

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2022 년 7 월 21 일 (21.07.2022)



(10) 국제공개번호

WO 2022/154575 A1

(51) 국제특허분류:

H04W 4/40 (2018.01)

H04W 4/90 (2018.01)

H04W 4/38 (2018.01)

H04W 4/021 (2018.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2022/000735

(22) 국제출원일:

2022 년 1 월 14 일 (14.01.2022)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2021-0005432 2021 년 1 월 14 일 (14.01.2021) KR

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

(72) 발명자: 황재호 (HWANG, Jaeho); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 서한별 (SEO, Hanbyul); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김학성 (KIM, Hak-seong); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인(유한)케이비케이 (KBK & ASSOCIATES); 05556 서울시 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU,

ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

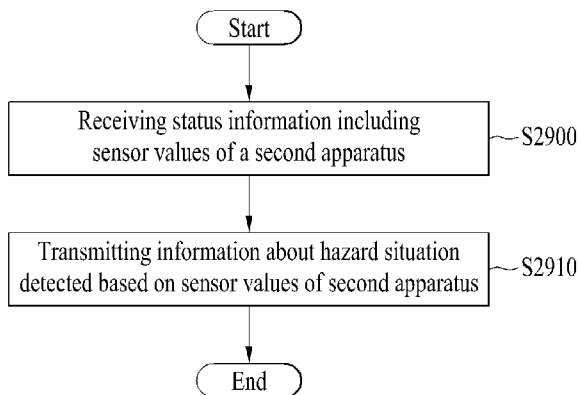
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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))

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING AND RECEIVING WIRELESS SIGNAL IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 무선 신호 송수신 방법 및 장치



(57) Abstract: The present invention relates to an apparatus and method for operating in a wireless communication system which supports SoftV2X communication, the method comprising the operations of: receiving status information including sensor values of a second apparatus; and transmitting information about a road hazard situation detected on the basis of the sensor values, wherein the road hazard situation is detected on the basis of 1) change amounts between a first point in time at which change amounts of the sensor values are greater than a threshold and a second point in time at which the change amounts are back to or below the threshold, and 2) the similarity between the sensor values before the first point in time and after the second point in time.

(57) 요약서: 본 발명은, SoftV2X 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 동작하는 장치 및 방법에 관한 것으로서, 제2 장치의 센서 값들을 포함하는 상태 정보를 수신하고, 상기 센서 값들에 기반하여 감지된 도로의 위험 상황에 관한 정보를 전송하는 동작을 포함하고, 상기 도로의 위험 상황은, 1) 상기 센서 값들의 변화량이 임계값보다 커지는 제1 시점 및 상기 변화량이 다시 임계값 이하가 되는 제2 시점 사이의 상기 변화량들 및 2) 상기 제1 시점 이전과 상기 제2 시점 이후의 상기 센서 값들의 유사도에 기반하여 감지되는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

WO 2022/154575 A1

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 무선 신호 송수신 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선 신호 송수신 방법 및 장치에 관한 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 주고받는 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 인터페이스(interface between User Equipment and Radio Network System)를 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.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명은 도로의 위험 상황을 보다 효율적이고 정확하게 감지하는 방법 및

이를 위한 장치를 제공하기 위한 것이다.

- [7] 본 발명의 목적은 무선 신호 송수신 과정을 효율적으로 수행하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는데 있다.
- [8] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 상기 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

기술적 해결방법

- [9] 본 발명의 제1 양상으로, 소프트 V2X(Soft Vehicle to Everything) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 제1 장치가 동작하는 방법은, 제2 장치의 센서 값들을 포함하는 상태 정보를 수신하는 단계, 및 상기 센서 값들에 기반하여 감지된 도로의 위험 상황에 관한 정보를 전송하는 단계를 포함하고, 상기 도로의 위험 상황은, 1) 상기 센서 값들의 변화량이 임계값보다 커지는 제1 시점 및 상기 변화량이 다시 임계값 이하가 되는 제2 시점 사이의 상기 변화량들 및 2) 상기 제1 시점 이전과 상기 제2 시점 이후의 상기 센서 값들의 유사도에 기반하여 감지될 수 있다.
- [10] 본 발명의 제2 양상으로, 소프트 V2X(Soft Vehicle to Everything) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 동작하는 제1 장치는, 적어도 하나의 RF(Radio Frequency) 유닛, 적어도 하나의 프로세서, 및 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작은, 제2 장치의 센서 값들을 포함하는 상태 정보를 수신하고, 상기 센서 값들에 기반하여 감지된 도로의 위험 상황에 관한 정보를 전송하고, 상기 도로의 위험 상황은, 1) 상기 센서 값들의 변화량이 임계값보다 커지는 제1 시점 및 상기 변화량이 다시 임계값 이하가 되는 제2 시점 사이의 상기 변화량들 및 2) 상기 제1 시점 이전과 상기 제2 시점 이후의 상기 센서 값들의 유사도에 기반하여 감지될 수 있다.
- [11] 본 발명의 제3 양상으로, 소프트 V2X(Soft Vehicle to Everything) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 제2 장치가 동작하는 방법은, 제2 장치의 센서 값들을 포함하는 상태 정보를 제1 장치로 전송하는 단계, 및 상기 센서 값들에 기반하여 감지된 도로의 위험 상황에 관한 정보를 상기 제1 장치로부터 수신하는 단계를 포함하고, 상기 도로의 위험 상황은, 1) 상기 센서 값들의 변화량이 임계값보다 커지는 제1 시점 및 상기 변화량이 다시 임계값 이하가 되는 제2 시점 사이의 상기 변화량들 및 2) 상기 제1 시점 이전과 상기 제2 시점 이후의 상기 센서 값들의 유사도에 기반하여 감지될 수 있다.
- [12] 본 발명의 제4 양상으로, 소프트 V2X(Soft Vehicle to Everything) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 동작하는 제2 장치는, 적어도 하나의 RF(Radio Frequency) 유닛, 적어도 하나의 프로세서, 및 상기 적어도 하나의 프로세서와

동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작은, 제2 장치의 센서 값들을 포함하는 상태 정보를 제1 장치로 전송하고, 상기 센서 값들에 기반하여 감지된 도로의 위험 상황에 관한 정보를 상기 제1 장치로부터 수신하고, 상기 도로의 위험 상황은, 1) 상기 센서 값들의 변화량이 임계값보다 커지는 제1 시점 및 상기 변화량이 다시 임계값 이하가 되는 제2 시점 사이의 상기 변화량들 및 2) 상기 제1 시점 이전과 상기 제2 시점 이후의 상기 센서 값들의 유사도에 기반하여 감지될 수 있다.

[13] 본 발명의 제5 양상으로, 소프트 V2X(Soft Vehicle to Everything) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 동작하는 장치는, 적어도 하나의 프로세서, 및 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작은 제2 장치의 센서 값들을 포함하는 상태 정보를 수신하고, 상기 센서 값들에 기반하여 감지된 도로의 위험 상황에 관한 정보를 전송하는 동작을 포함하고, 상기 도로의 위험 상황은, 1) 상기 센서 값들의 변화량이 임계값보다 커지는 제1 시점 및 상기 변화량이 다시 임계값 이하가 되는 제2 시점 사이의 상기 변화량들 및 2) 상기 제1 시점 이전과 상기 제2 시점 이후의 상기 센서 값들의 유사도에 기반하여 감지될 수 있다.

[14] 본 발명의 제6 양상으로, 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체에 있어서, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 포함하며, 상기 동작은 제2 장치의 센서 값들을 포함하는 상태 정보를 수신하고, 상기 센서 값들에 기반하여 감지된 도로의 위험 상황에 관한 정보를 전송하는 동작을 포함하고, 상기 도로의 위험 상황은, 1) 상기 센서 값들의 변화량이 임계값보다 커지는 제1 시점 및 상기 변화량이 다시 임계값 이하가 되는 제2 시점 사이의 상기 변화량들 및 2) 상기 제1 시점 이전과 상기 제2 시점 이후의 상기 센서 값들의 유사도에 기반하여 감지될 수 있다.

[15] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 시점과 상기 제2 시점 사이에서 상기 변화량들의 누적된 값이 기설정된 값보다 큰 것에 기반하여, 상기 도로의 위험 상황이 발생한 것으로 감지될 수 있다.

[16] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 시점과 상기 제2 시점 이후의 센서 값들 사이의 유사도가 임계 수준 이하인 것에 기반하여, 상기 도로의 위험 상황이 발생하지 않은 것으로 감지될 수 있다.

[17] 일 실시예에 따르면, 상기 도로의 위험 상황에 관한 정보는, 상기 위험 상황을 식별하기 위한 정보, 상기 위험 상황의 타입을 나타내는 정보, 상기 위험 상황이 감지된 시간에 관한 정보, 상기 위험 상황이 감지된 영역을 나타내는 정보, 및 상기 영역의 형태를 나타내는 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[18] 일 실시예에 따르면, 상기 도로의 위험 상황이 감지된 것에 기반하여, 상기 위험 상황에 관한 추가 정보를 요청하기 위한 메시지를 하나 이상의 제3 장치에게

전송하는 단계, 상기 추가 정보를 상기 하나 이상의 제3 장치로부터 수신하는 단계, 상기 추가 정보에 기반하여, 상기 도로의 위험 상황에 관한 정보를 업데이트하는 단계, 및 상기 업데이트된 도로의 위험 상황에 관한 정보를 상기 제2 장치에게 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [19] 일 실시예에 따르면, 상기 메시지는 상기 제3 장치를 제어하기 위한 정보를 더 포함하고, 상기 제3 장치를 제어하기 위한 정보는, 상기 추가 정보를 획득하기 위해 필요한 상기 제3 장치의 센서를 제어하기 위한 정보, 상기 제3 장치에게 위험을 알리는 동작을 제어하기 위한 정보, 상기 제3 장치의 안전에 관한 어플리케이션의 동작을 제어하기 위한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [20] 일 실시예에 따르면, 상기 도로에 관한 추가 정보는, 상기 하나 이상의 제3 장치의 이동 경로 정보, 속도 변화 정보, 센서 값, 소리 정보, 및 카메라 영상 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [21] 일 실시예에 따르면, 상기 하나 이상의 제3 장치는 상기 도로와 인접한 영역 내에 위치하는 장치를 포함하고, 상기 영역의 범위는 상기 도로의 위험 상황의 심각도 및 신뢰도 중 적어도 하나에 기반하여 다르게 설정될 수 있다.
- [22] 일 실시예에 따르면, 상기 추가 정보를 요청하기 위한 메시지는, 상기 위험 상황을 식별하기 위한 정보, 상기 제1 장치에서 필요한 센서 값을 나타내는 정보, 상기 추가 정보의 수집 구간을 설정하기 위한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [23] 일 실시예에 따르면, 상기 센서 값들은, 상기 제2 장치의 주행 방향에 대한 수직 방향으로의 위치 또는 Z축 방향으로의 위치를 나타내는 값들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [24] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 장치와 상기 제2 장치는 Uu 인터페이스(interface between User Equipment and Radio Network System)를 통해 통신을 수행할 수 있다.
- [25] 일 실시예에 따르면, 상기 도로의 위험 상황이 상기 제2 장치에서 감지된 것에 기반하여, 상기 상태 정보는 상기 도로의 위험 상황에 관한 정보를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [26] 본 발명에 의하면, 도로의 위험 상황을 보다 효율적으로 감지할 수 있다.
- [27] 본 발명에 의하면, 다른 장치들 간의 협력 인지를 통해 도로의 위험 상황을 보다 정확하게 감지할 수 있다.
- [28] 본 발명에 의하면, 도로의 위험 상황에 관한 정보를 다른 장치들에게 전송함으로써, 주변을 주행하는 사용자들이 보다 안전하게 주행할 수 있도록 한다.
- [29] 본 발명에서 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

- [30] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 설명한다.
- [31] 도 1은 NR 이전의 RAT에 기반한 V2X 통신과 NR에 기반한 V2X 통신을 비교하여 설명하기 위한 도면이다
- [32] 도 2은 적용될 수 있는 LTE 시스템의 구조를 나타낸다.
- [33] 도 3은 NR 시스템의 구조를 나타낸다.
- [34] 도 4은 NR의 무선 프레임의 구조를 나타낸다.
- [35] 도 5은 NR 프레임의 슬롯 구조를 나타낸다.
- [36] 도 6는 SL 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다.
- [37] 도 7은 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 단말을 나타낸다.
- [38] 도 8는 V2X 또는 SL 통신을 위한 자원 단위를 나타낸다.
- [39] 도 9는 ITS 스테이션 참조 구조 (ITS station reference architecture)를 설명하기 위한 도면이다.
- [40] 도 10은 참조 구조에 기초하여 설계 및 적용 가능한 ITS 스테이션 (station)의 예시 구조이다.
- [41] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 V2X 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [42] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 첫번째 방법의 시스템 구성을 나타내는 도면이다.
- [43] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 첫번째 방법에 따른 시스템의 운용을 나타내는 흐름도이다.
- [44] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 두번째 방법의 시스템 구성을 나타내는 도면이다.
- [45] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 두번째 방법에 따른 시스템의 운용을 나타내는 흐름도이다.
- [46] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 세번째 방법의 시스템 구성을 나타내는 도면이다.
- [47] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 세번째 방법에 따른 시스템의 운용을 나타내는 흐름도이다
- [48] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 위험 인지 블록의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [49] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따라 소프트 V2X 장치의 센서 값들에 기반하여 도로의 위험 상황을 감지하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

- [50] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따라 종행 방향의 값을 위험 상황의 검출에 사용하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [51] 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 협력 인지를 위한 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.
- [52] 도 22는 본 발명의 일 실시예에 따라 소프트웨어 V2X 서버가 이중 체크하기 위해 소프트웨어 V2X 장치를 선별하는 방법을 나타내는 도면이다.
- [53] 도 23 내지 도 25 본 발명의 일 실시예에 따라 첫번째 내지 세번째 협력 인지 방법이 적용된 경우의 메시지 전송 과정을 나타내는 도면이다.
- [54] 도 26은 본 발명의 일 실시예에 따라 메시지가 운용되는 인터페이스를 나타내는 도면이다.
- [55] 도 27은 본 발명의 일 실시예에 따라 위험 상황을 감지하기 위한 메시지 포맷을 나타내는 도면이다.
- [56] 도 28은 EventPositionA, B의 좌표 값에 기반하여 이벤트가 발생한 영역을 표현하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [57] 도 29는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 장치의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [58] 도 30은 본 발명에 적용되는 통신 시스템을 예시한다.
- [59] 도 31은 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.
- [60] 도 32는 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다.
- [61] 도 33은 본 발명에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [62] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 통신 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(universal terrestrial radio access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(global system for mobile communications)/GPRS(general packet radio service)/EDGE(enhanced data rates for GSM evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE(institute of electrical and electronics engineers) 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. IEEE 802.16m은 IEEE 802.16e의 진화로, IEEE 802.16e에 기반한 시스템과의 하위 호환성(backward compatibility)를 제공한다. UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunications system)의 일부이다. 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA(evolved-UMTS terrestrial radio access)를 사용하는 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(advanced)는 3GPP LTE의 진화이다.

- [63] 5G NR은 LTE-A의 후속 기술로서, 고성능, 저지연, 고가용성 등의 특성을 가지는 새로운 Clean-slate 형태의 이동 통신 시스템이다. 5G NR은 1GHz 미만의 저주파 대역에서부터 1GHz~10GHz의 중간 주파 대역, 24GHz 이상의 고주파(밀리미터파) 대역 등 사용 가능한 모든 스펙트럼 자원을 활용할 수 있다.
- [64] 설명을 명확하게 하기 위해, LTE-A 또는 5G NR을 위주로 기술하지만 실시예(들)의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [65] 도 1은 NR 이전의 RAT에 기반한 V2X 통신과 NR에 기반한 V2X 통신을 비교하여 설명하기 위한 도면이다
- [66] 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.
- [67] 예를 들어, CAM은 방향 및 속도와 같은 차량의 동적 상태 정보, 치수와 같은 차량 정적 데이터, 외부 조명 상태, 경로 내역 등 기본 차량 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 단말은 CAM을 방송할 수 있으며, CAM의 지연(latency)은 100ms보다 작을 수 있다. 예를 들어, 차량의 고장, 사고 등의 돌발적인 상황이 발행하는 경우, 단말은 DENM을 생성하여 다른 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 단말의 전송 범위 내에 있는 모든 차량은 CAM 및/또는 DENM을 수신할 수 있다. 이 경우, DENM은 CAM 보다 높은 우선 순위를 가질 수 있다.
- [68] 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.
- [69] 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.
- [70] 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.
- [71] 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.
- [72] 예를 들어, 리모트 드라이빙을 기반으로, 운전을 하지 못하는 사람 또는 위험한 환경에 위치한 리모트 차량을 위해, 리모트 드라이버 또는 V2X 어플리케이션은 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.
- [73] 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.
- [74] 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.
- [75] 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.
- [76] 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.
- [77] 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.
- [78] 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.

[79] 도 3은 NR 시스템의 구조를 나타낸다.

[80] 도 3을 참조하면, NG-RAN은 단말에게 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단(termination)을 제공하는 gNB 및/또는 eNB를 포함할 수 있다. 도 7에서는 gNB만을 포함하는 경우를 예시한다. gNB 및 eNB는 상호 간에 Xn 인터페이스로 연결되어 있다. gNB 및 eNB는 5세대 코어 네트워크(5G Core Network: 5GC)와 NG 인터페이스를 통해 연결되어 있다. 보다 구체적으로, AMF(access and mobility management function)과는 NG-C 인터페이스를 통해 연결되고, UPF(user plane function)과는 NG-U 인터페이스를 통해 연결된다.

[81] 도 4은 NR의 무선 프레임의 구조를 나타낸다.

[82] 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.

[83] 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.

[84] 다음의 표 1은 노멀 CP가 사용되는 경우, SCS 설정(u)에 따라 슬롯 별 심볼의 개수($N_{\text{slot_symb}}$), 프레임 별 슬롯의 개수($N_{\text{frame,u_slot}}$)와 서브프레임 별 슬롯의 개수($N_{\text{subframe,u_slot}}$)를 예시한다.

[85] [표1]

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

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

[87] [표2]

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

[88] 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.

[89] 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.

[90] 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.

[91] [표3]

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

[92] 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.

[93] [표4]

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

[94] 도 5은 NR 프레임의 슬롯 구조를 나타낸다.

[95] 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.

[96] 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.

[97] 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.

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

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

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

[101] 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.

- [102] 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, 자원 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.
- [103] 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.
- [104] 한편, NR SL 시스템에서, 서로 다른 SCS 및/또는 CP 길이를 가지는 복수의 뉴머놀로지가 지원될 수 있다. 이 때, SCS가 증가함에 따라서, 전송 단말이 S-SSB를 전송하는 시간 자원의 길이가 짧아질 수 있다. 이에 따라, S-SSB의 커버리지(coverage)가 감소할 수 있다. 따라서, S-SSB의 커버리지를 보장하기 위하여, 전송 단말은 SCS에 따라 하나의 S-SSB 전송 주기 내에서 하나 이상의 S-SSB를 수신 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 전송 단말이 하나의 S-SSB 전송 주기 내에서 수신 단말에게 전송하는 S-SSB의 개수는 전송 단말에게 사전에 설정되거나(pre-configured), 설정(configured)될 수 있다. 예를 들어, S-SSB 전송 주기는 160ms 일 수 있다. 예를 들어, 모든 SCS에 대하여, 160ms의 S-SSB 전송 주기가 지원될 수 있다.
- [105] 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.
- [106] 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.

- [107] 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.
- [108] 도 7은 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 단말을 나타낸다.
- [109] 도 7을 참조하면, V2X 또는 SL 통신에서 단말이라는 용어는 주로 사용자의 단말을 의미할 수 있다. 하지만, 기지국과 같은 네트워크 장비가 단말 사이의 통신 방식에 따라 신호를 송수신하는 경우, 기지국 또한 일종의 단말로 간주될 수도 있다. 예를 들어, 단말 1은 제 1 장치(100)일 수 있고, 단말 2는 제 2 장치(200)일 수 있다.
- [110] 예를 들어, 단말 1은 일련의 자원의 집합을 의미하는 자원 풀(resource pool) 내에서 특정한 자원에 해당하는 자원 단위(resource unit)를 선택할 수 있다. 그리고, 단말 1은 상기 자원 단위를 사용하여 SL 신호를 전송할 수 있다. 예를 들어, 수신 단말인 단말 2는 단말 1이 신호를 전송할 수 있는 자원 풀을 설정 받을 수 있고, 상기 자원 풀 내에서 단말 1의 신호를 검출할 수 있다.
- [111] 여기서, 단말 1이 기지국의 연결 범위 내에 있는 경우, 기지국이 자원 풀을 단말 1에게 알려줄 수 있다. 반면, 단말 1이 기지국의 연결 범위 밖에 있는 경우, 다른 단말이 단말 1에게 자원 풀을 알려주거나, 또는 단말 1은 사전에 설정된 자원 풀을 사용할 수 있다.
- [112] 일반적으로 자원 풀은 복수의 자원 단위로 구성될 수 있고, 각 단말은 하나 또는 복수의 자원 단위를 선택하여 자신의 SL 신호 전송에 사용할 수 있다.
- [113] 도 8은 V2X 또는 SL 통신을 위한 자원 단위를 나타낸다.
- [114] 도 8를 참조하면, 자원 풀의 전체 주파수 자원이 NF개로 분할될 수 있고, 자원 풀의 전체 시간 자원이 NT개로 분할될 수 있다. 따라서, 총 $NF * NT$ 개의 자원 단위가 자원 풀 내에서 정의될 수 있다. 도 8는 해당 자원 풀이 NT 개의 서브프레임의 주기로 반복되는 경우의 예를 나타낸다.
- [115] 도 8에 나타난 바와 같이, 하나의 자원 단위(예를 들어, Unit #0)는 주기적으로 반복하여 나타날 수 있다. 또는, 시간 또는 주파수 차원에서의

다이버시티(diversity) 효과를 얻기 위해서, 하나의 논리적인 자원 단위가 맵핑되는 물리적 자원 단위의 인덱스가 시간에 따라 사전에 정해진 패턴으로 변화할 수도 있다. 이러한 자원 단위의 구조에 있어서, 자원 풀이란 SL 신호를 전송하고자 하는 단말이 전송에 사용할 수 있는 자원 단위들의 집합을 의미할 수 있다.

- [116] 자원 풀은 여러 종류로 세분화될 수 있다. 예를 들어, 각 자원 풀에서 전송되는 SL 신호의 콘텐츠(content)에 따라, 자원 풀은 아래와 같이 구분될 수 있다.
- [117] (1) 스케줄링 할당(Scheduling Assignment, SA)은 전송 단말이 SL 데이터 채널의 전송으로 사용하는 자원의 위치, 그 외 데이터 채널의 복조를 위해서 필요한 MCS(Modulation and Coding Scheme) 또는 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 전송 방식, TA(Timing Advance)등의 정보를 포함하는 신호일 수 있다. SA는 동일 자원 단위 상에서 SL 데이터와 함께 멀티플렉싱되어 전송되는 것도 가능하며, 이 경우 SA 자원 풀이란 SA가 SL 데이터와 멀티플렉싱되어 전송되는 자원 풀을 의미할 수 있다. SA는 SL 제어 채널(control channel)로 불릴 수도 있다.
- [118] (2) SL 데이터 채널(Physical Sidelink Shared Channel, PSSCH)은 전송 단말이 사용자 데이터를 전송하는데 사용하는 자원 풀일 수 있다. 만약 동일 자원 단위 상에서 SL 데이터와 함께 SA가 멀티플렉싱되어 전송되는 경우, SA 정보를 제외한 형태의 SL 데이터 채널만이 SL 데이터 채널을 위한 자원 풀에서 전송될 수 있다. 다시 말해, SA 자원 풀 내의 개별 자원 단위 상에서 SA 정보를 전송하는데 사용되었던 REs(Resource Elements)는 SL 데이터 채널의 자원 풀에서 여전히 SL 데이터를 전송하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 전송 단말은 연속적인 PRB에 PSSCH를 맵핑시켜서 전송할 수 있다.
- [119] (3) 디스커버리 채널은 전송 단말이 자신의 ID 등의 정보를 전송하기 위한 자원 풀일 수 있다. 이를 통해, 전송 단말은 인접 단말이 자신을 발견하도록 할 수 있다.
- [120] 이상에서 설명한 SL 신호의 콘텐츠가 동일한 경우에도, SL 신호의 송수신 속성에 따라서 상이한 자원 풀을 사용할 수 있다. 일 예로, 동일한 SL 데이터 채널이나 디스커버리 메시지라 하더라도, SL 신호의 전송 타이밍 결정 방식(예를 들어, 동기 기준 신호의 수신 시점에서 전송되는지 아니면 상기 수신 시점에서 일정한 타이밍 어드밴스를 적용하여 전송되는지), 자원 할당 방식(예를 들어, 개별 신호의 전송 자원을 기지국이 개별 전송 단말에게 지정해주는지 아니면 개별 전송 단말이 자원 풀 내에서 자체적으로 개별 신호 전송 자원을 선택하는지), 신호 포맷(예를 들어, 각 SL 신호가 한 서브프레임에서 차지하는 심볼의 개수, 또는 하나의 SL 신호의 전송에 사용되는 서브프레임의 개수), 기지국으로부터의 신호 세기, SL 단말의 송신 전력 세기 등에 따라서 다시 상이한 자원 풀로 구분될 수도 있다.

