 있다.
- [200] 한편, 상기 소정의 시나리오/솔루션은 전용 서비스 세트가 정의가 정의될 수 있고, UAV를 제공하는 U2X AS와 USS가 동일하거나 다른 엔티티인 경우에 Multiple deployment scenarios가 허용될 필요가 있다.
- [201] - U2X 정책 (U2XP)은 PC5 기준점 (reference point) 또는 Uu 기준점 (reference point)을 통한 U2X 통신을 위한 UE에 구성 파라미터를 제공하기 위해 정의될 수 있다. 상기 구성 파라미터는 ME (Mobile Equipment)에서 사전 설정되거나, UICC (universal IC card)에 설정되거나, ME에 사전-설정되고 UICC에 설정되거나, PCF (policy control function) 및/또는 V1 기준점을 통해 U2X 어플리케이션 서버에 의해 제공/업데이트되거나, PCF에 의해 UE에 제공/업데이트될 수 있습니다. 여기서, UE는 PCF에 의해 제공/업데이트된 것, V1 참조점을 통해 U2X 어플리케이션 서버에 의해 제공/업데이트된 것, UICC에 구성된 것, ME에 사전 구성된 것 순서로 우선 순위에 따라 상기 U2X 정책을 고려할 필요가 있다. 충돌 방지 (De-conflicting) 정책은 충돌 제거를 위한 통신 모드 (유니캐스트 또는 브로드캐스트), 충돌 제거를 위한 통신 빈도 등을 나타내는 정책일 수 있다.

- [202] - V2X와 마찬가지로 Tx 프로파일 또는 NR Tx 프로파일은 U2X 서비스 유형의 U2XP 매핑에 따라 결정될 수 있다.
- [203] - UICC가 있는 UAV와 UICC가 없는 (즉, MNO에 가입하지 않은) UAV가 모두 지원될 수 있다. 여기서, UICC가 없는 UAV는 "E-UTRA에서 제공되지 않음" 및 "NR에서 제공되지 않음"으로 승인된 경우에만 U2X 통신을 수행할 수 있다.
- [204] - U2X 애플리케이션 서버 또는 PCF의 U2X 통신 파라미터들은 UAV-C UE를 통해 전달될 수 있다.
- [205] - V2X에 대한 기존 파라미터들 외에도, PC5 RAT(예: LTE PC5, NR PC5) 별 무선 파라미터로 지리적 영역, 고도 제한 및 유효 기간 타이머가 설정될 수 있다. 이와 같은 추가 정보/파라미터들은 UAV의 특정 위치에 따라 PC5 사용을 정책적으로 제어하기 위해 필요할 수 있다.
- [206] - DAA/UAV 서비스 유형에 대한 정의는 상술한 소정의 시나리오 범위를 벗어날 수도 있다.
- [207] - UICC가 있는 UAV에서 BRID 및 DAA를 위한 PC5 기반 통신을 사용하려면 TS 23.256에 정의된 대로 UAAA 인증/승인이 성공적으로 이루어지고 U2XP를 통한 승인이 이루어져야 한다. 다만, 미국 연방항공청에서는 BRID 또는 DAA에 대한 PC5 사용에 대한 구체적인 승인을 요구하지 않는다. UICC가 없는 UAV의 경우, BRID 및 DAA를 위한 PC5 기반 통신의 사용은 U2XP에 의해서만 승인될 수 있다. 한편, U2X 서비스는 항공 애플리케이션을 위해 특별히 정의된 값에 따라 ITS-AID (ITS Application Identifier), PSID (Provider Service Identifier) 또는 AID(Application Identifier) 중 하나로 식별될 수 있다.
- [208] - TS 23.287의 경우와 마찬가지로, PC5 기준점을 통한 브로드캐스트 U2X 통신에 대한 보안은 다른 SDO에서 개발된 U2X 애플리케이션 계층 체계에서 지원될 수 있다.
- [209] 도 18를 참조하면, PC5를 통한 U2X 통신을 위한 논-로밍 (Non-roaming) 5G 시스템 아키텍처 (Architecture)는 도 18에 도시된 바와 같이 구성될 수 있다. 여기서, PC5를 통한 U2X 통신을 위한 논-로밍 (Non-roaming) 5G 시스템 아키텍처 (Architecture)는 TS 23.287의 기준점 (reference point)이 적용될 수 있고, 다음과 같은 차이점이 있을 수 있다.
- [210] - U2X1: UE와 UAV-C 및 U2X 애플리케이션 서버의 U2X 애플리케이션 사이의 기준점으로써, 이 기준점은 상기 소정의 시나리오의 범위를 벗어날 수 있다.
- [211] - U2X5: UE 내 U2X 애플리케이션 간의 기준점으로써, 이 기준점은 소정의 시나리오의 릴리즈에서 특정/지정되지 않을 수 있다.
- [212] - N1: N1에 대한 TS 23.501에 정의된 관련 기능 외에도, U2X 서비스의 경우에 U2X 정책 및 파라미터(서비스 승인 포함)를 AMF에서 UE로 전달하고 UE의 U2X 기능 및 U2X 정보를 위한 PC5 function들을 UE에서 AMF로 전달하는 데에도 사용될 수 있다.

- [213] - N2: N2에 대해 TS 23.501에 정의된 관련 기능 외에도 U2X 서비스의 경우에 U2X 정책 및 파라미터(서비스 승인 포함)를 AMF에서 NG-RAN으로 전달하는 데에도 사용될 수 있다.
- [214] - 상술한 솔루션은 Uu 연결을 활용하는 UAV UE와 Uu 연결을 활용하지 않는 UAV UE (즉, Uu를 사용할 수 있거나 Uu를 사용하지 않는 UAV UE)를 지원할 수 있다. Uu 기능을 활용하지 않는 UAV는 BRID 및 DAA에 U2X를 사용할 수 있으며 3GPP의 범위를 벗어난 전송을 통해 U2X1을 통해 구성될 수 있다. 한편, Uu 능력 (capabilities) 활용 없는 UAV UE는 U2X 애플리케이션 서버에 의한 구성에 U2X1을 사용하고 3GPP에서 지정한 PC5 연결을 구현하므로 3GPP 에코시스템의 일부일 수 있다.
- [215] PC5를 통한 U2X 통신을 위한 로밍 (roaming) 5G 시스템 아키텍처 (Architecture)는 도 19 및 도 20에 도시된 바와 같이 구성될 수 있다. 구체적으로, 도 19은 로컬 브레이크아웃 (local breakout) 시나리오에서 PC5를 통한 U2X 통신을 위한 로밍 5G 시스템 아키텍처를 도시하고, 도 20는 홈 라우팅 시나리오에서 PC5를 통한 U2X 통신을 위한 로밍 5G 시스템 아키텍처를 도시한다.
- [216] PC5 기준점을 통한 U2X 통신을 위한 PLMN (Public Land Mobile Network) 간 5G 시스템 아키텍처는 다음과 같을 수 있다.
- [217] - PC5 기준점을 통한 PLMN 간 U2X 통신의 경우, PC5 파라미터는 특정 지역 내의 UE 간에 일관된 방식으로 설정될 필요가 있다.
- [218] - Inter-PLMN PC5의 경우의 아키텍처는 도 18을 참조하여 설명한 PC5를 통한 U2X 통신을 위한 논-로밍 5G 시스템 아키텍처에 정의된 것과 유사할 수 있다.
- [219] U2X 통신을 위한 AF 기반 서비스 파라미터 프로비저닝 (provisioning)는 하기와 같이 정의될 수 있다.
- [220] - TS 23.287에 정의된 대로 5G 시스템은 PLMN의 NF와 U2X 어플리케이션 서버 간의 통신을 활성화하기 위해 NEF 서비스를 제공할 수 있다. 구체적으로, U2X 통신을 위한 AF 기반 서비스 파라미터 프로비저닝의 하이 레벨 뷰 (high level view)는 도 21에서 도시된 바와 같이 보여질 수 있다. 서비스 파라미터는 3GPP 범위를 벗어난 방법을 사용하여 UAV에서 사전 구성될 수도 있다 (예컨대, Uu 기능을 활용하지 않는 경우).
- [221] U2X 시나리오에서는 하기와 같은 사항들이 고려될 수 있다.
- [222] - BRID를 위한 U2X의 사용/용도: BRID용 메시지 내용은 BRID에 대한 지역 규정 (예컨대, ASTM F3411.19 또는 ASD-STAN prEN 4709-002 P1의 메시지 세트)에 따라 정의될 수 있고, 선택적으로 규정 준수 문서 (compliance documents)의 지역 평균 (regional mean)에 따라 정의될 수 있다.
- [223] - DAA에 U2X 사용/용도: DAA용 메시지 내용은 DAA에 대한 지역 규정에 따라 정의되며 상술한 소정의 시나리오의 범위를 벗어날 수 있다.
- [224] TS 23.287의 절차 및 메커니즘은 U2X 시나리오에 적용될 수 있다. 구체적으로, DAA 충돌 해소를 위해 PC5를 통한 브로드캐스트를 위한 절차는 도 22와 같이 수

행될 수 있다. 한편, DAA 충돌 해소를 위해 PC5를 통한 브로드캐스트를 위한 절차는 UAV에 DAA 충돌 제거 정책 (예컨대 충돌 제거를 위한 유니캐스트 또는 브로드캐스트 통신, 통신 주파수)이 포함된 U2X 정책이 프로비저닝되어 있음이 전제될 수 있다.

- [225] 구체적으로, 도 22에 따른 DAA 충돌 해소를 위해 PC5를 통한 브로드캐스트를 위한 절차는 하기와 같이 수행될 수 있다.
- [226] 1. UAV1은 UAV2로부터 애플리케이션 계층 DAA 페이로드 (예컨대, CAA 레벨 UAV ID, UAV2의 USS 주소, 속도, 진행 방향, 위치 등)를 포함할 수 있는 브로드캐스트 메시지를 수신할 수 있다.
- [227] - 참고 1: USS 주소 (Unmanned aerial system Traffic Management(UTM) Service Supplier address)는 UAV 간 충돌이 로컬에서 해결되는 경우에 필요하지 않지만, 충돌에 관련된 UAV의 USS 조정이 필요한 경우에는 필요할 수 있다.
- [228] 2. UAV1이 상위 계층에 DAA 페이로드를 전달할 수 있다. 애플리케이션 레이어는 UAV2에서 수신한 브로드캐스트 메시지를 기반으로 자신의 궤적 및 위치와 비교하는 등의 방법으로 충돌을 감지할 수 있다. UAV1의 애플리케이션 레이어가 충돌을 감지하면 UAV2와 충돌 회피/충돌 해결 절차가 시작될 수 있다.
- [229] 3. 선택적으로 UAV1은 피어 UAV 2의 ID를 포함하여 감지된 충돌에 대해 자신의 USS (UTM Service Supplier)에 알릴 수 있다.
- [230] 4. UAV1은 애플리케이션 계층과 DAA 정책에서 수신된 입력을 기반으로 DAA 충돌 해제를 위한 통신 모드(브로드캐스트 또는 유니캐스트)를 선택할 수 있다. 브로드캐스트 충돌 해제 방법을 선택한 경우 UAV 간에 다음 메시지가 교환될 수 있다.
- [231] 5. UAV1은 메시지(예컨대, PC5-S 메시지)를 브로드캐스트하며(예컨대, 충돌 해제 요청 메시지), U2X 기능의 일부이며 UAV가 프로토콜, DAA 충돌 해제 정책 (브로드캐스트 기반, 충돌 해제 메시지 주파수), 충돌 감지 경고, 해당 CAA 레벨 UAV ID와 다른 충돌 감지된 다른 UAV의 ID, 특정 파라미터 (예컨대, 충돌 해제 정보)를 위한 통신에 참여할 수 있는지를 나타내는 DAA 기능을 포함할 수 있다 (예컨대, 충돌을 피하기 위한 궤적 보정 정보). (UAV1 broadcasts a message (e.g. PC5-S message), e.g. deconfliction request message and may include DAA capability, which is part of U2X capability and indicates whether the UAV is able to engage in communication for deconflicting protocol, DAA deconflicting policy (broadcast based, deconflicting message frequency), collision detection alert, its CAA-level UAV IDs and the one(s) from other detected conflicting UAV(s), and deconflicting specific parameters (e.g. trajectory correction information to avoid collision))
- [232] 6. UAV2는 메시지 (예컨대, PC5-S 메시지)를 브로드캐스트하여 합의된 DAA 충돌 제거 정책, 업데이트된 궤적 및 기타 정보(예: 메시지 충돌 제거 상태 응답, 충돌 해결 경고, 수신 UAV로부터 참여 UAV의 CAA 수준 UAV ID)를 제공할 수 있다. 합의된 메시지 빈도에 따라 트래픽 충돌 해결 (예컨대, 상호 위치/궤적 모니

터링)에 도달할 때까지 UAV 간에 후속 브로드캐스트 메시지가 교환될 수 있습니다.

[233] 상술한 U2X와 관련된 서비스, 엔터티 및 인터페이스에 미치는 영향은 하기의 표 8 및 표 9과 같을 수 있다.

[234] [표8]

- | |
|---|
| <p>1. UE: In addition to the functions defined in TS 23.501, the UE may support the following functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Report the U2X Capability (including DAA Capability) and PC5 Capability for U2X to 5GC over N1 reference point. - Indicate U2X Policy Provisioning Request in UE Policy Container for UE triggered U2X Policy provisioning. - Receive the U2X parameters from 5GC over N1 reference point. - Procedures for U2X communication over PC5 reference point. - Configuration of parameters for U2X communication. These parameters can be pre-configured in the UE, or, if in coverage, provisioned or updated by signalling over the N1 reference point from the PCF in the HPLMN or over U2X1 reference point from the U2X Application Server. <p>2. AMF: In addition to the functions defined in TS 23.501, the AMF performs the following functions:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obtain from UDM the subscription information related to U2X and store them as part of the UE context data. - Select a PCF supporting U2X Policy/Parameter provisioning and report the PC5 Capability for U2X to the selected PCF. - Obtain from PCF the PC5 QoS information related to U2X and store it as part of the UE context data. - Provision the NG-RAN with indication about the UE authorization status about U2X communication over PC5 reference point. - Provision the NG-RAN with PC5 QoS parameters related to U2X communication. <p>- PCF: In addition to the functions defined in TS 23.501, the PCF includes the functions described in 23.287 to provision the UE and AMF with necessary parameters in order to use U2X communication.</p> <p>- UDM: Subscription management for U2X communication over PC5 reference point. The UE subscription data types are extended according to the following table 6.</p> <p>3. U2X Application Server: implements a subset of the V2X AS functionality specified in TS 23.287:</p> <ul style="list-style-type: none"> - includes AF functionality, and may support at least the following capabilities: |
|---|

- For U2X service parameters provisioning, the U2X AS provides the 5GC and the UAV UE (possibly via the UAVC) with parameters for U2X communications over PC5 and Uu reference points.
- UDR: In addition to the functions defined in TS 23.501, the UDR stores U2X service parameters.
- NRF: In addition to the functions defined in TS 23.501, the NRF performs PCF discovery by considering U2X capability.
- NEF: for U2X AS, the NEF supports U2X service parameters.

[235] [표9]

U2X Subscription data	NR U2X Services Authorization	Indicates whether the UE is authorized to use the NR sidelink for U2X services as UAV UE, UAV-C UE, or Authority UE.
	LTE U2X Services Authorization	Indicates whether the UE is authorized to use the LTE sidelink for U2X services as UAV UE, UAV-C UE, or Authority UE.
	NR UE-PC5-AMBR	AMBR of UE's NR sidelink (i.e. PC5) communication for U2X services.
	LTE UE-PC5-AMBR	AMBR of UE's LTE sidelink (i.e. PC5) communication for U2X services.

[236] 또한, 상술한 소정의 시나리오와 관련하여 최근에 논의된 사항은 하기의 표 10과 같다.

[237] [표10]

Measurement Reporting

- Use LTE principle as a baseline, introduce similar event H1 (aerial UE height become higher than threshold) and H2 (aerial UE height become lower than threshold. FFS if further NR enhancements are needed. FFS study scaling of RRM parameters (e.g. which parameters and what is the purpose/benefit of the scaling and how)
 - FFS how to limit excessive measurements and measurement reporting.
 - FFS if user consent is needed for location reporting in CONNECTED
 - FFS study the vertical movement and associated mobility for UAV UEs
- Rel-18 NR supports reporting of UAV UE's height, location and velocity. It is for further study what accuracy and reporting mechanisms are required and if further enhancements are needed.
- As in LTE, flight path plan reporting will be introduced. Location list of waypoints (3D location information) and timestamp is adopted as the basic content of flight pa

th report. FFS if timestamp is mandatory or optional for NR. FFS if further enhancements are needed.

- Introduce similar functionality to LTE (numberOfTriggeringCells). FFS whether numberOfTriggeringBeams for NR is required or other enhancements. FFS study how to avoid sending the measurement reports mainly due to reportOnLeave.

- A waypoint is a planned location for the UE along the flight path and is described via the existing parameter type LocationCoordinates defined in TS 37.355.

- A timestamp provides the UTC time associated with estimated time of arrival to a waypoint as baseline. FFS on granularity.

- No requirements are placed on spatial distribution of waypoints.

- A UE indicates whether flight plan information is available within the RRCReconfigurationComplete, RRCReestablishmentComplete, RRCResumeComplete, or RRCSSetupComplete message. Flight path reporting uses at the UE Information request/response procedure as baseline.

- UE indicates to the network a new flight path is available in the UE (whether it is initial or update). Then, reuse the normal request/response procedure of flight path report.

- UAI message can also be used to indicate the UE has flight path availability.

- FFS whether and what triggering conditions are specified for flight update. FFS The maximum number of waypoints within flight path plan is left FFS.

- When event H1 or H2 triggers, the content of the measurement report is configurable by the network (i.e. it can contain UAV UEs height, location information and/or RSRP/RSRQ measurement results). FFS whether UAV UE's height is mandatorily reported and which parameter/IE is used for height reporting

- Joint use of height-dependent condition and RSRP/RSRQ/SINR-based condition for measurement report triggering is supported in NR Rel-18 UAV. The combination of existing events will be used.

- Height-dependent parameter scaling is not supported as a part of Rel-18 NR

- Do not extend the Number of triggering cells mechanism to apply to the inter-RAT scenario, i.e. event B1 and B2 triggering.

- Do not restrict the applicability of Number of triggering cells mechanism to FR1 only. In other words, the Number of triggering cells mechanism is applicable to FR1 and FR2 (up to network configuration).

- The UE shall not ignore or bypass the Number of triggering cells mechanism, once configured.

