

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2018년 7월 12일 (12.07.2018)



(10) 국제공개번호

WO 2018/128206 A1

(51) 국제특허분류:

H04W 4/04 (2009.01)

H04W 80/06 (2009.01)

H04W 4/12 (2009.01)

PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/000207

(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).

(22) 국제출원일:

2017년 1월 6일 (06.01.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

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

(72) 발명자: 황재호 (HWANG, Jaeho); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19, LG전자 특허센터, Seoul (KR). 고우석 (KO, Woosuk); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19, LG전자 특허센터, Seoul (KR).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

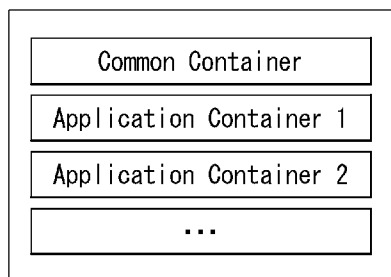
(74) 대리인: 특허법인 로얄 (ROYAL PATENT & LAW OFFICE); 08806 서울시 관악구 남부순환로 2072, 도원회관 빌딩 1층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 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, 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,

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR V2X COMMUNICATION

(54) 발명의 명칭: V2X 통신을 위한 장치 및 방법

V2I message

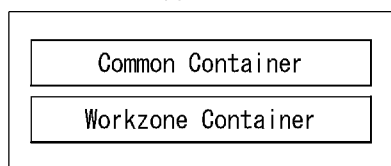


(a)

(57) Abstract: Disclosed is a V2I message transmission method for a V2X communication device. The V2I message transmission method may comprise the steps of: generating a V2I message for providing V2I services, i.e., services between vehicles and infrastructure, where-in the V2I message includes a first container, which includes information commonly used for the V2I services, and a second container, which includes information used for a particular V2I service; subjecting the V2I message to network/transport layer processing; and generating a signal frame by subjecting the V2I message to physical layer processing. The first container may include message ID information indicating the identifier of the V2I message.

(57) 요약서: V2X 통신 장치의 V2I 메시지 송신 방법이 개시된다. V2I 메시지 송신 방법은 차량과 인프라 간 서비스인 V2I 서비스를 제공하기 위한 V2I 메시지를 생성하는 단계로서, 상기 V2I 메시지는 상기 V2I 서비스를 위해 공통적으로 사용되는 정보를 포함하는 제1 컨테이너 및 특정 V2I 서비스를 위해 사용되는 정보를 포함하는 제2 컨테이너를 포함하고, 상기 V2I 메시지를 네트워크/트랜스포트 레이어 프로세싱하는 단계; 및 상기 V2I 메시지를 피지컬 레이어 프로세싱하여 신호 프레임 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 제1 컨테이너는 상기 V2I 메시지의 식별자를 나타내는 메시지 ID 정보를 포함할 수 있다.

V2I message
(work zone application)



(b)



WO 2018/128206 A1

명세서

발명의 명칭: V2X 통신을 위한 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 V2X 통신을 위한 장치 및 방법에 대한 것으로, 특히 V2X 통신을 위한 V2X 메시지의 송수신 방법에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 차량(vehicle)은 기계 공학 중심에서 전기, 전자, 통신 기술이 융합된 복합적인 산업 기술의 결과물이 되어 가고 있으며, 이러한 면에서 차량은 스마트카라고도 불린다. 스마트카는 운전자, 차량, 교통 인프라 등을 연결하여 교통 안전/복잡 해소와 같은 전통적인 의미의 차량 기술뿐 아니라 다양한 사용자 맞춤형 이동 서비스를 제공하게 되었다. 이러한 연결성은 V2X(Vehicle to Everything) 통신 기술을 사용하여 구현될 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] V2X 통신을 통해 다양한 서비스가 제공될 수 있다. 차량 간 서비스뿐만 아니라, 차량과 인프라 간 또는 차량과 교통약자 간에서도 다양한 서비스가 제공될 수 있다. 따라서, 각 서비스 환경에서 정확한 안전 관련 정보 등을 제공하기 위한 V2X 메시지 세트 또는 V2X 메시지를 구성하고 이를 송수신하는 것이 중요하다.

과제 해결 수단

- [4] 상술한 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 V2X 통신을 위한 장치 및 방법을 제안한다.
- [5] 본 발명의 일 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 V2I 메시지 송신 방법은 차량과 인프라 간 서비스인 V2I 서비스를 제공하기 위한 V2I 메시지를 생성하는 단계로서, 상기 V2I 메시지는 상기 V2I 서비스를 위해 공통적으로 사용되는 정보를 포함하는 제1 컨테이너 및 특정 V2I 서비스를 위해 사용되는 정보를 포함하는 제2 컨테이너를 포함하고; 상기 V2I 메시지를 네트워크/트랜스포트 레이어 프로세싱하는 단계; 및 상기 V2I 메시지를 피지컬 레이어 프로세싱하여 신호 프레임을 생성하는 단계를 포함하되, 상기 제1 컨테이너는 상기 V2I 메시지의 식별자를 나타내는 메시지 ID 정보를 포함할 수 있다.
- [6] 실시예로서, 상기 네트워크/트랜스포트 레이어 프로세싱하는 단계는, WSMP(Wave Short Message Protocol)에 기초하여 상기 V2I 메시지를 프로세싱하여 WSM 메시지를 생성할 수 있다.
- [7] 본 발명의 일 실시예에 따른 V2X 통신 장치는 무선 신호를 송수신하는 RF 유닛; 및 상기 RF 유닛을 제어하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 차량과 인프라 간 서비스인 V2I 서비스를 제공하기 위한 V2I 메시지를 생성하고, 상기 V2I 메시지는 상기 V2I 서비스를 위해 공통적으로 사용되는 정보를

포함하는 제1 컨테이너 및 특정 V2I 서비스를 위해 사용되는 정보를 포함하는 제2 컨테이너를 포함하고; 상기 V2I 메시지를 네트워크/트랜스포트 레이어 프로세싱하는 단계; 및 상기 V2I 메시지 패킷을 피지컬 레이어 프로세싱하여 신호 프레임을 생성하되, 상기 제1 컨테이너는 상기 V2I 메시지의 식별자를 나타내는 메시지 ID 정보를 포함할 수 있다.

- [8] 실시예로서, 상기 네트워크/트랜스포트 레이어 프로세싱하는 것은, WSMP(Wave Short Message Protocol)에 기초하여 상기 V2I 메시지를 프로세싱하여 WSM 메시지를 생성하는 것일 수 있다.
- [9] 실시예로서, 상기 특정 V2I 서비스가 작업장 안전(work zone safety) 관련 서비스인 경우, 상기 제2 컨테이너는 작업장 내 작업자의 존재 여부를 지시하는 제1 작업자존재 정보를 포함할 수 있다.
- [10] 실시예로서, 상기 특정 V2I 서비스가 작업장 안전(work zone safety) 관련 서비스인 경우, 상기 제2 컨테이너는 작업장 내 차선 별 작업자의 존재 여부를 지시하는 제2 작업자존재 정보를 포함할 수 있다.
- [11] 실시예로서, 상기 제2 컨테이너는 상기 작업장 내 차선 별 작업자의 상태를 나타내는 작업자 상태 정보를 더 포함할 수 있다.
- [12] 실시예로서, 상기 작업자 상태 정보는, 미리 정의된 방식에 따라 차선 별 작업자의 수 또는 차선 별 작업자의 수의 범위를 상기 작업자의 상태로서 제공할 수 있다.
- [13] 실시예로서, 상기 제2 컨테이너는 작업장 내 중장비의 존재 여부를 지시하는 제1 중장비존재 정보, 상기 제2 컨테이너는 상기 작업장 내 차선 별 중장비의 존재 여부를 지시하는 제2 작업자존재 정보 또는 상기 작업장 내 차선 별 중장비의 상태를 나타내는 중장비 상태 정보 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [14] 본 발명에 따르면 V2X 장치는 시퀀스 형태의 작업자존재 정보를 포함하는 V2I 메시지를 이용하여 더 정확한 작업장 관련 정보를 제공할 수 있다. 또한, 본 발명에 따르면, V2X 장치는 작업자존재 정보와 함께 작업자상태 정보를 포함하는 V2I 메시지를 이용하여 더 정확한 작업장 관련 정보를 제공할 수 있다. 또한, 본 발명에 따르면, V2X 장치는 작업장 내의 중장비의 존재 및 상태에 대한 정보를 더 포함하는 V2I 메시지를 이용하여 다양한 작업장 관련 정보를 제공할 수 있다. 이를 통해, V2X 장치는 사용자에게 정확한 작업장 안전 관련 경보를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 본 발명에 대해 더욱 이해하기 위해 포함되며 본 출원에 포함되고 그 일부를 구성하는 첨부된 도면은 본 발명의 원리를 설명하는 상세한 설명과 함께 본 발명의 실시예를 나타낸다.

- [16] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 예시적인 아키텍처를 나타낸다.
- [17] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 예시적인 아키텍처를 나타낸다.
- [18] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 어플리케이션 레이어를 나타낸다.
- [19] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 퍼실리티 레이어를 나타낸다.
- [20] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 네트워크/트랜스포트 레이어를 나타낸다.
- [21] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 액세스 레이어를 나타낸다.
- [22] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 피지컬 레이어 구성을 나타낸다.
- [23] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신용 메시지 세트를 나타낸다.
- [24] 도 9는 도 8의 V2X 통신용 메시지 세트 내의 메시지의 일 예를 나타낸다.
- [25] 도 10(a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 V2X 통신 장치가 V2X 메시지를 처리하는 방법을 나타낸다. 도 10(b)는 도 10(a)의 처리 방법에 의해 처리된 WSM 메시지의 예시적인 구조를 나타내고, 도 10(c)는 도 10(a)의 처리 방법에 의해 처리된 LLC 패킷의 예시적인 구조를 나타낸다.
- [26] 도 11(a)는 본 발명의 다른 실시예에 따른 V2X 통신 장치가 V2X 메시지를 처리하는 방법을 나타낸다. 도 11(b)는 도 11(a)의 처리 방법에 의해 처리된 BTP 패킷의 예시적인 구조를 나타내고, 도 11(c)는 도 11(a)의 처리 방법에 의해 처리된 지오네트워킹 패킷의 예시적인 구조를 나타낸다.
- [27] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 V2I 메시지의 구조를 나타낸다.
- [28] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 V2I 메시지의 공통 컨테이너를 나타낸다.
- [29] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 V2I 메시지 내의 어플리케이션 컨테이너를 나타낸다.
- [30] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 V2X 장치가 V2I 메시지를 이용하여 작업자 관련 정보를 제공하는 방법을 나타낸다.
- [31] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 V2X 장치가 V2I 메시지를 이용하여 안전 경보를 제공하는 방법을 나타낸다.
- [32] 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 V2I 메시지 내의 어플리케이션 컨테이너를 나타낸다.
- [33] 도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 V2X 장치가 V2I 메시지를 이용하여 작업자 관련 정보를 제공하는 방법을 나타낸다.
- [34] 도 19는 본 발명의 다른 실시예에 따른 V2X 장치가 V2I 메시지를 이용하여 안전 경보를 제공하는 방법을 나타낸다.
- [35] 도 20은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 V2I 메시지 내의 어플리케이션

컨테이너를 나타낸다.

- [36] 도 21은 도 20의 어플리케이션 컨테이너 내의 작업자상태 정보의 표시 방법을 나타낸다.
- [37] 도 22는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 V2X 장치가 V2I 메시지를 이용하여 작업자 관련 정보를 제공하는 방법을 나타낸다.
- [38] 도 23은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 V2X 장치가 V2I 메시지를 이용하여 안전 경보를 제공하는 방법을 나타낸다.
- [39] 도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른 V2X 장치가 I2O 메시지 또는 V2O 메시지를 이용하여 작업자 관련 정보를 제공하는 방법을 나타낸다.
- [40] 도 25는 본 발명의 일 실시예에 따른 O2X 메시지를 나타낸다.
- [41] 도 26은 본 발명의 일 실시예에 따른 V2X 장치가 주변 V2X 장치와 통신하는 방법을 나타낸다.
- [42] 도 27은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 V2I 메시지 내의 어플리케이션 컨테이너를 나타낸다.
- [43] 도 28은 도 27(c)의 어플리케이션 컨테이너 내의 중장비상태 정보의 표시 방법을 나타낸다.
- [44] 도 29는 본 발명의 일 실시예에 따른 V2X 장치가 V2I 메시지 또는 V2V 메시지를 이용하여 작업자 관련 정보를 제공하는 방법을 나타낸다.
- [45] 도 30은 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 블록도를 나타낸다.
- [46] 도 31은 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치가 V2I 메시지를 송신하는 방법을 나타낸 순서도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [47] 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 구체적으로 설명하며, 그 예는 첨부된 도면에 나타낸다. 첨부된 도면을 참조한 아래의 상세한 설명은 본 발명의 실시예에 따라 구현될 수 있는 실시예만을 나타내기보다는 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기 위한 것이다. 다음의 상세한 설명은 본 발명에 대한 철저한 이해를 제공하기 위해 세부 사항을 포함하지만, 본 발명이 이러한 세부 사항을 모두 필요로 하는 것은 아니다. 본 발명은 이하에서 설명되는 실시예들은 각각 따로 사용되어야 하는 것은 아니다. 복수의 실시예 또는 모든 실시예들이 함께 사용될 수 있으며, 특정 실시예들은 조합으로서 사용될 수도 있다.
- [48] 본 발명에서 사용되는 대부분의 용어는 해당 분야에서 널리 사용되는 일반적인 것들에서 선택되지만, 일부 용어는 출원인에 의해 임의로 선택되며 그 의미는 필요에 따라 다음 설명에서 자세히 서술한다. 따라서 본 발명은 용어의 단순한 명칭이나 의미가 아닌 용어의 의도된 의미에 근거하여 이해되어야 한다.
- [49] 본 발명은 V2X 통신 장치에 대한 것으로, V2X 통신 장치는 차량과 차량, 차량과 인프라, 차량과 자전거, 모바일 기기 등과의 통신을 수행할 수 있다. V2X 통신 장치는 V2X 장치라고 약칭될 수도 있다. 실시예로서 V2X 통신 장치는

차량의 온보드유닛(OBU; On Board Unit)에 해당하거나, OBU에 포함될 수도 있다. V2X 장치는 인프라스트럭처의 RSU(Road Side Unit)에 해당하거나, RSU에 포함될 수도 있다. 또는, V2X 통신 장치는 V2X 통신 장치는 ITS(Intelligent Transport System) 스테이션(또는 장치)에 포함되어, ITS 스테이션의 전체 또는 일부 기능들을 수행할 수 있다. 또는, V2X 통신 장치는 WAVE(Wireless Access In Vehicular Environments) 스테이션(또는 장치)를 이용하여 구현된 WAVE 스테이션의 전체 또는 일부 기능들을 수행할 수 있다.

[50]

[51] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 예시적인 아키텍처를 나타낸다. 도 1은, 예를 들면, 미국(US) 표준을 따르는 ITS(Intelligent Transport System) 스테이션(또는 장치)의 레퍼런스 아키텍처(reference architecture)를 기반으로 구현 가능한 V2X 통신 장치의 예시적인 아키텍처일 수 있다. 실시예로서, V2X 통신 장치는 ITS 스테이션에 포함되어, ITS 스테이션의 전체 또는 일부 기능들을 수행할 수 있다. 실시예로서, 미국 표준을 ITS 스테이션은 IEEE802.11 및 IEEE1609 표준을 따르는 WAVE 스테이션에 기반하여 구현될 수 있다.

[52]

도 1의 아키텍처에서, 2개의 중단 차량/사용자/인프라 간의 통신 네트워크를 통신할 수 있으며, 이러한 통신은 도 1의 아키텍처의 각 레이어의 기능을 통해 수행될 수 있다. 예를 들어, 인프라스트럭처와 차량 간에 메시지가 통신되는 경우, 송신 인프라스트럭처(또는 차량) 및 그의 V2X 통신 장치에서는 한 레이어씩 아래로 각 레이어를 통과하여 데이터가 전달되고, 수신 차량(또는 인프라스트럭처) 및 그의 V2X 통신 장치에서는 한 레이어씩 위로 각 레이어를 통과하여 데이터가 전달될 수 있다. 도 1의 아키텍처의 각 레이어에 대한 설명은 아래와 같다.

[53]

어플리케이션(application) 레이어: 어플리케이션 레이어는 다양한 사용예(use case) 또는 어플리케이션을 구현 및 지원할 수 있다. 예를 들면, 어플리케이션 레이어는 V2V(Vehicle to Vehicle) 어플리케이션, V2I(Vehicle to Infrastructure) 어플리케이션, V2O(Vehicle to others) 어플리케이션 등과 같은 다양한 어플리케이션을 제공할 수 있다.

[54]

퍼실리티(facilities) 레이어: 퍼실리티 레이어는 어플리케이션 레이어에서 정의된 다양한 사용예를 효과적으로 실현할 수 있도록 지원할 수 있다. 실시예로서, 퍼실리티 레이어는 상위 레이어인 어플리케이션 레이어에서 전송하고자 하는 정보에 근거하여 메시지(또는 메시지 세트)를 만드는 역할을 수행할 수 있다.

[55]

네트워크 및 트랜스포트(Networking & Transport) 레이어: 네트워크/트랜스포트 레이어는 다양한 트랜스포트 프로토콜 및 네트워크 프로토콜을 사용함으로써 동종(homogenous)/이종(heterogenous) 네트워크 간의 차량 통신을 위한 네트워크를 구성할 수 있다. 예를 들면, 네트워크/트랜스포트 레이어는

TCP/UDP+IPv6 등 인터넷 프로토콜을 사용한 인터넷 접속과 라우팅을 제공할 수 있다. 또는, 네트워크/트랜스포트 레이어는 WSMP(Wave Short Message Protocol)을 사용하여 차량 네트워크를 구성할 수 있다.

- [56] 액세스(Access) 레이어: 액세스 레이어는 상위 레이어에서 수신한 메시지/데이터를 물리적 채널을 통해 전송할 수 있다. 예를 들면, 액세스 레이어는 IEEE 802.11 및/또는 802.11p 표준 기반 통신 기술, IEEE 1609 및/또는 IEEE 1609.4 표준 기반 통신 기술 등에 기초하여 데이터 통신을 수행/지원할 수 있다. 액세스 레이어는 OSI 1 레이어(피지컬 레이어) 및 OSI 2 레이어(데이터 링크 레이어)와 유사 또는 동일한 특징을 갖는다.
- [57] V2X 통신 장치의 예시적인 아키텍처는 추가로 매니지먼트(Management) 레이어 및 시큐리티(security) 레이어를 더 포함할 수 있다.
- [58]
- [59] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 예시적인 아키텍처를 나타낸다. 도 2는, 예를 들면, 유럽(EU) 표준을 따르는 ITS(Intelligent Transport System) 스테이션(또는 장치)의 레퍼런스 아키텍처(reference architecture)를 기반으로 구현 가능한 V2X 통신 장치의 예시적인 아키텍처일 수 있다. 실시예로서, V2X 통신 장치는 ITS 스테이션에 포함되어, ITS 스테이션의 전체 또는 일부 기능들을 수행할 수 있다. 도 2의 아키텍처의 각 레이어는 대응되는 도 1의 아키텍처의 각 레이어와 동일 또는 유사한 특징을 가질 수 있다.
- [60] 도 2의 아키텍처에서는 도 1의 아키텍처에서와 마찬가지로, 2개의 종단 차량/사용자/인프라 간의 통신이 도 2의 아키텍처의 각 레이어의 기능을 통해 수행될 수 있다. 예를 들어, 차량간 메시지가 통신되는 경우, 송신 차량 및 그의 V2X 통신 장치에서는 한 레이어씩 아래로 각 레이어를 통과하여 데이터가 전달되고, 수신 차량 및 그의 V2X 통신 장치에서는 한 레이어씩 위로 각 레이어를 통과하여 데이터가 전달될 수 있다. 도 2의 아키텍처의 각 레이어에 대한 설명은 아래와 같다.
- [61] 어플리케이션(application) 레이어: 도 2의 어플리케이션 레이어는 도 1의 어플리케이션 레이어와 동일 또는 유사한 특징을 가질 수 있다. 예를 들면, 어플리케이션 레이어는 도로 안전(Road Safety), 효율적 교통 정보(Efficient traffic information), 기타 어플리케이션 정보(Other application)를 제공하는 것과 같이, 다양한 사용예(use case)를 구현 및 지원할 수 있다.
- [62] 퍼실리티(facilities) 레이어: 도 2의 퍼실리티 레이어는 도 1의 퍼실리티 레이어와 동일 또는 유사한 특징을 가질 수 있다. 예를 들면, 퍼실리티 레이어는 어플리케이션 지원(application support), 정보 지원(information support), 세션/통신 지원(session/communication support)을 수행함으로써, 어플리케이션 레이어에서 정의된 다양한 사용예를 효과적으로 실현할 수 있도록 지원할 수 있다.
- [63] 네트워크 및 트랜스포트(Networking & Transport) 레이어: 도 2의 네트워크/트랜스포트 레이어는 도 1의 네트워크/트랜스포트 레이어와 동일 또는

유사한 특징을 가질 수 있다. 예를 들면, 네트워크/트랜스포트 레이어는 TCP/UDP+IPv6 등 인터넷 프로토콜을 사용한 인터넷 접속과 라우팅을 제공함으로써, 차량 통신을 위한 네트워크를 구성할 수 있다. 또는, 네트워크/트랜스포트 레이어는 BTP(Basic Transport Protocol)/지오네트워킹(GeoNetworking) 등 지정학적 위치 정보(Geographical position) 기반 프로토콜을 사용하여 차량 네트워크를 구성할 수 있다.

- [64] 액세스(Access) 레이어: 도 2의 액세스 레이어는 도 1의 액세스 레이어와 동일 또는 유사한 특징을 가질 수 있다. 예를 들면, 액세스 레이어는 IEEE 802.11 및/또는 802.11p 표준 기반 통신 기술, IEEE 802.11 및/또는 802.11p 표준의 피지컬 전송 기술에 기반한 ITS-G5 무선 통신 기술, 위성/광대역 무선 이동 통신을 포함하는 2G/3G/4G(LTE)/5G 무선 셀룰러 통신 기술, DVB-T/T2/ATSC 등 광대역 지상파 디지털 방송 기술, GPS 기술, IEEE 1609 WAVE 기술 등에 기초하여 데이터 통신을 수행/지원할 수 있다.
- [65] 도 2의 V2X 통신 장치의 예시적인 아키텍처는, 도 1의 V2X 통신 장치의 예시적인 아키텍처와 마찬가지로, 매니지먼트(Management) 레이어 및 시큐리티(security) 레이어를 더 포함할 수 있다.
- [66]
- [67] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 어플리케이션 레이어를 나타낸다. 도 3은 도 1에서 나타낸 V2X 통신 장치의 어플리케이션 레이어 또는 도 2에서 나타낸 V2X 통신 장치의 어플리케이션 레이어를 더 상세히 나타낸다.
- [68] 어플리케이션 레이어는 어플리케이션을 분류 및 정의하며, 하위 레이어인 퍼실리티 레이어, 네트워크/트랜스포트 레이어, 액세스 레이어를 통해 종단 차량/이용자/인프라 등에 서비스를 제공한다. 이때, 어플리케이션은 사용예 별로 분류 및 정의될 수 있다.
- [69] 예를 들면, 어플리케이션은 V2V 어플리케이션, V2I 어플리케이션, V2O 어플리케이션, I2O 어플리케이션 등으로 분류되어 정의될 수 있다. V2V 어플리케이션은 차량 간의 통신 기술인 V2V 기술을 이용하여 차량 안전 서비스, 운전 보조 서비스 등과 같은 V2V 서비스를 제공하는 어플리케이션이다. V2I 어플리케이션은 차량과 인프라스트럭처 간의 통신 기술인 V2I 기술을 이용하여 차량 안전 서비스, 교통 정보 서비스 등과 같은 V2I 서비스를 제공하는 어플리케이션이다. 여기서, 인프라스트럭처는 신호등, 가로등 과 같이 도로 주변에 있는 안전 시설물일 수 있다. V2O 어플리케이션은 차량과 기타 다른 것들(others) 간의 통신 기술인 V2O 기술을 이용하여 차량 안전 서비스, 교통 약자 보호 서비스 등과 같은 V2O 서비스를 제공하는 어플리케이션이다. 여기서, 다른 것(other)은 차량 및 인프라스트럭처 이외 것으로서, 예컨대, 보행자(pedestrian) 등과 같은 교통 약자(vulnerable road user)일 수 있다. I2O 어플리케이션은 인프라스트럭처와 다른 것들 간의 통신 기술인 I2O 기술을 이용하여 차량 안전 서비스, 교통 약자 보호 서비스 등과 같은 I2O 서비스를

제공하는 어플리케이션이다.

