

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

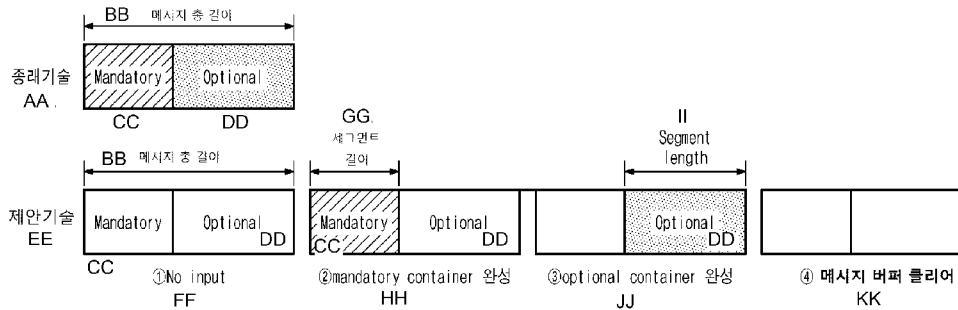
WO 2025/042226 A1

2025 년 2 월 27 일 (27.02.2025) WIPO | PCT

- (51) 국제특허분류: *H04W 28/14* (2009.01) *H04W 4/40* (2018.01)
H04W 28/06 (2009.01) *H04W 4/12* (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2024/012551
- (22) 국제출원일: 2024 년 8 월 22 일 (22.08.2024)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2023-0109997 2023 년 8 월 22 일 (22.08.2023) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 박종환 (PARK, Jonghwan); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
서한별 (SEO, Hanbyul); 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, 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.

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING SAFETY MESSAGES AND DEVICE THEREFOR IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 안전 메시지를 전송하는 방법 및 이를 위한 장치



AA ... Conventional technology
BB ... Total message length
CC ... Mandatory
DD ... Optional
EE ... Proposed technology
FF ... No input
GG, II ... Segment length
HH ... Complete mandatory container
JJ ... Complete optional container
KK ... Message buffer clear

(57) Abstract: Disclosed are a method for a first device to transmit safety messages and a device therefor in a wireless communication system according to various embodiments. Disclosed are a method and a device therefor, the method comprising the steps of: periodically transmitting safety messages queued in a message queue to a plurality of terminals over a network; receiving response messages, including delay time information about the safety messages, from at least one terminal among the plurality of terminals over the network; and determining, on the basis of the delay time information, whether to transmit the safety messages in segments by changing the size of the message queue based on data element characteristics of the safety messages.

[다음 쪽 계속]

(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 제1 장치가 안전 메시지를 전송하는 방법 및 이를 위한 장치가 개시된다. 메시지 큐에 큐잉된 안전 메시지를 네트워크를 통해 복수의 단말들에게 주기적으로 전송하는 단계, 상기 복수의 단말들 중에서 적어도 하나의 단말로부터 상기 메시지에 대한 지연 시간 정보를 포함하는 응답 메시지를 상기 네트워크를 통해 수신하는 단계, 상기 지연 시간 정보에 기초하여, 상기 안전 메시지의 데이터 요소 특성에 기반한 상기 메시지 큐의 사이즈의 변경을 통한 상기 안전 메시지의 분할 전송 여부를 결정하는 단계를 포함하는 방법 및 이를 위한 장치가 개시된다.

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 안전 메시지를 전송하는 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 무선 통신 시스템에서 장치가 메시지 큐에 기반하여 안전 메시지를 전송하는 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 데이터/메시지를 송수신하는 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 제1 장치가 안전 메시지를 전송하는 방법은 메시지 큐에 큐잉된 안전 메시지를 네트워크를 통해 복수의 단말들에게 주기적으로 전송하고, 상기 복수의 단말들 중에서 적어도 하나의 단말로부터 상기 메시지에 대한 지연 시간 정보를 포함하는 응답 메시지를 상기 네트워크를 통해 수신하며, 상기 지연 시간 정보에 기초하여, 상기 안전 메시지의 데이터 요소 특성에 기반한 상기 메시지 큐의 사이즈의 변경을 통한 상기 안전 메시지의 분할 전송 여부를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [18] 또는, 제1 임계 시간 이상의 값을 포함하는 상기 지연 시간 정보가 수신된 것에 기초하여, 상기 메시지 큐의 사이즈는 상기 안전 메시지를 구성하는 필수적 데이터 요소와 선택적 데이터 요소 중에서 상기 필수 데이터 요소의 크기에 대응한 제1 크기로 변경되고, 상기 제1 장치는 상기 메시지 큐에 제1 크기의 필수 데이터 요소가 큐잉된 것에 기초하여 상기 안전 메시지의 일부인 제1 분할 안전 메시지를 전송하는 것을 특징으로 한다.
- [19] 또는, 상기 제1 분할 안전 메시지는 상기 안전 메시지의 분할 전송에 대한 지시 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [20] 또는, 상기 제1 분할 안전 메시지의 전송에 기초하여, 상기 메시지 큐의 사이즈는 상기 선택적 데이터 요소들의 크기에 기반하여 제2 크기로 변경되고, 상기 제1 장치는 상기 메시지 큐에 상기 제2 크기의 상기 선택적 데이터 요소들이 큐잉된 것에 기초하여 상기 안전 메시지의 일부인 제2 분할 안전 메시지를 전송하는 것을 특징으로 한다.
- [21] 또는, 상기 안전 메시지가 전송되는 적어도 하나의 세션에 대한 트래픽이 특정 임계 이상인 것에 기초하여, 상기 제1 장치는 상기 안전 메시지에 대해 상기 제1 분할 안전 메시지만을 전송하는 것을 특징으로 한다.
- [22] 또는, 제1 임계 시간 이상의 값을 포함하는 상기 지연 시간 정보가 수신된 것에 기초하여, 상기 제1 장치는 상기 안전 메시지를 구성하는 동적 데이터 요소의 크기에 기초하여 상기 메시지 큐의 사이즈를 변경하는 것을 특징으로 한다.

- [23] 또는, 상기 안전 메시지는 MQTT (Message Queueing Telemetry Transport)에 기 반하는 메시지인 것을 특징으로 한다.
- [24] 또는, 상기 안전 메시지는 BSM (Basic Safety Message), PSM (Personal Safety Message) 또는 CAM (Cooperative Awareness Messages)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [25] 다른 일 측면에 따라서 상술된 안전 메시지를 전송하는 방법을 수행하기 위한 명령어들을 기록한 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 제공될 수 있다.
- [26] 또 다른 일 측면에 따라서 상술된 안전 메시지를 전송하는 방법을 수행하는 제1 장치가 제공될 수 있다.
- [27] 또 다른 일 측면에 따라서 상술된 안전 메시지를 전송하는 제1 장치를 제어하기 위한 프로세싱 장치가 제공될 수 있다.
- [28] 또 다른 측면에 따르면, 무선 통신 시스템에서 네트워크가 안전 메시지를 포워딩하는 방법은 제1 장치로부터 안전 메시지를 수신하는 단계; 복수의 단말들에 게 상기 안전 메시지를 포워딩하는 포워딩 메시지를 전송하는 단계; 및 상기 복 수의 단말들 중에서 적어도 하나의 단말로부터 상기 안전 메시지에 대한 지연 시 간 정보를 포함하는 응답 메시지를 수신하는 단계; 상기 지연 시간 정보에 기초 하여, 상기 포워딩 메시지에 대한 메시지 큐의 사이즈의 변경을 통한 상기 포워딩 메시지의 분할 전송 여부를 결정하는 단계를 포함하고, 상기 메시지 큐의 사 이즈는 상기 포워딩되는 안전 메시지의 데이터 요소 특성에 기반하여 변경될 수 있다.
- [29] 다른 일 측면에 따라서 상술된 안전 메시지를 포워딩하는 방법을 수행하기 위 한 명령어들을 기록한 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 제공될 수 있다.
- [30] 또 다른 일 측면에 따라서 상술된 상술된 안전 메시지를 포워딩하는 네트워크 가 제공될 수 있다.
- [31] 또 다른 일 측면에 따라서 상술된 안전 메시지를 포워딩하는 네트워크를 제어 하기 위한 프로세싱 장치가 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [32] 다양한 실시예에 따르면 무선 통신 시스템에서 보다 정확하고 효율적으로 데이 터/메시지를 송수신할 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 원리 를 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 8은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 투명 페이로드(transparent payload)에 기초한 NTN 일반 시나리오(typical scenario)의 일 예를 나타낸다.
- [43] 도 9는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 재생 페이로드(regenerative payload)에 기초한 NTN 일반 시나리오(typical scenario)의 일 예를 나타낸다.
- [44] 도 10는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 센싱 동작의 일 예를 나타낸다.
- [45] 도 11는 SL 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다.
- [46] 도 12은 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 단말을 나타낸다.
- [47] 도 13는 V2X 또는 SL 통신을 위한 자원 단위를 나타낸다.
- [48] 도 14은 본 개시의 일 실시 예에 따른, BWP의 일 예를 나타낸다.
- [49] 도 15은 본 개시의 일 실시 예에 따라, 단말이 자원 할당 모드에 따라 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 절차를 나타낸다.
- [50] 도 16은 V2N 인터페이스의 아키텍처를 설명하기 위한 도면이다.
- [51] 도 17은 SoftV2X 서비스를 제공하는 두 서버 간의 연결 구조와 관련된 인터페이스들을 설명하기 위한 도면이다.
- [52] 도 18은 브릿지의 데이터 프로세싱을 설명하기 위한 도면이다.
- [53] 도 19는 V2X 통신을 위한 버퍼 모델을 설명하기 위한 도면이다.
- [54] 도 20 내지 도 22은 메시지 큐 방식을 적용하여 메시지를 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [55] 도 23 및 도 24는 BSM에 대한 메시지를 메시지 큐 방식으로 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [56] 도 25는 제1 장치가 안전 메시지를 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [57] 도 26은 네트워크가 제1 장치로부터 수신된 안전 메시지를 포워딩하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [58] 도 27은 본 발명에 적용되는 통신 시스템을 예시한다.
- [59] 도 28은 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.
- [60] 도 29는 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다
- [61] 도 30은 본 발명에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [62] 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.
- [63] 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.
- [64] 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.
- [65] 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, 메시브 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.
- [66] 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 일

부이다. 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.

- [67] 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.
- [68] 설명을 명확하게 하기 위해, LTE-A 또는 5G NR을 위주로 기술하지만 실시예(들)의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [69] 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.
- [70] 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.
- [71] 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.
- [72] 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.
- [73] 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.
- [74] 도 3은 NR 시스템의 구조를 나타낸다.

- [75] 도 3을 참조하면, NG-RAN은 단말에게 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 중단(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.
- [76] 도 4은 NR의 무선 프레임의 구조를 나타낸다.
- [77] 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.
- [78] 노멀 CP(normal CP)가 사용되는 경우, 각 슬롯은 14개의 심볼을 포함할 수 있다. 확장 CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 12개의 심볼을 포함할 수 있다. 여기서, 심볼은 OFDM 심볼 (또는, CP-OFDM 심볼), SC-FDMA(Single Carrier - FDMA) 심볼 (또는, DFT-s-OFDM(Discrete Fourier Transform-spread-OFDM) 심볼)을 포함할 수 있다.
- [79] 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.

[표 1]

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

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

[표 2]

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

- [83] 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.
- [84] 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.
- [85] 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.

- [86] [표3]

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

- [87] 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.

- [88] [표4]

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

- [89] 도 5은 NR 프레임의 슬롯 구조를 나타낸다.

- [90] 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.
- [91] 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.
- [92] 한편, 단말과 단말 간 무선 인터페이스 또는 단말과 네트워크 간 무선 인터페이스는 L1 계층, L2 계층 및 L3 계층으로 구성될 수 있다. 본 개시의 다양한 실시 예에서, L1 계층은 물리(physical) 계층을 의미할 수 있다. 또한, 예를 들어, L2 계층은 MAC 계층, RLC 계층, PDCP 계층 및 SDAP 계층 중 적어도 하나를 의미할 수 있다. 또한, 예를 들어, L3 계층은 RRC 계층을 의미할 수 있다.
- [93] 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.
- [94] 6G에서 새로운 네트워크 특성들은 다음과 같을 수 있다.
- [95] - 위성 통합 네트워크(satellites integrated network)
- [96] - 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.
- [97] - 무선 정보 및 에너지 전달의 완벽한 통합(seamless integration wireless information and energy transfer)
- [98] - 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.
- [99] 위와 같은 6G의 새로운 네트워크 특성들에서 몇 가지 일반적인 요구 사항은 다음과 같을 수 있다.
- [100] - 스몰 셀 네트워크(small cell networks)
- [101] - 초 고밀도 이기종 네트워크(ultra-dense heterogeneous network)
- [102] - 대용량 백홀(high-capacity backhaul)

- [103] - 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.
- [104] - 소프트웨어 및 가상화(softwarization and virtualization)
- [105] 이하, 6G 시스템의 핵심 구현 기술에 대하여 설명한다.
- [106] - 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.
- [107] - 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 주파수 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.
- [108] 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.
- [109] - 대규모 MIMO 기술(large-scale MIMO)
- [110] - 홀로그램 빔 포밍(hologram beamforming, HBF)
- [111] - 광 무선 기술(optical wireless technology)
- [112] - 자유공간 광전송 백홀 네트워크(FSO backhaul network)
- [113] - 양자 통신(quantum communication)
- [114] - 셀-프리 통신(cell-free communication)

- [115] - 무선 정보 및 에너지 전송 통합(integration of wireless information and power transmission)
- [116] - 센싱과 커뮤니케이션의 통합(integration of wireless communication and sensing)
- [117] - 액세스 백홀 네트워크의 통합(integrated access and backhaul network)
- [118] - 빅 데이터 분석(big data analysis)
- [119] - 재구성 가능한 지능형 메타표면(reconfigurable intelligent surface)
- [120] - 메타버스(metaverse)
- [121] - 블록 체인(block-chain)
- [122] - 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.
- [123] - 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.
- [124] - 비지상 네트워크(non-terrestrial networks, NTN): NTN은 위성 (또는 UAS(unmanned aerial system) 플랫폼)에 탑재된 RF(radio frequency) 자원을 사용하는 네트워크 또는 네트워크 세그먼트를 나타낼 수 있다. 도 8은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 투명 페이로드(transparent payload)에 기초한 NTN 일반 시나리오(typical scenario)의 일 예를 나타낸다. 도 9는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 재생 페이로드(regenerative payload)에 기초한 NTN 일반 시나리오(typical scenario)의 일 예를 나타낸다. 도 8 또는 도 9의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결

합될 수 있다. 도 8을 참조하면, 위성 (또는 UAS 플랫폼)은 UE와 서비스 링크를 생성할 수 있다. 위성 (또는 UAS 플랫폼)은 피더 링크(feeder link)를 통해 게이트웨이와 연결될 수 있다. 위성은 게이트웨이를 통해 데이터 네트워크와 연결될 수 있다. 빔 풋프린트(beam foot print)는 위성이 전송하는 신호를 수신할 수 있는 지역을 의미할 수 있다. 도 9를 참조하면, 위성 (또는 UAS 플랫폼)은 UE와 서비스 링크를 생성할 수 있다. UE와 연결된 위성 (또는 UAS 플랫폼)은 ISL(inter-satellite links)을 통해 다른 위성 (또는 UAS 플랫폼)과 연결될 수 있다. 다른 위성 (또는 UAS 플랫폼)은 피더 링크(feeder link)를 통해 게이트웨이와 연결될 수 있다. 위성은 재생 페이로드에 기초하여, 다른 위성과 게이트웨이를 통해 데이터 네트워크와 연결될 수 있다. 위성과 다른 위성 사이에 ISL이 존재하지 않는 경우, 위성과 게이트웨이 사이의 피더 링크(feeder link)가 필요할 수 있다. 도 8 및 도 9는 NTN 시나리오의 예시에 불과하며, NTN은 다양한 방식의 시나리오에 기초하여 구현될 수 있다. 예를 들어, 위성 (또는 UAS 플랫폼)은 투명 또는 재생(온보드 처리 포함) 페이로드(regenerative (with on board processing) payload)를 구현할 수 있다. 예를 들어, 위성 (또는 UAS 플랫폼)은 위성 (또는 UAS 플랫폼)의 시야 범위(field of view)에 따라 지정된 서비스 영역에 걸쳐 여러 빔을 생성할 수 있다. 예를 들어, 위성 (또는 UAS 플랫폼)의 시야는 온보드 안테나 다이어그램과 최소 고도각(elevation angle)에 따라 다를 수 있다. 예를 들어, 투명 페이로드는 무선 주파수 필터링, 주파수 변환 및 증폭을 포함할 수 있다. 따라서, 페이로드에 의해 반복되는 파형 신호는 변경되지 않을 수 있다. 예를 들어, 재생 페이로드는 무선 주파수 필터링, 주파수 변환 및 증폭, 복조/복호화, 스위치 및/또는 라우팅, 코딩/변조를 포함할 수 있다. 예를 들어, 재생 페이로드는 위성 (또는 UAS 플랫폼)에 기지국 기능의 전체 또는 일부를 탑재하는 것과 실질적으로 동일할 수 있다.

- [125] - 통합 센싱 및 통신(integrated sensing and communication, ISAC): 무선 센싱은 무선 주파수를 이용해 물체의 순간 선속도, 각도, 거리 (범위) 등을 파악해 환경 및/또는 환경 내 물체의 특성에 대한 정보를 얻을 수 있는 기술이다. 무선 주파수 센싱 기능은 네트워크 내 장치를 통해 물체에 연결할 필요가 없기 때문에 장치 없이 물체 위치 파악을 위한 서비스를 제공할 수 있다. 무선 주파수 신호로부터 범위, 속도 및 각도 정보를 얻는 기능은 다양한 물체 감지, 물체 인식(예, 차량, 인간, 동물, UAV) 및 고정밀 위치 파악, 추적, 및 활동 인식과 같은 광범위한 새로운 기능을 제공할 수 있다. 무선 센싱 서비스는, 예를 들어, 침입자 감지, 보조 자동차 조종 및 내비게이션, 궤적 추적, 충돌 회피, 교통 관리, 건강 및 교통 관리 등을 제공하는 애플리케이션을 가능하게 하는 다양한 업종(예, 무인 항공기, 스마트 홈, V2X, 공장, 철도, 공공 안전 등)에 정보를 제공할 수 있다. 경우에 따라, 무선 센싱은 3GPP 기반 센싱을 추가로 지원하기 위해 비-3GPP 유형 센서(예, 레이더, 카메라)를 사용할 수 있다. 예를 들어, 무선 센싱 서비스의 동작, 즉 센싱 동작은 무선 센싱 신호의 전송, 반사, 산란 처리에 의존할 수 있다. 따라서, 무선 센싱은 기존 통신 시스템을 통신 네트워크에서 무선 통신 및 센싱 네트워크로 강화할 수 있는

기회를 제공할 수 있다. 도 10는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 센싱 동작의 일 예를 나타낸다. 도 10의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다. 구체적으로, 도 10의 (a)는 동일 위치에 있는 센싱 수신기와 센싱 송신기를 사용한 센싱(예, monostatic sensing)의 예를 나타내고, 도 10의 (b)는 분리된 센싱 수신기와 센싱 송신기를 사용한 센싱(예, bistatic sensing)의 예를 나타낸다.

[126] 도 11는 SL 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다. 구체적으로, 도 11의 (a)는 NR의 사용자 평면 프로토콜 스택을 나타내고, 도 11의 (b)는 NR의 제어 평면 프로토콜 스택을 나타낸다.

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

[128] 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.

[129] 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.

[130] S-PSS, S-SSS 및 PSBCH는 주기적 전송을 지원하는 블록 포맷(예를 들어, SLSS(Synchronization Signal)/PSBCH 블록, 이하 S-SSB(Sidelink-Synchronization Signal Block))에 포함될 수 있다. 상기 S-SSB는 캐리어 내의 PSCCH(Physical Sidelink Control Channel)/PSSCH(Physical Sidelink Shared Channel)와 동일한 뉴머놀로지(즉, SCS 및 CP 길이)를 가질 수 있고, 전송 대역폭은 (미리) 설정된 SL BWP(Sidelink BWP) 내에 있을 수 있다. 예를 들어, S-SSB의 대역폭은 11 RB(Resource Block)일 수 있다. 예를 들어, PSBCH는 11 RB에 걸쳐있을 수 있다. 그리고, S-SSB의 주파수 위치는 (미리) 설정될 수 있다. 따라서, 단말은 캐리어에서 S-SSB를 발견하기 위해 주파수에서 가설 검출(hypothesis detection)을 수행할 필요가 없다.

[131] 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-SSB

를 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.

[132] 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.

[133] 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.

[134] 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 9개 또는 8개일 수 있다. 반면, 예를 들어, CP 타입이 ECP인 경우, 전송 단말이 전송하는 S-SSB 내에서 PSBCH를 맵핑하는 심볼의 개수는 7개 또는 6개일 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.

[135] 도 12은 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 단말을 나타낸다.

[136] 도 12을 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.

[137] 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, 수

신 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.

- [138] 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.
- [139] 일반적으로 리소스 풀은 복수의 자원 단위로 구성될 수 있고, 각 단말은 하나 또는 복수의 자원 단위를 선택하여 자신의 SL 신호 전송에 사용할 수 있다.
- [140] 도 13는 V2X 또는 SL 통신을 위한 자원 단위를 나타낸다.
- [141] 도 13를 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.
- [142] 도 13에 나타난 바와 같이, 하나의 자원 단위(예를 들어, Unit #0)는 주기적으로 반복하여 나타날 수 있다. 또는, 시간 또는 주파수 차원에서의 다이버시티(diversity) 효과를 얻기 위해서, 하나의 논리적인 자원 단위가 맵핑되는 물리적 자원 단위의 인덱스가 시간에 따라 사전에 정해진 패턴으로 변화할 수도 있다. 이러한 자원 단위의 구조에 있어서, 리소스 풀이란 SL 신호를 전송하고자 하는 단말이 전송에 사용할 수 있는 자원 단위들의 집합을 의미할 수 있다.
- [143] 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.
- [144] (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.
- [145] (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.

- [146] (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.
- [147] 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 메시지가 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.
- [148] 도 14은 본 개시의 일 실시 예에 따른, BWP의 일 예를 나타낸다. 도 14의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다. 도 14의 실시 예에서, BWP는 세 개라고 가정한다.
- [149] 도 14을 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.
- [150] 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.
- [151] 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.

- [152] 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.
- [153] S-PSS, S-SSS 및 PSBCH는 주기적 전송을 지원하는 블록 포맷(예를 들어, SL SS(Synchronization Signal)/PSBCH 블록, 이하 S-SSB(Sidelink-Synchronization Signal Block))에 포함될 수 있다. 상기 S-SSB는 캐리어 내의 PSCCH(Physical Sidelink Control Channel)/PSSCH(Physical Sidelink Shared Channel)와 동일한 뉴머놀로지(즉, SCS 및 CP 길이)를 가질 수 있고, 전송 대역폭은 (미리) 설정된 SL BWP(Sidelink BWP) 내에 있을 수 있다. 예를 들어, S-SSB의 대역폭은 11 RB(Resource Block)일 수 있다. 예를 들어, PSBCH는 11 RB에 걸쳐있을 수 있다. 그리고, S-SSB의 주파수 위치는 (미리) 설정될 수 있다. 따라서, 단말은 캐리어에서 S-SSB를 발견하기 위해 주파수에서 가설 검출(hypothesis detection)을 수행할 필요가 없다.
- [154] 도 15은 본 개시의 일 실시 예에 따라, 단말이 자원 할당 모드에 따라 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 절차를 나타낸다. 도 15의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.
- [155] 도 15의 (a)를 참조하면, 자원 할당 모드 1에서, 기지국은 SL 전송을 위해 단말에 의해 사용될 SL 자원을 스케줄링할 수 있다. 예를 들어, 단계 S1500에서, 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.
- [156] 예를 들어, 제 1 단말은 DG(dynamic grant) 자원과 관련된 정보 및/또는 CG(configured grant) 자원과 관련된 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다. 예를 들어, CG 자원은 CG 타입 1 자원 또는 CG 타입 2 자원을 포함할 수 있다. 본 명세서에서, DG 자원은, 기지국이 DCI(downlink control information)를 통해서 제 1 단말에게 설정/할당하는 자원일 수 있다. 본 명세서에서, CG 자원은, 기지국이 DCI 및/또는 RRC 메시지를 통해서 제 1 단말에게 설정/할당하는 (주기적인) 자원일 수 있다. 예를 들어, CG 타입 1 자원의 경우, 기지국은 CG 자원과 관련된 정보를 포함하는 RRC 메시지를 제 1 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, CG 타입 2 자원의 경우, 기지국은 CG 자원과 관련된 정보를 포함하는 RRC 메시지를 제 1 단말에게 전송할 수 있고, 기지국은 CG 자원의 활성화(activation) 또는 해제(release)와 관련된 DCI를 제 1 단말에게 전송할 수 있다.