- Do not introduce the use of a "numberOfTriggeringBeams" mechanism.

- Do not introduce an alternative mechanism to the Number of triggering cells mechanism.

- Do not introduce an additional mechanism based on Number of changed cells.

- For the purpose of interference control (i.e. for number of trigger cells), do not introduce a prohibit timer mechanism.
- Report on leave is not triggered by a cell that was not previously included in the measurement report for the number of triggering cell.
- Support configuring height-dependent more-than-one configurations targeting measurement and measurement reporting enhancement. UE applies corresponding configuration based on the UE height. The proposed solutions should aim at avoiding RAN4 impacts. FFS how this would be configured (i.e. different MO configurations or different parameters FFS Exact parameters and details.
- Height-dependent more-than-one configurations is supported on parameter/field level (i.e. different fields/values within the same MO) where different values (or value ranges) of the parameter/field applies to different height or height range.
- For MO configuration parameters: at least the following will have ability to be configured with height-dependent more-than-one configurations/values, each for a specific height region: SSB-ToMeasure. Details on how to specify is FFS. FFS on UE behavior on L1 and L3 measurement.
- For MR configuration parameters: at least the following will have ability to be configured with height-dependent more-than-one configurations/values, each for a specific height region: Event A4 threshold and numberoftriggeringcells. Details on how to specify is FFS (i.e. maybe it can be achieved by combination of events).
- When height-dependent more-than-one configurations are provided, UE applies the new value once it moves to new height (or height range) similar to the case of RRC reconfiguration. Need Codes, field descriptions, etc. as in legacy specifications apply.
- If a height-specific value is not explicitly configured for certain height, whether to keep using the value that was used or consider the parameter as released (i.e. parameter/value not applicable at this height) should be looked into case by case, and can be clarified by need code, field description, or procedural text as needed. FFS details.

- [238] 이하에서는, UAV UE가 relay UE를 선택하는 경우 사용될 수 있는 criteria에 대해서 자세히 설명한다.
- [239] **UAV 리모트 UE를 위한 후보 릴레이 UE 선택 방법**
- [240] UAV 리모트 UE는 일반 리모트 UE가 릴레이 UE를 선택하는 것과는 다른 기준(criteria)으로 UAV 릴레이 UE를 선택하는 것이 요구될 수도 있다. 여기서, UAV 리모트 UE가 선택하는 릴레이 UE는 UAV UE거나 다른 UE일 수 있다. 이하에서는, 설명의 편의상 UAV 리모트 UE가 릴레이 통신을 위해 선택하는 UE를 UAV 릴레이 UE 또는 릴레이 UE로 설명한다.
- [241] UAV UE는 비행 경로(flight path)를 (주기적으로) 기지국(및/또는, Core Network; CN)에 보고할 수 있다(UAV UE에 대한 규정임). 여기서, 비행 경로 값

은 UAV의 네비게이션 (navigation) 값이 될 수 있으며, UAV UE가 목적지까지 도달하는 예상 경로와 관련된 값들이 포함될 수 있다.

[242] UAV 리모트 UE가 후보 릴레이 UE의 L2 ID를 기지국에 보고할 경우, 기지국은 후보 릴레이 UE의 비행 경로와 UAV 리모트 UE의 비행 경로를 비교 (방향, 속도, 높이, 위치 등의 측면에서) 할 수 있다. 이 경우, 기지국은 상기 UAV 리모트 UE의 비행 경로와 유사한 비행 경로를 갖는 릴레이 UE를 선택할 수 있고, 상기 UAV 릴레이 UE와 선택된 릴레이 UE 간의 (SL) 연결을 설정할 수 있다. 이를 위해, 후보 릴레이 UE는 디스커버리 메시지 (discovery message)를 전송할 경우에 사용한 L2 소스 ID를 기지국에 보고할 필요가 있다 (여기서, 모든 릴레이 UE는 RRC CONNECTED 상태로 가정할 수도 있음).

[243] 또는, UAV 리모트 UE는 유사한 비행 경로를 갖는 후보 릴레이 UE만을 보고/선택할 수도 있다. 예컨대, UAV 리모트 UE는 자신의 비행 경로와 방향, 속도, 높이, 위치 등의 측면에서 정해진 오프셋 (offset) 내에 속하는 비행 경로를 갖는 후보 릴레이 UE를 선택하여 기지국에 보고할 수 있다. 이를 위해, 후보 릴레이 UE는 자신의 비행 경로를 포함하는 디스커버리 메시지를 전송할 수도 있다. 다만, 모든 비행 경로가 공유되는 경우에 보안 (security) 문제가 발생할 수도 있는바, 후보 릴레이 UE는 자신의 비행 경로 중 일부만을 상기 디스커버리 메시지를 통해 공유할 수 있다. 예컨대, 후보 릴레이 UE는 자신의 현재 위치에서 몇 개의 way point만을 상기 디스커버리 메시지를 통해 공유하도록 설정되거나, 소정의 시간 단위 내의 비행 경로 (예컨대, 몇 초/분 이내의 비행 경로)만을 상기 디스커버리 메시지를 통해 공유하도록 설정될 수 있다. 이와 같은 비행 경로에 대한 정보가 디스커버리 메시지에 포함되면, UAV 리모트 UE는 자신의 비행 경로 값과 디스커버리 메시지에 포함된 비행 경로의 값을 비교할 수 있고, 비교 결과 비행 경로 값이 미리 설정된 오프셋 이내인 적어도 하나의 릴레이 UE를 후보 릴레이 UE로 선택하고, 선택된 후보 릴레이 UE를 기지국에 보고할 수 있다.

[244] 또는, UAV 리모트 UE는 높이(및/또는, 높이 범위)에 따라 보고/선택할 수 있는 후보 릴레이 UE의 개수가 상이하게 설정될 수도 있다. 예컨대, UAV 리모트 UE의 고도가 높아질수록 gNB로부터의 신호 세기가 감소하고 다른 gNB의 신호에 의해 발생하는 간섭 (interference)이 커질 수 있다. 이 경우, UAV 리모트 UE는 소정의 고도 이상일 경우에 한 개 이상의 릴레이 UE (또는, 복수의 릴레이 UE)와 연결이 필요할 수도 있다. 따라서, UAV 리모트 UE는 자신의 높이/고도에 따라 보고/선택할 수 있는 릴레이 UE의 수가 상이하게 설정될 필요가 있다.

[245] 또는, gNB는 UAV 리모트 UE에게 선택할 수 있는 릴레이 UE의 높이 (및/또는 높이 범위)를 설정 받을 수 있다. 예컨대, UAV 리모트 UE의 (서빙) gNB는 후보 릴레이 UE로 보고할 높이 범위를 설정할 수 있다. 이 경우, UAV 리모트 UE는 해당된 높이 범위 내에 존재하는 릴레이 UE만을 후보 릴레이 UE로 선택하여 상기 (서빙) gNB에 보고할 수 있다. 이는, gNB가 현재 리모트 UE의 높이에서 (서빙) 릴레이 UE로 동작하기에 적당하다고 판단되는 후보 릴레이 UE의 높이 범위를

용이하게 판단할 수 있기 때문이다. 이를 통해, 릴레이 UE를 통한 커버리지 확장(coverage extension) 효과를 최대화할 수 있다.

- [246] 또는, UAV 리모트 UE가 리모트 UE로 동작할지 여부 및/또는 UAV 릴레이 UE가 릴레이 UE로 동작할지 여부는 높이 범위에 따라 상이하게 설정될 수 있다. 예컨대, UAV 리모트 UE는 (설정된) 특정 높이 범위 내에 위치할 경우에 리모트 UE로 동작하는 것이 허용될 수 있다. 또는, UAV 리모트 UE는 상기 특정 높이를 벗어난 경우에 리모트 UE로 동작하는 것이 허용될 수 있다. UAV 릴레이 UE도 (설정된) 특정 높이 범위 내에 위치할 경우에 릴레이 UE로 동작하는 것이 허용되거나, 상기 특정 높이를 벗어난 경우에 릴레이 UE로 동작하는 것이 허용될 수 있다.
- [247] 또는, UAV 리모트 UE가 군집 주행을 하는 경우, UAV 리모트 UE는 군집 내에서만 릴레이 UE를 선택할 수 있다. 이 경우, 후보 릴레이 UE가 전송하는 디스커버리 메시지에는 군집을 나타낼 수 있는 ID가 더 포함될 수 있다. 동일 군집에 속하는 UAV 리모트 UE는 군집 ID가 동일한 후보 릴레이 UE만을 선택하거나, 선택된 후보 릴레이 UE를 기지국에 보고하도록 릴레이 UE의 선택/보고 동작이 제한/한정될 수 있다.
- [248] 또는, UAV 리모트 UE가 후보 릴레이 UE를 선정하는 경우, UAV 리모트 UE는 자신과 릴레이 UE 사이의 신호 세기(SD-RSRP/SL-RSRP)가 정해진 임계 세기 이상인 후보 릴레이 UE로 선택할 수 있도록 한정될 수 있다. 및/또는, UAV 리모트 UE는 특정 영역에 존재하는 릴레이 UE만을 후보 릴레이 UE로 선택할 수도 있다. 예컨대, UAV 리모트 UE는 자신의 위치 값을 기준으로 특정 반경(/3차원 공간) 내에 속하는 릴레이 UE만을 후보 릴레이 UE로 보고/선택할 수도 있다. 또는, UAV 리모트 UE에 대해 후보 릴레이 UE를 선택할 수 있는 특정 (3D 위치) 영역이 설정될 수 있고, UAV 리모트 UE는 상기 설정된 특정 영역에 속하는 릴레이 UE들 중에서만 후보 릴레이 UE를 선택할 수도 있다. 이는, 릴레이 UE가 존재하는 특정 영역을 따로 설정/지정 함으로써 상기 특정 영역에서만 릴레이 통신을 통한 리모트 UE의 저전력 동작을 수행하는 것을 허용하기 위함일 수 있다.
- [249] 또는, UAV 리모트 UE는 적어도 하나의 후보 릴레이 UE를 자신의 서빙 기지국에 보고할 수 있다. 이 경우, 기지국은 보고된 적어도 하나의 후보 릴레이 UE 중 하나의 릴레이 UE를 선택하고, 상기 리모트 UE에게 선택된 하나의 릴레이 UE와 SL 연결/릴레이 연결을 맺도록 설정할 수 있다. 또는, UAV 리모트 UE는 적어도 하나의 후보 릴레이 UE 중에서 소정의 기준을 만족하는 하나의 릴레이 UE와 SL 연결/릴레이을 맺고, 상기 하나의 릴레이 UE를 통해 기지국과 연결되는 연결 (즉, 간접 링크)를 맺어 상기 기지국과의 메시지를 송수신할 수도 있다.
- [250] 이와 같이, 제안 발명은 지상의 기존 리모트 UE와는 상이한 UAV의 특성을 고려한 UAV 리모트 UE가 릴레이 UE를 선택하는 기준을 정의함으로써, UAV 리모트 UE가 보다 효과적으로 릴레이 통신을 수행하는 것을 보장할 수 있다.
- [251] 한편, 상술한 제안 발명에서 릴레이 UE는 gNB, IAB-node 등으로 확장 해석될 수 있음은 당연하다.

- [252] 도 23은 단말이 릴레이 단말을 선택하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [253] 도 23을 참조하면, 상기 단말은 릴레이 단말을 통한 릴레이 통신을 수행하기 위한 릴레이 설정 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다 (S231). 여기서, 상기 단말 및 릴레이 단말은 "UAV 리모트 UE를 위한 후보 릴레이 UE 선택 방법"에서 설명한 바와 같이 비지상 (Non-terrestrial) 단말인 UAV (Unmanned Aerial Vehicle) 단말일 수 있다. 즉, 상기 단말은 지상 단말과 달리 일정 고도 이상에서 이동하는 단말일 수 있고, 상기 릴레이 설정 정보는 기존 릴레이 단말의 선택 방법과 상이한 선택 기준에 대한 설정들을 포함할 수 있다.
- [254] 다음으로, 상기 단말은 복수의 릴레이 단말들로부터 디스커버리 메시지들을 수신할 수 있다 (S233). 여기서, 상기 디스커버리 메시지는 상기 릴레이 단말의 식별 정보, 상기 릴레이 단말이 속한 군집 정보, 상기 릴레이 단말의 비행 경로, 상기 릴레이 단말의 고도/높이 정보 및 상기 릴레이 단말의 위치 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [255] 또는, 상기 단말은 상기 설정 정보에 기초하여 릴레이 통신을 위한 상기 디스커버리 메시지의 수신 여부를 결정할 수 있다. 예컨대, 상기 릴레이 설정 정보는 리모트 단말의 동작 수행이 허용되는 허용 조건에 대한 정보가 더 포함될 수 있다. 여기서, 허용 조건은 특정 높이 범위에 대한 정보일 수 있다. 예컨대, 상기 단말은 자신의 높이가 상기 특정 높이 범위 내에 위치하는 경우에 상기 릴레이 통신을 위해 상기 디스커버리 메시지/신호를 수신하는 동작을 수행할 수 있다. 또는, 상기 릴레이 설정 정보에 상기 릴레이 통신이 제한되는 특정 높이 범위에 대한 정보를 더 포함된 경우, 상기 단말은 상기 특정 높이 범위 내에 위치하지 않을 경우에만 상기 릴레이 통신을 위한 상기 디스커버리 메시지/신호를 수신하는 동작을 수행할 수 있다.
- [256] 또는, 상기 릴레이 설정 정보는 릴레이 단말의 동작이 허용되는 특정 높이 범위에 대한 정보를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 단말은 상기 특정 높이 범위 내에 위치할 경우에만 릴레이 단말로써 동작할 수 있다. 예컨대, 상기 단말은 상기 특정 높이 범위 내에 위치할 경우에만 상기 디스커버리 메시지를 전송할 수 있다. 또는, 상기 릴레이 설정 정보는 상기 릴레이 단말의 동작이 제한되는 특정 높이 범위에 대한 정보를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 특정 높이 범위 내에 위치하지 않은 단말은 상기 릴레이 통신을 위한 디스커버리 신호/메시지를 전송하는 동작을 수행할 수 있다.
- [257] 다음으로, 상기 단말은 상기 복수의 릴레이 단말들로부터 수신된 복수의 디스커버리 메시지들 및 상기 릴레이 설정 정보에 기초하여 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 후보 릴레이 단말을 선택할 수 있다 (S235).
- [258] 이 때, 상기 단말은 기존 지상 단말의 릴레이 선택 기준과 상이한 기준으로 후보 릴레이 단말을 선택할 수 있다. 예컨대, 상기 단말은 자신의 높이 및 상기 릴레이 설정 정보에 기초하여 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 선택해야 할 후보 릴레이 단말의 수를 결정할 수 있다. 예컨대, 상기 릴레이 설정 정보는 상기 단말이 릴

레이 통신을 위해 선택할 필요가 있는 후보 릴레이 단말의 수를 높이 또는 높이 범위 별로 설정하는 정보를 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 단말은 상기 릴레이 설정 정보에 기초하여 자신의 높이에 대응하는 높이/높이 범위에 대해 설정된 제1 개수 이상 상기 후보 릴레이 단말을 선택할 수 있다. 예컨대, 상기 설정 정보는 제1 높이 또는 제1 높이 범위에 대해 K 개 (정수)의 후보 릴레이 단말들을 선택하도록 설정하고, 제2 높이 또는 제2 높이 범위에 대해 N 개 (정수)의 후보 릴레이 단말들을 선택하도록 설정할 수 있다. 이 경우, 상기 단말의 높이/고도가 상기 제1 높이 또는 상기 제1 높이 범위에 속하는 경우, 상기 단말은 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 후보 릴레이 단말을 K 개수 이상 선택할 수 있다 (즉, 최소 K 개 이상의 후보 릴레이 단말의 선택/보고가 필요함). 즉, 상기 단말은 자신의 높이/고도 및 상기 설정 정보에 기초하여 자신이 선택해야 하는 후보 릴레이 단말의 수를 결정하고, 상기 결정된 후보 릴레이 단말의 수만큼 후보 릴레이 단말들을 선택할 수 있다. 한편, 상기 제1 높이 또는 제1 높이 범위가 상기 제2 높이 또는 제2 높이 범위보다 높은 경우, 상기 K 개는 상기 N 개보다 큰 값일 수 있다. 이는, 상기 단말의 높이 높아질수록 상기 기지국과의 통신 환경이 상대적으로 더 열화되기 때문에 보다 많은 릴레이 단말과 릴레이 통신을 위한 링크를 형성할 필요가 있기 때문이다. 예컨대, 상기 릴레이 설정 정보는 높이/높이 범위 별로 선택이 필요한 상기 후보 릴레이 단말의 수를 상이하게 설정할 수 있다.

[259] 또는, 상기 릴레이 설정 정보는 릴레이 단말의 선택 조건에 대한 조건 정보를 더 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 릴레이 설정 정보는 상기 단말이 상기 후보 릴레이 단말을 선택할 수 있는 선택 허용 높이 범위를 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 단말은 상기 디스커버리 메시지에 기초하여 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 상기 선택 허용 높이 범위 내에 위치하는 릴레이 단말만을 후보 릴레이 단말로 선택할 수 있다. 또는, 상기 릴레이 설정 정보는 상기 단말이 보고한 높이 정보에 기초하여 결정된 선택 허용 높이 범위가 포함될 수 있다. 즉, 상기 기지국은 상기 단말의 높이에 따라 릴레이 통신하기에 적절한 릴레이 단말의 높이 범위를 결정하고, 이를 포함하는 릴레이 설정 정보를 상기 단말에게 제공할 수 있다.

[260] 또는, 상기 단말은 상기 디스커버리 메시지에 포함된 비행 경로에 대한 정보를 고려하여 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 후보 릴레이 단말을 선택할 수 있다. 예컨대, 상기 릴레이 설정 정보는 비행 경로와 관련하여 미리 설정된 오프셋 정보를 포함할 수 있고, 상기 단말은 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 자신의 비행 경로 (방향, 속도, 높이, 위치 등)와 상기 미리 설정된 오프셋 범위 내에 있는 비행 경로를 갖는 릴레이 단말을 상기 후보 릴레이 단말로 선택할 수 있다. 한편, 상기 디스커버리 메시지에 포함된 비행 경로는 보안 상 문제를 고려하여 미리 설정된 시간 단위 내의 비행 경로일 수 있다.

[261] 또는, 상기 단말은 상기 디스커버리 메시지에 포함된 군집 정보에 기초하여 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 후보 릴레이 단말을 선택할 수 있다. 예컨대, 상

기 단말은 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 자신이 속한 군집과 동일한 군집 내에 있는 릴레이 단말만을 상기 후보 릴레이 단말로 선택할 수 있다.