[121]

[122] **Vehicular Communications for ITS**

- [123] V2X (Vehicle-to-Everything, 차량 통신)을 활용하는 ITS (Intelligent Transport System)는 주요하게 Access layer (접속 계층), Network & Transport layer (네트워킹 및 트랜스포트 계층), Facilities layer (퍼실리티 계층), Application layer (어플리케이션 계층), Security (보안)와 Management (관리) Entity (엔티티) 등으로 구성될 수 있다. 차량 통신은, 차량 간 통신 (V2V), 차량과 기지국 간 통신 (V2N, N2V), 차량과 RSU (Road-Side Unit) 간 통신 (V2I, I2V), RSU 간 통신 (I2I), 차량과 사람 간 통신 (V2P, P2V), RSU와 사람 간 통신 (I2P, P2I) 등 다양한 시나리에 적용될 수 있다. 차량 통신의 주체가 되는 차량, 기지국, RSU, 사람 등은 ITS station이라고 지칭된다.
- [124] 도 9는 ITS 스테이션 참조 구조 (ITS station reference architecture)를 설명하기 위한 도면이다.
- [125] ITS 스테이션 참조 구조 (ITS station reference architecture)는, 액세스 계층 (Access layer), 네트워크&운송 계층 (Network & Transport layer), Facilities layer과 보안 (Security)과 관리 (Management)를 위한 엔티티 (Entity) 및 최상위에는 어플리케이션 계층 (Application layer)으로 구성되어 있으며, 기본적으로 layered OSI (계층 OSI) 모델을 따른다.
- [126] 구체적으로, 도 9를 참조하면, OSI 모델을 기반한 ITS station 참조 구조 특징이 나타나 있다. ITS 스테이션 (station)의 액세스 (access) 계층은 OSI 계층 1 (physical 계층)과 계층 2 (data link 계층)에 상응하며, ITS 스테이션 (station)의 네트워크&운송 (network & transport) 계층은 OSI 계층 3 (network 계층)과 계층 4 (transport 계층)에 상응하고, ITS 스테이션 (station)의 facilities 계층은 OSI 계층 5 (session 계층), 계층 6 (presentation 계층) 및 계층 7 (application 계층)에 상응한다.
- [127] ITS 스테이션 (station)의 최상위에 위치한 어플리케이션 (application) 계층은 사용 케이스 (use-case)를 실제 구현하여 지원하는 기능을 수행하며 사용 케이스 (use-case)에 따라 선택적으로 사용될 수 있다. 관리 엔티티 (Management entity)는 ITS 스테이션 (station)의 통신 (communication) 및 동작을 비롯한 모든 계층을 관리하는 역할을 수행한다. 보안 엔티티 (Security entity)는 모든 계층에 대한 보안 서비스 (security service)를 제공한다. ITS 스테이션 (station)의 각 계층은 상호 간 interface (인터페이스)를 통해 차량 통신을 통해 전송할 혹은 수신한 데이터 및 다양한 목적의 부가 정보들을 교환한다. 다음은 다양한 인터페이스에 대한 약어 설명이다.
- [128] MA: Interface between management entity and application layer
- [129] MF: Interface between management entity and facilities layer
- [130] MN: Interface between management entity and networking & transport layer
- [131] MI: Interface between management entity and access layer
- [132] FA: Interface between facilities layer and ITS-S applications
- [133] NF: Interface between networking & transport layer and facilities layer
- [134] IN: Interface between access layer and networking & transport layer

- [135] SA: Interface between security entity and ITS-S applications
- [136] SF: Interface between security entity and facilities layer
- [137] SN: Interface between security entity and networking & transport layer
- [138] SI: Interface between security entity and access layer
- [139] 도 10은 참조 구조에 기초하여 설계 및 적용 가능한 ITS 스테이션 (station)의 예시 구조이다.
- [140] ITS 스테이션 (station)의 참조 구조의 주된 개념은 통신 네트워크로 구성된 두 개의 종단 차량/이용자 사이에서, 통신 처리를 각 계층이 가지고 있는 특별한 기능을 가지고 계층별로 나눌 수 있도록 하는 것이다. 즉, 차량 간 메시지가 생성되면, 차량 및 ITS 시스템 (또는 기타 ITS 관련 단말기/시스템)에서 한 계층씩 아래로 각 층을 통과하여 데이터가 전달되고, 다른 쪽에서는 메시지가 도착할 때 메시지를 받는 차량 또는 ITS (또는 기타 ITS 관련 단말기/시스템)는 한 계층씩 위로 통과하여 전달된다.
- [141] 차량 통신 및 네트워크를 통한 ITS 시스템은, 다양한 use-case 지원을 위해 다양한 접속 기술, 네트워크 프로토콜, 통신 인터페이스 등을 고려하여 유기적으로 설계되며, 하기 기술된 각 계층의 역할 및 기능은 상황에 따라 변경될 수 있다. 다음은 각 계층별 주요 기능에 간략히 기술한다.
- [142] 어플리케이션 계층 (Application layer)는 다양한 use-case를 실제 구현하여 지원하는 역할을 수행하며, 예로서 안전 및 효율적 교통정보, 기타 오락 정보 등을 제공한다.
- [143] 어플리케이션 계층은 어플리케이션이 속한 ITS 스테이션을 다양한 형태로 제어하거나, 하위의 access 계층, network & transport 계층, facilities 계층을 통해서 서비스 메시지를 차량 통신을 통해 종단 차량/이용자/인프라 등에 전달하여 서비스를 제공한다. 이때 ITS 어플리케이션은 다양한 use case를 지원할 수 있으며, 일반적으로 이러한 use-case들은 road-safety, traffic efficiency, local services, 그리고 infotainment 등 other application으로 grouping 되어 지원될 수 있다. application classification, use-case등은 새로운 application 시나리오가 정의되면 업데이트 될 수 있다. 계층 관리 (layer management)는 어플리케이션 계층의 운영 및 보안과 관련된 정보를 관리 및 서비스해 주는 역할을 수행하며, 관련 정보는 MA (interface between management entity and application 계층) 와 SA (interface between security entity and ITS-S applications) (또는 SAP: Service Access Point, 예 MA-SAP, SA-SAP)를 통해 양방향으로 전달 및 공유된다. 어플리케이션 계층에서 facilities 계층으로의 request 또는 퍼실리티 계층에서 어플리케이션 계층으로의 서비스 메시지 및 관련정보의 전달은 FA (interface between facilities layer and ITS-S applications 또는 FA-SAP)를 통해 수행된다.
- [144] 퍼실리티 계층 (Facilities layer)는 상위 어플리케이션 계층에서 정의된 다양한 use-case를 효과적으로 실현할 수 있도록 지원하는 역할을 수행하며, 예컨대, application support, information support, session/communication support를 수행할 수

있다.

- [145] 퍼실리티 계층은 기본적으로 OSI 모델의 상위 3개 계층, 예) session 계층, presentation 계층, application 계층, 기능을 지원한다. 구체적으로는, ITS를 위해 어플리케이션 지원 (Application support), 인포메이션 지원 (Information support), 세션/통신 지원 (Session/communication support) 등과 같은 퍼실리티를 제공한다. 여기서, 퍼실리티 (facilities)는 기능 (functionality), 정보 (information), 데이터 (data)를 제공하는 컴포넌트 (component)를 의미한다.
- [146] 어플리케이션 지원 퍼실리티 (Application support facilities)는 ITS 어플리케이션의 동작을 (주로 ITS 용 메시지 생성 및 하위계층과의 송수신, 및 그에 대한 관리) 지원하는 퍼실리티이다. 상기 어플리케이션 지원 퍼실리티는 CA (Cooperative Awareness) basic service, DEN (Decentralized Environmental Notification) basic service 등이 있다. 향후에는 CACC (Cooperative Adaptive Cruise Control), Platooning, VRU (Vulnerable Roadside User), CPS (Collective Perception Service) 등 새로운 서비스를 위한 퍼실리티 엔티티 (facilities entity) 및 관련된 메시지가 추가 정의될 수 있다.
- [147] 정보 지원 퍼실리티 (Information support facilities)는 다양한 ITS application에 의해 사용될 공통된 데이터 정보나 데이터베이스를 제공하는 퍼실리티 (facilities)로 Local Dynamic Map (LDM) 등이 있다.
- [148] 세션/통신 지원 퍼실리티 (Session/communication support facilities)는 communications and session management를 위한 서비스를 제공하는 퍼실리티로서 addressing mode와 session support 등이 있다.
- [149] 또한, 퍼실리티는 공통 퍼실리티 (common facilities)와 도메인 퍼실리티 (domain facilities)로 나눌 수 있다.
- [150] 공통 퍼실리티는 다양한 ITS 어플리케이션과 ITS 스테이션 동작에 필요한 공통 서비스나 기능을 제공하는 퍼실리티이며, 예로서 time management, position management, 그리고 services managements등이 있다.
- [151] 도메인 퍼실리티는 일부 (하나 또는 복수의) ITS 어플리케이션에만 필요한 특별한 서비스나 기능을 제공하는 퍼실리티이며, 예로서 Road Hazard Warning applications (RHW)를 위한 DEN basic service 등이 있다. Domain facilities는 optional 기능으로서 ITS station에 의해 지원되지 않으면 사용되지 않는다.
- [152] 계층 관리 (layer management)는 퍼실리티 계층의 운영 및 보안과 관련된 정보를 관리 및 서비스해 주는 역할을 수행하며, 관련정보는 MF (interface between management entity and facilities 계층) 와 SF (interface between security entity and facilities 계층) (또는 MF-SAP, SF-SAP)를 통해 양방향으로 전달 및 공유된다. Application 계층에서 facilities 계층으로의 request 또는 facilities 계층에서 application 계층으로의 서비스 메시지 및 관련정보의 전달은 FA (또는 FA-SAP)를 통해 이루어지며, facilities 계층과 하위 networking & transport 계층 간의 양방향 서비스 메시지 및 관련정보의 전달은 NF (interface between

- networking & transport 계층 and facilities 계층, 또는 NF-SAP)에 의해 이루어진다.
- [153] 다양한 트랜스포트 프로토콜과 네트워크 프로토콜의 지원을 통해 동종 (Homogenous) 또는 이종 (Heterogeneous) 네트워크 간 차량 통신을 위한 네트워크를 구성하는 역할을 수행한다. 예로서 TCP/UDP+IPv6 등 인터넷 프로토콜을 이용한 인터넷 접속, 라우팅 및 차량 네트워크를 제공하며, BTP (Basic Transport Protocol)와 GeoNetworking 기반 프로토콜을 이용하여 차량 네트워크를 형성할 수 있다. 이때 지리적 위치 정보 (Geographical position)를 활용한 네트워킹도 지원될 수 있다. 차량 네트워크 계층은 access layer에 사용되는 기술에 의존적으로 (access layer technology-dependent) 설계되거나 구성될 수 있으며, access layer에 사용되는 기술에 상관없이 (access layer technology-independent, access layer technology agnostic) 설계되거나 구성될 수 있다.
- [154] 유럽 ITS 네트워크 & 트랜스포트 (network & transport) 계층 기능은 하기와 같다. 기본적으로 ITS 네트워크 & 트랜스포트 (network & transport) 계층의 기능은 OSI 3 계층 (network 계층)와 4 계층 (transport 계층)과 유사 또는 동일하며 다음과 같은 특징을 지닌다.
- [155] 트랜스포트 계층 (transport layer)은 상위 계층 (session 계층, presentation 계층, application 계층)과 하위 계층 (network 계층, data link 계층, physical 계층)에서 제공받은 서비스 메시지와 관련정보를 전달하는 연결 계층으로서, 송신 ITS station의 application이 보낸 데이터가 목적지로 하는 ITS station의 application process에 정확하게 도착하도록 관리하는 역할을 한다. 유럽 ITS에서 고려될 수 있는 transport 프로토콜은 예로서 그림 OP5.1에서 보이듯 기존의 인터넷 프로토콜로 사용되는 TCP, UDP 등이 있으며, BTS 등 ITS 만을 위한 transport 프로토콜 등이 있다.
- [156] 네트워크 계층은 논리적인 주소 및 패킷의 전달 방식/경로 등을 결정하고, transport 계층에서 제공받은 패킷에 목적지의 논리적인 주소 및 전달 경로/방식 등의 정보를 네트워크 계층의 헤더에 추가하는 역할을 한다. 패킷 방식의 예로서 ITS station 간 unicast (유니캐스트), broadcast (브로드캐스트), multicast (멀티캐스트) 등이 고려될 수 있다. ITS를 위한 networking 프로토콜은 GeoNetworking, IPv6 networking with mobility support, IPv6 over GeoNetworking 등 다양하게 고려될 수 있다. GeoNetworking 프로토콜은 단순한 패킷 전송뿐만 아니라, 차량을 포함한 station의 위치정보를 이용한 forwarding (포워딩) 혹은 forwarding hop 개수 등을 이용한 forwarding 등의 다양한 전달 경로 혹은 전달 범위를 적용할 수 있다.
- [157] 네트워크 & 트랜스포트 (network & transport) 계층과 관련된 계층 관리 (layer management)는 network & transport 계층의 운영 및 보안과 관련된 정보를 관리 및 서비스해 주는 역할을 수행하며, 관련정보는 MN (interface between management entity and networking & transport 계층, 또는 MN-SAP) 와 SN (interface between

security entity and networking & transport 계층, 또는 SN-SAP)를 통해 양방향으로 전달 및 공유된다. Facilities 계층과 networking & transport 계층 간의 양방향 서비스메시지 및 관련정보의 전달은 NF (또는 NF-SAP)에 의해 이루어지며, networking & transport 계층과 access 계층 간의 서비스메시지 및 관련정보의 교환은 IN (interface between access layer and networking & transport 계층, 또는 IN-SAP)에 의해 이루어진다.

- [158] 북미 ITS network & transport 계층은, 유럽과 마찬가지로 기존의 IP 데이터를 지원하기 위해 IPv6 와 TCP/UDP를 지원하고 있으며, ITS만을 위한 프로토콜로는 WSMP (WAVE Short Message Protocol)를 정의하고 있다.
- [159] WSMP에 따라 생성되는 WSM (WAVE Short Message)의 packet 구조는 WSMP Header 와 Message가 전송되는 WSM data로 구성된다. WSMP header는 version, PSID, WSMP header extension field, WSM WAVE element ID, length로 구성된다.
- [160] Version 은 4bits의 실제 WSMP 버전을 나타내는 WsmVersion 필드와 4bits의 reserved 필드로 정의된다. PSID는 provider service identifier 로 상위 레이어에서 application에 따라 할당되며, 수신기 측에서 적절한 상위 계층을 결정하는데 도움을 준다. Extension fields는 WSMP header를 확장하기 위한 필드로 channel number, data-rate, transmit power used 와 같은 정보들이 삽입된다. WSMP WAVE element ID는 전송되는 WAVE short message의 타입을 지정하게 된다. Lenth는 12bits의 WSMLength 필드를 통해 전송되는 WSM data의 길이를 octets 단위로 지정해주게 되며, 나머지 4bits는 reserved 되어 있다. LLC Header는 IP data 와 WSMP data를 구별하여 전송할 수 있게 해주는 기능을 하며, SNAP의 Ethertype을 통해 구별된다. LLC header 와 SNAP header의 구조는 IEEE802.2에서 정의되어 있다. IP data를 전송하는 경우 Ethertype 은 0x86DD 로 설정하여 LLC header를 구성한다. WSMP를 전송하는 경우 Ethertype 은 0x88DC 로 설정하여 LLC header를 구성한다. 수신기의 경우, Ethertype을 확인하고 0x86DD 인 경우 IP data path 로 packet을 올려 보내고, Ethertype 이 0x88DC 인 경우 WSMP path로 올려 보내게 된다.
- [161] 액세스 계층 (Access layer)은 상위 계층으로부터 받은 메시지나 데이터를 물리적 채널을 통해 전송하는 역할을 수행한다. 액세스 계층 (Access layer) 기술로서, IEEE 802.11p를 기반한 ITS-G5 차량 통신 기술, 위성/광대역 무선 이동 통신 기술, 2G/3G/4G (LTE (Long-Term Evolution)등)/5G 등 무선 셀룰러 (cellular) 통신 기술, LTE-V2X와 NR-V2X (New Radio)와 같은 cellular-V2X 차량 전용 통신 기술, DVB-T/T2/ATSC3.0등 광대역 지상파 디지털 방송 기술, GPS 기술 등이 적용될 수 있다
- [162] 데이터 링크 계층 (Data link layer)은 일반적으로 잡음이 있는 인접 노드 간 (또는 차량 간) 물리적인 회선을 상위 네트워크계층이 사용할 수 있도록 전송 에러가 없는 통신 채널로 변환시키는 계층으로 3계층 프로토콜을 전송/운반/전달하는 기능, 전송할 데이터를 전송단위로서의 패킷(또는

프레임)으로 나누어 그룹화하는 프레임밍 (Framing) 기능, 보내는 측과 받는 측 간의 속도차를 보상하는 흐름제어 (Flow Control) 기능, (물리 전송 매체의 특징상 오류와 잡음이 랜덤하게 발생할 확률이 높으므로) 전송 오류를 검출하고 이것을 수정 또는 ARQ (Automatic Repeat Request) 등의 방식으로 송신측에서 타이머와 ACK 신호를 통해 전송에러를 검출하고 정확하게 수신되지 않은 패킷들을 재전송하는 기능 등을 수행한다. 또한 패킷이나 ACK 신호를 혼동하는 것을 피하기 위해 패킷과 ACK 신호에 일련번호 (Sequence number)를 부여하는 기능, 그리고 네트워크 Entity 간 데이터 링크의 설정, 유지, 단락 및 데이터 전송 등을 제어하는 기능 등도 수행한다. 그림 OP6.1의 data link layer를 구성하는 LLC (Logical Link Control), RRC (Radio Resource Control), PDCP (Packet Data Convergence Protocol), RLC (Radio Link Control), MAC (Medium Access Control), MCO (Multi-channel Operation) 부계층 (sub-layer)에 대한 주요 기능은 다음과 같다.

- [163] LLC sub-layer는 여러 상이한 하위 MAC 부계층 프로토콜을 사용할 수 있게 하여 망의 토폴로지에 관계없는 통신이 가능토록 한다. RRC sub-layer는 셀 내 모든 단말에게 필요한 셀 시스템 정보 방송, 페이지징 메시지의 전달 관리, 단말과 E-UTRAN 간의 RRC 연결 관리 (설정/유지/해제), 이동성 관리 (핸드오버), 핸드오버 시의 eNodeB 간의 UE 컨텍스트 전송, 단말 (UE) 측정 보고와 이에 대한 제어, 단말 (UE) 능력 관리, UE로의 셀 ID의 일시적 부여, 키 관리를 포함한 보안 관리, RRC 메시지 암호화 등의 기능을 수행한다. PDCP sub-layer는 ROHC (Robust Header Compression) 등의 압축 방식을 통한 IP 패킷 헤더 압축 수행할 수 있고, 제어 메시지 및 사용자 데이터의 암호화 (Cipherring), 데이터 무결성 (Data Integrity), 핸드오버 동안에 데이터 손실 방지 등의 기능을 수행한다. RLC sub-layer는 패킷의 분할(Segmentation)/병합(Concatenation)을 통해, 상위 PDCP 계층으로부터의 패킷을 MAC 계층의 허용 크기로 맞추어 데이터 전달하고, 전송 오류 및 재전송 관리를 통한 데이터 전송 신뢰성 향상, 수신 데이터들의 순서 확인, 재정렬, 중복확인 등을 수행한다. MAC sub-layer는 여러 노드들의 공유 매체 사용을 위해, 노드 간 충돌/경합 발생 제어 및 상위계층에서 전달된 패킷을 Physical layer 프레임 포맷에 맞추는 기능, 송신단/수신단 주소의 부여 및 식별 기능, 반송파 검출, 충돌 감지, 물리매체 상의 장애를 검출하는 등의 역할을 수행한다. MCO sub-layer는 복수개의 주파수 채널을 이용하여 다양한 서비스를 효과적으로 제공할 수 있도록 하며, 주요 기능은 특정 주파수 채널에서의 트래픽 가중 (traffic load)를 다른 채널로 효과적으로 분산하여 각 주파수 채널에서의 차량 간 통신 정보의 충돌/경합을 최소화한다.

- [164] 물리 계층은 ITS 계층 구조상의 최하위 계층으로 노드와 전송매체 사이의 인터페이스를 정의하고, data link 계층 Entity 간의 비트 전송을 위해 변조, 코딩, 전송채널을 물리 채널로의 매핑 등을 수행하며, 반송파 감지 (Carrier Sense), 빈 채널 평가 (CCA: Clear Channel Assessment) 등을 통해 무선매체가 사용 중인지

여부(busy 또는 idle)를 MAC 부계층에게 알리는 기능을 수행한다.

- [165] 한편, 소프트 V2X(Soft V2X) 시스템은 UU 인터페이스를 이용한 V2X 통신으로, Soft V2X 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 Soft V2X 서버에 전송되는 메시지로, VRU의 위치, 이동 방향, 이동 경로, 속도 등 상기 VRU에 대한 이동성 정보를 포함할 수 있다. 즉, Soft V2X 시스템은 UU 인터페이스를 통해 V2X 통신과 관련된 VRU 및/또는 차량들의 이동성 정보를 수신하고, 네트워크 등 soft V2X 서버가 수신된 이동성 정보에 기초하여 VRU 등의 주행 경로, VRU 이동 흐름 등을 제어하는 방식이다. 또는, SoftV2X 시스템은 V2N 통신과 관련하여 구성될 수 있다.
- [166] V2X 통신과 관련된 다이렉트 통신 (PC5, DSRC)의 수행하기 어려운 사용자 장비 또는 보행자 장비 (VRU 장치)는 UU 인터페이스에 기반한 Soft V2X 시스템을 통해 주변 차량 또는 VRU에 주행 정보, 이동성 정보를 제공하거나 제공받을 수 있다. 이를 통해, 상기 다이렉트 통신 (PC5, DSRC)의 수행하기 어려운 사용자 장비 또는 보행자 장비 (VRU 장치)는 주변 차량들로부터 안전을 보호받을 수 있다.
- [167] 실시예
- [168] 도로에 포트홀이 발생한 경우, 도로 상에 동물 사체 또는 교통 사고의 파편들이 존재하는 경우, 신호등이 고장난 경우, 도로의 포장에 손상된 경우, 도로의 주행에 방해가 될 수 있다. 따라서, 도로의 주행에 방해가 되는 원인을 제거하기 위하여, 도로 유지/보수 업체는, 신고를 받거나 자가 검출 기술을 이용하여, 도로의 위험 상황을 파악하고 보수할 수 있다. V2X 장치가 도로의 위험 상황을 감지(또는 인지)한 경우, V2X 장치는 DENM 메시지를 통해 도로의 위험 상황을 주변 장치들에게 알려줄 수 있다. 하지만, 전술한 방법들은 일회성에 그치기 때문에, 즉각적인 도로 유지 보수에 도움을 주지 못한다.
- [169] 이에 따라, 본 발명에서는, 소프트 V2X 시스템에서 도로의 위험 상황을 감지하고, 해당 도로의 주변을 주행하는 사용자들에게 도로의 위험 상태를 알려주어, 사용자들의 안전을 보호한다. 도로의 위험 상황을 감지하는 방법은, 소프트 V2X 장치에서 감지하는 방법, 소프트 V2X 서버에서 소프트 V2X 장치들의 주행 상태를 파악하여 감지하는 방법, 마지막으로 서드 파티(3rd party)의 서버로부터 도로의 위험 상태에 관한 정보를 수신하는 방법을 포함할 수 있다.
- [170] 또한, 본 발명에서는, 도로의 위험 상황의 심각성과 서비스의 안정성을 이루기 위하여, 소프트 V2X 시스템이 해당 도로를 포함하는 영역을 이중 체크(double

check)하는 방법을 제안한다. 도로의 위험 상황이 감지되는 경우, 소프트 V2X 서버는, 해당 영역을 주행하는 소프트 V2X 장치들로부터, 해당 영역의 위험 상황을 알려주는 정보뿐만 아니라 해당 영역에 관한 추가 정보를 수신할 수 있다. 이에 따라, 소프트 V2X 서버는, 해당 영역의 위험 상황을 실시간으로 더욱 정확하게 감지할 수 있고, 위험 상황에 관한 정보를 다시 소프트 V2X 장치에게 전달할 수 있다. 뿐만 아니라, 소프트 V2X 서버는, 서드 파티 서버에게 해당 영역의 추가 정보를 전송할 것을 요청하여, CCTV 또는 페트룰 차량으로부터 해당 영역의 추가 정보를 수신할 수 있다.

[171] 또한, 본 발명에서는, 전술한 방법들을 지원하기 위한 소프트 V2X 시스템의 추가 구성을 제안하고, 소프트 V2X 장치 또는 서버에서 도로의 위험 상황을 감지하는 기술을 제안한다. 또한, 본 발명에서는, 도로의 위험 상황을 이중 체크하기 위한 소프트 V2X 시스템의 구성을 추가적으로 제안하고, 전술한 방법들에 적용되는 메시지 구성 및 메시지 송수신 절차를 제안한다.

[172] 도 11은 소프트 V2X 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 11을 참조하면, IMU & 센서 입력 포트(IMU & Sensor Input port) 블록(110)은, IMU(Inertial Measurement Unit) 센서와 스마트폰과 같은 단말의 추가 센서를 통해 정보를 수집(또는 획득)하고, 수집된 정보를 위험 인지 블록과 이중 체크 블록으로 전달할 수 있다. 또한, 소프트 V2X 장치는, V2X 입력 블록(120)을 통해, 소프트 V2X 서버로부터 도로의 위험 상황에 관한 정보와 이중 체크 요청 메시지를 수신할 수 있다.