- [157] 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 S1520에서, 제 1 단말은 상기 PSCCH와 관련된 PSSCH(예, 2nd-stage SCI, MAC PDU, 데이터 등)를 제 2 단말에게 전송할 수 있다. 단계 S1530에서, 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 S1540에서, 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.
- [158] 도 15의 (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 S1510에서, 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 S1520에서, 제 1 단말은 상기 PSCCH와 관련된 PSSCH(예, 2nd-stage SCI, MAC PDU, 데이터 등)를 제 2 단말에게 전송할 수 있다. 단계 S1530에서, 제 1 단말은 PSCCH/PSSCH와 관련된 PSFCH를 제 2 단말로부터 수신할 수 있다.
- [159] 도 15의 (a) 또는 (b)를 참조하면, 예를 들어, 제 1 단말은 PSCCH 상에서 SCI를 제 2 단말에게 전송할 수 있다. 또는, 예를 들어, 제 1 단말은 PSCCH 및/또는 PSSCH 상에서 두 개의 연속적인 SCI(예, 2-stage SCI)를 제 2 단말에게 전송할 수 있다. 이 경우, 제 2 단말은 PSSCH를 제 1 단말로부터 수신하기 위해 두 개의 연속적인 SCI(예, 2-stage SCI)를 디코딩할 수 있다. 본 명세서에서, PSCCH 상에서 전송되는 SCI는 1st SCI, 제 1 SCI, 1st-stage SCI 또는 1st-stage SCI 포맷이라고 칭할 수 있고, PSSCH 상에서 전송되는 SCI는 2nd SCI, 제 2 SCI, 2nd-stage SCI 또는 2nd-stage SCI 포맷이라고 칭할 수 있다.
- [160] 도 15의 (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.

- [161] 도 15의 (a)를 참조하면, 단계 S1540에서, 제 1 단말은 PUCCH 및/또는 PUSCH를 통해서 SL HARQ 피드백을 기지국에게 전송할 수 있다.
- [162] 한편, 상술한 사이드링크는 단말 간 통신 또는 단말 간 직접 통신으로 정의될 수 있다. 이 경우, PSCCH는 단말 간 통신을 위한 물리 제어 채널, PSSCH는 단말 간 통신을 위한 물리 데이터 채널 또는 물리 공유 채널, PSFCH는 단말간 물리 피드백 전송 채널로 정의될 수 있다.
- [163] 한편, SoftV2X 서비스 또는 SoftV2X 시스템은 Uu 인터페이스를 이용한 V2X 통신으로, SoftV2X 서버가 VRU (Vulnerable Road User) 또는 V2X 차량으로부터 VRU 메시지 또는 PSM (Personal Safety Message)을 수신하고, VRU 메시지 또는 PSM 메시지에 기반하여 주변 VRU 또는 차량의 정보를 전달해주거나, 주변 VRU 또는 차량들이 이동하는 도로 상황 등을 분석하고, 분석된 정보에 기반하여 주변 VRU 또는 차량에게 충돌 경고 등을 알리는 메시지를 전송하는 시스템이다. 여기서, VRU 메시지 또는 PSM 메시지는 UU 인터페이스로 상기 SoftV2X 서버에 전송되는 메시지로, VRU의 위치, 이동 방향, 이동 경로, 속도 등 상기 VRU에 대한 이동성 정보를 포함할 수 있다. 즉, SoftV2X 시스템은 UU 인터페이스를 통해 V2X 통신과 관련된 VRU 및/또는 차량들의 이동성 정보를 수신하고, 네트워크 등 softV2X 서버가 수신된 이동성 정보에 기초하여 VRU 등의 주행 경로, VRU 이동 흐름 등을 제어하는 방식이다. 또는, SoftV2X 시스템은 V2N 통신과 관련하여 구성될 수 있다.
- [164] 이하에서는, 상술한 내용들에 기반하여 네트워크를 통한 V2X 서비스를 제공하는 방법에 대해서 자세히 설명한다.
- [165] **V2N 서비스에서 메시징 프로토콜을 사용하는 네트워크 간 인터페이스 구조**
- [166] V2X 서비스는 도로 이용자(차량, RSU, 보행자 등)가 자신의 상태정보(위치, 속도, 크기 등) 또는 환경정보(지도, 신호정보 등)를 통신을 이용하여 주변 도로 이용자에게 전달하여 충돌 예방을 포함한 안전을 확보하고 효율적인 교통 흐름을 제어하는데 큰 역할을 한다. 현재 여러 통신방식(Short range communication, Long range communication)을 이용한 다양한 V2X 서비스들이 있으며 다수의 ITS-Station들이 참여하는 V2X 서비스의 유기적인 동작을 위해 서비스 레벨 요건 (Service level requirement)이 정의되어 있다.
- [167] 이와 같은 V2X 메시지는 차량 및 인프라에서 생성되어 주변 환경, 도로 조건, 상황 및 이벤트에 대한 정보를 전달할 수 있다. V2X 메시지는 차량 간의 상호작용, 차량과 인프라 간의 통신, 객체 감지 및 경고 시스템 등 다양한 용도로 활용될 수 있다. V2X 메시지는 차량 또는 인프라에서 생성될 수 있고, 주변 환경, 상황, 이벤트 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. 또한, V2X 메시지는 차량의 센서, GPS 정보, 통신 장치 등을 통해 수집된 정보를 포함하며, 표준화된 형식으로 구성될 수 있다. 이러한 표준화된 V2X 메시지에는 위치, 속도, 가속도, 차선 변경 정보, 신호등 상태 등 다양한 데이터가 포함될 수 있다. 또는, V2X 메시지는 단방향 또는 양방향으로 전송될 수 있으며, 상기 V2X 메시지에 포함되는 정보는 실시간으

로 업데이트되고 처리될 수 있다. 저 지연 통신이 필요한 V2X 환경에서는 메시지의 신속한 전달이 필수적이며, 몇 m sec 또는 그 이하의 지연 시간은 사고 예방이나 충돌 경고와 같은 신속한 상황 대응에 매우 중요할 수 있다. 또한, V2X 메시지에 기반한 통신은 차량과 인프라 간의 실시간 상호작용을 기반으로 하기 때문에, 메시지 전달 속도와 신뢰성은 운전자에게 경고를 제때 전달하고, 차량이 상황에 적시에 반응할 수 있도록 하는데 중요한 역할을 할 수 있다. 따라서, V2X 메시지 통신에서는 메시지 전달 속도와 지연 시간을 최소화할 필요가 있고, 실시간 통신에 적합한 네트워크 기술과 프로토콜을 기반으로 적절한 버퍼링 모델과 신속한 데이터 교환의 전송 방법의 설계 등이 가능하도록 설계되어야 할 필요가 있다.

- [168] 이와 같은 V2X 서비스를 제공하기 위한 연결 구조는 네트워크 범위 (Network scope)까지 확대된 V2N2X (또는, V2N 또는 SoftV2X)의 아키텍처가 고려되고 있다. 이와 같은 아키텍처는 차량, 인프라, 서비스 사업자, 정보 공유 인스턴스 (Information sharing instance)들이 특정 사용 케이스를 만족하기 위한 요구 사항에 따라 높은 레벨로 도식화될 수 있다. 이하에서는, V2N 아키텍처에 대해 자세히 설명한다.
- [169] 도 16은 V2N 인터페이스의 아키텍처를 설명하기 위한 도면이다.
- [170] 도 16을 참조하면, V2N 인터페이스 (또는, SoftV2X 인터페이스)의 아키텍처는 인프라 소유 운영자 (Infrastructure Owner Operator; IOO) AS (Autonomous System), V2N OEM (Original Equipment Manufacturer) AS, V2N OEM App, V2N 서비스 프로바이더 (service provider; SP) AS(V2XAS), 정보 웨어 인스턴스 (Information Sharing instance) 등으로 구성될 수 있다. 각 구성의 구체적인 정의는 하기와 같다.
- [171] - 인프라 소유자 운영자(IOO) AS: 자동차 및 운송 도메인과 관련된 서비스를 제공하는 지역 actor로, 종종 자체 센서와 도로/주차 등의 인프라를 기반으로 한다. 예컨대, 도시, 도로 당국, 도로 운영자, 도시 또는 주차 제공자가 될 수 있다.
- [172] - V2N OEM AS: 차량 OEM 도메인에서 V2N OEM App을 관리하는 OEM 백엔드 구성 요소(예: 제어)가 차량 연결을 허용할 수 있다. OEM AS가 차량 OEM 앱에서 송수신되는 정보의 프록시 및 필터 역할을 수행한다.
- [173] - V2N OEM App: 차량 OEM 도메인에서 서비스 사용자를 위한 서비스 기능을 구현하는 차량 내 구성 요소로, 서비스가 작동하려면 앱이 다른 시스템 구성 요소로부터 데이터를 수신해야 한다. 상황에 따라 인간 운전자에게 경고하거나 차량의 ADAS/AD 기능을 지원하는 기능을 구현할 수 있다.
- [174] - V2N 서비스 프로바이더(service provider; SP) AS(V2XAS): 서비스 공급자 도메인에서 V2N 서비스 공급자 애플리케이션 서버(V2N SPAS)는 자동차 도메인과 관련된 서비스를 제공하는 행위자를 총칭하는 용어로, VRU 보호 서비스, MAP 서비스, 교통 정보 서비스, 함대 운영자 서비스 등이 제공될 수 있다.
- [175] - 정보 웨어 인스턴스: 각 AS를 연결하는 엔티티(entity)로, 국가 또는 지역 경계의 정보를 연계할 수 있다. 예를 들어, 일종의 랑데부(Rendezvous) 서버로 연결을 원하는 서버를 hosting 하여 연결을 구축하는 중개역할을 수행할 수 있다. 또한

필요에 따라 표준의 부합하지 않는 엔트티의 메시지를 중계할 경우 적절한 번역(translation) 기능도 수행할 수 있다.

[176] 도 17은 SoftV2X 서비스를 제공하는 두 서버 간의 연결 구조와 관련된 인터페이스들을 설명하기 위한 도면이다.

[177] 도 17을 참조하면, 하나의 MEC 또는 V2X 시스템 (100)은 V2X 메시지를 송수신하는 UE (또는, RSU, 서버; 140), SoftV2X 서비스를 제공하는 제1 서버 (120) 및 브릿지 (110)를 포함하고, 브릿지 (100)를 이용하여 외부 브로커들 (221)와의 데이터/메시지의 교환을 수행할 수 있다.

[178] 이와 같은 연결 구조는 인터페이스 1 (①) 내지 인터페이스 5 (⑤) 중에서 적어도 하나의 인터페이스에 기반하여 연결될 수 있다. 각 인터페이스 별로 연결 구조 및 동작 방식은 하기와 같이 정의될 수 있다. 한편, 이하에서의 인터페이스들 중 적어도 하나의 인터페이스는 MQTT에 기반한 메시징 프로토콜을 이용하는 인터페이스일 수 있고, 설명의 편의를 위해 MQTT 기반 클라이언트/MQTT 기반 브로커를 클라이언트/브로커로 정의하여 설명한다.

[179] (1) 인터페이스 1 (①)

[180] 인터페이스 1 (①)은 V2X 메시지를 생성 및 전달하는 UE (140)들과 제1 서버 간에 연결되는 인터페이스일 수 있다. UE (또는, RSU, 서버 등)는 메시지의 발행(Publish) 주체이거나, 메시지를 구독(Subscribe)하는 클라이언트일 수 있다.

[181] (2) 인터페이스 2 (②)

[182] 인터페이스 2 (②)는 제1 서버 (120)의 브로커 (121)와 외부로 메시징 프로토콜을 연결하는 브릿지 (클라이언트(-메시지 중계 모듈)-클라이언트) 간을 연결하는 인터페이스일 수 있다. 인터페이스 2 (②)는 MQTT에 기반한 표준 포맷 (5GAA의 표준 상에 정의된 메시지 포맷)의 호환성을 갖는 데이터/메시지가 교환되거나, 제1 서버 (120)에서 자체 운영중인 표준 비호환 메시지나 프로토콜 형식을 사용한 데이터/메시지가 교환될 수 있다.

[183] (3) 인터페이스 3 (③)

[184] 인터페이스 3 (③)은 브릿지 (110)에 포함된 인터널 클라이언트 (111)와 익스터널 클라이언트 (113) 간을 연결하는 인터페이스일 수 있다. 또는, 인터페이스 3 (③)은 인터널 클라이언트 (111), 메시지 중계 모듈 (115) 및 익스터널 클라이언트 (113) 간을 연결하는 인터페이스일 수도 있다. 한편, 인터페이스 3 (③)에서 두 클라이언트들 중 적어도 하나는 메시지 중계 모듈 (115)의 기능과 대응하는 기능을 직접 수행할 수 있고, 이 경우에 메시지 중계 모듈 (115)은 생략될 수도 있다.

[185] 구체적으로, 인터페이스 3 (③)은 인터널 클라이언트 (111)에서 MQTT 프로토콜 스택을 디코딩한 메시지 페이로드를 익스터널 클라이언트 (113)에 중계하는 인터페이스일 수 있다. 인터널 클라이언트 (111)가 인터페이스 3 (③)를 통해 중계하는 데이터/메시지는 인터페이스 2 (②)를 통해 수신한 데이터/메시지와 메시지 포맷이 상이할 수 있다. 예컨대, 인터페이스 2 (②)를 통해 수신된 데이터/메시지는 V2X 시스템 또는 제1 서버 (120)에서 자체 운영 및/또는 V2X 서비스를 위한 데이

터/메시지가 사용자에게 보다 신속하고 효율적으로 제공되기 위한 추가적인 필터/데이터들이 정의된 메시지이나, 인터페이스 3 (③)를 통해 중계되는 메시지는 표준 포맷 (5GAA TR-239129 참조)에 따른 Pure 한 표준 메시지일 수 있다.

[186] 예컨대, 인터널 클라이언트 (111)는 인터페이스 2 (②)를 통해 수신한 데이터/메시지에서 MQTT 프로토콜 스택 (레이어)을 제거하고, MQTT 프로토콜 스택을 제거된 순수한 표준 포맷의 메시지를 익스터널 클라이언트 (113)에게 전달할 수 있다. 또는, 인터널 클라이언트 (111)는 인터페이스 2 (②)를 통해 수신한 데이터/메시지를 외부 서버의 메시지 프로토콜에 대응한 메시지로 변환시킬 수 있다.

[187] (4) 인터페이스 4 (④) 및/또는 인터페이스 5 (⑤)

[188] 인터페이스 4 (④)는 익스터널 클라이언트 (113)와 외부 브로커 (221)를 연결하는 인터페이스일 수 있다. 여기서, 인터페이스 4 (④)는 TCP 세션 연결을 통해 데이터를 교환하는 인터페이스일 수 있다. 이 경우, 익스터널 클라이언트 (113)와 외부 브로커 (221)는 서로의 송수신 IP/Port/Topic 및 설정 정보를 사전에 초기화/설정할 수 있다. 또는, 익스터널 클라이언트 (113)는 인터널 클라이언트 (111)로부터 전달된 MQTT 프로토콜 스택을 제거된 데이터/메시지를 상기 외부 브로커와 관련된 MQTT 프로토콜 스택을 갖는 데이터/메시지로 변환시킬 수 있고, 변환된 데이터/메시지를 외부 브로커 (221)에게 발행/전달할 수 있다.

[189] 인터페이스 5 (⑤)는 UDP 세션 연결을 통해 익스터널 클라이언트 (113)와 외부 브로커 (221)를 연결하는 인터페이스일 수 있다. UDP 기반 익스터널 클라이언트는 인터페이스 3 (③)으로부터 전달된 메시지/데이터를 제2 서버의 브로커 (또는, interchange(s))에게 unidirectional 형태로 전송할 수 있다.

[190] 나아가, 상술한 브릿지는 보다 개선된 기능 및 로직에 기반하여 두 서버들 간의 메시지/데이터들을 중계할 수 있고, 이하에서는, 브릿지의 개선된 기능 및 로직에 대해서 자세히 설명한다.

[191] 브릿지 Advanced 기능 및 로직

[192] 도 18은 브릿지의 데이터 프로세싱을 설명하기 위한 도면이다.

[193] 통상적인 V2X 서비스와 관련된 데이터/메시지는 V2X 엔티티 또는 V2X 시스템 (app, infra (예컨대, RSU), server)에서 적절한 필터링 정보 (예컨대, 지리적 정보)에 기반하여 대응하는 MQTT 기반 브로커로 전달되고, 상기 브로커와 미리 연결된 세션을 통해 V2X 어플리케이션 서버로 전달될 수 있다. 이 때, V2X 엔티티들의 V2X 서비스의 데이터/메시지가 다른 외부 서버 (또는, MEC, 서버, 네트워크, AS)로의 이동이 필요할 수 있다. 이를 위해, V2X 어플리케이션 서버는 상술한 브릿지를 이용하여 외부 서버와 연결될 수 있다. 상술한 바와 같이, 브릿지는 메시지 프로토콜을 적용하는 두 서버들 간의 연결에서 기존 TCP 기반 클라이언트의 수신/구독 구조를 유지하기 위해서 대칭적인 TCP 기반 인터널 클라이언트 및 익스터널 클라이언트를 포함할 수 있다.

- [194] 도 18을 참조하면, 인터널 클라이언트는 제1 브로커들이 전달한 메시지들을 추가 로직에 따른 데이터 프로세싱 후에 익스터널 클라이언트에게 전달할 수 있다.
- [195] 도 18에서 도시된 각 구성은 하기와 같이 동작할 수 있다. 한편, 이하에서는 설명의 편의를 위해서 데이터/메시지가 제1 브로커들에서 발행되는 방향으로 가정하여 기술할 뿐, 데이터/메시지가 외부 서버의 제2 브로커들에서 발행되는 방향에 대해서도 당연히 적용될 수 있다 (송/수신자의 주체만이 달라질 뿐임).
- [196] (1) 전송자
- [197] 데이터를 생성하고 전송하는 엔티티 (app, infra(e.g. RSU), server)들은 연결된 (될) 브로커들 (브로커 A, 브로커 B, 브로커 C,..., 브로커 N)를 통해 송신 프로토콜 (예컨대, MQTT 프로토콜)에 따라 데이터를 패킷화하고 전송할 수 있다.
- [198] (2) 수신자
- [199] 수신자는 송신자 및 네트워크로부터 전송되는 데이터를 수신하고 처리할 수 있다. 수신자(reception-side)는 송신자 및 네트워크로부터 전송된 데이터를 받아들이고 패킷을 해독하여 보내고자 하는 메시지로 복원할 수 있다. 이 때 순수한 메시지 데이터 이외의 추가적인 기능을 위한 데이터는 외부 전송을 위해 필터링 기능을 지원할 수 있다. 예컨대, 수신자는 상술한 익스터널 클라이언트일 수 있다.
- [200] (3) 데이터 처리 (Data processing)
- [201] 데이터 처리는 송신자로부터 오는 데이터/메시지를 적절한 데이터 처리를 통해 분류하고 연결해야 할 데이터 인터페이스에 연결하여 적절한 데이터 교환을 수행한다. 데이터 처리는 하기와 같이 기능 별로 동작될 수 있다. 한편, 상기 데이터 처리는 어플리케이션 서버나 인터널 클라이언트에서 수행될 수 있다.
- [202] 1) 데이터 수신부 (Data receiver)
- [203] 데이터 수신부 (또는, 인터널 클라이언트)는 데이터/메시지를 송신자로부터 수신하고, 전송 프로토콜과 인코딩 스트림 방법에 따라 디코딩을 수행할 수 있다. 데이터 수신부는 디코딩 과정에서 획득한 메시지의 발생 시간 (예컨대, 메시지의 XML (Extensible Markup Language) 데이터를 통해 확인된)을 확인할 수 있다. 데이터 수신자는 확인된 데이터/메시지의 발생 시간에 따라 데이터 베이스화될 수 있도록 할 수 있도록 확인된 데이터/메시지의 발생 시간에 대한 정보를 데이터 베이스 트리 (Database tree)에 전달할 수 있다. 이 때, 상기 메시지의 발생 시간이 기본 파라미터로 설정될 수 있다.
- [204] 2) 데이터베이스 트리
- [205] 데이터베이스 트리는 수신된 데이터/메시지를 메시지의 발생 시간 별로 관계형 데이터 베이스 형태로 구분하는 트리 (예컨대, Red black tree) 형 데이터 베이스를 구성할 수 있다. 데이터베이스 트리는 데이터 처리 관리자 (Data base processing manager)의 알고리즘과 연동되어 메시지 발생 시간을 기준으로 추가적인 정보들 (geographical, direction, speed, velocity 등)들 간의 관련 정도에 기반하여 수신된 데이터/메시지들을 분류한 데이터 베이스를 구성할 수 있다. 또는,

상기 인터널 클라이언트는 상술한 데이터 트리를 갖도록 상기 데이터 베이스를 구성할 수 있다.

[206] 3) 데이터 처리 관리자

[207] 데이터 처리 관리자는 데이터 베이스 내 트리 구조를 만들 수 있는 알고리즘과 Tx 버퍼 밸런서 (buffer balancer)를 포함할 수 있다. 알고리즘은 데이터/메시지의 파라미터에 기반하여 데이터 베이스 내의 트리를 구성하기 위한 API (Application Programming Interface)일 수 있다. 버퍼 밸런서는 데이터 베이스에 포함된 데이터/메시지에 대한 적절한 버퍼링과 큐잉 (queuing)을 수행할 수 있고, 큐잉된 데이터/메시지를 어떤 방식으로 캡슐화 (encapsulation)할지를 관리할 수 있다. 또는, 상기 인터널 클라이언트는 데이터 처리 관리자를 포함할 수 있다.

[208] 4) 네트워크 인터페이스 (Network interface)

[209] 네트워크 인터페이스는 큐잉된 데이터를 네트워크 영역 (Network domain)에서 필요한 스택을 이용하여 캡슐화하고, 캡슐화된 데이터를 포함하는 메시지를 전송할 준비를 수행할 수 있다.

[210] 브릿지 (110)의 기능부들은 데이터 베이스의 사이즈 또는 우선 순위에 기반한 패킷의 삽입 상황에 따라 적응적으로 데이터 프로세싱 기능을 on/off하여 버퍼링을 조절/제어할 수 있다.

[211] 이하에서는, SoftV2X 또는 V2X 서비스와 관련하여 전송 환경에 따라 효과적으로 메시지를 전송할 수 있는 버퍼 모델에 대해 자세히 설명한다.

[212] **V2X 서비스를 위한 Buffering model & aggregation 방법**

[213] 상술한 V2X 메시지 통신에서 전송 구조에서는 하기의 문제점이 발생할 수도 있다.

[214] - 네트워크 대역폭 및 혼잡: 다양한 메쉬 (mesh) 기반의 연결(차량, 인프라, 서버)로 인해, 대량의 데이터 전송이 요구되는 실시간 통신 환경에서는 네트워크 대역폭이 부족하거나, 처리 데이터가 소정의 시간 내에 집중되어 통신 환경이 상당히 혼잡해질 수 있다. 이와 같은 네트워크의 대역폭 부족이나 통신 환경의 혼잡은 메시지 전송의 속도와 신뢰성에 영향을 줄 수 있다

[215] - 부적절한 버퍼링 모델 또는 취합 시간 (aggregation time)에 따른 메시지 유효성 손실: V2X 차량이나 인프라에서 적절한 버퍼링 모델을 지원하지 않는다면 실제 차량, 보행자 등의 위기 상황에 적시에 반응하지 못하고, 메시지가 유효 시간 내 (또는, 지연 요건 내)에 주변 단말들에게 전달되지 못할 수 있다.