[262] 한편, 상술한 후보 릴레이 단말의 선택은 특정 임계 세기 이상으로 디스커버리 메시지가 수신된 경우를 전제한 선택 동작일 수 있다.

[263] 또는, 상기 단말은 상기 선택된 후보 릴레이 단말에 대한 후보 릴레이 단말 정보를 기지국에 보고할 수 있다. 예컨대, 상기 단말은 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 상기 릴레이 설정 정보에 따른 제1 개수의 후보 릴레이 단말들에 대한 상기 후보 릴레이 단말 정보를 상기 기지국에 보고할 수 있다. 즉, 상기 단말이 보고할 후보 릴레이 단말의 수도 상기 릴레이 설정 정보에 포함된 높이 또는 높이 범위 별 수에 따라 제1 개수로 결정될 수 있다. 이 경우, 상기 단말은 상기 기지국이 상기 제1 개수의 후보 릴레이 단말 중에서 선택한 제2 개수의 후보 릴레이 단말에 대한 선택 정보를 수신할 수 있다. 상기 단말은 상기 제2 개수의 후보 릴레이 단말들 각각과 간접 링크의 형성을 위한 설정을 수행할 수 있다. 즉, 상기 단말은 상기 제2 개수의 릴레이 단말들 각각과 제2 개수의 간접 링크 (즉, 릴레이 단말과의 SL 연결을 통해 상기 기지국과 연결되는 링크)를 형성할 수 있다. 여기서, 상기 제2 개수는 상기 제1 개수와 대응하거나 작을 수 있다. 이 때, 상술한 바와 같이, 상기 제2 개수도 상기 단말의 높이에 따라 상이한 값으로 결정될 수 있다. 예컨대, 상기 제2 개수는 상기 단말의 높이가 높을수록 상대적으로 더 높은 값으로 결정될 수 있다.

[264] 도 24는 기지국이 단말로부터 후보 릴레이 정보를 수신하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[265] 도 24를 참조하면, 기지국은 단말에게 릴레이 통신과 관련된 릴레이 설정 정보를 전송할 수 있다 (S241). 여기서, 릴레이 설정 정보는 "UAV 리모트 UE를 위한 후보 릴레이 UE 선택 방법" 및 도 23를 참조하여 설명한 비지상 (Non-terrestrial) 단말인 UAV (Unmanned Aerial Vehicle) 단말이 릴레이 단말을 선택하는 기준과 관련된 설정 정보를 포함할 수 있다. 이 때, 상기 릴레이 설정 정보는 상술한 바와 같이 기존 지상 리모트 단말이 릴레이 통신을 위해 릴레이 단말을 선택하는 기준과 상이한 기준을 설정할 수 있다. 예컨대, 상기 릴레이 설정 정보는 상기 단말의 높이/높이 범위 별로 상기 후보 릴레이 정보로 선택/보고해야 할 후보 릴레이 단말의 수를 상이하게 설정할 수 있다.

[266] 다음으로, 상기 기지국은 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 선택된 제1 개수 이상의 후보 릴레이 단말들에 대한 상기 후보 릴레이 정보를 수신할 수 있다 (S243). "UAV 리모트 UE를 위한 후보 릴레이 UE 선택 방법" 및 도 16을 참조하여 설명한 바와 같이, 상기 제1 개수는 상기 단말의 높이 및 상기 릴레이 설정 정보에 기초하여 결정될 수 있다. 예컨대, 상기 제1 개수는 상기 단말의 높이가 증가할수록 큰 값으로 결정될 수 있다.

[267] 다음으로, 상기 기지국은 상기 제1 개수 이상의 후보 릴레이 단말들 중에서 릴레이 통신을 수행할 적어도 하나의 릴레이 단말을 선택하고, 상기 선택된 적어도

하나의 단말에 대한 정보를 상기 단말에게 전송할 수 있다 (S245). 예컨대, 상기 기지국은 상기 후보 릴레이 상기 후보 릴레이 정보에 포함된 상기 제1 개수 이상의 후보 릴레이 단말들 각각의 비행 경로, 높이, 위치 등을 종합적으로 고려하여 상기 제1 개수 이상의 후보 릴레이 단말들 중에서 릴레이 통신을 수행할 적어도 하나의 릴레이 단말을 선택할 수 있다. 한편, 상기 적어도 하나의 릴레이 단말의 수는 상기 단말의 높이에 따라 상이할 수 있다. 예컨대, 상기 기지국은 상기 단말이 높이 특정 임계 높이 미만이면, 1개의 릴레이 단말을 상기 릴레이 통신을 위한 릴레이 단말로 선택하고, 상기 단말의 높이가 특정 임계 높이 이상이면 2 개의 릴레이 단말을 상기 릴레이 통신을 위한 릴레이 단말로 선택할 수 있다. 이는, 상기 단말의 높이가 높을수록 상기 기지국과의 통신 환경이 더 나빠질 수 있는 점에서, 상기 기지국은 상기 단말과의 보다 원활한 통신을 위해 둘 이상의 릴레이 단말들을 통한 릴레이 연결을 상기 단말에게 설정할 수 있다.

[268] 이와 같이, 제안 발명은 UAV와 관련된 릴레이 단말의 선택/보고 기준을 제시함으로써 UAV 특성에 적합한 릴레이 단말의 선택/보고 기회를 제공할 수 있다. 또는, 제안 발명은 상기 단말의 높이의 증가에 따라 보고/선택이 필요한 후보 릴레이 단말의 수를 증가시킴으로써 상기 단말의 높이 증가에 따른 기지국의 신호 세기 저하 및 간섭 증가하는 통신 환경에서도 릴레이 통신을 통한 안정적인 기지국과의 통신을 보장할 수 있다. 또는, 제안 발명은 UAV 특성을 고려한 릴레이 통신의 설정을 통해 높은 고도/높이에서도 릴레이 통신을 이용한 저전력 통신을 효과적으로 지원할 수 있다.

[269] **멀티 홉 U2U 동작에서 local ID 설정 방법**

[270] 멀티 홉 U2U relay 동작 시 소스 리모트 UE에서 전송하는 메시지를 중간 단계의 릴레이 UE가 수신했을 때, 해당 메시지의 최종 목적지가 타겟 리모트 UE 임을 알 수 있도록 하기 위해서는 해당 메시지에 타겟 리모트 UE의 ID가 포함되어야 한다. 또한 타겟 리모트 UE가 해당 메시지를 수신한 경우에 해당 메시지가 어디에서 생성되어 전송된 메시지인지를 타겟 리모트 UE가 알 수 있기 위해서는 해당 메시지에 소스 리모트 UE의 ID가 포함되어야 한다. 즉, 멀티홉 전송에 있어서 소스 리모트 UE가 전송하는 메시지에는 소스 리모트 UE ID와 타겟 리모트 UE ID가 포함되어야 한다. 이때 포함되는 ID는 L2 ID가 될 수 있다. 그러나 L2 ID를 그대로 사용하는 경우, 총 48 bit의 header가 매 MAC PDU 전송시 필요한 값이 되므로 overhead 문제가 고려될 수 있다. 이를 해결하기 위하여 L2 ID 보다 작은 값으로 소스 리모트 UE와 타겟 리모트 UE를 identify 하기 위한 로컬 ID (local ID)가 사용될 수 있다.

[271] 로컬 ID는 소스 리모트 UE (/ 타겟 리모트 UE)가 소스 리모트 UE와 타겟 리모트 UE의 L2 ID를 identify 할 수 있는 값을 로컬 ID로 할당하여 중간 단계의 릴레이 UE에 고유한 값으로 할당하는 값일 수 있다. 소스 리모트 UE는 1st-hop에 대하여 릴레이 UE에게 (initial) SL configuration (e.g., RRCReconfigurationSidelink / RRCReconfigurationCompleteSidelink)을 수행할 때, 소스 리모트 UE를 identify 할

수 있는 로컬 ID와 타겟 리모트 UE를 identify 할 수 있는 로컬 ID를 configure 할 수 있다. 해당 값은 RRCReconfigurationSidelink 메시지에 포함될 수 있다. 이 값은 source/타겟 리모트 UE의 L2 ID와 source/타겟 리모트 UE를 identify 하는 로컬 ID의 mapping 관계를 알려주기 위한 값이므로, source/타겟 리모트 UE의 L2 ID와 이에 대한 로컬 ID가 함께 notify 되어야 할 수 있다. 이를 수신한 릴레이 UE는 다음 hop의 릴레이 UE에게 해당 값을 그대로 전송하여 다음 hop의 릴레이 UE 또는 소스 리모트 UE와 타겟 리모트 UE를 identify 하는 로컬 ID 값을 알 수 있도록 한다. 해당 로컬 ID 값은 소스 리모트 UE에서 타겟 리모트 UE로 각 릴레이 UE를 거치면서 변함 없이 사용되는 값이 될 수 있다. 위와 유사하게 로컬 ID 할당을 타겟 리모트 UE가 수행할 수도 있다. 타겟 리모트 UE가 수행하는 경우, RRCReconfigurationCompleteSidelink 메시지에 해당 값이 포함되어 전송될 수 있다. 이때 해당 값이라 함은, 소스 리모트 UE (L2) ID, 타겟 리모트 UE (L2) ID, 그리고(/또는) source/target pair와 mapping 되는 로컬 ID 값을 의미할 수 있다.

[272] 로컬 ID는 SL connection establishment에 대한 configure를 하는 UE (/소스 리모트 UE / 릴레이 UE)가 자신과 연결되어 있는 릴레이 UE (또는) 타겟 리모트 UE (/연결된 link)에 대해서 행할 수 있다. (소스 리모트 UE/각 hop의 릴레이 UE가 configure 하는 값은 HbH (hop-by-hop)으로 다를 수 있음.)

[273] 또는, 소스 리모트 UE가 1st-hop의 릴레이 UE에 configure 하는 (initial) SL configuration 메시지 (예컨대, RRCReconfigurationSidelink)에는 소스 리모트 UE에서 타겟 리모트 UE로 전달되는 메시지를 identify 하기 위한 (하나의) 값이 configure 될 수 있다. 해당 메시지(/SL configuration 메시지)에는 소스 리모트 UE의 L2 ID, 타겟 리모트 UE의 L2 ID, 그리고 이들의 pair를 나타내기 위한 로컬 ID가 포함될 수 있다. 이를 수신한 릴레이 UE는 타겟 리모트 UE로 향하는 다음 번 릴레이 UE에게 마찬가지로 소스 리모트 UE에서 타겟 리모트 UE로 전달되는 메시지를 identify 하기 위한 (하나의) 값(/로컬 ID)을 configure 할 수 있으며, 해당 값은 이전 홉(e.g., 소스 리모트 UE가 1st-hop 릴레이 UE에 configure 한 로컬 ID 값)과 다른(/같은) 값일 수 있다. 즉, 다음 hop을 configure 하는 릴레이 UE가 정하는 값으로 결정될 수 있다. 릴레이 UE가 다음 번 릴레이 UE에게 로컬 ID를 할당하는 경우에도, 이를 할당 받은 릴레이 UE가 다음 번 홉의 로컬 ID를 할당할 수 있도록 하기 위해서 소스 리모트 UE의 L2 ID값과 타겟 리모트 UE의 L2 ID 값, 그리고 이들의 pair를 나타내는 로컬 ID 값이 포함될 수 있다. 해당 값은 initial SL configuration 메시지 (e.g., RRCReconfigurationSidelink)에만 포함되는 값일 수 있다.

[274] 예를 들어, {소스 리모트 UE (L2 ID), 타겟 리모트 UE (L2 ID)} pair를 하나의 로컬 ID(A) 값으로 assign 하면, 이를 할당 받은 릴레이 UE는 다음 hop의 릴레이 UE에는 동일한 {소스 리모트 UE, 타겟 리모트 UE} pair에 대해서 동일/다른 하나의 로컬 ID(B) 값으로 assign 하는 것이 가능하다. (A와 B는 같은 값일 수 있음). SL connection establishment가 완료된 후, 데이터(/시그널) 전송 시, 소스 리모트 UE

가 전송하는 데이터의 adaptation layer에 로컬 ID(A)를 포함하여 전송하면, 이를 수신한 1st-hop의 릴레이 UE는 해당 메시지의 로컬 ID를 로컬 ID(B)로 replace 하여 다음 hop의 릴레이 UE에 전송할 수 있다. 마찬가지로 이를 수신한 2nd-hop의 릴레이 UE는 로컬 ID(B)를 수신하면 해당 메시지가 어떤 소스 리모트 UE에서 어떤 타겟 리모트 UE로 전송되는 메시지인지를 알 수 있고 (초기 SL connection establishment 과정을 통해서), 자신이 할당한 로컬 ID(C)를 adaptation layer의 로컬 ID field에 포함하여 전송하는 식으로 타겟 리모트 UE까지 메시지가 전송될 수 있다. 이러한 식으로 타겟 리모트 UE까지 메시지가 전송되면 타겟 리모트 UE는 해당 메시지의 adaptation layer의 header 값을 통하여 최초 어떤 소스 리모트 UE가 전송했는지를 identify 하는 것이 가능하다.

- [275] 또는, initial SL connection establishment 메시지 (/RRCReconfigurationSidelink, RRCReconfigurationCompleteSidelink)는 adaptation layer header를 포함하지 않거나 (로컬 ID가 아직 할당 전이므로), adaptation layer의 header의 로컬 ID field에 non-used 값을 나타내는 특별한 값(0000 / 1111)을 포함하여 전송할 수 있다. 이러한 경우, 각 릴레이 UE/소스 리모트 UE가 할당하는 로컬 ID 값에서 특별한 값(00000 / 1111)은 제외하고 설정하도록 암묵적인 규약이 설정될 수도 있다.
- [276] 릴레이 UE가 로컬 ID를 설정하고, 해당 값을 이전 hop에 notify 하는 경우가 고려될 수 있다. 구체적으로, 릴레이 UE가 자신과 이전 홉에 사용될 로컬 ID를 할당하고 이를 이전 홉의 릴레이 UE/소스 리모트 UE에게 알려주는 방법이 사용될 수도 있다. 이 경우, 각 릴레이 UE가 할당하는 로컬 ID 값은 동일 소스 리모트 UE (L2) ID, 타겟 리모트 UE (L2) ID pair에 대하여 동일/다른 값일 수 있다. 릴레이 UE가 이전 홉의 릴레이 UE/소스 리모트 UE에 로컬 ID를 할당하는 경우, RRCReconfigurationCompleteSidelink, 또는 별도의 PC5-RRC 메시지가 사용될 수 있다. 또한 릴레이 UE가 이전 홉에 로컬 ID를 할당하는 경우, 소스 리모트 UE (L2) ID, 타겟 리모트 UE (L2) ID 및 이들의 pair 값에 대한 로컬 ID 정보를 함께 알려 주어야 할 수 있다.
- [277] 또는, 소스 리모트 UE / 릴레이 UE가 다음 hop에 대한 로컬 ID 할당을 한 경우, (혹은) 릴레이 UE, 타겟 리모트 UE가 이전 hop에 대한 로컬 ID 할당을 한 경우, 로컬 ID가 주어지면, 해당 hop으로의 데이터 및 시그널 정보 전송 시 adaptation layer에는 해당 로컬 ID 값을 포함하여 전송할 수 있다. 이를 수신한 릴레이 UE, 타겟 리모트 UE는 해당 로컬 ID가 어떤 소스 리모트 UE (L2) ID, 타겟 리모트 UE (L2) ID에 mapping 되는 값인지를 알고 있으므로, 해당 메시지가 어디로 향하는 메시지인지, 어느 리모트 UE로부터 온 메시지인지를 판단할 수 있다.
- [278] 또는, 서로 다른 2개의 릴레이 UE(릴레이 UE(A), 릴레이 UE(B))가 하나의 동일한 다음 홉 릴레이 UE(릴레이 UE(C))에 대하여 서로 다른 소스 리모트 UE (L2) ID, 타겟 리모트 UE (L2) ID에 대하여 동일한 로컬 ID를 할당한 경우, 이를 수신한 릴레이 UE는 해당 로컬 ID에 대하여 이를 할당한 릴레이 UE의 L2 ID를 이용하여 filtering 할 수 있다. 예를 들어, 릴레이 UE(C)는 소스 리모트 UE, 타겟 리모

트 UE와 이들의 pair에 대한 로컬 ID를 저장하는 경우, 이를 할당한 릴레이 UE(/소스 리모트 UE)의 L2 ID도 저장하고 있을 수 있다. 서로 다른 릴레이 UE가 동일한 로컬 ID를 할당한다고 하더라도, 이를 할당한 릴레이 UE(/소스 리모트 UE)의 L2 ID를 이용하여 서로 다른 source/타겟 리모트 UE pair에 대한 로컬 ID임을 identify 할 수 있다.

[279] 발명이 적용되는 통신 시스템 예

[280] 이로 제한되는 것은 아니지만, 본 문서에 개시된 본 발명의 다양한 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 기기들간에 무선 통신/연결(예, 5G)을 필요로 하는 다양한 분야에 적용될 수 있다.

[281] 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.

[282] 도 25은 본 발명에 적용되는 통신 시스템을 예시한다.

[283] 도 25를 참조하면, 본 발명에 적용되는 통신 시스템(1)은 무선 기기, 기지국 및 네트워크를 포함한다. 여기서, 무선 기기는 무선 접속 기술(예, 5G NR(New RAT), LTE(Long Term Evolution))를 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, 스마트 미터 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.

[284] 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, 차

량들(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.

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

[286] 본 발명이 적용되는 무선 기기 예

- [287] 도 26은 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.

- [288] 도 26을 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 25의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.

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

포함할 수 있다. 송수신기(106)는 RF(Radio Frequency) 유닛과 혼용될 수 있다. 본 발명에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩셋을 의미할 수도 있다.

[290] 구체적으로, 제1 무선 기기 또는 단말은 (100)는 송수신기 (106)와 연결되는 프로세서 (102)와 메모리(104)를 포함할 수 있다. 메모리(104)는 도 23, 도 24 및 "UAV 리모트 UE를 위한 후보 릴레이 UE 선택 방법"에서 설명된 실시예들과 관련된 동작을 수행할 수 있는 적어도 하나의 프로그램들이 포함될 수 있다.