- [70] 다른 예를 들면, 어플리케이션은 도로안전(road-safety) 어플리케이션, 교통효율성(traffic efficiency) 어플리케이션, 로컬서비스(local services) 어플리케이션, 인포테인먼트(infortainment) 등과 같은 기타 어플리케이션 등으로 분류 및 정의될 수 있다.
- [71] 상술한 어플리케이션의 분류는 예시에 불과하고 본 발명의 범위가 이러한 분류로 한정되는 것은 아니다. 또한, 이러한 어플리케이션 분류, 사용예 등은 새로운 어플리케이션 시나리오가 발생되면 새로 업데이트될 수 있다.
- [72] 레이어 매니지먼트는 어플리케이션 레이어의 운영 및 보안과 관련된 정보를 관리 및 서비스해 주는 역할을 수행하며, 정보 및 서비스는 MA (interface between management entity and application layer)와 SA (interface between security entity and applications) (또는 SAP: Service Access Point, 예 MA-SAP, SA-SAP)를 통해 양방향으로 전달 및 공유된다. 어플리케이션 레이어에서 퍼실리티 레이어로의 요청(request) 또는 퍼실리티 레이어에서 어플리케이션 레이어로의 정보 전달은 FA (interface between facilities layer and ITS-S applications) (또는 FA-SAP)를 통해 수행된다.
- [73]
- [74] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 퍼실리티 레이어를 나타낸다. 도 4는 도 1에서 나타낸 V2X 통신 장치의 퍼실리티 레이어 또는 도 2에서 나타낸 V2X 통신 장치의 퍼실리티 레이어를 더 상세히 나타낸다. 도 4의 퍼실리티 레이어는 OSI 5 레이어(세션 레이어), OSI 6 레이어(프리젠테이션 레이어) 및 OSI 7 레이어(어플리케이션 레이어)와 유사 또는 동일한 특징을 갖는다. 즉, 퍼실리티 레이어는 기본적으로 OSI 모델의 상위 3개 계층과 동일 또는 유사한 기능 지원한다.
- [75] 나아가 추가적으로, V2X 통신 장치만을 위한 퍼실리티를 제공한다. 예를 들면, 퍼실리티 레이어는 어플리케이션 지원(Application support), 정보 지원(Information support), 세션/통신 지원(Session/communication support) 등과 같은 퍼실리티를 제공할 수 있다. 여기서, 퍼실리티는 기능(functionality), 정보(information), 데이터 (data)를 제공하는 컴포넌트(component)를 의미한다.
- [76] 예시적으로 제시된 3개의 퍼실리티에 대한 설명은 다음과 같다.
- [77] 어플리케이션 지원 퍼실리티는 기본적인 어플리케이션 세트(또는 메시지 세트)를 지원하는 퍼실리티를 말한다. 도 1의 V2X 통신 장치의 경우, 퍼실리티 레이어는 예컨대, WSM(Wave short message) 메시지와 같은 메시지를 지원할 수 있다. 도 2의 V2X 통신 장치의 경우, 퍼실리티 레이어는 예컨대, CAM(Co-operative Awareness Messages)과 같은 주기적 메시지 또는 DENM(Decentralized Environmental Notification Messages)과 같은 이벤트 메시지를 지원할 수 있다.
- [78] 정보 지원 퍼실리티는 기본적인 어플리케이션 세트(또는 메시지 세트)를 을

- 위해 사용되는 공통된 데이터 정보나 데이터베이스를 제공하는 퍼실리티로서, 예컨대, 로컬 다이내믹 맵(Local Dynamic Map: LDM) 등일 수 있다.
- [79] 세션/통신 지원 퍼실리티는 통신 및 세션 관리를 위한 서비스를 제공하는 퍼실리티로서, 어드레싱 모드(addressing mode)와 세션 지원(session support) 등일 수 있다.
- [80] 레이어 매니지먼트는 퍼실리티 레이어의 운영 및 보안과 관련된 정보를 관리 및 서비스해 주는 역할을 수행한다. 정보 및 서비스는 MF(interface between management entity and facilities layer) 와 SF(interface between security entity and facilities layer) (또는 MF-SAP, SF-SAP)를 통해 양방향으로 전달 및 공유된다. 어플리케이션 레이어에서 퍼실리티 레이어로의 요청(request) 또는 퍼실리티 레이어에서 어플리케이션 레이어로의 정보 전달은 FA (또는 FA-SAP)를 통해 이루어지며, 퍼실리티 레이어와 하위 레이어인 네트워크/트랜스포트 레이어 간의 양방향 정보 및 서비스 전달은 NF (interface between networking & transport layer and facilities layer) (또는 NF-SAP)에 의해 이루어진다.
- [81] 상술한 바와 같이, 퍼실리티 레이어는 어플리케이션 세트(또는 메시지) 세트를 지원하는 것을 주요 기능 중의 하나로 수행한다. 즉, 퍼실리티 레이어는 어플리케이션 레이어가 전송하고자 하는 정보 또는 제공하고자 하는 서비스에 근거하여 메시지 세트(또는 메시지)를 만드는 역할을 수행한다. 이렇게 생성된 메시지는 V2X 메시지로 지칭될 수도 있고, 이에 대하여는 도 8 등을 참조하여 이하에서 상세히 설명한다.
- [82]
- [83] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 네트워크/트랜스포트 레이어를 나타낸다. 도 5는 도 1에서 나타낸 V2X 통신 장치의 네트워크/트랜스포트 레이어 또는 도 2에서 나타낸 V2X 통신 장치의 네트워크/트랜스포트 레이어를 더 상세히 나타낸다. 도 5의 네트워크/트랜스포트 레이어는 OSI 3 레이어(네트워크 레이어) 및 OSI 4 레이어(트랜스포트 레이어)와 유사 또는 동일한 특징을 갖는다.
- [84] 트랜스포트 레이어는 상위 계층과 하위 계층에서 제공하는 서비스간의 연결 계층으로써, 사용자가 보낸 데이터가 목적지에 정확하게 도착하도록 관리하는 역할을 수행한다. 즉, 트랜스포트 레이어는 주요하게 송신쪽에서는 효율적인 데이터 전송을 위해서 데이터를 전송하기에 적당한 크기의 패킷(Packet)으로 나누어 주는 역할을 수행하며, 수신측에서는 수신된 각각의 패킷들을 원래의 파일로 재결합하는 역할을 수행한다.
- [85] 도 1의 V2X 통신 장치의 경우, 예컨대, 기존 인터넷망에서 사용되는 TCP와 UDP가 트랜스포트 프로토콜로써 사용될 수 있다. 도 2의 V2X 통신 장치의 경우, 예컨대, 기존 인터넷망에서 사용되는 TCP와 UDP 또는 ITS 스테이션을 위한 BTP 프로토콜 등이 트랜스포트 프로토콜로써 사용될 수 있다.
- [86] 네트워크 레이어는 논리적인 주소를 담당하고 패킷의 전달 경로를 결정하며,

트랜스포트 레이어에서 만들어진 패킷을 전달 받아 목적지의 논리적인 주소를 네트워크 계층의 헤더에 추가하는 역할을 수행한다. 패킷 경로 설정의 예로는 차량간, 또는 차량과 고정 스테이션, 또는 고정 스테이션간 유니캐스트(unicast), 브로드캐스트(broadcast) 등이 고려될 수 있다.

- [87] 도 1의 V2X 통신 장치의 경우, 예컨대, 기존 인터넷망에서 사용되는 IP 프로토콜(예컨대, IPv6)가 네트워크 프로토콜로써 사용될 수 있다. 도 2의 V2X 통신 장치의 경우, 예컨대, ITS 스테이션을 위한 지오네트워킹(GeoNetworking), 기존의 인터넷망에서 사용되는 IP 프로토콜(IPv6 networking with mobility support, IPv6 over GeoNetworking) 등이 네트워크 프로토콜로써 사용될 수 있다.
- [88] 상술한 실시예에서는, 네트워크/트랜스포트 레이어가 별도의 네트워크 프로토콜과 트랜스포트 프로토콜을 사용하여 각각 네트워크 레이어 및 트랜스포트 레이어의 기능을 제공하였으나, 네트워크/트랜스포트 레이어가 단일의 프로토콜을 사용하여 네트워크 레이어 및 트랜스포트 레이어의 기능을 제공할 수도 있다. 예를 들면, 도 1의 V2X 통신 장치의 경우, 네트워크/트랜스포트 레이어는 WAVE 스테이션을 위한 WSMP(Wave short message protocol) 프로토콜을 사용하여 네트워크/트랜스포트 레이어의 기능을 제공할 수 있다. 여기서, WSMP 프로토콜은 WAVE 시스템의 퍼실리티 레이어에서 생성된 WSM(WAVE Short Message) 메시지를 하위 레이어로 전송하기 위한 네트워크/트랜스포트 프로토콜이다.
- [89] 레이어 매니지먼트는 네트워크/트랜스포트 레이어의 운영 및 보안과 관련된 정보를 관리 및 서비스해 주는 역할을 수행한다. 정보 및 서비스는 MN (interface between management entity and networking & transport layer) (또는 MN-SAP)와 SN(interface between security entity and networking & transport layer) (또는 SN-SAP)를 통해 양방향으로 전달 및 공유된다. 퍼실리티 레이어와 네트워크/트랜스포트 레이어 간의 양방향 정보 및 서비스 전달은 NF (또는 NF-SAP)에 의해 이루어지며, 네트워크/트랜스포트 레이어와 액세스 레이어 간의 정보 교환은 IN(interface between access layer and networking & transport 계층) (또는 IN-SAP)에 의해 이루어진다.
- [90] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 액세스 레이어를 나타낸다.
- [91] 도 6은 도 1에서 나타낸 V2X 통신 장치의 액세스 레이어 또는 도 2에서 나타낸 V2X 통신 장치의 액세스 레이어를 더 상세히 나타낸다. 도 3의 액세스 레이어는 데이터 링크 레이어(Data Link Layer), 피지컬 레이어(Physical Layer) 및 레이어 매니지먼트(Layer Management)를 포함할 수 있다. 도 3의 액세스 레이어는 OSI 1 레이어(피지컬 레이어) 및 OSI 제 2 레이어(데이터 링크 레이어)와 유사 또는 동일한 특징을 갖는다.
- [92] 데이터 링크 레이어(Data Link Layer)는 LLC(Logical Link Control) 서브레이어(LLC sub-layer), MAC(Medium Access Control) 서브레이어(MAC sub-layer) 및 MCO(Multi-channel operation) 서브레이어를 포함할 수 있다. 피지컬

- 레이어는 PLCP(Physical Layer Convergence Protocol) 서브레이어 및 PMD(Physical Medium Access) 서브레이어를 포함할 수 있다.
- [93] 데이터 링크 레이어는 잡음이 있는 인접 노드간 (또는 차량간)의 물리적인 회선을 상위 네트워크계층이 사용할 수 있도록 전송 에러가 없는 통신 채널로 변환시킬 수 있다. 데이터 링크 레이어는 3-레이어 프로토콜을 전송/운반/전달하는 기능, 전송할 데이터를 전송단위로서의 패킷(또는 프레임)으로 나누어 그룹화하는 프레임링 (Framing) 기능, 보내는 측과 받는 측간의 속도차를 보상하는 흐름제어 (Flow Control) 기능, 전송 오류를 검출하고 이것을 수정 또는 재전송하는 기능 등을 수행한다. 또한, 데이터 링크 레이어는 패킷이나 ACK 신호를 잘못 혼동하는 것을 피하기 위해 패킷과 ACK 신호에 시퀀스 번호(sequence number)를 부여하는 기능, 그리고 네트워크 엔티티 간에 데이터 링크의 설정, 유지, 단락 및 데이터 전송 등을 제어하는 기능을 수행한다. 나아가 이러한 데이터 링크 레이어는 IEEE 802 표준에 근거하여 LLC(logical link control) 서브레이어 및 MAC(media access control) 서브레이어를 포함할 수 있다.
- [94] LLC 서브레이어의 주요 기능은 여러 상이한 하위 MAC 서브레이어 프로토콜을 사용할 수 있게 하여 망의 토폴로지에 관계없는 통신이 가능토록 하는 것이다.
- [95] MAC 서브레이어는 여러 차량(또는 노드들 또는 차량과 주변 기기들)들이 공유 매체 사용에 대한 차량 간 충돌/경합 발생을 제어할 수 있다. MAC 서브레이어는 상위 레이어에서 전달된 패킷을 물리적인 네트워크의 프레임 포맷에 맞도록 포맷팅할 수 있다. MAC 서브레이어는 송신자 주소/수신자 주소의 부가 및 식별 기능, 반송파 검출, 충돌 감지, 물리 매체 상의 장애 검출을 수행할 수 있다.
- [96] 피지컬 레이어: 피지컬 레이어는 ITS 계층 구조상의 최하위 계층으로 노드와 전송매체 사이의 인터페이스를 정의하고, 데이터 링크 계층 엔티티 간의 비트 전송을 위해 변조, 코딩, 전송 채널의 물리 채널로의 매핑을 수행할 수 있다. 또한, 피지컬 레이어는 반송파 감지(Carrier Sense), 빈 채널 평가(CCA: Clear Channel Assessment)를 통해 무선매체가 사용 중인지 여부(busy 또는 idle)를 MAC 부계층에게 알리는 기능을 수행한다. 나아가 이러한 피지컬 레이어는 IEEE 표준에 근거하여 PLCP(physical layer convergence protocol) 서브레이어 및 PMD(physical medium access) 서브레이어를 포함할 수 있다.
- [97] PLCP 서브레이어는 MAC 서브레이어와 데이터 프레임을 연결하는 역할을 수행한다. PLCP 서브레이어는 수신 데이터에 헤더를 덧붙임으로써 MAC 서브레이어가 물리적 특성에 관계없이 동작하도록 한다. 따라서, PLCP 프레임은 여러 다른 무선 LAN 물리계층 표준에 따라 그 포맷이 다르게 정의될 수 있다.
- [98] PMD 서브레이어의 주요 기능은 PLCP 서브레이어로부터 받은 프레임은 캐리어/Rf 변조 (carrier modulation, 또는 RF modulation) 후 송수신 전송 관련 표준에 따라 무선매체에 전송을 수행할 수 있다.

- [99] 레이어 매니지먼트(layer management)는 액세스 계층의 운영 및 보안과 관련된 정보를 관리 및 서비스해 주는 역할을 수행한다. 정보 및 서비스는 MI (interface between management entity and access 계층, 또는 MI-SAP) 와 SI (interface between security entity and access 계층, 또는 SI-SAP)를 통해 양방향으로 전달 및 공유된다. 액세스 계층과 네트워크/트랜스포트 계층간의 양방향 정보 및 서비스 전달은 IN (또는 IN-SAP)에 의해 수행된다.
- [100]
- [101] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 피지컬 레이어 구성을 나타낸다.
- [102] 실시예로서, 도 7은 IEEE 802.11 또는 ITS-G5의 피지컬 레이어 신호 처리 블록도를 나타낸다. 다만, 도 7은 본 발명 실시예에 따른 피지컬 레이어 구성을 나타내는 것으로, 상술한 전송 표준 기술에만 한정적으로 적용되는 것은 아니다.
- [103] 도 7의 피지컬 레이어 프로세서는 스크램블러 블록(scrambler;7010), FEC 인코더(FEC encoder;7020), 인터리버(interleaver;7030), 매퍼(mapper;7040), 파일럿 삽입 블록(pilot insertion;7050), IFFT 블록(IFFT;7060), 가드 삽입 블록(guard insertion;7070), 프리앰블 삽입 블록(preamble insertion;7080) 중 적어도 하나를 포함하는 PLCP(Physical Layer Convergence Protocol) 부계층 기저대역 (baseband) 신호 처리 부분 및 웨이브 셰이핑(wave shaping;7090), I/Q 변조 블록(I/Q Modulation;7100) 및 DAC(7110) 중 적어도 하나를 포함하는 PMD(Physical Medimu Dependant) 부계층 RF 대역 신호 처리 부분을 포함할 수 있다. 각 블록에 대한 기능 설명은 다음과 같다.
- [104] 스크램블러(7010)는 입력 비트 스트림을 PRBS (Pseudo Random Binary Sequence)로 XOR시켜서 랜더마이즈(randomize)할 수 있다. FEC 인코더(5020)는 전송 채널상의 오류를 수신측에서 정정할 수 있도록 전송 데이터에 리던던시를 부가할 수 있다. 인터리버(7030)는 버스트(burst) 에러에 대응할 수 있도록 입력 데이터/비트열을 인터리빙 룰에 기초하여 인터리빙할 수 있다. 실시예로서, QAM 심볼에 딥 페이딩(deep fading) 또는 삭제(erasure)가 가해진 경우, 각 QAM 심볼에는 인터리빙된 비트들이 매핑되어 있으므로, 전체 코드워드 비트들 중에서 연속된 비트들에 오류가 발생하는 것을 방지될 수 있다. 매퍼(7040)는 입력된 비트 워드를 하나의 성상(constellation)에 할당할 수 있다. 파일럿 삽입 블록(7050)은 신호 블록의 정해진 위치에 레퍼런스 신호를 삽입한다. 이러한 레퍼런스 신호를 사용함으로써, 수신기는 채널 추정, 주파수 오프셋 및 타이밍 오프셋 등 채널 왜곡 현상을 추정할 수 있다.
- [105] IFFT 블록(7060) 즉 인버스 웨이브폼 변환(Inverse waveform transform) 블록은 전송채널의 특성과 시스템 구조를 고려하여 전송효율 및 flexibility가 향상되도록 입력 신호를 변환할 수 있다. 실시예로서, OFDM 시스템의 경우 IFFT 블록(7060)은 인버스 FFT 오퍼레이션을 사용하여 주파수 영역의 신호를 시간 영역으로 변환할 수 있다. IFFT 블록(7060)은 싱글 캐리어 시스템의 경우

사용되지 않거나 생략될 수도 있다. 가드 삽입 블록(7070)은 전송 채널의 딜레이 스프레드(delay spread)의 영향을 최소화 하기 위해 인접 신호 블록들 간에 가드 인터벌을 삽입할 수 있다. 실시예로서, OFDM 시스템의 경우 가드 삽입 블록(7070)은 가드 인터벌 구간에 사이클릭 프리픽스(cyclic prefix)를 삽입할 수도 있다. 프리앰블 삽입 블록(7080)은 수신기가 타겟 신호를 빠르고 효율적으로 검출(detection)할 수 있도록 송수신기간 기결정된 타입의 신호 즉 프리앰블을 전송 신호에 삽입할 수 있다. 실시예로서 OFDM 시스템의 경우 프리앰블 삽입 블록(7080)은 복수의 OFDM 심볼을 포함하는 신호 블록/신호 프레임의 시작 부분에 프리앰블 심볼을 삽입할 수 있다.

- [106] 웨이브 셰이핑 블록(7090)은 채널 전송 특성에 기초하여 입력 베이스밴드 신호를 웨이브폼 프로세싱할 수 있다. 실시예로서, 웨이브폼 셰이핑 블록(7090)은 전송 신호의 대역외(out-of-band) 에미션(emission)의 기준을 얻기 위해 SRRC(square-root-raised cosine) 필터링을 수행할 수도 있다. 멀티-캐리어 시스템의 경우 웨이브폼 셰이핑 블록(5090)은 사용되지 않거나 생략될 수도 있다. I/Q 모듈레이터(7100)는 인페이즈(In-phase) 및 쿼드러처(Quadrature) 변조를 수행할 수 있다. DAC(Digital to Analog Converter; 7110) 블록은 입력 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환하여 출력할 수 있다. 출력 아날로그 신호는 출력 안테나를 통해 전송될 수 있다.
- [107] 도 7에서 도시되고 설명된 블록들 각각은 생략되거나, 또는 비슷하거나 동일한 기능을 가진 다른 블록에 의해서 대체될 수 있다. 도 7의 블록들은 필요에 따라 전부 또는 일부의 조합으로 구성될 수도 있다.
- [108]
- [109] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신용 메시지 세트를 나타낸다. 도 8의 실시예의 메시지 세트는 상술한 V2X 장치의 퍼실리티 레이어에서 생성된 메시지 세트일 수 있다. 본 명세서에서, 메시지 세트는 V2X 메시지 세트 또는 어플리케이션 세트 등으로 지칭될 수도 있다.
- [110] 도 8에 도시된 것처럼, 메시지 세트(또는 V2X 메시지 세트)는 하나 이상의 메시지(또는 V2X 메시지)를 포함할 수 있다. 실시예로서, 각 메시지는 데이터 프레임 및/또는 데이터 엘리먼트로 구성될 수 있다. 이들 각각의 개념에 대하여 설명하면 다음과 같다.
- [111] 메시지 세트(message set): 메시지 세트는 V2X 장치의 동작과 관련된 메시지들의 모음(collection)이다. 예를 들면, V2X 메시지 세트는 SAE(Society of Automotive Engineers) J2735 표준에서 정의하고 있는 메시지, 예컨대, 기본안전 메시지(BasicSafetyMessage: BSM), 도로측경보 메시지(RoadSideAlert), 개인안전 메시지(PersonalSafetyMessage) 등과 같은 메시지의 모음일 수 있다.
- [112] 메시지(message): 메시지는 V2X 장치 간에 하나의 단위로 보낼 수 있는 데이터 엘리먼트 및 데이터 프레임의 집합이다. 예를 들면, V2X 메시지는 J2735 표준에

정의된 메시지 세트 내의 BSM 메시지 동일 수 있다. 다른 예를 들면, V2X 메시지는 ETSI EN-302-637 표준에 정의된 CAM(Co-operative Awareness Messages) 메시지 또는 DENM(Decentralized Environmental Notification Messages) 메시지일 수 있다.

[113] 데이터 프레임(data frame): 데이터 프레임은 메시지의 구성 중 하나로서, 2개 이상의 데이터의 나열(array)을 말한다. 실시예로서, 데이터 프레임은 데이터 엘리먼트의 나열이거나, 및/또는 데이터 프레임의 나열일 수 있다. 예를 들면, 데이터 프레임은 상술한 BSM 메시지 내에 항상 포함되는 코어 데이터를 나타내는 BSM 코어 데이터(BSMcoreData)일 수 있다. 이러한 BSM 코어 데이터는 데이터 엘리먼트들의 나열로 표현될 수 있다.

[114] 데이터 엘리먼트(data element): 데이터 엘리먼트는 메시지의 구성 중 하나로서, 단일 정보에 대한 표현을 나타낸다. 즉, 데이터 엘리먼트는 관심있는 최소 단위의 정보에 대한 설명을 제공한다. 예를 들면, 데이터 엘리먼트는 상술한 코어 데이터 내의 차량의 속도를 나타내는 속도(speed) 데이터일 수 있다. 데이터 엘리먼트는 분할할 수 없는(indivisible) 것으로 간주된다. 다시 말해, 데이터 엘리먼트는 다른 데이터 엘리먼트 또는 데이터 프레임의 나열일 수 없다.

[115] 실시예로서, V2X 메시지 또는 이를 포함하는 메시지 세트는 ASN.1(Abstract Syntax Notation One) 방식에 기초하여 표현될 수 있다. ASN.1 방식은 데이터 구조를 기술하기 위해 사용되는 표기법으로서, 데이터의 인코딩/디코딩 규칙도 규정한다. ASN.1 방식은 CCITT(Consultative Committee on International Telegraphy and Telephony, X.208)와 ISO(international Organization for Standardization, ISO 8824) 공동 표준에 해당한다. 이러한 ASN.1 방식은 특정 장치, 데이터 표현방식, 프로그래밍 언어, 하드웨어 플랫폼에 종속되지 않는 특징을 갖는다. 즉, ASN.1은 플랫폼에 상관없이 데이터를 기술하기 위한 언어에 해당한다. 따라서, V2X 메시지를 ASN.1에 기초하여 표현한 경우, 서로 상이한 플랫폼을 운용하는 V2X 장치 간에도 V2X 메시지의 통신이 가능하다는 이점을 갖는다. 이하에서는 도 9를 참조하여, ASN.1 방식으로 표기된 V2X 메시지의 일 예를 설명한다.

[116]

[117] 도 9는 도 8의 V2X 통신용 메시지 세트 내의 메시지의 일 예를 나타낸다. 특히, 도 9는 V2X 메시지 세트 내의 V2X 메시지의 일 예를 나타낸다. 도 9의 실시예에서, V2X 메시지는 차량 안전 관련 메시지, 예컨대, SAE J2735 표준에 정의된 BSM 메시지일 수 있다. BSM 메시지는 SAE J2735 표준에 정의된 메시지들 중 가장 기본적으로 사용되는 메시지로서, 차량안전 관련 정보를 제공하는 메시지이다. 이러한, BSM 메시지는 차량 상태에 관한 안전 데이터를 교환하는 다양한 어플리케이션에서 사용될 수 있다. 본 명세서에서, BSM 메시지는 안전 메시지 또는 차량 안전 메시지 등으로 지칭될 수도 있다.

[118] 도 9에 도시된 것처럼, BSM 메시지는 ASN.1(Abstract Syntax Notation One)

방식에 기초하여 표현될 수 있다. 또한, BSM 메시지는 하나 이상의 데이터 파트(또는 데이터 컨테이너)로 구성될 수 있다. 예를 들면, BSM 메시지는 제1 데이터 파트 및/또는 제2 데이터 파트를 포함할 수 있다. 제1 데이터 파트는 모든 BSM 메시지에서 항상 전송되는 코어 데이터를 포함하는 파트(또는 컨테이너)를 말하고, 제2 데이터 파트는 BSM 메시지에 선택적으로(optionally) 포함되는 데이터를 포함하는 파트(또는 컨테이너)를 말한다. 본 명세서에서, 제1 데이터 파트는 제1 파트, 메인 파트, 공통(common) 파트, 코어(core) 파트 등으로 지칭될 수도 있다. 또한, 제2 데이터 파트는 제2 파트, 서브 파트, 특수(specific) 파트, 비코어(non-core) 파트 등으로 지칭될 수도 있다.

[119] 실시예로서, 제1 데이터 파트에 포함된 코어 데이터는 데이터 프레임으로서, 복수의 데이터 ID, 위도(lat), 경도(long), 속도(speed), 크기(size) 등과 같은 다수의 데이터 엘리먼트들로 구성될 수 있다. 이를 통해, 차량의 ID, 위도, 경도, 속도, 차량 사이즈 등과 같은 차량의 기본 정보가 제공될 수 있다. 실시예로서, V2X 장치는 주변 장치로 차량의 기본 정보를 주기적으로 제공하기 위해, BSM 메시지를 주기적으로 전송(또는 브로드캐스팅)할 수 있다. 예를 들면, V2X 장치는 BSM 메시지를 100msec 주기로, 즉, 1초에 10번 주기로 전송할 수 있다.