[173] 위험 인지 블록(140)은, IMU 센서의 위치 정보와 스마트폰의 센서 정보를 이용하여, 도로의 위험 상황을 인지(또는 감지)한다. 뿐만 아니라, 위험 인지 블록(140)은, 소프트 V2X 서버로부터 도로의 위험 상황에 관한 정보를 수신하고, 해당 도로와 인접한 영역에서 더욱 많은 센서를 구동하여 위험 상황을 파악할 수 있다. 또한, 위험 인지 블록(140)은, 인지된 이벤트에 관한 정보(예를 들어, 이벤트 타입, 이벤트 레벨)를 이벤트 처리 블록(160)으로 정보를 전달한다. 이때, 이벤트는, 도로의 위험 상황을 의미할 수 있다.

[174] 이중 체크 블록(150)은 도로의 위험 상황을 다시 한번 체크하는 동작을 수행한다. 이중 체크 블록(150)이 소프트 V2X 서버로부터 도로의 위험 상황에 관한 정보를 수신하면, 소프트 V2X 서버의 요청에 따라 해당 도로 주변의 상황을 더욱 정확하게 감지하고, 감지된 위험 상황에 관한 정보를 이벤트 처리 블록(160)으로 전달할 수 있다. 또한, 이중 체크 블록(150)은, 인지된 위험 상황에 관한 정보를 위험 인지 블록(140)으로 전달하여 도로의 위험 상황을 보다 정확하게 인지할 수 있도록 한다.

[175] 이벤트 처리 블록(160)은, 위험 인지 블록(160)에서 수신한 이벤트 정보에 기반하여 소프트 V2X 장치에게 도로의 위험 상황에 관한 정보를 알려주고, 위험도를 낮추기 위해 송수신되는 소프트 V2X 신호의 전송 주기를 조절할 뿐만 아니라, 소모 전력을 줄이기 위해 GPS와 LCD 등과 같은 소프트 V2X 장치의

성능을 최대한 조절하여 위험을 회피할 수 있도록 지원한다. 뿐만 아니라, 이벤트 처리 블록(160)은, V2X 모뎀을 통해 요청받은 도로의 위험 상황에 관한 추가 정보를 소프트웨어 V2X 서버로 전달할 수 있다.

- [176] 이하에서, 도로의 위험 상황을 감지한다는 표현은, 도로의 위험 상황을 인지/검출한다는 표현과 혼용될 수 있다. 또한, 위험 상황에 관한 정보는, 위험 정보, 위험 상태에 관한 정보, 위험 상태 정보, 또는 이벤트 정보와 혼용될 수 있다.
- [177] 소프트웨어 V2X 시스템에서 도로의 위험 상황을 감지하는 방법은 다음의 세가지 방법을 포함할 수 있다.
- [178] 첫번째 방법은 소프트웨어 V2X 장치가 직접 도로 상의 위험 상황을 감지하는 방법이다. 도 12는 첫번째 방법의 시스템 구성을 나타내는 도면이다. 소프트웨어 V2X 장치(110)는 도로의 위험 인자를 파악하고, 종래의 소프트웨어 V2X 메시지에 추가적으로 이벤트 보고(event reporting)를 위한 메시지를 통해, 도로의 위험 인자에 관한 정보를 전달한다. 소프트웨어 V2X 서버(310)는, 주변에 위치하는 소프트웨어 V2X 장치들(210)에게 수신된 정보를 전달하여 소프트웨어 V2X 장치들의 안전을 보호할 수 있다. 추가적으로, 소프트웨어 V2X 서버(310)는, 주변의 서드 파티 서버에게, 도로의 위험 정보를 전달하여 다른 시스템의 사용자들에게도 안전 서비스를 제공할 수 있도록 한다.
- [179] 도 13은 첫번째 방법에 따른 시스템의 운용을 나타내는 흐름도이다. 이벤트를 감지한 소프트웨어 V2X 장치는 종래의 소프트웨어 V2X 메시지에 추가적으로 이벤트 정보를 삽입하여 소프트웨어 V2X 서버로 전송할 수 있다. 전송한 바와 같이, 이벤트는 도로의 위험 상황을 의미할 수 있으며, 이벤트 정보는 도로의 위험 상황에 관한 정보를 의미할 수 있다. 소프트웨어 V2X 서버는 소프트웨어 V2X 장치로부터 수신된 이벤트 정보를 이벤트 리스트에 추가하고, 해당 도로와 인접한 영역에 위치하는 소프트웨어 V2X 장치들에게 이벤트 정보를 재전송할 수 있다. 또한, 소프트웨어 V2X 서버는, 해당 영역을 관리하는 도로 관리 공사와 같은 서드 파티 서버에게도 이벤트 정보를 전달할 수 있다. 소프트웨어 V2X 서버는, 서드 파티 서버에게 이벤트 정보를 전달함으로써, 이벤트가 발생한 영역의 주변에 위치하는 사용자들이 안전하게 주행할 수 있도록 한다.
- [180] 두번째 방법은 소프트웨어 V2X 서버에서 도로의 위험 상황을 감지하는 방법이다.
- [181] 도 14는 두번째 방법의 시스템 구성을 나타내는 도면이다. 도 14를 참조하면, 종래의 소프트웨어 V2X 장치들(110, 120)은 종래와 같이 소프트웨어 V2X 메시지를 소프트웨어 V2X 서버(310)에게 주기적으로 전송할 수 있다. 소프트웨어 V2X 메시지는, 소프트웨어 V2X 장치들의 상태 정보를 포함할 수 있으며, 상태 정보는 소프트웨어 V2X 장치들의 센서 값들을 포함할 수 있다. 실시예에 따라, 센서 값은 센서 데이터 또는 센서 정보로 지칭될 수도 있다. 소프트웨어 V2X 서버(310)는 소프트웨어 V2X 장치들(110, 120)로부터 수신된 (소프트웨어 V2X 메시지에 포함된) 정보들을 분석하여 도로의 위험 상황을 감지할 수 있다. 이후, 소프트웨어 V2X 서버(310)는,

소프트 V2X 장치들(110, 120, 210, 220)에게 도로의 위험 상황에 관한 정보를 전송함으로써, 해당 도로의 주변에 위치하는 사용자들의 안전을 보호할 수 있다. 추가적으로, 소프트 V2X 서버(310)는, 주변의 서드 파티 서버에게 도로의 위험 상황에 관한 정보를 전달하여, 다른 시스템의 사용자들에게 안전 서비스를 제공할 수 있도록 한다.

- [182] 도 15는 두번째 방법에 따른 시스템의 운용을 나타내는 흐름도이다. 소프트 V2X 장치들은 종래와 같이 주기적으로 자신의 상태 정보를 소프트 V2X 서버에게 전송할 수 있다. 소프트 V2X 서버는, 소프트 V2X 장치들로부터 수신된 상태 정보를 분석하여 특정 지역에서 발생하는 이벤트(즉, 특정 지역의 위험 상황)를 감지할 수 있다. 이후, 소프트 V2X 서버는, 감지된 이벤트를 이벤트 리스트에 등록하고, 감지된 이벤트에 관한 정보(즉, 위험 상황에 관한 정보)를 주변에 위치하는 소프트 V2X 장치들에게 전송할 수 있다. 또한, 소프트 V2X 서버는, 이벤트가 감지된 영역을 관리하는 도로 관리 공사와 같은 서드 파티 서버에게, 이벤트에 관한 정보를 전송할 수 있다.
- [183] 세번째 방법은, 도로를 관리하는 다른 시스템의 서버(서드 파티 서버)로부터 도로의 위험 상황에 관한 정보를 수신하는 방법이다.
- [184] 도 16은 세번째 방법의 시스템 구성을 나타내는 도면이다. 도 16을 참조하면, 도로를 관리하는 RSU(Road Side Unit)(200)가 도로의 위험 상황을 감지한 경우, 서드 파티 서버(510)는 RSU(200)로부터 관련 정보를 수신하고, 도로의 위험 상황을 파악할 수 있다. 그리고, 소프트 V2X 서버(310)는, 도로의 위험 상황에 관한 정보를 서드 파티 서버(510)로부터 주기적으로 수신할 수 있다. 이후, 소프트 V2X 서버(310)는, 서드 파티 서버(510)로부터 수신된 도로의 위험 상황에 관한 정보를 다시 소프트 V2X 장치들(210)에게 전송하여 사용자들의 안전을 보호할 수 있다.
- [185] 도 17은 세번째 방법에 따른 시스템의 운용을 나타내는 흐름도이다. 서드 파티 서버(예를 들어, 도로관리공사)는, 특정 영역을 관리하는 RSU 또는 관리용 차량의 CCTV를 통해 도로의 위험 상황을 파악하고, 파악된 도로의 위험 상황에 관한 정보를 소프트 V2X 서버로 전송할 수 있다. 소프트 V2X 서버는, 서드 파티 서버로부터 수신된 정보에 기반하여, 도로의 위험 상황을 이벤트로 등록하고, 위험 상황이 발생한 도로의 주변에 위치한 소프트 V2X 장치들에게 해당 도로의 위험 정보를 전송할 수 있다.
- [186] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 위험 인지 블록의 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 18에 도시된 동작은 소프트 V2X 장치 또는 소프트 V2X 서버에서 수행될 수 있다. 도 18에 도시된 동작이 소프트 V2X 장치에서 수행되는 경우, 소프트 V2X 장치는, 도로의 주행 중 이상 동작을 감지하고, 해당 도로에 위험 상황이 존재한다는 것을 파악할 수 있으며, 도로의 위험 상황에 관한 정보를 소프트 V2X 서버에게 전송할 수 있다. 도 18에 도시된 동작이 소프트 V2X 서버에서 수행되는 경우, 소프트 V2X 서버는 복수의 소프트 V2X 장치로부터

전송된 신호(예를 들어, 소프트웨어 V2X 장치의 센서 값들을 포함하는 상태 정보)를 분석하여, 도로의 위험 상황을 감지할 수 있다.

- [187] 소프트웨어 V2X 시스템에서 GPS와 같은 자신의 위치 정보를 이용하여 도로의 위험 상황을 감지하는 방법은, 주행 방향(Longitude)에서 수직 방향(latitude) 방향으로 급격하게 변하는 양을 비교하는 것이다. 또한, 시간의 흐름에 따른 소프트웨어 V2X 장치의 속도 값을 지속적으로 비교하여 급 감속 후 다시 가속이 일어나는 경우, 위험 상황이 발생한 것으로 감지될 수 있다. 또한, 킥보드나 자전거와 같이 바퀴를 이용하여 주행하는 VRU 장치들은, Z축으로 발생하는 순시적인 충격량을 비교하여 위험을 인지할 수 있다. 즉, Z축의 위치 값을 측정하는 방법을 이용할 경우, VRU 장치가 경사진 도로를 오르거나 내리는 경우, Z축의 위치 값이 연속적인 추세로 변화한다. 하지만, 도로에 포트 홀이 존재하거나 도로의 상태가 좋지 않은 경우, Z축의 위치 값이 일시적으로 급격히 변화할 수 있다. VRU 장치는, 일시적으로 급격하게 변화하는 Z축의 위치 값을 감지하여, 도로의 상황을 파악할 수 있다.
- [188] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따라 소프트웨어 V2X 장치의 센서 값들에 기반하여 도로의 위험 상황을 감지하는 동작을 설명하기 위한 도면이다. 도 19의 동작은 실시예에 따라 소프트웨어 V2X 장치에서 수행되거나 소프트웨어 V2X 서버에서 수행될 수 있다. 도 19를 참조하면, 위험 트리거링(hazard triggering) 단계에서, 소프트웨어 V2X 장치(또는 서버)는 센서 값(예를 들어, 속도, 위치, 충격 값 등)을 입력받고, 이전 값과 현재 값의 차이(difference 값, 이하에서는, 편의상 diff 값으로 표기한다)를 계산할 수 있다. 구체적으로, 소프트웨어 V2X 장치(또는 서버)는, 시간의 흐름에 따른 센서 값들을 획득하여, 이전 값(예를 들어, t-1 시점에서의 센서 값)과 현재 값(예를 들어, t 시점에서의 센서 값)의 차이를 계산할 수 있다. 그리고, 소프트웨어 V2X 장치(또는 서버)는 diff 값을 임계값과 비교하고, diff 값이 임계값보다 크면 소프트웨어 V2X 장치(또는 서버)는 이전의 입력 값들을 저장하고, 위험 계산(hazard calculating) 단계로 넘어갈 수 있다.
- [189] 위험 계산 단계에서, 소프트웨어 V2X 장치(또는 서버)는 도로의 위험 상황에 의해 발생하는 센서 값들의 변화량들에 기반하여 변화량(또는 충격량)과 지속 시간을 계산할 수 있다. 이후, 위험 구간을 벗어나면, 소프트웨어 V2X 장치는 기존의 정상적인 주행을 지속하게 되고, diff 값은 점점 작아진다. 이후, 소프트웨어 V2X 장치의 주행이 다시 안정화되면, diff 값이 전술한 임계값 이하로 작아질 수 있다. 소프트웨어 V2X 장치(또는 서버)는, diff 값이 임계값보다 커질 때부터 diff 값이 다시 임계값 이하로 작아질 때까지의 변화량(또는 충격량)을 누적 계산하여 저장하고, 위험 검출 단계로 이동한다.
- [190] 위험 검출(hazard detection) 단계에서, 소프트웨어 V2X 장치(또는 서버)는, diff 값이 다시 임계값 이하로 작아진 이후에 입력되는 센서값을 일정 시간동안 수집한다. 그리고, 소프트웨어 V2X 장치(또는 서버)는, 이벤트의 발생 이전에 저장된 센서 값과 수집된 diff 값이 다시 임계값 이하로 작아진 이후의 센서 값을 비교하여, 유사한

패턴을 가지는 경우(또는 매칭되는 경우) 이벤트 상황으로 인지한다. 하지만, 주행 방향의 전환 또는 주행 정지와 같이, 사용자의 의도로 운동량이 급격히 변화된 경우, 이벤트의 발생 이전에 저장된 센서 값과 이벤트가 종료된 이후에 입력되는 센서 값들은 다를 것이다(또는 매칭되지 않을 것이다). 이때, 소프트웨어 V2X 장치(또는 서버)는 이벤트 상황으로 인지하지 않고, 초기화한다. 예를 들어, 소프트웨어 V2X 서버가 복수의 소프트웨어 V2X 장치로부터 신호(또는 센서값들)를 수신하는 경우, 위에서 설명한 센서 값들이 도로의 한 지점에서 지속적으로 발생하면, 소프트웨어 V2X 서버는 해당 도로에 위험 상황이 발생한 것으로 인지한다.

[191] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따라 종행 방향의 값을 위험 상황의 검출에 사용하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[192] VRU1은, 도로를 주행하다가 T3 시점부터 종측으로 급격하게 위치를 변화하고, 다시 자신의 경로로 돌아와서 T8 시점부터 직진한다. VRU2 또한 도로를 주행하다가 T4 시점부터 위험 지역을 회피하고, 다시 T7 시점부터 종래와 같은 방향으로 주행한다. 반면, VRU3은 도로의 상황과 상관없이, T7 시점부터 주행 방향을 변화하여, 우회전을 한다. 이때, VRU1, VRU2, VRU3은 실시예에 따라 제1 소프트웨어 V2X 장치, 제2 소프트웨어 V2X 장치, 제3 소프트웨어 V2X 장치일 수 있다.

[193] VRU1은, 센서값의 차이로 인하여 T3 시점에 위험 계산이 트리거링되어 이전 센서값을 저장한 이후, 위험 계산 단계로 넘어가서 각 센서값들 사이의 Diff 값을 누적하여 계산한다. 그리고, VRU1은, 이벤트 상황을 회피하기 위해 사용한 운동량을 누적하여, 이벤트 상황을 추정한다. 이후, Diff 값이 특정 임계값 이하로 작아지면, VRU1은 위험 검출 단계로 진입한다. 또한, VRU1은, 위험 검출 단계로 진입한 이후에 입력된 센서 값과 이벤트의 발생 이전에 입력된 센서값을 비교하여, 방향성이 같으면 도로의 위험 상황으로 인식한다. VRU2는, 이벤트로 인지하지만 이벤트 회피시 사용된 Diff 값이 상대적으로 작기 때문에, 낮은 수준의 위험 상황으로 인지한다.

[194] 반면, VRU3의 경우, T7 시점에서 Diff 값이 크게 변하여 위험 계산이 트리거링 되지만, 다시 위험 검출 단계에서, 위험 검출 단계로 진입한 이후에 입력된 센서 값과 이벤트의 발생 이전에 입력된 센서값에 기반하여 주행 연속성을 비교한 결과, 유사성이 낮기 때문에 위험 상황으로 인지하지 않는다.

[195] 위에서는, 도로의 위험 상황을 감지하고, 도로를 관리하기 위해, 소프트웨어 V2X 장치의 이상 동작을 감지하는 방법을 설명하였다. 하지만, 전술한 방법에서는, 특정 장치의 독자적 이상 행동이나 특정 지역의 변동성이 반영되지 않아, 감지된 위험 상황에 대한 정확도가 낮아질 수 있고, 다른 사용자들에게 잘못된 정보(또는 거짓 알람(false alarm))를 전달할 수 있다는 단점이 있다. 상기 문제를 해결하기 위해서, 이하에서는, 협력 인지 기술을 이용하여 위험 상황을 이중 체크(double check)하는 방법을 추가적으로 제안한다.

[196] 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 협력 인지를 위한 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.

- [197] 협력 인지하는 방법은 다음의 세가지 방법을 포함할 수 있다. 첫번째 방법은, 하나의 소프트 V2X 장치가 위험 상황을 인지하고, 이후 위험 지역을 통과하는 다른 소프트 V2X 장치들이 해당 위험 지역을 더 자세하게 센싱하는 방법이다. 두번째 방법은, 서드 파티 서버를 이용하는 방법으로서, 소프트 V2X 장치가 위험을 감지하면, 도로를 관리하는 CCTV 또는 페트롤과 같은 서드 파티 시스템에서 해당 위험 지역을 다시 스캔하는 방법이다. 세번째 방법은, 도로의 위험 상황이 서드 파티 서버에서 감지된 경우, 해당 도로의 주변을 주행하는 소프트 V2X 장치들이 한번 더 위험 상황을 인지하여 소프트 V2X 서버에 보고하는 방법이다.
- [198] 도로의 위험 상황이 검출되면, 소프트 V2X 서버는 해당 위험 상황에 관한 정보의 정확도를 높이기 위해서 이중 체크(double check)할 수 있다.
- [199] 도 22는 본 발명의 일 실시예에 따라 소프트 V2X 서버가 이중 체크하기 위해 소프트 V2X 장치를 선별하는 방법을 나타내는 도면이다. 소프트 V2X 장치로부터 타일(202)에서 발생한 위험 상황에 관한 정보가 수집되면, 소프트 V2X 서버는 타일(202)의 주변을 주행하는 소프트 V2X 장치들에게 위험 상황에 관한 정보를 전송하여, 주행에 필요한 안전 정보를 제공할 수 있다. 또한, 소프트 V2X 서버는, 타일(202)의 주변을 주행하는 소프트 V2X 장치들의 HI(Human Interface)를 조절(예를 들어, 경고음의 볼륨 업, LCD 강제 온(On), 음악 소리 뮤트 등)하거나 추가적인 안전 보호용 어플리케이션을 제어((예를 들어, 위험 지역에 진입하기 전에 블랙박스의 작동 레벨을 높이는 동작)하기 위한 정보를 제공할 수 있다.
- [200] 일 실시예에 따르면, 위험 상황에 따라, 이중 체크를 위해 사용되는 타일의 범위가 달라질 수 있다. 타일의 범위가 달라진다는 것은, 타일 1개의 크기가 고정된 상태에서, 이중 체크를 위해 사용되는 타일의 개수가 달라진다는 것을 의미할 수 있다. 또는, 실시예에 따라, 타일의 범위가 달라진다는 것은, 타일 각각의 크기가 달라진다는 것을 의미할 수도 있으며, 전술한 예에 한정되지 않는다.
- [201] 도 22를 참조하면, 소프트 V2X 서버(410)는, 위험 상황이 발생한 타일(202) 및 인접한 타일들(101, 102, 103, 201, 203)에 등록된 소프트 V2X 장치들에게 위험 상황에 관한 정보를 전송할 수 있다.
- [202] 또한, 소프트 V2X 서버(410)는, 위험 상황이 발생한 타일(202)의 사용자에게 이중 체크 요청 메시지(double check request message)를 추가로 전송하여, 해당 위험 상황에 관한 정보를 추가로 수집할 수 있다. 이때, 이중 체크 요청 메시지는 실시예에 따라 협력 인지 요청 신호로 지칭될 수도 있다. 전술한 바와 같이, 소프트 V2X 서버(410)는, 위험 상황에 따라, 이중 체크하는데 사용되는 타일의 범위를 확장할 수 있으며, 도로의 상황 또는 사용자의 주행 방향에 기반하여 타일의 범위를 길게 설정할 수 있다. 이중 체크 요청 메시지를 요청하는 사용자 또한 위험 상황의 심각성과 신뢰도에 따라 요청하는 타일의 크기를 조절할 수

있다. 예를 들어, 도로의 상황이 심각하거나 또는 위험 상황에 관한 정보의 신뢰도가 낮은 경우, 해당 위험 상황의 발생 여부에 관한 정확도를 높이기 위해, 타일의 범위를 확장하여 보다 넓은 영역의 정보를 획득할 수 있다.

[203] 도 23은 본 발명의 일 실시예에 따라 첫번째 협력 인지 방법이 적용된 경우의 메시지 전송 과정을 나타내는 도면이다. 전술한 첫번째 협력 인지 방법에 따르면, 소프트 V2X 장치1은 이벤트를(또는, 도로의 위험 상황)를 검출하고, 검출된 이벤트에 관한 정보를 소프트 V2X 서버로 전송할 수 있다. 그리고, 소프트 V2X 서버는 이벤트의 위험성을 인지하고, 이벤트가 발생한 지역에 진입하는 소프트 V2X 장치2에게 이중 체크 요청 메시지를 전송할 수 있다. 이중 체크 요청 메시지는, 소프트 V2X 서버에서 필요한 센서 정보를 포함할 수 있고, 소프트 V2X 장치를 제어(예를 들어, 센싱 주기의 조절)하기 위한 정보를 더 포함할 수도 있다. 이중 체크 요청 메시지를 수신한 소프트 V2X 장치2는 요청받은 센싱 정보(예를 들어, 센서 값)나 영상 정보를 집중적으로 추가 수집하고, 수집된 정보를 소프트 V2X 서버로 전송할 수 있다. 그러면, 소프트 V2X 서버는 위험 상황을 더욱 정확하게 인지할 수 있고, 위험 상황에 대하여 업데이트된 정보를 해당 지역을 주행하는 소프트 V2X 장치들에게 전송할 수 있다.

[204] 도 24는 본 발명의 일 실시예에 따라 두번째 협력 인지 방법이 적용된 경우의 메시지 전송 과정을 나타내는 도면이다. 전술한 첫번째 협력 인지 방법에 따르면, 소프트 V2X 장치1은 이벤트를 검출하고, 검출된 이벤트에 관한 정보를 소프트 V2X 서버로 전송할 수 있다. 그리고, 소프트 V2X 서버는 이벤트의 위험성을 인지하고, 이벤트가 발생한 지역을 관리하는 서드 파티 서버에 이중 체크 요청 메시지를 전송할 수 있다. 이중 체크 요청 메시지를 수신한 서드 파티 서버는, CCTV를 해당 지역의 좌표로 조절하여, 해당 지역의 이벤트에 관한 보다 자세한 정보를 획득할 수 있다. 서드 파티 서버는, 획득된 영상 정보 또는 가공된 상황 정보를 다시 소프트 V2X 서버로 전송할 수 있다. 소프트 V2X 서버는, 서드 파티 서버로부터 수신된 정보에 기반하여, 이벤트를 더욱 정확하게 감지할 수 있으며, 소프트 V2X 서버는 해당 지역의 주변을 주행하는 소프트 V2X 장치들에게 업데이트된 이벤트 관련 정보를 전송할 수 있다.

[205] 도 25는 본 발명의 일 실시예에 따라 세번째 협력 인지 방법이 적용된 경우의 메시지 전송 과정을 나타내는 도면이다. 서드 파티 시스템이 특정 지역의 위험을 인지한 경우, 서드 파티 서버는 도로의 상황을 더욱 정확하게 파악하기 위하여 소프트 V2X 서버에게 이중 체크 요청 메시지를 전송할 수 있다. 이중 체크 요청 메시지를 수신한 소프트 V2X 서버는, 이벤트가 발생한 지역의 위치에 기반하여, 해당 지역으로 진입하는 소프트 V2X 장치들을 선정하고, 선정된 소프트 V2X 장치들에게 해당 지역에 관한 추가 정보를 요청할 수 있다. 이때, 추가 정보는 소프트 V2X 장치들의 센서 값들(또는 센서 정보) 또는 영상 정보를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 선정된 SoftV2X 장치들은, 해당 지역에 관한 추가

정보를 소프트 V2X 서버에게 전송할 수 있으며, 소프트 V2X 서버는 소프트 V2X 장치들로부터 수신된 추가 정보에 기반하여 도로의 위험 상황에 관한 정보를 보다 정확하게 획득할 수 있다. 그리고, 소프트 V2X 서버는, 해당 지역을 주행하는 소프트 V2X 장치들에게 도로의 위험 상황에 관한 정보를 전송할 수 있다. 또한, 소프트 V2X 서버는, 서드 파티 서버에게 부가 정보를 전송하여 도로 관리 서비스의 정밀도를 높일 수 있다.