[291] 프로세서(102)는 송수신기 (106)를 제어하여 제어하여 릴레이 통신과 관련된 설정 정보를 수신하고, 복수의 릴레이 단말들로부터 디스커버리 메시지들을 수신하며, 상기 디스커버리 메시지들 및 상기 설정 정보에 기초하여 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 상기 릴레이 통신을 위한 후보 릴레이 단말을 제1 개수 이상 선택할 수 있다. 여기서, 상기 제1 개수는 상기 단말의 높이 및 상기 설정 정보에 기초하여 결정될 수 있다.

[292] 또는, 프로세서 (102) 및 메모리(104)를 포함하는 프로세싱 장치가 구성될 수 있다. 이 경우, 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 연결되고 명령어들을 저장하는 적어도 하나의 메모리를 포함하되, 상기 명령어들은 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것을 기반으로 상기 단말로 하여금: 릴레이 통신과 관련된 설정 정보를 수신하고, 복수의 릴레이 단말들로부터 디스커버리 메시지들을 수신하며, 상기 디스커버리 메시지들 및 상기 설정 정보에 기초하여 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 상기 릴레이 통신을 위한 후보 릴레이 단말을 제1 개수 이상 선택하게 할 수 있다. 여기서, 상기 제1 개수는 상기 단말의 높이 및 상기 설정 정보에 기초하여 결정될 수 있다.

[293] 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 모듈/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(206)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(208)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(206)는 송신기 및/또는 수신기를

포함할 수 있다 송수신기(206)는 RF 유닛과 혼용될 수 있다. 본 발명에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [294] 구체적으로, 제2 무선 기기 또는 기지국 (200)은 송수신기 또는 RF 송수신기 (206)와 연결되는 프로세서 (202)와 메모리(204)를 포함할 수 있다. 메모리(204)는 도 23, 도 24 및 "UAV 리모트 UE를 위한 후보 릴레이 UE 선택 방법"에서 설명된 실시예들과 관련된 동작을 수행할 수 있는 적어도 하나의 프로그램들이 포함될 수 있다.
- [295] 프로세서(202)는 송수신기(206)를 제어하여 릴레이 통신과 관련된 설정 정보를 전송하고, 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 선택된 제1 개수 이상의 후보 릴레이 단말들에 대한 상기 후보 릴레이 정보를 수신하며, 상기 제1 개수 이상의 후보 릴레이 단말들 중에서 릴레이 통신을 수행할 적어도 하나의 릴레이 단말을 선택하고, 상기 선택된 적어도 하나의 단말에 대한 정보를 상기 단말에게 전송할 수 있다. 여기서, 상기 제1 개수는 상기 단말의 높이 및 상기 설정 정보에 기초하여 결정될 수 있다.
- [296] 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.
- [297] 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.

[298] 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.

[299] 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 위

하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 (아날로그) 오실레이터 및/또는 필터를 포함할 수 있다.

[300] 본 발명이 적용되는 무선 기기 활용 예

[301] 도 27은 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다 (도 25 참조).

[302] 도 27을 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 26의 무선 기기(100,200)에 대응하며, 다양한 요소(element), 성분(component), 유닛/부(unit), 및/또는 모듈(module)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)를 포함할 수 있다. 통신부는 통신 회로(112) 및 송수신기(들)(114)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(112)는 도 27의 하나 이상의 프로세서(102,202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104,204)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 26의 하나 이상의 송수신기(106,206) 및/또는 하나 이상의 안테나(108,208)을 포함할 수 있다. 제어부(120)는 통신부(110), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)와 전기적으로 연결되며 무선 기기의 제반 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 프로그램/코드/명령/정보에 기반하여 무선 기기의 전기적/기계적 동작을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 정보를 통신부(110)을 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로 무선/유선 인터페이스를 통해 전송하거나, 통신부(110)를 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로부터 무선/유선 인터페이스를 통해 수신된 정보를 메모리부(130)에 저장할 수 있다.

[303] 추가 요소(140)는 무선 기기의 종류에 따라 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 추가 요소(140)는 파워 유닛/배터리, 입출력부(I/O unit), 구동부 및 컴퓨팅부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(도 25, 100a), 차량(도 25, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 25, 100c), 휴대 기기(도 25, 100d), 가전(도 25, 100e), IoT 기기(도 25, 100f), 디지털 방송용 단말, 홀로그램 장치, 공공 안전 장치, MTC 장치, 의료 장치, 핀테크 장치(또는 금융 장치), 보안 장치, 기후/환경 장치, AI 서버/기기(도 25, 400), 기지국(도 25, 200), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.

[304] 도 27에서 무선 기기(100, 200) 내의 다양한 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 전체가 유선 인터페이스를 통해 상호 연결되거나, 적어도 일부가 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200) 내에서 제어부(120)와 통신부(110)는 유선으로 연결되며, 제어부(120)와 제1 유닛(예, 130, 140)은 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 또한, 무선 기기(100, 200) 내의 각 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 하나 이상의 요소를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 하나 이상의 프로세서 집합으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 통신 제어 프로세서, 어플리케이션 프로세서(Application processor), ECU(Electronic Control Unit), 그래픽 처리 프로세서, 메모리 제어 프로

세서 등의 집합으로 구성될 수 있다. 다른 예로, 메모리부(130)는 RAM(Random Access Memory), DRAM(Dynamic RAM), ROM(Read Only Memory), 플래시 메모리(flash memory), 휘발성 메모리(volatile memory), 비-휘발성 메모리(non-volatile memory) 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다.

[305] 본 발명이 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량 예

[306] 도 28는 본 발명에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다. 차량 또는 자율 주행 차량은 이동형 로봇, 차량, 기차, 유/무인 비행체(Aerial Vehicle, AV), 선박 등으로 구현될 수 있다.

[307] 도 28를 참조하면, 차량 또는 자율 주행 차량(100)은 안테나부(108), 통신부(110), 제어부(120), 구동부(140a), 전원공급부(140b), 센서부(140c) 및 자율 주행부(140d)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다. 블록 110/130/140a~140d는 각각 도 27의 블록 110/130/140에 대응한다.

[308] 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.

[309] 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. 통

신부(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.

[310] 여기서, 본 명세서의 무선 기기(XXX, YYY)에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE, NR 및 6G뿐만 아니라 저전력 통신을 위한 Narrowband Internet of Things를 포함할 수 있다. 이때, 예를 들어 NB-IoT 기술은 LPWAN(Low Power Wide Area Network) 기술의 일례일 수 있고, LTE Cat NB1 및/또는 LTE Cat NB2 등의 규격으로 구현될 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 추가적으로 또는 대체적으로, 본 명세서의 무선 기기(XXX, YYY)에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE-M 기술을 기반으로 통신을 수행할 수 있다. 이때, 일 예로, LTE-M 기술은 LPWAN 기술의 일례일 수 있고, eMTC(enhanced Machine Type Communication) 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다. 예를 들어, LTE-M 기술은 1) LTE CAT 0, 2) LTE Cat M1, 3) LTE Cat M2, 4) LTE non-BL(non-Bandwidth Limited), 5) LTE-MTC, 6) LTE Machine Type Communication, 및/또는 7) LTE M 등의 다양한 규격 중 적어도 어느 하나로 구현될 수 있으며 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 추가적으로 또는 대체적으로, 본 명세서의 무선 기기(XXX, YYY)에서 구현되는 무선 통신 기술은 저전력 통신을 고려한 지그비(ZigBee), 블루투스(Bluetooth) 및 저전력 광역 통신망(Low Power Wide Area Network, LPWAN) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 일 예로 ZigBee 기술은 IEEE 802.15.4 등의 다양한 규격을 기반으로 소형/저-파워 디지털 통신에 관련된 PAN(personal area networks)을 생성할 수 있으며, 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.

[311] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[312] 본 문서에서 본 발명의 실시예들은 주로 단말과 기지국 간의 신호 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 이러한 송수신 관계는 단말과 릴레이 또는 기지국과 릴레이 간의 신호 송수신에도 동일/유사하게 확장된다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행된다고 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 그 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수 있다. 즉, 기지국을 포함하는 복수의 네트워크 노드들

(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. 기지국은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.

- [313] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [314] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고받을 수 있다.
- [315] 본 발명은 본 발명의 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

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

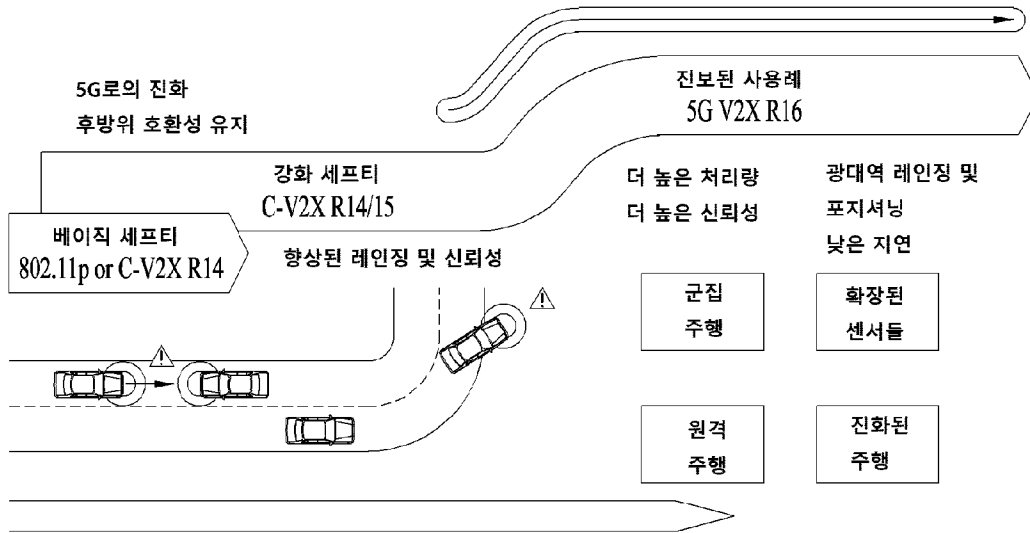
청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말이 후보 릴레이 단말을 선택하는 방법에 있어서,
 릴레이 통신과 관련된 설정 정보를 수신하는 단계;
 복수의 릴레이 단말들로부터 디스커버리 메시지들을 수신하는 단계; 및
 상기 디스커버리 메시지들 및 상기 설정 정보에 기초하여 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 상기 릴레이 통신을 위한 후보 릴레이 단말을 제1 개수 이상 선택하는 단계를 포함하고,
 상기 제1 개수는 상기 단말의 높이 및 상기 설정 정보에 기초하여 결정되는, 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 제1 개수는 상기 설정 정보에 기초하여 높이 범위 별로 상이하게 결정되는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 디스커버리 메시지는 비행 경로에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 후보 릴레이 단말은 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 상기 단말의 비행 경로와 소정의 오차 범위 내의 비행 경로를 갖는 릴레이 단말인 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 후보 릴레이 단말은 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 상기 설정 정보에 의해 설정된 선택 허용 높이 범위 내에 위치하는 릴레이 단말인 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
 상기 단말의 높이가 상기 설정 정보에 포함된 특정 높이 범위에 속하는 것에 기초하여 상기 후보 릴레이 단말의 선택과 관련된 동작의 수행하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
 상기 제1 개수 이상의 후보 릴레이 단말들에 대한 정보를 기지국에 보고하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
 상기 단말은 상기 선택된 후보 릴레이 단말에 기반하여 상기 릴레이 통신을 위한 무선 링크를 제2 개수 이상 형성하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
 상기 제2 개수는 상기 설정 정보 및 상기 단말의 높이에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는, 방법.

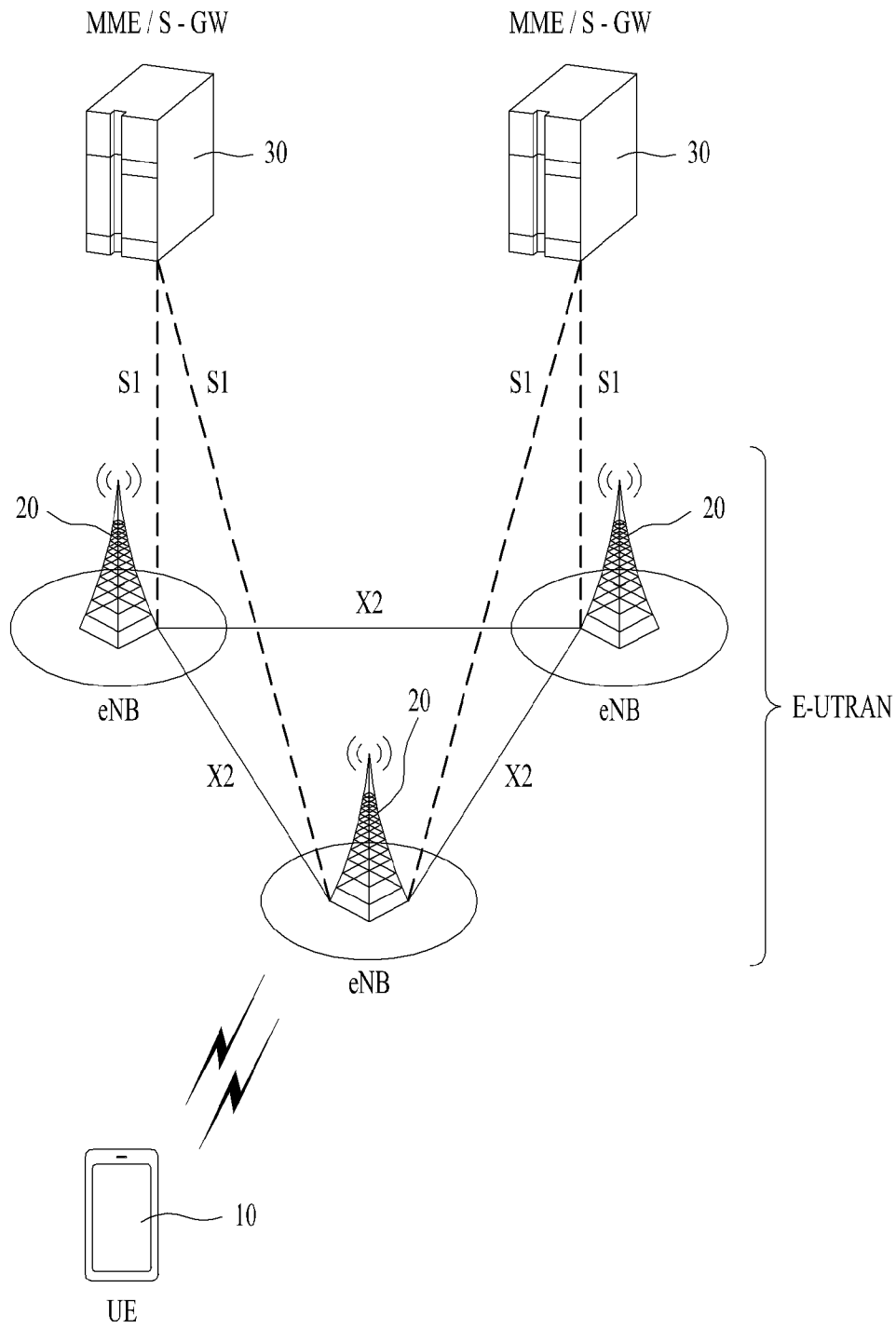
- [청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 단말은 UAV (Unmanned Aerial Vehicle) 리모트 (Remote) 단말인 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 11] 제1항에 기재된 방법을 수행하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.
- [청구항 12] 무선 통신 시스템에서 후보 릴레이 단말을 선택하는 단말에 있어서,
RF(Radio Frequency) 송수신기; 및
상기 RF 송수신기와 연결되는 프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는 상기 RF 송수신기를 제어하여 릴레이 통신과 관련된 설정 정보를 수신하고, 복수의 릴레이 단말들로부터 디스커버리 메시지들을 수신하며, 상기 디스커버리 메시지들 및 상기 설정 정보에 기초하여 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 상기 릴레이 통신을 위한 후보 릴레이 단말을 제1 개수 이상 선택하고,
상기 제1 개수는 상기 단말의 높이 및 상기 설정 정보에 기초하여 결정되는, 단말.
- [청구항 13] 무선 통신 시스템에서 후보 릴레이 단말을 선택하는 단말을 제어하는 프로세싱 장치에 있어서,
적어도 하나의 프로세서; 및
상기 적어도 하나의 프로세서에 연결되고 명령어들을 저장하는 적어도 하나의 메모리를 포함하되, 상기 명령어들은 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것을 기반으로 상기 단말로 하여금:
릴레이 통신과 관련된 설정 정보를 수신하고, 복수의 릴레이 단말들로부터 디스커버리 메시지들을 수신하며, 상기 디스커버리 메시지들 및 상기 설정 정보에 기초하여 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 상기 릴레이 통신을 위한 후보 릴레이 단말을 제1 개수 이상 선택하게 하며,
상기 제1 개수는 상기 단말의 높이 및 상기 설정 정보에 기초하여 결정되는, 프로세싱 장치.
- [청구항 14] 무선 통신 시스템에서 기지국이 단말로부터 후보 릴레이 정보를 수신하는 방법에 있어서,
상기 단말에게 릴레이 통신과 관련된 설정 정보를 전송하는 단계;
상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 선택된 제1 개수 이상의 후보 릴레이 단말들에 대한 상기 후보 릴레이 정보를 수신하는 단계; 및
상기 제1 개수 이상의 후보 릴레이 단말들 중에서 릴레이 통신을 수행할 적어도 하나의 릴레이 단말을 선택하고, 상기 선택된 적어도 하나의 단말에 대한 정보를 상기 단말에게 전송하는 단계를 포함하고,
상기 제1 개수는 상기 단말의 높이 및 상기 설정 정보에 기초하여 결정되는, 방법.

- [청구항 15] 무선 통신 시스템에서 단말로부터 후보 릴레이 정보를 수신하는 기지국에 있어서,
- RF(Radio Frequency) 송수신기; 및
- 상기 RF 송수신기와 연결되는 프로세서를 포함하고,
- 상기 프로세서는 상기 RF 송수신기를 제어하여 릴레이 통신과 관련된 설정 정보를 전송하고, 상기 복수의 릴레이 단말들 중에서 선택된 제1 개수 이상의 후보 릴레이 단말들에 대한 상기 후보 릴레이 정보를 수신하며, 상기 제1 개수 이상의 후보 릴레이 단말들 중에서 릴레이 통신을 수행할 적어도 하나의 릴레이 단말을 선택하고, 상기 선택된 적어도 하나의 단말에 대한 정보를 상기 단말에게 전송하며,
- 상기 제1 개수는 상기 단말의 높이 및 상기 설정 정보에 기초하여 결정되는, 기지국.