[120] 상술한 BSM 메시지는 주로 차량 간에 차량안전 관련 정보를 제공하기 위한 V2V 메시지로 사용되지만, 이에 한정되지 아니하고, 예컨대, 차량과 인프라 간 또는 차량과 다른 것들 간에 차량안전 관련 정보를 제공하기 위한 V2I 메시지 또는 V2O 메시지로 사용될 수도 있다. 또한, 상술한 실시예에서는, BSM 메시지의 메시지 구조 및 특징에 대하여만 설명하였으나, 이와 동일 또는 유사한 설명이 다른 V2X 메시지에도 적용될 수 있다. 예를 들면, V2I 메시지도 상술한 BSM 메시지의 메시지 구조와 동일한 구조를 가질 수도 있다. 예컨대, V2I 메시지도 상술한 제1 데이터 파트(또는 컨테이너) 및 제2 데이터 파트(또는 컨테이너)를 포함할 수 있다.

[121]

[122] 도 10(a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 V2X 통신 장치가 V2X 메시지를 처리하는 방법을 나타낸다. 특히, 도 10(a)의 실시예는 도 1의 V2X 통신 장치가 V2X 메시지의 송수신을 위해 V2X 메시지를 처리하는 방법을 나타낸다. 또한, 도 10(b)는 도 10(a)의 처리 방법에 의해 처리된 WSM 메시지의 예시적인 구조를 나타내고, 도 10(c)는 도 10(a)의 처리 방법에 의해 처리된 LLC 패킷의 예시적인 구조를 나타낸다.

[123] V2X 통신 장치 퍼실리티 레이어 처리(facility layer processing)를 통해 V2X 메시지(또는 V2X 메시지 세트)를 생성할 수 있다. 실시예로서, V2X 통신 장치는 어플리케이션 레이어로부터 전달받은 정보(또는 상위 레이어 정보)에 기초하여 퍼실리티 레이어 처리를 통해 V2X 메시지를 생성할 수 있다. 이 경우, V2X 통신 장치는 미리 정의된 포맷의 V2X 메시지를 생성할 수 있다. 예를 들면, V2X 통신 장치는 SAE J2735 표준에 정의된 메시지 사전(message dictionary)을 이용하여

V2X 메시지를 생성할 수 있다. 이 경우, 생성된 V2X 메시지는 예를 들면, 도 9와 같은 메시지 포맷을 가질 수 있다. 상술한 바와 같이, V2X 메시지는 차량 간 통신을 위한 V2V 메시지, 차량과 인프라 간 통신을 위한 V2I 메시지 및/또는 차량과 기타 다른 것들(others) 간의 통신을 위한 V2O 메시지를 포함할 수 있다.

- [124] 다음으로, V2X 통신 장치는 V2X 메시지를 네트워크/트랜스포트 레이어 처리(Network/transport layer processing)할 수 있다. 일 실시예에서, V2X 통신 장치는 WSMP 프로토콜에 기초하여 V2X 메시지를 처리하여, WSM 메시지(또는 패킷)를 생성할 수 있다. 이렇게 생성된 WSM 메시지는 도 10(a)에 도시된 것처럼, V2X 메시지가 포함된 데이터 파트 및 헤더 파트(또는 WSMP 헤더)를 포함할 수 있다. 본 명세서에서, WSM 메시지의 데이터 파트에 포함된 데이터는 WSM 데이터로 지칭될 수도 있다. 또한, WSM 메시지의 헤더는 WSMP 헤더로 지칭될 수도 있다. 또한, WSM 메시지는 WSMP 패킷, WSM 패킷 등으로 지칭될 수도 있다.
- [125] 도 10(b)를 참조하면, WSM 메시지의 헤더 파트는 버전(version) 필드, PSID(Provider Service Identifier) 필드, 확장(extension) 필드, WSMP WAVE 엘리먼트 ID 필드 및/또는 길이 필드를 포함할 수 있다. 각 필드에 대한 설명은 아래와 같다.
- [126] 버전 필드는 WSM 프로토콜(WSMP)의 버전을 나타낸다. 실시예로서, 버전 필드는 1 바이트의 필드로서, 4 비트는 추후 사용을 위해 예약되고, 나머지 4 비트는 WSMP의 버전을 나타내기 위해 사용될 수 있다.
- [127] PSID 필드는 WSM 메시지의 적당한(appropriate) 상위 레이어 목적지를 결정하기 위해 사용되는 프로바이더 서비스 식별자(PSID) 값을 나타낸다. 실시예로서, PSID 필드는 4 바이트의 필드일 수 있다.
- [128] 확장 필드는 WSMP 헤더의 확장을 위한 필드로서, 예를 들면, 채널 넘버, 데이터율(data rate), 사용되는 전송 파워(Transmit Power Used) 등을 나타내기 위해 사용될 수 있다.
- [129] WSMP WAVE 엘리먼트 ID 필드는 WSM 메시지의 타입을 나타낸다. 실시예로서, WSMP WAVE 엘리먼트 ID 필드는 1 바이트의 필드일 수 있다.
- [130] 길이 필드는 WSM 메시지의 길이를 나타낸다. 실시예로서, 길이 필드는 2 바이트의 필드로서, 4 비트는 추후 사용을 위해 예약되고, 나머지 12 비트는 WSM 데이터의 길이를 나타내기 위해 사용될 수 있다.
- [131] 다음으로, V2X 통신 장치는 V2X 메시지를 LLC 레이어 처리(LLC layer processing)할 수 있다. 일 실시예에서, V2X 통신 장치는 LLC 레이어 프로토콜에 기초하여 WSM 메시지(또는 WSM 패킷)를 처리하여, LLC 패킷을 생성할 수 있다. 이렇게 생성된 LLC 패킷은 도 10(a)에 도시된 것처럼, WSM 패킷이 포함된 데이터 파트 및 헤더 파트를 포함할 수 있다. 실시예로서, LLC 패킷의 헤더 파트는 LLC 헤더 및/또는 SNAP(Subnetwork Access Protocol) 헤더를 포함할 수 있다. 실시예로서, SNAP 헤더는 옵션(optional) 헤더일 수 있다. 본 명세서에서, LLC

- 헤더 및 SNAP 헤더를 포함하는 전체 헤더를 LLC 패킷 헤더로 지칭할 수도 있다.
- [132] 도 10(c)를 참조하면, LLC 헤더는 DSAP(Destination SAP) 필드, SSAP(Source SAP) 필드 및/또는 제어 필드를 포함할 수 있다. 또한, SNAP 헤더는 프로토콜 ID 필드 및/또는 이더타입(Ethertype) 필드를 포함할 수 있다. 각 필드에 대한 설명은 아래와 같다.
- [133] DSAP 필드는 목적지의 SAP에 대한 정보를 제공하고, SSAP는 소스의 SAP에 대한 정보를 제공한다. 실시예로서, DSAP 및 SSAP 필드는 각각 1 바이트의 필드로서, 상위 레이어 프로토콜을 구분하는 값으로 사용될 수 있다.
- [134] 한편, DSAP 및 SSAP 필드는 각각 1 바이트의 길이를 가지므로, 두 필드만으로 많은 수의 상위 레이어 프로토콜을 구분하기는 어렵다. 따라서, SNAP 헤더가 추가 정보로서 더 사용될 수 있다. LLC 패킷 헤더에 SNAP 헤더가 포함된 경우, DSAP 필드 및 SSAP 필드의 값은 특정한 제1 값(0xAA)으로 설정될 수 있다. 이 경우, DSAP 필드 및 SSAP 필드의 제1 값은 SNAP 필드가 사용됨을 지시한다.
- [135] 제어 필드는 1 바이트의 필드로서, LLC 패킷의 종류를 나타낸다.
- [136] 프로토콜 ID 필드는 3 바이트의 필드로서, 상위 레이어 프로토콜의 ID를 나타낸다. 이더타입 필드는 2 바이트의 필드로서, 상위 레이어 프로토콜의 종류를 나타낸다. 이러한 프로토콜 ID 필드 및 이더타입 필드는 상위 레이어 프로토콜을 구분하기 위해 사용될 수 있다.
- [137] 실시예로서, SNAP 헤더 내 이더타입 필드는 IP 데이터와 WSMP 데이터를 구분하기 위한 정보를 제공할 수 있다.
- [138] 송신기 측에서 V2X 통신 장치는, V2X 메시지를 포함하는 IP 데이터의 전송 시, 이더타입 필드를 제1 값(예컨대, 0x88DD)으로 설정하고 IP 패킷을 IP 데이터 경로(path)로 내려 보낼 수 있다. 또는, V2X 통신 장치는 V2X 메시지를 포함하는 WSMP 데이터의 전송 시, 이더타입 필드를 제1 값과 상이한 제2 값(예컨대, 0x86DC) 값으로 설정하고 WSM 패킷을 WSMP 경로(path)로 내려 보낼 수 있다. 이를 통해, V2X 통신 장치는 IP 데이터와 WSMP 데이터를 구분하여 전송할 수 있다. 여기서, IP 경로는 UPT(또는 TCP)/IP 프로토콜에 따르는 경로를 의미하고, WSMP 경로는 WSMP 프로토콜에 따른 경로를 의미한다.
- [139] 수신기 측에서 V2X 통신 장치는, LLC 패킷을 파싱하여 이더타입 필드의 값을 확인하고, 제1 값이면 IP 데이터 경로(path)로 IP 패킷을 올려 보내고, 제2 값이면 WSMP 경로(path)로 WSM 패킷을 올려 보낼 수 있다.
- [140] 다음으로, V2X 통신 장치는 V2X 메시지를 MAC 레이어 처리(MAC layer processing)할 수 있다. 일 실시예에서, V2X 통신 장치는 MAC 레이어 프로토콜에 기초하여 LLC 패킷을 처리하여, MAC 패킷을 생성할 수 있다. 이렇게 생성된 MAC 패킷(또는 MAC PDU(protocol data unit))은 MAC 헤더 파트, MAC 트레일러(trailer) 파트 및/또는 데이터 파트(또는 MAC SDU(service data unit))를 포함할 수 있다. 실시예로서, MAC 트레일러 파트는 FCS(frame check sequence) 필드를 포함할 수 있다.

- [141] 다음으로, V2X 통신 장치는 V2X 메시지를 피지컬 레이어 처리(physical layer processing)할 수 있다. 일 실시예에서, V2X 통신 장치는 피지컬 레이어 프로토콜에 기초하여 MAC 패킷을 처리하여, 신호 프레임을 생성할 수 있다. 또한, V2X 통신 장치는 신호 프레임을 포함하는 통신 신호를 전송할 수 있다. 이를 통해, V2X 메시지는 수신기 측 V2X 통신 장치로 전송될 수 있다. 이러한 피지컬 레이어 처리에 대하여는 도 7을 참조하여 상술한 바와 같다. 본 명세서에서, 신호 프레임은 메시지 프레임 또는 V2X 메시지 프레임으로 지칭될 수도 있다.
- [142] 수신기 측 V2X 통신 장치는 상술한 과정의 역과정을 수행하여, V2X 메시지를 획득할 수 있다. V2X 통신 장치는 신호 프레임을 포함하는 통신 신호를 수신할 수 있다. 그리고, V2X 통신 장치는 피지컬 레이어 파싱(physical layer parsing)을 통해 신호 프레임을 파싱하여 MAC 패킷을 획득하고, MAC 레이어 파싱(MAC layer parsing)을 통해 LLC 패킷을 획득하고, LLC 레이어 파싱(LLC layer parsing)을 통해 WSM 패킷 또는 IP 패킷을 획득하고, 네트워크/트랜스포트 레이어 파싱(Network/transport layer parsing)을 통해 V2X 메시지를 획득할 수 있다. 수신기 측, V2X 통신 장치는 획득된 V2X 메시지를 이용하여 어플리케이션 서비스를 제공할 수 있다.
- [143] 상술한 실시예에서는, WSM 메시지 포맷의 V2X 메시지가 생성되어, WSM 프로토콜에 기초하여 처리되는, 즉, WSMP 데이터 경로로 처리되는 실시예를 중심으로, V2X 메시지의 처리 과정을 설명하였으나, 본 발명의 범위가 상술한 실시예에 한정되지는 않는다. 예를 들면, IP 데이터 포맷의 V2X 메시지가 생성될 수 있고, 이 경우, V2X 메시지는 IP 데이터 경로를 따라서 처리될 수 있다.
- [144] 또한, 상술한 실시예에서는, V2X 통신 장치가 메시지 단위의 송수신을 위해 하나의 메시지를 처리하는 실시예에 대하여 설명하였으나, 동일 또는 유사한 설명이 메시지 세트 단위의 송수신을 위해 메시지 세트를 처리하는 실시예에 적용될 수도 있다. 상술한 V2X 메시지의 처리 과정은 V2X 통신 장치에 포함된 하나 이상의 프로세서에 의해 수행될 수 있다.
- [145]
- [146] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 V2X 통신 장치가 V2X 메시지를 처리하는 방법을 나타낸다. 특히, 도 11(b)의 실시예는 도 2의 V2X 통신 장치가 V2X 메시지의 송수신을 위해 V2X 메시지를 처리하는 방법을 나타낸다. 또한, 도 11(b)는 도 11(a)의 처리 방법에 의해 처리된 BTP 패킷의 예시적인 구조를 나타내고, 도 11(c)는 도 11(a)의 처리 방법에 의해 처리된 지오네트워킹(Geonetworking) 패킷의 예시적인 구조를 나타낸다. 상술한 바와 같이, 도 2의 V2X 통신 장치의 각 계층은 도 1의 V2X 통신 장치의 대응되는 각 계층과 동일 또는 유사한 기능을 수행할 수 있다. 따라서, 도 11에서는 도 10과 중복되는 부분에 대한 설명은 생략한다.
- [147] V2X 통신 장치는 퍼실리티 레이어 처리를 통해 V2X 메시지(또는 V2X 메시지

세트)를 생성할 수 있다. 이 경우, V2X 통신 장치는 미리 정의된 포맷의 V2X 메시지를 생성할 수 있다. 이렇게 생성된 V2X 메시지는 CAM(Co-operative Awareness Messages)과 같은 주기적 메시지 포맷 또는 DENM(Decentralized Environmental Notification Messages)과 같은 이벤트 메시지 포맷을 가질 수 있다. 여기서, 이벤트 메시지는 이벤트의 발견(detection)에 의해 트리거링되어 전송되는 메시지를 말한다.

- [148] 다음으로, V2X 통신 장치는 V2X 메시지를 네트워크/트랜스포트 레이어 처리할 수 있다. 먼저, V2X 통신 장치는 BTP 프로토콜에 기초하여 V2X 메시지를 처리하여, BTP 패킷을 생성할 수 있다. 이렇게 생성된 BTP 패킷은 도 11(a)에 도시된 것처럼, V2X 메시지가 포함된 데이터 파트 및 헤더 파트를 포함할 수 있다.
- [149] 도 11(b)를 참조하면, BTP 패킷의 헤더 파트는 목적지 포트 필드 및/또는 송신지 포트 필드를 포함할 수 있다. 각 필드에 대한 설명은 아래와 같다.
- [150] 목적지 포트 필드는 BTP 패킷의 목적지의 퍼실리티 레이어에서의 프로토콜 개체(entity)의 포트를 지시한다. 송신지 포트 필드(또는 소스 포트 필드)는 BTP 패킷의 소스의 퍼실리티 레이어에서의 프로토콜 개체(entity)의 포트를 지시한다.
- [151] 다음으로, V2X 통신 장치는 지오네트워킹 프로토콜에 기초하여 V2X 메시지를 처리하여, 지오네트워킹 패킷을 생성할 수 있다. 이렇게 생성된 지오네트워킹 패킷은 도 11(a)에 도시된 것처럼, V2X 메시지가 포함된 데이터 파트 및/또는 헤더 파트를 포함할 수 있다. 본 명세서에서, 지오네트워킹 패킷의 헤더 파트는 지오네트워킹 헤더로 지칭될 수도 있다.
- [152] 도 11(c)를 참조하면, 지오네트워킹 패킷의 헤더 파트는 기본 헤더, 공통 헤더 및/또는 확장 헤더를 포함할 수 있다. 실시예로서, 확장 헤더는 옵션화된 헤더일 수 있다.
- [153] 실시예로서, 기본 헤더는 버전 필드, NH(next header) 필드, LT(life time) 필드 및/또는 예약(reserved) 필드를 포함할 수 있다.
- [154] 버전 필드는 4 비트의 필드로서, 지오네트워킹 프로토콜의 버전을 나타낸다. NH 필드는 4 비트의 필드로서, 기본 헤더 바로 다음에 위치하는 헤더의 종류를 나타낸다. LT 필드는 1 바이트의 필드로서, 지오네트워킹 패킷이 목적지에 도달할 때까지 버퍼링될 수 있는 최대 허용 시간(tolerable time)을 나타낸다. 예약 필드는 1 바이트의 필드로서, 추후 사용을 위해 예약된 필드이다.
- [155] 실시예로서, 공통 헤더는 NH 필드, HT(header type) 필드, HST(header sub-type) 필드, TC(traffic class) 필드, 플래그(flags) 필드, PL(payload length) 필드, MHL(maximum hop limit) 필드 및/또는 예약 필드를 포함할 수 있다.
- [156] NH 필드는 4 비트의 필드로서, 지오네트워킹 헤더 바로 다음에 위치하는 헤더의 종류를 나타낸다. HT 필드는 4 비트의 필드로서, 지오네트워킹 헤더의 종류를 나타낸다. HST 필드는 4 비트의 필드로서, 지오네트워킹 헤더의 서브-종류를 나타낸다. TC 필드는 패킷 전송에 대한 퍼실리티 레이어

요구사항을 표현하는 트래픽 클래스를 나타낸다. 플래그 필드는 1 바이트의 필드로서, 0 번째 비트는 ITS 스테이션(또는 V2X 통신 장치)이 동적(mobile)인지 또는 정적(stationary)인지를 지시하고, 1부터 7 번째까지의 비트는 추후 사용을 위해 예약될 수 있다. PL 필드는 2 바이트의 필드로서, 지오네트워킹 패킷의 데이터 파트(또는, 페이로드)의 길이를 나타낸다. MHL 필드는 1 바이트의 필드로서, 최대 홉 리미트를 나타낸다. 예약 필드는 1 바이트의 필드로서, 추후 사용을 위해 예약된 필드이다. 실시예로서, 확장 헤더는 옵션 헤더로서, 지오네트워킹 모드에 따른 적어도 하나의 추가 필드를 포함할 수 있다.

지오네트워킹 모드는 예를 들면, 브로드캐스팅(broadcasting),

애니캐스팅(anycasting), 유니캐스팅(unicasting) 모드를 포함할 수 있다.

실시예로서, 유니캐스팅 모드로 전송되는 지오네트워킹 패킷의 확장 헤더는 SN(sequence number) 필드, SO PV(source position vector) 필드, DE PV(destination position vector) 필드 및/또는 예약 필드를 포함할 수 있다.

[157] SN 필드는 지오네트워킹 패킷의 인덱스를 나타낸다. 실시예로서, SN 필드는 복제된(duplicate) 지오네트워킹 패킷을 검출하기 위해 사용될 수 있다. SO PV 필드는 소스의 레퍼런스 위치를 포함하는 롱 포지션 벡터(long position vector)를 나타낸다. DE PV 필드는 목적지의 위치를 포함하는 숏 포지션 벡터(short position vector)를 나타낸다.

[158] 다음으로, V2X 장치는 V2X 메시지를 LLC 레이어 처리, MAC 레이어 처리 및 피지컬 레이어 처리할 수 있다. 또한, 수신기 측 V2X 통신 장치는 상술한 과정의 역과정을 수행하여, V2X 메시지를 획득할 수 있다. 이에 대하여는, 도 10을 참조하여 상술한 바와 같으므로 자세한 설명은 생략한다.

[159] 상술한 실시예에서는, CAM 메시지 또는 DENM 메시지 포맷의 V2X 메시지가 생성되어, BTP 프로토콜 및 지오네트워킹 프로토콜에 기초하여 처리되는, 즉, BTP/지오네트워킹 데이터 경로로 처리되는 실시예를 중심으로, V2X 메시지의 처리 과정을 설명하였으나, 본 발명의 범위가 상술한 실시예에 한정되지는 않는다. 예를 들면, IP 데이터 포맷의 V2X 메시지가 생성될 수 있고, 이 경우, V2X 메시지는 IP 데이터 경로를 따라서 처리될 수 있다.

[160] 또한, 상술한 실시예에서는, V2X 통신 장치가 메시지 단위의 송수신을 위해 하나의 메시지를 처리하는 실시예에 대하여 설명하였으나, 동일 또는 유사한 설명이 메시지 세트 단위의 송수신을 위해 메시지 세트를 처리하는 실시예에 적용될 수도 있다. 상술한 V2X 메시지의 처리 과정은 V2X 통신 장치에 포함된 하나 이상의 프로세서에 의해 수행될 수 있다.

[161]

[162] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 V2I 메시지의 구조를 나타낸다. 도 12(a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 V2I 메시지의 개념적인 구조를 나타내고, 도 12(b)는 본 발명의 일 실시예에 따른 V2I 메시지의 특정 예시를 나타낸다.

[163] V2I 메시지는 V2I 어플리케이션(또는 V2I 서비스)을 위한 V2X 메시지를

말한다. 즉, V2I 메시지는 차량과 인프라 간의 통신 또는 서비스를 위한 V2X 메시지일 수 있다. 예를 들면, V2I 메시지는 도 12(b)와 같이, 작업장 안전(work zone safety) 관련 서비스를 제공하는 V2I 어플리케이션을 위한 메시지일 수 있다. 본 명세서에서, 작업장 안전 관련 서비스는 작업장의 안전에 관련된 정보를 제공하는 서비스로서, 예컨대, 작업장의 위치 등에 대한 정보, 작업 구간의 위치, 길이 등에 대한 정보, 작업장 내 작업자의 위치, 수 등에 대한 정보, 작업장 내 중장비의 위치, 수 등에 대한 정보 등을 제공해주는 서비스일 수 있다.

[164]

[165] 도 12(a)를 참조하면, V2I 메시지는 공통 컨테이너(common container) 및/또는 하나 이상의 어플리케이션 컨테이너(application container)를 포함할 수 있다.

[166] 공통 컨테이너는 V2I 어플리케이션에서 공통적으로 사용되는 정보(또는 데이터)를 포함하는 컨테이너를 말한다. 즉, 공통 컨테이너는 V2I 서비스를 제공하기 위해 공통적으로 사용되는 정보를 포함하는 컨테이너일 수 있다. 실시예로서, 공통 컨테이너는, V2I 어플리케이션을 위한 공통 정보(또는 코어 정보), 예를 들면, ID 관련 정보, 이벤트 관련 정보, 위치 정보 및/또는 차선 정보를 포함할 수 있다. 본 명세서에서, 공통 컨테이너는 제1 컨테이너, 제1 데이터 파트, 제1 서브 메시지, 메인 파트, 코어 파트 등으로 지칭될 수도 있다.

[167] 어플리케이션 컨테이너는 특정 V2I 어플리케이션을 위해 사용되는 정보(또는 데이터)를 포함하는 컨테이너를 말한다. 즉, 어플리케이션 컨테이너는 특정 V2I 서비스를 위해 사용되는 정보를 포함하는 컨테이너일 수 있다. 예를 들면, 어플리케이션 컨테이너는 특정 V2I 어플리케이션, 예컨대, 도 12(b)와 같은, 작업장 어플리케이션을 위한 특정 정보를 포함하는 컨테이너일 수 있다.

[168] 본 명세서에서, 작업장 안전(work zone safety) 관련 서비스를 제공하는 V2I 어플리케이션은 작업장 안전(work zone safety) 어플리케이션 또는 작업장(work zone) 어플리케이션 등으로 지칭할 수도 있다. 본 명세서에서, 작업장 어플리케이션을 위한 정보를 포함하는 컨테이너는 작업장 안전 컨테이너 또는 작업장 컨테이너 등으로 지칭될 수도 있다. 본 명세서에서, 어플리케이션 컨테이너는 제2 컨테이너, 제2 데이터 파트, 제2 서브 메시지, 서브 파트, 비-코어 파트 등으로 지칭될 수도 있다.

[169] 실시예로서, V2X 장치는 V2I 서비스를 위한 공통 정보를 주변 장치에 주기적으로 제공하기 위해, 공통 컨테이너를 포함하는 V2I 메시지를 주기적으로 전송(또는 브로드캐스팅)할 수 있다. 예를 들면, V2X 장치는 공통 컨테이너를 포함하는 V2I 메시지를 100msec 주기로, 즉, 1초에 10번 주기로 전송할 수 있다. 또한, V2X 장치는 특정 V2I 서비스를 위한 특정 정보를 주변 장치에 제공하기 위해, 어플리케이션 컨테이너를 포함하는 V2I 메시지를 주기적으로 전송(또는 브로드캐스팅)하거나, 요청 시에 전송할 수 있다. 실시예로서, 어플리케이션 컨테이너를 포함하는 V2I 메시지를 전송하는 주기는 공통 컨테이너를 포함하는 V2I 메시지를 전송하는 주기보다 길 수 있다.