[216] - 품질 보장 메커니즘: 실시간 통신에서는 지연 시간과 신뢰성이 매우 중요할 수 있다. 그러나, 대부분의 전송을 관리하는 모듈들은 정적 (static) 방식의 버퍼 모델에 기반하여 메시지를 전송하는 점에서, 지연 (latency) 변동에 따라 적절하게 대응하지 못할 수 있다.

[217] V2X 메시지 송/수신 시스템 내의 버퍼 모델은 현재 단일 운용 메시지 사이즈에만 대응한 사이클로 버퍼링할 뿐, 적절한 버퍼 모델이 정의되지 않았다. 예컨대, V2X 메시지 송/수신 시스템 내의 버퍼 모델은 하나의 메시지가 생성되면 전송하

는 방식으로 설계되어 있다. 특히, SDSM (Sensor Data Sharing Message)의 경우, 전송 장치는 임의적인 순서로 객체들을 취합 (aggregation)하고 DetectedObjectList 필드 값을 정의하여 하나의 메시지를 생성하고, 생성된 하나의 메시지를 전송하는 방식을 사용하고 있다. 이와 같은 버퍼링 방식 (또는, 메시지 생성 및 전송 방식)은 실제 전송 환경에 기반한 버퍼링 방식 아닌, 메시지 자체의 완성을 기준으로 하는 버퍼링 방식으로써, 전송 환경에 따라 효율적으로 데이터/메시지가 전송되지 않거나, 메시지에서 요구되는 유효 시간 (예컨대, 서비스 지연 요건) 내에 메시지가 전송되지 못하는 문제점이 발생할 수 있다.

- [218] 이하에서는, (1) 수신된 데이터를 어떤 버퍼링 조건으로 큐잉 (queuing)하는지, (2) 큐잉 (queuing)된 데이터를 데이터 페이로드로 생성한 후에 헤더를 만드는 순서의 종래방식의 구조에서, Uu기반의 연결된 세션에서 기본 데이터를 보낸 후에 남은 데이터를 스트리밍하는 기술을 제안한다.
- [219] 한편, V2X 서비스에서는 메시지 버퍼 모델링 및 전송 패킷 구성을 위한 메시지 취합 (aggregation)은 다양한 레벨 (차량과 인프라, 네트워크)에서 수행될 수 있다. 이와 같은 데이터/메시지들의 대기열(queue)의 최적의 처리 (또는, 버퍼 모델링)은 수신 단에서 빠른 메시지 디코딩 및 향상된 사용자 경험으로 이어질 수 있다.
- [220] 이하에서는, 이와 같은 메시지 버퍼 모델링에 대해 자세히 설명한다.
- [221] 도 19는 V2X 통신을 위한 버퍼 모델을 설명하기 위한 도면이다.
- [222] 도 19를 참조하면, V2X 통신을 위한 버퍼 모델은 데이터를 수신/취합하는 RX 버퍼와 수신/취합된 데이터를 전달 받아 전송을 위한 버퍼링을 수행하는 TX 버퍼를 포함할 수 있다.
- [223] 통상적으로 RX 버퍼에서 데이터들을 수신하고, 수신된 데이터들은 소정의 기준에 따라 어레이 (Array)에 저장될 수 있다. 그리고 출력을 위해 어레이에 저장된 일정 데이터를 TX 단에 보낼 수 있고, TX 단 내 출력 버퍼의 어레이들은 전송을 위한 데이터를 버퍼링할 수 있다. 이때, 어느 정도 시간을 두고 ΔT 값을 설정할 것인지는 구현에 따라 다를 수 있으나, 통상적으로 하나의 메시지의 출력에 기반하여 TX 버퍼 주기가 설정될 수 있다. 다만, 이와 같은 TX 버퍼 주기의 설정은 실제 데이터 흐름을 반영하는 것이 아닌, 어레이에 완성된 메시지의 버퍼링을 기준으로 한다. 또한, 이러한 데이터의 수신은 바이트 (byte) 단위의 완성된 청크 (chunk)가 한번에 들어오는 것이 아니며, 일부 수신 데이터의 바이트 열이 RX 버퍼에서 입력되는 동작일 수 있다. 따라서, 데이터 패킷들의 효율적인 취합 (aggregation) 방식 및 버퍼 모델이 새롭게 정의될 필요가 있다. 이와 같은 데이터/데이터 패킷의 취합 및/또는 버퍼 모델의 정의 기준은 어레이의 버퍼링만을 고려하는 것이 아니라 전송 네트워크의 특성 및/또는 실제 객체 감지 시간 (Object Detection Time)이 고려될 필요가 있다. 다시 말하자면, 데이터/데이터 패킷의 취합 및/또는 버퍼 모델은 전송 네트워크의 특성 및/또는 실제 객체 감지 시간에 기초하여 메시지의 버퍼링 및 큐잉을 수행하도록 정의함이 합리적일 수 있다.

- [224] 따라서, 이하에서는, 전송 네트워크의 특성 및/또는 실제 객체 감지 시간에 기초하여 메시지의 버퍼링 및 큐잉을 수행하는 방식 (이하, 버퍼링 조건1 또는 버퍼링 조건 2)에 대해 자세히 설명한다.
- [225] (1) 버퍼링 조건 1 (전송 네트워크 특성인 TCP RTT를 고려)
- [226] TCP (Transmission Control Protocol)의 RTT (round trip time)는 TCP 기반네트워크에서 데이터가 출발지에서 목적지까지 전송된 후 응답까지 걸리는 시간을 측정하는 메트릭 (Metric)이다. 상기 RTT는 네트워크의 지연을 측정하는 중요한 지표로 사용되며, TCP 통신의 성능과 안정성을 평가하는 데 중요한 역할을 할 수 있다. TCP에 기반한 메시지의 전달 과정에서, i) 먼저, 출발지 (예컨대, 클라이언트)에서 목적지 (예컨대, 서버)로 요청 메시지를 보내고, ii) 목적지에서는 상기 요청 메시지에 대한 처리를 수행한 후 응답 메시지 (또는, Acknowledgment; ACK)를 다시 출발지로 보내며, iii) 출발지에서는 목적지에서 받은 응답 메시지를 수신할 수 있다. RX 버퍼와 TX 버퍼는 TCP 세션의 연결된 ΔT (= TCP RTT) 기준으로 데이터를 버퍼링할 수 있으며, 이 경우, 네트워크 상의 불필요한 (수신/디코딩) 시간 낭비가 없도록, 클라이언트는 데이터를 일정 시간 버퍼링해서 TX 버퍼에 채울 수 있다. 이와 같이, RTT 기준으로 버퍼링된 TX 상의 데이터 청크 (chunk)가 전송될 경우, 수신 측에서도 이와 대칭적으로 구현된 (이상적인) 버퍼 모델을 통해 상기 데이터 청크가 수신될 수 있다. 이때, ΔT 는 평균적으로 계산할 수 있으며, 구체적인 적용 방법은 구현 이슈로 볼 수 있다.
- [227] (2) 버퍼링 조건 2 (객체 데이터를 생성/출력 시간인 객체 감지 시간 고려)
- [228] 통상적으로, 객체 감지는 초당 5~7회 수행되어 감지된 객체에 대한 데이터가 생성/출력될 수 있다. 즉, 객체는 143ms 마다 검출될 수 있다. 이는, 30fps (frames per second) 기준으로, 이미지 상의 객체들은 4.29 프레임/5프레임마다 한번씩 검출될 수 있다. 이하에서는, OBU (On Board Unit), RSU (Road side unit)가 객체를 감지하고, 감지된 데이터에 대한 객체 정보/데이터를 출력하는 시간을 ΔODT (객체 감지 시간)으로 가정하여 설명한다. 이 경우, 실제 만들어지는 데이터 시간인 ΔODT 기준으로 버퍼링의 수행을 통해, 데이터의 생성/입력과 상응하는 버퍼링 모델을 구현할 수 있다.
- [229] (3) 메시지 특성을 반영한 메시지 큐 크기 - 필수/선택
- [230] 메시지 특성을 반영한 메시지 큐 (또는, 대기열) 크기의 결정 방식은 필수 (mandatory) 필드에 대해 우선하여 큐잉 (queuing)되도록 메시지 큐의 크기를 결정하는 방식일 수 있다. 여기서, 메시지의 특성은 필수 필드/데이터 요소 및 선택 필드/데이터 요소 간의 관계에 대한 것이거나, 정적/동적/준-정적 데이터 요소들 간의 관계에 대한 것일 수 있다. 예컨대, V2X 서비스를 위한 메시지인 PSM은 표 7와 같이 표준 데이터 포맷에 따른 필수 필드/데이터 요소 및 선택 필드/데이터 요소들이, 정적/동적/준-정적 데이터 요소들이 미리 정의되어 있다.
- [231] 여기서, 큐 방식에 따른 메시지의 전송은 데이터/메시지의 전송을 위해 버퍼에 데이터/메시지를 일시적으로 버퍼링하여 비동기적으로 전송하는 방식일 수 있

다. 통상적으로, 메시지는 메시지 전체의 완성될 경우에 전송될 수 있다. 이 경우, 수신 측에서는 수신된 데이터/메시지의 버퍼링을 수행하고, 버퍼링된 메시지를 처리/출력할 수 있다. 이때, 제안된 메시지 큐 방식은 네트워크 상황에 따라 적응적으로 상이하게 적용될 수 있다. 예컨대, 제안된 메시지 큐 방식은 특정 우선순위에 대한 데이터가 우선적으로 큐잉 (queuing)되어 분할된 메시지를 전송하는 방식일 수 있다.

- [232] 예컨대, V2X 대표 메시지인 BSM (Basic Safety Message)과 PSM (Personal Safety Message)은 실시간 통신을 위해 설계되었기 때문에 전송 간격이 중요할 수 있다. 일반적으로, BSM, PSM은 100ms에서 300ms 사이의 간격으로 (주기적으로) 전송될 수 있다. 전송 간격이 300ms 이상이 소요되어 메시지가 도착하는 경우 (또는, 메시지의 생성 시점과 메시지의 수신 시점 사이의 간격이 300ms 이상인 경우), 상기 메시지의 유효성이 떨어질 수 있다. 따라서, 수신 측에서 상기 메시지가 특정 시간 내에 수신되지 않은 경우, 메시지의 유효성을 보장하기 위한 추가적인 조치가 필요할 수 있다. 예컨대, 상기 메시지의 발생 시간 (@DSecond)과 RTT에 기반하여 일정 시간 동안 수신 측에서 요구되는 시간 내에 수신되지 않아 상기 메시지의 유효성이 떨어지는 경우 (예컨대, 300 ~ 1ms 이상의 지연시간이 지속적으로 발생하는 경우), 전송 측에서는 메시지 큐 방식을 적용하거나 메시지 큐의 사이즈를 변경할 수 있다. 또는, 수신 측도 전송 측과 유사하게 타임 스탬프와 처리 시간을 기준으로 메시지의 유효성과 관련된 시간을 판단하고, 주기적으로 현재 서비스 레이어의 상태 메시지 (예컨대, 상기 판단된 시간 정보를 포함하는 메시지)를 응답 메시지 또는 HTTP 응답(e.g. JSON) 형태로 전송할 수 있다. 예컨대, 수신 측에서 메시지의 타임 스탬프 (즉, 메시지의 발생 시간)와 처리 시간 (즉, 디코딩 완료 시간)에 기초하여 상기 메시지의 지연 시간을 산출하고, 상기 수신 측은 상기 지연 시간에 대한 정보를 상기 응답 메시지 또는 HTTP 응답 (예컨대, JSON) 방식을 통해 상기 전송 측에 보고/전송할 수 있다. 이 경우, 전송 측 (또는, 수신 측)은 메시지의 전송에 대한 큐 방식의 적용 또는 메시지 큐의 사이즈의 변경 여부를 결정할 수 있다.
- [233] 또는, 수신 측 (또는, 수신 장치 또는 네트워크)은 프로세싱 상태에 따라 전송 측 (또는, 전송 장치 또는 단말)에 메시지 큐 방식을 적용한 메시지의 전송을 요청할 수 있다. 예컨대, 서버 A가 여러 단말/서버들로부터 BSM을 수신/처리할 수 있다. 이 경우, 서버 A는 연결된 단말들의 수가 일정 수 이상을 초과하거나, 상기 메시지의 수신 지연 시간이 특정 임계 시간 이상인 경우에 상기 단말들에게 제안된 메시지 큐 방식을 적용한 메시지의 전송을 요청할 수 있다.
- [234] 이하에서는, 제안된 메시지 큐 방식에 기반한 메시지의 전송 방법을 자세히 설명한다.
- [235] 도 20 내지 도 22은 메시지 큐 방식을 적용하여 메시지를 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

- [236] 도 20을 참조하면, 전송 장치는 적응적으로 메시지 큐 사이즈를 조절/변경할 수 있다. 이를 위해, 전송 장치는 메시지의 특성을 고려하여 적절한 컨테이너를 정의할 수 있다.
- [237] 종래 기술의 경우, 전송 장치는 전체 메시지의 완성 (사선 box + 점선 box)을 기준으로 메시지 큐를 실행/생성하여 메시지의 전송을 수행할 수 있다. 이와 달리, 제안 발명은 특정 컨테이너 (container)의 정의에 따른 크기의 비트들 (byte들)이 입력되는지 여부에 기초하여 메시지 큐를 수행/생성할 수 있다. 여기서, 컨테이너/특정 컨테이너는 특정 필드들의 집합을 의미한다. 한편, 이와 같은 컨테이너는 메시지 큐와 대응하는 개념으로써, 이하에서는 설명의 편의를 위해서 메시지 큐 또는 컨테이너의 용어를 병행하여 설명한다. 또는, 상기 컨테이너는 버퍼 사이즈와 연관된 구성일 수도 있다.
- [238] 구체적으로, 전송 장치는 도 20에 도시된 바와 같이 필수적 데이터 요소/필수적 필드들에 대한 제1 컨테이너 (또는, 필수 컨테이너)와 선택적 데이터 요소/선택적 필드들에 대한 제2 컨테이너 (또는, 선택 컨테이너)를 구성할 수 있다. 도 20에서 ①은 데이터가 입력되지 않은 empty 컨테이너 상태이고, ②은 특정 메시지/데이터 발생에 따라 데이터의 바이트들이 수신/버퍼링되고 (예컨대, 상기 특정 메시지의 데이터 중에서 필수 데이터가 우선하여 생성/버퍼링됨), 수신/버퍼링된 데이터의 바이트들이 상기 제1 컨테이너에 큐잉/입력될 수 있다. 전송 장치는 상기 제1 컨테이너에 데이터가 모두 채워질 경우에 메시지 큐를 실행하여 메시지를 전송할 수 있다 (또는, 제1 컨테이너가 모두 채워지면 전송을 위한 메시지 queuing 및 출력을 수행할 수 있다). 다음으로, 상기 메시지의 전송으로 제1 컨테이너가 비워지면, 상기 전송 장치는 상기 메시지의 선택 데이터를 생성/버퍼링하고, 제2 컨테이너에 큐잉된 메시지 큐 또는 메시지를 전송할 수 있다 (③). 메시지에 대한 데이터가 모두 출력/전송된 경우, 제1 컨테이너 및 제2 컨테이너는 empty 상태로 되돌아간다 (④). 이후, 상기 전송 장치는 ①~④번의 과정을 반복 수행할 수 있다. 즉, 상기 전송 장치는 상기 필수적 필드들의 크기에 대응하는 제1 컨테이너, 상기 선택적 필드들의 크기에 대응하는 제2 컨테이너를 미리 구성하고, 상기 제1 컨테이너 및 제2 컨테이너에 기반한 메시지 큐 방식을 통해 상기 메시지의 전체 데이터를 분할하여 전송할 수 있다. 여기서, 상기 제1 컨테이너 및 상기 제2 컨테이너의 크기는 메시지 큐의 크기로 정의될 수도 있다.
- [239] 한편, 특정 트리거링 조건 (예컨대, 트래픽 환경)에 따라서 필수 컨테이너 (또는, 제1 컨테이너)만이 적용된 메시지 큐 방식의 동작 (③의 단계가 제외됨)도 가능할 수 있다. 예컨대, 메시지의 전송을 위한 채널/세션의 트래픽이 특정 임계 이상인 경우, 전송 장치는 선택적 컨테이너 (제2 컨테이너)에 기반한 버퍼링/분할 메시지의 전송을 수행하지 않고, 필수 컨테이너에 대해서만 버퍼링하여 메시지를 전송할 수도 있다. 또는, 상기 전송 장치는 상기 수신 장치의 지시에 따라 상기 메시지의 필수 데이터 및 선택 데이터 중에서 필수 데이터에 대한 큐잉 동작만을 수행할 수 있다. 이 경우, 상기 전송 장치는 필수 컨테이너에 대한 필수 데이터를 포함

하는 제1 분할 메시지 및 선택 컨테이너에 대한 선택 데이터를 포함하는 제2 분할 메시지 중에서 제1 분할 메시지만을 상기 수신 장치에 전송할 수 있다.

[240] 도 21을 참조하면, 전송 장치는 메시지의 분할을 관리하는 분할 매니저 (211), 메시지 버퍼 (212), ASN.1 인코더 (213), 전달/전송 캡슐화부 (214, 215)를 포함할 수 있다. 또한, 수신 장치는 메시지의 분할을 관리하는 분할 매니저 (216), 메시지 버퍼 (217), ASN.1 디코더 (218), 전달/전송 디-캡슐화부 (219, 220)를 포함할 수 있다. 전송 장치의 분할 매니저 (211)는 수신 장치의 분할 매니저 (216)와 전송 모드와 관련된 지시 정보 (표 6 참조)를 교환할 수 있다.

[241] 구체적으로, 전송 장치는 상술한 필수 컨테이너 및 선택 컨테이너에 기반하여 메시지 분할하여 전체 메시지에 대한 스트리밍을 지원할 수 있다. 이 경우, 전송 장치는 하나의 메시지에 대한 전체 데이터를 필수 필드들 (또는, 필수 데이터 요소들)에 대한 데이터 (이하, 제1 분할 데이터) 및 선택 필드들 (또는, 선택 데이터 요소들)에 대한 데이터 (이하, 제2 분할 데이터)로 분할할 수 있다. 전송 장치는 상기 필수 컨테이너에 데이터의 버퍼링이 완료되면 버퍼링된 데이터인 제1 분할 데이터를 포함하는 제1 분할 메시지를 전송하고, 상기 선택 컨테이너에 데이터의 버퍼링이 완료되면 버퍼링된 데이터인 제2 분할 데이터를 포함하는 제2 분할 메시지를 전송할 수 있다. 이와 같이, 전송 장치는 상기 하나의 메시지를 제1 분할 메시지 및 제2 분할 메시지로 분할시켜 전송할 수 있다.

[242] 또는, 상기 필수 컨테이너/선택 컨테이너는 메시지 큐의 사이즈로 정의될 수도 있다. 예컨대, 상기 전송 장치는 상기 하나의 메시지에 대한 전체 데이터를 필수 필드들의 크기와 대응하는 크기의 메시지 큐를 설정하고, 상기 메시지 큐에 대한 버퍼링이 완료되면 제1 분할 메시지를 전송할 수 있다. 제1 분할 메시지의 전송 후, 상기 전송 장치는 상기 메시지 큐의 크기를 상기 선택 필드들의 크기와 대응하는 크기로 설정하고, 상기 메시지 큐에 대한 버퍼링이 완료되면 제2 분할 메시지를 전송할 수 있다. 이 경우, 상기 전송 장치는 필수 데이터 요소들의 크기 및 선택 데이터 요소들의 크기에 기반하여 상기 메시지 큐의 사이즈를 변경함으로써 상기 하나의 메시지에 대한 전체 데이터를 필수 데이터 요소들 및 선택 데이터 요소들로 분할시켜 전송할 수 있다. 이를 위해, 상기 하나의 메시지에 대한 전체 데이터의 복수의 데이터 요소들 중에서 필수 데이터 요소들이 선택 데이터 요소들보다 우선하여 생성/버퍼링되는 것이 전제될 수 있다.

[243] 또는, 전송 장치는 전송할 하나의 메시지 XML의 데이터 바이트 열이 지속적으로 입력될 경우에 메시지 버퍼의 동작 및/또는 메시지 큐 동작을 통해 메시지의 전체 데이터를 필수 컨테이너 및 선택 컨테이너로 분할하여 전송할 수 있다. 예컨대, 전송 장치는 필수 컨테이너 및 선택 컨테이너를 통한 메시지 큐 방식을 적용하여 하나의 메시지의 전체 데이터 요소들을 필수적 데이터 요소들 및 선택적 데이터 요소들로 구분하여 분할 전송할 수 있다.

[244] 이 때, 상기 전체 데이터 요소들이 분할되어 전송됨을 상기 수신 장치가 식별할 수 있는 추가적인 정보가 정의될 필요가 있다. 예컨대, 추가적인 정보는 도

21에 도시된 바와 같이 분할된 컨테이너의 시작열 또는 프로토콜 헤더 (예컨대, extension header) 내에 분할을 정의하기 위한 헤더 바이트 (header byte) 열의 형태로 추가할 수 있다. 상기 추가적 정보 또는 헤더 바이트 열은 도 21에 도시된 바와 같이 ASN.1 인코더 (213)에서 분할된 데이터에 대해 인코딩하는 단계에서 상기 컨테이너에 추가되거나, 전달 캡슐화부 (214)에서 전달 프로토콜 (delivery protocol, 예컨대, MQTT)에 캡슐화 (Encapsulation)하는 단계에서 추가될 수 있다.

[245] 예컨대, 표 5에서와 같이, 상기 추가적 정보 또는 헤더 바이트 열은 컨테이너의 모드, 길이, 초기화 (Mode, Length, initialization) 등의 정보들을 포함할 수 있다.

[246] [표5]

필드	데이터 타입	
초기화 (Initialization)	Boolean	버퍼 초기화 지시 여부(예, ID가 전환되거나 모드가 전환되어 최초 초기화가 필요한 경우)
분할 길이 (Segment Length)	Unsigned Int	분할 (Segmentation)된 컨테이너의 length
분할 모드 (Segment Mode)	Unsigned Int	분할 (Segmentation)된 컨테이너의 모드

[247] 이와 같이, 전송 장치는 분할된 데이터 및 분할된 데이터의 식별을 위한 헤더 바이트 열을 포함하는 분할 메시지를 전송할 수 있다. 수신 장치는 전달 디캡슐레이션부 (delivery Decapsulation; 219) 또는 ASN.1 디코더 (218)에서 헤더 비트열을 확인하여 상기 수신된 메시지가 분할된 데이터를 포함하고 있음을 식별할 수 있다. 이 경우, 수신 장치는 분할 매니저 (segmentation manager; 216)에게 메시지 데이터 수신 초기화를 설정할 수 있고, 분할 매니저 (216)는 메시지 버퍼 (217)에게 초기화 정보를 전달하면서 상기 메시지 버퍼에게 적절한 버퍼링/큐잉 (queuing)을 수행하도록 지시할 수 있다. 메시지 버퍼 (217)는 분할 매니저 (216)로부터 수신된 분할 전송 모드 (표 6에서 정의된 분할 전송 모드 중 하나의 모드)에 따라 컨테이너 별 데이터 큐잉 (queuing)을 수행하여 데이터를 출력할 수 있다. 송수신 별로 연결된 분할 매니저 (211, 216)들은 네트워크 트래픽의 환경에 따라 분할 전송 모드 변경하거나, 사용자의 UI/UX (User Interface/User Experience)의 입력을 통해 분할 전송 모드 변경을 변경할 수도 있다.

[248] [표6]

분할 모드	Semantics
0 or no data	Normal mode (Complete message delivery mode)
1	Segmented Mandatory, Complete Optional container 전송 모드(Mandatory는 segmentation 전송 가능, Optional은 Mandatory와 합친 complete message 형태로 전송함)

2	Mandatory, Optional container 분리 전송 모드(Mandatory, optional 모두 segmentation 형태로 전송함)
3	Segmented Dynamic, Complete static container 전송 모드(Dynamic은 segmentation 전송 가능, static은 Dynamic와 합친 complete message 형태로만 전송함)
	Dynamic, static container 분리 전송 모드(Dynamic, static 모두 segmentation 형태로 전송함)
4 ~ Max	Reserved

[249] 이하에서는, 메시지의 특성 중에서 정적/준-정적/동적 (Static/Quasi-static/Dynamic)에 기반하여 하나의 메시지에 대한 전체 데이터를 분할시켜 전송하는 방법을 자세히 설명한다.