- [206] 전술한 도로의 위험 상황을 인지하여 보고하는 동작, 위험 상황 인지에 관한 정확도를 높이기 위해 협력 인지를 통한 이중 체크 동작, 인접한 단말들에게 위험 상황임을 알리는 동작을 수행하기 위해서는, 상기 동작들을 수행하기 위한 메시지 구성이 필요하다.
- [207] 도 26은 본 발명의 일 실시예에 따라 메시지가 운용되는 인터페이스를 나타내는 도면이다. 도 26을 참조하면, 소프트 V2X 장치(210)가 소프트 V2X 서버(410)로 신호(또는 메시지/정보)를 전송하는 Uu-상향링크 구간 및 소프트 V2X 서버(410)가 소프트 V2X 장치(210)로 신호를 전송하는 Uu-하향링크 구간이 존재한다. Uu-상향링크 구간 및 Uu-하향링크 구간에서는, Uu 인터페이스가 사용되고, MQTT(Message Queuing Telemetry Transport)를 사용하는 IP 데이터 통신이 사용될 수 있다. 메시지는 종래의 ITS (Intelligent Transport System) 메시지 기반의 VRU(Vulnerable Road Users) 메시지 포맷을 가질 수 있다. 또한, 서드파티 서버와 통신하기 위해서는, 기본적으로 유선 인터페이스를 가지고, 신호를 송수신하는 동작을 수행하며, 서드 파티 서버와 사전에 정의된 인터페이스를 사용할 수 있다. 예를 들어, ITS 네트워크간 연결을 위하여, 유럽에서는 CROAD에서 정의하는 IP 기반의 AMQP(Advanced Message Queuing Protocol) 방식을 사용하고, 메시지 타입은 종래의 ITS 메시지를 동일하게 사용한다.
- [208] 도 27은 본 발명의 일 실시예에 따라 위험 상황을 감지하기 위한 메시지 포맷을 나타내는 도면이다. 도 27을 참조하면, 소프트 V2X 장치가 SoftV2X 장치의 상태 정보(예를 들어, 센서 값들)를 전송하고 SoftV2X 서버가 도로의 위험 상황을 인지하는 경우, 종래의 VRU 메시지와 같이 메시지 헤더와 VRU의 정보를 포함하고 있는 VRU 페이로드(payload)로 구성될 수 있다. 이때, 메시지는 소프트 V2X 서버에서 도로의 위험 상황을 인지하기 위해 사용되는 정보(예를 들어, 센서 값들)를 포함할 수 있다. 소프트 V2X 장치가 도로의 위험 상황을 인지하는 경우, VRU 메시지의 뒤에 위험 정보 컨테이너(hazard information container)가 추가될 수 있다. 예를 들어, 위험 정보 컨테이너는, 1) 기본적인 위험 상황에 관한 정보를 포함하는 위험 정보 및 2) 협력 인지와 이중 체크를 위해 부가 정보를 전송할 수 있는 리치 데이터 컨테이너(rich data containr)를 포함할 수 있다.
- [209] 소프트 V2X 서버가 메시지를 전송하는 경우에는 소프트 V2X 메시지를 사용한다. 소프트 V2X 메시지의 헤더는, 소프트 V2X 메시지의 공통적인 형식을 따르고, 소프트 V2X 서버에서 전송되는 메시지임을 나타낸다. 그리고, 소프트

V2X 메시지의 페이로드는, 소프트 V2X 서버에서 전송하고자 하는 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 페이로드는, 공통적인 안전 정보 및/또는 VRU 장치(또는 소프트 V2X 장치)들의 메시지들을 통합한 정보를 포함할 수 있다. 소프트 V2X 서버는, 해당 지역을 주행하는 VRU 장치(또는 소프트 V2X 장치)들이나 관련 서드 파티 서버에게 협력 인지를 요청하기 위하여, 이중 체크 요청 메시지를 전송할 수 있다. 위험 상황이 감지되면, 소프트 V2X 서버는 주변의 장치들(예를 들어, 소프트 V2X 장치 또는 도로 관리 시스템)에게 감지된 위험 상황을 알려주기 위하여, 소프트 V2X 메시지에 추가로 위험 정보 및 리치 데이터를 전송할 수 있다.

[210] 일 실시예에 따른 위험 정보 및 리치 데이터의 메시지는 아래 표와 같이 구성될 수 있다.

[211] [표5]

ASN.1 Representation
<pre> DF_HazardContents ::= SEQUENCE { EventID INTEGER, EventType INTEGER, EventTime INTEGER, EventPositionType INTEGER, EventPositionA DF_Position EventPositionB DF_Position EventHistoryPosition SEQUENCE of DF_Position EventHistoryVelocity SEQUENCE DF_Velocity RawSensor SEQUENCE of INTEGER VideoData SEQUENCE of INTEGER } </pre>

[212] 상기 표 5를 참조하면, EventID는 각각의 위험 상황을 식별하기 위한 것이고, EventType은 위험 상황의 타입을 나타낸다. 예를 들어, EventType의 값이 1이면 포트홀이 있다는 것을 나타내고, 2이면 도로에 요철이 있다는 것을 나타내며, 3이면 공사중임을 나타내고, 4이면 장애물이 있다는 것을 나타내고, 5이면 도로 상에 군집 인원이 있다는 것을 나타낼 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 또한, EventTime은 이벤트가 측정된 시간을 나타낸다. EventPositionA, EventPositionB는 두 지점(A, B)을 통해 위험 상황이 발생한 영역의 위치를 사각형과 원 형태로 표현하기 위한 것이다. 사각형으로 표현하는지 또는 원으로 표현하는지 여부는, EventPositionType으로 나타낼 수 있다. EventPositionType 값이 1이면, 사각형을 나타내고, 2이면 원형을 나타낼 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[213] 리치 데이터는 위험 상황이 발생한 영역에 관한 세부적인 정보를 나타낼 수

있다. EventHistoryPath는 이벤트가 발생한 영역의 주변에 위치하는 단말의 이동 경로 정보를 나타낸다. 예를 들어, 단말의 이동 경로 정보는, (x, y, z) 형태로 표현되는 단말의 GPS 정보를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. EventHistoryVelocity는 이벤트가 발생한 영역 주변에서의 단말의 속도 변화 값을 나타내고, RawSensor는 이벤트가 발생한 영역 주변에서의 특정 센서 값의 변화량을 나타낸다. 또한, VideoData는, 이벤트가 발생한 영역 주변에서의 카메라 영상이 촬영된 경우, 촬영된 영상 정보를 나타낸다.

- [214] 도 28은 EventPositionA, B의 좌표 값에 기반하여 이벤트가 발생한 영역을 표현하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 이벤트가 발생한 영역을 사각형 형태로 표현하는 경우, EventPositionType의 값은 1로 설정될 수 있고, A 지점과 B 지점의 위치에 기반하여 사각형의 모서리 지점이 표현될 수 있다. 이벤트가 발생한 영역을 원의 형태로 표현하는 경우, EventPositionType의 값이 2로 설정될 수 있고, EventPositionA의 값은 원의 중심을 나타내며, EventPositionB의 값은 원의 지름을 나타내는 값으로 사용될 수 있다. 계산의 편의를 위하여, X축의 값은 EventPositionA의 값과 동일하게 설정될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [215] 본 발명의 일 실시예에 따라 협력 인지를 수행하기 위해서는 이중 체크 요청 메시지의 송수신 과정이 필요할 수 있고, 이중 체크 요청 메시지는 다음의 표 6과 같이 구성될 수 있다.

[216] [표6]

ASN.1 Representation
<pre> DF_HazardReq. ::= SEQUENCE { EventID INTEGER, EventType INTEGER, EventTime INTEGER, EventPositionA DF_Position EventPositionB DF_Position RequestSensor INTEGER RequestSensingDuration INTEGER } </pre>

- [217] 표 6을 참조하면, EventID, EventType, EventTime, 및 EventPosition은 각 이벤트를 구별하기 위한 정보이다. 이중 체크 요청 메시지를 수신한 SoftV2X 장치들은, 이중 체크 요청 메시지에 기반하여, 해당 지역의 주변에서 추가 정보를 수집할 수 있다. 또한, 보다 정확한 정보를 획득하기 위해서, SoftV2X 서버는 필요한 정보를 추가적으로 요청할 수도 있다. RequestSensor는 SoftV2X 서버가 필요한 센서 정보를 추가로 요청하기 위해 사용될 수 있다. RequestSensor의 값이 1이면 GPS 값, 2이면 지자기센서 값, 3이면 자이로센서 값, 4이면 영상 정보, 5이면 마이크 정보(또는 소리 정보)를 요청하는 것으로 해석될

수 있다. RequestSensingDuration은 정보 수집 구간을 설정하기 위한 것이다. 정보 수집 구간은 1m 단위로 설정될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

RequestSensingDuration을 통해, 이벤트가 발생한 포인트를 중심으로 전후방 센싱을 시작하고 종료하는 구간이 설정될 수 있다.

- [218] 본 발명의 일 실시예에 따라 보행자의 안전을 보호하기 위해 SoftV2X 장치의 운용을 조절할 수 있고, SoftV2X 장치의 운용을 조절하기 위한 제어 메시지가 송수신될 수 있다. 이때, 제어 메시지는 다음의 표 7과 같이 구성될 수 있다. 표 7에서 DF_ControlReq는 상기 제어 메시지를 의미한다.

- [219] [표 7]

ASN.1 Representation
<pre> DF_ControlReq. ::= SEQUENCE { EventID INTEGER, LCDControl INTEGER, --0: not control, 1: On, 2: Off SoundControl INTEGER, --0: not control, 1: On, 2: Volume up, 3: Volume Down, 4: mute EntertainmentAppControl INTEGER, --0: not control, 1: Pause BlackBoxAppControl INTEGER, --0: not control, 1: Level 1, 2: Level 2 eCallAppControl INTEGER, --0: not control, 1: Activate, 2: deActivate } </pre>

- [220] DF_ControlReq는 수신 장치의 HMI와 다른 어플리케이션을 제어할 수 있는 메시지를 포함한다. EventID는 각 이벤트를 비교/구분하기 위한 것이다. 또한, LCDControl 및 SoundControl은 이벤트 발생시 HI(Human Interface)를 조절하기 위한 정보이다. 구체적으로, LCDControl는, SoftV2X 장치의 화면을 강제로 켜거나 끄게 하기 위한 정보이며, SoundControl은 소리를 강제로 켜거나 음량을 기설정된 기준에서 더 높이거나 낮추기 위한 정보이다.
- [221] 뿐만 아니라, DF_ControlReq는 연동된 다른 어플리케이션들을 제어하기 위해 사용될 수 있다. EntertainmentAppControl는, 음악 및/또는 영상 재생을 위한 어플리케이션을 정지(pause)시키기 위해 사용될 수 있고, BlackBoxAppControl 및 eCallAppControl은, 각각 안전 어플리케이션인 블랙박스 및 E-call 어플리케이션의 모드 및 운용을 조절하기 위해 사용될 수 있다.
- [222] 도 29는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 장치의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [223] 도 29에서 제1 장치 및 제2 장치는, 전술한 소프트 V2X 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 동작하는 장치들을 의미할 수 있다.
- [224] 도 29를 참조하면, 제1 장치는, 제2 장치의 센서 값들을 포함하는 상태 정보를 수신할 수 있다(S2900). 제2 장치의 센서 값들은, 시간의 흐름에 따라, 제2 장치에 탑재된 하나 이상의 센서에 의해 센싱된 값들을 의미할 수 있으며, 제2 장치의

GPS 값, 지자기센서 값, 및 자이로센서 값 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다.

- [225] 또한, 도 29를 참조하면, 제1 장치는, 제2 장치의 센서 값들에 기반하여 감지된 도로의 위험 상황에 관한 정보를 다른 장치들에게 전송할 수 있다(S2910). 도로의 위험 상황은, 예를 들어, 도로에 포트홀이 발생한 경우, 도로 상에 동물 사체 또는 교통 사고의 파편들이 존재하는 경우, 도로의 신호등이 고장난 경우, 도로의 포장에 손상된 경우, 도로를 주행하는 차량에서 물건이 떨어진 경우 등을 포함할 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 또한, 도로의 위험 상황에 관한 정보는 위험 상황을 식별하기 위한 정보, 위험 상황의 타입을 나타내는 정보, 위험 상황이 감지된 시간에 관한 정보, 위험 상황이 감지된 영역을 나타내는 정보, 및 위험 상황이 감지된 영역의 형태를 나타내는 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 전술한 표 5를 참조하면, EventID 필드는 도로의 위험 상황을 식별하기 위한 정보, EventType 필드는 위험 상황의 타입을 나타내는 정보, EventTime 필드는 위험 상황이 감지된 시간에 관한 정보, EventPositionA, B 필드는 위험 상황이 감지된 영역을 나타내는 정보, EventPositionType 필드는 위험 상황이 감지된 영역의 형태를 나타내는 정보에 대응될 수 있다.
- [226] 제1 장치는, 도로의 위험 상황에 관한 정보를 제2 장치뿐만 아니라, 상기 도로와 인접한 영역에 위치하는 하나 이상의 제3 장치들에게 전송할 수 있다. 이때, 제3 장치는, 도로를 관리하는 주체(예를 들어, 도로 관리 공사)와 같은 서드 파티(3rd party)의 서버를 의미할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 제1 장치는, 도로의 위험 상황에 관한 정보를 제2 장치뿐만 아니라, 제3 장치들에게도 전송함으로써, 상기 도로와 인접한 영역을 주행하는 사용자들을 보호하는데 도움이 될 수 있다.
- [227] 도로의 위험 상황은, 1) 상기 센서 값들의 변화량이 임계값보다 커지는 제1 시점 및 상기 변화량이 다시 임계값 이하가 되는 제2 시점 사이의 상기 변화량들 및 2) 상기 제1 시점 이전과 상기 제2 시점 이후의 상기 센서 값들의 유사도에 기반하여 감지될 수 있다. 보다 구체적으로, 제1 장치는 일정 주기마다 제2 장치의 센서 값들을 수집할 수 있고, 시간의 흐름에 따른 센서 값들의 변화량(예를 들어, t-1 시점에서의 센서 값과 t 시점에서의 센서 값의 변화량)이 임계값보다 큰지 판단할 수 있다. 센서 값들의 변화량이 임계값보다 커진다는 것은, 주행 상황에 변화가 발생하였다는 것을 의미할 수 있고, 제1 장치는 상기 변화가 실제 도로의 위험 상황인지 여부를 판단하기 위하여, 센서 값들의 변화량이 임계값보다 커지는 제1 시점 및 변화량이 다시 임계값 이하가 되는 제2 시점 사이의 변화량들의 누적된 값을 계산할 수 있다. 이때, 누적된 값이 기설정된 값보다 큰 경우, 제1 장치는 도로의 위험 상황이 발생한 것으로 판단할 수 있다. 다만, 사용자의 의도에 따라 주행 방향이 변경되거나, 사용자가 주행을 정지한 경우에는, 도로의 위험 상황이 아님에도 불구하고, 변화량의 누적된 값이 기설정된 값보다 클 수 있다. 따라서, 사용자의 의도에 따라 주행에 변화가 생긴

경우와 도로의 위험 상황이 발생한 경우를 구분하여, 위험 상황에 관한 잘못된 정보를 전달할 확률을 낮출 필요가 있다. 이에 따라, 제1 장치는, 제1 시점 이전의 센서 값과 제2 시점 이후의 센서 값 사이의 유사도가 임계 수준 이하인지 여부를 판단하고, 제1 시점 이전의 센서 값과 제2 시점 이후의 센서 값 사이의 유사도가 임계 수준 이하인 경우, 도로의 위험 상황이 발생하지 않은 것으로 판단 (또는, 사용자의 의도에 따른 주행의 변화로 판단)할 수 있다. 이때, 센서 값 사이의 유사도가 임계 수준 이하라는 것은, 센서 값 사이의 차이가 임계 수준 이상이라는 것을 의미할 수 있다.

[228] 실시예에 따라, 도로의 위험 상황을 감지하는 것은, 제2 장치에서 수행될 수도 있다. 제2 장치가 도로의 위험 상황을 감지하는 경우, 제1 장치로 전송하는 상태 정보는, 도로의 위험 상황이 감지되었음을 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 이때, 제1 장치는, 제2 장치로부터 수신된 상태 정보에 기반하여, 해당 도로의 주변에 위치하는 장치들에게 도로의 위험 상황에 관한 정보를 전송할 수 있다.

[229] 제1 장치 또는 제2 장치가 비정상적으로 동작하거나 도로의 위험 상황이 감지되었다는 사실에 대한 신뢰도가 상대적으로 낮은 경우, 도로의 위험 상황에 관한 잘못된 정보가 전달될 수 있으므로, 해당 도로의 위험 상황이 감지되었는지 여부를 추가 확인하는 방법이 필요할 수 있다. 이에 따라, 도로의 위험 상황이 감지된 것에 기반하여, 제1 장치는, 감지된 위험 상황에 관한 추가 정보를 요청하기 위한 메시지를 하나 이상의 제3 장치에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 추가 정보는, 하나 이상의 제3 장치의 이동 경로 정보, 속도 변화 정보, 센서 값, 소리 정보, 및 카메라 영상 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 전술한 표 5를 참조하면, EventHistoryPosition은 이동 경로 정보, EventHistoryVelocity는 속도 변화 정보, RawSensor는 센서 값, VideoData는 카메라 영상 정보에 대응될 수 있으며, 추가 정보를 요청하기 위한 메시지는 전술한 이중 체크 요청 메시지를 포함할 수 있다. 또한, 하나 이상의 제3 장치는, 위험 상황이 감지된 도로와 인접한 영역 내에 위치하는 장치, 또는 위험 상황이 감지된 도로와 연관된 서드 파티 서버(예를 들어, 위험 상황이 감지된 도로를 관리하는 도로 관리 공사의 서버)를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 또한, 추가 정보를 요청하기 위한 메시지는, 제3 장치를 제어하기 위한 정보를 더 포함할 수 있다. 이때, 제3 장치를 제어하기 위한 정보는, 추가 정보를 획득하기 위해 필요한 상기 제3 장치의 센서를 제어하기 위한 정보, 상기 제3 장치에게 위험을 알리는 동작을 제어하기 위한 정보, 상기 제3 장치의 안전에 관한 어플리케이션의 동작을 제어하기 위한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제3 장치에게 위험을 알리는 동작은, 제3 장치에게 위험을 알리는 HI(Human Interface)를 조절하는 동작을 포함할 수 있으며, HI를 조절하는 동작은 경고음의 음량을 조절하거나 제3 장치의 화면을 강제로 켜지도록 조절하거나 음악 소리를 조절하는 동작 등을 포함할 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 또한, 제3 장치의 안전에 관한 어플리케이션의 동작은, 제3 장치가 위험 지역에 진입하기

전에 블랙박스의 작동 레벨을 높이는 등의 동작을 포함할 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다.

[230] 추가 정보를 요청하기 위한 메시지에 응답하여, 제1 장치는 하나 이상의 제3 장치로부터 추가 정보를 수신할 수 있고, 수신된 추가 정보에 기반하여 도로의 위험 상황에 관한 정보를 업데이트할 수 있다. 그리고, 제1 장치는, 업데이트된 도로의 위험 상황에 관한 정보를 제2 장치 및/또는 하나 이상의 제3 장치에게 전송할 수 있다.

[231] 이하 본 개시의 다양한 실시 예가 적용될 수 있는 장치에 대하여 설명한다.

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

[233] 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.

[234] 도 30은 본 발명에 적용되는 통신 시스템(1)을 예시한다.

[235] 도 30을 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, 스마트미터 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국, 네트워크는 무선 기기이기도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기(200a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.

[236] 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.

- [237] 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.
- [238] 도 31은 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.
- [239] 도 31을 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 30의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.
- [240] 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)를 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/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(106)는

프로세서(102)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(108)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(106)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(106)는 RF(Radio Frequency) 유닛과 혼용될 수 있다. 본 발명에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [241] 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.

- [242] 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.

- [243] 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.
- [244] 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.
- [245] 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치에게 본 문서의 방법들 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 전송할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치로부터 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 무선 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치에게 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 전송하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치로부터 사용자 데이터, 제어 정보

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

- [246] 본 명세서에서, 적어도 하나의 메모리(예, 104 또는 204)는 지시들 또는 프로그램들을 저장할 수 있으며, 상기 지시들 또는 프로그램들은, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 메모리에 작동 가능하게(operably) 연결되는 적어도 하나의 프로세서로 하여금 본 명세의 몇몇 실시예들 또는 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 할 수 있다.
- [247] 본 명세서에서, 컴퓨터 판독 가능한(readable) 저장(storage) 매체(medium)은 적어도 하나의 지시 또는 컴퓨터 프로그램을 저장할 수 있으며, 상기 적어도 하나의 지시 또는 컴퓨터 프로그램은 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 본 명세의 몇몇 실시예들 또는 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 할 수 있다.
- [248] 본 명세서에서, 프로세싱 기기(device) 또는 장치(apparatus)는 적어도 하나의 프로세서와 상기 적어도 하나의 프로세서에 연결 가능한 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 컴퓨터 메모리는 지시들 또는 프로그램들을 저장할 수 있으며, 상기 지시들 또는 프로그램들은, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 메모리에 작동 가능하게(operably) 연결되는 적어도 하나의 프로세서로 하여금 본 명세의 몇몇 실시예들 또는 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 할 수 있다.
- [249] 도 32은 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다(도 30 참조).
- [250] 도 32을 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 31의 무선 기기(100,200)에 대응하며, 다양한 요소(element), 성분(component), 유닛/부(unit), 및/또는 모듈(module)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)를 포함할 수 있다. 통신부는 통신 회로(112) 및 송수신기(들)(114)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(112)는

도 27의 하나 이상의 프로세서(102,202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104,204)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 31의 하나 이상의 송수신기(106,206) 및/또는 하나 이상의 안테나(108,208)을 포함할 수 있다. 제어부(120)는 통신부(110), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)와 전기적으로 연결되며 무선 기기의 제반 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 프로그램/코드/명령/정보에 기반하여 무선 기기의 전기적/기계적 동작을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 정보를 통신부(110)을 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로 무선/유선 인터페이스를 통해 전송하거나, 통신부(110)를 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로부터 무선/유선 인터페이스를 통해 수신된 정보를 메모리부(130)에 저장할 수 있다.

- [251] 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 30, 100a), 차량(도 30, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 30, 100c), 휴대 기기(도 30, 100d), 가전(도 30, 100e), IoT 기기(도 30, 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 30, 400), 기지국(도 30, 200), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.
- [252] 도 32에서 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.
- [253] 여기서, 본 명세의 무선 기기(100, 200)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(100, 200)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(100, 200)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.

- [254] 도 33은 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.
- [255] 도 33을 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 32의 블록 110/130/140에 대응한다.
- [256] 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.