- [170] 상술한 바와 같이, V2I 메시지는 도 12의 메시지 구조를 가질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, V2I 메시지는 도 8 및 도 9에서 설명한 것과 같은 V2X 메시지 구조를 가질 수도 있다. 나아가, 도 12의 메시지 구조는 다른 형태와 이름을 갖는 차량 관련 메시지(예컨대, V2X 메시지, V2O 메시지 등)에도 적용될 수 있다.
- [171] 상술한 실시예에서는 V2I 서비스를 위한 공통 정보 및 특정 V2I 서비스를 위한 특정 정보가 서로 상이한 컨테이너에 포함될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 실시예에 따라서는, V2I 서비스를 위한 공통 정보 및 특정 V2I 서비스를 위한 특정 정보가 하나의 컨테이너에 포함될 수도 있다. 예를 들면, V2I 메시지가 하나의 컨테이너를 포함하고, 하나의 컨테이너가 V2I 서비스를 위한 공통 정보 및 특정 V2I 서비스를 위한 특정 정보를 모두 포함할 수도 있다.
- [172]
- [173] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 V2I 메시지의 공통 컨테이너를 나타낸다. 도 13은 V2I 서비스를 위한 V2I 메시지 내의 공통 컨테이너의 제1 실시예를 나타낸다. 도 13의 실시예에서, V2I 메시지의 공통 컨테이너는 ASN.1 방식에 기초하여 표현될 수 있다. 또한, 도 13의 실시예에서, 공통 컨테이너는 하나 이상의 데이터 엘리먼트 및/또는 하나 이상의 데이터 프레임의 나열로 구성될 수 있다.
- [174] 도 13를 참조하면, 공통 컨테이너는 ID 관련 정보, 이벤트 관련 정보, 위치 관련 정보 및/또는 차선 관련 정보를 포함할 수 있다.
- [175] 실시예로서, ID 관련 정보는 메시지 ID(msgID) 정보, 스테이션 ID(StationID) 정보, 이벤트 ID(eventID) 정보 및/또는 세그먼트 ID(segmentedID) 정보를 포함할 수 있다.
- [176] 메시지 ID(msgID) 정보는 해당 메시지의 타입(또는 식별자)을 나타낸다. 실시예로서, 메시지 ID 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'DE_DSRC_MessageID2'에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다.
- [177] 스테이션 ID(StationID) 정보는 이벤트를 검출(detect)하는 스테이션의 식별자를 나타낸다. 실시예로서, 스테이션 ID 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'DE_TemporaryID'에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다. 스테이션 ID 정보는 선택적으로(optional) 사용될 수 있다.
- [178] 이벤트 ID(eventID) 정보는 지역적으로 유일한(regionally unique), 무작위로 생성된(randomly generated) 이벤트의 식별자를 나타낸다. 즉, 이벤트 ID 정보는 해당 지역에서 유일한 무작위로 생성된 값으로서, 해당 이벤트를 식별하기 위해 사용될 수 있다. 실시예로서, 이벤트 ID 정보는 무부호(unsigned) 16비트 정수일 수 있다.
- [179] 세그먼트 ID(segmentedID) 정보는 복잡한 이벤트를 설명하는 다수의 BIM(basic information message)를 연결하기 위해 사용되는 식별자를 나타낸다. 실시예로서, 세그먼트 ID 정보는 무부호 16비트 정수일 수 있다. 세그먼트 ID

- ID 정보는 선택적으로(optional) 사용될 수 있다.
- [180] 실시예로서, 이벤트 관련 정보는 검출시간(detTime) 정보 및/또는 유효기간(ValidityDur) 정보를 포함할 수 있다.
- [181] 검출시간(detTime) 정보는 언제 이벤트가 검출되었는지를 나타낸다. 실시예로서, 검출시간 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 프레임인 'DF_DDateTime'에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다. 검출시간 정보는 선택적으로(optional) 사용될 수 있다.
- [182] 유효기간(ValidityDur) 정보는 해당 메시지가 유효한 기간을 나타낸다. 실시예로서, 유효기간 정보는 초를 표현하는 무부호 17비트 정수일 수 있다. 유효기간 정보는 선택적으로(optional) 사용될 수 있다.
- [183] 실시예로서, 위치 관련 정보는 기준위치(refPos) 정보, 위치정확도(posAcc) 정보, 방향(Heading) 정보 및/또는 방향신뢰도(HeadingConf) 정보를 포함할 수 있다.
- [184] 기준위치(refPos) 정보는 이벤트와 관련된 기준위치에 대한 정보를 나타낼 수 있다. 실시예로서, 기준위치 정보는 이벤트와 관련된 기준위치에 대한 정보, 예컨대, 이벤트가 발생된 시작지점의 위치에 대한 정보를 제공할 수 있다. 예를 들면, 이벤트가 작업장 안전과 관련된 이벤트인 경우, 기준위치 정보는 작업장의 기준위치(예컨대, 작업장의 최초 시작지점의 위치를 나타낼 수 있다.
- [185] 도 13의 실시예에서, 공통 컨테이너는 단일 기준위치를 나타내는 기준위치 정보를 포함할 수 있다. 이 경우, 하나의 V2I 메시지는 하나의 기준위치에 대한 정보만을 포함할 수 있다. 실시예로서, 기준위치 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 프레임인 'DF_Position3D'에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다.
- [186] 위치정확도(posAcc) 정보는 사용되는 로컬리제이션 솔루션(localization solution)을 나타낸다. 즉, 위치정확도 정보는 어떤 로컬리제이션 방식이 사용되는지에 대한 정보를 제공할 수 있다. 실시예로서, 위치정확도 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 프레임인 'DF_PositionalAccuracy'에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다. 위치정확도 정보는 선택적으로(optional) 사용될 수 있다.
- [187] 방향(Heading) 정보는 이벤트의 방향을 나타낸다. 실시예로서, 방향 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'DE_Heading'에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다. 방향 정보는 선택적으로(optional) 사용될 수 있다.
- [188] 방향신뢰도(HeadingConf) 정보는 이벤트의 방향의 신뢰도를 나타낸다. 실시예로서, 방향신뢰도 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'DE_HeadingConfidence'에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다. 방향 신뢰도 정보는 선택적으로(optional) 사용될 수 있다.
- [189] 실시예로서, 차선 관련 정보는 속도제한(speedLimits) 정보,

트래픽방향(traffDir) 정보, 폭(width) 정보 및/또는 접근경로(approachpath) 정보를 포함할 수 있다.

- [190] 속도제한(speedLimits) 정보는 현재 이벤트에 대한 속도제한을 나타낸다. 실시예로서, 속도제한 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 프레임인 'DF_NodeList'의 시퀀스에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다. 이 경우, 속도제한 정보는 시퀀스의 사이즈에 따라 다수의 차선별 제한속도에 대한 정보를 제공할 수 있다. 예를 들면, 시퀀스의 사이즈가 10인 경우, 속도제한 정보는 10 개의 차선 각각에 대하여 제한속도에 대한 정보를 제공할 수 있다. 속도제한 정보는 선택적으로(optional) 사용될 수 있다.
- [191] 트래픽방향(traffDir) 정보는 이벤트의 트래픽 방향을 나타낼 수 있다. 실시예로서, 트래픽방향 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'DE_DirectionOfUse'에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다. 트래픽방향 정보는 선택적으로(optional) 사용될 수 있다.
- [192] 폭(width) 정보는 기준 위치에서 도로의 폭을 나타낸다. 실시예로서, 폭 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'DE_LaneWidth'에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다. 폭 정보는 선택적으로(optional) 사용될 수 있다.
- [193] 접근경로(approachpath) 정보는 매칭 목적을 위해 이벤트로 이어지는 접근경로를 나타낸다. 실시예로서, 접근경로 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'DF_NodeList'의 시퀀스에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다. 이 경우, 접근경로 정보는 시퀀스의 사이즈에 따라 다수의 차선별 접근경로에 대한 정보를 제공할 수 있다. 예를 들면, 시퀀스의 사이즈가 10인 경우, 접근경로 정보는 10 개의 차선 각각에 대하여 이벤트로의 접근경로에 대한 정보를 제공할 수 있다. 접근 경로 정보는 선택적으로(optional) 사용될 수 있다.
- [194] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 V2I 메시지 내의 어플리케이션 컨테이너를 나타낸다. 특히, 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 작업장 안전 관련 서비스(또는 어플리케이션)를 위한 V2I 메시지 내의 어플리케이션 컨테이너의 제1 실시예를 나타낸다. 도 14의 실시예에서, 어플리케이션 컨테이너는 ASN.1 방식에 기초하여 표현될 수 있다. 또한, 도 14의 실시예에서, 어플리케이션 컨테이너는 하나 이상의 데이터 엘리먼트 및/또는 하나 이상의 데이터 프레임의 시퀀스로 구성될 수 있다.
- [195] 도 14를 참조하면, 어플리케이션 컨테이너는 차선상태(laneStatus) 정보, 차선폐쇄구간(laneClosOffsets) 정보, 지리(geometry) 정보, 길이(length) 정보 및/또는 작업자존재(workersPresent) 정보를 포함할 수 있다.
- [196] 차선상태(laneStatus) 정보는 운전 방향에서 닫힌 차선(closed lane)과 열린 차선(open lane)을 나타낸다. 즉, 차선상태 정보는 운전 방향에서 차선 별로 해당 차선이 닫힌 차선인지 열린 차선인지 여부에 대한 정보를 제공할 수 있다. 예를

들면, 차선상태 정보는 10 차선까지 설명하는 11 비트의 필드일 수 있다. 실시예로서, 차선상태 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'DE_LaneStatus'의 시퀀스에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다. 이 경우, 차선상태 정보는 시퀀스의 사이즈에 따라 다수의 차선별 차선상태에 대한 정보를 제공할 수 있다. 예를 들면, 시퀀스의 사이즈가 10인 경우, 차선상태 정보는 10 개의 차선 각각에 대하여 차선상태에 대한 정보를 제공할 수 있다.

- [197] 차선폐쇄구간(laneClosOffsets) 정보는 기준위치로부터 닫힌 차선까지의 거리(distance)를 나타낸다. 차선폐쇄구간 정보는 차선 별로 기준위치로부터 닫힌 차선의 시작 지점 또는 종료 지점까지의 오프셋 거리에 대한 정보를 제공할 수 있다. 실시예로서, 차선폐쇄구간 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'DE_ObstacleDistance'의 시퀀스에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다. 이 경우, 차선폐쇄구간 정보는 시퀀스의 사이즈의 따라 다수의 기준위치에서 닫힌 차선까지의 거리를 제공할 수 있다. 예를 들면, 시퀀스의 사이즈가 10인 경우, 차선폐쇄구간 정보는 10개 차선 각각에 대하여 기준위치에서 닫힌 차선의 시작 지점 또는 종료 지점까지의 거리를 제공할 수 있다. 실시예로서, 차선폐쇄구간 정보가 기준위치에서 닫힌 차선의 시작 지점까지의 거리를 지시하는 경우, 해당 차선의 작업 구간에 대한 정보는 차선폐쇄구간 정보 및 길이 정보에 기초하여 결정될 수 있다.
- [198] 지리(geometry) 정보는 작업장의 지정학적 위치를 나타낼 수 있다. 실시예로서, 지리 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 프레임인 'DF_RoadSegmentList'에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다.
- [199] 길이(length) 정보는 작업장의 길이를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 길이 정보는 미터를 표현하는 무부호 15 비트 정수일 수 있다. 도 14의 실시예에서, 어플리케이션 컨테이너는 단일 길이를 나타내는 길이 정보를 포함할 수 있다. 이 경우, 하나의 V2I 메시지는 하나의 작업장의 길이에 정보만을 포함할 수 있다. 실시예로서, 길이 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'DE_Length'에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다.
- [200] 작업자존재(workersPresent) 정보는 작업장 내에 작업자가 존재하는지 지시할 수 있다. 예를 들면, 작업자 정보는 1 비트의 플래그일 수 있다. 실시예로서, 작업자 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'DE_Activity'에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다.
- [201]
- [202] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 V2X 장치가 V2I 메시지를 이용하여 작업자 관련 정보를 제공하는 방법을 나타낸다. 도 15(a)는 작업장 내에 한 명 또는 적은 수의 작업자가 존재하는 경우(제1 상황)에, V2X 장치가 제1 V2I 메시지를 이용하여 작업자 관련 정보를 주변 V2X 장치에 제공하는 방법을 나타낸다. 도 15(b)는 작업장 내에 많은 수의 작업자가 존재하는 경우(제2

상황)에, V2X 장치가 제1 V2I 메시지를 이용하여 작업자 관련 정보를 주변 V2X 장치에 제공하는 방법을 나타낸다. 도 15(a)의 제1 상황과 도 15(b)의 제2 상황은 작업자의 수, 위치 등과 같은 작업자 관련 상황을 제외하고, 다른 상황 또는 조건은 동일한 것으로 가정한다.

- [203] 도 15의 실시예에서, V2X 장치는 작업장 주변에 위치한 인프라스트럭처(예컨대, 신호등)의 RSU에 해당하거나, RSU에 포함된 장치일 수 있다. 또한, 주변 V2X 장치는 작업장 주변의 차량의 OBU에 해당하거나, OBU에 포함된 장치일 수 있다. 본 명세서에서, 작업자 관련 정보는 작업장 내의 작업자에 관련된 정보로서, 예를 들면, 작업장 내 작업자의 존재 여부에 대한 정보, 작업자의 수에 대한 작업자수 정보, 작업장 내 차선별 작업자의 존재 여부에 대한 정보 등을 포함할 수 있다.
- [204] 도 15의 실시예에서, 제1 V2I 메시지는 도 13의 공통 컨테이너와 도 14의 어플리케이션 컨테이너를 포함하는 V2I 메시지일 수 있다. 실시예로서, 제1 V2I 메시지의 어플리케이션 컨테이너는 1 비트의 작업자존재 정보를 포함한다. 본 명세서에서, 1 비트의 작업자존재 정보는 제1 작업자존재 정보로 지칭될 수도 있다.
- [205] 제1 작업자존재 정보는 1 비트의 플래그로서, 작업장 내 작업자의 존재 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 제1 작업자존재 정보가 제1 값(예컨대, on 또는 1)으로 설정된 경우, 제1 작업자존재 정보는 작업자가 존재함을 나타낼 수 있다. 또는, 제1 작업자존재 정보가 제2 값(예컨대, off 또는 0)으로 설정된 경우, 제1 작업자존재 정보는 작업자가 존재하지 않음을 나타낼 수 있다.
- [206] 도 15의 실시예에서, V2X 장치는 제1 작업자존재 정보를 포함하는 제1 V2I 메시지를 이용하여, 주변 V2X 장치에 작업자 관련 정보를 제공할 수 있다. 다만, 제1 작업자존재 정보가 시퀀스 형태가 아닌, 1 비트 플래그이기 때문에, V2X 장치는 하나의 제1 V2I 메시지를 통해 전체 작업장 내 작업자의 존재 여부에 대한 정보만을 제공할 수 있을 뿐이고, 작업장 내 작업자의 수에 대한 정보, 차선별 작업자의 존재 여부에 대한 정보 등을 제공할 수는 없다.
- [207] 즉, V2X 장치는 제1 V2I 메시지를 통해 작업장 내 작업자의 유무 등과 같은 일차원적인 작업자 관련 정보만 제공할 수 있을 뿐이고, 작업자의 수, 어느 차선에 작업자가 위치하는지 등과 같은 고차원적인(또는, 세부적인) 작업자 관련 정보를 제공할 수는 없다. 따라서, V2X 장치는 상황에 맞는 작업자 관련 정보를 주변 V2X 장치에 제공하기 어렵다.
- [208] 예를 들면, 도 15(a)의 제1 상황에서처럼, 1차선과 2차선에서 공사가 이루어지고 있으며, 1차선에만 한 명 또는 적은 수의 작업자가 존재하는 상황인 경우, 3차선을 주행하는 차량의 사용자는 1차선에만 위치한 작업자에 대하여 높은 주의를 기울일 필요가 없다. 한편, 도 15(b)의 제2 상황에서처럼, 1차선과 2차선에서 공사가 이루어지고 있으며, 1차선 및 2차선에 많은 수의 작업자가 존재하는 상황인 경우, 3차선을 주행하는 차량의 사용자는 작업장 내의

작업자에 대하여 높은 주의를 기울일 필요가 있다. 즉, 도 15(a) 및 15(b)는 상이한 작업자 관련 상황을 갖는다.

[209] 하지만, 작업자 관련 정보를 제공하기 위해 상술한 1비트 플래그의 제1 작업자존재 정보가 이용되는 경우, 도 15(a)의 제1 상황 및 도 15(b)의 제2 상황 모두에서, V2X 장치는 제1 작업자존재 정보를 제1 값으로 설정해야 한다. 이 경우, V2X 장치는 제1 값으로 설정된 제1 작업자존재 정보를 포함하는 제1 V2X 메시지를 통해, 상황에 관계 없이 주변 V2X 장치에 동일한 작업자 관련 정보를 제공할 수 있을 뿐이다. 따라서, 주변 V2X 장치는 V2I 메시지를 이용하여 동일한 작업자 관련 안전 경보를 사용자에게 제공할 수 있을 뿐, 상황에 맞는 안전 경보를 사용자에게 제공할 수 없다.

[210]

[211] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 V2X 장치가 V2I 메시지를 이용하여 안전 경보를 제공하는 방법을 나타낸다. 도 16의 실시예의 V2X 장치는 도 15의 실시예의 V2X 장치로부터 제1 V2I 메시지를 수신하는 주변 V2X 장치일 수 있다. 실시예로서, 주변 V2X 장치는 차량의 OBU에 해당하거나, OBU에 포함된 장치일 수 있다.

[212] 상술한 바와 같이, 주변 V2X 장치는 도 15(a)의 제1 상황 및 도 15(b)의 제2 상황에서 동일한 값으로 설정된 제1 작업자존재 정보를 포함하는 제1 V2I 메시지를 수신한다. 즉, 주변 V2X 장치는 도 15(a) 및 (b)의 상이한 작업자 관련 상황에 무관하게, 동일한 제1 값으로 설정된 제1 작업자존재 정보를 포함하는 제1 V2I 메시지를 수신한다.

[213] 따라서, 도 15(a) 및 (b)의 상황에서, 주변 V2X 장치는 동일한 제1 V2X 메시지에 기초하여 동일한 작업자 관련 안전 경보를 사용자에게 제공할 수 있다. 도 16에 도시된 것처럼, V2X 장치는 네비게이션 화면 등을 통해, 도 15(a) 및 (b)의 상황에서 전체 작업장 내에 작업자가 존재함을 나타내는 동일한 안전 경보를 시각적으로 제공할 수 있다. 또한, V2X 장치는 다양한 출력 인터페이스(예컨대, HUD, 스피커 등)를 사용하여, 도 15(a) 및 (b)의 상황에서 동일한 안전 경보를 시각적, 청각적으로 제공할 수도 있다.

[214] 이와 같이, 1 비트 플래그의 제1 작업자존재 정보를 이용하여 작업자 관련 정보를 제공하는 경우, V2X 장치는 단순히 전체 작업장 내의 작업자의 존재 여부에 대한 정보만을 사용자에게 제공할 수 있을 뿐, 관련 상황에 맞는 다양하고 세분화된 작업자 관련 정보를 사용자에게 제공할 수 없다. 따라서, 작업자 관련 정보를 제공하기 위한 새로운 형태의 작업자존재 정보가 요구된다.

[215]

[216] 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 V2I 메시지 내의 어플리케이션 컨테이너를 나타낸다. 특히, 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 작업장 관련 서비스(또는 어플리케이션)을 위한 V2I 메시지 내의 어플리케이션 컨테이너의 제2 실시예를 나타낸다. 도 17의 실시예에서, 어플리케이션 컨테이너는 ASN.1

방식에 기초하여 표현될 수 있다. 도 17의 실시예에서는 도 14의 실시예와 중복된 설명은 생략한다.

- [217] 도 17을 참조하면, 어플리케이션 컨테이너는 차선상태(laneStatus) 정보, 차선폐쇄구간(laneClosOffsets) 정보, 지리(geometry) 정보, 길이(length) 정보 및/또는 시퀀스 형태의 작업자존재(workersPresent) 정보를 포함할 수 있다. 즉, 작업장 컨테이너는 1 비트 플래그의 작업자존재 정보 대신에 시퀀스 형태의 작업자존재 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 차선상태 정보, 차선폐쇄구간 정보, 지리 정보, 길이 정보는 도 14에서 상술한 바와 같으므로 자세한 설명을 생략한다. 본 명세서에서, 시퀀스 형태의 작업자존재 정보는 제2 작업자존재 정보로 지칭될 수도 있다.
- [218] 도 17의 실시예에서, 제2 작업자존재 정보는 차선 별 작업자의 존재 여부를 나타낸다. 실시예로서, 제2 작업자존재 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'DE_Activity'의 시퀀스에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다. 이 경우, 제2 작업자존재 정보는 시퀀스의 사이즈의 따라 다수의 차선에 대하여 작업자의 존재여부에 대한 정보를 제공할 수 있다. 예를 들면, 시퀀스의 사이즈가 10인 경우, 제2 작업자존재 정보는 10개의 차선 각각에 대하여 작업자의 유무에 대한 정보를 제공할 수 있다.
- [219]
- [220] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 V2X 장치가 V2I 메시지를 이용하여 작업자 관련 정보를 제공하는 방법을 나타낸다. 도 18(a)는 작업장 내에 한 명 또는 적은 수의 작업자가 존재하는 경우(제1 상황)에, V2X 장치가 제2 V2I 메시지를 이용하여 작업자 관련 정보를 주변 V2X 장치에 제공하는 방법을 나타낸다. 도 18(b)는 작업장 내에 많은 수의 작업자가 존재하는 경우(제2 상황)에, V2X 장치가 제2 V2I 메시지를 이용하여 작업자 관련 정보를 주변 V2X 장치에 제공하는 방법을 나타낸다. 도 18(a)의 제1 상황 및 도 18(b)의 제2 상황은 각각 도 16(a)의 제1 상황과 도 16(b)의 제2 상황과 동일한 것으로 가정한다. 도 18의 실시예에서는 도 15의 실시예와 중복된 설명은 생략한다.
- [221] 도 18의 실시예에서, 제2 V2I 메시지는 도 13의 공통 컨테이너와 도 17의 어플리케이션 컨테이너를 포함하는 V2I 메시지일 수 있다. 실시예로서, 제2 V2I 메시지의 어플리케이션 컨테이너는 시퀀스 형태의 작업자존재 정보를 포함한다. 상술한 바와 같이, 시퀀스 형태의 작업자존재 정보는 제2 작업자존재 정보로 지칭될 수도 있다.
- [222] 제2 작업자존재 정보는 차선 별 작업자의 존재 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 제2 작업자존재 정보 내의 제n 시퀀스 번호를 갖는 작업자존재 정보(예컨대, workersPresent[n])가 제1 값(예컨대, on 또는 1)으로 설정된 경우, 제2 작업자존재 정보는 n차선에 작업자가 존재함을 나타낼 수 있다. 또는, 제2 작업자존재 정보 내의 제n 시퀀스 번호를 갖는 작업자존재 정보(예컨대, workersPresent[n])가 제2 값(예컨대, off 또는 0)으로 설정된 경우, 제2 작업자존재

정보는 n차선에 작업자가 존재하지 않음을 나타낼 수 있다. 실시예로서, 제2 작업자존재 정보는 작업장 내의 차선에 대하여만 차선 별 작업자의 존재 여부를 나타낼 수 있으나, 이에 한정되지 아니하고, 실시예에 따라서는 모든 차선에 대하여 차선 별 작업자의 존재 여부를 나타낼 수 있다.

- [223] 예컨대, 도 18(a)의 제1 상황에서처럼, 1차선과 2차선에서 공사가 이루어지며, 1차선에만 작업자가 존재하는 경우, V2X 장치는 제2 작업자존재 정보 내의 제1 시퀀스 번호를 갖는 작업자존재 정보(예컨대, workersPresent[1])를 제1 값(예컨대, on 또는 1)으로 설정하고, 제2 시퀀스 번호를 갖는 작업자존재 정보(예컨대, workersPresent[2])를 제2 값(예컨대, off 또는 0)으로 설정할 수 있다.
- [224] 또는, 도 18(a)의 제2 상황에서처럼, 1차선과 2차선에서 공사가 이루어지며, 1차선 및 2차선에 작업자가 존재하는 경우, V2X 장치는 제2 작업자존재 정보 내의 제1 시퀀스 번호를 갖는 작업자존재 정보(예컨대, workersPresent[1]) 및 제2 시퀀스 번호를 갖는 작업자존재 정보(예컨대, workersPresent[1])를 모두 제1 값(예컨대, on 또는 1)으로 설정할 수 있다.
- [225] V2X 장치는 작업장 내 차선 별 작업자의 유무를 나타내도록 설정된 제2 작업자존재 정보를 포함하는 제2 V2I 메시지를 주변 V2X 장치로 전송할 수 있다. 이를 통해, V2X 장치는 하나의 제2 V2I 메시지를 통해 차선 별 작업자의 존재에 대한 정보를 주변 V2X 장치로 제공할 수 있다. 따라서, 도 15의 실시예와 비교하여, V2X 장치는 차선 별 작업자 관련 상황을 고려한 보다 더 정확한 작업자 관련 정보를 주변 V2X 장치에 제공할 수 있다.
- [226]
- [227] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 V2X 장치가 V2I 메시지를 이용하여 안전 경보를 제공하는 방법을 나타낸다. 도 19의 실시예의 V2X 장치는 도 18의 실시예의 V2X 장치로부터 제2 V2I 메시지를 수신하는 주변 V2X 장치일 수 있다. 실시예로서, 주변 V2X 장치는 차량의 OBU에 해당하거나, OBU에 포함된 장치일 수 있다.
- [228] 상술한 바와 같이, 주변 V2X 장치는 도 18(a)의 제1 상황 및 도 18(b)의 제2 상황에서 상이한 제2 작업자존재 정보를 포함하는 제2 V2I 메시지를 수신한다. 따라서, 도 18(a) 및 (b)의 상황에서, 주변 V2X 장치는 상이한 제2 V2X 메시지에 기초하여 상이한 작업자 관련 안전 경보를 사용자에게 제공할 수 있다.
- [229] 도 19에 도시된 것처럼, V2X 장치는 네비게이션 화면 등을 통해, 도 18(a)의 상황에서는 1차선에서만 작업자 관련 안전 경보를 사용자에게 제공하고, 도 18(b)의 상황에서는 1차선 및 2차선에서 작업자 관련 안전 경보를 사용자에게 제공할 수 있다. 이를 통해, 예를 들면, 3차선을 주행하는 차량의 사용자는 도 18(a)의 상황에 비해, 도 18(b)의 상황에서, 작업자에 대한 주의를 더 기울일 수 있다.
- [230] 이와 같이, 1 비트 플래그의 제1 작업자존재 정보를 이용하는 대신에, 시퀀스 형태의 제2 작업자존재 정보를 이용하는 경우, V2X 장치는 차선 별로 세분화된

작업자 관련 정보를 사용자에게 제공할 수 있는 이점을 갖는다. 다만, 이 경우에도, V2X 장치는 차선 별로 작업자의 유무에 대한 정보만을 제공할 수 있을 뿐, 작업장 내의 작업자의 수에 대한 정보 또는 작업장 내의 차선 별 작업자의 수에 대한 정보 등을 제공할 수는 없다. 따라서, 보다 정확한 작업자 관련 정보를 제공하기 위해, 작업자의 상태(예컨대, 작업자의 수)를 나타내는 정보와 같은 새로운 종류의 정보가 요구된다.