[250] 한편, 메시지의 특성은 표준 메시지 타입으로써 하기의 표 7과 같이 미리 정의/분류되어 있을 수 있다.

[251] [표7]

데이터 요소	정적/준-정적/동적	
PersonalDeviceUserType,	정적	
DSecond	동적	필수
MsgCount	동적	필수
Id	정적	필수
Position	동적	
PositionalAccuracy	준-정적	
Velocity	동적	
heading	준-정적	
AccelerationSet4Way	동적	선택
pathHistory	준-정적	선택
pathPrediction	정적	선택
PropelledInformation	정적	선택
PersonalDeviceUsageState	준-정적	선택
PersonalCrossingRequest	준-정적	선택
PersonalCrossingInProgress	준-정적	선택
NumberOfParticipantsInCluster	준-정적	선택
PersonalClusterRadius	준-정적	선택

PublicSafetyEventResponderWorkerType	정적	선택
PublicSafetyAndRoadWorkerActivity	정적	선택
PublicSafetyDirectingTrafficSubType	정적	선택
PersonalAssistive	정적	선택
Attachment	정적	선택
AuxiliaryBrakeStatus	정적	선택
AnimalType	정적	선택

[252] (4) 메시지 특성을 반영한 메시지 대기열 크기 - 정적/동적

[253] V2X 서비스를 위한 메시지 (BSM, PSM)를 전송할 경우, 상기 메시지에 대한 데이터는 정적 (Static) 특성을 갖는 정적 데이터와 매번 변경되는 특성을 갖는 동적 (Static) 데이터를 포함할 수 있다. 예컨대, V2X 서비스를 위한 메시지인 PSM은 상술한 표 7와 같이 표준 메시지 포맷에 따른 동적/정적 데이터 요소/필드들이 미리 정의될 수 있다.

[254] 네트워크를 통한 V2X 서비스를 위한 메시지를 전송할 경우, 전송 장치는 네트워크와 연결된 데이터의 세션을 통해 동일한 정보를 갖는 정적 데이터를 반복하여 전송할 수 있다. 이 경우, 수신 장치는 정적 데이터의 반복 수신으로 메시지/데이터 처리에서 비효율적일 수 있다. 따라서, 전송 장치와 수신 장치 간에 정적 데이터와 동적 데이터 간의 분리 전송/분리 처리가 가능할 경우, 상기 전송 장치는 하나의 메시지에 구성된 데이터에서 정적 데이터 및 동적 데이터를 분리하고, 동적 데이터를 우선하여 생성/전송할 수 있다 (또는, 정적 데이터에 대한 전송이 이미 수행된 후에는 동적 데이터만 포함하는 메시지를 일정 시간 동안 전송할 수 있음). 이 경우, 수신 단말은 정적 데이터에 대한 불필요한 반복 수신이 방지되며 메시지의 디코딩 처리가 신속하게 수행될 수 있다.

[255] 한편, 상기 전송 장치가 하나의 메시지에 구성된 데이터 중에서 일부 데이터(예컨대, 동적 데이터)만 분리하여 전송할 경우, 수신 장치는 수신된 수신 메시지가 완전한 형태의 하나의 메시지가 아님을 감지할 수 있다. 이 경우, 수신 장치는 상기 수신 메시지에 동적 데이터만이 포함된 것으로 간주/해석할 수 있다. 여기서, 동적 데이터는 이전에 수신된 수신 메시지에서 변경된 데이터 요소를 포함할 수 있다.

[256] 예컨대, 도 22를 참조하면, 전송 장치는 XML(eXtensible Markup Language) 기반으로 XML Parsing 문법 및 표준 element template에 따른 메시지를 수신 장치에 전송할 수 있다. 이 경우, 전송 장치는 하나의 메시지의 전체 데이터 요소들 중에서 정적 데이터 요소들에 대한 전송이 완료된 후에는 동적/준-정적 데이터 요소만을 포함하는 분할 메시지를 수신 장치에 전송할 수 있다. 즉, 전송 장치는 XML의 Hierarchy 및 template를 준수하는 형태의 정적 데이터의 전송 주기 및 동적 정보의 전송 주기를 적절하게 조정/변경할 수 있다. 여기서, 정적/동적 데이터 간의 상

이한 전송 주기는 전송 장치의 선언 및/또는 수신 장치의 요청으로 결정될 수 있다. 이와 같은 데이터 전송에서도 표 5 및 도 21에서 설명한 추가적인 정보를 포함하는 헤더 바이트 열이 메시지 (예컨대, 분할 메시지)에 추가될 수 있다. 이 경우, 전송 장치는 상기 추가적인 정보를 통해 정적/동적 데이터의 분리 전송 및 초기화 과정에 대한 정보를 수신 장치에 제공할 수 있다.

- [257] 도 23 및 도 24는 BSM에 대한 메시지를 메시지 큐 방식으로 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [258] V2X 서비스를 위한 BSM은 차량의 상태와 관련된 안전 데이터를 교환하기 위한 어플리케이션들에서 이용될 수 있다. BSM은 안전을 위해 요구되는 데이터 콘텐츠들을 포함하여 주변 차량들에게 빈번하게 전송도리 수 있다. 예컨대, 상기 BSM은 1초에 10번의 전송 비율로 전송될 수 있다. 이와 같은 전송 비율은 혼잡 제어 알고리즘에 의해 감소될 수도 있다.
- [259] 도 23를 참조하면, Part 1은 BSM에 반드시 포함되어야 하는 필수 필드들/데이터 요소들일 수 있고, Part 2는 정책들에 따라 필요할 경우에 포함될 수 있는 선택 필드들/데이터 요소들일 수 있다.
- [260] 상술한 바와 같이, BSM은 CoreData (Part I), Part II, Regional 데이터들을 포함할 수 있다. 도 23 및 도 24 (a)를 참조하면, 전송 장치는 충돌 평가 (collision assessment)를 위한 필수적인 정보인 BSMCoredata를 우선하여 생성 및 버퍼에 버퍼링한 후에 메시지 큐에 큐잉하고, 메시지 큐를 실행하여 BSM의 분할 메시지를 전송할 수 있다. 즉, 전송 장치는 하나의 BSM 전체가 생성되기 전부터 BSMCoredata를 포함하는 메시지 큐 (또는, 분할 컨테이너)를 미리 전송할 수 있다. 이와 같이 분할된 데이터 필드들 또는 데이터 요소들은 수신 장치에서 상술한 추가적인 정보 (또는, 확장한 헤더 바이트열)를 통한 일련의 과정으로 유의미한 데이터를 획득할 수 있다. 기존 기술과 비교할 경우, 제안 방법은 전체 데이터 또는 하나의 메시지가 생성되기 전에 필수 필드/데이터 요소만을 선별하여 전송함으로써 메시지의 전송을 위한 인코딩의 딜레이를 감소시킬 수 있다. 또한, 필수 필드/데이터 요소의 전송/생성 주기는 유지시키면서, 선택 필드/데이터 요소의 전송/생성 주기를 조정할 수 있는 이득이 있을 수 있다. 이는 전체 E2E의 지연을 줄이면서 불필요한 Redundancy 를 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [261] 다음으로 도 24 (b)를 참조하면, 전송 장치는 V2X 대표 메시지인 PSM 메시지를 정적/동적 데이터로 구분하여 메시지를 전송할 수 있다. 구체적으로, 전송 장치는 PSM의 데이터 요소들을 정적/준-정적/동적으로 구분 (표 7 참조)하고, 각 속성에 따라 전송 모드 (표 6 참조)를 적용할 수 있다. 구체적으로, 하나의 PSM에 포함된 데이터 요소들을 데이터 요소의 속성에 기반하여 정적 데이터 요소들, 준-정적 데이터 요소들 및 동적 데이터 요소들로 분류하고, 상술한 분할 전송 모드에 따라 분류된 데이터 요소들 중에서 선택된 데이터 요소들을 우선하여 전송할 수 있다. 예컨대, PSM은 XML로 인식가능한 형태의 template으로 구성되고, Parent element 단위로 정적, 동적의 속성을 설정하고, Child element 는 Parent element의

속성을 상속하는 형태일 수 있다. 각 데이터 요소의 태그 (Tag)는 수신 장치에서 Unique하게 식별될 수 있다고 가정할 수 있다. 이와 같은 제안 방식은 기존 방식과 달리 하나의 PSM의 데이터가 모두 생성되기 전에 미리 동적 및/또는 정적 데이터만을 선별하여 생성/전송함으로써 메시지의 전송을 위한 인코딩 딜레이를 감소시킬 수 있다. 또한, PSM의 전체 데이터가 생성되기 전 미리 정적/동적 데이터만을 선별하여 발생시키고 전송하므로 인코딩 딜레이를 줄일 수 있다. 또한, 필수 필드/데이터 요소의 전송/생성 주기는 유지시키면서, 선택 필드/데이터 요소의 전송/생성 주기를 조정할 수 있는 이득이 있을 수 있다. 이는 전체 E2E의 지연을 줄이면서 불필요한 Redundancy를 줄일 수 있는 효과가 있다.

- [262] 도 25는 제1 장치가 안전 메시지를 전송하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [263] 상기 제1 장치는 상술한 제안된 메시지 큐 방식에 따라 자신의 인식 정보를 포함하는 안전 메시지를 네트워크를 통해 복수의 단말들에게 제공하는 단말일 수 있다. 예컨대, 상기 제1 장치는 MQTT (Message Queueing Telemetry Transport) 기반으로 Uu 인터페이스를 이용하여 SoftV2X 서비스를 위한 안전 메시지를 송수신하는 클라이언트일 수 있고, 네트워크는 MQTT 브로커일 수 있다. 상기 제1 장치는 상기 네트워크와 상기 MQTT 기반 메시지의 전송을 위한 세션을 형성할 수 있고, 상기 세션을 통해 상기 안전 메시지를 상기 네트워크에 전송할 수 있다.
- [264] 도 25를 참조하면, 제1 장치는 메시지 큐에 큐잉된 안전 메시지를 네트워크를 통해 복수의 단말들에게 주기적으로 전송할 수 있다 (S251). 상술한 바와 같이, 상기 제1 장치는 하나의 안전 메시지의 크기와 대응하는 크기의 메시지 큐에 상기 안전 메시지가 큐잉되면 큐잉된 하나의 안전 메시지를 전송할 수 있다. 상술한 바와 같이, 상기 안전 메시지는 MQTT (Message Queueing Telemetry Transport)에 기반하는 메시지일 수 있다. 또한, 상기 안전 메시지는 V2X 서비스를 위한 BSM (Basic Safety Message), PSM (Personal Safety Message) 또는 CAM (Cooperative Awareness Messages)를 포함할 수 있다.
- [265] 다음으로, 제1 장치는 상기 복수의 단말들 중에서 적어도 하나의 단말로부터 상기 메시지에 대한 지연 시간 정보를 포함하는 응답 메시지를 상기 네트워크를 통해 수신할 수 있다 (S253). 여기서, 상기 지연 시간 정보는 상기 제1 장치가 상기 안전 메시지를 생성한 시점과 상기 적어도 하나의 단말이 상기 안전 메시지를 수신한 시점 간의 간격에 대한 정보일 수 있다. 예컨대, 상술한 바와 같이, 상기 적어도 하나의 단말은 상기 안전 메시지에 포함된 메시지 생성 시간과 상기 안전 메시지의 디코딩이 완료된 시간 간의 차이에 대한 지연 시간 정보를 산출하고, 상기 산출된 지연 시간 정보를 포함하는 응답 메시지를 상기 네트워크를 통해 상기 제1 장치에게 전송할 수 있다.
- [266] 다음으로, 제1 장치는 상기 지연 시간 정보에 기초하여 상기 메시지 큐의 사이즈 변경을 통한 상기 안전 메시지의 분할 전송 여부를 결정할 수 있다 (S255). 상기 지연 시간 정보에 미리 설정된 제1 임계 시간 이상의 지연 시간이 포함된 경우, 상기 제1 장치는 상기 안전 메시지의 데이터 요소의 특성에 기반하여 메시지

큐의 사이즈를 변경할 수 있고, 상기 메시지 큐에 기반하여 상기 안전 메시지를 제1 분할 안전 메시지 및 제2 분할 안전 메시지로 분할시켜 전송할 수 있다. 이와 달리, 상기 지연 시간 정보에 상기 임계 시간 미만의 지연 시간이 포함되거나, 상기 지연 시간 정보가 수신되지 않은 경우, 상기 제1 장치는 상기 안전 메시지의 데이터 요소의 특성에 기반하여 메시지 큐의 사이즈를 변경하지 않고 상기 하나의 안전 메시지 전체를 전송할 수 있다. 여기서, 제1 임계 시간은 상술한 바와 같이 상기 안전 메시지를 통해 제공하는 V2X 서비스의 서비스 요건/지연 요건에 기초하여 미리 설정될 수 있다.

[267] 구체적으로, 상기 지연 시간 정보에 미리 설정된 제1 임계 시간 이상의 지연 시간이 포함된 경우, 제1 장치는 상기 안전 메시지에 포함된 필수 데이터 요소들과 선택 데이터 요소들의 크기에 기반하여 상기 메시지 큐의 사이즈를 변경할 수 있다. 상기 제1 장치는 상기 필수 데이터 요소들의 사이즈와 대응/동일한 크기로 상기 메시지 큐의 사이즈를 변경할 수 있고, 상기 메시지 큐에 상기 필수 데이터 요소들의 큐잉이 완료된 경우에 상기 메시지 큐에 큐잉된 상기 필수 데이터 요소들만 포함하는 제1 분할 안전 메시지를 전송할 수 있다. 이를 위해, 상기 제1 장치는 상기 안전 메시지의 필수 데이터 요소들을 우선하여 생성/버퍼링할 수 있다. 여기서, 상기 제1 분할 안전 메시지는 상술한 바와 같이 상기 안전 메시지가 분할되어 전송됨을 알리기 위한 지시 정보가 추가적으로 포함할 수 있다. 상기 제1 분할 안전 메시지의 전송이 완료된 경우, 상기 제1 장치는 상기 선택 데이터 요소들의 사이즈와 대응/동일한 크기로 상기 메시지 큐의 사이즈를 변경할 수 있고, 상기 메시지 큐에 상기 선택 데이터 요소들의 큐잉이 완료된 경우에 상기 메시지 큐에 큐잉된 상기 선택 데이터 요소들만 포함하는 제2 분할 안전 메시지를 전송할 수 있다.

[268] 또는, 상기 제1 장치는 상기 지연 시간 정보의 수신 없이 상기 네트워크로부터 상기 메시지 큐의 사이즈 변경을 통한 상기 안전 메시지의 분할 전송을 지시 받을 수 있다. 예컨대, 네트워크는 상기 지연 시간 정보에 상기 제1 임계 시간 이상의 지연 시간이 포함된 경우에 상기 제1 장치에게 안전 메시지의 데이터 요소의 특성에 기반한 메시지 큐의 사이즈 변경 및 메시지 큐의 사이즈 변경에 따른 상기 안전 메시지의 분할 전송을 지시/요청할 수 있다. 또는, 상기 네트워크는 상기 메시지 큐의 사이즈 변경을 위해 고려되는 데이터 요소의 특성을 특정해줄 수도 있다. 예컨대, 상기 지연 시간 정보가 제1 임계 시간 이상 제2 임계 시간 (제1 임계 시간 보다 큰) 미만의 지연 시간을 포함한 경우, 상기 네트워크는 상기 제1 장치에게 안전 메시지의 필수 데이터 요소들과 선택 데이터 요소들을 분할하여 전송하도록 지시할 수 있다. 이 경우, 상기 네트워크는 상기 제1 장치로부터 필수 데이터 요소들만을 포함하는 제1 분할 안전 메시지를 우선하여 수신할 수 있다. 이와 달리, 상기 지연 시간 정보가 제2 임계 시간 이상인 지연 시간을 포함하는 경우, 상기 네트워크는 상기 제1 장치에게 상기 안전 메시지의 동적 데이터 요소들과 정적 데이터 요소들을 분할하여 전송하도록 지시할 수 있다. 이때, 상기 네트

워크는 상기 제1 장치로부터 동적 데이터 요소들만을 포함하는 제1 분할 안전 메시지를 우선하여 수신할 수 있다.

[269] 또는, 상기 제1 장치는 상기 네트워크와 연결된 세션의 트래픽 또는 상기 네트워크로부터의 지시에 기반하여 상기 안전 메시지에 대한 제1 분할 안전 메시지 및 상기 제2 분할 안전 메시지 중 제1 분할 안전 메시지만 전송할 수 있다. 즉, 상기 제1 장치는 선택 데이터 요소들에 대한 제2 분할 안전 메시지의 전송을 스킵할 수 있다.

[270] 또는, 상기 제1 장치는 상기 안전 메시지를 구성하는 정적 데이터 요소, 준-정적 데이터 요소 및 동적 데이터 요소의 크기에 기초하여 상기 메시지 큐의 사이즈를 변경할 수 있다. 예컨대, 상술한 바와 같이, 상기 제1 장치는 상기 안전 메시지에 포함된 동적 데이터 요소들의 크기에 대응하는 크기로 상기 메시지 큐의 사이즈를 변경할 수 있고, 상기 메시지 큐에 상기 동적 데이터 요소들의 큐잉이 완료되면 상기 메시지 큐를 실행하여 상기 동적 데이터 요소들만 포함하는 분할 안전 메시지를 전송할 수 있다. 상기 동적 데이터 요소들만 포함하는 분할 안전 메시지의 전송이 완료되면, 상기 제1 장치는 상기 준-정적 데이터 요소들의 크기에 대응하는 크기로 상기 메시지 큐의 사이즈를 변경하고, 상기 메시지 큐에 상기 준-정적 데이터 요소들의 큐잉이 완료되면 상기 메시지 큐를 실행하여 상기 준-정적 데이터 요소들만 포함하는 분할 안전 메시지를 전송할 수 있다. 한편, 상기 정적 데이터 요소들에 대한 전송이 1회 이상 수행된 경우, 상기 제1 장치는 상기 정적 데이터 요소들에 대한 분할 안전 메시지의 전송을 생략할 수 있다.

[271] 도 26는 네트워크가 제1 장치로부터 수신된 안전 메시지를 포워딩하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[272] 도 26를 참조하면, 네트워크는 상기 제1 장치로부터 안전 메시지를 수신할 수 있다 (S261). 상술한 바와 같이, 상기 안전 메시지는 하나의 완전한 안전 메시지일 수 있다. 상술한 바와 같이, 상기 안전 메시지는 MQTT (Message Queueing Telemetry Transport)에 기반하는 메시지일 수 있다. 또한, 상기 안전 메시지는 V2X 서비스를 위한 BSM (Basic Safety Message), PSM (Personal Safety Message) 또는 CAM (Cooperative Awareness Messages)를 포함할 수 있다. 또는, 네트워크는 MQTT 기반한 브로커일 수 있다.

[273] 다음으로, 네트워크는 상기 제1 장치의 안전 메시지를 포워딩하는 포워딩 메시지를 복수의 단말들에게 전송할 수 있다 (S263). 여기서, 복수의 단말들은 MQTT 기반한 소정의 토픽을 구독하고 있는 클라이언트들일 수 있고, 상기 네트워크는 상기 안전 메시지와 관련된 토픽 (예컨대, 상기 제1 장치의 지리적 위치와 관련된 지리적 영역에 대한 토픽)을 구독하는 상기 복수의 단말들에게 상기 포워딩 메시지를 전송할 수 있다.

[274] 다음으로, 네트워크는 상기 복수의 단말들 중에서 적어도 하나의 단말로부터 상기 안전 메시지와 관련된 지연 시간 정보를 포함하는 응답 메시지를 수신할 수 있다 (S265). 여기서, 상기 지연 시간 정보는 상기 안전 메시지를 생성한 시점과

상기 적어도 하나의 단말이 상기 안전 메시지/포워딩 메시지를 수신한 시점 간의 간격에 대한 정보일 수 있다. 예컨대, 상술한 바와 같이, 상기 적어도 하나의 단말은 상기 포워딩 메시지에 포함된 상기 안전 메시지의 생성 시간과 상기 포워딩 메시지의 디코딩이 완료된 시간 간의 차이에 대한 지연 시간 정보를 산출하고, 상기 산출된 지연 시간 정보를 포함하는 응답 메시지를 상기 네트워크에게 전송할 수 있다.

[275] 다음으로, 네트워크는 상기 지연 시간 정보에 기초하여 상기 메시지 큐의 사이즈 변경을 통한 상기 안전 메시지를 포워딩하기 위한 포워딩 메시지의 분할 전송 여부를 결정할 수 있다 (S267). 상기 지연 시간 정보에 미리 설정된 제1 임계 시간 이상의 지연 시간이 포함된 경우, 상기 네트워크는 상기 안전 메시지의 데이터 요소의 특성에 기반하여 메시지 큐의 사이즈를 변경할 수 있고, 상기 메시지 큐에 기반하여 상기 포워딩 메시지를 제1 분할 포워딩 메시지 및 제2 분할 포워딩 메시지로 분할시켜 전송할 수 있다. 이와 달리, 상기 지연 시간 정보에 상기 임계 시간 미만의 지연 시간이 포함되거나, 상기 지연 시간 정보가 수신되지 않은 경우, 상기 네트워크는 상기 안전 메시지의 전체를 상기 포워딩 메시지를 통해 전송/포워딩할 수 있다.

[276] 구체적으로, 상기 지연 시간 정보에 미리 설정된 제1 임계 시간 이상의 지연 시간이 포함된 경우, 제1 네트워크는 상기 안전 메시지에 포함된 필수 데이터 요소들과 선택 데이터 요소들의 크기에 기반하여 상기 메시지 큐의 사이즈를 변경할 수 있다. 상기 네트워크는 상기 필수 데이터 요소들의 사이즈와 대응/동일한 크기로 상기 메시지 큐의 사이즈를 변경할 수 있고, 상기 메시지 큐에 상기 필수 데이터 요소들의 큐잉이 완료된 경우에 상기 메시지 큐에 큐잉된 상기 필수 데이터 요소들만 포함하는 제1 분할 포워딩 메시지를 전송할 수 있다. 여기서, 상기 제1 분할 포워딩 메시지는 상술한 바와 같이 상기 포워딩 메시지가 분할되어 전송됨을 알리기 위한 지시 정보가 추가적으로 포함할 수 있다. 상기 제1 분할 포워딩 메시지의 전송이 완료된 경우, 상기 네트워크는 상기 선택 데이터 요소들의 사이즈와 대응/동일한 크기로 상기 메시지 큐의 사이즈를 변경할 수 있고, 상기 메시지 큐에 상기 선택 데이터 요소들의 큐잉이 완료된 경우에 상기 메시지 큐에 큐잉된 상기 선택 데이터 요소들만 포함하는 제2 분할 포워딩 메시지를 전송할 수 있다.

[277] 또는, 상기 네트워크는 상기 제1 장치와 연결된 세션의 트래픽 또는 자신과 연결된 단말들의 수에 기반하여 상기 포워딩 메시지에 대한 제1 분할 포워딩 메시지 및 상기 제2 분할 포워딩 메시지 중 제1 분할 포워딩 메시지만 전송할 수 있다.

[278] 또는, 상기 네트워크는 상기 지연 시간 정보에 미리 설정된 제1 임계 시간 이상의 지연 시간이 포함된 경우에 상기 제1 장치에게 안전 메시지의 데이터 요소 특성에 기반하여 상기 안전 메시지를 분할 전송하도록 지시할 수 있다. 이 경우, 상기 네트워크는 상기 제1 장치로부터 필수 데이터 요소들을 포함하는 제1 분할 안전 메시지를 수신하고, 수신된 제1 분할 안전 메시지를 포워딩하는 제1 분할 포

워딩 메시지를 상기 복수의 단말들에게 전송할 수 있다. 이 후, 상기 네트워크는 상기 제1 장치로부터 선택 데이터 요소들을 포함하는 제2 분할 안전 메시지를 수신할 수 있고, 상기 제2 분할 안전 메시지를 포워딩하는 제2 분할 포워딩 메시지를 상기 복수의 단말들에게 전송할 수 있다.