- [257] 일 예로, 통신부(110)는 외부 서버로부터 지도 데이터, 교통 정보 데이터 등을 수신할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 획득된 데이터를 기반으로 자율 주행 경로와 드라이빙 플랜을 생성할 수 있다. 제어부(120)는 드라이빙 플랜에 따라 차량 또는 자율 주행 차량(100)이 자율 주행 경로를 따라 이동하도록 구동부(140a)를 제어할 수 있다(예, 속도/방향 조절). 자율 주행 도중에 통신부(110)는 외부 서버로부터 최신 교통 정보 데이터를 비/주기적으로 획득하며, 주변 차량으로부터 주변 교통 정보 데이터를 획득할 수 있다. 또한, 자율 주행 도중에 센서부(140c)는 차량 상태, 주변 환경 정보를 획득할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 새로 획득된 데이터/정보에 기반하여 자율 주행 경로와 드라이빙 플랜을 갱신할 수 있다. 통신부(110)는 차량 위치, 자율 주행 경로, 드라이빙 플랜 등에 관한 정보를 외부 서버로 전달할 수 있다. 외부 서버는 차량 또는 자율 주행 차량들로부터 수집된 정보에 기반하여, AI 기술 등을 이용하여 교통 정보 데이터를 미리 예측할 수 있고, 예측된 교통 정보 데이터를 차량 또는 자율 주행 차량들에게 제공할 수 있다.
- [258] 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.
- [259] 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

- [260] 본 발명은 무선 이동 통신 시스템의 단말기, 기지국, 또는 기타 다른 장비에 사용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 소프트웨어 V2X(Soft Vehicle to Everything) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 제1 장치가 동작하는 방법에 있어서,
제2 장치의 센서 값들을 포함하는 상태 정보를 수신하는 단계; 및
상기 센서 값들에 기반하여 감지된 도로의 위험 상황에 관한 정보를 전송하는 단계를 포함하고,
상기 도로의 위험 상황은, 1) 상기 센서 값들의 변화량이 임계값보다 커지는 제1 시점 및 상기 변화량이 다시 임계값 이하가 되는 제2 시점 사이의 상기 변화량들 및 2) 상기 제1 시점 이전과 상기 제2 시점 이후의 상기 센서 값들의 유사도에 기반하여 감지되는, 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 제1 시점과 상기 제2 시점 사이에서 상기 변화량들의 누적된 값이 기설정된 값보다 큰 것에 기반하여, 상기 도로의 위험 상황이 발생한 것으로 감지되는, 방법.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,
상기 제1 시점과 상기 제2 시점 이후의 센서 값들 사이의 유사도가 임계 수준 이하인 것에 기반하여, 상기 도로의 위험 상황이 발생하지 않은 것으로 감지되는, 방법.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 도로의 위험 상황에 관한 정보는, 상기 위험 상황을 식별하기 위한 정보, 상기 위험 상황의 타입을 나타내는 정보, 상기 위험 상황이 감지된 시간에 관한 정보, 상기 위험 상황이 감지된 영역을 나타내는 정보, 및 상기 영역의 형태를 나타내는 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서, 상기 방법은,
상기 도로의 위험 상황이 감지된 것에 기반하여, 상기 위험 상황에 관한 추가 정보를 요청하기 위한 메시지를 하나 이상의 제3 장치에게 전송하는 단계;
상기 추가 정보를 상기 하나 이상의 제3 장치로부터 수신하는 단계;
상기 추가 정보에 기반하여, 상기 도로의 위험 상황에 관한 정보를 업데이트하는 단계; 및
상기 업데이트된 도로의 위험 상황에 관한 정보를 상기 제2 장치에게 전송하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [청구항 6] 제 5항에 있어서,
상기 메시지는 상기 제3 장치를 제어하기 위한 정보를 더 포함하고,
상기 제3 장치를 제어하기 위한 정보는, 상기 추가 정보를 획득하기 위해 필요한 상기 제3 장치의 센서를 제어하기 위한 정보, 상기 제3 장치에게 위험을 알리는 동작을 제어하기 위한 정보, 상기 제3 장치의 안전에 관한

- 어플리케이션의 동작을 제어하기 위한 정보 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 안전에 관한 어플리케이션은 블랙박스를 포함하는, 방법.
- [청구항 7] 제 5항에 있어서,
상기 도로에 관한 추가 정보는, 상기 하나 이상의 제3 장치의 이동 경로 정보, 속도 변화 정보, 센서 값, 소리 정보, 및 카메라 영상 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.
- [청구항 8] 제 5항에 있어서,
상기 하나 이상의 제3 장치는 상기 도로와 인접한 영역 내에 위치하는 장치를 포함하고,
상기 영역의 범위는 상기 도로의 위험 상황의 심각도 및 신뢰도 중 적어도 하나에 기반하여 다르게 설정되는, 방법.
- [청구항 9] 제 1항에 있어서,
상기 도로의 위험 상황이 상기 제2 장치에서 감지된 것에 기반하여, 상기 상태 정보는 상기 도로의 위험 상황에 관한 정보를 포함하는, 방법.
- [청구항 10] 제 1항에 있어서,
상기 센서 값들은, 상기 제2 장치의 주행 방향에 대한 수직 방향으로의 위치 또는 Z축 방향으로의 위치를 나타내는 값들 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.
- [청구항 11] 소프트 V2X(Soft Vehicle to Everything) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 동작하는 제1 장치에 있어서,
적어도 하나의 RF(Radio Frequency) 유닛;
적어도 하나의 프로세서; 및
상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작은,
제2 장치의 센서 값들을 포함하는 상태 정보를 수신하고,
상기 센서 값들에 기반하여 감지된 도로의 위험 상황에 관한 정보를 전송하고,
상기 도로의 위험 상황은, 1) 상기 센서 값들의 변화량이 임계값보다 커지는 제1 시점 및 상기 변화량이 다시 임계값 이하가 되는 제2 시점 사이의 상기 변화량들 및 2) 상기 제1 시점 이전과 상기 제2 시점 이후의 상기 센서 값들의 유사도에 기반하여 감지되는, 제1 장치.
- [청구항 12] 소프트 V2X(Soft Vehicle to Everything) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 제2 장치가 동작하는 방법에 있어서,
제2 장치의 센서 값들을 포함하는 상태 정보를 제1 장치로 전송하는 단계; 및
상기 센서 값들에 기반하여 감지된 도로의 위험 상황에 관한 정보를 상기 제1 장치로부터 수신하는 단계를 포함하고,

상기 도로의 위험 상황은, 1) 상기 센서 값들의 변화량이 임계값보다 커지는 제1 시점 및 상기 변화량이 다시 임계값 이하가 되는 제2 시점 사이의 상기 변화량들 및 2) 상기 제1 시점 이전과 상기 제2 시점 이후의 상기 센서 값들의 유사도에 기반하여 감지되는, 방법.

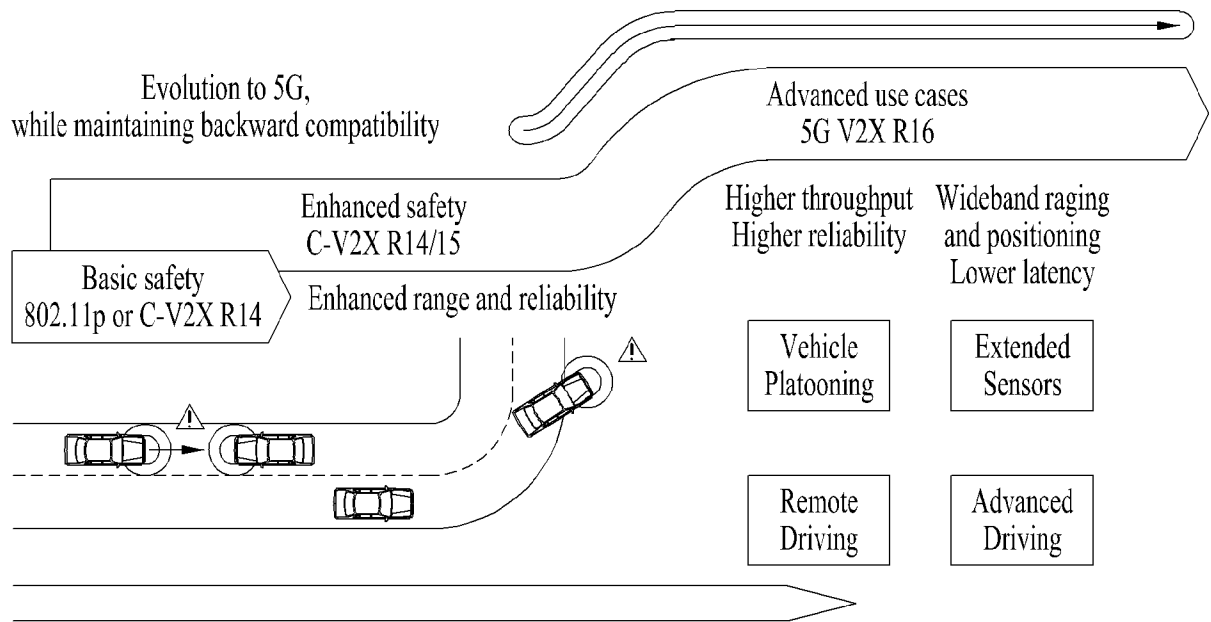
- [청구항 13] 소프트웨어 V2X(Soft Vehicle to Everything) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 동작하는 제2 장치에 있어서,
적어도 하나의 RF(Radio Frequency) 유닛;
적어도 하나의 프로세서; 및
상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작은,
제2 장치의 센서 값들을 포함하는 상태 정보를 제1 장치로 전송하고,
상기 센서 값들에 기반하여 감지된 도로의 위험 상황에 관한 정보를 상기 제1 장치로부터 수신하고,
상기 도로의 위험 상황은, 1) 상기 센서 값들의 변화량이 임계값보다 커지는 제1 시점 및 상기 변화량이 다시 임계값 이하가 되는 제2 시점 사이의 상기 변화량들 및 2) 상기 제1 시점 이전과 상기 제2 시점 이후의 상기 센서 값들의 유사도에 기반하여 감지되는, 제2 장치.

- [청구항 14] 소프트웨어 V2X(Soft Vehicle to Everything) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 동작하는 장치에 있어서,
적어도 하나의 프로세서; 및
상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작은:
제2 장치의 센서 값들을 포함하는 상태 정보를 수신하고,
상기 센서 값들에 기반하여 감지된 도로의 위험 상황에 관한 정보를 전송하는 동작을 포함하고,
상기 도로의 위험 상황은, 1) 상기 센서 값들의 변화량이 임계값보다 커지는 제1 시점 및 상기 변화량이 다시 임계값 이하가 되는 제2 시점 사이의 상기 변화량들 및 2) 상기 제1 시점 이전과 상기 제2 시점 이후의 상기 센서 값들의 유사도에 기반하여 감지되는, 장치.

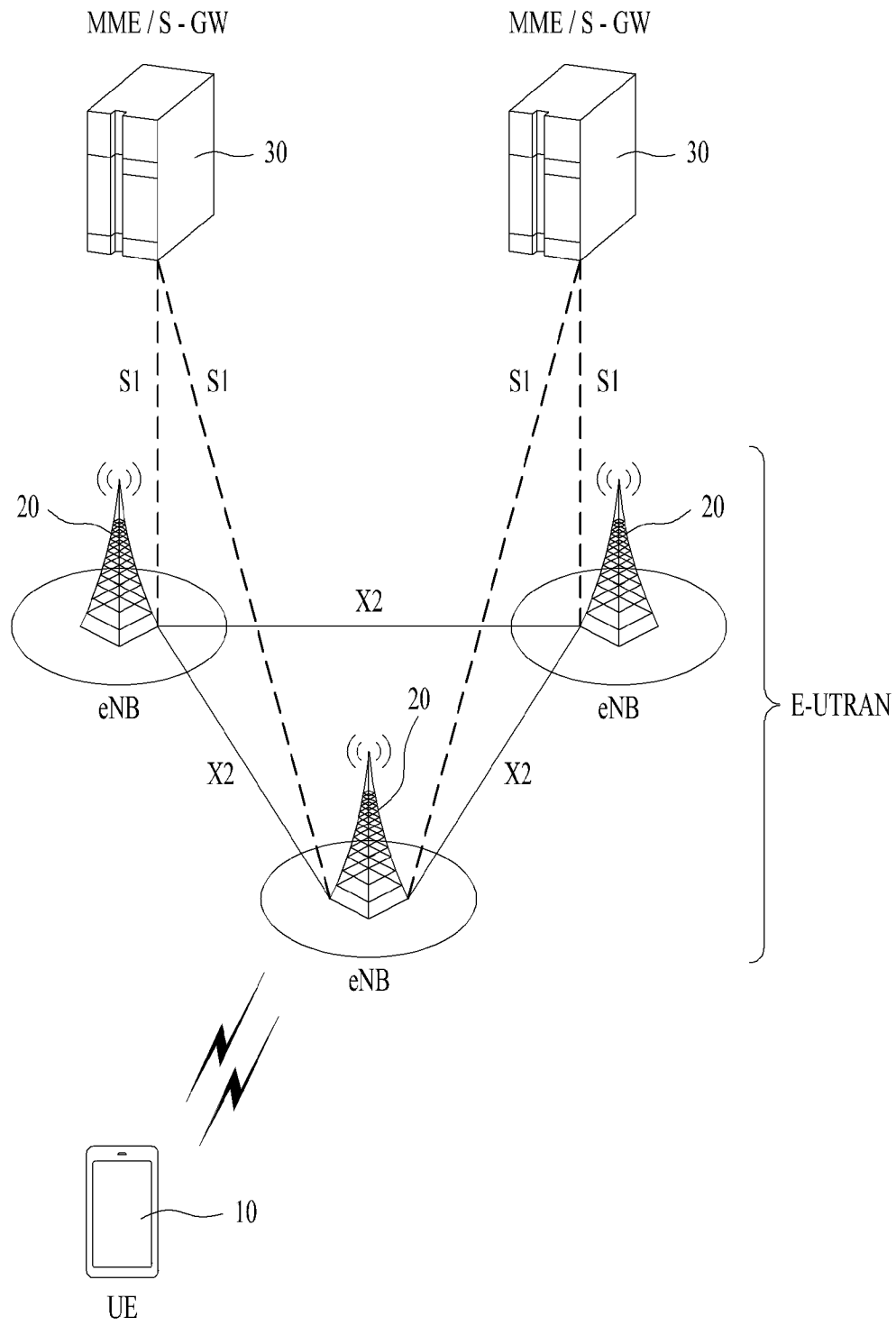
- [청구항 15] 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체에 있어서, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 포함하며, 상기 동작은:
제2 장치의 센서 값들을 포함하는 상태 정보를 수신하고,
상기 센서 값들에 기반하여 감지된 도로의 위험 상황에 관한 정보를 전송하는 동작을 포함하고,
상기 도로의 위험 상황은, 1) 상기 센서 값들의 변화량이 임계값보다

커지는 제1 시점 및 상기 변화량이 다시 임계값 이하가 되는 제2 시점 사이의 상기 변화량들 및 2) 상기 제1 시점 이전과 상기 제2 시점 이후의 상기 센서 값들의 유사도에 기반하여 감지되는, 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체.

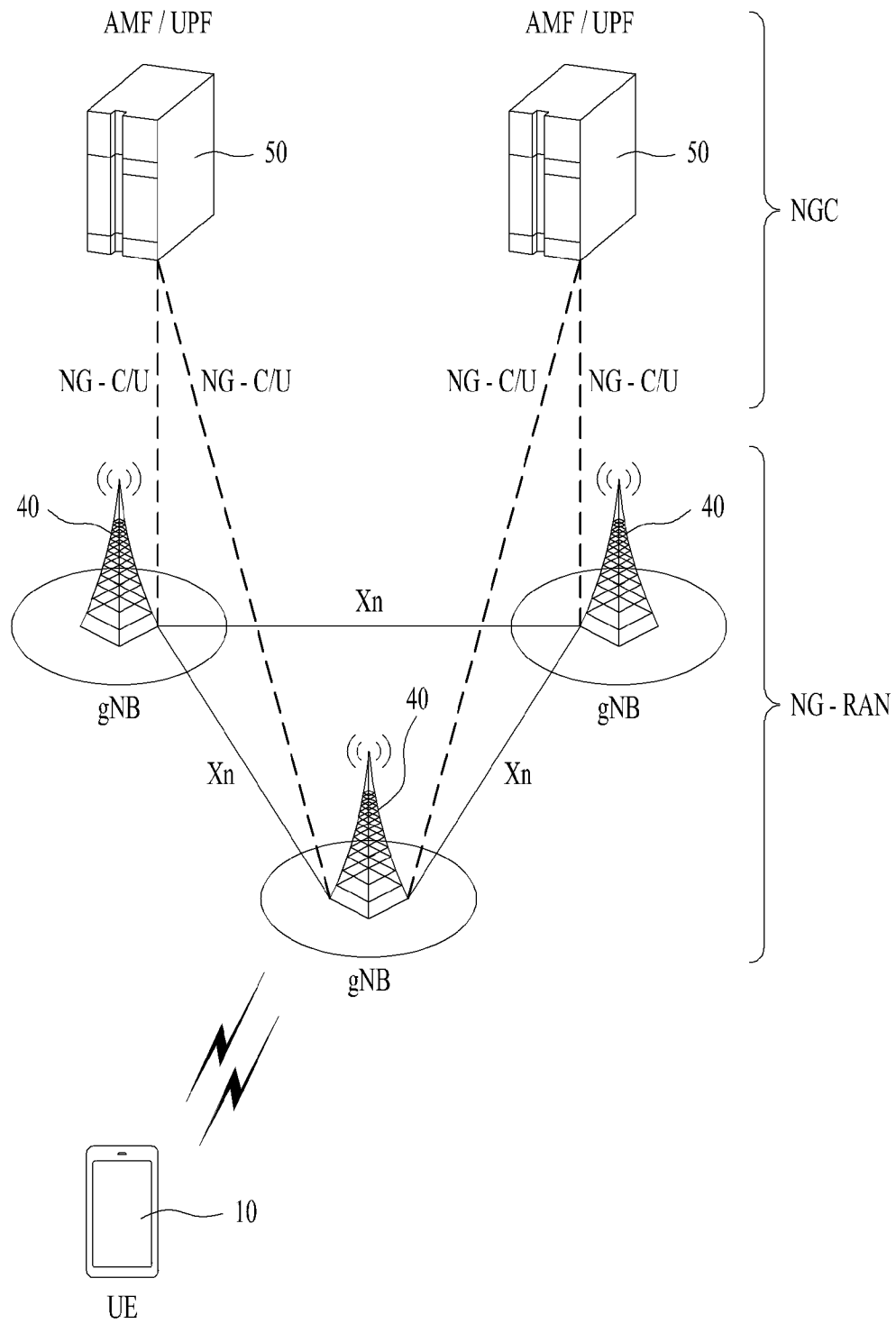
[도 1]



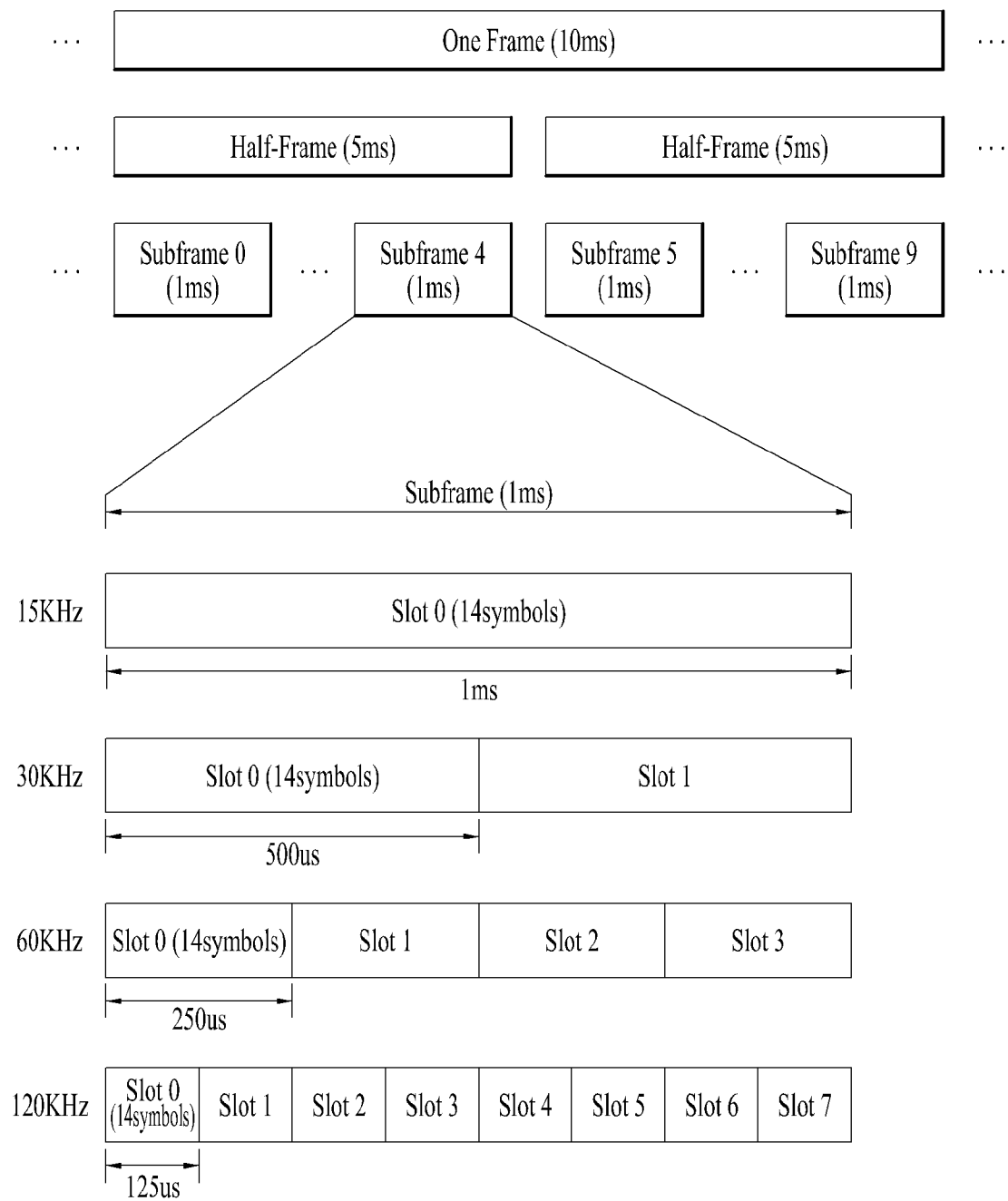
[도2]



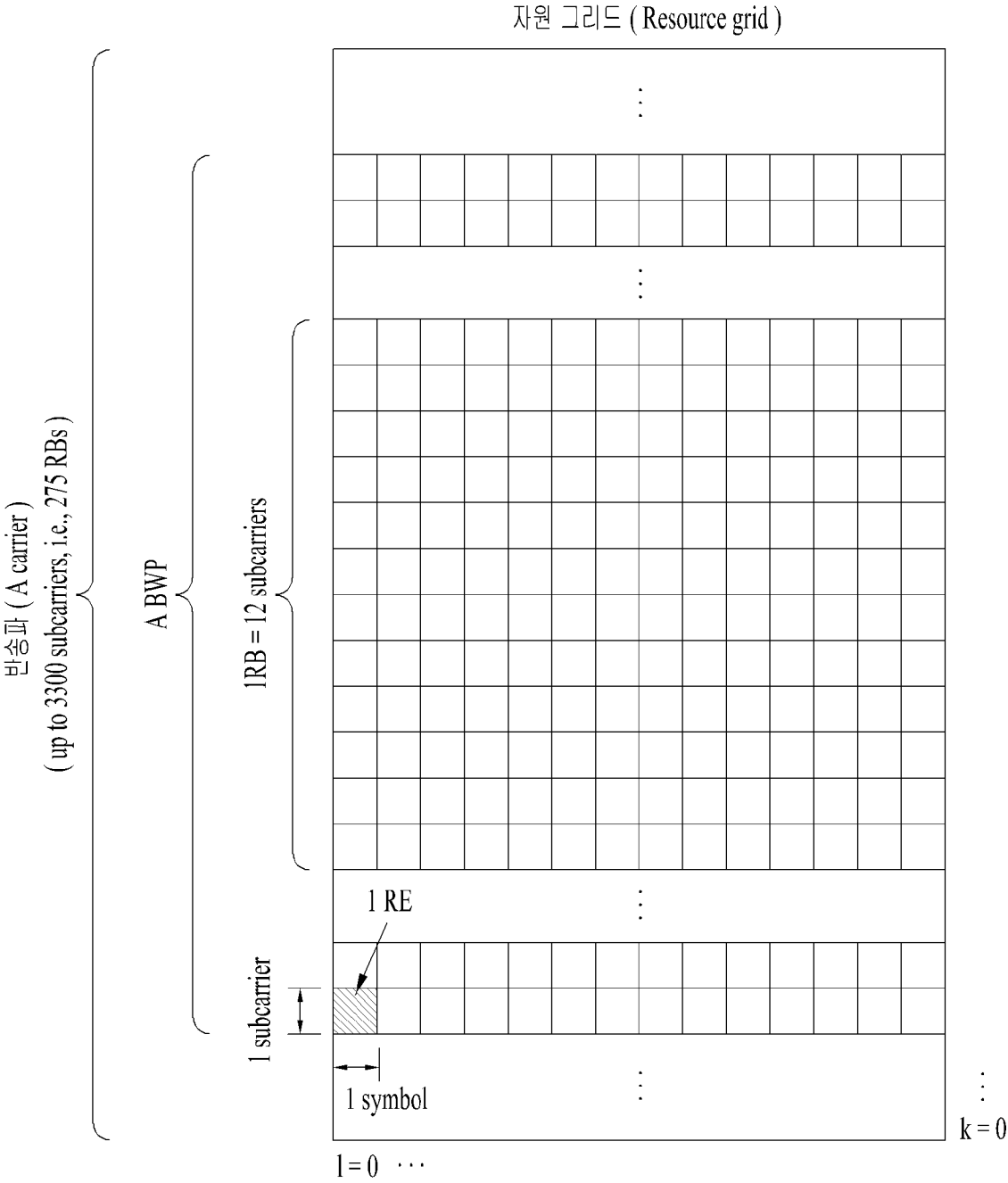
[도3]