[231]

[232] 도 20은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 V2I 메시지 내의 어플리케이션 컨테이너를 나타낸다. 특히, 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 작업장 관련 서비스(또는 어플리케이션)을 위한 V2I 메시지 내의 어플리케이션 컨테이너의 제3 실시예를 나타낸다. 도 20의 실시예에서, 어플리케이션 컨테이너는 ASN.1 방식에 기초하여 표현될 수 있다. 도 20의 실시예에서는 도 14 및 17의 실시예와 중복된 설명은 생략한다.

[233] 도 20을 참조하면, 어플리케이션 컨테이너는 차선상태(laneStatus) 정보, 차선폐쇄구간(laneClosOffsets) 정보, 지리(geometry) 정보, 길이(length) 정보, 작업자존재(workersPresent) 정보 및/또는 작업자상태(WorkerStates) 정보를 포함할 수 있다. 즉, 작업장 컨테이너는 작업자상태 정보를 더 포함할 수 있다. 여기서, 차선상태 정보, 차선폐쇄시작구간 정보, 지리 정보, 길이 정보 및 작업자존재 정보는 도 14에서 상술한 바와 같으므로 자세한 설명을 생략한다.

[234] 도 20의 실시예에서, 작업자상태 정보는 차선 별 작업자의 상태를 나타낸다. 예를 들면, 작업자상태 정보는 차선 별로 작업자의 수를 나타낼 수 있다. 실시예로서, 작업자상태 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'workersNumber'의 시퀀스에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다. 이 경우, 작업자상태 정보는 시퀀스의 사이즈의 따라 다수의 차선에 대하여 작업자의 상태에 대한 정보를 제공할 수 있다. 예를 들면, 시퀀스의 사이즈가 10인 경우, 작업자상태 정보는 10개의 차선 각각에 대하여 작업자의 상태에 대한 정보를 제공할 수 있다.

[235]

[236] 도 21은 도 20의 어플리케이션 컨테이너 내의 작업자상태 정보의 표시 방법을 나타낸다. 특히, 도 21은 작업자상태 정보를 통한 작업자의 수를 표시하는 방법을 나타낸다. 도 21(a)는 작업자상태 정보를 통한 작업자의 수를 표시하는 방법의 제1 실시예를 나타내고, 도 21(b)는 작업자상태 정보를 통한 작업자의 수를 표시하는 방법의 제2 실시예를 나타낸다.

[237] 도 21의 실시예에서, 작업자상태 정보는 작업자수(workersNumber) 정보의 시퀀스일 수 있다. 작업자수 정보는 다양한 방식으로 작업자의 수 또는 수의 범위를 나타낼 수 있다. 이 경우, 작업자상태 정보는 차선 별(또는 시퀀스 별) 작업자수 정보에 기초하여 차선별(또는 시퀀스 별) 작업자의 수에 대한 정보를 제공할 수 있다.

- [238] 일 실시예에서, 도 21(a)에서와 같이, 작업자수 정보는 미리 정해진 범위의 정수(예컨대, 0에서 127까지의 정수)의 값으로 정확한 작업자의 수를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 작업자수 정보가 0 값으로 설정된 경우, 작업자상태 정보는 해당 차선에 작업자가 없음을 지시할 수 있다. 또는, 작업자수 정보가 1~127 사이의 n 값으로 설정된 경우, 작업자상태 정보는 해당 차선에 작업자가 n 명 있음을 지시할 수 있다. 본 명세서에서, 도 21(a)의 실시예와 같은 작업자수 정보는 제1 작업자수 정보로 지칭될 수도 있다.
- [239] 다른 실시예에서, 도 21(b)에서와 같이, 작업자수 정보는 미리 정해진 열거형(Enumerated Type)의 데이터의 값으로 작업자 수의 범위를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 작업자수 정보가 제1 값(예컨대, none 또는 0 값)으로 설정된 경우, 작업자상태 정보는 해당 차선에 작업자가 없음을 지시할 수 있다. 또는, 작업자수 정보가 제2 값(예컨대, Num1_or_none 또는 1 값)으로 설정된 경우, 작업자상태 정보는 해당 차선에 작업자가 없거나 또는 1 명임을 지시할 수 있다. 또는, 작업자수 정보가 제3 값(예컨대, Num1_5 또는 2 값)으로 설정된 경우, 작업자상태 정보는 해당 차선에 작업자가 1 명 이상이고 5명 이하임을 지시할 수 있다. 또는, 작업자수 정보가 제4 값(예컨대, Num6_10 또는 3 값)으로 설정된 경우, 작업자상태 정보는 해당 차선에 작업자가 6 명 이상이고 10명 이하임을 지시할 수 있다. 또는, 작업자수 정보가 제5 값(예컨대, Num11_over 또는 4 값)으로 설정된 경우, 작업자상태 정보는 해당 차선에 작업자가 11 명 이상임을 지시할 수 있다. 본 명세서에서, 도 21(b)의 실시예와 같은 작업자수 정보는 제2 작업자수 정보로 지칭될 수도 있다.
- [240]
- [241] 도 22는 본 발명의 일 실시예에 따른 V2X 장치가 V2I 메시지를 이용하여 작업자 관련 정보를 제공하는 방법을 나타낸다. 도 22(a)는 작업장 내에 한 명 또는 적은 수의 작업자가 존재하는 경우(제1 상황)에, V2X 장치가 제3 V2I 메시지를 이용하여 작업자 관련 정보를 주변 V2X 장치에 제공하는 방법을 나타낸다. 도 22(b)는 작업장 내에 많은 수의 작업자가 존재하는 경우(제2 상황)에, V2X 장치가 제3 V2I 메시지를 이용하여 작업자 관련 정보를 주변 V2X 장치에 제공하는 방법을 나타낸다. 도 22(a)의 제1 상황 및 도 22(b)의 제2 상황은 각각 도 16(a)의 제1 상황과 도 16(b)의 제2 상황과 동일한 것으로 가정한다. 도 22의 실시예에서는 도 15 및 18과 중복된 설명은 생략한다.
- [242] 도 22의 실시예에서, 제3 V2I 메시지는 도 13의 공통 컨테이너와 도 20 및 21의 어플리케이션 컨테이너를 포함하는 V2I 메시지일 수 있다. 실시예로서, 제1 V2I 메시지의 어플리케이션 컨테이너는 작업자상태 정보를 포함하고, 작업자상태 정보는 도 21(a)와 같은 제1 작업자수 정보 또는 도 21(b)와 같은 제2 작업자수 정보의 시퀀스일 수 있다. 이하에서는, 도 22(a) 및 (b)를 참조하여, 작업자상태 정보가 제1 작업자수 정보의 시퀀스인 경우 또는 제2 작업자수 정보의 시퀀스인 경우의 실시예들에 대하여 설명한다.

- [243] (1) 작업자상태 정보가 제1 작업자수 정보의 시퀀스인 경우의 실시예.
- [244] 작업자상태 정보가 제1 작업자수 정보의 시퀀스인 경우, 작업자상태 정보는 차선 별 작업자의 실제 수를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 작업자상태 정보 내의 제n 시퀀스 번호를 갖는 제1 작업자수 정보(예컨대, workersStatus[n])가 m 값(예컨대, 0에서 127 사이의 정수 값)으로 설정된 경우, 제2 작업자존재 정보는 n차선에 작업자가 m명 존재함을 나타낼 수 있다.
- [245] 도 22(a)의 제1 상황에서처럼, 1차선과 2차선에서 공사가 이루어지며, 1차선에만 한 명의 작업자가 존재하는 경우, V2X 장치는 작업자상태 정보 내의 제1 시퀀스 번호를 갖는 제1 작업자수 정보(예컨대, workersStatus[1])를 1로 설정하고, 제2 시퀀스 번호를 갖는 제1 작업자수 정보(예컨대, workersStatus[2])를 0으로 설정할 수 있다.
- [246] 도 22(b)의 제2 상황에서처럼, 1차선과 2차선에서 공사가 이루어지며, 1차선에 6 명의 작업자가 존재하고, 2차선에 4명의 작업자가 존재하는 경우, V2X 장치는 작업자상태 정보 내의 제1 시퀀스 번호를 갖는 제1 작업자수 정보(예컨대, workersStatus[1])를 6으로 설정하고, 제2 시퀀스 번호를 갖는 제1 작업자수 정보(예컨대, workersStatus[2])를 4로 설정할 수 있다.
- [247] (2) 작업자상태 정보가 제2 작업자수 정보의 시퀀스인 경우의 실시예.
- [248] 작업자상태 정보가 제2 작업자수 정보의 시퀀스인 경우, 작업자상태 정보는 차선 별 작업자의 수의 범위를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 작업자상태 정보 내의 제n 시퀀스 번호를 갖는 제2 작업자수 정보(예컨대, workersStatus[n])가 m 값(예컨대, 0에서 4 사이의 정수 값)으로 설정된 경우, 제2 작업자존재 정보는 n차선에 작업자가 m 값에 대응하는 범위의 수만큼 존재함을 나타낼 수 있다.
- [249] 도 22(a)의 제1 상황에서처럼, 1차선과 2차선에서 공사가 이루어지며, 1차선에만 한 명의 작업자가 존재하는 경우, V2X 장치는 작업자상태 정보 내의 제1 시퀀스 번호를 갖는 제2 작업자수 정보(예컨대, workersStatus[1])를 1 또는 2로 설정하고, 제2 시퀀스 번호를 갖는 제2 작업자수 정보(예컨대, workersStatus[2])를 0으로 설정할 수 있다.
- [250] 도 22(b)의 제2 상황에서처럼, 1차선과 2차선에서 공사가 이루어지며, 1차선에 6 명의 작업자가 존재하고, 2차선에 4명의 작업자가 존재하는 경우, V2X 장치는 작업자상태 정보 내의 제1 시퀀스 번호를 갖는 제2 작업자수 정보(예컨대, workersStatus[1])를 6으로 설정하고, 제2 시퀀스 번호를 갖는 제1 작업자수 정보(예컨대, workersStatus[2])를 4로 설정할 수 있다.
- [251] V2X 장치는 작업장 내 차선 별 작업자의 상태를 나타내도록 설정된 작업자상태 정보를 포함하는 제3 V2I 메시지를 주변 V2X 장치로 전송할 수 있다. 이를 통해, V2X 장치는 차선 별 작업자의 상태에 대한 정확한 정보를 주변 V2X 장치로 제공할 수 있다. 따라서, 도 15 및 18의 실시예와 비교하여, V2X 장치는 차선 별 작업자 관련 상황을 고려한 보다 더 정확한 작업자 관련 정보를 주변 V2X 장치에 제공할 수 있다.

[252]

[253] 도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 V2X 장치가 V2I 메시지를 이용하여 안전 경보를 제공하는 방법을 나타낸다. 도 23의 실시예의 V2X 장치는 도 22의 실시예의 V2X 장치로부터 제3 V2I 메시지를 수신하는 주변 V2X 장치일 수 있다. 실시예로서, 주변 V2X 장치는 차량의 OBU에 해당하거나, OBU에 포함된 장치일 수 있다.

[254] 상술한 바와 같이, 주변 V2X 장치는 도 22(a)의 제1 상황 및 도 22(b)의 제2 상황에서 상이한 값으로 설정된 작업자상태 정보를 포함하는 제3 V2I 메시지를 수신한다. 따라서, 도 22(a) 및 (b)의 상황에서, 주변 V2X 장치는 상이한 제3 V2X 메시지에 기초하여 상이한 작업자 관련 안전 경보를 사용자에게 제공할 수 있다.

[255] 도 23에 도시된 것처럼, V2X 장치는 네비게이션 화면 등을 통해, 도 22(a)의 상황에서는 1차선에 한 명의 작업자가 존재함을 알리는 작업자 관련 안전 경보를 사용자에게 제공하고, 도 22(b)의 상황에서는 1차선 및 2차선에 다수의 작업자가 존재함을 알리는 작업자 관련 안전 경보를 사용자에게 제공할 수 있다. 이를 통해, 예를 들면, 3차선을 주행하는 차량의 사용자는 도 22(a)의 상황에 비해, 도 22(b)의 상황에서, 작업자에 대한 주의를 더 기울일 수 있다.

[256] 이와 같이, 작업자상태 정보를 더 이용하는 경우, V2X 장치는 차선 별로 세분화된 작업자의 수와 관련된 정보를 사용자에게 제공할 수 있는 이점을 갖는다.

[257]

[258] 도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른 V2X 장치가 I2O 메시지 또는 V2O 메시지를 이용하여 작업자 관련 정보를 제공하는 방법을 나타낸다. 도 24의 실시예에서, V2X 장치는 차량 또는 인프라가 아닌 다른 것(other)에 포함되는 V2X 장치일 수 있다. 예를 들면, V2X 장치는 작업자의 안전을 보호하기 위한 보호장비(예컨대. 보호 헬멧)의 OBU에 해당하거나, OBU에 포함된 장치일 수 있다.

[259] 도 24를 참조하면, 작업자의 V2X 장치는 I2O 메시지 또는 V2O 메시지를 주기적으로 전송할 수 있다. 실시예로서, V2X 장치는 I2O 메시지 또는 V2O 메시지를 주기적으로 브로드캐스팅할 수 있다. I2O 메시지는 인프라와 다른 것 간의 I2O 서비스를 위해 사용되는 메시지를 말하고, V2O 메시지는 차량과 다른 것 간의 I2O 서비스를 위해 사용되는 메시지를 말한다. 본 명세서에서, I2O 메시지와 V2O 메시지는 O2X 메시지로 통칭될 수도 있다.

[260] 실시예로서, O2X 메시지는 메시지 식별(ID) 정보, 사용자 식별(ID) 정보 및/또는 위치(geometric) 정보를 포함할 수 있다. 메시지 식별 정보는 해당 O2X 메시지를 식별하기 위한 정보를 말한다. 사용자 식별 정보는 해당 O2X 메시지를 전송하는 사용자를 식별하기 위한 정보를 말한다. 위치 정보는 해당 O2X 메시지를 전송하는 사용자의 현재 위치를 나타내는 정보를 말한다.

[261] 예를 들면, O2X 서비스(또는 O2X 어플리케이션)가 작업자 관련 서비스(또는

어플리케이션)인 경우, 사용자 식별 정보는 작업자의 식별 정보를 나타내고, 위치 정보는 작업자의 현재 위치를 나타낼 수 있다. 여기서, 작업자 관련 서비스는 작업장 내의 작업자와 관련된 서비스로서, 예컨대, 작업자의 안전을 보호하기 위한 서비스, 작업자의 상태를 알리기 위한 서비스 등일 수 있다.

[262] 실시예로서, V2X 장치(예컨대, 작업자의 V2X 장치)는 사용자 식별 정보 및 위치 정보를 포함하는 I2O 메시지(또는 O2X 메시지)를 주기적으로 전송(또는 브로드캐스팅)할 수 있다. 이 경우, I2O 메시지를 수신한 V2X 장치(예컨대, 인프라의 V2X 장치)는 I2O 메시지를 이용하여 작업자의 수와 위치에 대한 정보를 획득할 수 있다. 또한, 인프라의 V2X 장치는 차선의 위치 정보와 작업자의 위치 정보를 비교하여, 차선 별 작업자의 수에 대한 정보를 획득할 수도 있다. 이를 통해, 인프라의 V2X 장치는 상술한 작업자존재 정보 및 작업자상태 정보 등을 포함하는 V2I 메시지를 주변 V2X 장치(예컨대, 차량의 V2X 장치)에 전송할 수 있다. 도 25의 실시예에서, 인프라의 V2X 장치는 작업장 주변에 위치한 인프라스트럭처(예컨대, 신호등)의 RSU에 해당하거나, RSU에 포함된 장치일 수 있다. 또한, 차량의 V2X 장치는 작업장 주변의 차량의 OBU에 해당하거나, OBU에 포함된 장치일 수 있다.

[263] 실시예에 따라서는, V2X 장치(예컨대, 작업자의 V2X 장치)는 사용자 식별 정보 및 위치 정보를 포함하는 V2O 메시지(또는 O2X 메시지)를 주기적으로 전송(또는 브로드캐스팅)할 수 있다. 이 경우, V2O 메시지를 수신한 V2X 장치(예컨대, 차량의 V2X 장치)는 V2O 메시지를 이용하여 출력 인터페이스를 통해 사용자에게 작업자 관련 정보 및 안전 경고 등을 제공할 수 있다. 이와 같은 방식으로, 작업자의 V2X 장치는 주변 차량의 V2X 장치에 직접적으로 작업자와 관련된 경고 메시지(warning message)를 제공할 수 있다.

[264]

[265] 도 25는 본 발명의 일 실시예에 따른 O2X 메시지를 나타낸다. 특히, 도 25의 O2X 메시지는 도 24의 O2X 메시지의 일 예를 나타낸다. 도 25의 실시예에서, O2X 메시지는 ASN.1 방식에 기초하여 표현될 수 있다.

[266] 도 25를 참조하면, O2X 메시지는 메시지 식별(ID) 정보, 사용자 식별(ID) 정보 및/또는 위치(geometric) 정보를 포함할 수 있다.

[267] 메시지 식별 정보는 해당 O2X 메시지를 식별하기 위한 정보를 말한다.

실시예로서, 메시지 식별 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'DE_DSRC_MessageID2'에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다. 예를 들면, O2X 서비스가 작업자 관련 서비스인 경우, V2X 장치는 O2X 메시지 내의 메시지 식별 정보를 통해 작업자 관련 메시지를 식별할 수 있다.

[268] 사용자 식별 정보는 해당 O2X 메시지를 전송하는 사용자를 식별하기 위한 정보를 말한다. 실시예로서, 사용자 식별 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'DE_TemporaryID'에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다. 예를 들면, O2X 서비스가 작업자 관련 서비스인 경우, V2X 장치는

O2X 메시지 내의 사용자 식별 정보를 통해 O2X 메시지를 전송하는 작업자를 식별할 수 있다.

- [269] 위치 정보는 해당 O2X 메시지를 전송하는 사용자의 현재 위치를 나타내는 정보를 말한다. 실시예로서, 위치 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'DF_RoadSegmentList'에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다. 예를 들면, O2X 서비스가 작업자 관련 서비스인 경우, V2X 장치는 O2X 메시지 내의 위치 정보를 통해 O2X 메시지를 전송하는 작업자의 작업 위치에 대한 정보를 획득할 수 있다.
- [270] 상술한 실시예들은 작업장 내 작업자의 안전과 작업장 주변을 주행하는 차량의 안전을 보호하기 위한 V2X 통신 방법에 대한 실시예들이다. 한편, 이하에서는 작업장 내 중장비(heavy equipment)의 안전과 작업장 주변을 주행하는 차량의 안전을 보호하기 위한 V2X 통신 방법에 대한 실시예들에 대해 설명한다.
- [271] 먼저, 인프라의 V2X 장치가 V2I 메시지를 통해 작업장 내의 중장비의 위치, 상태 등과 같은 중장비 관련 정보를 주변 V2X 장치에 간접적으로 제공하는 실시예에 대하여 설명한다. 다음으로, 중장비의 V2X 장치가 V2I 메시지 또는 V2V 메시지를 통해 중장비 관련 정보를 주변 V2X 장치에 직접적으로 제공하는 실시예에 대하여 설명한다.
- [272] 도 26은 본 발명의 일 실시예에 따른 V2X 장치가 주변 V2X 장치와 통신하는 방법을 나타낸다. 도 26의 실시예에서, V2X 장치는 예컨대, 작업장 내의 중장비의 V2X 장치, 작업장 주변에 위치하는 인프라의 V2X 장치 또는 작업장 주변에서 이동중인 차량의 V2X 장치일 수 있다. 본 명세서에서, 중장비의 V2X 장치는 작업장 주변에 위치한 중장비(예컨대, 덤프 트럭, 포크레인 등)의 OBU에 해당하거나, OBU에 포함된 장치일 수 있다. 또한, 인프라의 V2X 장치는 작업장 주변의 인프라의 RSU에 해당하거나, RSU에 포함된 장치일 수 있다. 또한, 차량의 V2X 장치는 작업장 주변을 이동하는, 또는 정지된 차량의 OBU에 해당하거나, OBU에 포함된 장치일 수 있다.
- [273] 도 26을 참조하면, 인프라의 V2X 장치는 중장비 관련 정보를 포함하는 V2I 메시지를 주변 V2X 장치(예컨대, 차량의 V2X 장치)로 전송할 수 있다. 여기서, 중장비 관련 정보는 작업장 내의 중장비에 관련된 정보로서, 예를 들면, 중장비의 위치, 수 등에 대한 정보일 수 있다. 인프라의 V2X 장치가 전송하는 V2I 메시지의 구체적인 실시예에 대하여는 도 27 및 28을 참조하여 이하에서 설명한다.
- [274] 또한, 중장비의 V2X 장치는 중장비 관련 정보를 포함하는 V2I 메시지 또는 V2V 메시지를 주변 V2X 장치(예컨대, 차량의 V2X 장치 또는 인프라의 V2X 장치)로 전송할 수 있다. 실시예로서, 중장비의 V2X 장치는 중장비 관련 정보를 주기적으로 전송할 수 있다. 중장비의 V2X 장치가 전송하는 V2I 메시지의 구체적인 실시예에 대하여는 도 29를 참조하여 이하에서 설명한다.
- [275]

- [276] 도 27은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 V2I 메시지 내의 어플리케이션 컨테이너를 나타낸다. 특히, 도 27은 본 발명의 일 실시예에 따른 작업장 관련 서비스(또는 어플리케이션)을 위한 V2I 메시지 내의 어플리케이션 컨테이너의 제4 실시예, 제5 실시예 및 제6 실시예를 나타낸다. 도 27의 실시예에서, 어플리케이션 컨테이너는 ASN.1 방식에 기초하여 표현될 수 있다. 도 27의 실시예에서는 도 14, 17 및 20의 실시예와 중복된 설명은 생략한다.
- [277] 도 27(a)를 참조하면, 작업장 컨테이너는 차선상태(laneStatus) 정보, 차선폐쇄구간(laneClosOffsets) 정보, 지리(geometry) 정보, 길이(length) 정보, 작업자존재(wokersPresent) 정보 및/또는 1 비트 플래그의 중장비존재(HeavyEquipmentPresent) 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 차선상태 정보, 차선폐쇄구간 정보, 지리 정보, 길이 정보, 작업자존재 정보는 도 14에서 상술한 바와 같으므로 자세한 설명을 생략한다. 본 명세서에서, 1 비트 플래그의 중장비존재 정보는 제1 중장비존재 정보로 지칭될 수도 있다.
- [278] 도 27(a)의 실시예에서, 제1 중장비존재 정보는 1 비트 플래그로서, 작업장 내 중장비의 존재 여부를 나타낸다. 예를 들면, 제1 중장비존재 정보가 제1 값(예컨대, 1)으로 설정된 경우, 제1 중장비존재 정보는 중장비가 존재함을 나타낼 수 있다. 또는, 제1 중장비존재 정보가 제2 값(예컨대, 0)으로 설정된 경우, 제1 중장비존재 정보는 중장비가 존재하지 않음을 나타낼 수 있다. 실시예로서, 제1 중장비존재 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'DE_Activity'에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다.
- [279] 도 27(a)의 실시예에서는, 중장비존재 정보가 시퀀스 형태가 아닌, 1 비트 플래그이기 때문에, V2X 장치는 중장비존재 정보를 포함하는 V2I 메시지를 통해 전체 작업장 내 중장비의 존재 여부에 대한 정보만을 제공할 수 있을 뿐이고, 작업장 내 중장비의 수에 대한 정보, 차선별 중장비의 존재 여부에 대한 정보 등을 제공할 수는 없다. 따라서, V2X 장치는 상황에 맞는 중장비 관련 정보를 주변 V2X 장치에 제공하기 어렵다.
- [280] 도 27(b)를 참조하면, 작업장 컨테이너는 차선상태(laneStatus) 정보, 차선폐쇄구간(laneClosOffsets) 정보, 지리(geometry) 정보, 길이(length) 정보, 작업자존재(wokersPresent) 정보 및/또는 시퀀스 형태의 중장비존재(HeavyEquipmentPresent) 정보를 포함할 수 있다. 즉, 작업장 컨테이너는 1 비트 플래그의 중장비존재 정보 대신에 시퀀스 형태의 중장비존재 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 차선상태 정보, 차선폐쇄시작구간 정보, 지리 정보, 길이 정보 및 작업자존재 정보는 도 14에서 상술한 바와 같으므로 자세한 설명을 생략한다. 본 명세서에서, 시퀀스 형태의 중장비존재 정보는 제2 중장비존재 정보로 지칭될 수도 있다.
- [281] 도 27(b)의 실시예에서, 제2 중장비존재 정보는 차선 별 중장비의 존재 여부를 나타낸다. 실시예로서, 제2 중장비존재 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'DE_Activity'의 시퀀스에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된

것일 수 있다. 이 경우, 제2 중장비존재 정보는 시퀀스의 사이즈의 따라 다수의 차선 별 중장비의 존재여부에 대한 정보를 제공할 수 있다. 예를 들면, 시퀀스의 사이즈가 10인 경우, 제2 중장비존재 정보는 10개의 차선 각각에 대하여 중장비의 유무에 대한 정보를 제공할 수 있다. 이때, 각 차선에서 제2 중장비존재 정보를 통해 중장비의 존재여부를 지시하는 방법은, 상술한 제1 중장비존재 정보를 통해 중장비의 존재여부를 지시하는 방법과 동일할 수 있다.