[279] 이와 같이, 제안 발명은 안전 메시지의 지연 수신 상황에서 메시지 큐의 사이즈 변경을 통한 안전 메시지의 분할 전송함으로써 안전 메시지의 유효성을 효과적으로 확보할 수 있다. 또는, 제안 발명은 안전 메시지의 특성에 기반한 메시지 큐의 사이즈 변경 및 메시지 큐에 기반한 메시지의 분할 전송을 통해 필수 필드/데이터 요소만을 우선적으로 선별 및 전송할 수 있다. 또는, 제안 발명은 안전 메시지의 특성에 따른 메시지의 분할을 통해 안전 메시지의 필수 데이터 요소에 대한 인코딩 및 메시지 전송을 우선하여 수행함으로써 수신 장치에 대한 수신 지연을 효과적으로 감소시킬 수 있다. 또는, 제안 발명은 안전 메시지의 특성에 따른 메시지의 분할을 통해 안전 메시지의 필수 데이터 요소의 전송/생성 주기는 유지시키면서, 선택 필드/데이터 요소의 전송/생성 주기를 조정할 수 있는 이득을 얻을 수 있다.

[280] 발명이 적용되는 통신 시스템 예

[281] 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.

[282] 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.

[283] 도 27은 본 발명에 적용되는 통신 시스템을 예시한다.

[284] 도 27를 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 기기로도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기(200a)는 다른 무선 기기에 게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.

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

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

[287] 본 발명이 적용되는 무선 기기 예

[288] 도 28은 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.

[289] 도 28을 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 27의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.

[290] 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.

- [291] 제1 무선 기기 또는 제1 장치 (100)는 프로세서(102), 메모리(104) 및 송수신기(106)를 포함할 수 있다. 메모리(104)는 도 16 내지 도 26에서 설명된 실시예들과 관련된 동작을 수행할 수 있는 적어도 하나의 프로그램들이 포함될 수 있다.
- [292] 구체적으로, 프로세서(102)는 송수신기 (106)를 제어하여 메시지 큐에 큐잉된 안전 메시지를 네트워크를 통해 복수의 단말들에게 주기적으로 전송하고, 상기 복수의 단말들 중에서 적어도 하나의 단말로부터 상기 메시지에 대한 지연 시간 정보를 포함하는 응답 메시지를 상기 네트워크를 통해 수신하며, 상기 지연 시간 정보에 기초하여, 상기 안전 메시지의 데이터 요소 특성에 기반한 상기 메시지 큐의 사이즈의 변경을 통한 상기 안전 메시지의 분할 전송 여부를 결정할 수 있다.
- [293] 또는, 객체 정보를 포함하는 메시지를 전송하는 제1 장치를 제어하는 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 제1 장치로 하여금: 메시지 큐에 큐잉된 안전 메시지를 네트워크를 통해 복수의 단말들에게 주기적으로 전송하고, 상기 복수의 단말들 중에서 적어도 하나의 단말로부터 상기 메시지에 대한 지연 시간 정보를 포함하는 응답 메시지를 상기 네트워크를 통해 수신하며, 상기 지연 시간 정보에 기초하여, 상기 안전 메시지의 데이터 요소 특성에 기반한 상기 메시지 큐의 사이즈의 변경을 통한 상기 안전 메시지의 분할 전송 여부를 결정하게 할 수 있다.
- [294] 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.

[295] 제2 무선 기기 또는 네트워크 (200)는 송수신기 (206), 프로세서 (202) 및 메모리 (204)를 포함할 수 있다. 메모리(204)는 도 16 내지 도 26에서 설명된 실시예들과 관련된 동작을 수행할 수 있는 적어도 하나의 프로그램들이 포함될 수 있다.

[296] 구체적으로, 프로세서(202)는 송수신기 (206)를 제어하여 제1 장치로부터 안전 메시지를 수신하고, 복수의 단말들에게 상기 안전 메시지를 포워딩하는 포워딩 메시지를 전송하며, 상기 복수의 단말들 중에서 적어도 하나의 단말로부터 상기 안전 메시지에 대한 지연 시간 정보를 포함하는 응답 메시지를 수신하고, 상기 지연 시간 정보에 기초하여, 상기 포워딩되는 안전 메시지의 데이터 요소 특성에 기반하여 상기 포워딩 메시지에 대한 메시지 큐의 사이즈의 변경을 통한 상기 포워딩 메시지의 분할 전송 여부를 결정할 수 있다.

[297] 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.

- [298] 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.
- [299] 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.
- [300] 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 설정

될 수 있다. 본 문서에서, 하나 이상의 안테나는 복수의 물리 안테나이거나, 복수의 논리 안테나(예, 안테나 포트)일 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 수신된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리하기 위해, 수신된 무선 신호/채널 등을 RF 밴드 신호에서 베이스밴드 신호로 변환(Convert)할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 베이스밴드 신호에서 RF 밴드 신호로 변환할 수 있다. 이를 위하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 (아날로그) 오실레이터 및/또는 필터를 포함할 수 있다.

[301] 본 발명이 적용되는 무선 기기 활용 예

[302] 도 29은 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다 (도 27 참조).

[303] 도 29을 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 28의 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 29의 하나 이상의 프로세서(102,202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104,204)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 28의 하나 이상의 송수신기(106,206) 및/또는 하나 이상의 안테나(108,208)를 포함할 수 있다. 제어부(120)는 통신부(110), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)와 전기적으로 연결되며 무선 기기의 제반 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 프로그램/코드/명령/정보에 기반하여 무선 기기의 전기적/기계적 동작을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 정보를 통신부(110)을 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로 무선/유선 인터페이스를 통해 전송하거나, 통신부(110)를 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로부터 무선/유선 인터페이스를 통해 수신된 정보를 메모리부(130)에 저장할 수 있다.

[304] 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 27, 100a), 차량(도 27, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 27, 100c), 휴대 기기(도 27, 100d), 가전(도 27, 100e), IoT 기기(도 27, 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 27, 400), 기지국(도 27, 200), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.

[305] 도 29에서 무선 기기(100, 200) 내의 다양한 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 전체가 유선 인터페이스를 통해 상호 연결되거나, 적어도 일부가 통신부(110)

를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200) 내에서 제어부(120)와 통신부(110)는 유선으로 연결되며, 제어부(120)와 제1 유닛(예, 130, 140)은 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 또한, 무선 기기(100, 200) 내의 각 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 하나 이상의 요소를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 하나 이상의 프로세서 집합으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 통신 제어 프로세서, 어플리케이션 프로세서(Application processor), ECU(Electronic Control Unit), 그래픽 처리 프로세서, 메모리 제어 프로세서 등의 집합으로 구성될 수 있다. 다른 예로, 메모리부(130)는 RAM(Random Access Memory), DRAM(Dynamic RAM), ROM(Read Only Memory), 플래시 메모리(flash memory), 휘발성 메모리(volatile memory), 비-휘발성 메모리(non-volatile memory) 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다.

[306] 본 발명이 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량 예

[307] 도 30는 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.

[308] 도 30를 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 29의 블록 110/130/140에 대응한다.

[309] 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.

[310] 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 경로

와 드라이빙 플랜을 생성할 수 있다. 제어부(120)는 드라이빙 플랜에 따라 차량 또는 자율 주행 차량(100)이 자율 주행 경로를 따라 이동하도록 구동부(140a)를 제어할 수 있다(예, 속도/방향 조절). 자율 주행 도중에 통신부(110)는 외부 서버로부터 최신 교통 정보 데이터를 비/주기적으로 획득하며, 주변 차량으로부터 주변 교통 정보 데이터를 획득할 수 있다. 또한, 자율 주행 도중에 센서부(140c)는 차량 상태, 주변 환경 정보를 획득할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 새로 획득된 데이터/정보에 기반하여 자율 주행 경로와 드라이빙 플랜을 갱신할 수 있다. 통신부(110)는 차량 위치, 자율 주행 경로, 드라이빙 플랜 등에 관한 정보를 외부 서버로 전달할 수 있다. 외부 서버는 차량 또는 자율 주행 차량들로부터 수집된 정보에 기반하여, AI 기술 등을 이용하여 교통 정보 데이터를 미리 예측할 수 있고, 예측된 교통 정보 데이터를 차량 또는 자율 주행 차량들에게 제공할 수 있다.

[311] 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.

[312] 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.

- [313] 본 문서에서 본 발명의 실시예들은 주로 단말과 기지국 간의 신호 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 이러한 송수신 관계는 단말과 릴레이 또는 기지국과 릴레이간의 신호 송수신에도 동일/유사하게 확장된다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행된다고 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 그 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수 있다. 즉, 기지국을 포함하는 복수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. 기지국은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.
- [314] 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.
- [315] 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.
- [316] 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

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

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 제1 장치가 안전 메시지를 전송하는 방법에 있어서,
 메시지 큐에 큐잉된 안전 메시지를 네트워크를 통해 복수의 단말들에게 주기적으로 전송하는 단계;
 상기 복수의 단말들 중에서 적어도 하나의 단말로부터 상기 메시지에 대한 지연 시간 정보를 포함하는 응답 메시지를 상기 네트워크를 통해 수신하는 단계; 및
 상기 지연 시간 정보에 기초하여, 상기 안전 메시지의 데이터 요소 특성에 기반한 상기 메시지 큐의 사이즈의 변경을 통한 상기 안전 메시지의 분할 전송 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 제1 임계 시간 이상의 값을 포함하는 상기 지연 시간 정보가 수신된 것에 기초하여, 상기 메시지 큐의 사이즈는 상기 안전 메시지를 구성하는 필수적 데이터 요소와 선택적 데이터 요소 중에서 상기 필수 데이터 요소의 크기에 대응한 제1 크기로 변경되고,
 상기 제1 장치는 상기 메시지 큐에 제1 크기의 필수 데이터 요소가 큐잉된 것에 기초하여 상기 안전 메시지의 일부인 제1 분할 안전 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 제1 분할 안전 메시지는 상기 안전 메시지의 분할 전송에 대한 지시 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
 상기 제1 분할 안전 메시지의 전송에 기초하여, 상기 메시지 큐의 사이즈는 상기 선택적 데이터 요소들의 크기에 기반하여 제2 크기로 변경되고,
 상기 제1 장치는 상기 메시지 큐에 상기 제2 크기의 상기 선택적 데이터 요소들이 큐잉된 것에 기초하여 상기 안전 메시지의 일부인 제2 분할 안전 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 5] 제2항에 있어서,
 상기 안전 메시지가 전송되는 적어도 하나의 세션에 대한 트래픽이 특정 임계 이상인 것에 기초하여, 상기 제1 장치는 상기 안전 메시지에 대해 상기 제1 분할 안전 메시지만을 전송하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
 제1 임계 시간 이상의 값을 포함하는 상기 지연 시간 정보가 수신된 것에 기초하여, 상기 제1 장치는 상기 안전 메시지를 구성하는 동적 데이터 요소의 크기에 기초하여 상기 메시지 큐의 사이즈를 변경하는 것을 특징으로 하는, 방법.

- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 안전 메시지는 MQTT (Message Queueing Telemetry Transport)에 기반하는 메시지인 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 안전 메시지는 BSM (Basic Safety Message), PSM (Personal Safety Message) 또는 CAM (Cooperative Awareness Messages)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.
- [청구항 9] 제1항에 기재된 방법을 수행하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.
- [청구항 10] 무선 통신 시스템에서 안전 메시지를 전송하는 제1 장치에 있어서,
RF(Radio Frequency) 송수신기; 및
상기 RF 송수신기와 연결되는 프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는 상기 RF 송수신기를 제어하여 메시지 큐에 큐잉된 안전 메시지를 네트워크를 통해 복수의 단말들에게 주기적으로 전송하고, 상기 복수의 단말들 중에서 적어도 하나의 단말로부터 상기 메시지에 대한 지연 시간 정보를 포함하는 응답 메시지를 상기 네트워크를 통해 수신하며, 상기 안전 메시지의 데이터 요소 특성에 기반한 상기 메시지 큐의 사이즈의 변경을 통한 상기 안전 메시지의 분할 전송 여부를 결정하는, 제1 장치.
- [청구항 11] 무선 통신 시스템에서 안전 메시지를 전송하는 제1 장치를 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 제1 장치로 하여금:
메시지 큐에 큐잉된 안전 메시지를 네트워크를 통해 복수의 단말들에게 주기적으로 전송하고, 상기 복수의 단말들 중에서 적어도 하나의 단말로부터 상기 메시지에 대한 지연 시간 정보를 포함하는 응답 메시지를 상기 네트워크를 통해 수신하며, 상기 지연 시간 정보에 기초하여, 상기 안전 메시지의 데이터 요소 특성에 기반한 상기 메시지 큐의 사이즈의 변경을 통한 상기 안전 메시지의 분할 전송 여부를 결정하게 하는, 프로세싱 장치.
- [청구항 12] 무선 통신 시스템에서 네트워크가 안전 메시지를 포워딩하는 방법에 있어서,
제1 장치로부터 안전 메시지를 수신하는 단계;
복수의 단말들에게 상기 안전 메시지를 포워딩하는 포워딩 메시지를 전송하는 단계; 및

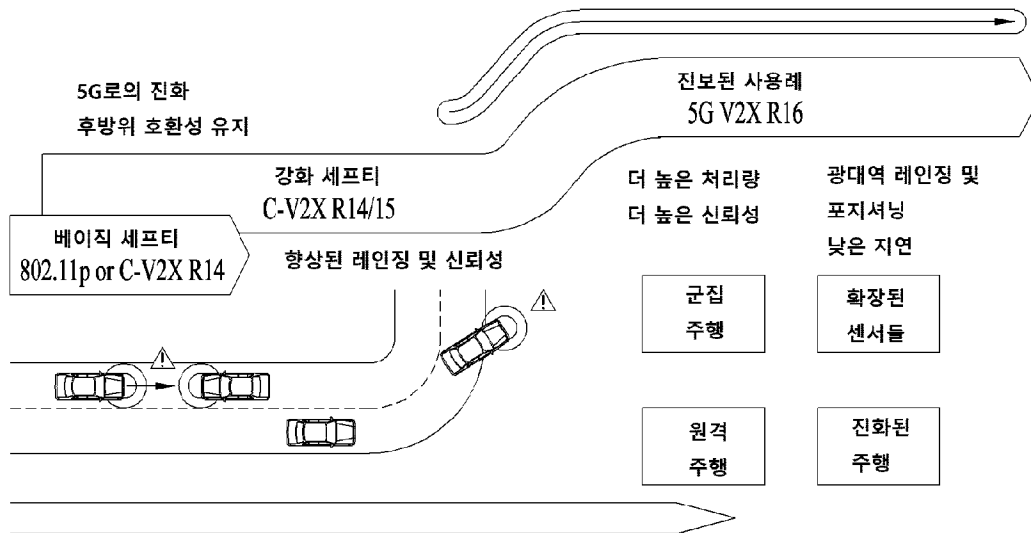
상기 복수의 단말들 중에서 적어도 하나의 단말로부터 상기 안전 메시지에 대한 지연 시간 정보를 포함하는 응답 메시지를 수신하는 단계;
상기 지연 시간 정보에 기초하여, 상기 포워딩되는 안전 메시지의 데이터 요소 특성에 기반하여 상기 포워딩 메시지에 대한 메시지 큐의 사이즈의 변경을 통한 상기 포워딩 메시지의 분할 전송 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

[청구항 13] 제12항에 기재된 방법을 수행하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

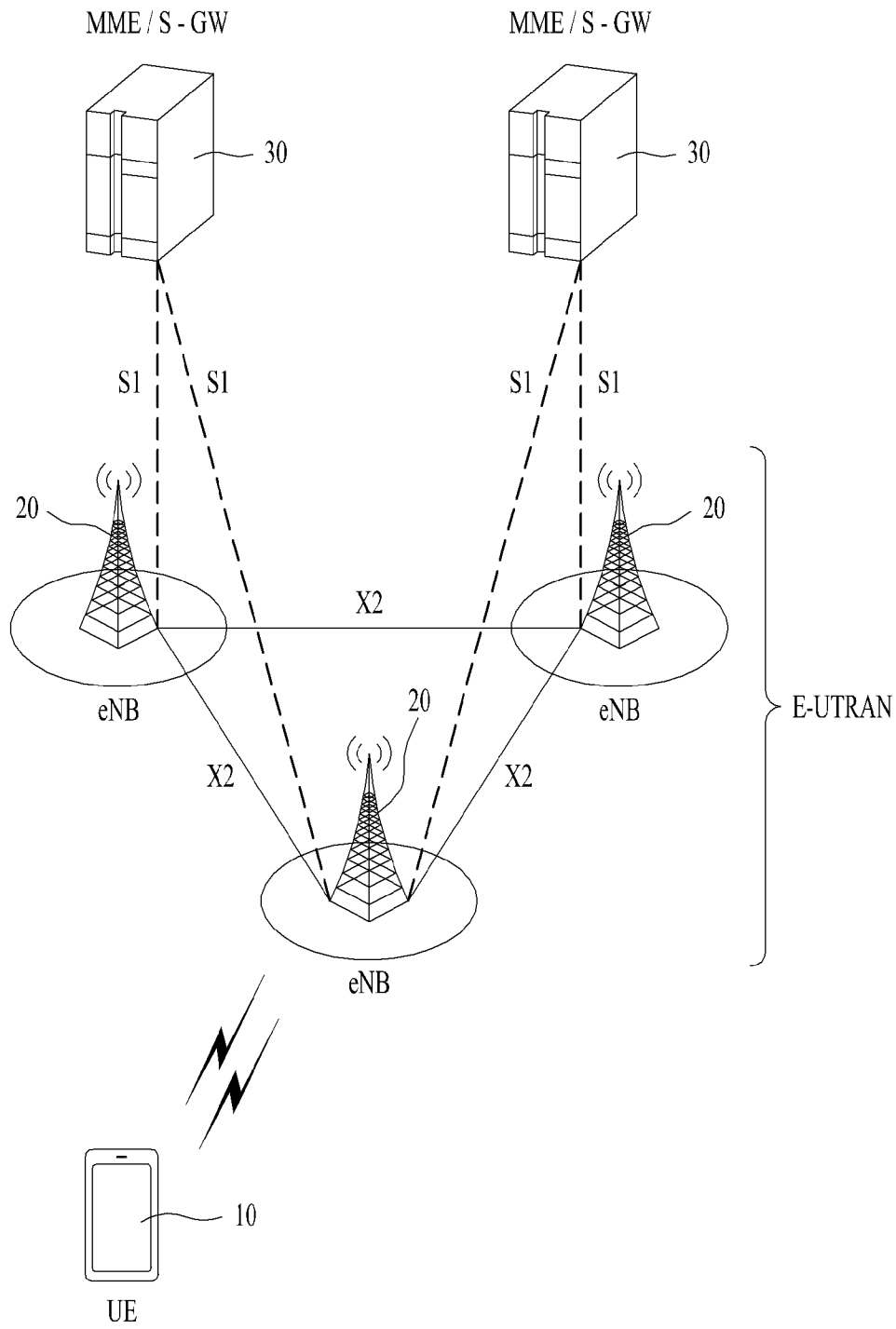
[청구항 14] 무선 통신 시스템에서 안전 메시지를 포워딩하는 네트워크에 있어서, RF(Radio Frequency) 송수신기; 및
상기 RF 송수신기와 연결되는 프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는 상기 RF 송수신기를 제어하여 제1 장치로부터 안전 메시지를 수신하고, 복수의 단말들에게 상기 안전 메시지를 포워딩하는 포워딩 메시지를 전송하며, 상기 복수의 단말들 중에서 적어도 하나의 단말로부터 상기 안전 메시지에 대한 지연 시간 정보를 포함하는 응답 메시지를 수신하고, 상기 지연 시간 정보에 기초하여, 상기 포워딩되는 안전 메시지의 데이터 요소 특성에 기반하여 상기 포워딩 메시지에 대한 메시지 큐의 사이즈의 변경을 통한 상기 포워딩 메시지의 분할 전송 여부를 결정하는, 네트워크.

[청구항 15] 무선 통신 시스템에서 안전 메시지를 포워딩하는 네트워크를 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 네트워크로 하여금:
제1 장치로부터 안전 메시지를 수신하고, 복수의 단말들에게 상기 안전 메시지를 포워딩하는 포워딩 메시지를 전송하며, 상기 복수의 단말들 중에서 적어도 하나의 단말로부터 상기 안전 메시지에 대한 지연 시간 정보를 포함하는 응답 메시지를 수신하고, 상기 지연 시간 정보에 기초하여, 상기 포워딩되는 안전 메시지의 데이터 요소 특성에 기반하여 상기 포워딩 메시지에 대한 메시지 큐의 사이즈의 변경을 통한 상기 포워딩 메시지의 분할 전송 여부를 결정하게 하는, 프로세싱 장치.