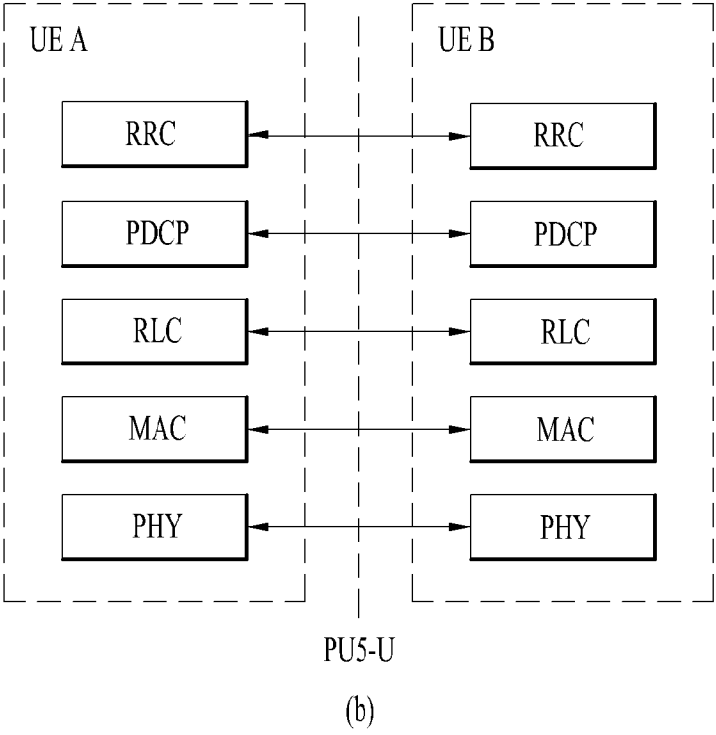
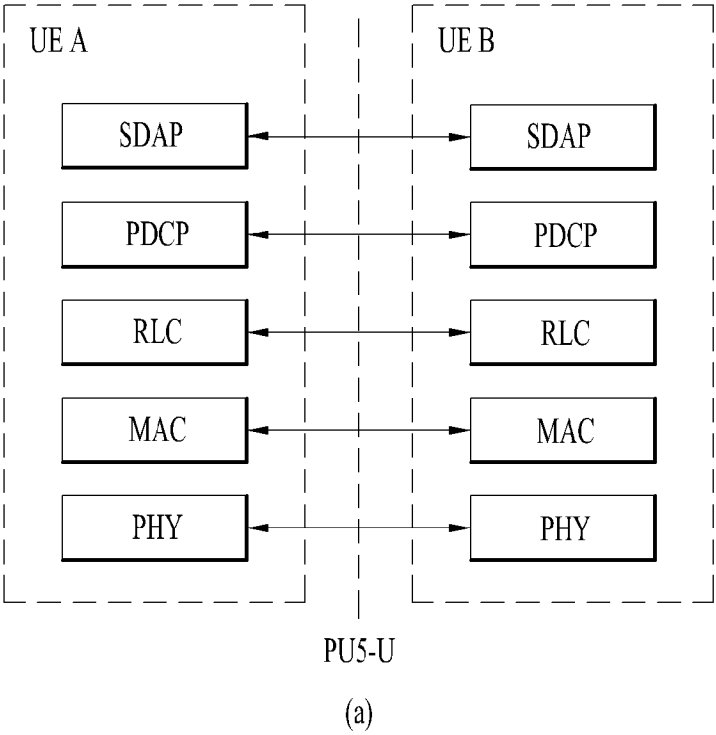
[도4]



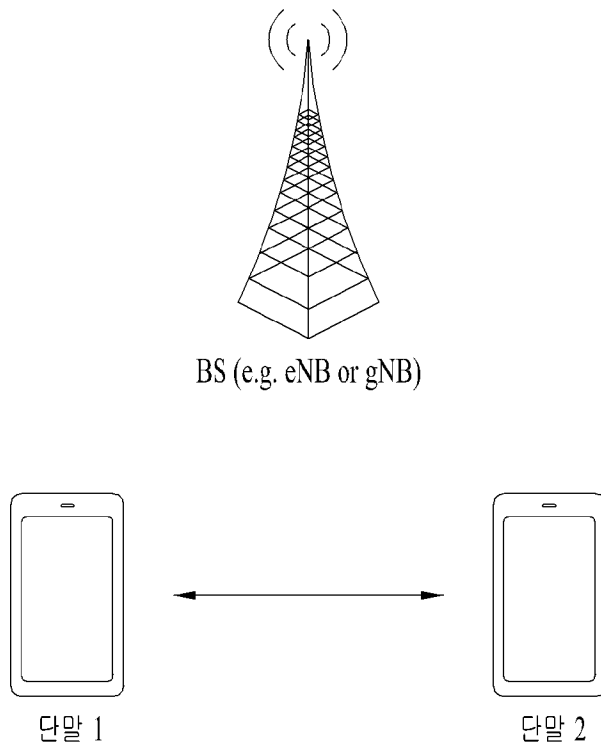
[도5]



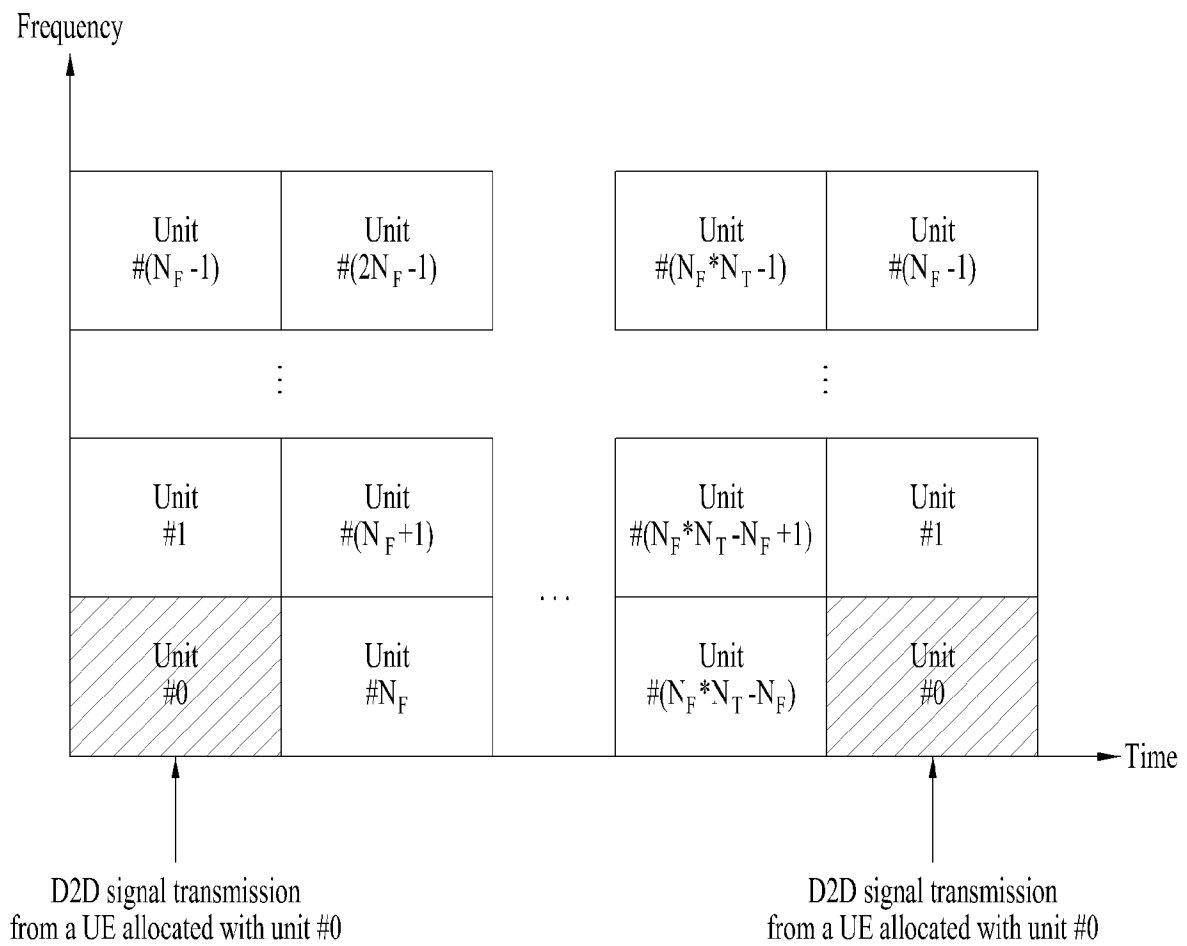
[도6]



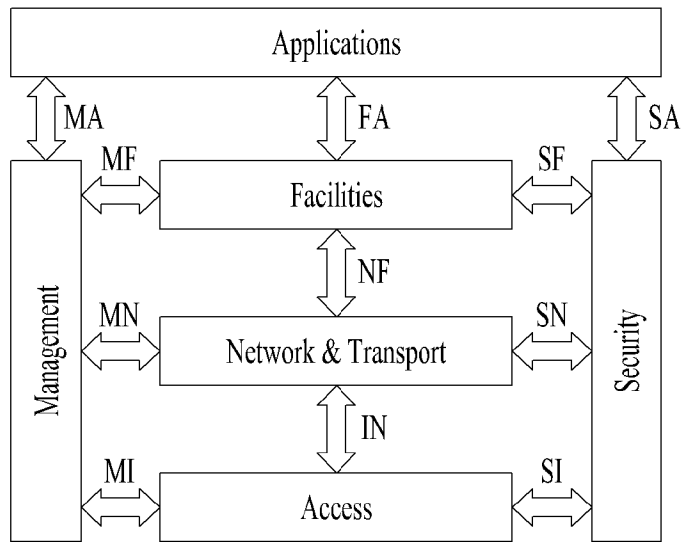
[도7]



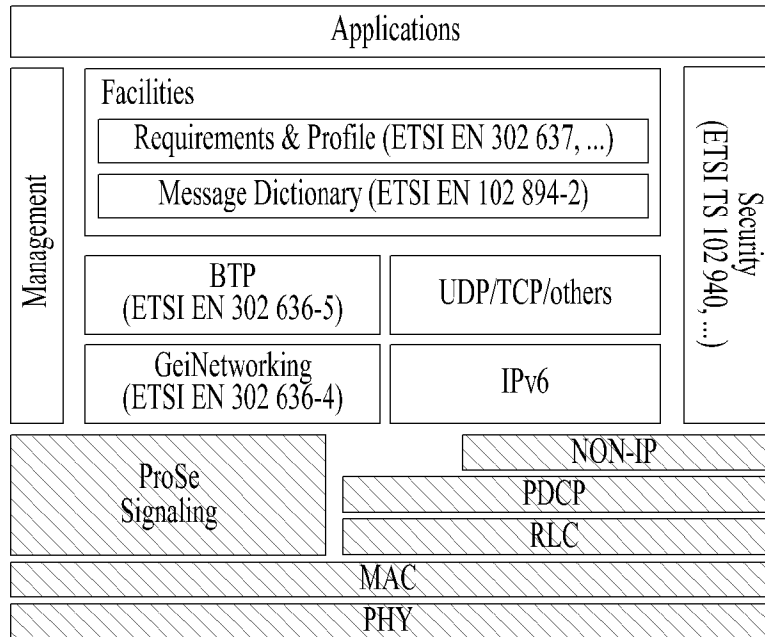
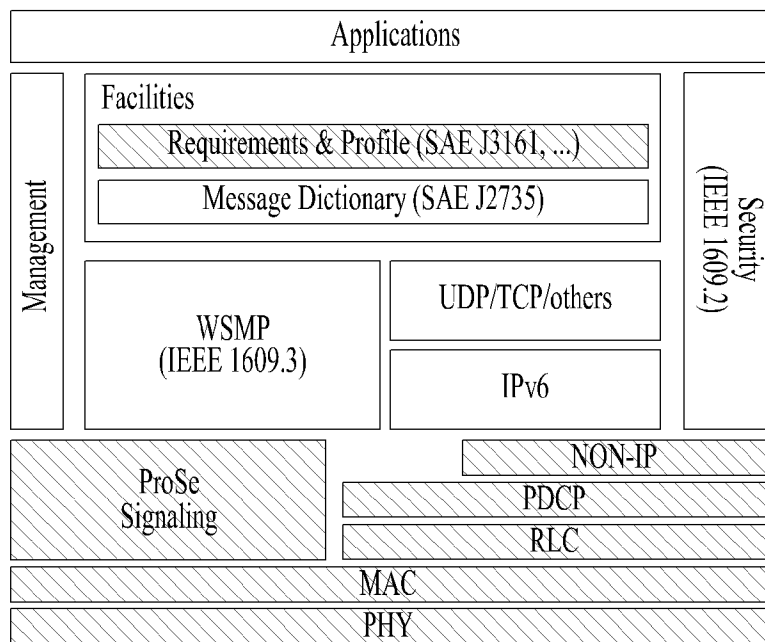
[도8]



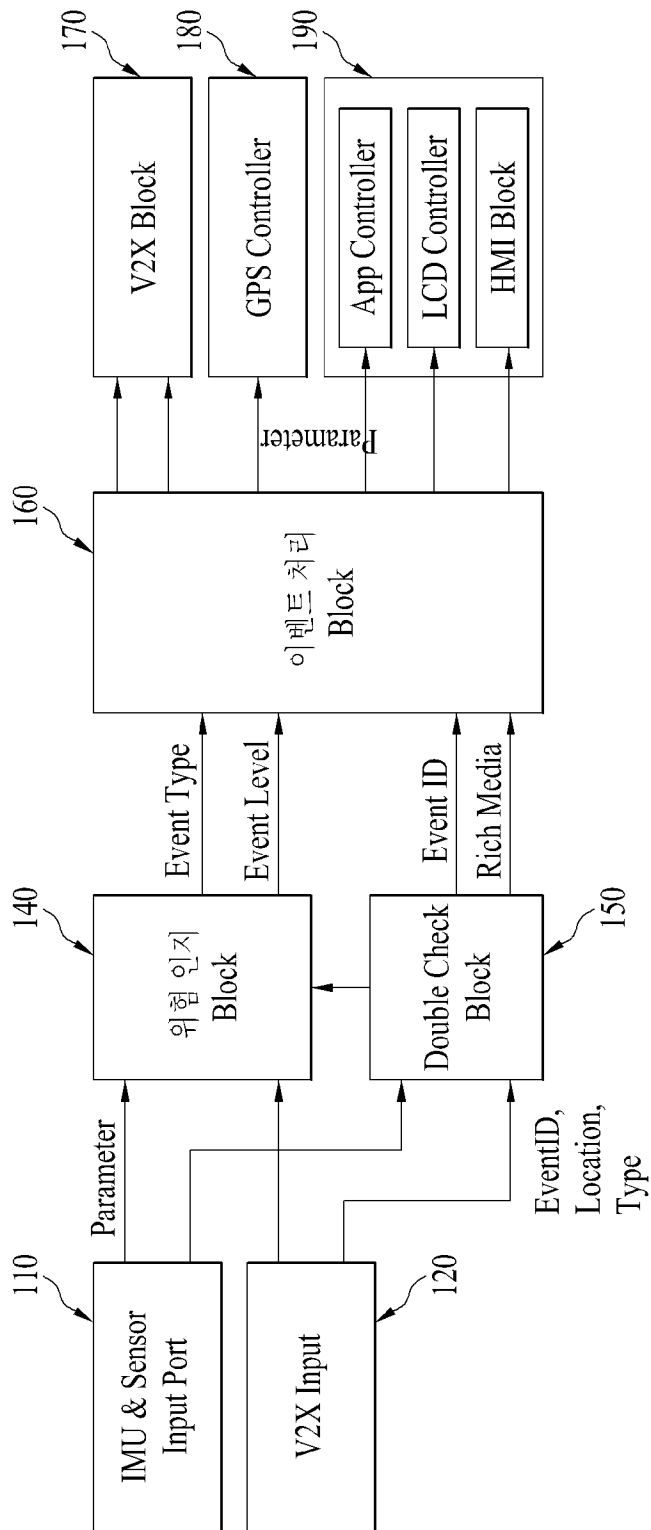
[도9]



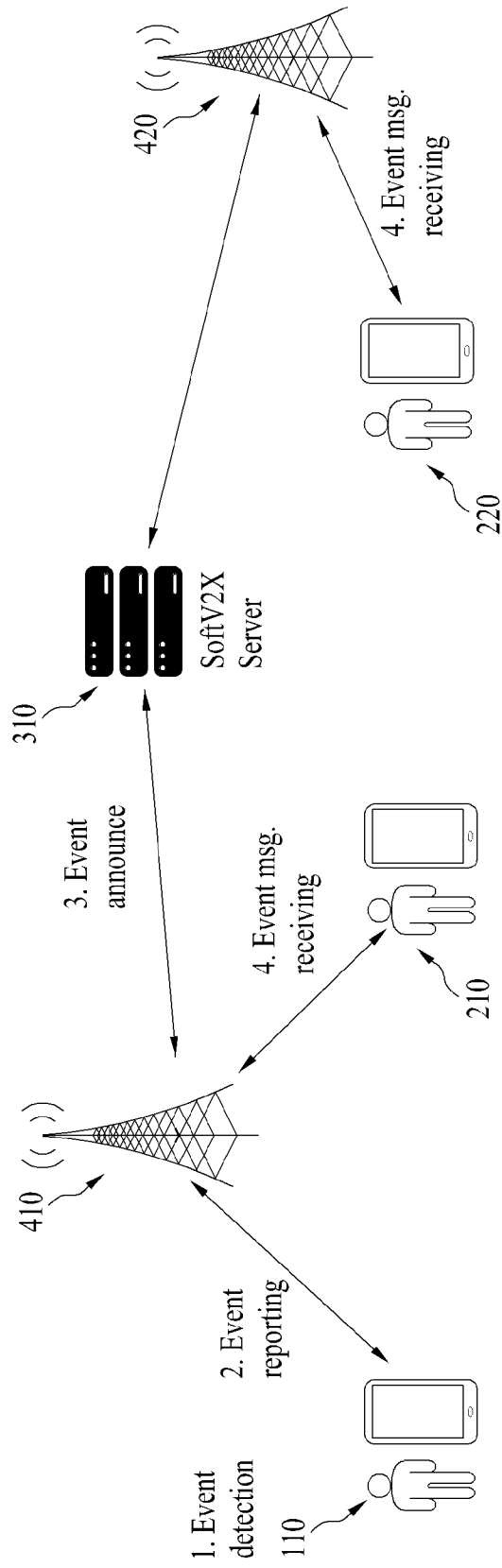
[도 10]

C-V@X (LTE-V2X) in EUC-V@X (LTE-V2X) in US

[도 11]

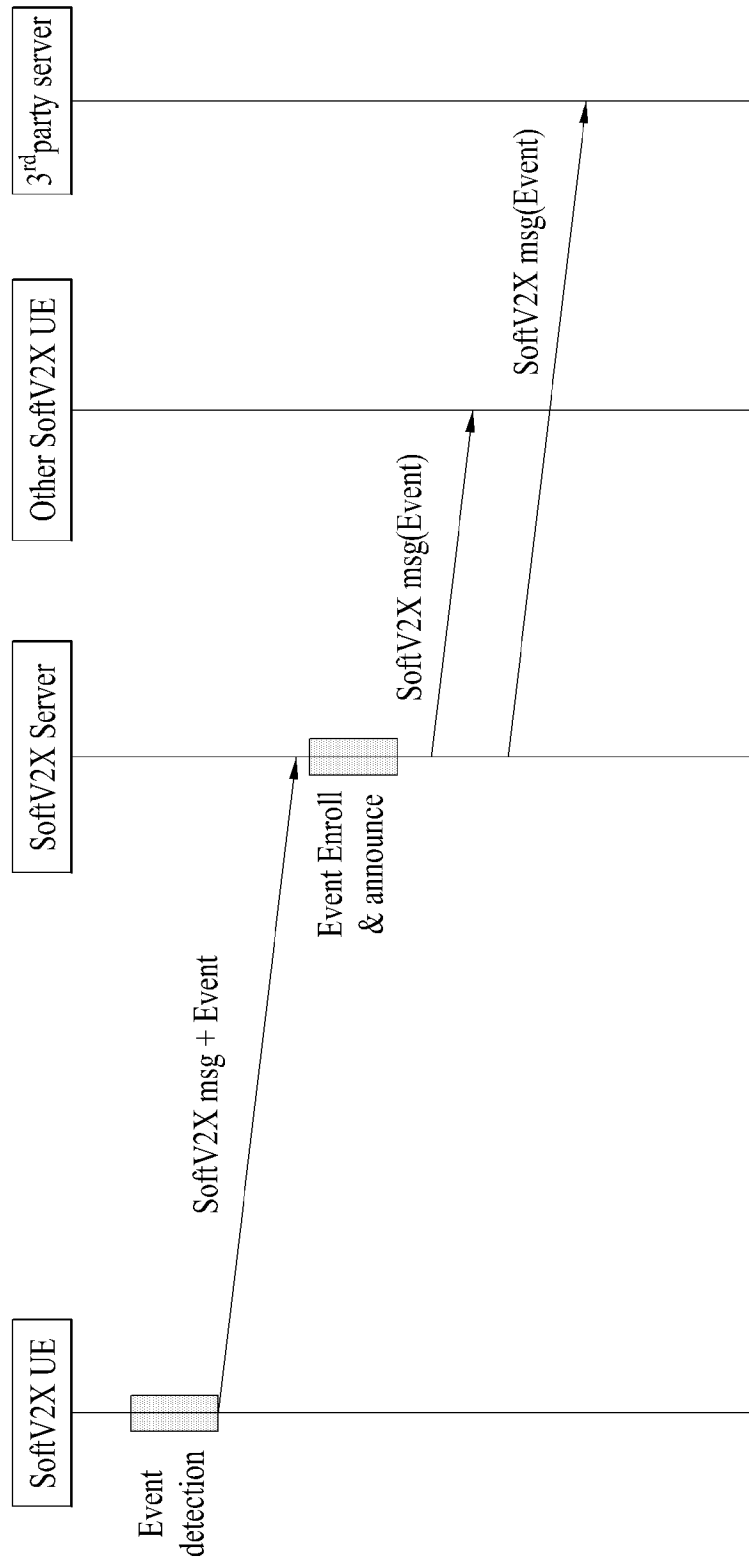


[도12]

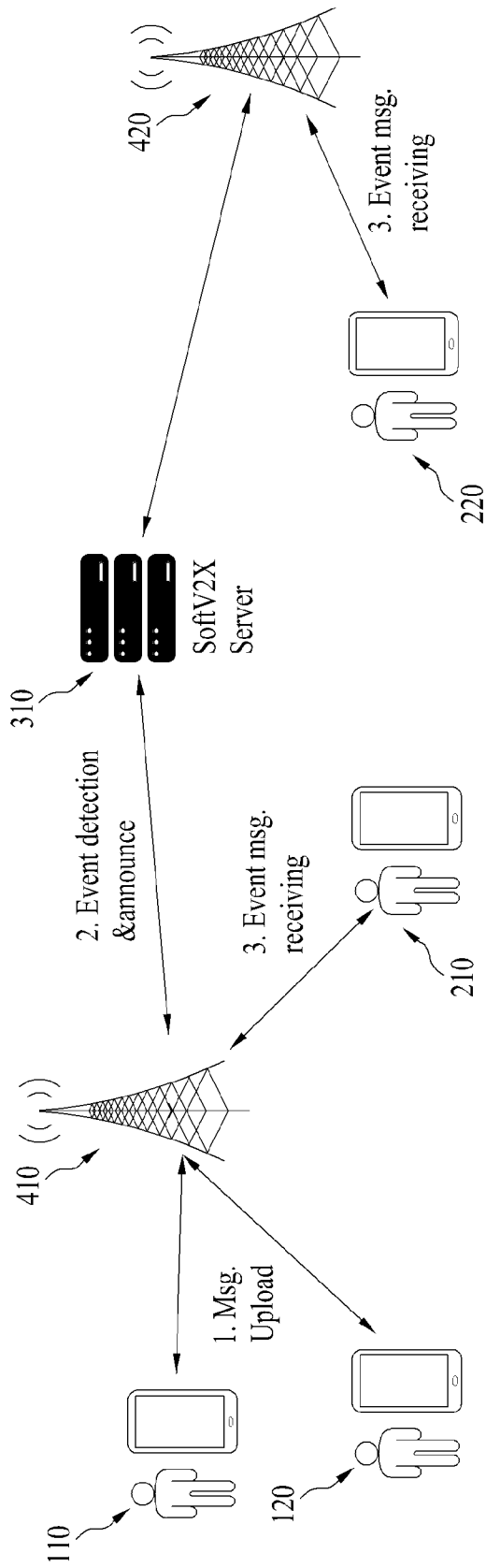


Detection option 1 : Load hazards detection by SoftV2X UE

[13]

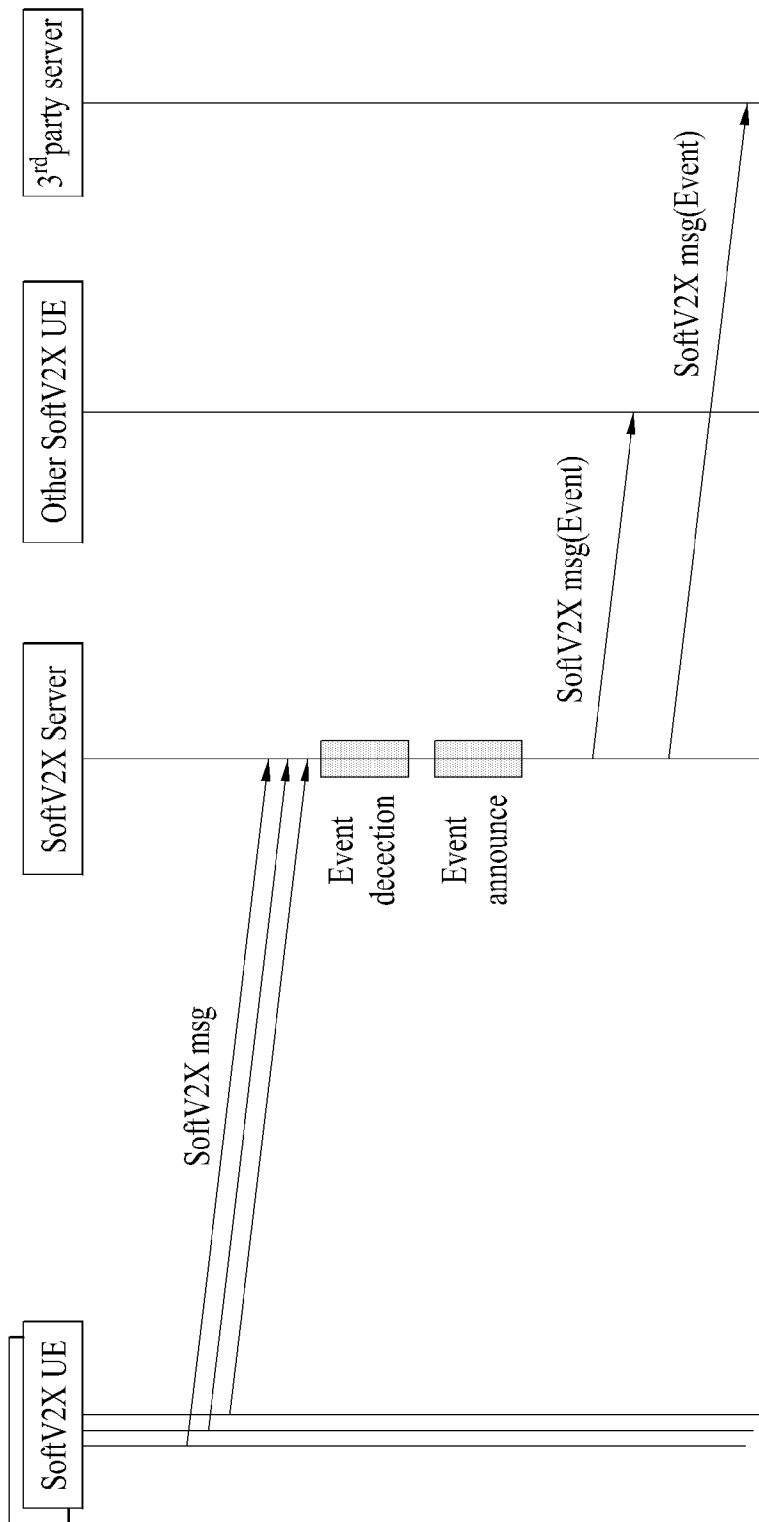


[도14]