[282] 도 27(b)의 실시예에서는, 도 27(a)의 실시예와 비교하여, V2X 장치는 차선 별 중장비 관련 상황을 고려한 보다 더 정확한 중장비 관련 정보를 주변 V2X 장치에 제공할 수 있다. 다만, 이 경우에도, V2X 장치는 차선 별로 중장비의 유무에 대한 정보만을 제공할 수 있을 뿐, 작업장 내의 중장비의 수에 대한 정보 또는 작업장 내의 차선 별 중장비의 수에 대한 정보 등을 제공할 수는 없다.

[283] 도 27(c)를 참조하면, 작업장 컨테이너는 차선상태(laneStatus) 정보, 차선폐쇄구간(laneClosOffsets) 정보, 지리(geometry) 정보, 길이(length) 정보, 작업자존재(workersPresent) 정보, 중장비존재(HeavyEquipmentPresent) 정보 및/또는 중장비상태(HeavyEquipmentStates) 정보를 포함할 수 있다. 즉, 작업장 컨테이너는 중장비상태 정보를 더 포함할 수 있다. 여기서, 차선상태 정보, 차선폐쇄시작구간 정보, 지리 정보, 길이 정보 및 작업자존재 정보는 도 14에서 상술한 바와 같으므로 자세한 설명을 생략한다.

[284] 도 27(c)의 실시예에서, 중장비상태 정보는 차선 별 중장비의 상태를 나타낸다. 예를 들면, 중장비상태 정보는 차선 별로 중장비의 수를 나타낼 수 있다. 실시예로서, 중장비상태 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'HeavyEquipmentNumber'의 시퀀스에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다. 이 경우, 중장비상태 정보는 시퀀스의 사이즈의 따라 다수의 차선 별 중장비의 상태에 대한 정보를 제공할 수 있다. 예를 들면, 시퀀스의 사이즈가 10인 경우, 중장비상태 정보는 10개의 차선 각각에 대하여 중장비의 상태에 대한 정보를 제공할 수 있다.

[285] 도 27(b)의 실시예에서는, V2X 장치는 차선 별 중장비의 상태에 대한 정보를 주변 V2X 장치로 제공할 수 있다. 따라서, 도 27(a) 및 (b)의 실시예와 비교하여, V2X 장치는 차선 별 중장비 관련 상황을 고려한 보다 더 정확한 중장비 관련 정보를 주변 V2X 장치에 제공할 수 있다.

[286]

[287] 도 28은 도 27(c)의 어플리케이션 컨테이너 내의 중장비상태 정보의 표시 방법을 나타낸다. 특히, 도 28은 중장비상태 정보를 통한 중장비의 수를 표시하는 방법을 나타낸다. 도 28(a)는 중장비상태 정보를 통한 중장비의 수를 표시하는 방법의 제1 실시예를 나타내고, 도 28(b)는 중장비상태 정보를 통한 중장비의 수를 표시하는 방법의 제2 실시예를 나타낸다.

[288] 도 28의 실시예에서, 중장비상태 정보는 중장비수(HeavyEquipmentNumber) 정보의 시퀀스일 수 있다. 중장비수 정보는 다양한 방식으로 중장비의 수 또는

수의 범위를 나타낼 수 있다. 이 경우, 중장비상태 정보는 차선 별(또는 시퀀스 별) 중장비수 정보에 기초하여 차선 별(또는 시퀀스 별) 중장비의 수에 대한 정보를 제공할 수 있다.

[289] 일 실시예에서, 도 28(a)에서와 같이, 중장비수 정보는 미리 정해진 범위의 정수(예컨대, 0에서 127까지의 정수)의 값으로 정확한 중장비의 수를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 중장비수 정보가 0 값으로 설정된 경우, 중장비상태 정보는 해당 차선에 중장비가 없음을 지시할 수 있다. 또는, 중장비수 정보가 1~127 사이의 n 값으로 설정된 경우, 중장비상태 정보는 해당 차선에 중장비가 n 명 있음을 지시할 수 있다. 본 명세서에서, 도 28(a)의 실시예와 같은 중장비수 정보는 제1 중장비수 정보로 지칭될 수도 있다.

[290] 다른 실시예에서, 도 28(b)에서와 같이, 중장비수 정보는 미리 정해진 열거형(Enumerated Type)의 데이터의 값으로 중장비 수의 범위를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 중장비수 정보가 제1 값(예컨대, none 또는 0 값)으로 설정된 경우, 중장비상태 정보는 해당 차선에 중장비가 없음을 지시할 수 있다. 또는, 중장비수 정보가 제2 값(예컨대, Num1_or_none 또는 1 값)으로 설정된 경우, 중장비상태 정보는 해당 차선에 중장비가 없거나 또는 1 대임을 지시할 수 있다. 또는, 중장비수 정보가 제3 값(예컨대, Num1_5 또는 2 값)으로 설정된 경우, 중장비상태 정보는 해당 차선에 중장비가 1 대 이상이고 5 대 이하임을 지시할 수 있다. 또는, 중장비수 정보가 제4 값(예컨대, Num6_10 또는 3 값)으로 설정된 경우, 중장비상태 정보는 해당 차선에 중장비가 6 대 이상이고 10 대 이하임을 지시할 수 있다. 또는, 중장비수 정보가 제5 값(예컨대, Num11_over 또는 4 값)으로 설정된 경우, 중장비상태 정보는 해당 차선에 중장비가 11 대 이상임을 지시할 수 있다. 본 명세서에서, 도 28(b)의 실시예와 같은 중장비수 정보는 제2 중장비수 정보로 지칭될 수도 있다.

[291]

[292] 도 29는 본 발명의 일 실시예에 따른 V2X 장치가 V2I 메시지 또는 V2V 메시지를 이용하여 중장비 관련 정보를 제공하는 방법을 나타낸다. 도 29의 실시예에서, V2X 장치는 중장비의 V2X 장치일 수 있다.

[293] 실시예로서, V2X 장치는 V2I 메시지 또는 V2V 메시지를 주기적으로 전송할 수 있다. 실시예로서, V2X 장치는 V2I 메시지 또는 V2V 메시지를 주기적으로 브로드캐스팅할 수 있다. 본 명세서에서, V2I 메시지와 V2V 메시지는 V2X 메시지로 통칭될 수도 있다.

[294] 도 29를 참조하면, V2X 메시지는 메시지 식별(ID) 정보, 사용자 식별(ID) 정보 및/또는 위치(geometric) 정보를 포함할 수 있다.

[295] 메시지 식별 정보는 해당 V2X 메시지를 식별하기 위한 정보를 말한다. 실시예로서, 메시지 식별 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'DE_DSRC_MessageID2'에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다. 예를 들면, V2X 서비스가 중장비 관련 서비스인 경우, V2X 메시지를 수신한

V2X 장치는 V2X 메시지 내의 메시지 식별 정보를 통해 중장비 관련 메시지를 식별할 수 있다.

[296] 사용자 식별 정보는 해당 V2X 메시지를 전송하는 사용자를 식별하기 위한 정보를 말한다. 실시예로서, 사용자 식별 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'DE_TemporaryID'에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다. 예를 들면, V2X 서비스가 중장비 관련 서비스인 경우, V2X 메시지를 수신한 V2X 장치는 V2X 메시지 내의 사용자 식별 정보를 통해 V2X 메시지를 전송하는 중장비를 식별할 수 있다.

[297] 위치 정보는 해당 V2X 메시지를 전송하는 사용자의 현재 위치를 나타내는 정보를 말한다. 실시예로서, 위치 정보는 SAE J2735 표준에 정의된 데이터 엘리먼트인 'DF_RoadSegmentList'에 해당하거나, 이를 참조하여 새로 정의된 것일 수 있다. 예를 들면, V2X 서비스가 중장비 관련 서비스인 경우, V2X 메시지를 수신한 V2X 장치는 V2X 메시지 내의 위치 정보를 통해 V2X 메시지를 전송하는 중장비의 작업 위치에 대한 정보를 획득할 수 있다.

[298] 실시예로서, V2X 장치(예컨대, 중장비의 V2X 장치)는 사용자 식별 정보 및 위치 정보를 포함하는 V2I 메시지(또는 V2X 메시지)를 주기적으로 전송(또는 브로드캐스팅)할 수 있다. 이 경우, V2I 메시지를 수신한 V2X 장치(예컨대, 인프라의 V2X 장치)는 V2I 메시지를 이용하여 중장비의 수와 위치에 대한 정보를 획득할 수 있다. 또한, 인프라의 V2X 장치는 차선의 위치 정보와 중장비의 위치 정보를 비교하여, 차선 별 중장비의 수에 대한 정보를 획득할 수도 있다. 이를 통해, 인프라의 V2X 장치는 상술한 중장비 존재 정보 및 중장비 상태 정보를 포함하는 V2I 메시지를 주변 V2X 장치(예컨대, 차량의 V2X 장치)에 전송할 수 있다. 이 경우, V2I 메시지를 수신한 주변 V2X 장치(예컨대, 차량의 V2X 장치)는 출력 인터페이스를 통해 사용자에게 중장비 관련 정보 등을 제공할 수 있다. 이와 같은 방식으로, 중장비의 V2X 장치는 주변 차량의 V2X 장치에 간접적으로, 인프라의 V2X 장치를 거쳐, 중장비와 관련된 경고 메시지(warning message)를 제공할 수 있다.

[299] 실시예에 따라서는, V2X 장치(예컨대, 중장비의 V2X 장치)는 사용자 식별 정보 및 위치 정보를 포함하는 V2V 메시지(또는 V2X 메시지)를 주기적으로 전송(또는 브로드캐스팅)할 수 있다. 이 경우, V2V 메시지를 수신한 V2X 장치(예컨대, 차량의 V2X 장치)는 V2V 메시지를 이용하여 출력 인터페이스를 통해 사용자에게 중장비 관련 정보 및 안전 경보 등을 제공할 수 있다. 이와 같은 방식으로, 중장비의 V2X 장치는 주변 차량의 V2X 장치에 직접적으로 중장비와 관련된 경고 메시지(warning message)를 제공할 수 있다.

[300]

[301] 도 30은 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치의 블록도를 나타낸다.

[302] 도 30에서, V2X 통신 장치(30000)는 메모리(30010), 프로세서(30020) 및 RF 유닛(30030)을 포함할 수 있다. 또한, V2X 통신 장치(30000)는 입력

인터페이스(30040) 및 출력 인터페이스(30050)을 더 포함할 수 있다. 실시예로서, 입력 인터페이스(30040) 및 출력 인터페이스(30050)는 읍셔널한 구성일 수 있다. 상술한 바와 같이 V2X 통신 장치는 OBU(On Board Unit) 또는 RSU(Road Side Unit)가 되거나, OBU 또는 RSU에 포함될 수 있다.

[303] RF 유닛(30030)은 프로세서(30020)와 연결되어 무선 신호를 송신/수신할 수 있다. RF 유닛(30030)은 프로세서(30020)로부터 수신된 데이터를 송수신 대역으로 업컨버팅하여 신호를 전송할 수 있다. RF 유닛(30030)은 도 7과 같은 서브 블록들을 포함할 수 있다.

[304] 프로세서(30020)는 RF 유닛(22030)과 연결되어 ITS 시스템(또는 장치) 또는 WAVE 시스템(또는 장치)에 따른 각 레이어를 구현할 수 있다. 다시 말해, V2X 통신 장치(30000)는 프로세서(30020)를 통해 상술한 레이어들, 예컨대, 어플리케이션 레이어, 퍼실리티 레이어, 네트워크/트랜스포트 레이어, 액세스 레이어의 기능의 전부 또는 일부를 구현할 수 있다. 즉, V2X 통신 장치(30000)는 프로세서(30020)를 통해 각 레이어의 프로세싱을 수행할 수 있다.

[305] 실시예로서, 프로세서(30020)는 상술한 레이어들의 기능을 수행하기 위한 단일의 프로세싱 유닛을 포함할 수 있다. 다만, 실시예에 따라서는, 프로세서(30020)가 상술한 레이어들의 기능을 수행하기 위한 복수의 프로세싱 유닛을 포함할 수도 있다. 예를 들면, 프로세서(30020)는 어플리케이션 레이어의 기능을 수행하기 위한 제1 프로세싱 유닛, 퍼실리티 레이어, 네트워크/트랜스포트 레이어 및 LLC 레이어의 기능을 수행하기 위한 제2 프로세싱 유닛 및/또는 MAC 레이어와 피지컬 레이어의 기능을 수행하기 위한 제3 프로세싱 유닛을 포함할 수 있다. 실시예로서, 제1 프로세싱 유닛은 특정 어플리케이션 서비스를 제공하기 위한 어플리케이션 ECU(electronic control unit)일 수 있다. 또한, 제2 프로세싱 유닛은 특정 어플리케이션 서비스를 위한 V2X 메시지의 생성, 인코딩 및 디코딩을 위한 DSRC 장치 프로세서일 수 있다. 또한, 제3 프로세싱 유닛은 V2X 메시지를 포함하는 무선 데이터의 전송을 위한 DSRC(Dedicated short-range communications) radio 유닛일 수 있다.

[306] 프로세서(30020)는 상술한 도면 및 설명에 따른 본 발명의 다양한 실시예에 따른 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 또한, 상술한 본 발명의 다양한 실시예에 따른 V2X 통신 장치(30000)의 동작을 구현하는 모듈, 데이터, 프로그램 또는 소프트웨어 중 적어도 하나가 메모리(30010)에 저장되고, 프로세서(30020)에 의하여 실행될 수 있다.

[307] 메모리(30010)는 프로세서(30020)와 연결되어, 프로세서(30020)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 메모리(30010)는 프로세서(30020)의 내부에 포함되거나 또는 프로세서(30020)의 외부에 설치되어 프로세서(30020)와 공지의 수단에 의해 연결될 수 있다.

[308] 입력 인터페이스(30040)는 사용자 정보를 입력할 수 있다. 실시예로서, 입력 인터페이스는 예를 들면, 사용자의 터치입력을 수신하는 터치 패드, 사용자의

음성입력을 수신하는 마이크 동일 수 있다. 출력 인터페이스(30050)는 정보를 출력할 수 있다. 실시예로서, 출력 인터페이스는 예를 들면, 시각정보를 출력하는 디스플레이, 청각정보를 출력하는 스피커 동일 수 있다. V2X 통신 장치는 출력 인터페이스를 통해 도 27의 실시예에 따른 안전 정보 등을 제공할 수 있다.

[309] 도 30의 V2X 통신 장치(30000)의 구체적인 구성은, 전술한 본 발명의 다양한 실시예들이 독립적으로 적용되거나 또는 2 이상의 실시예가 함께 적용되도록 구현될 수 있다. 도 30에서 나타낸 V2X 통신 장치(30000)의 V2I 메시지와 같은 V2X 메시지의 처리 방법은, 후술할 도 29와 관련된 설명뿐 아니라 상술한 명세서의 설명이 모두 적용될 수 있다.

[310]

[311] 도 31은 본 발명의 실시예에 따른 V2X 통신 장치가 V2I 메시지를 송신하는 방법을 나타낸 순서도이다. 도 31의 실시예에서, V2X 장치는 인프라스트럭처의 RSU(Road Side Unit)에 해당하거나, RSU에 포함될 수도 있다. 상술한 바와 같이, V2I 메시지의 생성은 V2X 통신 장치의 프로세서에 의해 수행될 수 있다.

[312] V2X 통신 장치(또는 V2X 장치)는 V2I 메시지를 생성할 수 있다(S31010).

[313] V2I 메시지는 차량과 인프라 간 서비스인 V2I 서비스를 제공하기 위한 메시지 또는 V2I 서비스를 제공하는 V2I 어플리케이션을 위한 메시지일 수 있다. 실시예로서, V2I 메시지는 V2I 서비스(또는 V2I 어플리케이션)를 위해 공통적으로 사용되는 정보를 포함하는 제1 컨테이너(또는 공통 컨테이너) 및 특정 V2I 서비스(또는 특정 V2I 어플리케이션)를 위해 사용되는 정보를 포함하는 제2 컨테이너(또는 어플리케이션 컨테이너)를 포함할 수 있다.

[314] 실시예로서, 제1 컨테이너는 도 13의 실시예의 공통 컨테이너에 포함된 정보의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 컨테이너는 V2I 메시지의 식별자를 나타내는 메시지 ID 정보를 포함할 있다.

[315] 실시예로서, 특정 어플리케이션이 작업장 안전 관련 어플리케이션인 경우, 제2 컨테이너는 도 14, 도 17, 도 20, 도 21, 도 27 및/또는 도 28의 실시예의 어플리케이션 컨테이너에 포함된 정보의 전부 또는 일부를 포함할 수 있고, 또한 각 실시예의 어플리케이션 컨테이너에 포함된 정보의 특정 조합을 포함할 수 있다.

[316] 예를 들면, 제2 컨테이너는 작업장 내 작업자의 존재 여부를 지시하는 제1 작업자존재 정보, 작업장 내 차선 별 작업자의 존재 여부를 지시하는 제2 작업자존재 정보 및/또는 작업장 내 차선 별 작업자의 상태를 나타내는 작업자 상태 정보를 포함할 수 있다. 실시예로서, 작업자 상태 정보는, 미리 정의된 방식에 따라 차선 별 작업자의 수 또는 차선 별 작업자의 수의 범위를 작업자의 상태로서 제공할 수 있다.

[317] 다른 예를 들면, 제2 컨테이너는 작업장 내 중장비의 존재 여부를 지시하는 제1 중장비존재 정보, 작업장 내 차선 별 중장비의 존재 여부를 지시하는 제2

작업자존재 정보 및/또는 작업장 내 차선 별 중장비의 상태를 나타내는 중장비 상태 정보를 포함할 수 있다. 실시예로서, 중장비 상태 정보는, 미리 정의된 방식에 따라 차선 별 중장비의 수 또는 차선 별 중장비의 수의 범위를 중장비의 상태로서 제공할 수 있다.

- [318] V2X 통신 장치는 V2I 메시지를 네트워크/트랜스포트 레이어 프로세싱할 수 있다(S31020). 실시예로서, 네트워크/트랜스포트 레이어 프로세싱하는 단계는, WSMP(Wave Short Message Protocol)에 기초하여 V2I 메시지를 프로세싱하여 WSM 메시지를 생성할 수 있다. 상술한 바와 같이, 네트워크/트랜스포트 레이어 프로세싱은 V2X 통신 장치의 프로세서에 의해 수행될 수 있다. 이에 대하여는 도 10 및 30을 참조하여 상술한 바와 같다.
- [319] V2X 통신 장치는 V2I 메시지를 피지컬 레이어 프로세싱하여 신호 프레임을 생성할 수 있다(S31030). 본 명세서에서, 신호 프레임은 V2I 프레임, 메시지 프레임, V2I 메시지 프레임, 프레임 및 신호 프레임으로 지칭될 수도 있다. 상술한 바와 같이, 피지컬 레이어 프로세싱은 V2X 통신 장치의 프로세서에 의해 수행될 수 있다. 이에 대하여는 도 7, 10, 11 및 30을 참조하여 상술한 바와 같다.
- [320] 도 31의 실시예에서, V2X 통신 장치는 V2I 메시지를 생성하고, V2X 메시지를 주변 V2X 통신 장치로 전송하는 전송 장치에 해당할 수 있다. 그러나, V2X 통신 장치는 전송 장치로 제한되는 것은 아니다. V2X 통신 장치는 V2I 메시지를 수신하고, V2I 메시지에 기초하여 V2I 서비스를 제공하는 수신 장치에 해당할 수도 있다. V2X 통신 장치가 수신 장치인 경우, 도 31의 순서도는 아래와 같이 적용될 수 있다.
- [321] V2X 통신 장치는 적어도 하나의 신호 프레임을 포함하는 통신 신호를 수신하고, 통신 신호를 피지컬 레이어 파싱할 수 있다. 실시예로서, 신호 프레임은 V2I 메시지를 포함할 수 있다. 이에 대하여는 도 7, 10, 11 및 30을 참조하여 상술한 바와 같다. 그리고, V2X 통신 장치는 V2I 메시지를 포함하는 WSM 패킷 또는 IP 패킷 등을 네트워크/트랜스포트 레이어 파싱할 수 있다. 이를 통해, V2X 통신 장치는 V2I 메시지를 획득할 수 있다. 이에 대하여는 도 10 및 30을 참조하여 상술한 바와 같다. 그리고, V2I 통신 장치는 V2I 메시지에 기초하여 특정 V2I 서비스를 제공할 수 있다. 이에 대하여는 도 16, 19 및 23을 참조하여 상술한 바와 같다.
- [322]
- [323] 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.

- [324] 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.
- [325] 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 메모리에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리는 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [326] 본 발명은 본 발명의 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상술한 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 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.

발명의 실시를 위한 형태

- [327] 본 발명의 사상이나 범위를 벗어나지 않고 본 발명에서 다양한 변경 및 변형이 가능함은 당업자에게 이해된다. 따라서, 본 발명은 첨부된 청구항 및 그 동등 범위 내에서 제공되는 본 발명의 변경 및 변형을 포함하는 것으로 의도된다.
- [328] 본 명세서에서 장치 및 방법 발명이 모두 언급되고, 장치 및 방법 발명 모두의 설명은 서로 보완하여 적용될 수 있다.
- [329] 다양한 실시예가 본 발명을 실시하기 위한 최선의 형태에서 설명되었다.