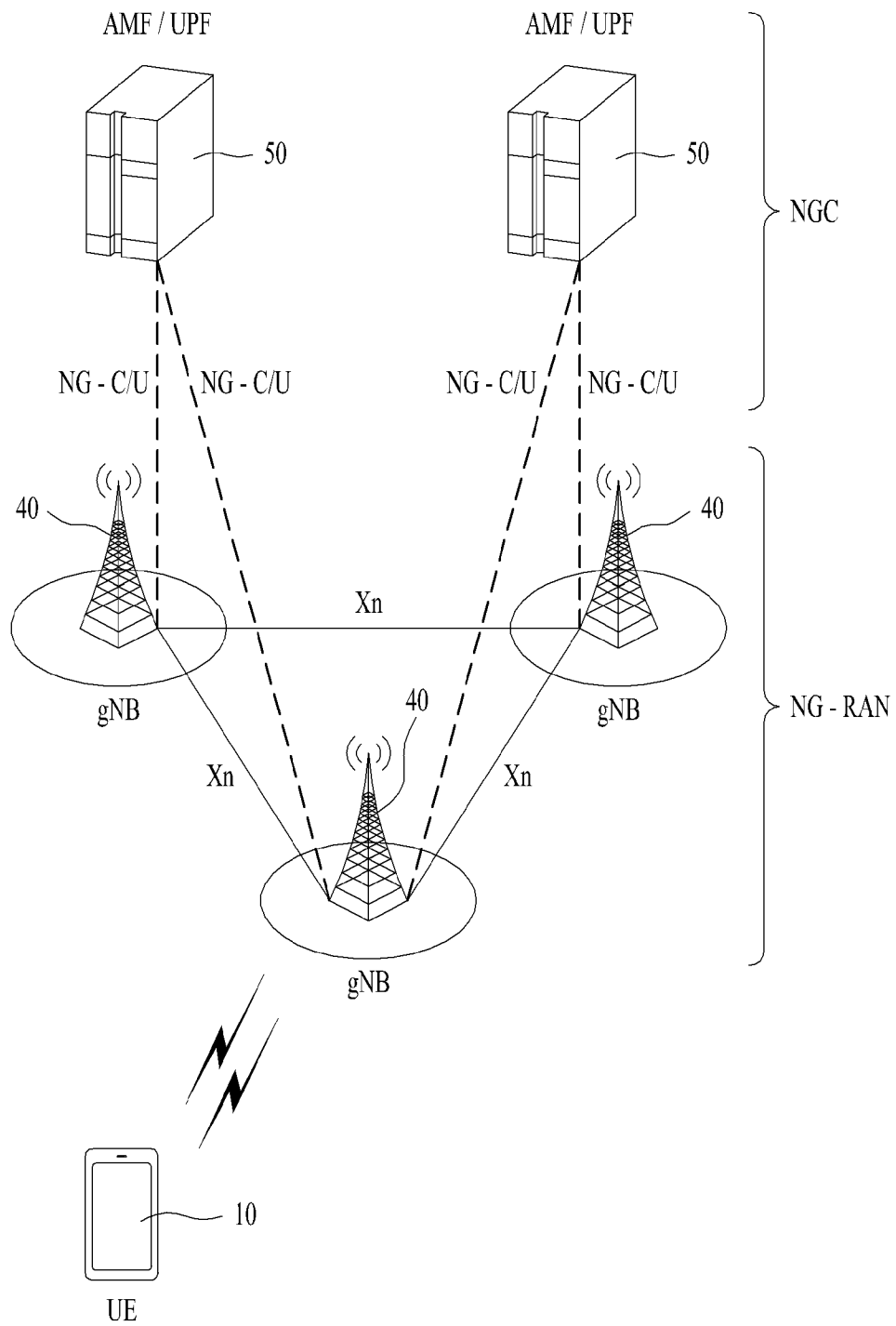
[도 1]



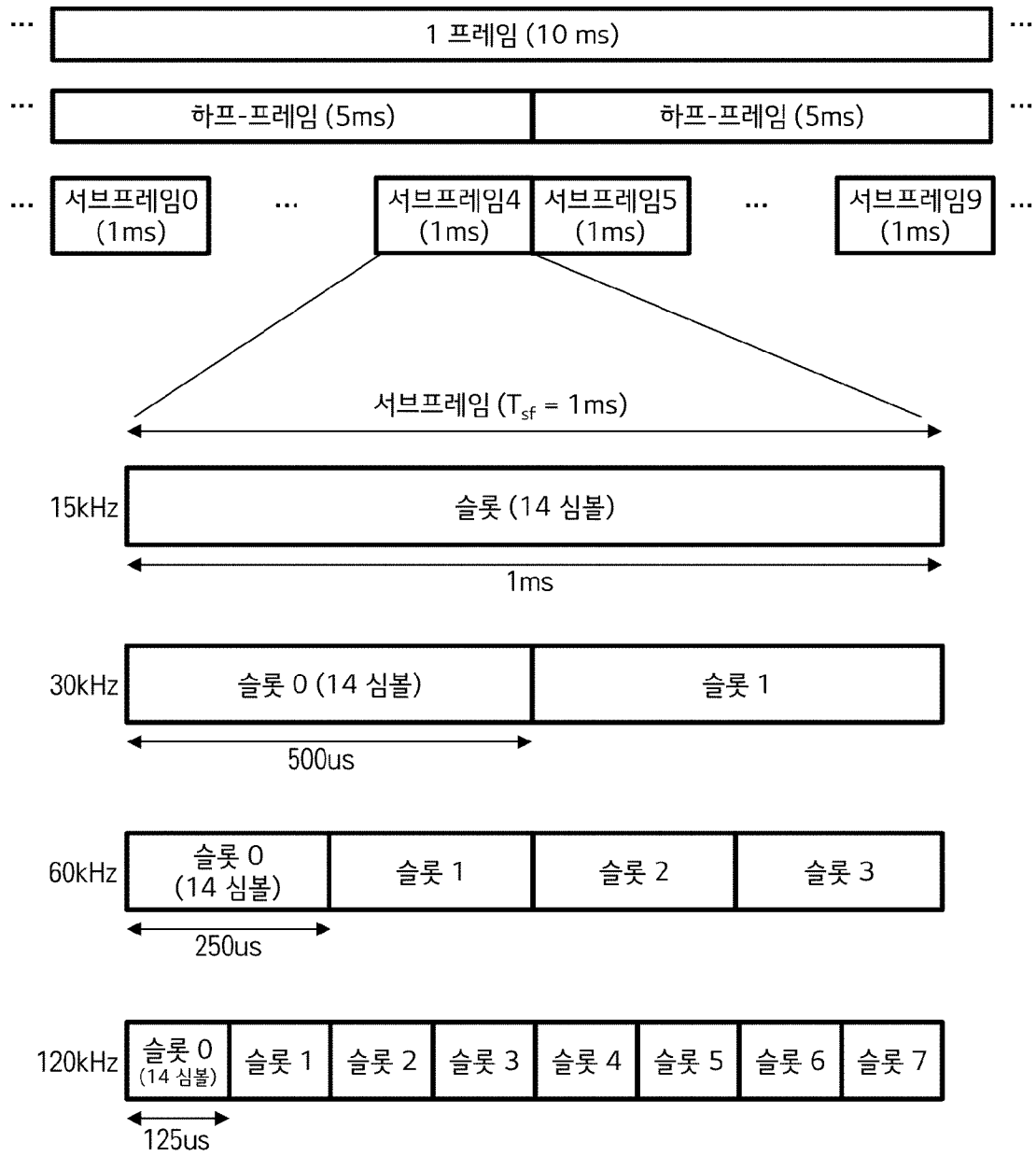
[도2]



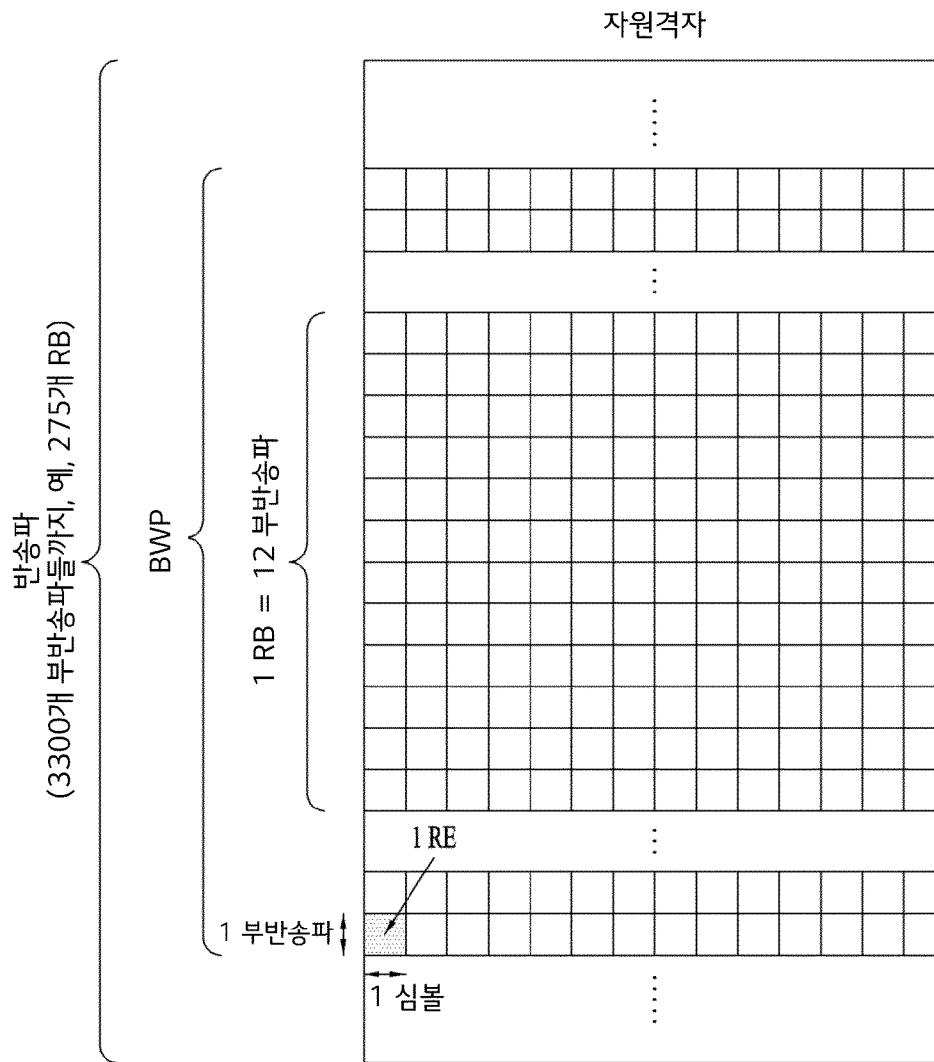
[도3]



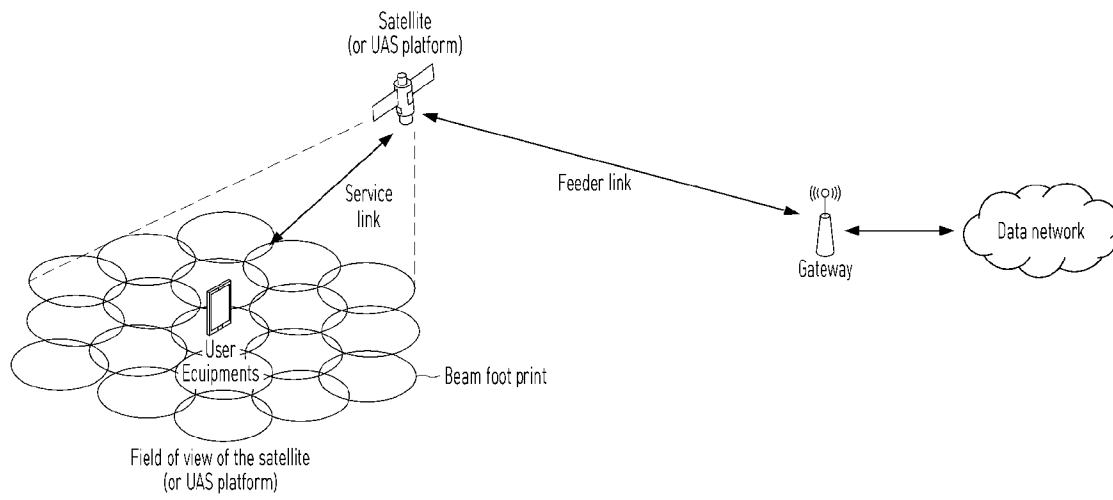
[도4]



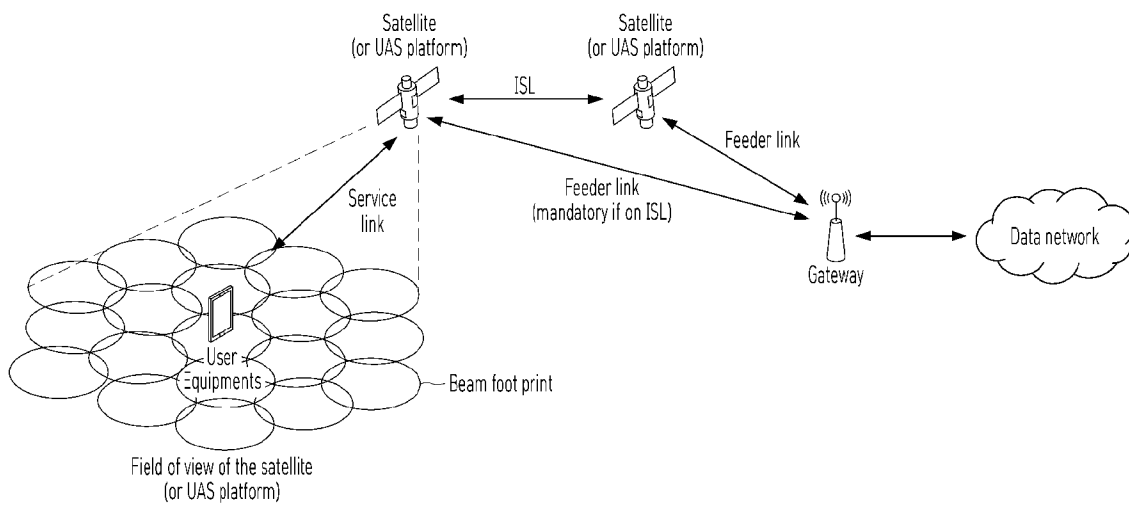
[도5]



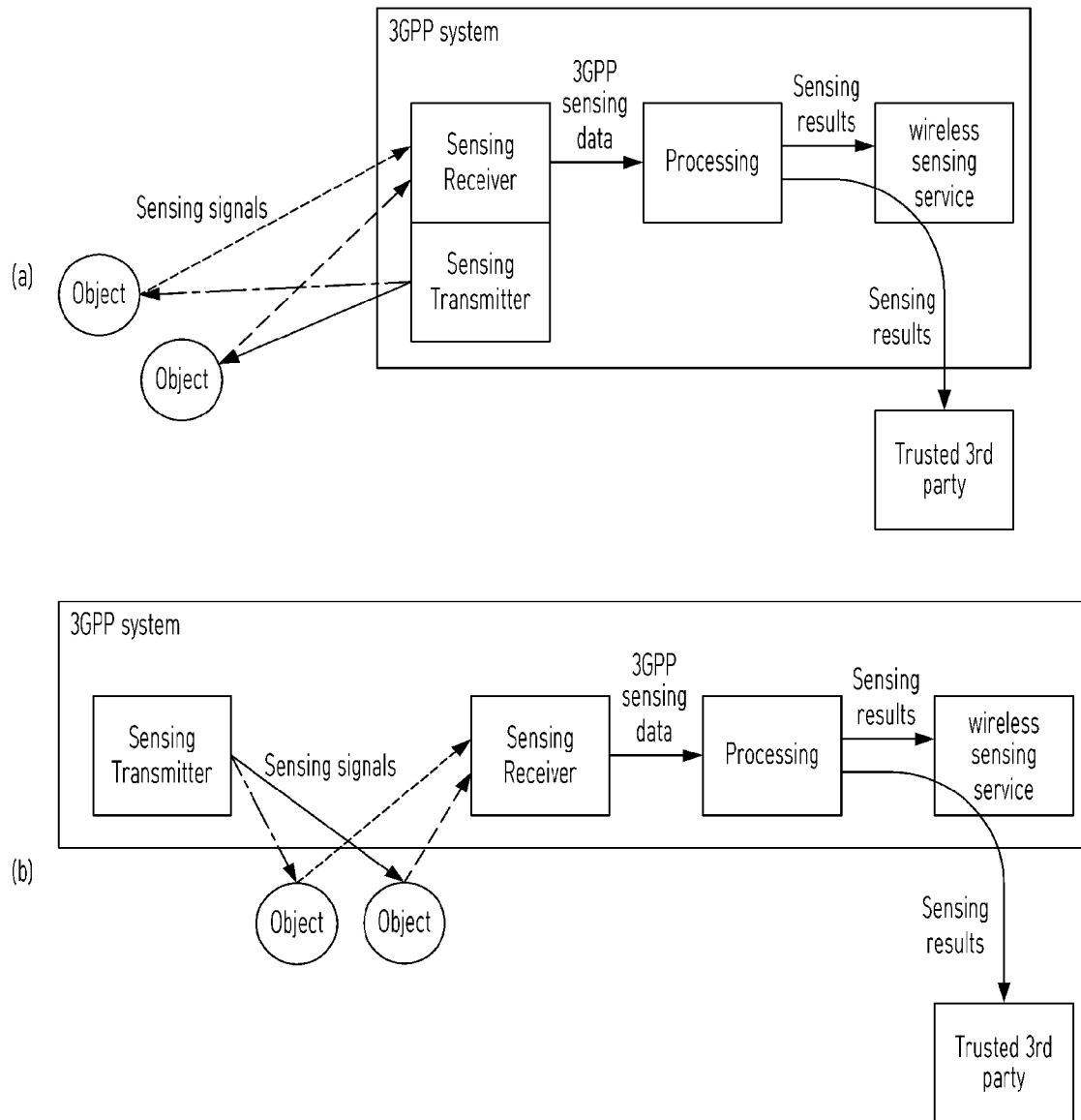
[도8]



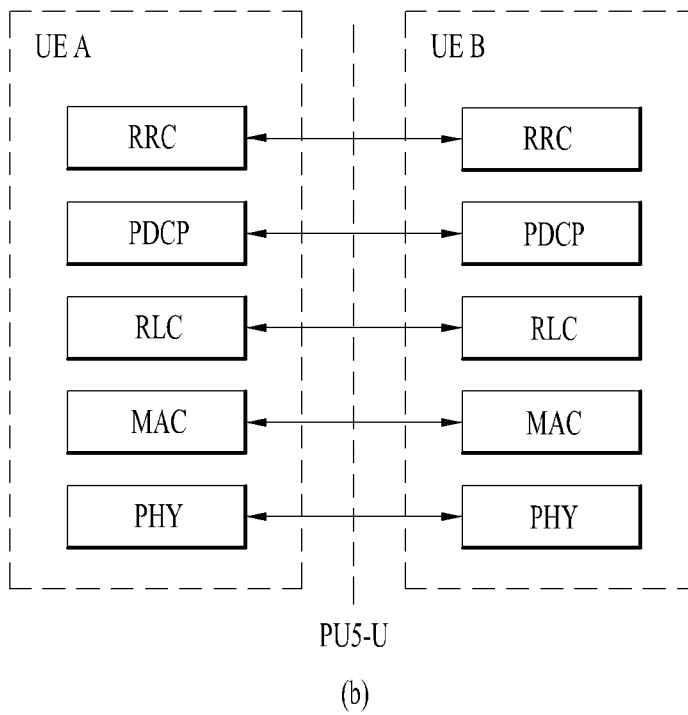
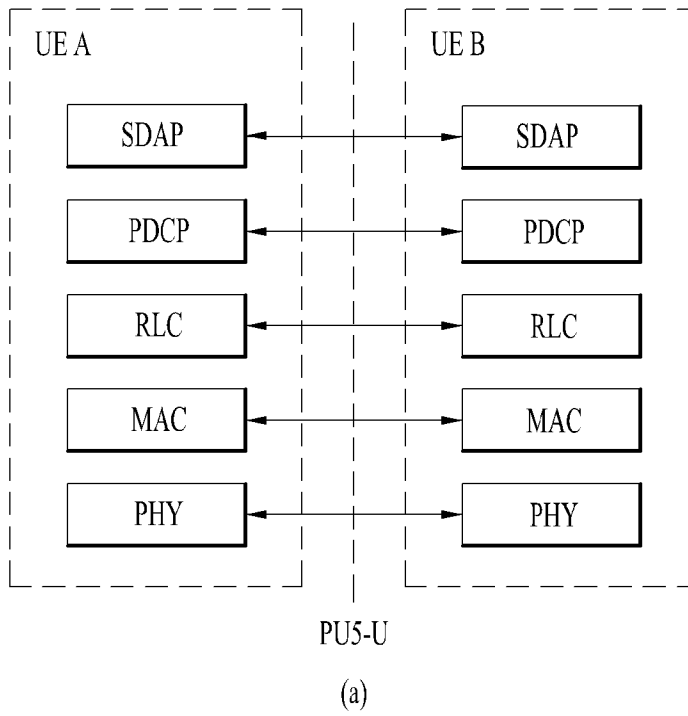
[도9]



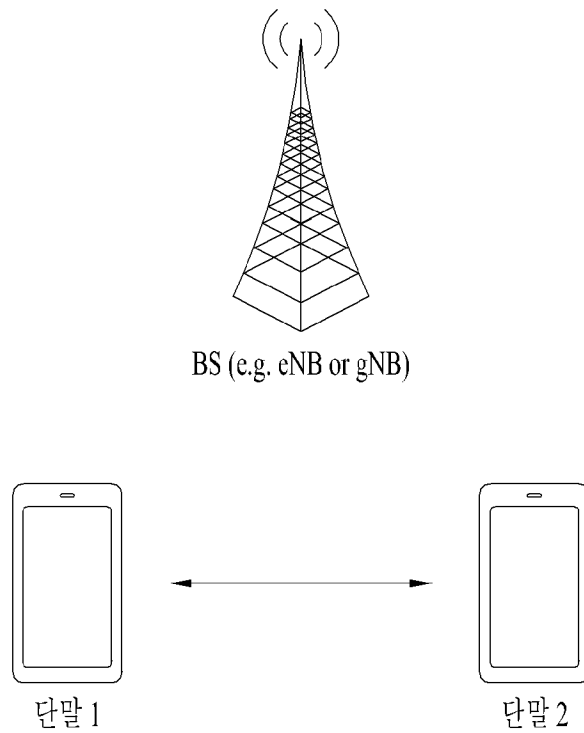
[도 10]



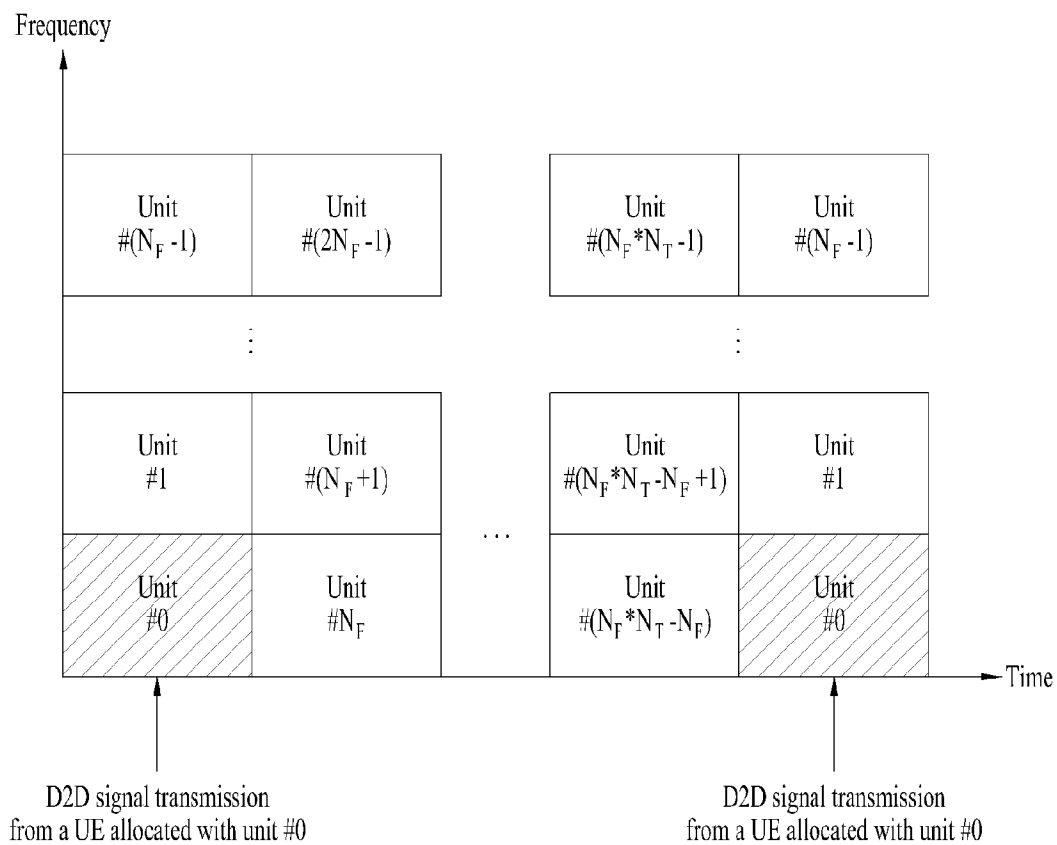
[도11]