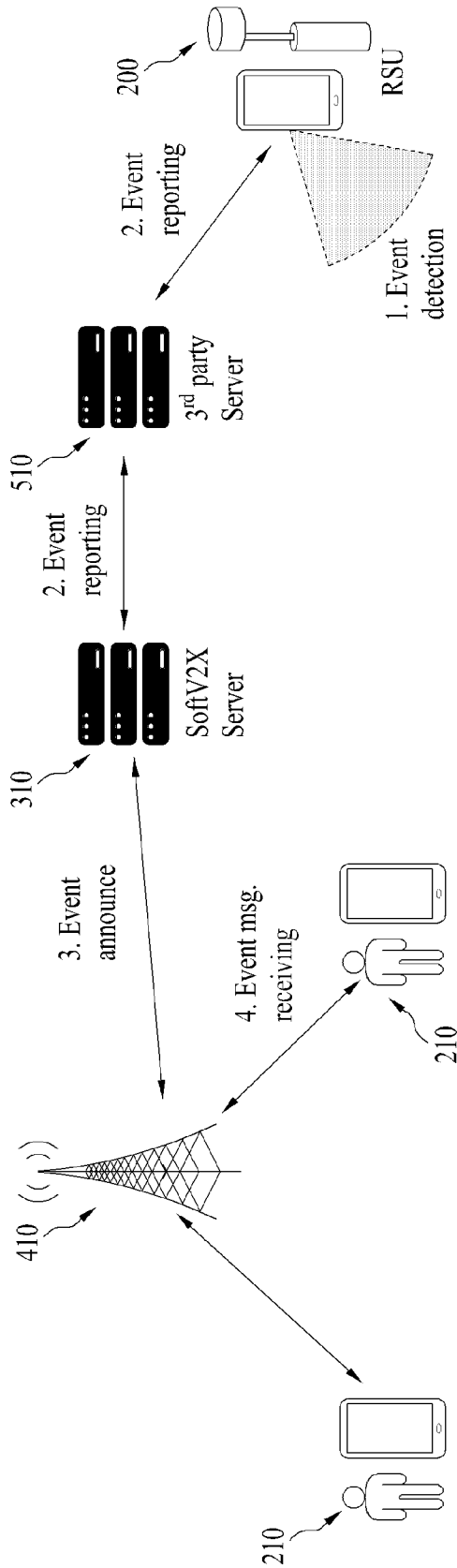


Detection option 2 : Load hazards detection by SoftV2X server

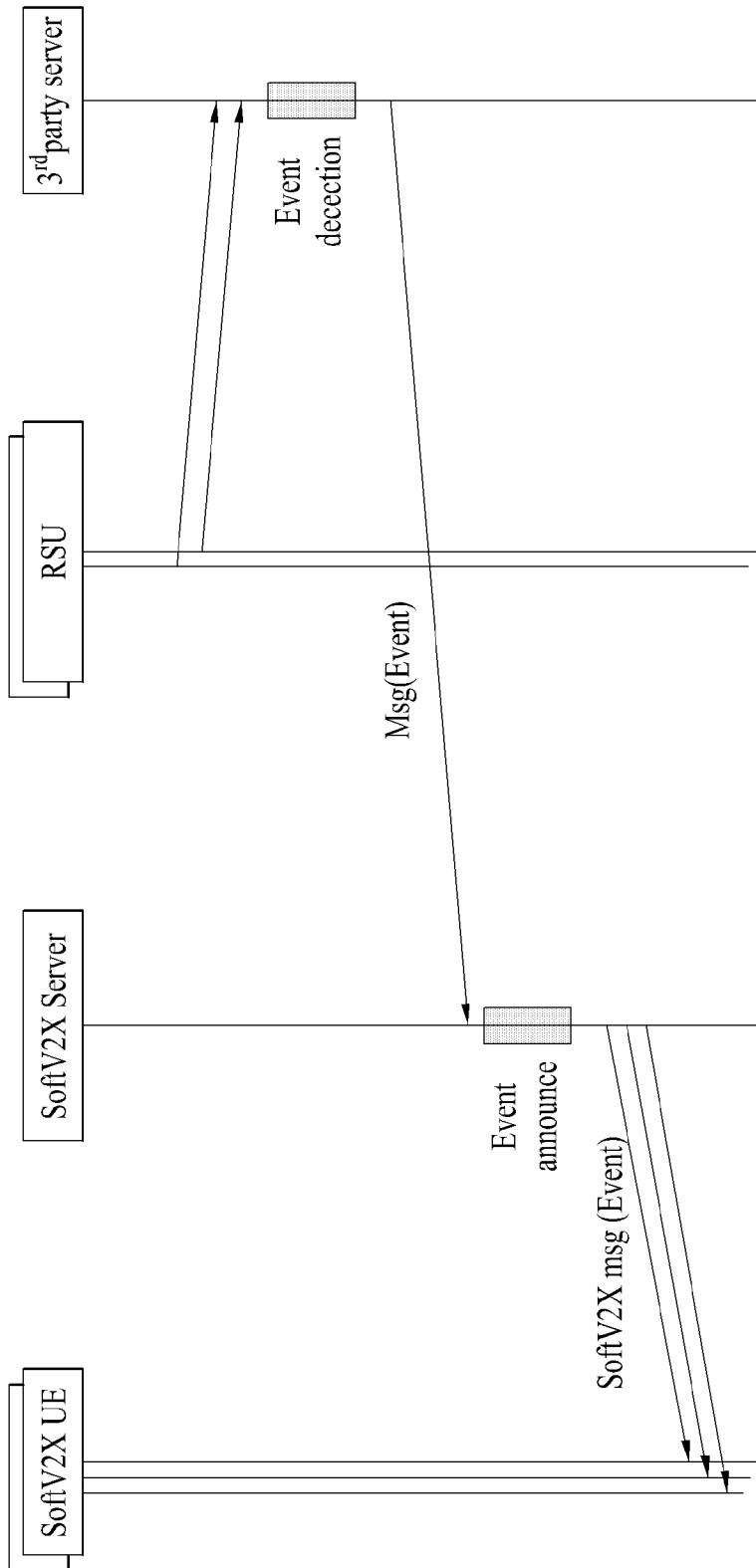
[도 15]



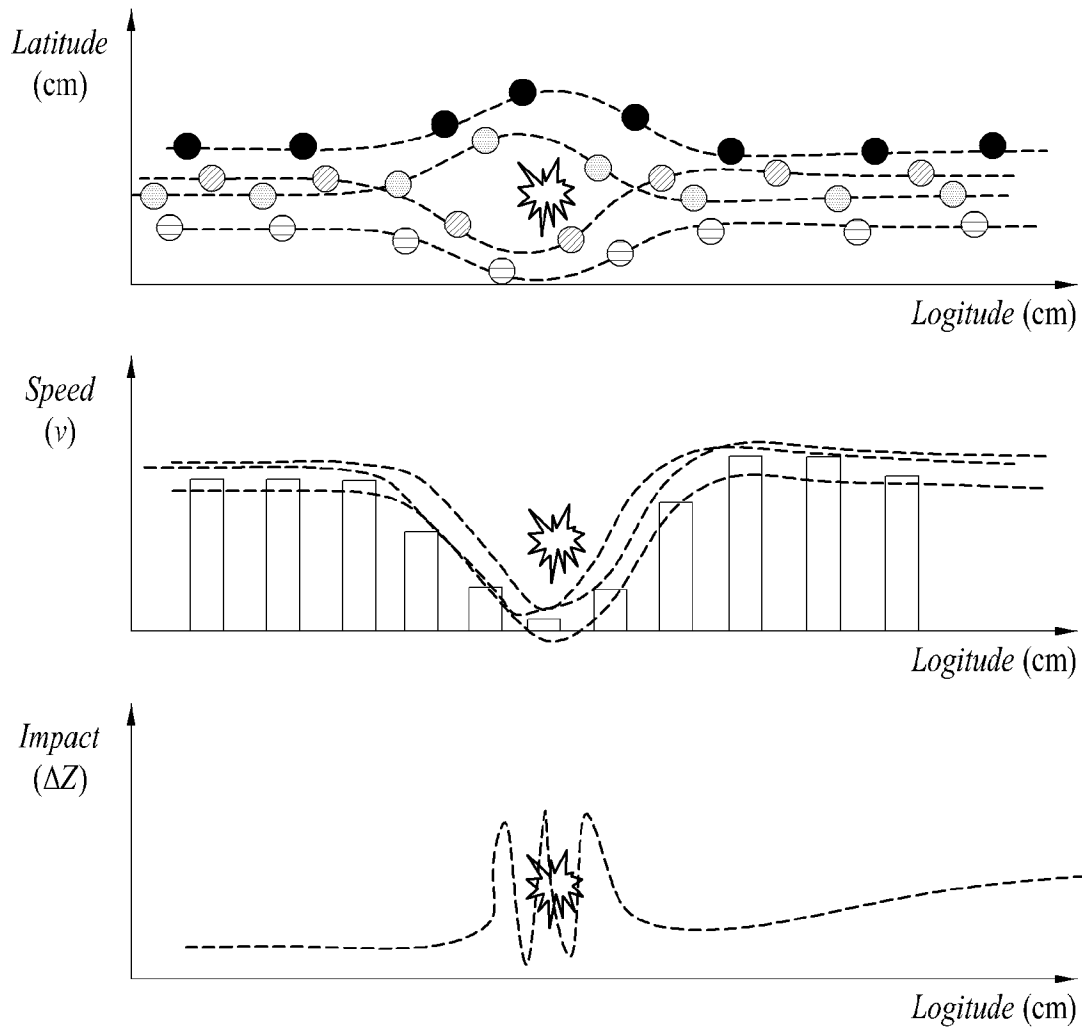
[도16]

Detection option 3 : Load hazards detection by 3rd party detection

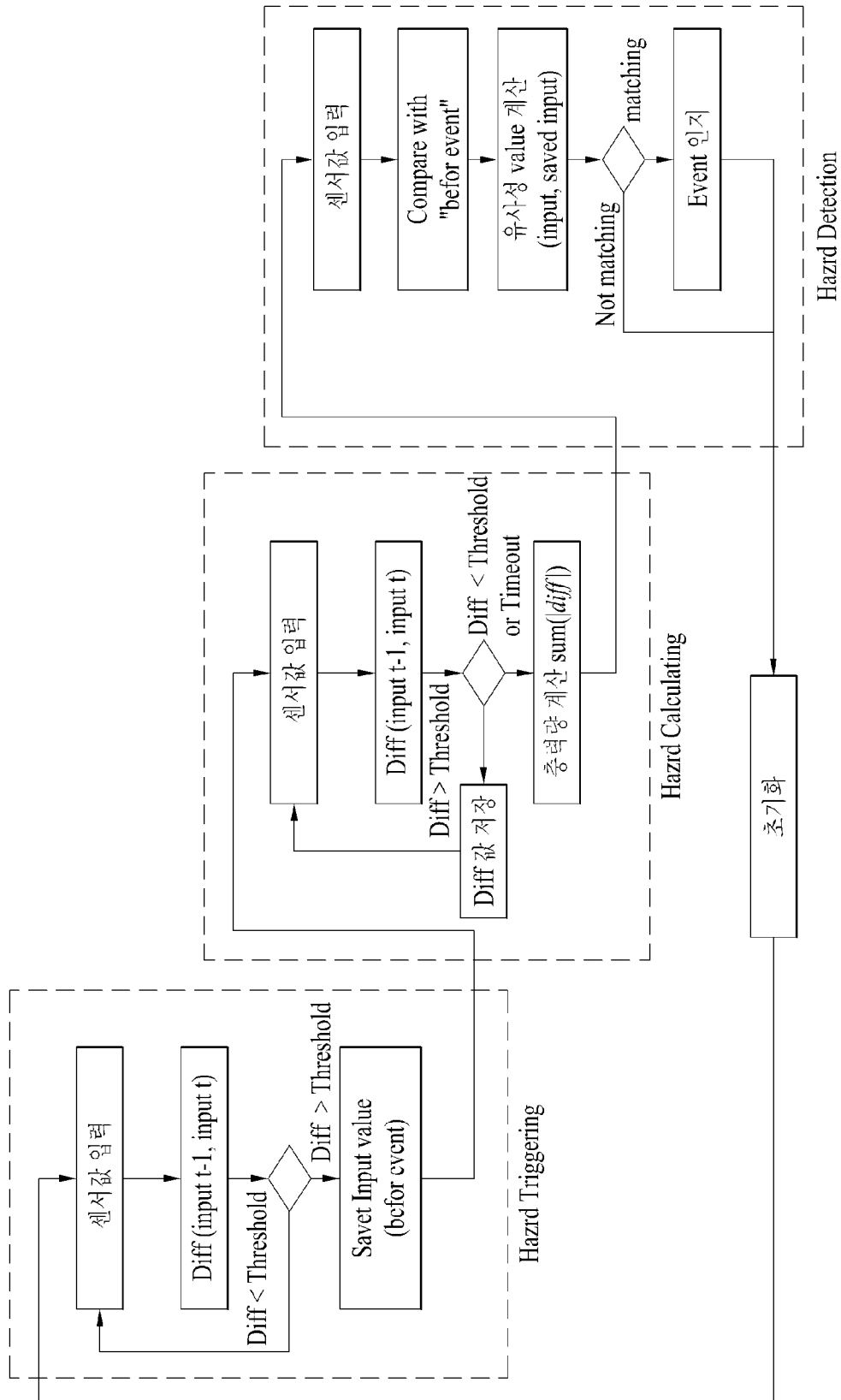
[도17]



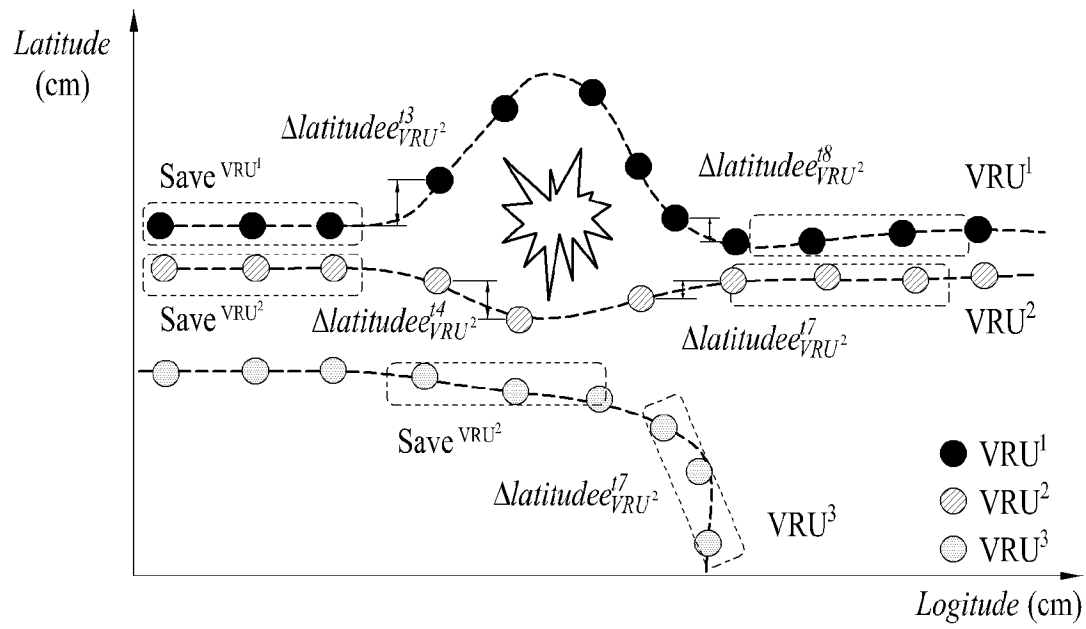
[도18]



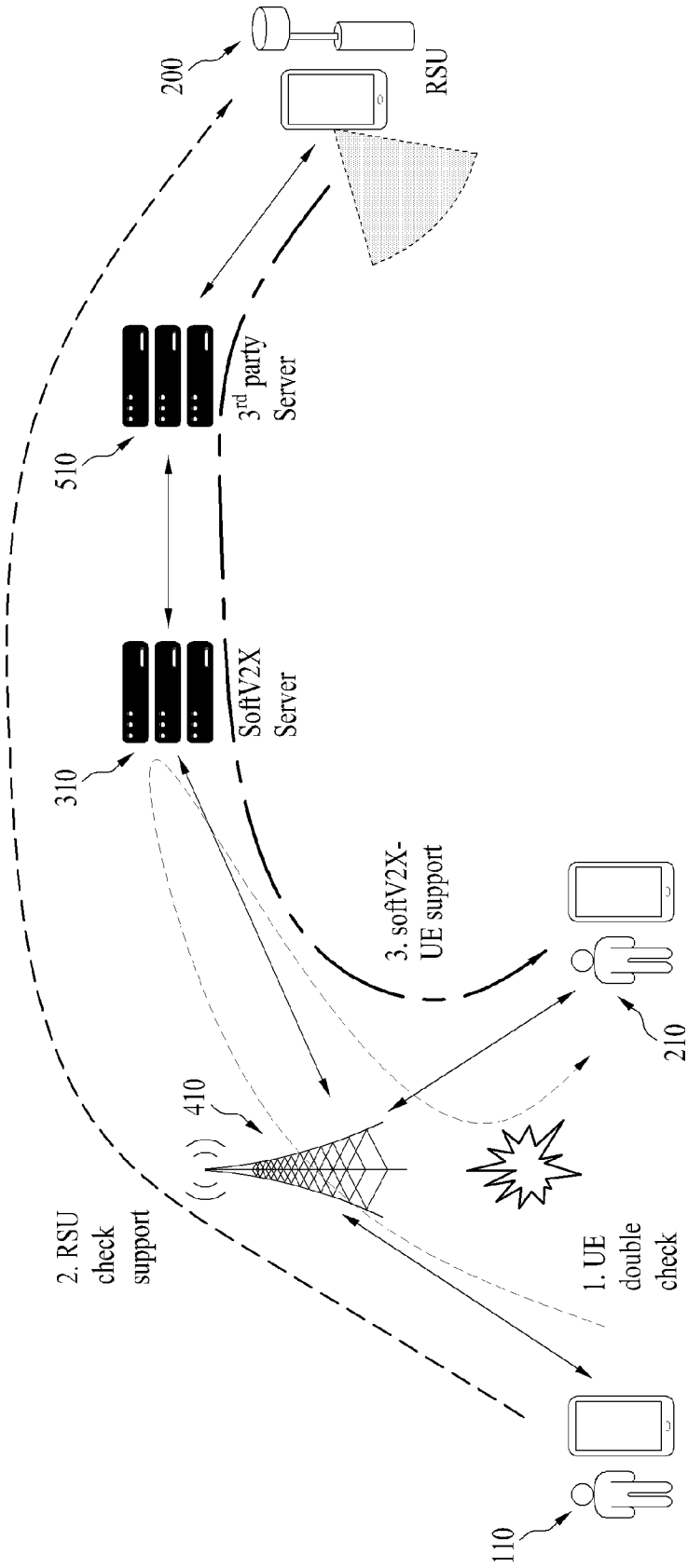
[도 19]



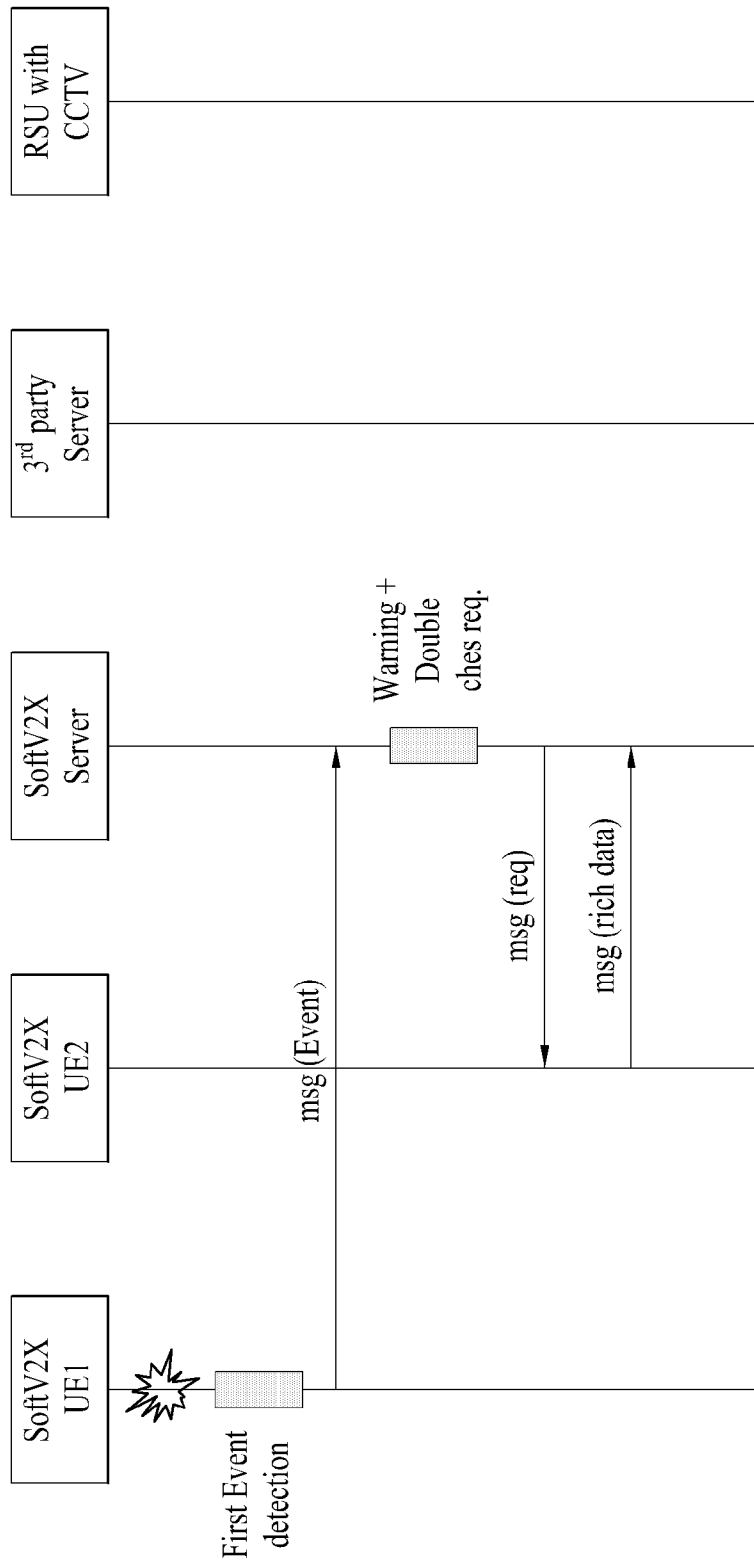
[도20]