산업상 이용가능성

- [330] 본 발명은 일련의 V2X 통신 분야에서 이용된다.
- [331] 본 발명의 사상이나 범위를 벗어나지 않고 본 발명에서 다양한 변경 및 변형이 가능함은 당업자에게 자명하다. 따라서, 본 발명은 첨부된 청구항 및 그 동등 범위 내에서 제공되는 본 발명의 변경 및 변형을 포함하는 것으로 의도된다.
- [332]

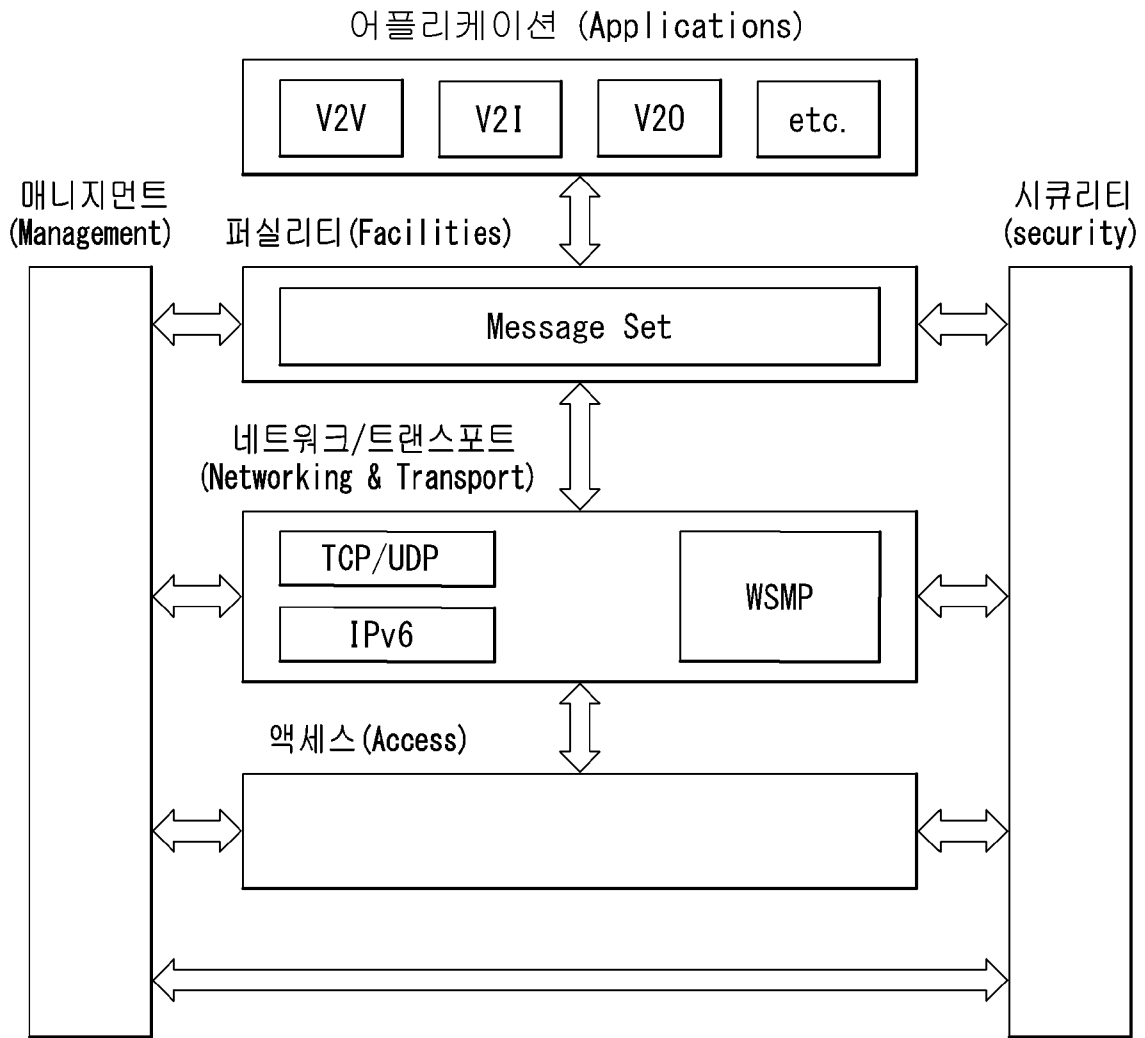
청구범위

- [청구항 1] V2X 통신 장치의 V2I 메시지 송신 방법에 있어서,
차량과 인프라 간 서비스인 V2I 서비스를 제공하기 위한 V2I 메시지를 생성하는 단계로서, 상기 V2I 메시지는 상기 V2I 서비스를 위해 공통적으로 사용되는 정보를 포함하는 제1 컨테이너 및 특정 V2I 서비스를 위해 사용되는 정보를 포함하는 제2 컨테이너를 포함하고;
상기 V2I 메시지를 네트워크/트랜스포트 레이어 프로세싱하는 단계; 및
상기 V2I 메시지를 피지컬 레이어 프로세싱하여 신호 프레임을 생성하는 단계를 포함하되,
상기 제1 컨테이너는 상기 V2I 메시지의 식별자를 나타내는 메시지 ID 정보를 포함하는, V2I 메시지 송신 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 특정 V2I 서비스가 작업장 안전(work zone safety) 관련 서비스인 경우, 상기 제2 컨테이너는 작업장 내 작업자의 존재 여부를 지시하는 제1 작업자존재 정보를 포함하는, V2I 메시지 송신 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 특정 V2I 서비스가 작업장 안전(work zone safety) 관련 서비스인 경우, 상기 제2 컨테이너는 작업장 내 차선 별 작업자의 존재 여부를 지시하는 제2 작업자존재 정보를 포함하는, V2I 메시지 송신 방법.
- [청구항 4] 제 2 항에 있어서,
상기 제2 컨테이너는 상기 작업장 내 차선 별 작업자의 상태를 나타내는 작업자 상태 정보를 더 포함하는, V2I 메시지 송신 방법.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
상기 작업자 상태 정보는, 미리 정의된 방식에 따라 차선 별 작업자의 수 또는 차선 별 작업자의 수의 범위를 상기 작업자의 상태로서 제공하는, V2I 메시지 송신 방법.
- [청구항 6] 제 2 항에 있어서,
상기 제2 컨테이너는 작업장 내 중장비의 존재 여부를 지시하는 제1 중장비존재 정보, 상기 제2 컨테이너는 상기 작업장 내 차선 별 중장비의 존재 여부를 지시하는 제2 작업자존재 정보 또는 상기 작업장 내 차선 별 중장비의 상태를 나타내는 중장비 상태 정보 중 적어도 하나를 더 포함하는, V2I 메시지 송신 방법.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서,
상기 네트워크/트랜스포트 레이어 프로세싱하는 단계는, WSMP(Wave Short Message Protocol)에 기초하여 상기 V2I 메시지를 프로세싱하여 WSM 메시지를 생성하는, V2I 메시지 송신 방법.
- [청구항 8] V2X 통신 장치에 있어서,

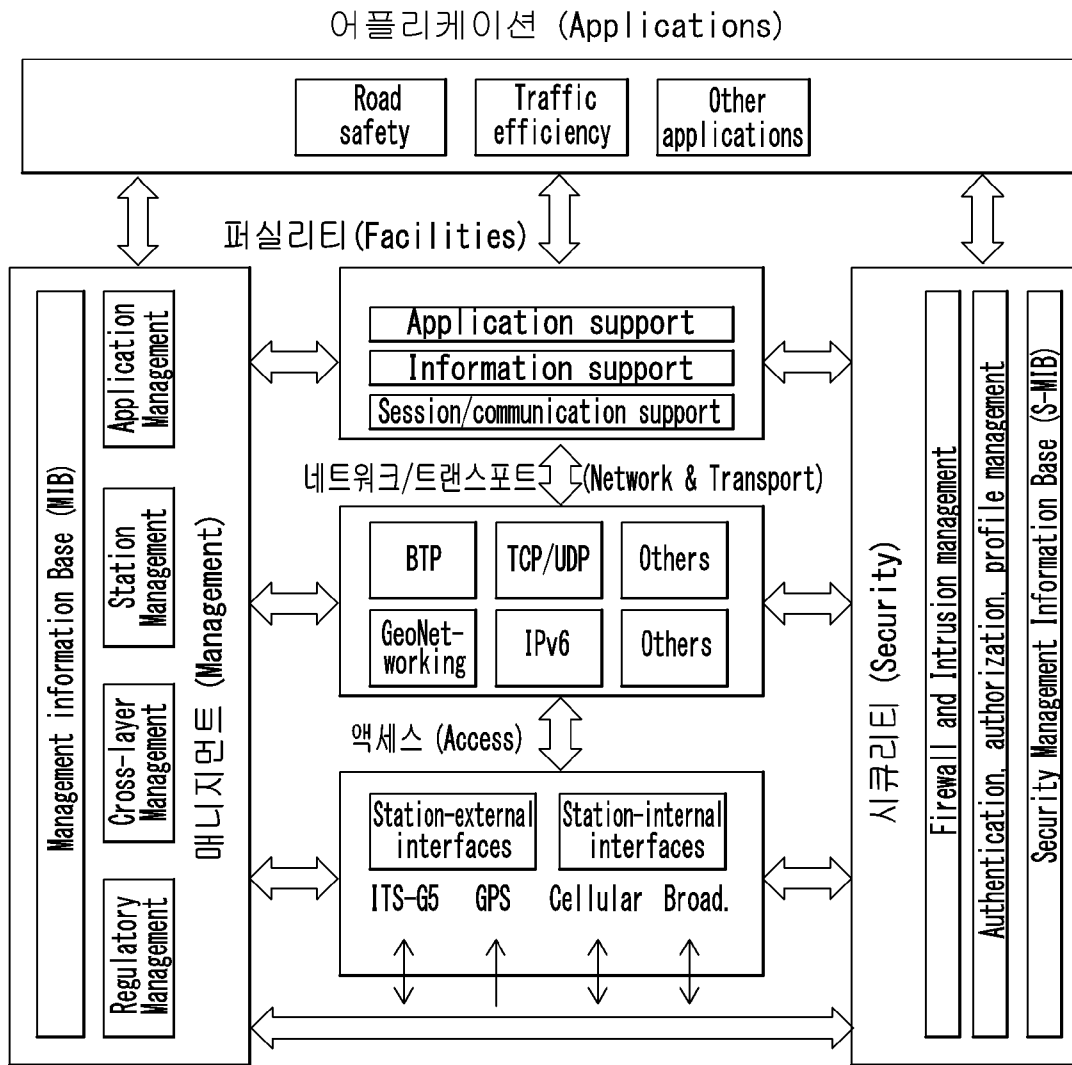
무선 신호를 송수신하는 RF 유닛; 및
 상기 RF 유닛을 제어하는 프로세서를 포함하고,
 상기 프로세서는,
 차량과 인프라 간 서비스인 V2I 서비스를 제공하기 위한 V2I 메시지를
 생성하고, 상기 V2I 메시지는 상기 V2I 서비스를 위해 공통적으로
 사용되는 정보를 포함하는 제1 컨테이너 및 특정 V2I 서비스를 위해
 사용되는 정보를 포함하는 제2 컨테이너를 포함하고;
 상기 V2I 메시지를 네트워크/트랜스포트 레이어 프로세싱하고; 및
 상기 V2I 메시지 패킷을 피지컬 레이어 프로세싱하여 신호 프레임을
 생성하되,
 상기 제1 컨테이너는 상기 V2I 메시지의 식별자를 나타내는 메시지 ID
 정보를 포함하는, V2X 통신 장치.

- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,
 상기 특정 V2I 서비스가 작업장 안전(work zone safety) 관련 서비스인
 경우, 상기 제2 컨테이너는 작업장 내 작업자의 존재 여부를 지시하는 제1
 작업자존재 정보를 포함하는, V2X 통신 장치.
- [청구항 10] 제 8 항에 있어서,
 상기 특정 V2I 서비스가 작업장 안전(work zone safety) 관련 서비스인
 경우, 상기 제2 컨테이너는 작업장 내 차선 별 작업자의 존재 여부를
 지시하는 제2 작업자존재 정보를 포함하는, V2X 통신 장치.
- [청구항 11] 제 9 항에 있어서,
 상기 제2 컨테이너는 상기 작업장 내 차선 별 작업자의 상태를 나타내는
 작업자 상태 정보를 더 포함하는, V2X 통신 장치.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서,
 상기 작업자 상태 정보는, 미리 정의된 방식에 따라 차선 별 작업자의 수
 또는 차선 별 작업자의 수의 범위를 상기 작업자의 상태로서 나타내는,
 V2X 통신 장치.
- [청구항 13] 제 9 항에 있어서,
 상기 제2 컨테이너는 작업장 내 중장비의 존재 여부를 지시하는 제1
 중장비존재 정보, 상기 제2 컨테이너는 상기 작업장 내 차선 별 중장비의
 존재 여부를 지시하는 제2 작업자존재 정보 또는 상기 작업장 내 차선 별
 중장비의 상태를 나타내는 중장비 상태 정보 중 적어도 하나를 더
 포함하는, V2X 통신 장치.
- [청구항 14] 제 8 항에 있어서,
 상기 네트워크/트랜스포트 레이어 프로세싱하는 것은, WSMP(Wave Short
 Message Protocol)에 기초하여 상기 V2I 메시지를 프로세싱하여 WSM
 메시지를 생성하는 것인, V2X 통신 장치.

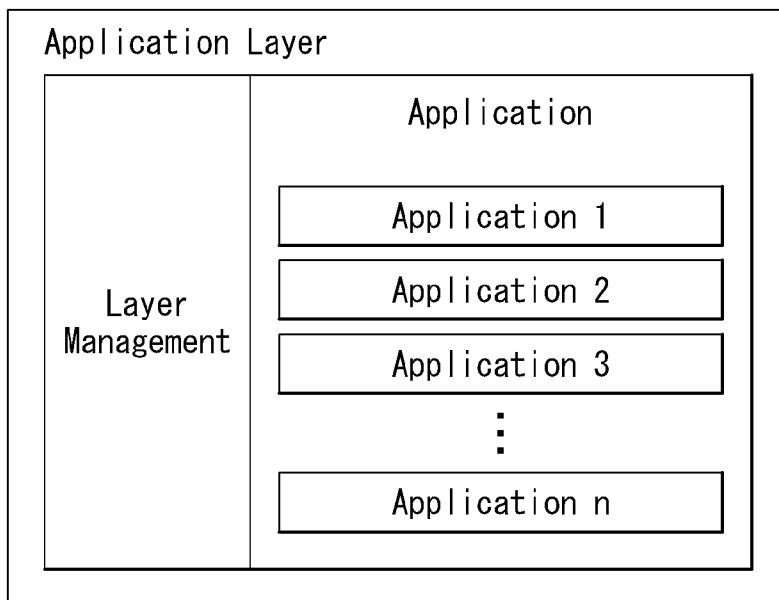
[도1]



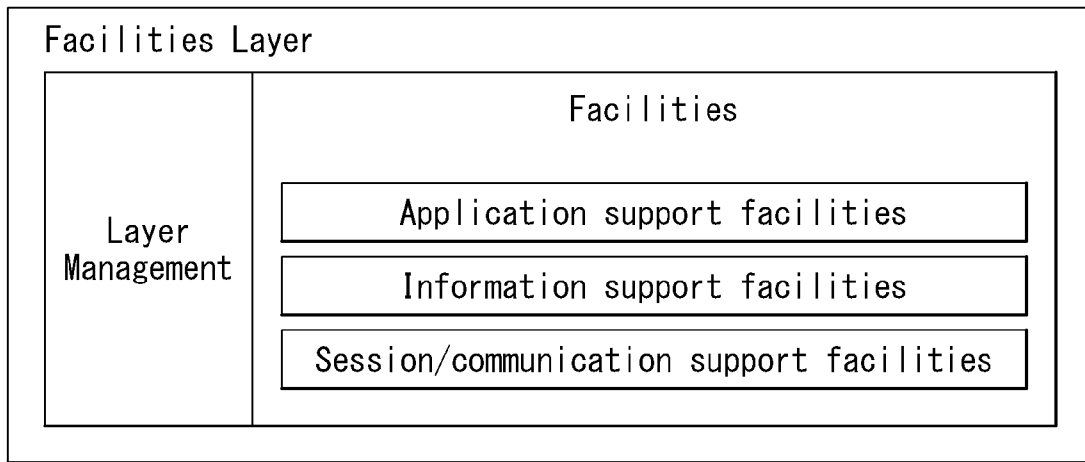
[도2]



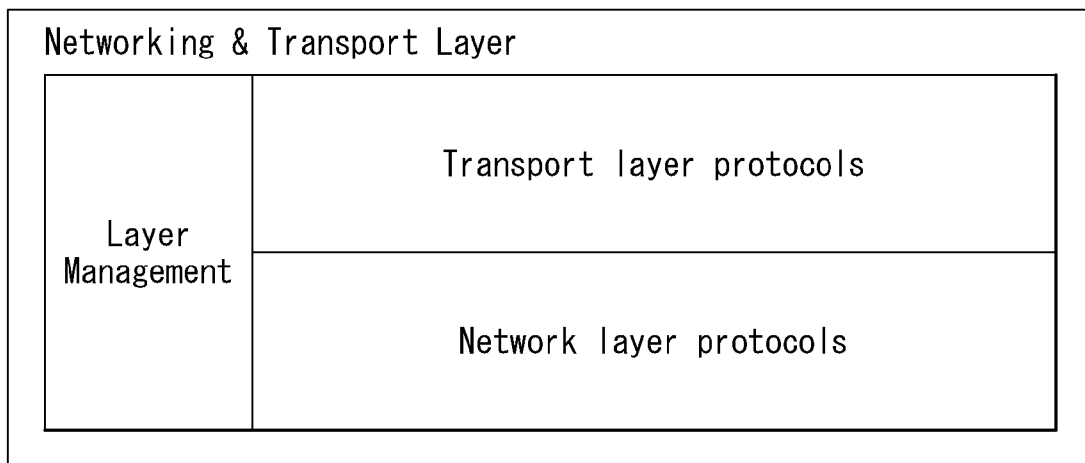
[도3]



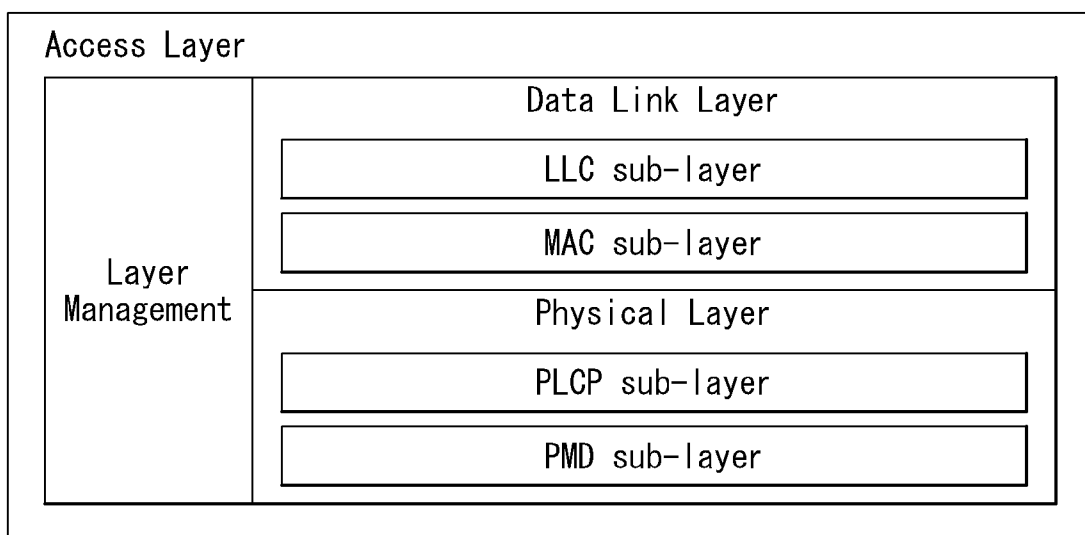
[도4]



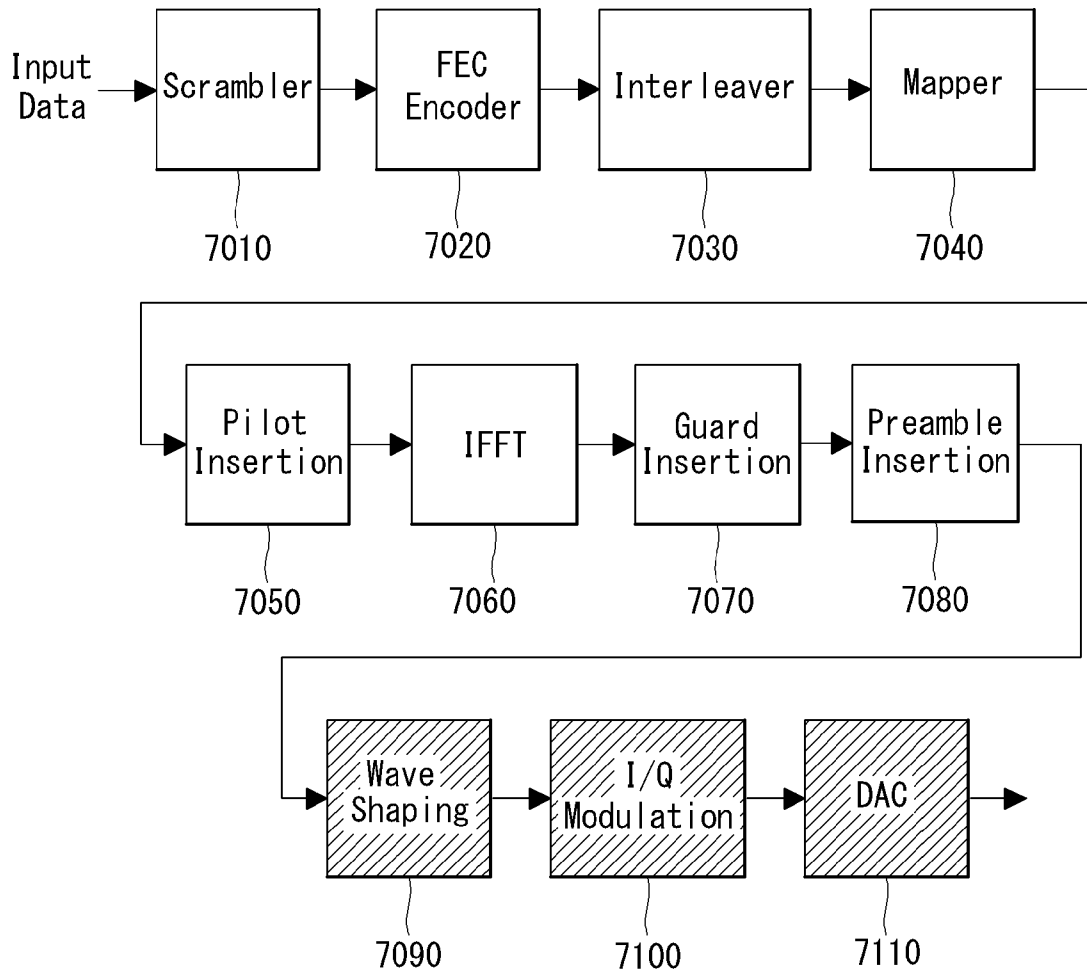
[도5]



[도6]

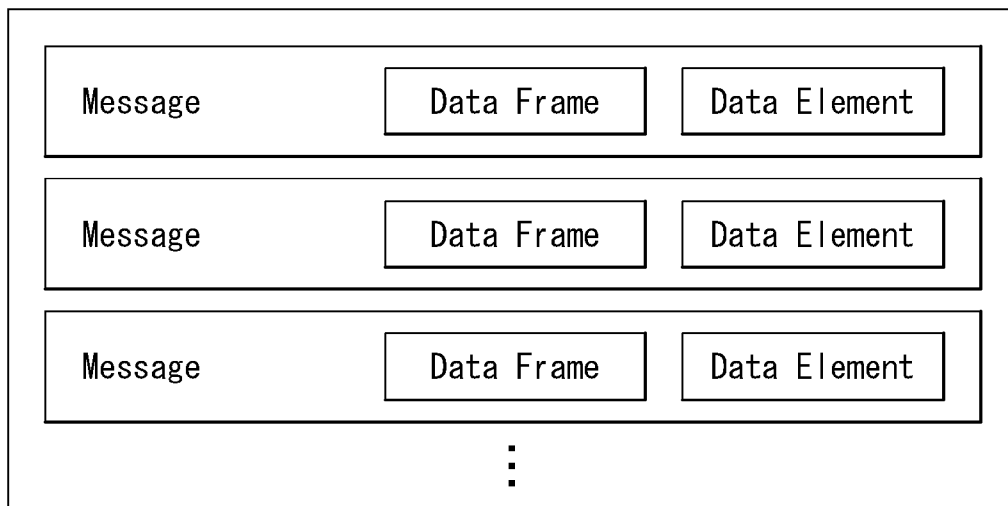


[도7]



[도8]

V2X Message Set



[도9]

```

ASN.1 Representation:
BasicSafetyMessage ::= SEQUENCE {
  -- Part I, Sent at all times with each message
  coreData      BSMcoreData,

  -- Part II, Content
  Part II      SEQUENCE (SIZE(1..8)) OF
               Part II content {{ BSMpart II Extension }} OPTIONAL,

  regional     SEQUENCE (SIZE(1..4)) OF
               RegionalExtension {{ REGION.Reg-BasicSafetyMessage }}

  ...
}

```

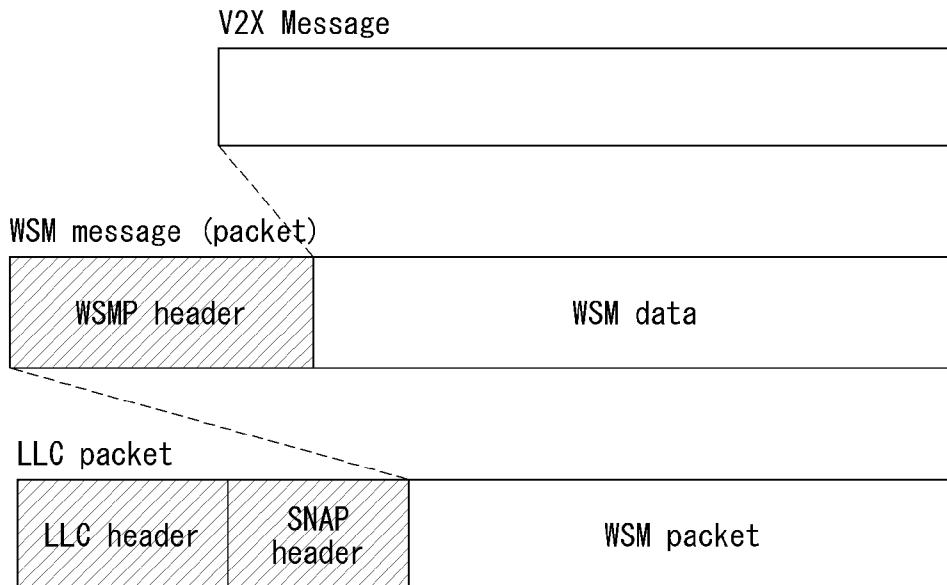
Data Frame: DF_BSMcoreData

```

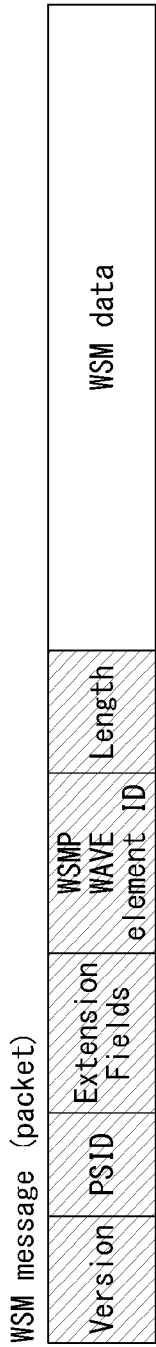
ASN.1 Representation:
BasicSafetyMessage ::= SEQUENCE {
  msgCnt      MsgCount,
  id          TemporaryID,
  secMark     DSecond,
  lat         Latitude,
  long        Longitude,
  elev        Elevation,
  accuracy    PositionalAccuracy,
  transmission transmissionState,
  speed        Speed,
  heading     Heading,
  angle       SteeringWheelAngle,
  accelSet    AccelerationSet4Way,
  brakes      BrakeSystemStatus,
  size        VehicleSize,
}

```

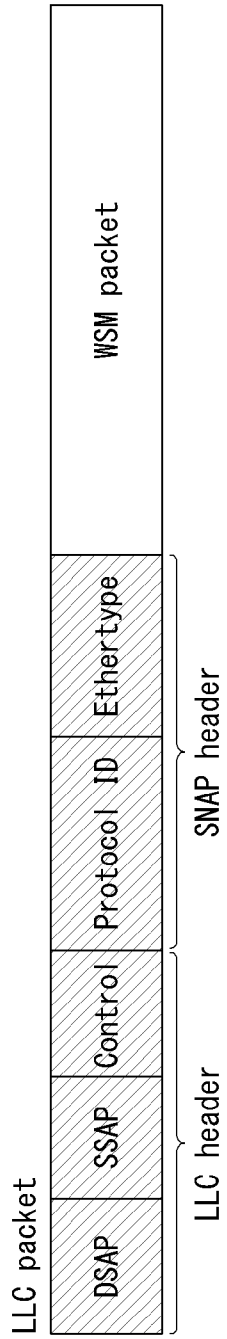
[도10a]