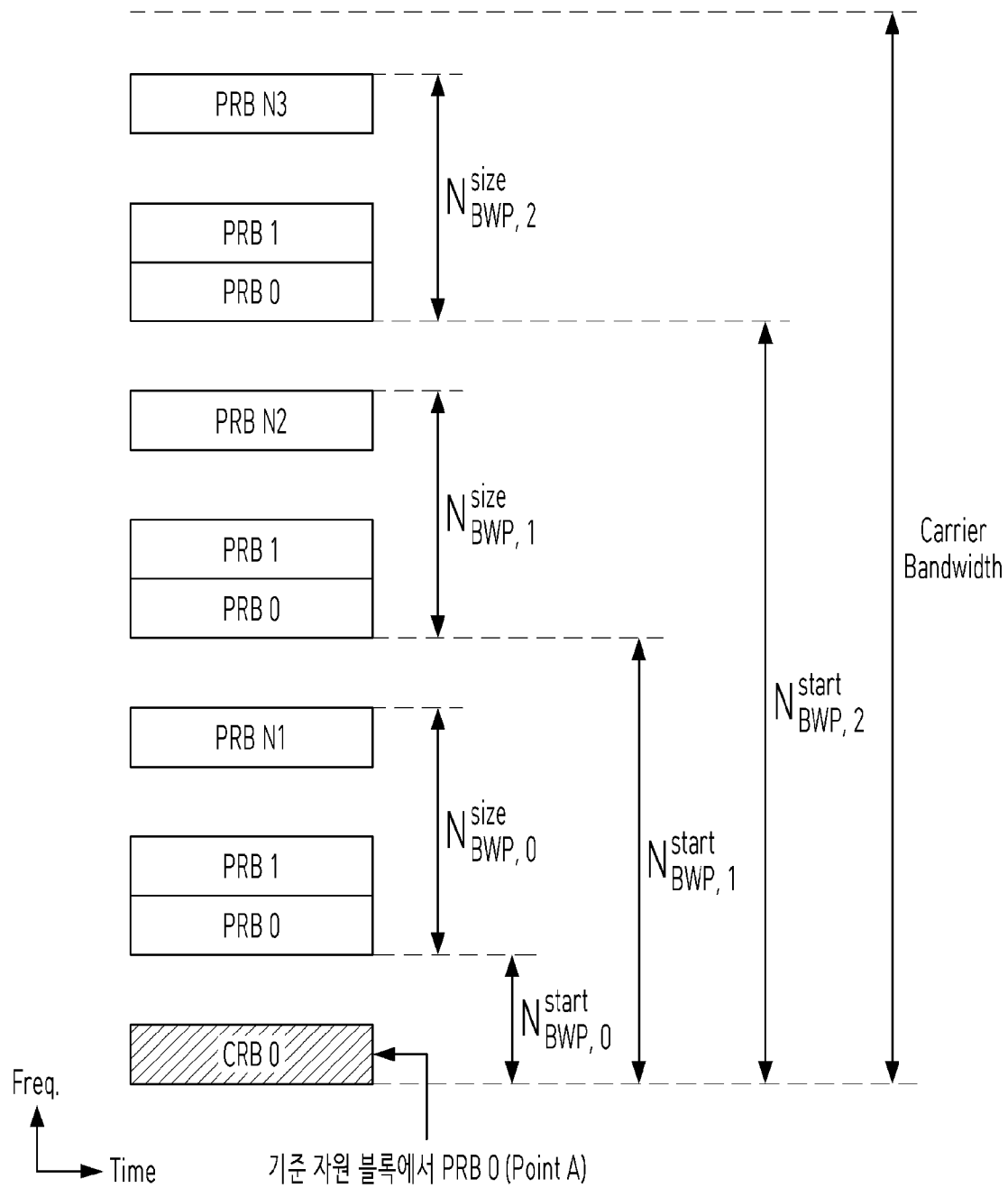
[도 12]



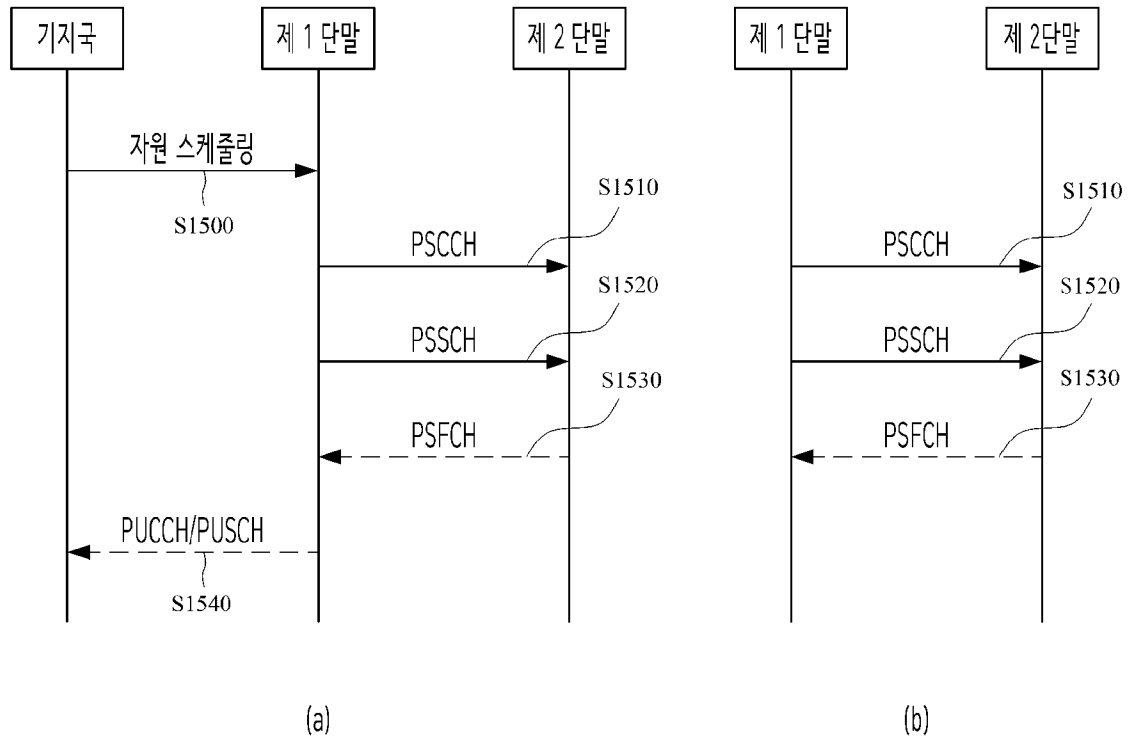
[도 13]

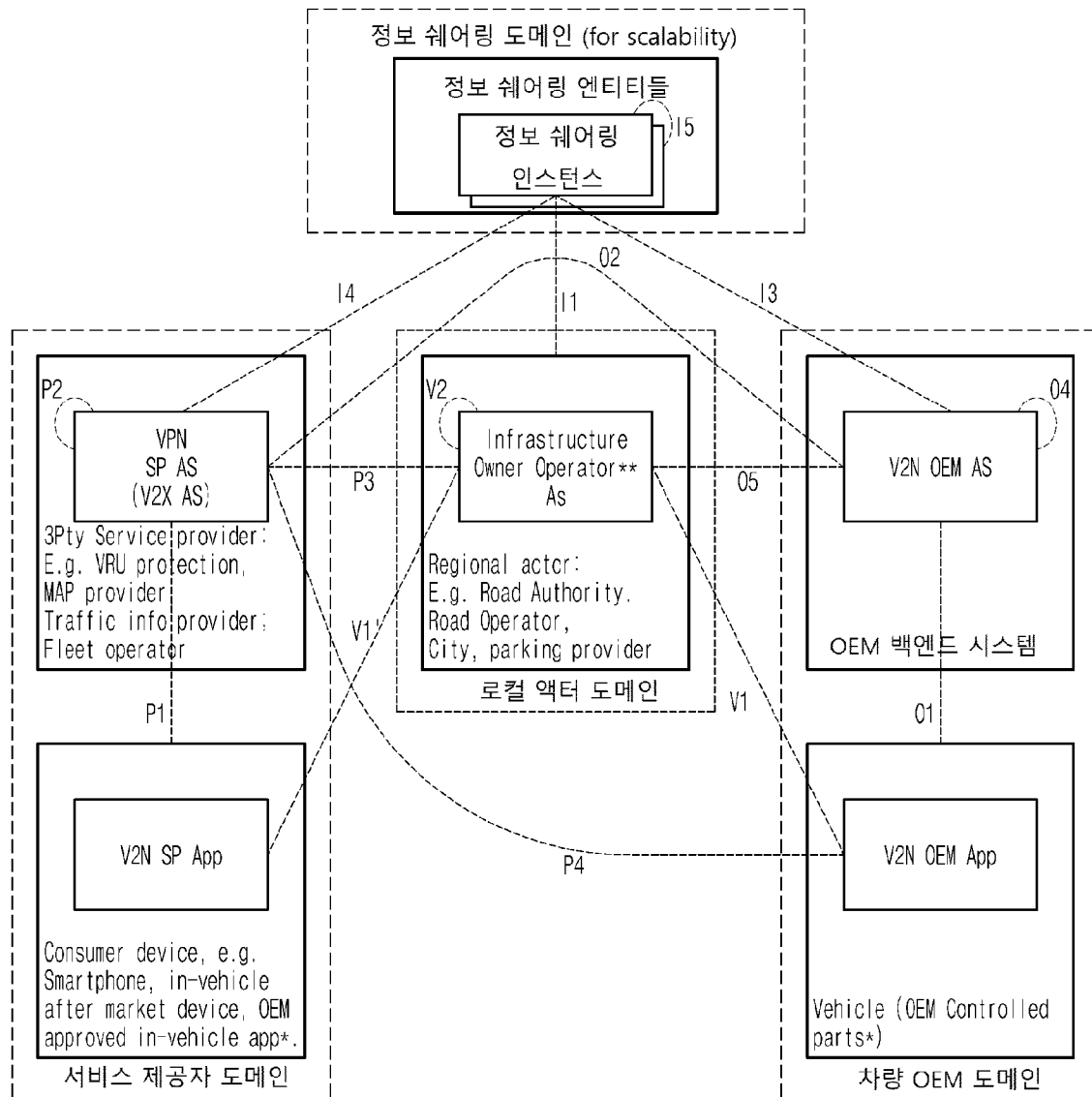


[도 14]

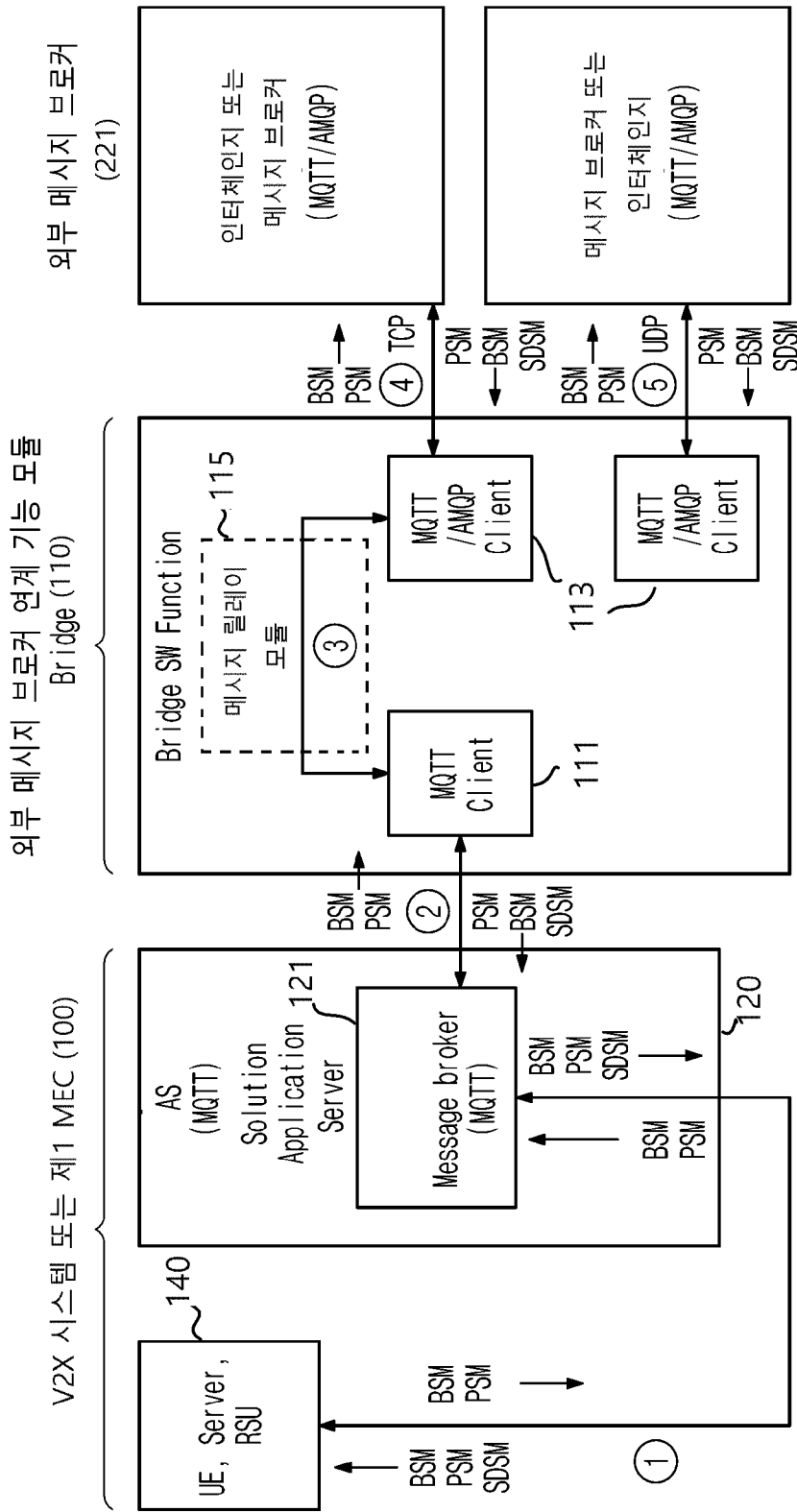


[도 15]

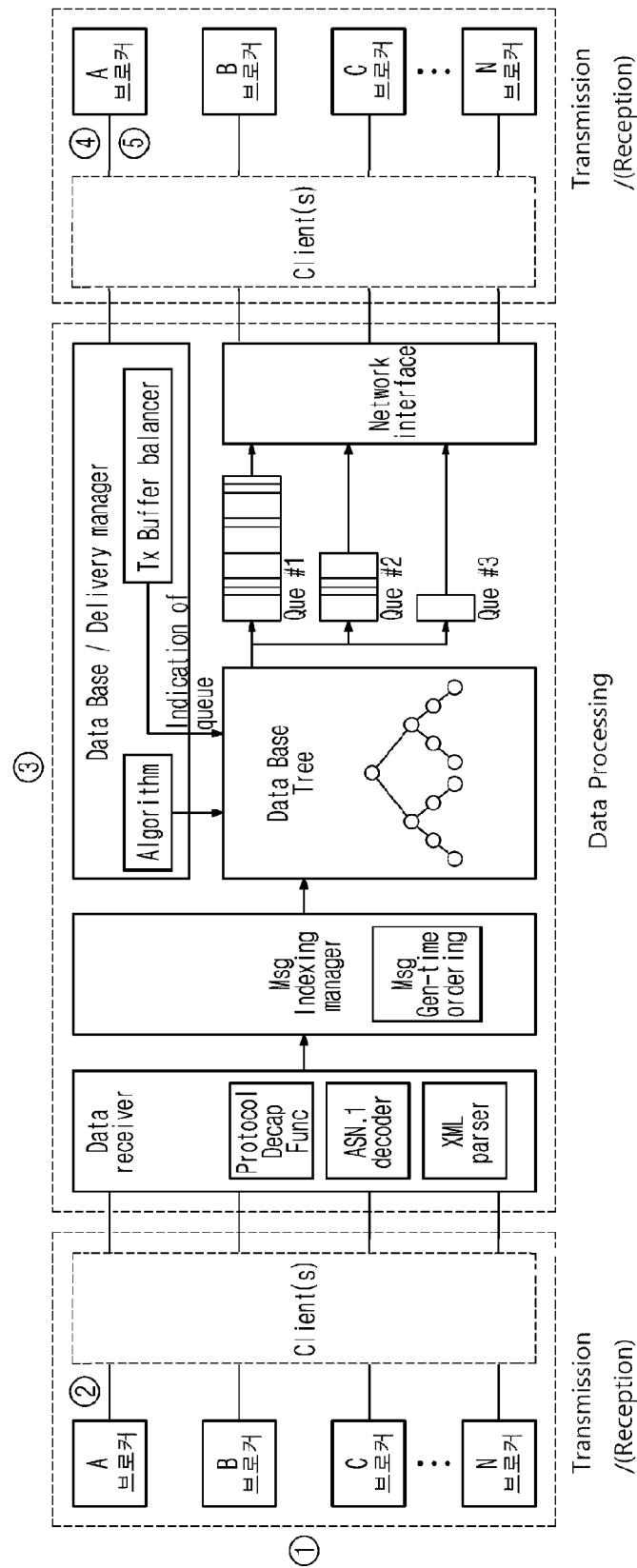




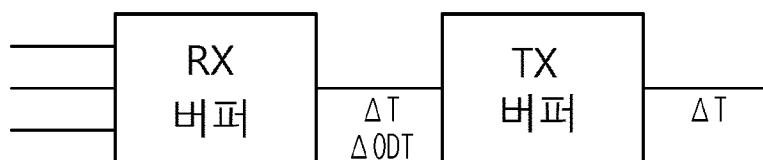
[도 17]



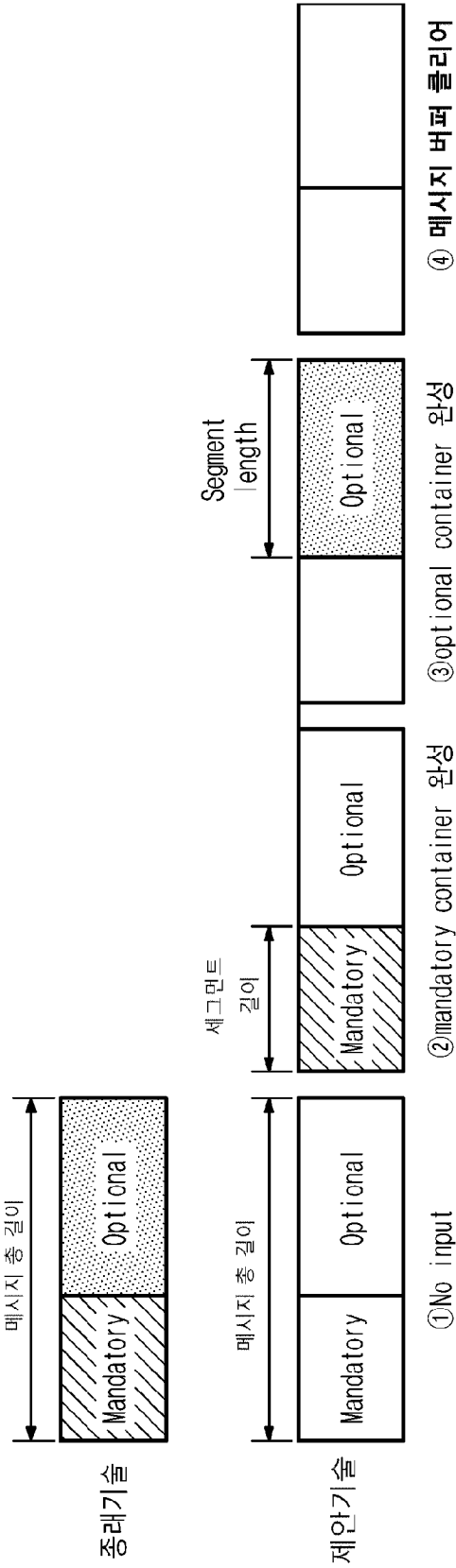
[도18]



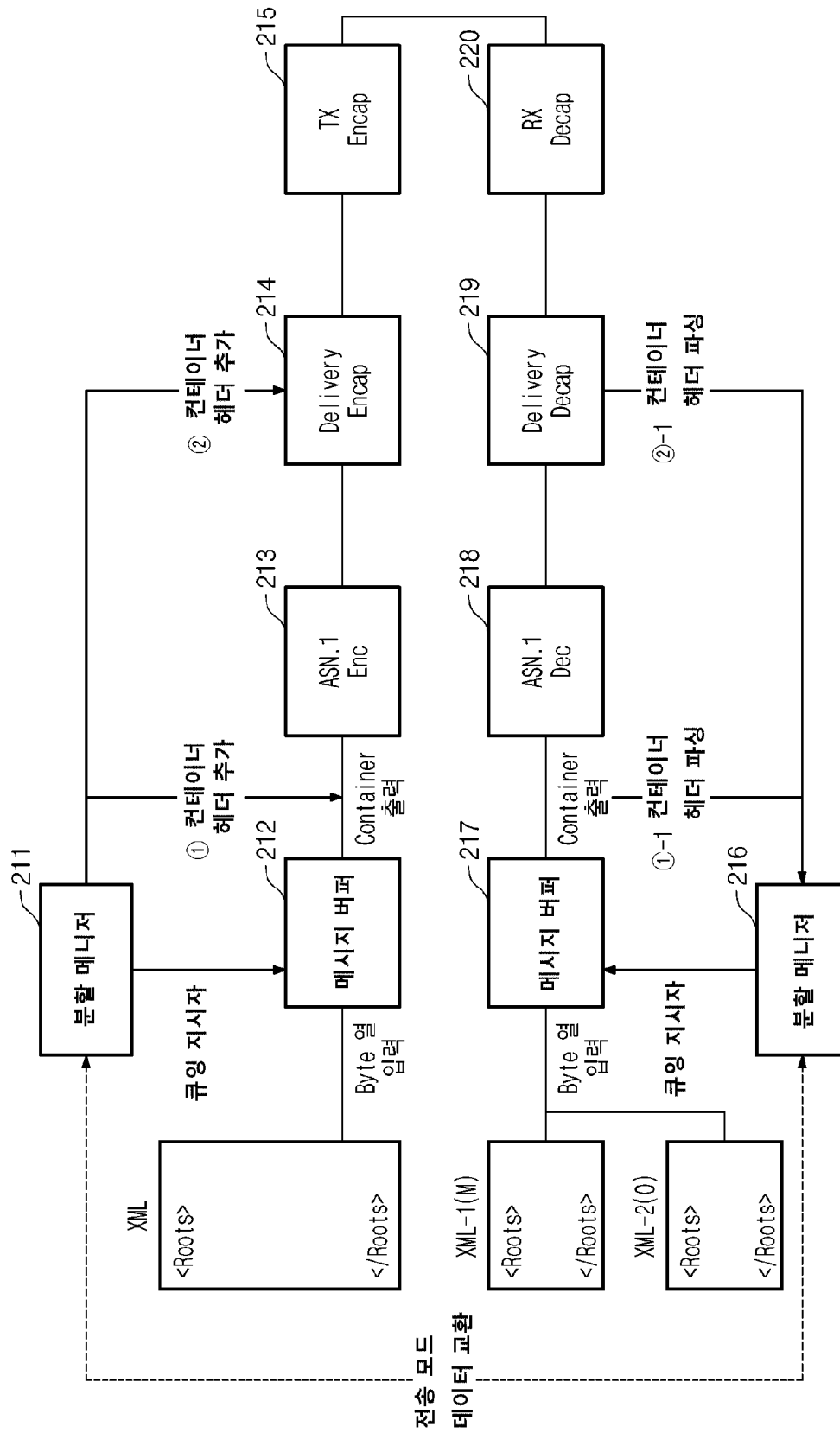
[도19]



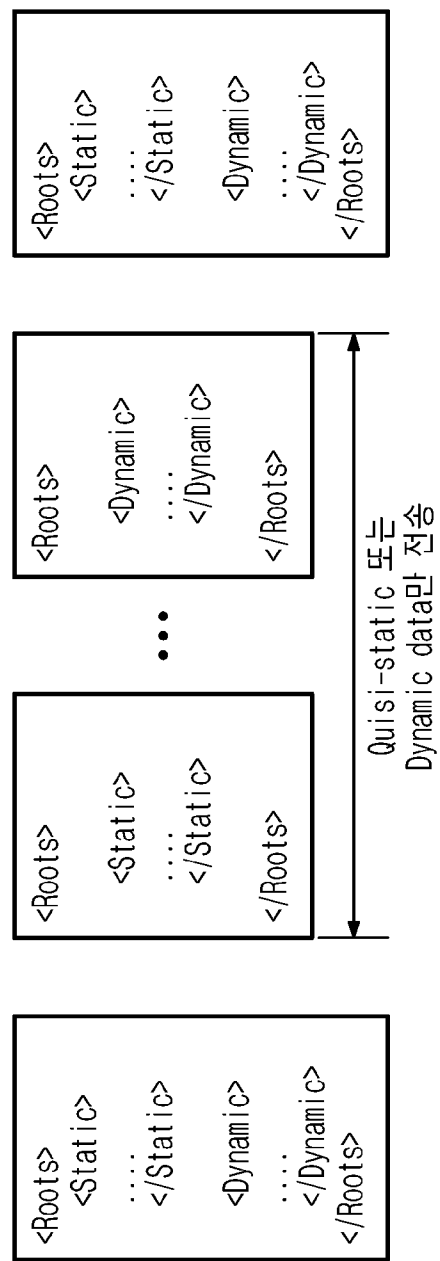
[도20]