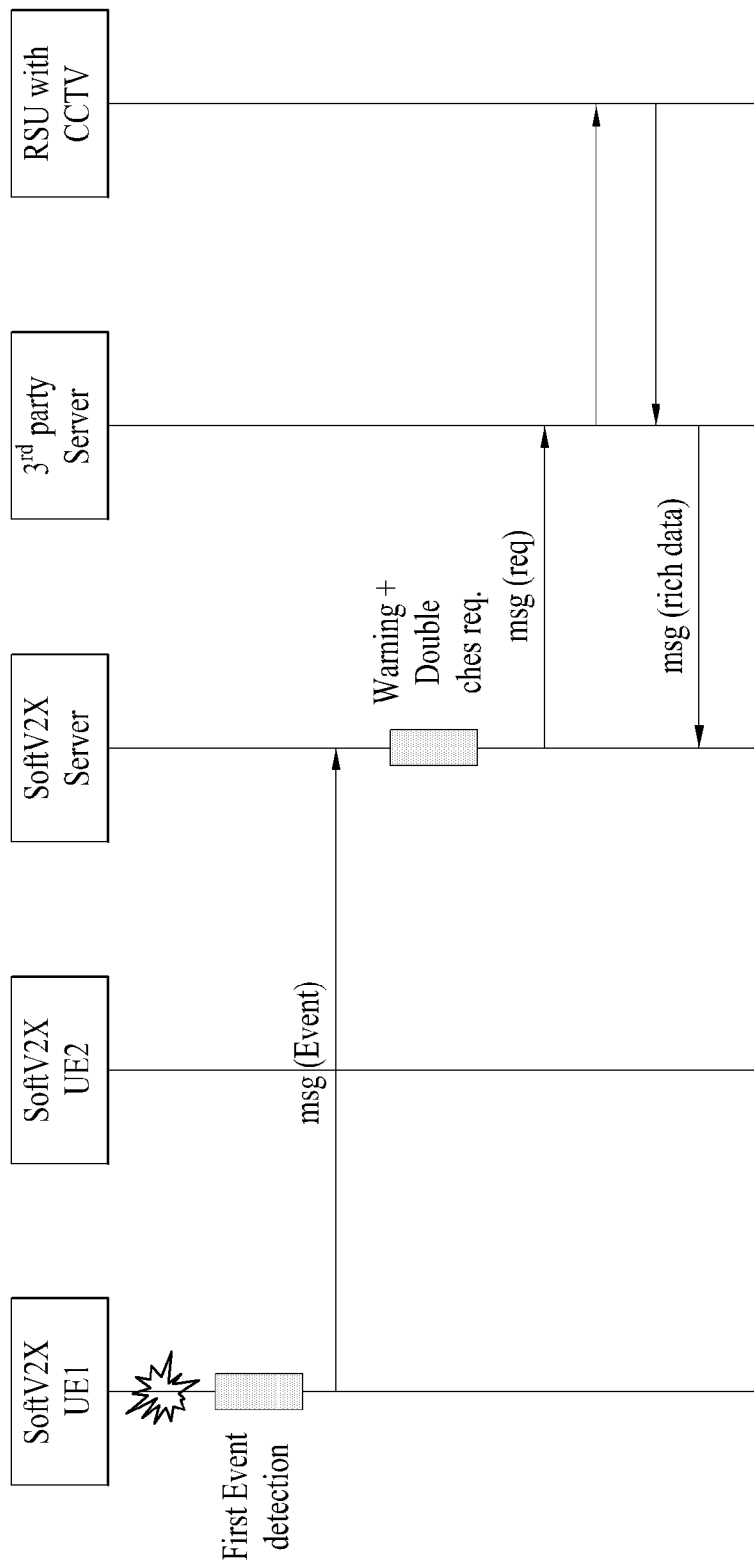
[도21]



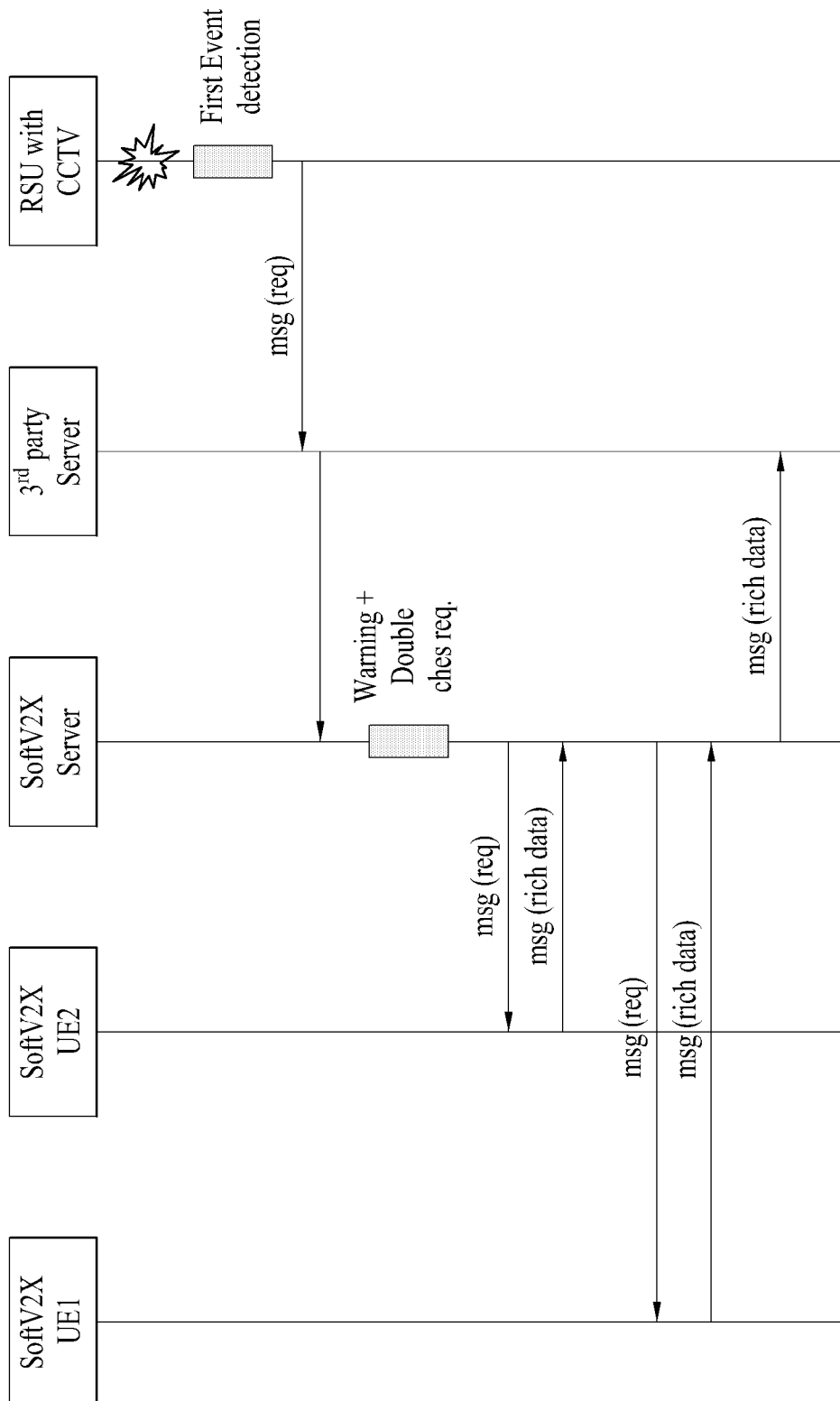
[도23]



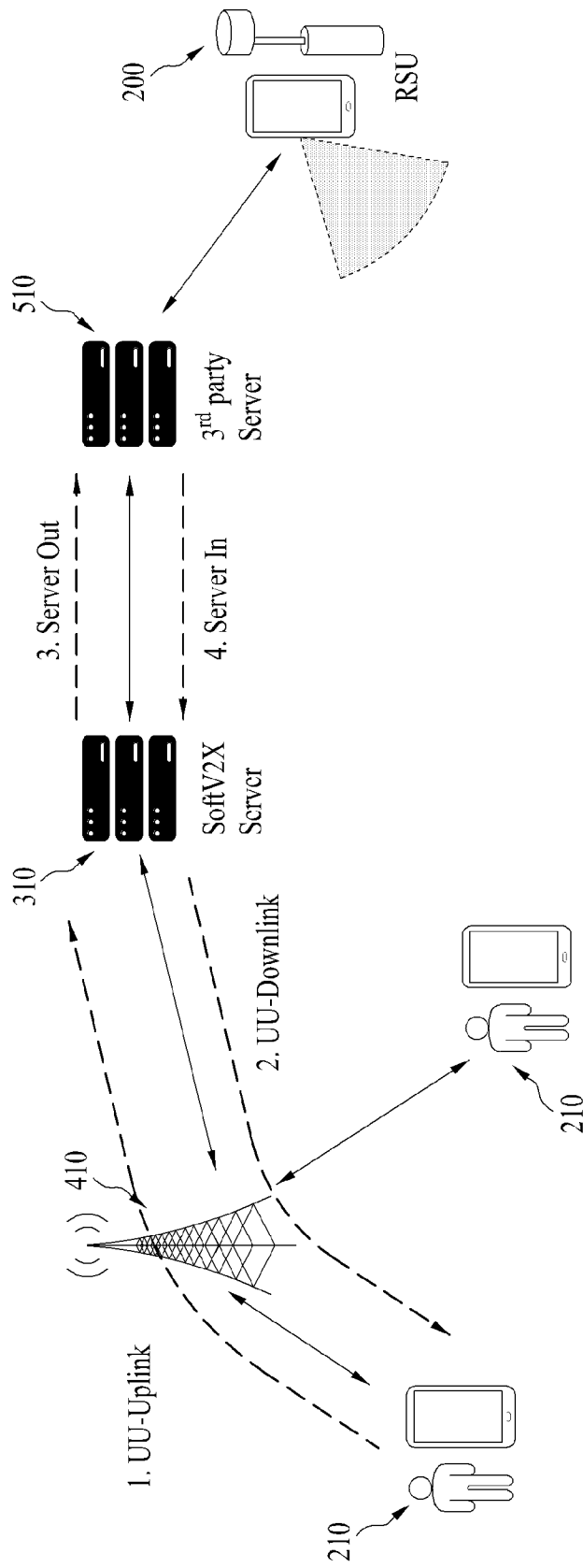
[도24]



[도25]



[도26]



Message type to operation of the SoftV2X system and to connect 3rd party servers

[도27]

Header (VRU)	VRU Payload
--------------	-------------

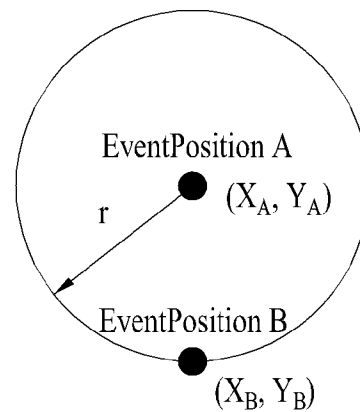
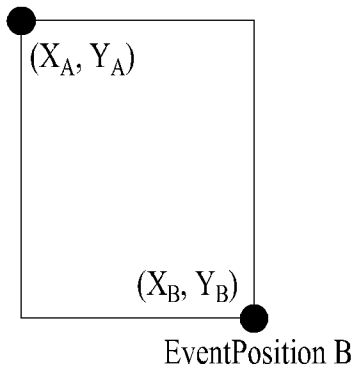
Header (VRU)	VRU Payload	Hazard Info	Rich data
--------------	-------------	-------------	-----------

Header (SoftV2X)	SoftV2X Payload	Hazard Req	Control Req
------------------	-----------------	------------	-------------

Header (SoftV2X)	SoftV2X Payload	Hazard Info	Rich data
------------------	-----------------	-------------	-----------

[도28]

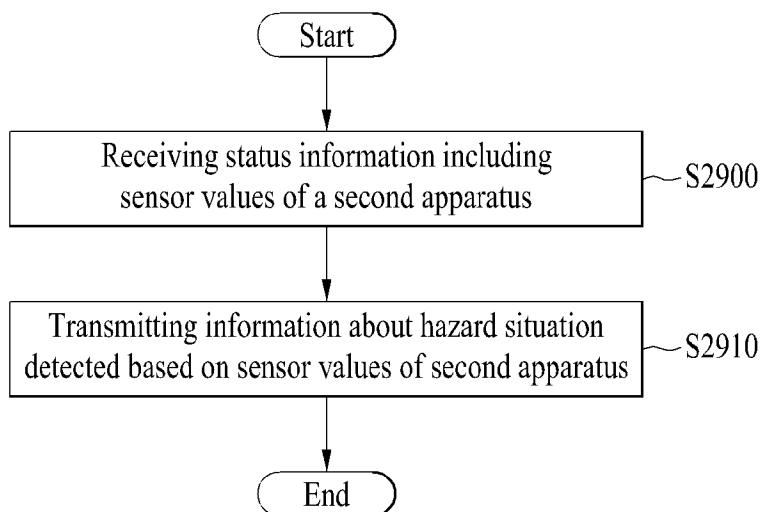
EventPosition A



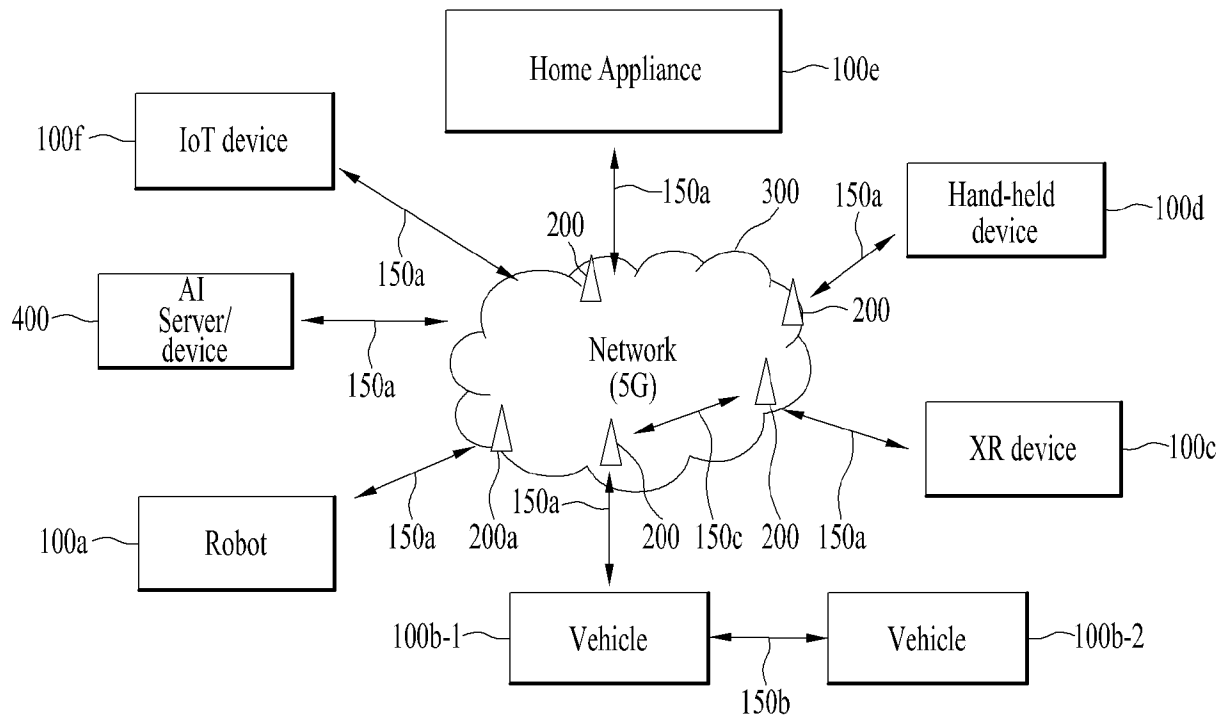
EventPosition = 1 (rectangular Type)

EventPosition = 2 (Circle Type)

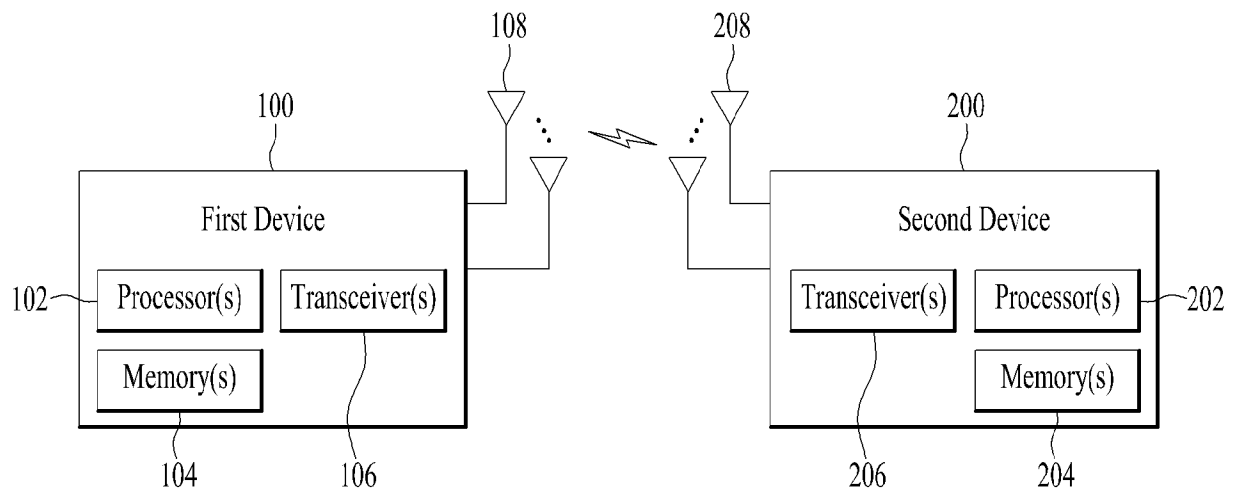
[도29]



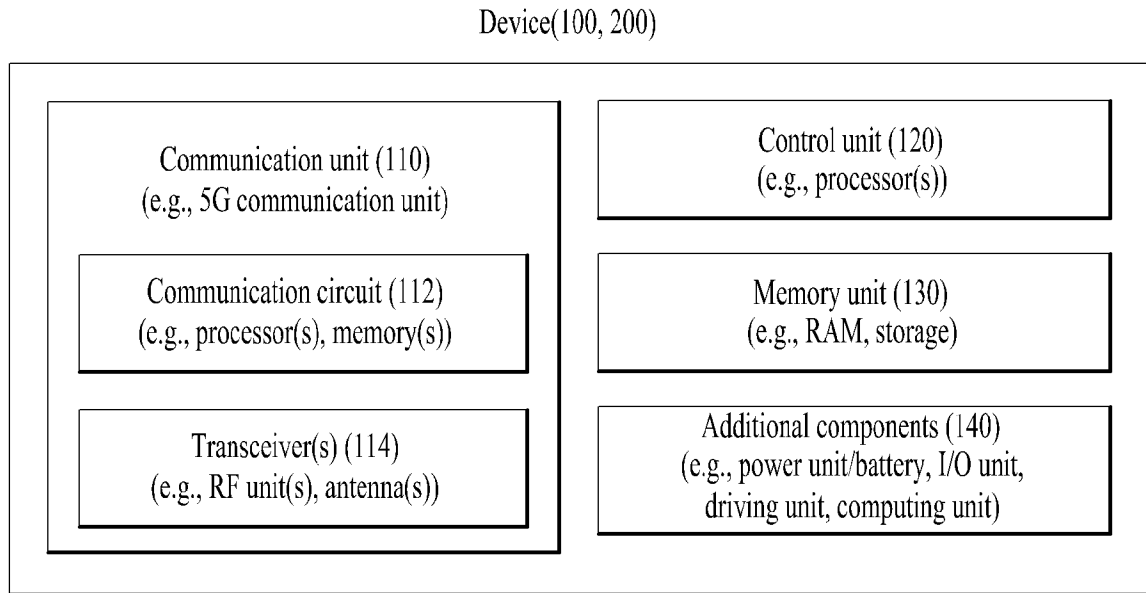
[도30]

1

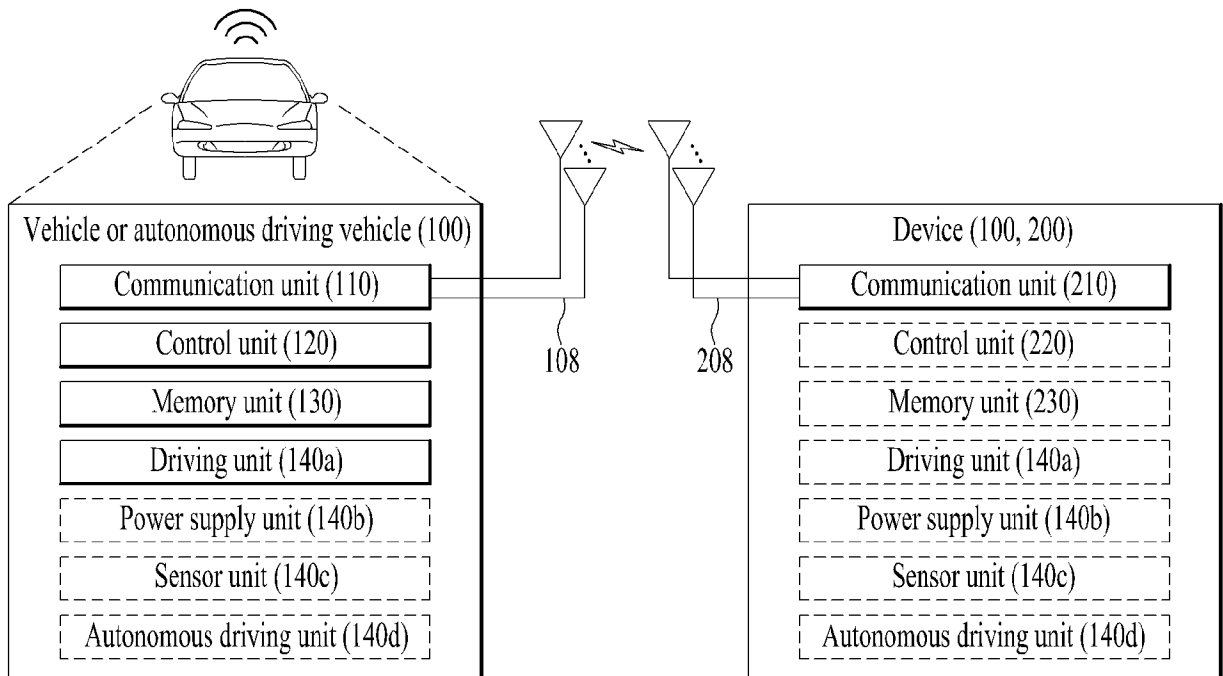
[도31]



[도32]



[도33]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/000735

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04W 4/40(2018.01)i; H04W 4/38(2018.01)i; H04W 4/90(2018.01)i; H04W 4/021(2018.01)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 4/40(2018.01); B60W 40/09(2012.01); B60W 50/14(2012.01); G08G 1/07(2006.01); H04W 4/12(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: 센서 값(sensor value), 위험 상황(dangerous situation), 변화량(amount of change), 임계값(threshold)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2018-0003741 A (KYUNGSHIN CORP.) 10 January 2018 (2018-01-10) See paragraphs [0048]-[0052]; claims 1-4; and figure 3.	1-15
A	US 2020-0045517 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 06 February 2020 (2020-02-06) See paragraphs [0113]-[0127]; claims 1-3; and figure 5.	1-15
A	WO 2019-220353 A2 (NOTRAFFIC LTD.) 21 November 2019 (2019-11-21) See paragraphs [0076]-[0081]; and figure 3A.	1-15
A	KR 10-2018-0051342 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY et al.) 16 May 2018 (2018-05-16) See paragraphs [0098]-[0107]; and claim 1.	1-15
A	KR 10-2019-0103078 A (LG ELECTRONICS INC.) 04 September 2019 (2019-09-04) See paragraphs [0293]-[0298]; and figure 17.	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 29 April 2022		Date of mailing of the international search report 29 April 2022
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/KR2022/000735

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2018-0003741	A	10 January 2018	KR	10-1830399	B1	30 March 2018
US	2020-0045517	A1	06 February 2020	KR	10-2019-0109333	A	25 September 2019
WO	2019-220353	A2	21 November 2019	EP	3794571	A2	24 March 2021
				JP	2021-524087	A	09 September 2021
				US	2022-0013008	A1	13 January 2022
				WO	2019-220353	A3	02 January 2020
KR	10-2018-0051342	A	16 May 2018	US	10112595	B2	30 October 2018
				US	2018-0126976	A1	10 May 2018
KR	10-2019-0103078	A	04 September 2019	US	2020-0388154	A1	10 December 2020
				WO	2021-006398	A1	14 January 2021

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 4/40(2018.01)i; H04W 4/38(2018.01)i; H04W 4/90(2018.01)i; H04W 4/021(2018.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 4/40(2018.01); B60W 40/09(2012.01); B60W 50/14(2012.01); G08G 1/07(2006.01); H04W 4/12(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: 센서 값(sensor value), 위험 상황(dangerous situation), 변화량(amount of change), 임계값(threshold)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2018-0003741 A (주식회사 경신) 2018.01.10 단락 [0048]-[0052]; 청구항 1-4; 및 도면 3	1-15
A	US 2020-0045517 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2020.02.06 단락 [0113]-[0127]; 청구항 1-3; 및 도면 5	1-15
A	WO 2019-220353 A2 (NOTRAFFIC LTD.) 2019.11.21 단락 [0076]-[0081]; 및 도면 3A	1-15
A	KR 10-2018-0051342 A (현대자동차주식회사 등) 2018.05.16 단락 [0098]-[0107]; 및 청구항 1	1-15
A	KR 10-2019-0103078 A (엔지전자 주식회사) 2019.09.04 단락 [0293]-[0298]; 및 도면 17	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 2022년04월29일(29.04.2022)		국제조사보고서 발송일 2022년04월29일(29.04.2022)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0003741 A	2018/01/10	KR 10-1830399 B1	2018/03/30
US 2020-0045517 A1	2020/02/06	KR 10-2019-0109333 A	2019/09/25
WO 2019-220353 A2	2019/11/21	EP 3794571 A2	2021/03/24
		JP 2021-524087 A	2021/09/09
		US 2022-0013008 A1	2022/01/13
		WO 2019-220353 A3	2020/01/02
KR 10-2018-0051342 A	2018/05/16	US 10112595 B2	2018/10/30
		US 2018-0126976 A1	2018/05/10
KR 10-2019-0103078 A	2019/09/04	US 2020-0388154 A1	2020/12/10
		WO 2021-006398 A1	2021/01/14