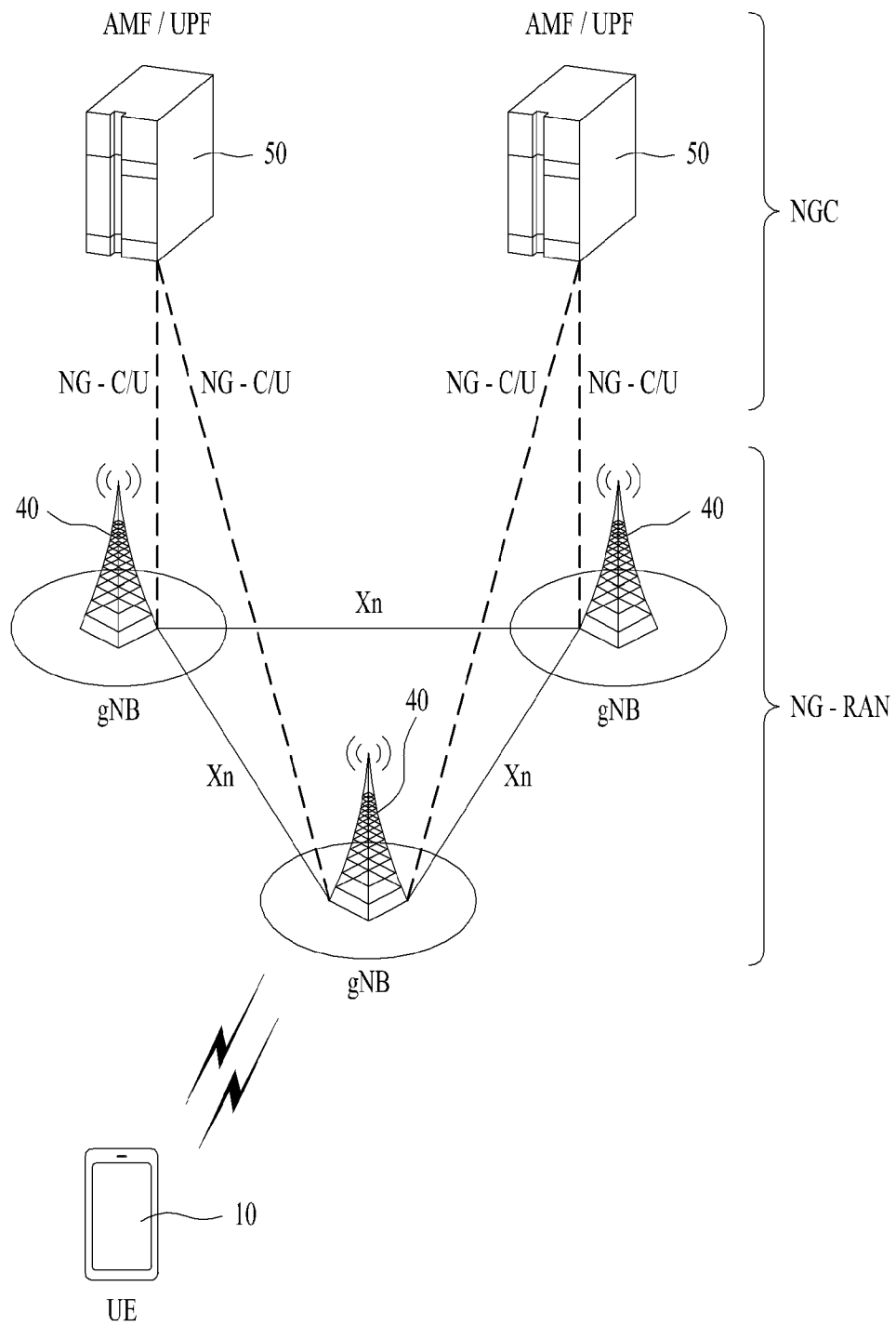
[도 1]



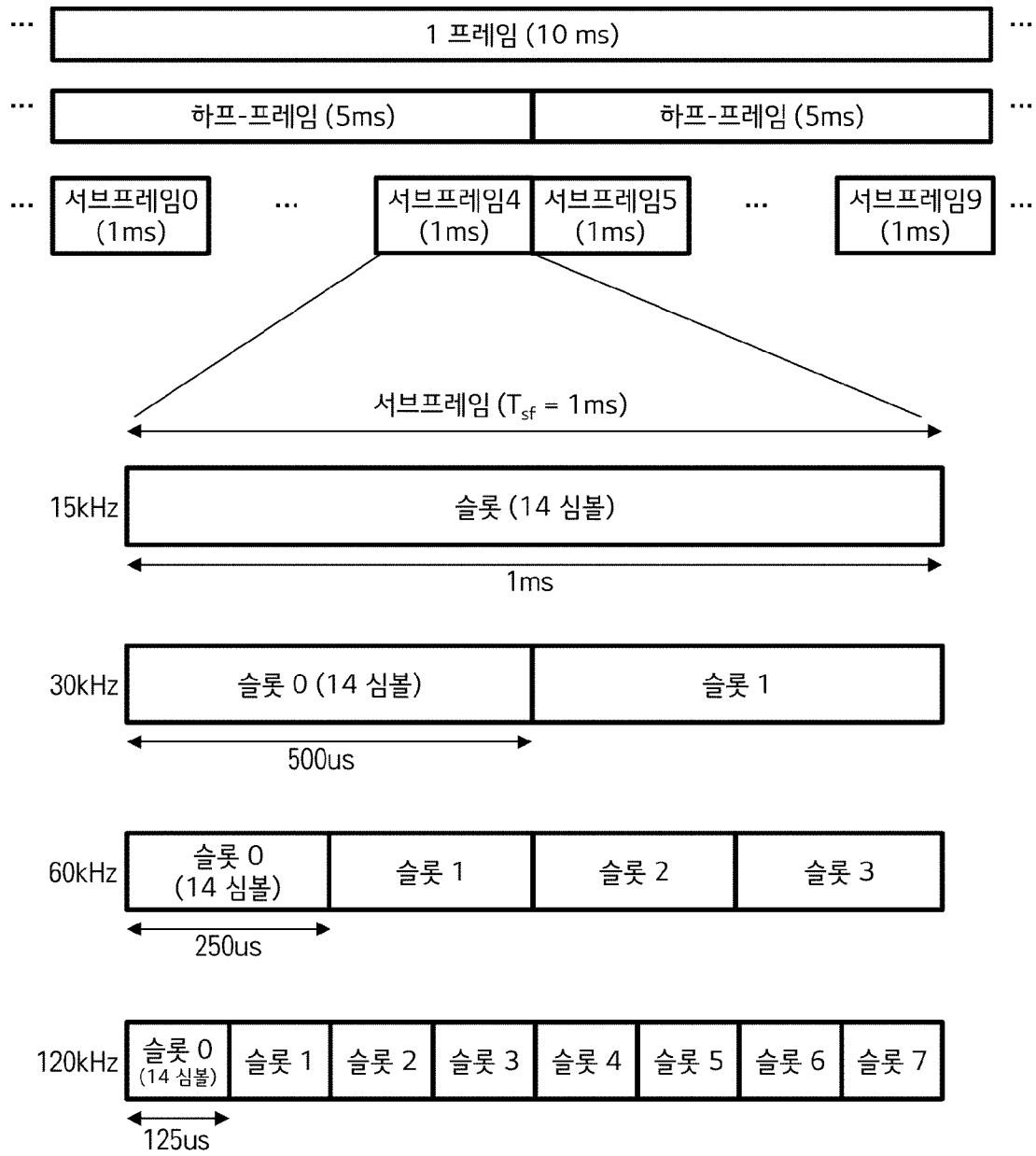
[도2]



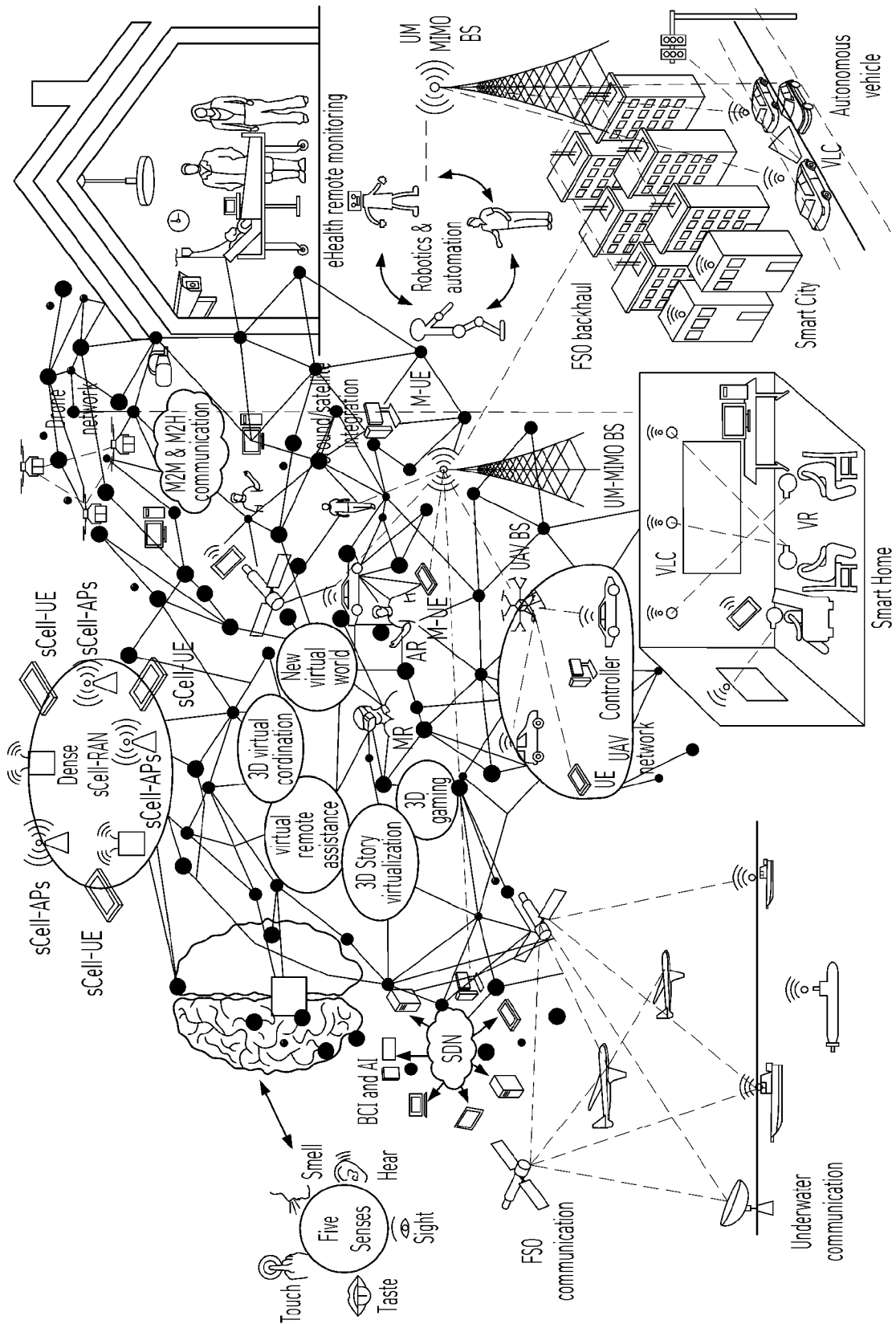
[도3]



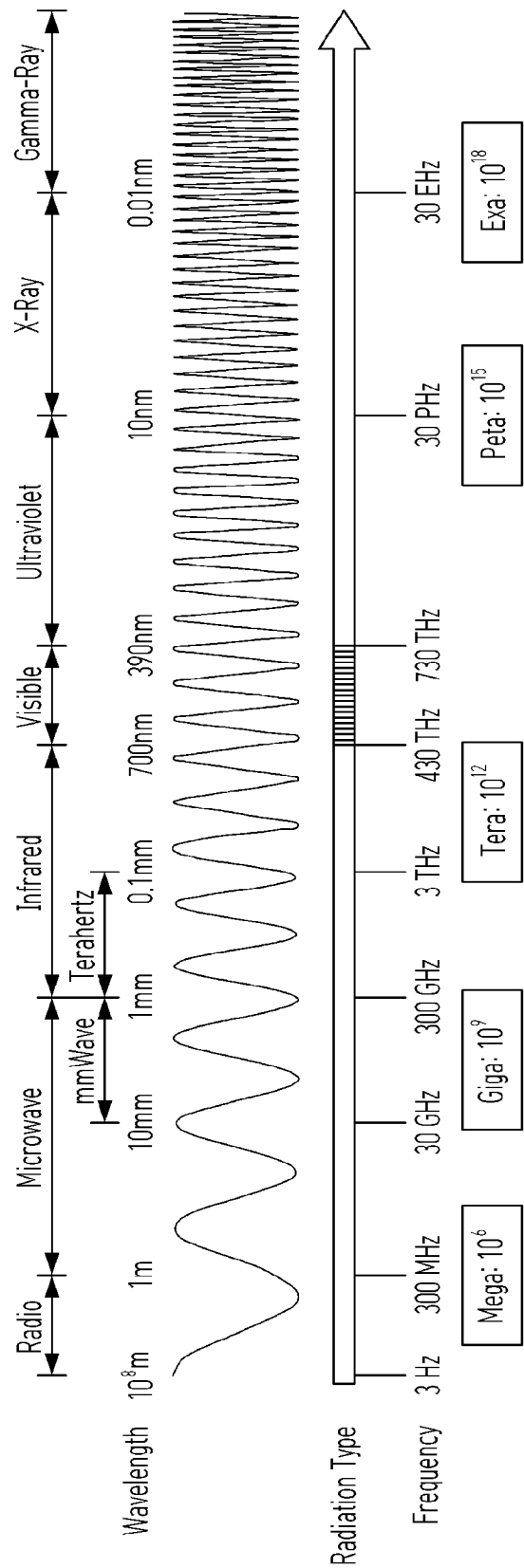
[도4]



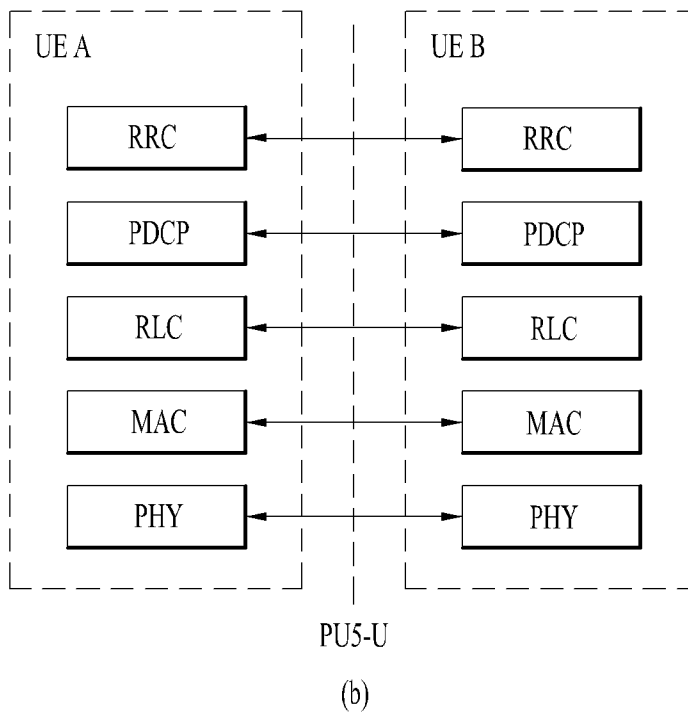
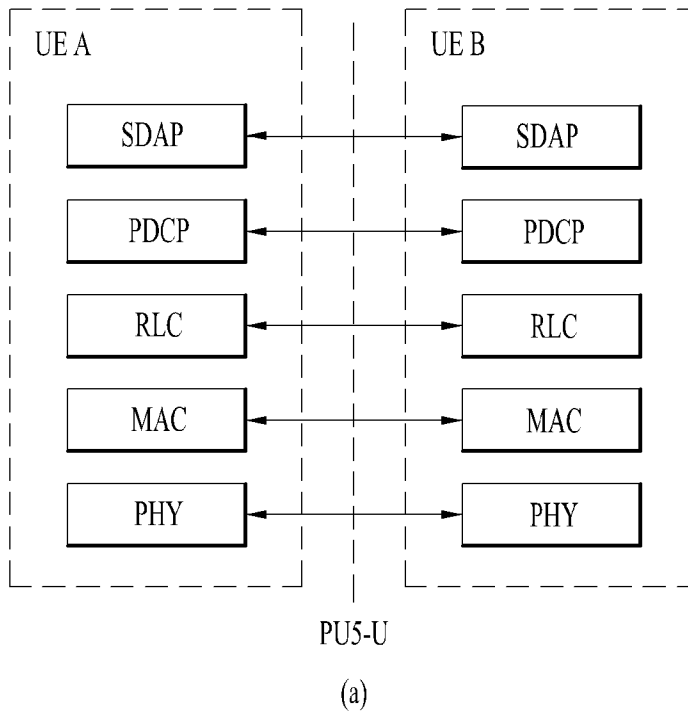
[도6]



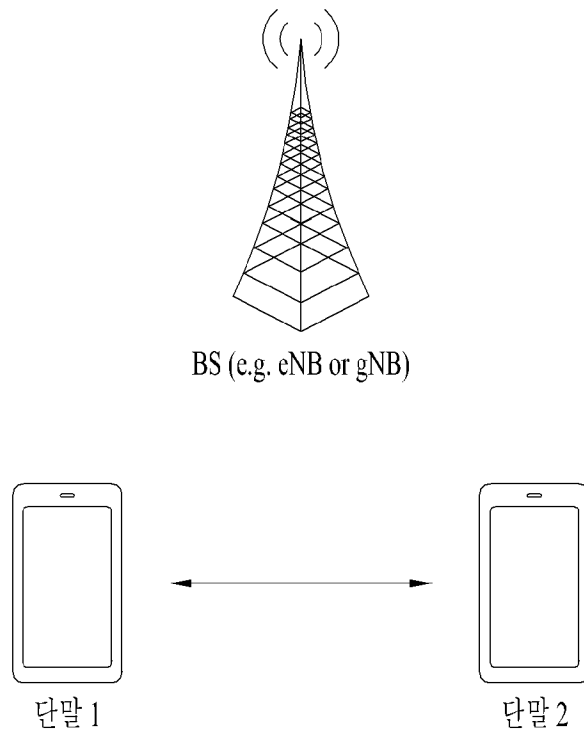
[도7]