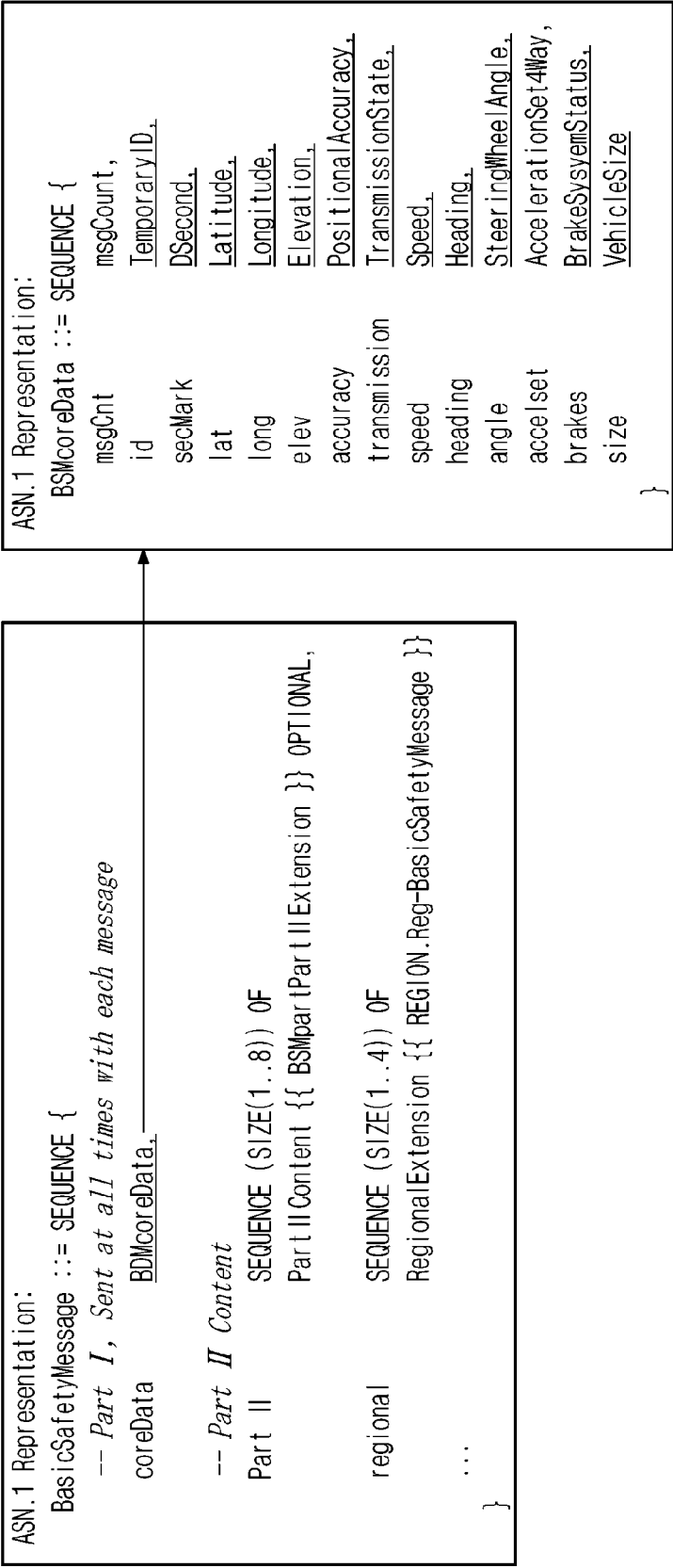
[도21]



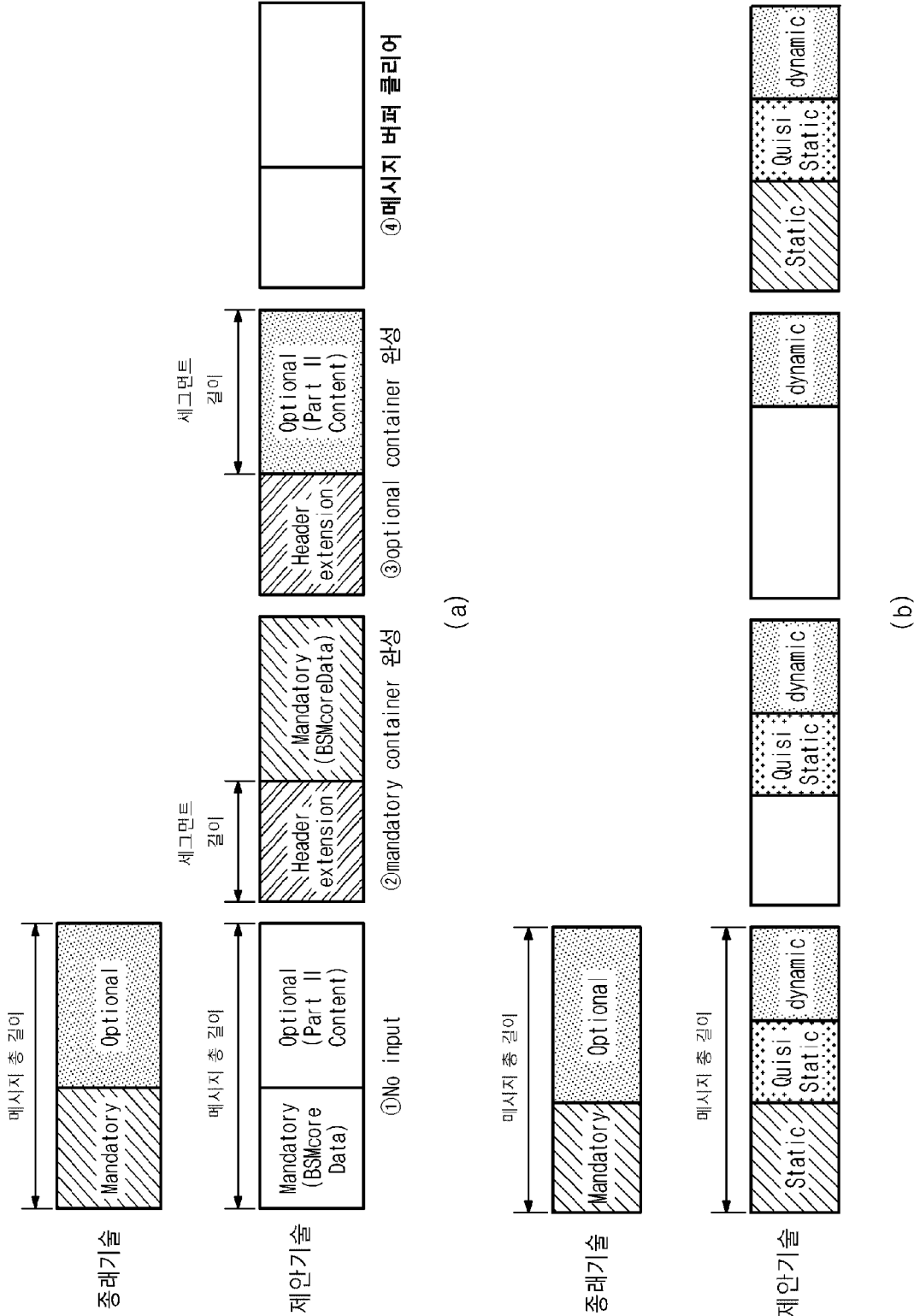
[도22]



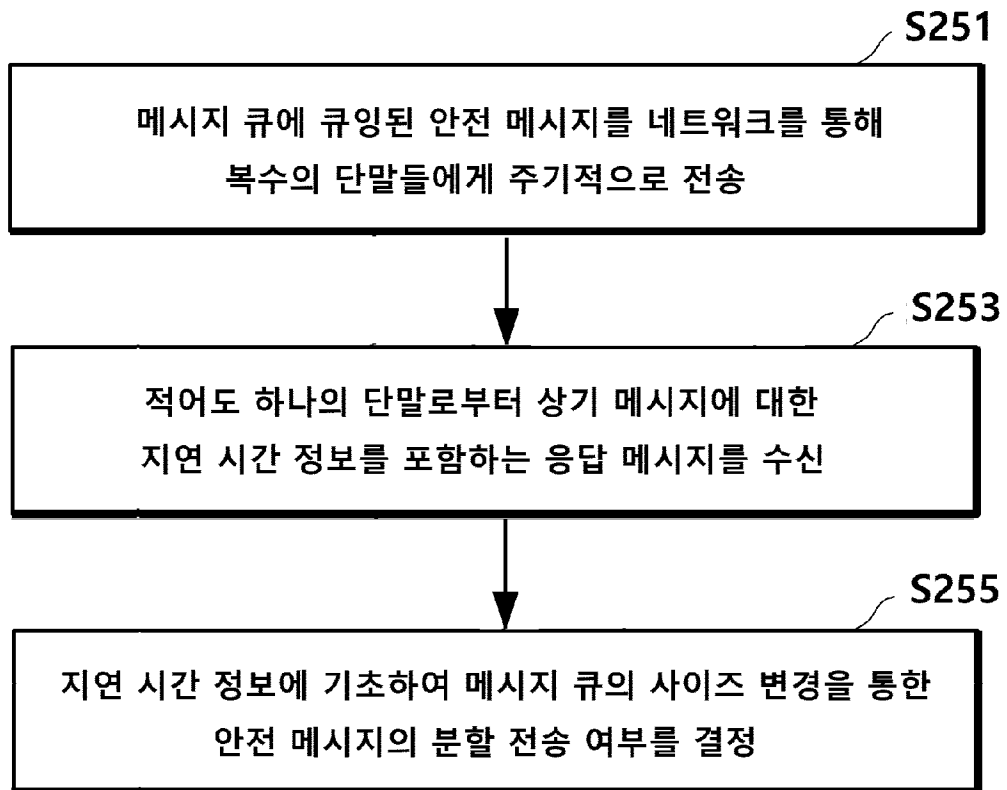
[도23]



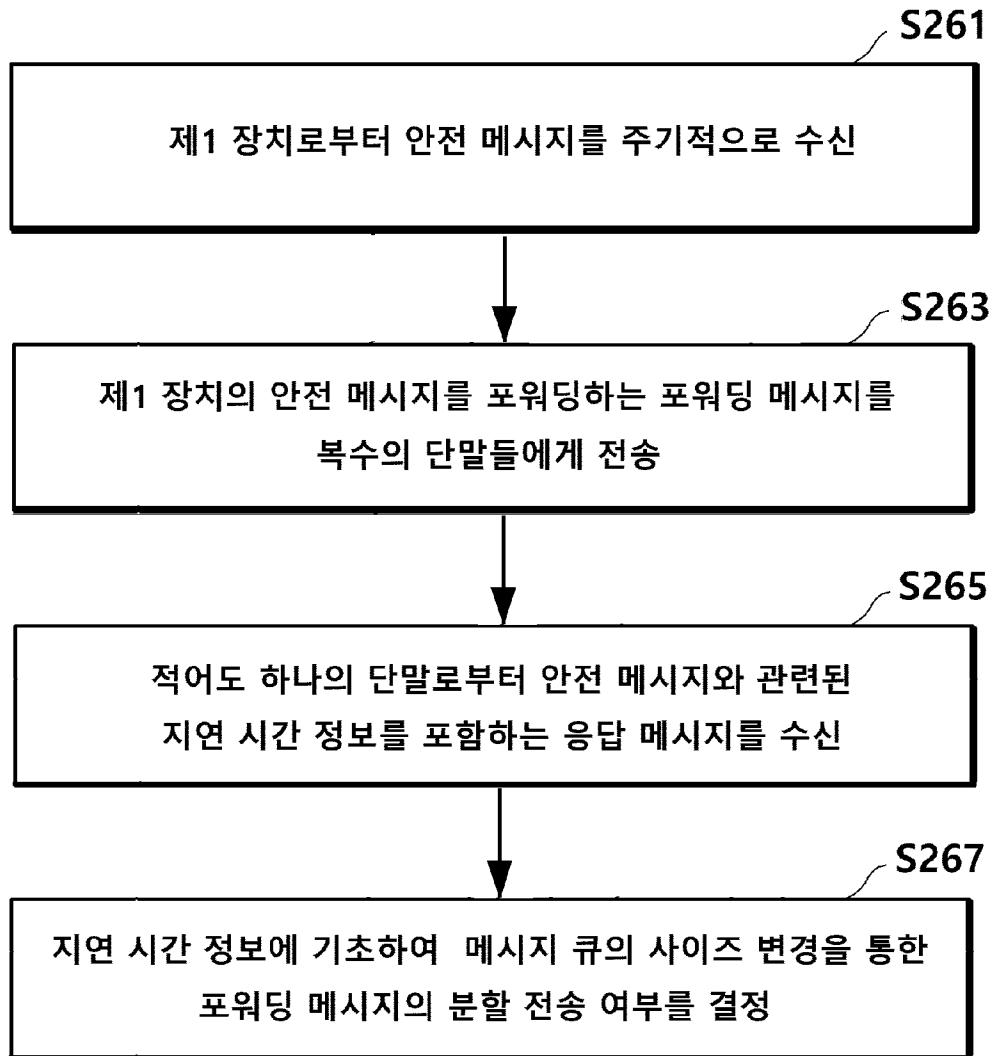
[도24]



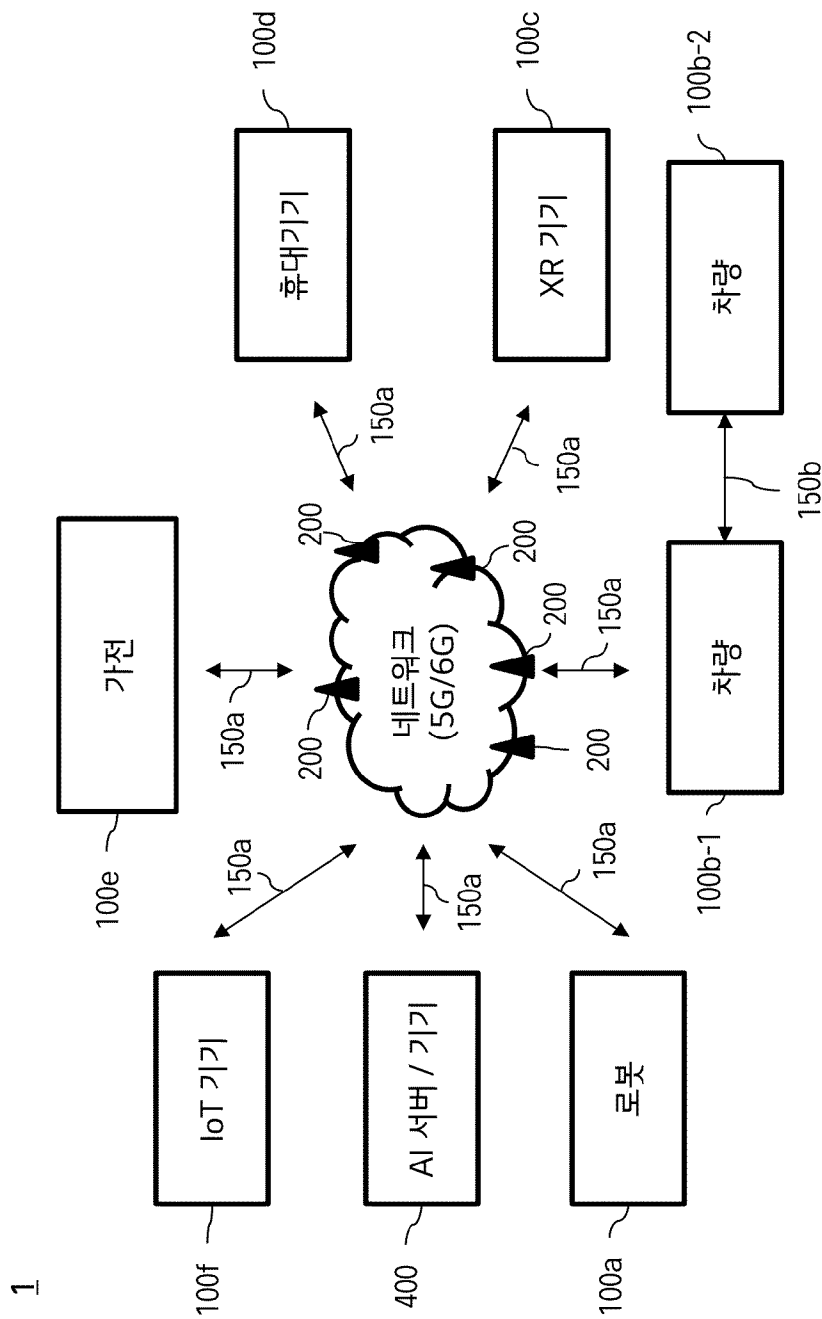
[도25]



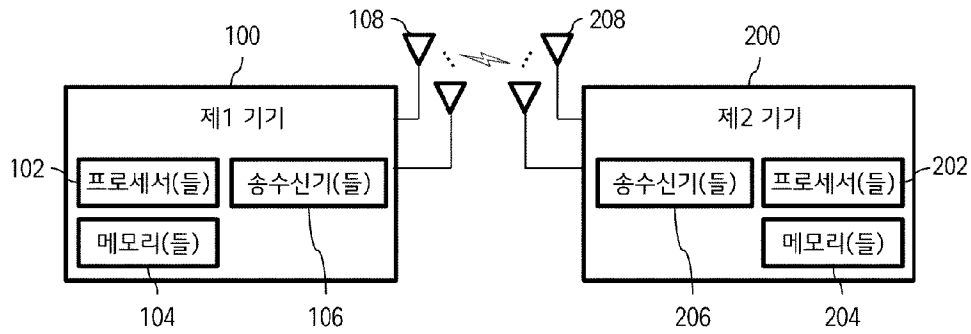
[도26]



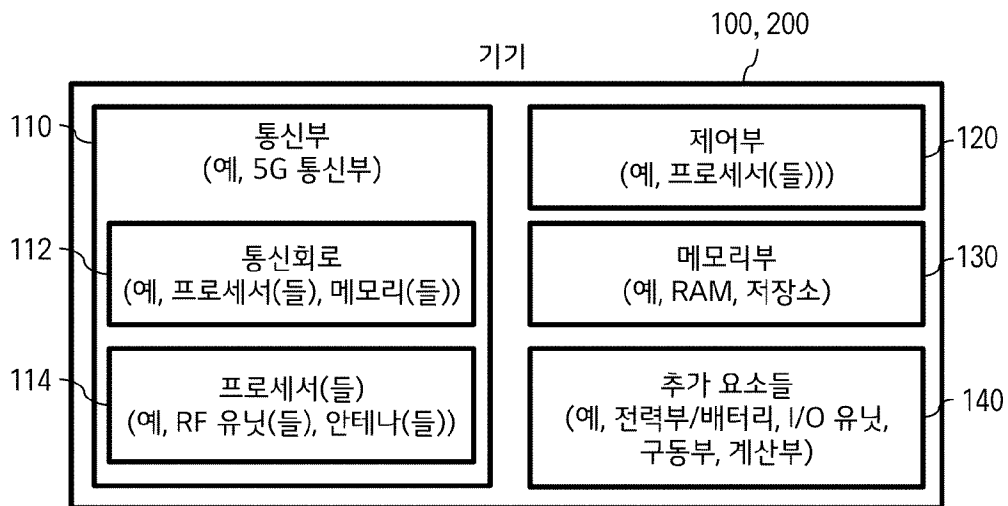
[도27]



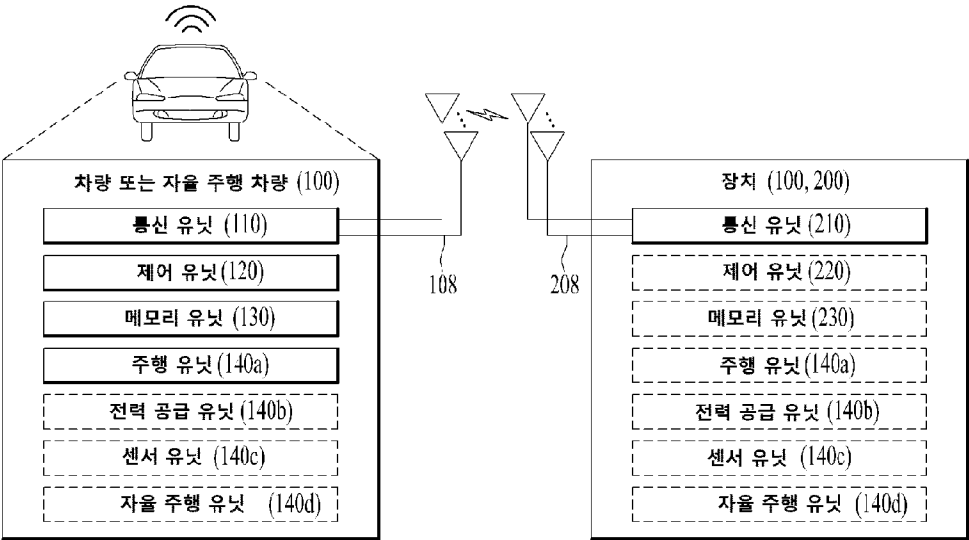
[도28]



[도29]



[도30]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/012551

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 28/14**(2009.01)i; **H04W 28/06**(2009.01)i; **H04W 4/40**(2018.01)i; **H04W 4/12**(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 28/14(2009.01); G08G 1/16(2006.01); H04L 12/863(2013.01); H04L 12/865(2013.01); H04L 12/875(2013.01);
H04W 48/16(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: MQTT(Message Queueing Telemetry Transport), safety message, 지연(delay), 응답메시지(response message), 큐 사이즈(queue size)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2023-080259 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 11 May 2023 (2023-05-11) See paragraphs [0038]-[0135].	1-15
Y	KR 10-1514714 B1 (KYUNGPOOK NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION) 23 April 2015 (2015-04-23) See paragraphs [0030]-[0035].	1-15
Y	CN 110099013 A (H3C HOLDING LIMITED) 06 August 2019 (2019-08-06) See paragraphs [0023]-[0024].	2-6
A	KR 10-2200590 B1 (H2O SYSTEM TECHNOLOGY CORP. et al.) 08 January 2021 (2021-01-08) See paragraphs [0022]-[0044].	1-15
A	KR 10-2019-0064065 A (INDUSTRY ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION, HALLYM UNIVERSITY) 10 June 2019 (2019-06-10) See claims 1-9.	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

02 December 2024

Date of mailing of the international search report

02 December 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/KR2024/012551

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2023-080259	A1	11 May 2023	EP	4429282	A1	11 September 2024
				KR	10-2024-0095286	A	25 June 2024
KR	10-1514714	B1	23 April 2015	None			
CN	110099013	A	06 August 2019	CN	110099013	B	09 August 2022
KR	10-2200590	B1	08 January 2021	WO	2021-075623	A1	22 April 2021
KR	10-2019-0064065	A	10 June 2019	KR	10-2036154	B1	24 October 2019

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 28/14(2009.01)i; H04W 28/06(2009.01)i; H04W 4/40(2018.01)i; H04W 4/12(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 28/14(2009.01); G08G 1/16(2006.01); H04L 12/863(2013.01); H04L 12/865(2013.01); H04L 12/875(2013.01); H04W 48/16(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: MQTT (Message Queueing Telemetry Transport), safety message, 지연(delay), 응답메시지(response message), 큐 사이즈(queue size)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	WO 2023-080259 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2023.05.11 단락 [0038]-[0135]	1-15
Y	KR 10-1514714 B1 (경북대학교 산학협력단) 2015.04.23 단락 [0030]-[0035]	1-15
Y	CN 110099013 A (H3C HOLDING LIMITED) 2019.08.06 단락 [0023]-[0024]	2-6
A	KR 10-2200590 B1 (에이지투오시스템테크놀로지(주) 등) 2021.01.08 단락 [0022]-[0044]	1-15
A	KR 10-2019-0064065 A (한림대학교 산학협력단) 2019.06.10 청구항 1-9	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 2024년12월02일(02.12.2024)		국제조사보고서 발송일 2024년12월02일(02.12.2024)
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
WO 2023-080259 A1	2023/05/11	EP 4429282 A1	2024/09/11
		KR 10-2024-0095286 A	2024/06/25
KR 10-1514714 B1	2015/04/23	없음	
CN 110099013 A	2019/08/06	CN 110099013 B	2022/08/09
KR 10-2200590 B1	2021/01/08	WO 2021-075623 A1	2021/04/22
KR 10-2019-0064065 A	2019/06/10	KR 10-2036154 B1	2019/10/24