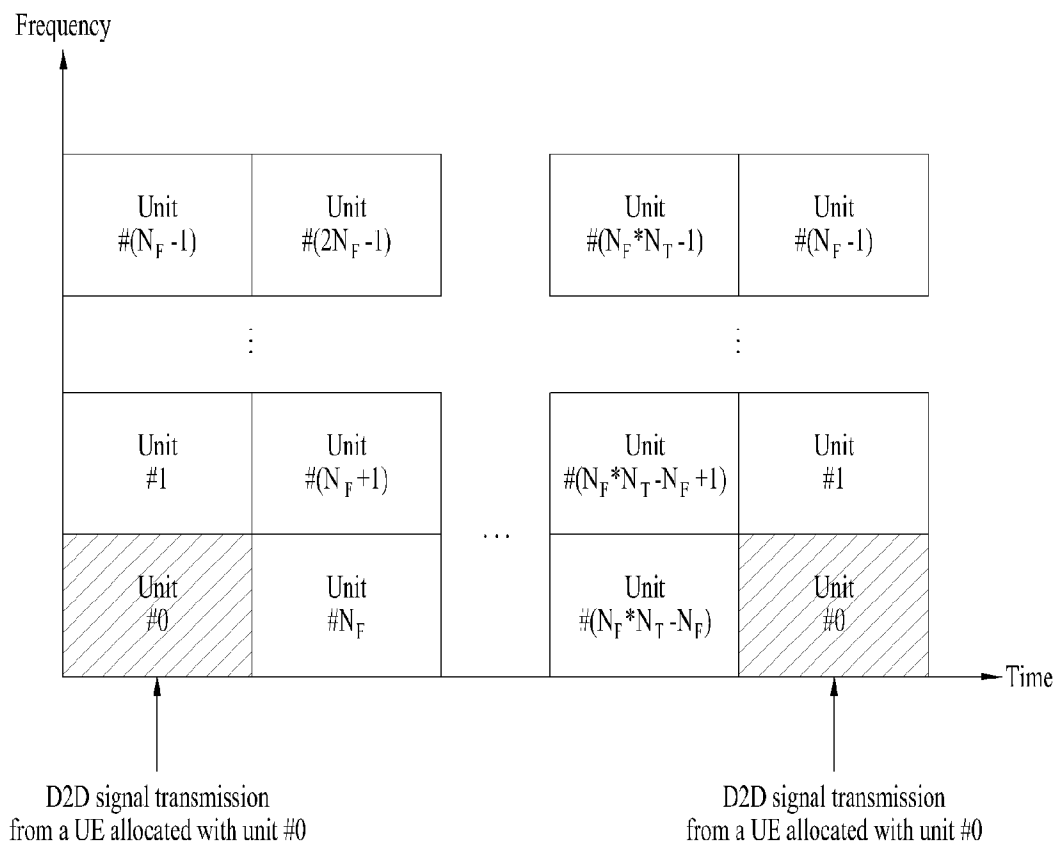
[도8]



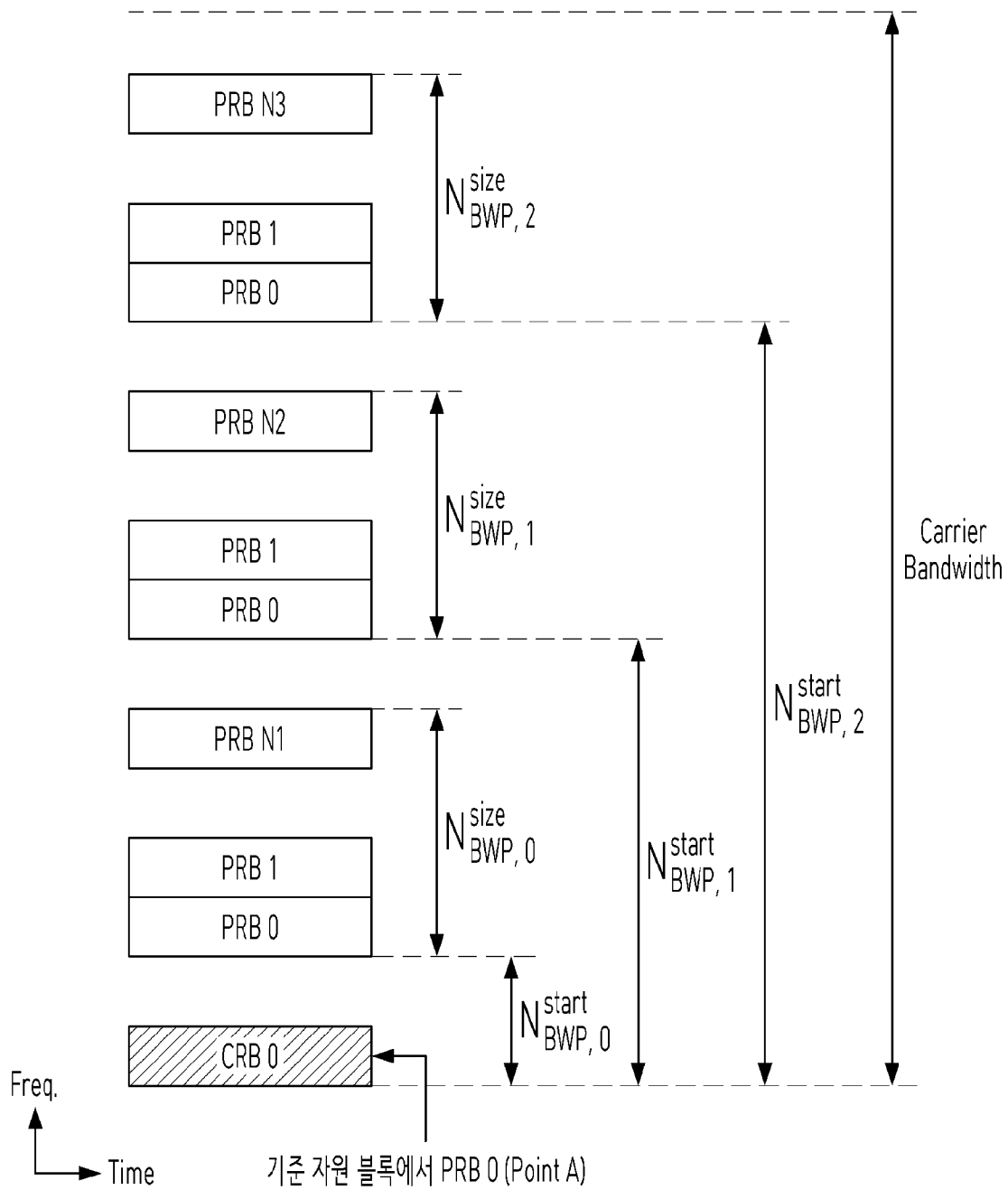
[도9]



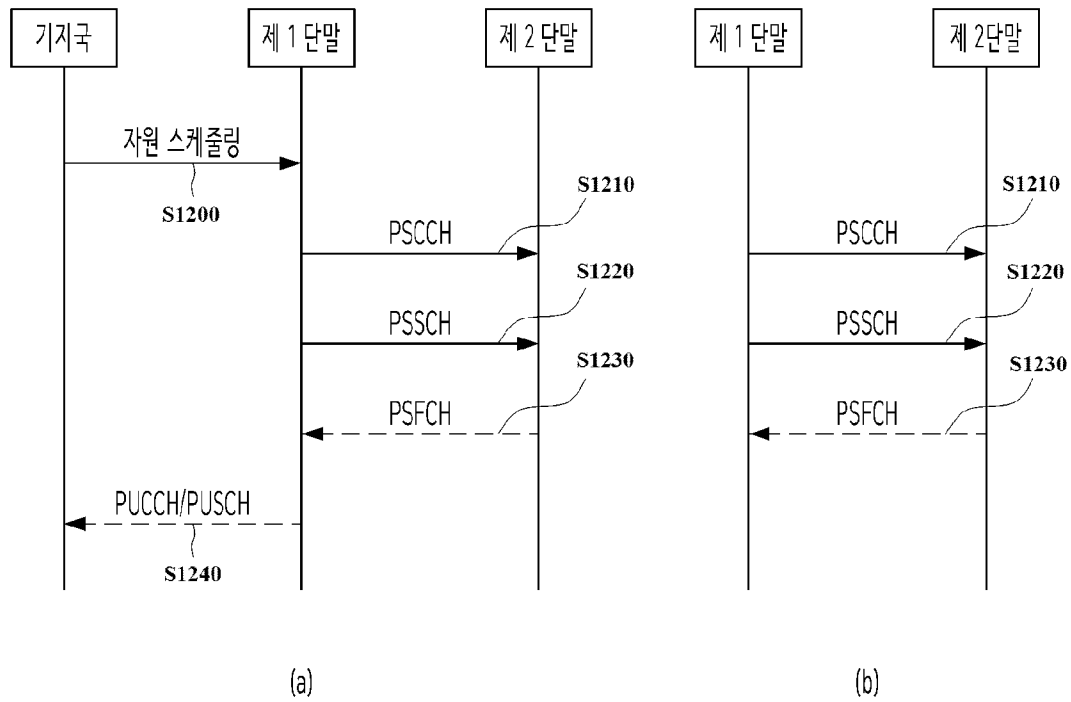
[도10]



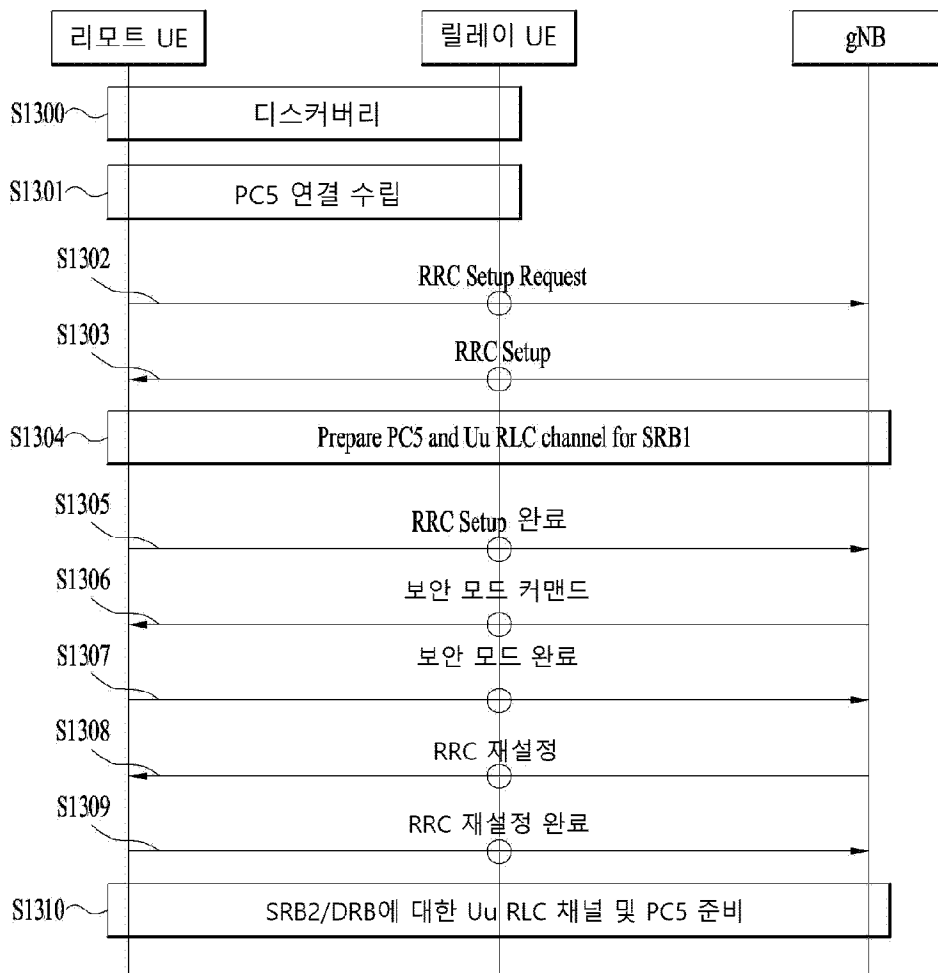
[도 11]



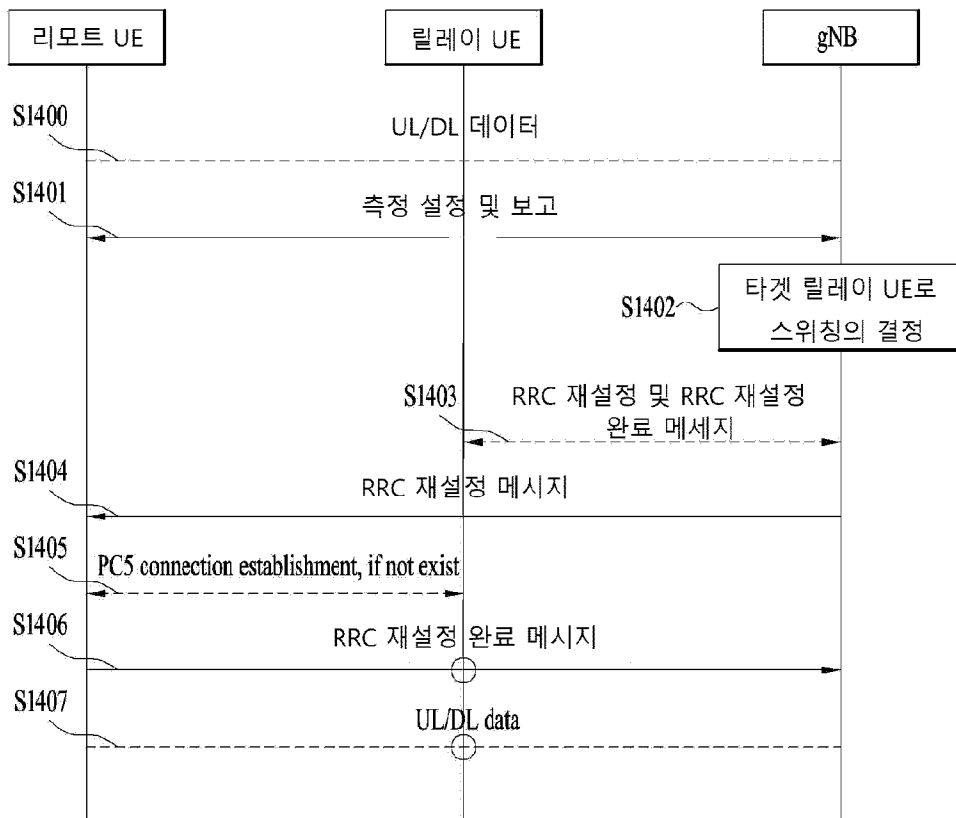
[도 12]



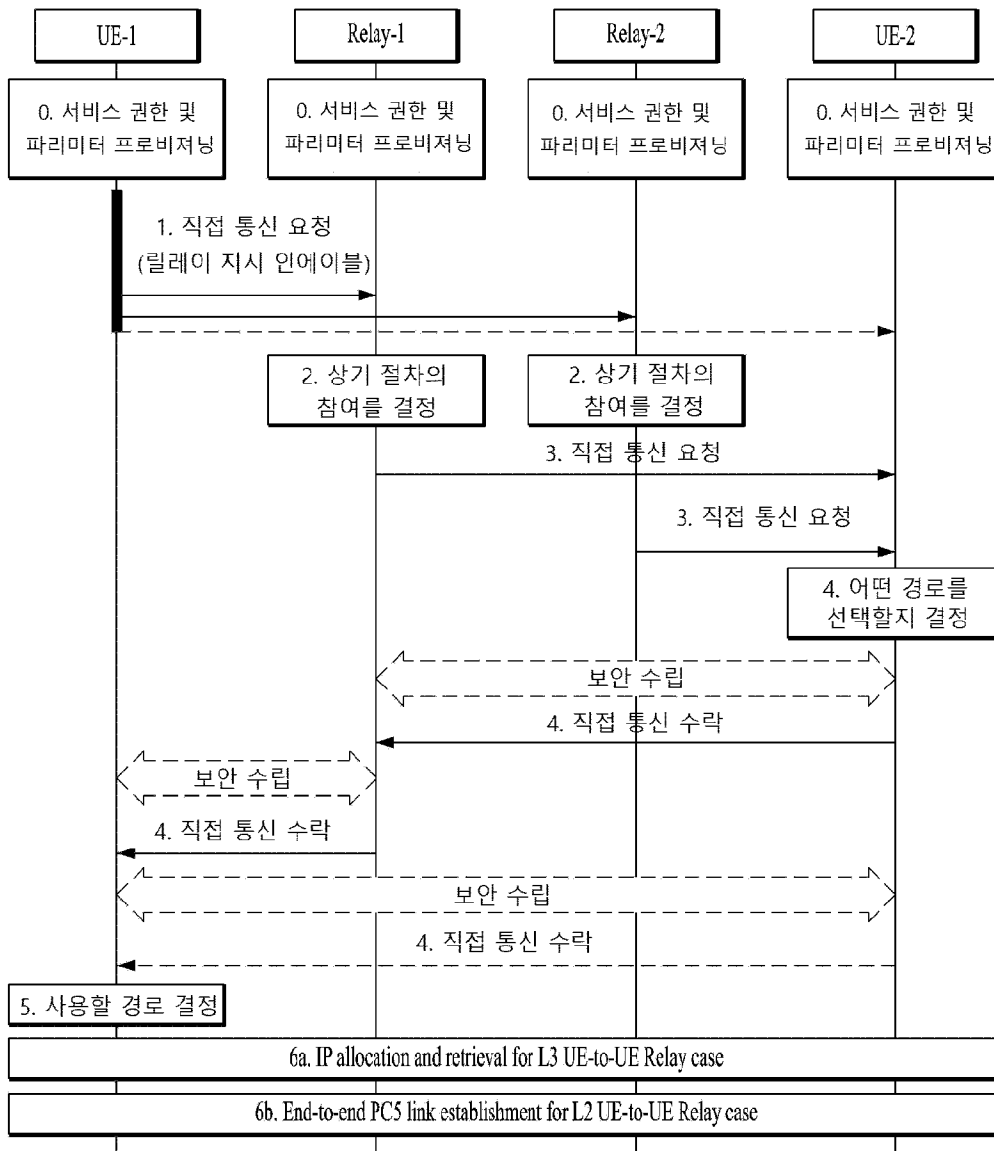
[도 13]



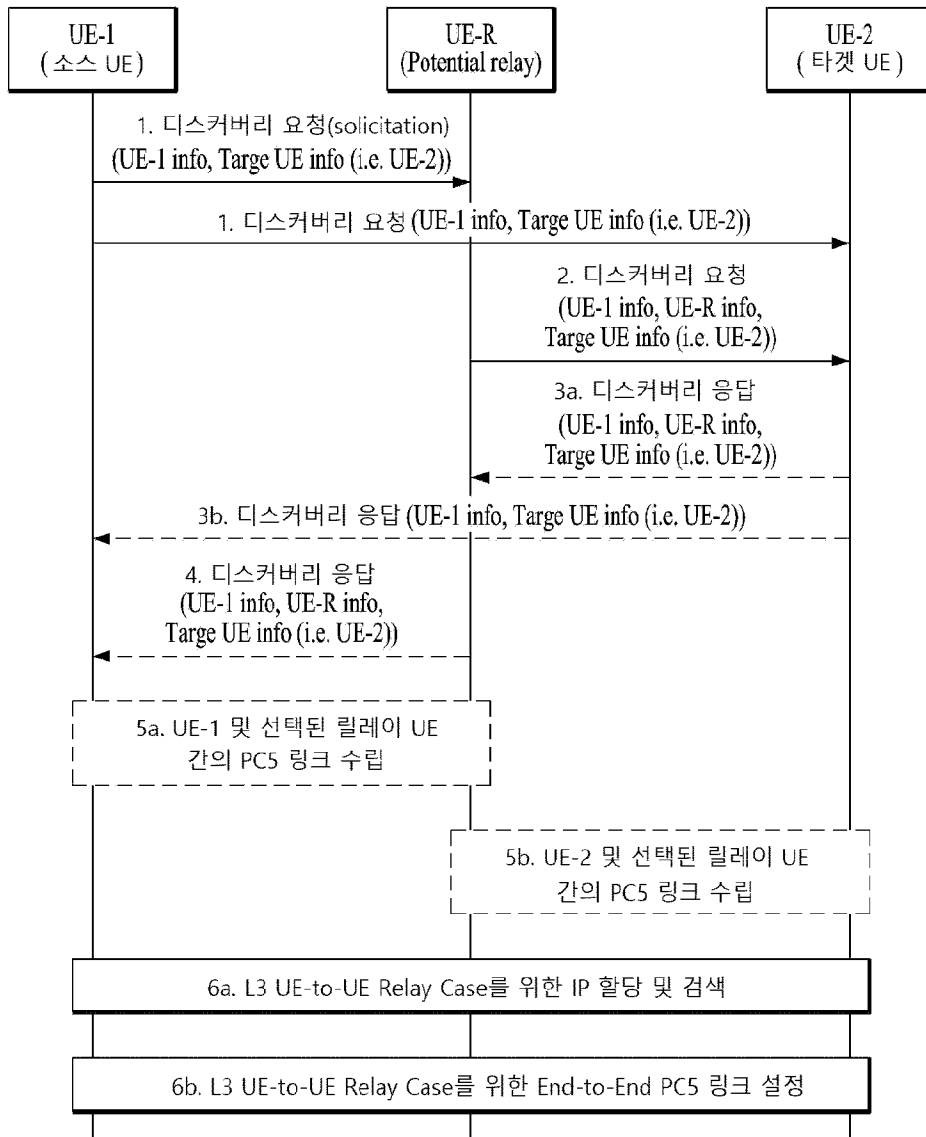
[도14]



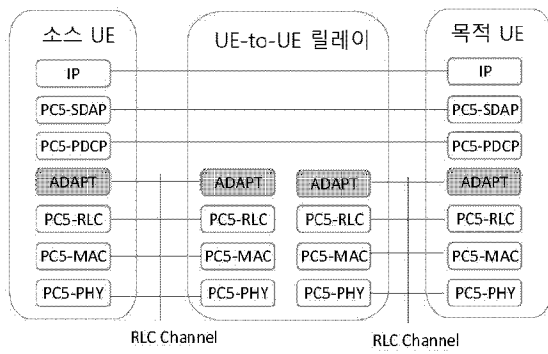
[도15]



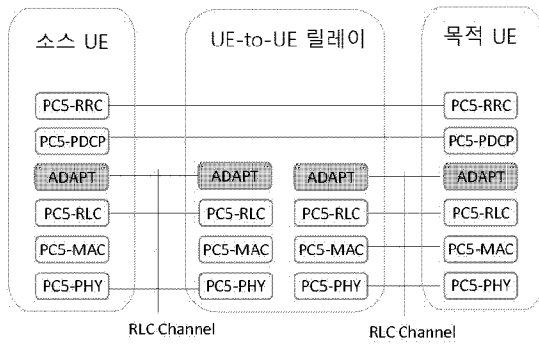
[도16]



[도17]



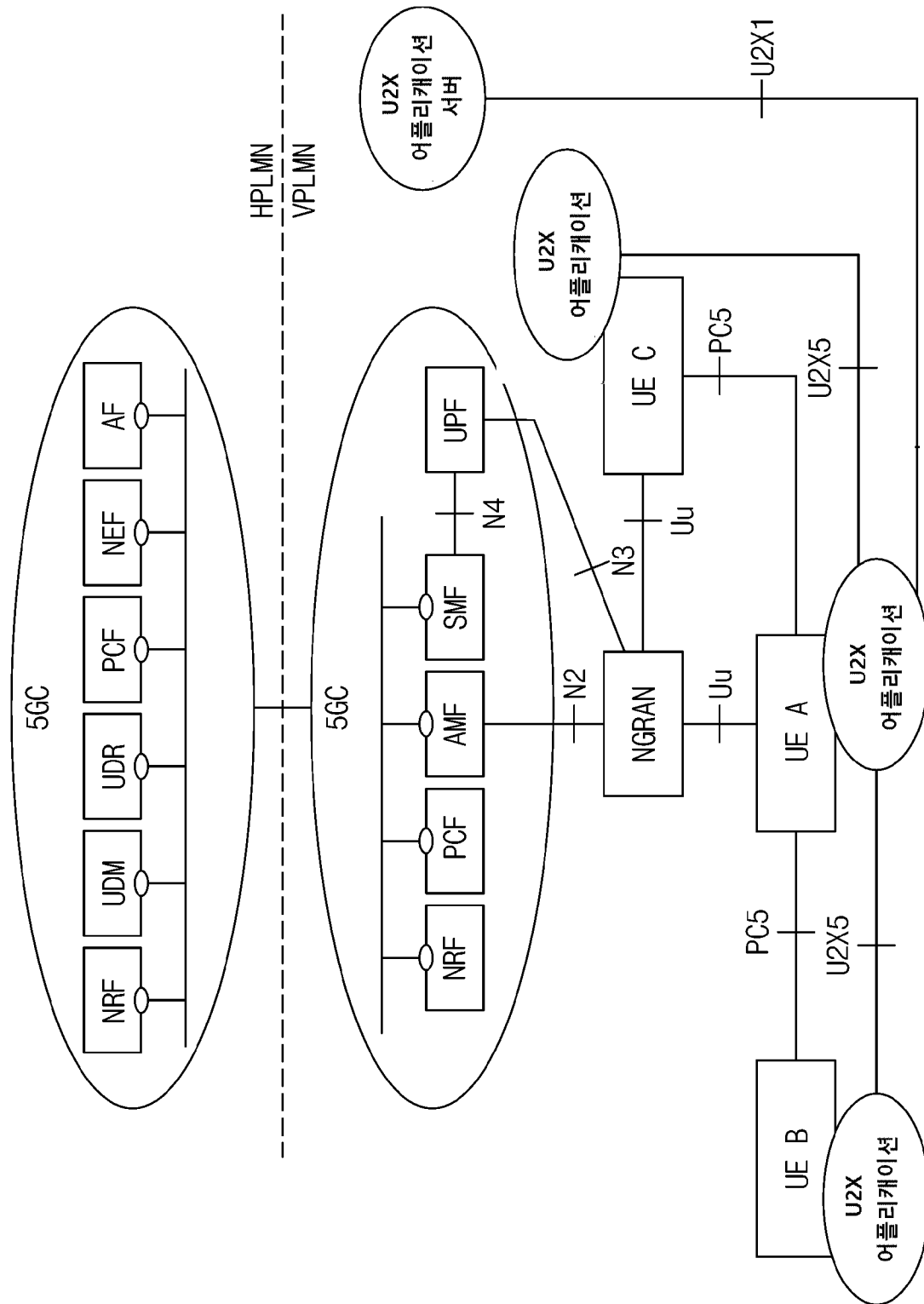
(a)



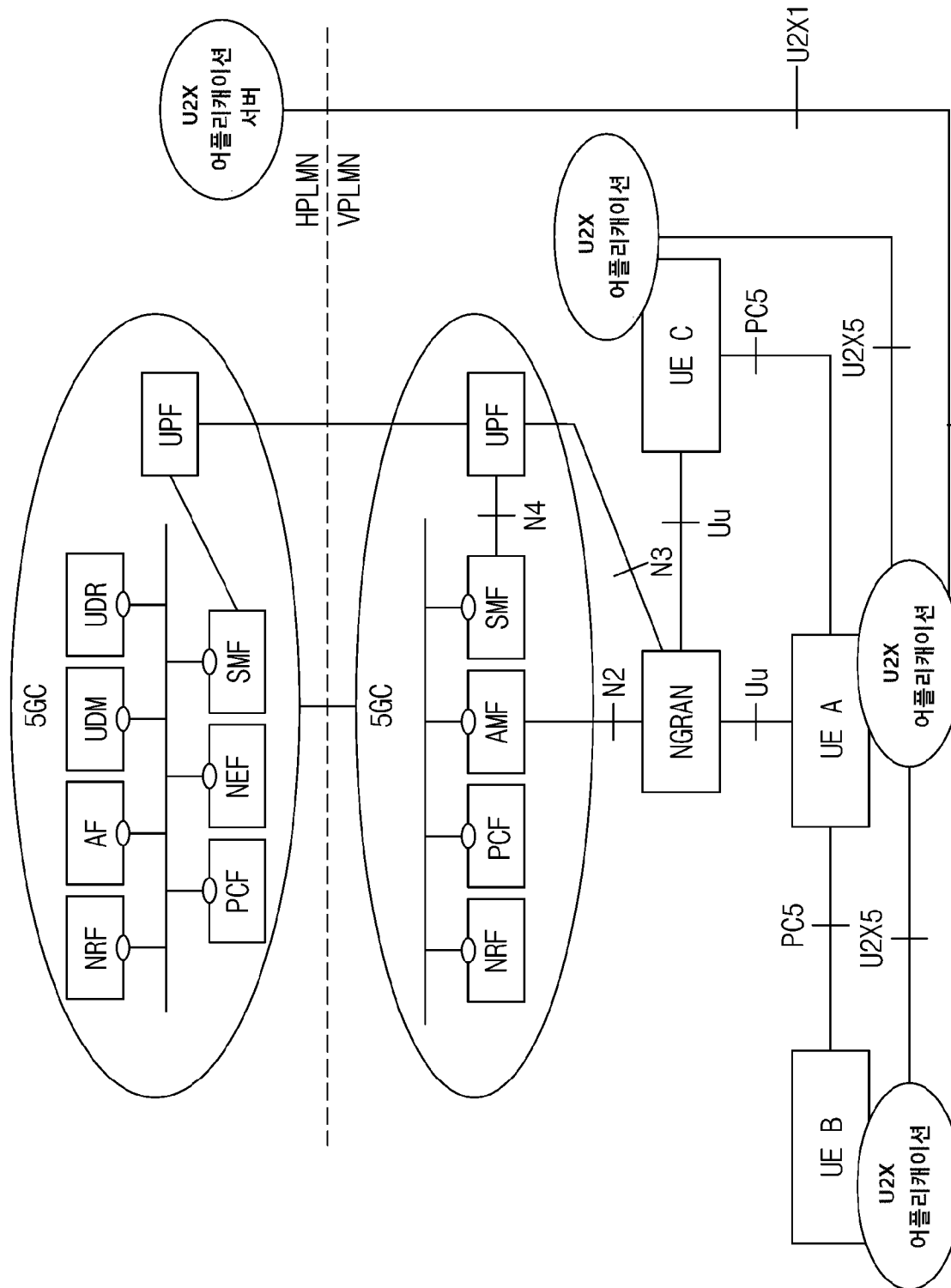
(b)

[illegible]

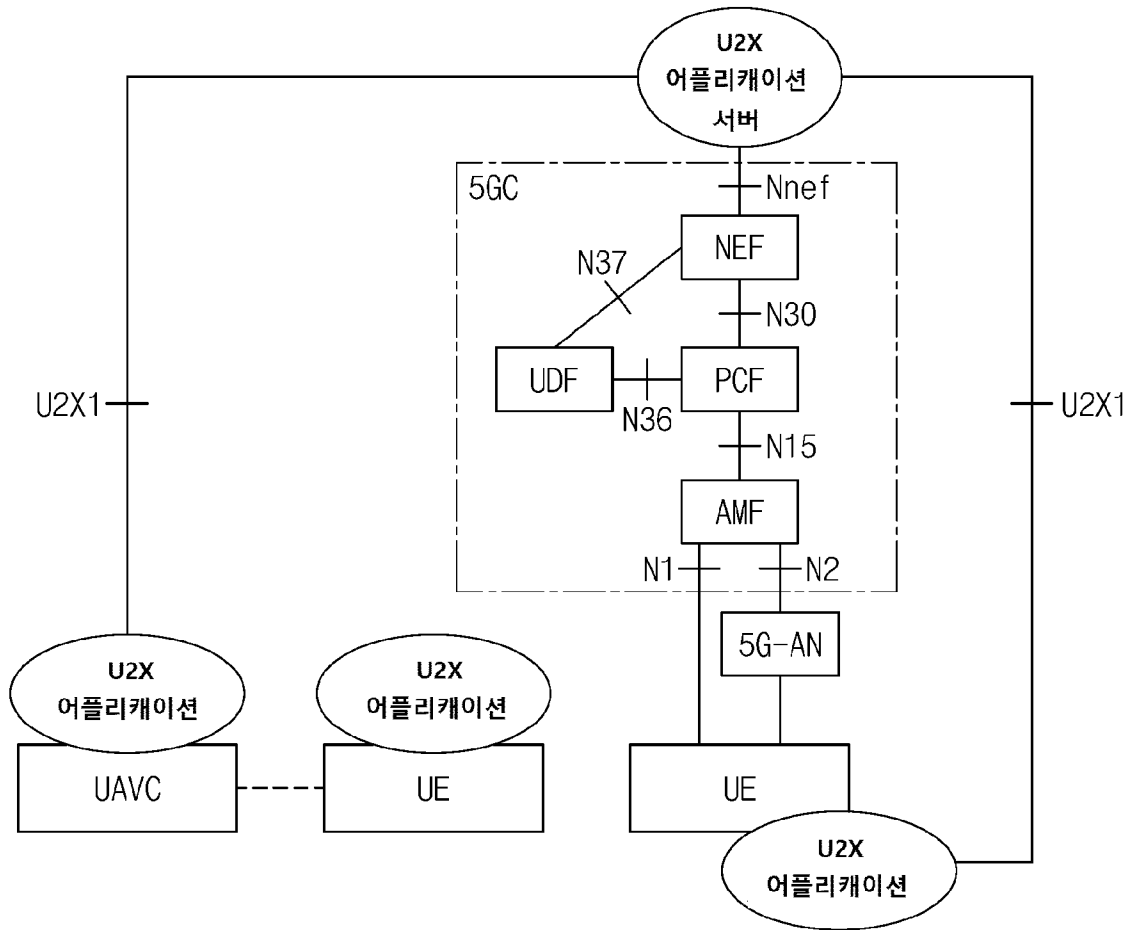
[도 19]



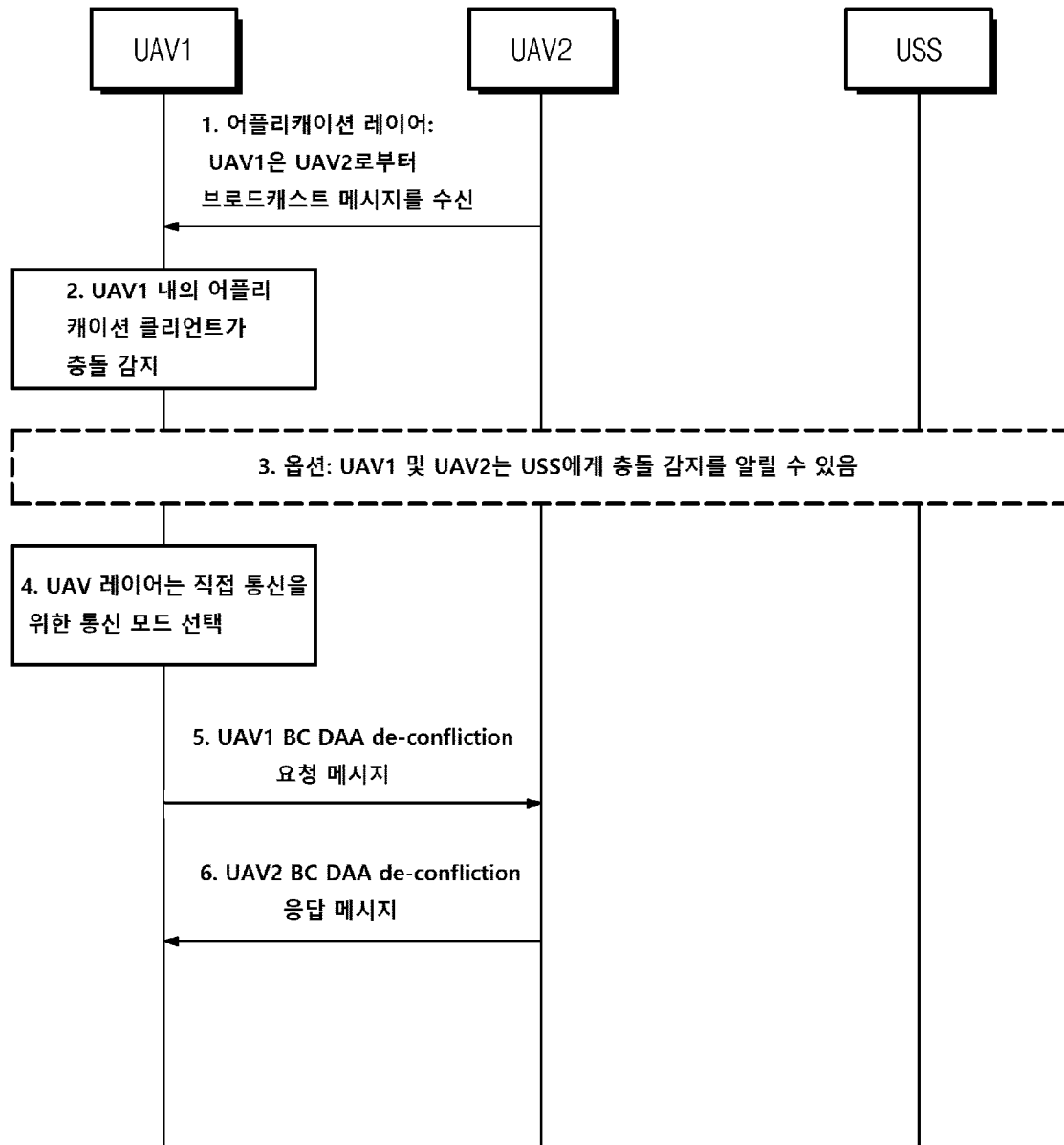
[도20]



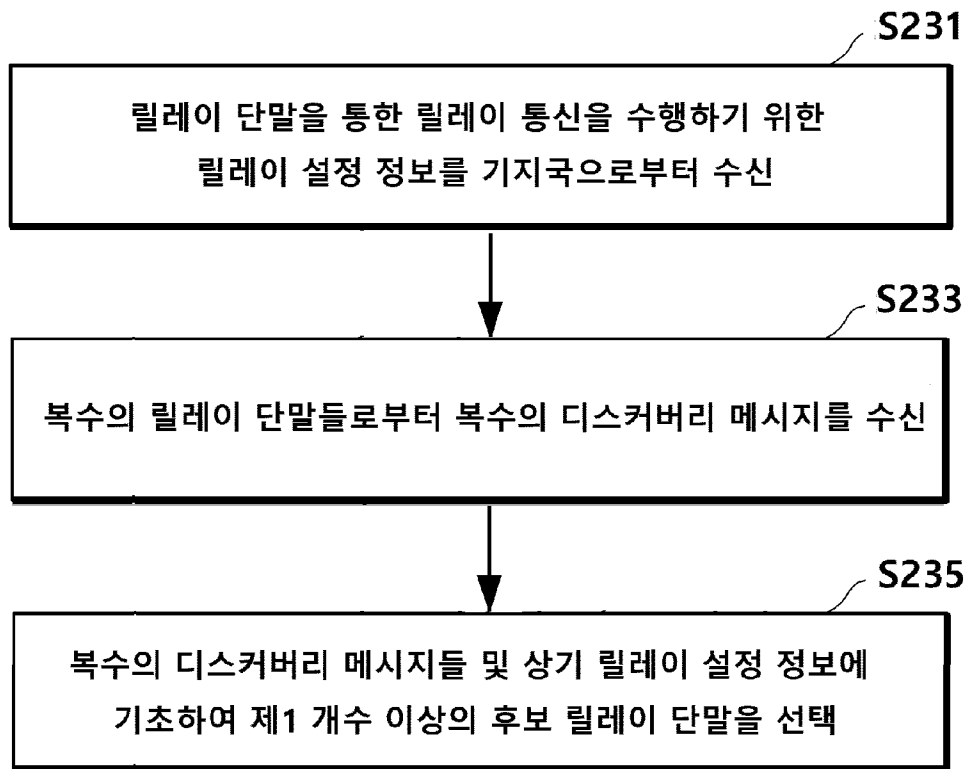
[도21]



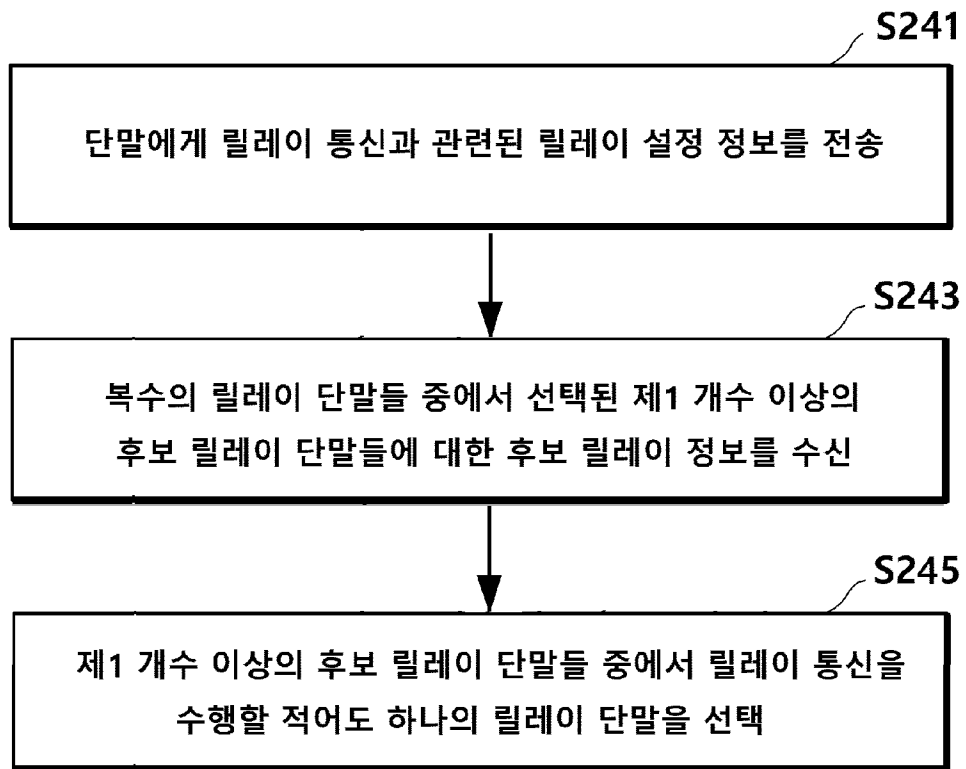
[도22]



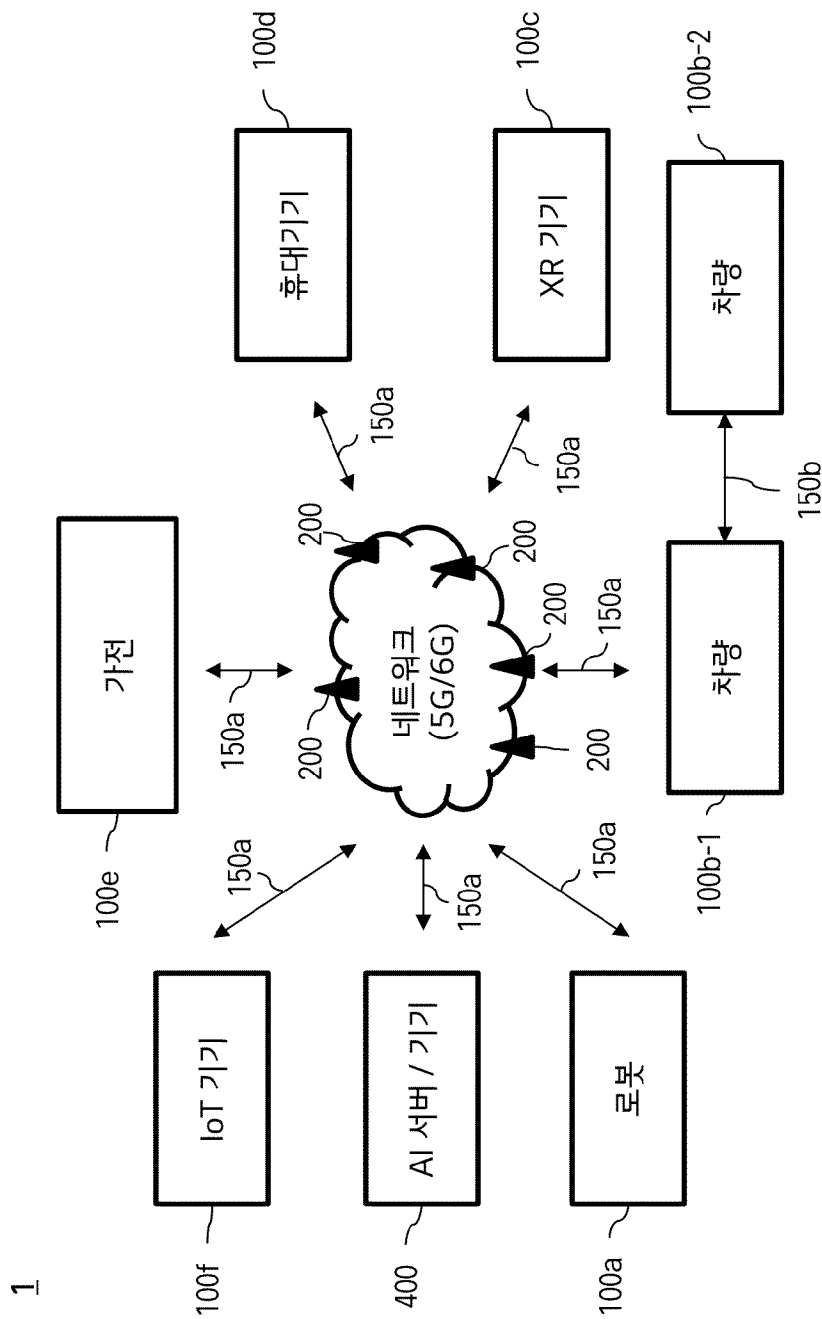
[도23]



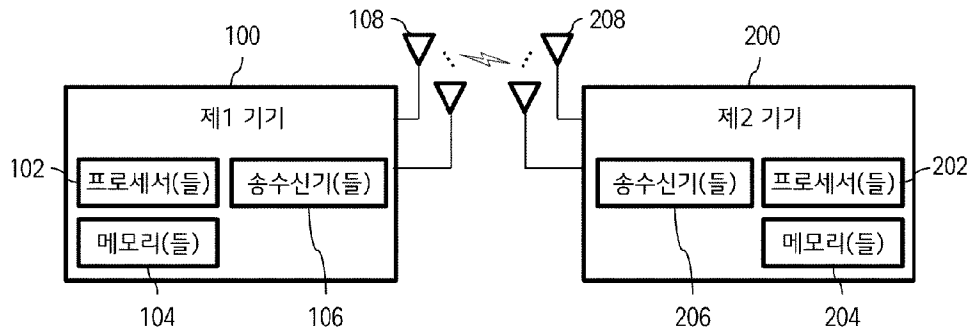
[도24]



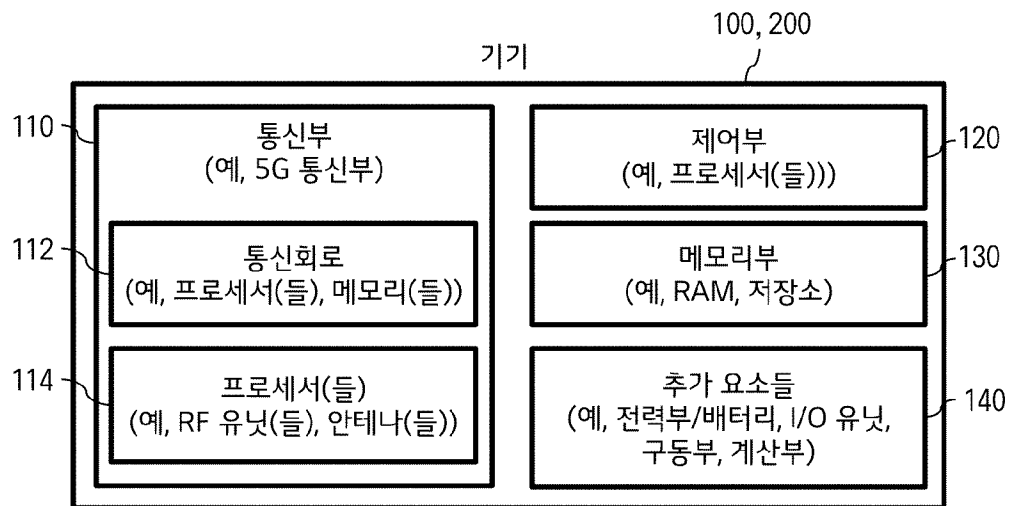
[도25]



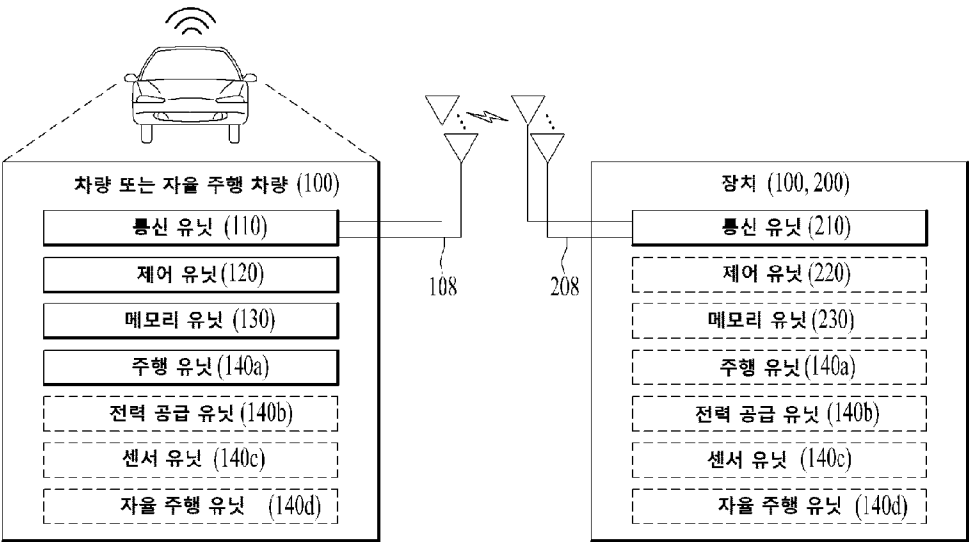
[도26]



[도27]



[도28]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/007452

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 40/22(2009.01)i; **H04W 76/14**(2018.01)i; **H04W 40/08**(2009.01)i; **H04W 40/20**(2009.01)i; **H04W 76/11**(2018.01)i;
H04W 84/06(2009.01)i; **H04W 88/04**(2009.01)i; **H04W 92/18**(2009.01)i

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 40/22(2009.01); G08G 5/00(2006.01); H04W 40/12(2009.01); H04W 72/12(2009.01); H04W 76/14(2018.01);
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: UAV(Unmanned Aerial Vehicle), 리모트(remote), 릴레이(relay), 후보(candidate)
, 디스커버리(discovery), 높이(altitude)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2021-0124032 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 14 October 2021 (2021-10-14) See paragraphs [0064]-[0069]; claims 1, 3-4 and 9; and tables 1-4.	1-15
Y	WO 2023-014762 A1 (IDAC HOLDINGS, INC.) 09 February 2023 (2023-02-09) See paragraphs [0003]-[0005]; and claims 1, 3-5 and 7.	1-15
A	KR 10-2023-0048516 A (LG ELECTRONICS INC.) 11 April 2023 (2023-04-11) See paragraphs [0133]-[0162].	1-15
A	KR 10-2411651 B1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 21 June 2022 (2022-06-21) See paragraphs [0085]-[0124].	1-15
A	US 2023-0082175 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 16 March 2023 (2023-03-16) See paragraphs [0084]-[0130].	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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 September 2024

Date of mailing of the international search report

11 September 2024

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, 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/KR2024/007452

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
KR	10-2021-0124032	A	14 October 2021	KR	10-2021-0137898	A	18 November 2021
				US	11800599	B2	24 October 2023
				US	2021-0315057	A1	07 October 2021
WO	2023-014762	A1	09 February 2023	BR	112024002144	A2	30 April 2024
				CN	117916787	A	19 April 2024
				EP	4381491	A1	12 June 2024
				KR	10-2024-0040790	A	28 March 2024
				WO	2023-014762	A8	23 November 2023
KR	10-2023-0048516	A	11 April 2023	US	2023-0309009	A1	28 September 2023
				WO	2022-025665	A1	03 February 2022
KR	10-2411651	B1	21 June 2022	CN	107113713	A	29 August 2017
				EP	3235295	A1	25 October 2017
				EP	3235295	B1	19 May 2021
				US	10873895	B2	22 December 2020
				US	2017-0359766	A1	14 December 2017
				WO	2016-099227	A1	23 June 2016
US	2023-0082175	A1	16 March 2023	CN	115802439	A	14 March 2023
				EP	4149202	A1	15 March 2023

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 40/22(2009.01)i; H04W 76/14(2018.01)i; H04W 40/08(2009.01)i; H04W 40/20(2009.01)i; H04W 76/11(2018.01)i;
H04W 84/06(2009.01)i; H04W 88/04(2009.01)i; H04W 92/18(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 40/22(2009.01); G08G 5/00(2006.01); H04W 40/12(2009.01); H04W 72/12(2009.01); H04W 76/14(2018.01);
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: UAV(Unmanned Aerial Vehicle), 리모트(remote), 릴레이(relay), 후보
(candidate), 디스커버리(discovery), 높이(altitude)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2021-0124032 A (한국전자통신연구원) 2021.10.14 단락 [0064]-[0069]; 청구항 1, 3-4, 9; 및 표 1-4	1-15
Y	WO 2023-014762 A1 (IDAC HOLDINGS, INC.) 2023.02.09 단락 [0003]-[0005]; 및 청구항 1, 3-5, 7	1-15
A	KR 10-2023-0048516 A (엔지전자 주식회사) 2023.04.11 단락 [0133]-[0162]	1-15
A	KR 10-2411651 B1 (삼성전자 주식회사) 2022.06.21 단락 [0085]-[0124]	1-15
A	US 2023-0082175 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 2023.03.16 단락 [0084]-[0130]	1-15



추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.



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

2024년09월10일(10.09.2024)

국제조사보고서 발송일

2024년09월11일(11.09.2024)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동,
정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

양정록

전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2021-0124032 A	2021/10/14	KR 10-2021-0137898 A	2021/11/18
		US 11800599 B2	2023/10/24
		US 2021-0315057 A1	2021/10/07
WO 2023-014762 A1	2023/02/09	BR 112024002144 A2	2024/04/30
		CN 117916787 A	2024/04/19
		EP 4381491 A1	2024/06/12
		KR 10-2024-0040790 A	2024/03/28
		WO 2023-014762 A8	2023/11/23
KR 10-2023-0048516 A	2023/04/11	US 2023-0309009 A1	2023/09/28
		WO 2022-025665 A1	2022/02/03
KR 10-2411651 B1	2022/06/21	CN 107113713 A	2017/08/29
		EP 3235295 A1	2017/10/25
		EP 3235295 B1	2021/05/19
		US 10873895 B2	2020/12/22
		US 2017-0359766 A1	2017/12/14
		WO 2016-099227 A1	2016/06/23
US 2023-0082175 A1	2023/03/16	CN 115802439 A	2023/03/14
		EP 4149202 A1	2023/03/15