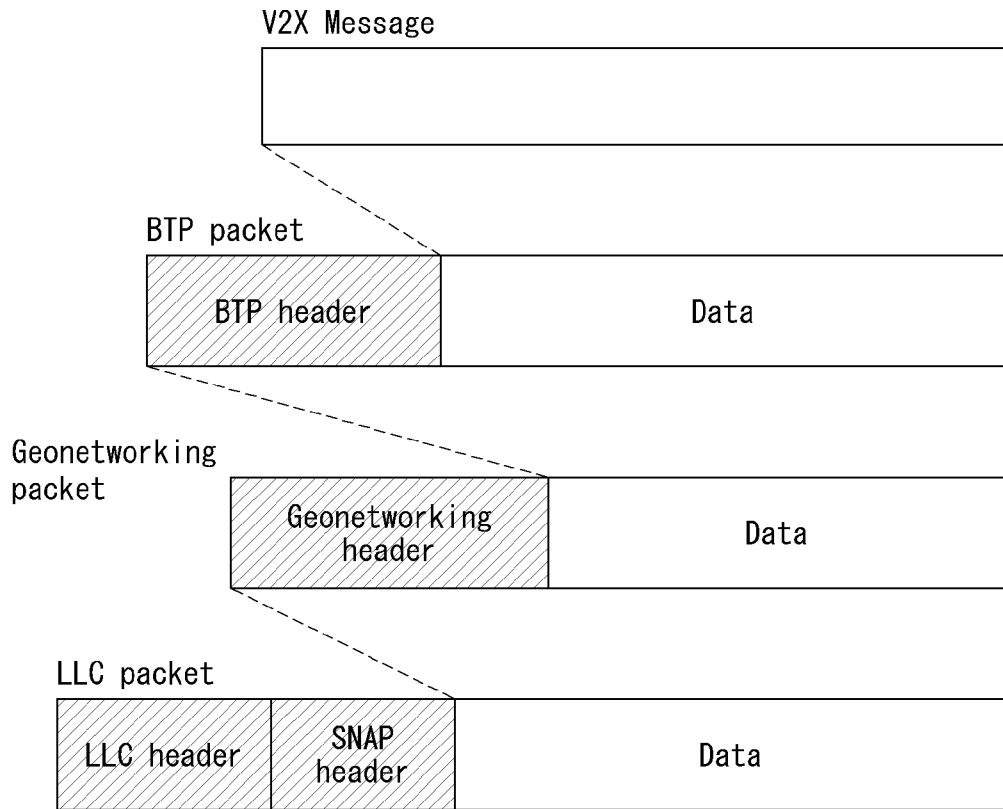
[도 10b]



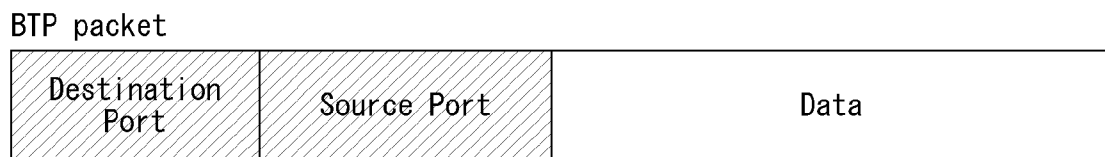
[도 10c]



[도11a]



[도11b]

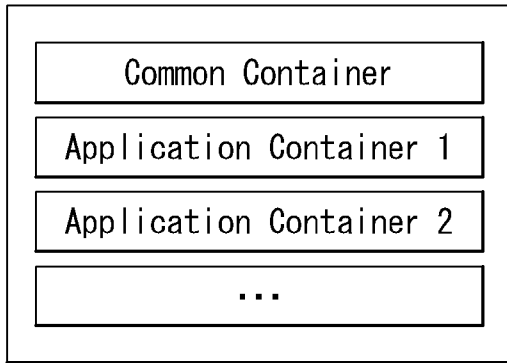


[도11c]



[도12]

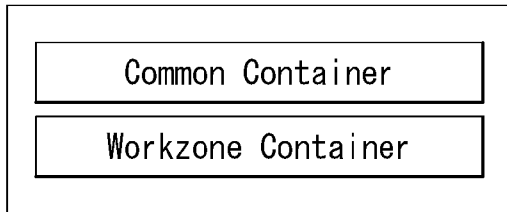
V2I message



(a)

V2I message

(work zone application)



(b)

[도13]

```

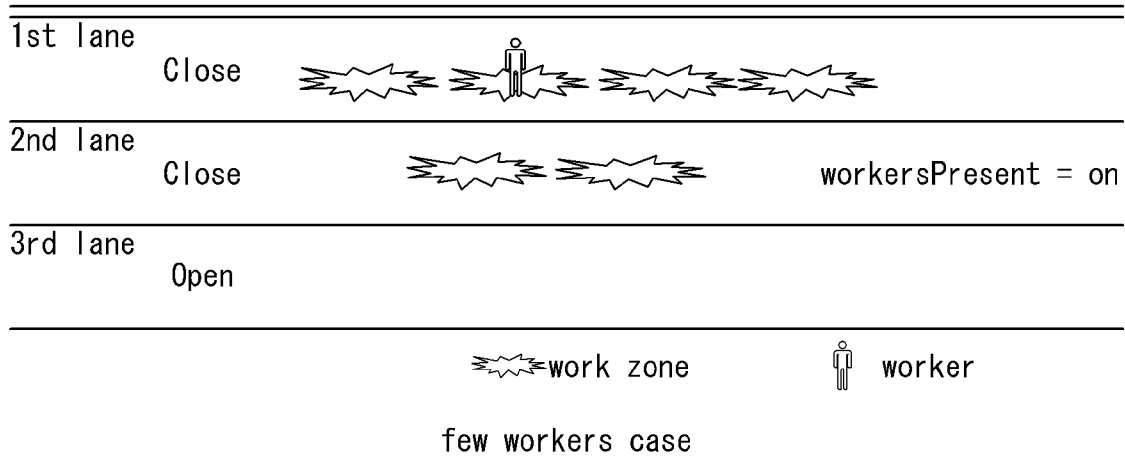
CommonContainer ::= SEQUENCE {
msgID          DE_DSRC_MessageID2,           -- in J2735
stationID      DE_TemporaryID   OPTIONAL   -- in J2735
eventID        eventID,
segmentedID    segmentedID     OPTIONAL,
detTime        DF_DateTime      OPTIONAL,   -- in J2735
validityDur    validityDur     OPTIONAL,
Event          subcausecode,     --TPEG-TEC as used in DENM
refPos         DF_Position3D,
posAcc         DF_PositionalAccuracy  OPTIONAL, -- in J2735
heading        DE_Heading       OPTIONAL,  -- in J2735
headingConf    DE_HeadingConfidence  OPTIONAL, -- in J2735
speedLimits    SEQUENCE(1..10) OF DF_NodeList OPTIONAL,
traffDir       DE_DirectionOfUse  OPTIONAL, -- in J2735
width          DE_LaneWidth      OPTIONAL,  -- in J2735
approachpath   SEQUENCE(1..10) OF DF_NodeList  OPTIONAL, -- in J2735
}
    
```

[도14]

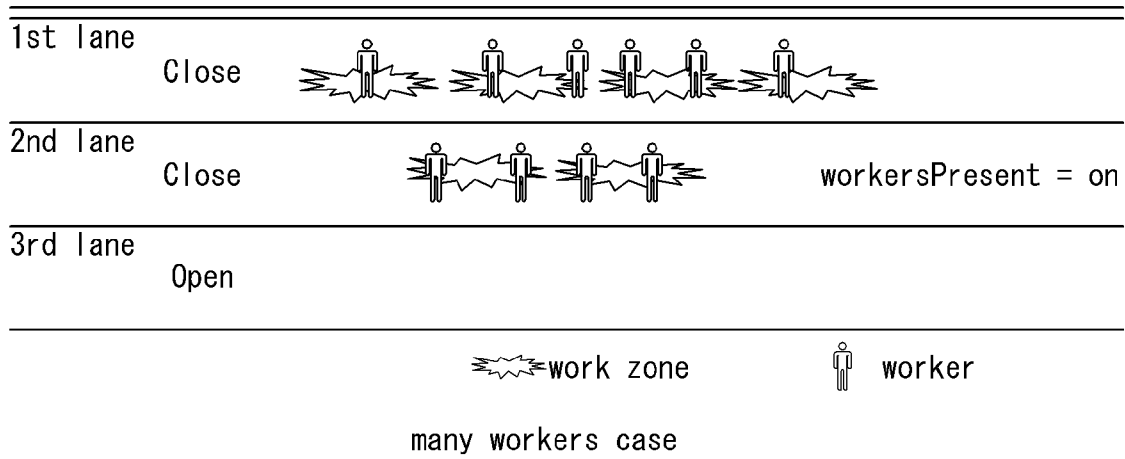
```

WorkZoneContainer ::= SEQUENCE {
laneStatus     SEQUENCE (SIZE(1..10)) OF DE_LaneStatus,
laneClosOffsets SEQUENCE (SIZE(1..10)) OF ObstacleDistance,
geometry       DF_RoadSegmentList,
length        DE_Length,
workersPresent DE_Activity,
}
    
```

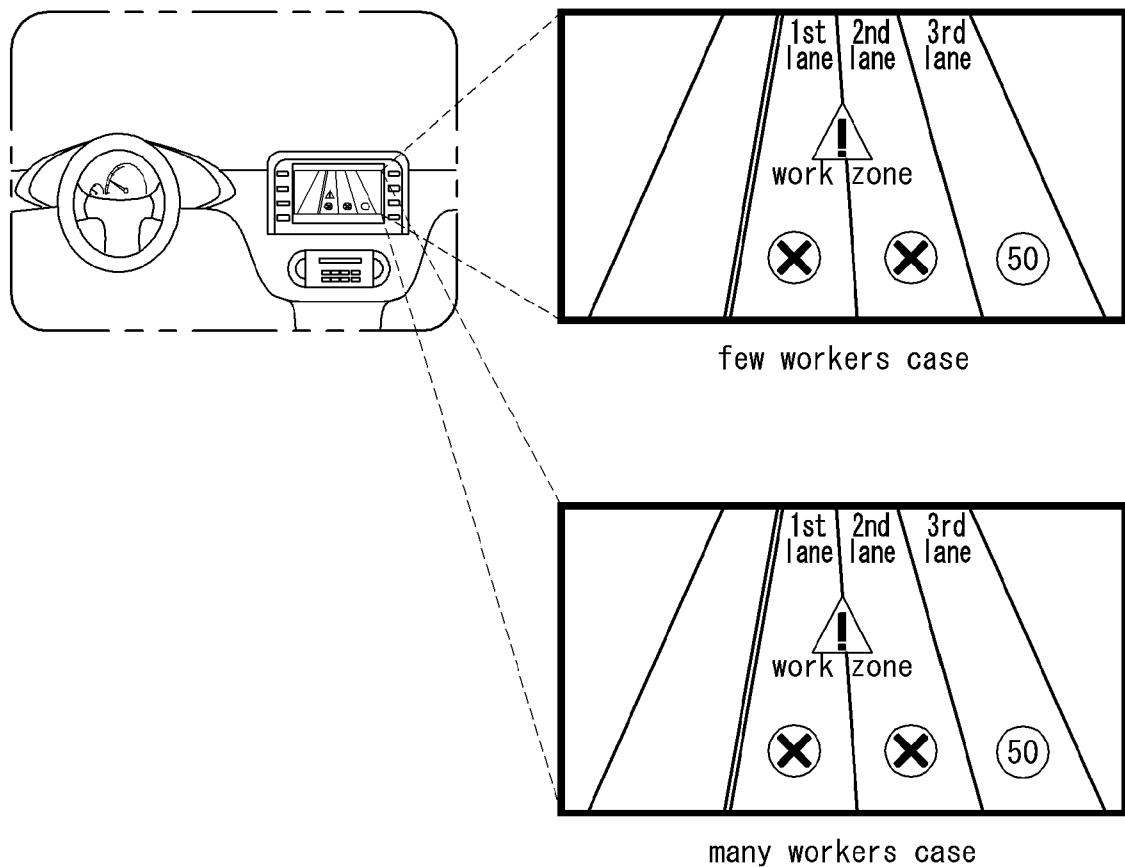
[도15a]



[도15b]



[도16]



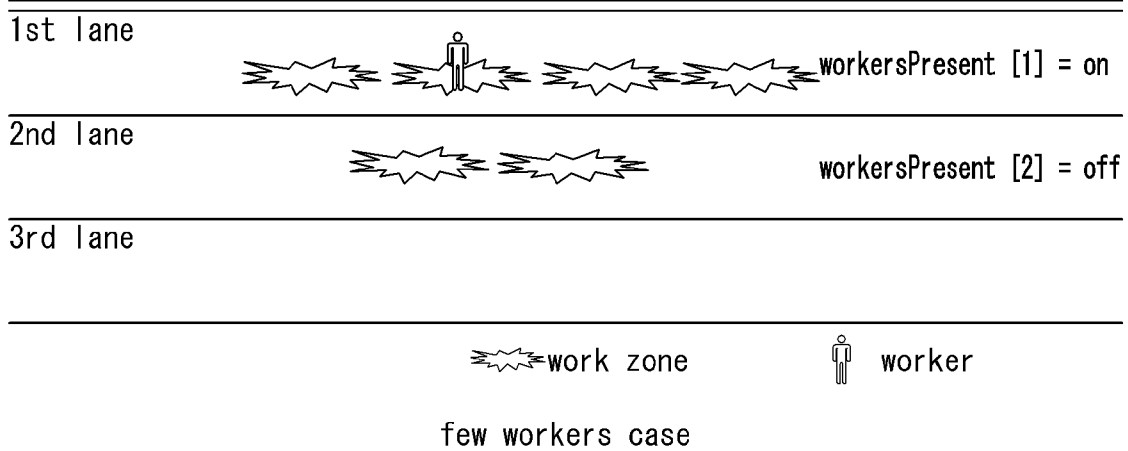
[도17]

```

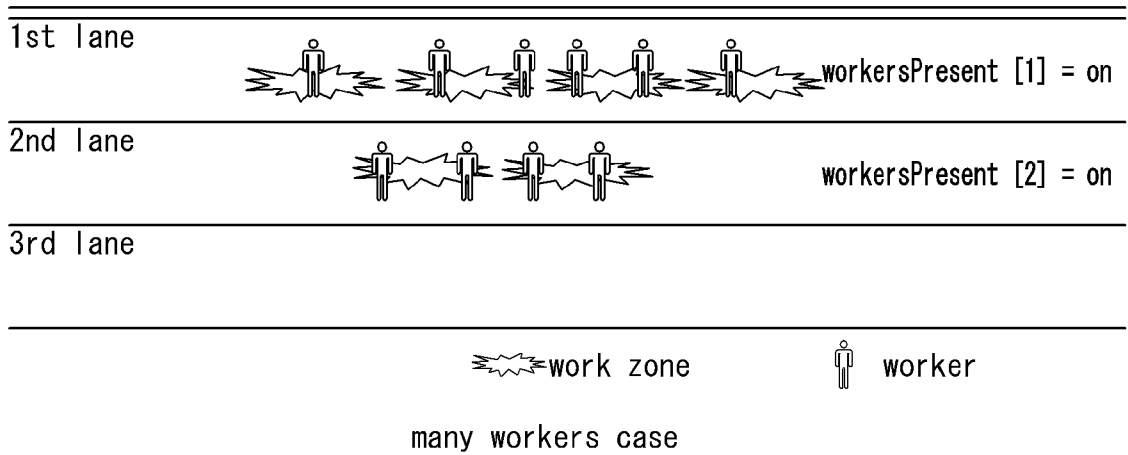
WorkZoneContainer ::= SEQUENCE {
  laneStatus          SEQUENCE (SIZE (1.. 10)) OF DE_LaneStatus,
  laneClosOffsets     SEQUENCE (SIZE (1.. 10)) OF ObstacleDistance,
  laneClosStartOffsets SEQUENCE (SIZE (1.. 10)) OF ObstacleDistance,
  geometry            DF_RoadSegmentList,
  length              DE_Length,
  workersPresent      SEQUENCE (SIZE (1.. 10)) OF DE_Activity,
}

```

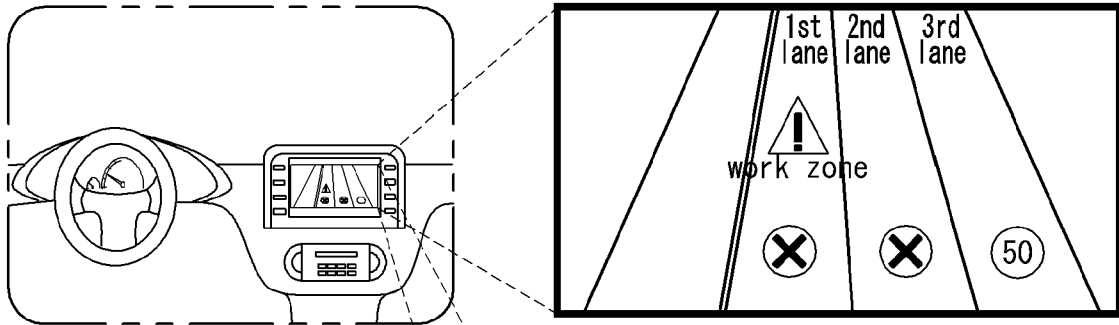
[도18a]



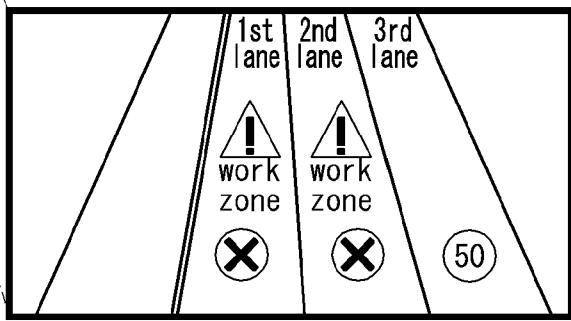
[도18b]



[도19]



(a) few worker case



(b) many worker case

[도20]

```

WorkZoneContainer ::= SEQUENCE {
    laneStatus          SEQUENCE (SIZE (1.. 10)) OF DE_LaneStatus,
    laneClosOffsets     SEQUENCE (SIZE (1.. 10)) OF ObstacleDistance,
    geometry            DF_RoadSegmentList,
    length              DE_Length,
    workersPresent      DE_Activity,
    workersPresent      SEQUENCE (SIZE (1.. 10)) OF workersNumber,
}
    
```

[도21]

```

WorkersNumber ::= INTEGER {0 .. 127}
-- The number of workers
}
    
```

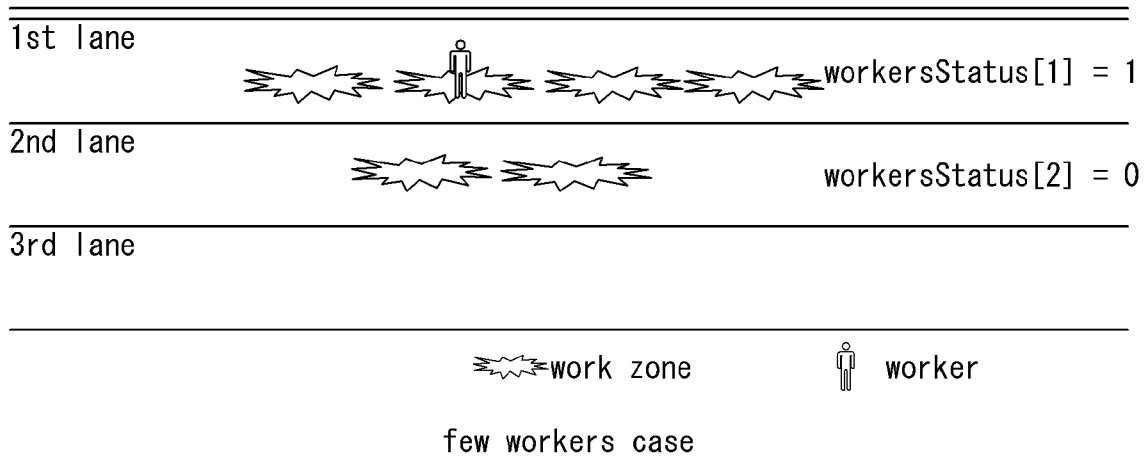
(a)

```

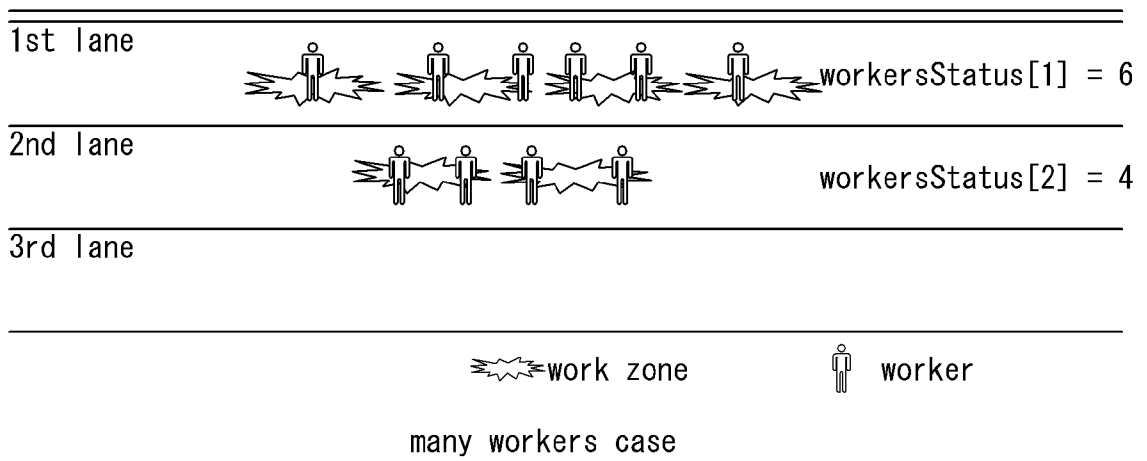
WorkersNumber ::= ENUMERATED {
    none           (0),
    Num1_or_none  (1),
    Num1_5        (2),
    Num6_10       (3),
    Num11_over    (4)
}
    
```

(b)

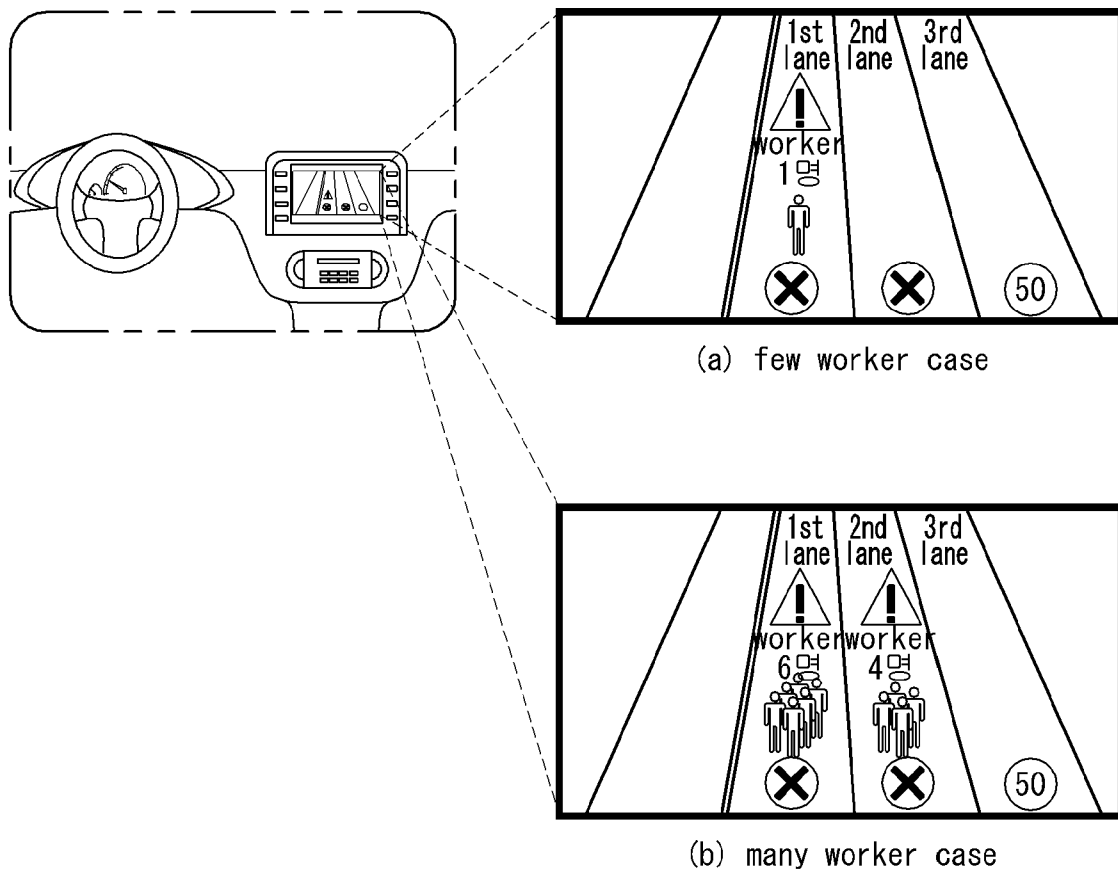
[도22a]



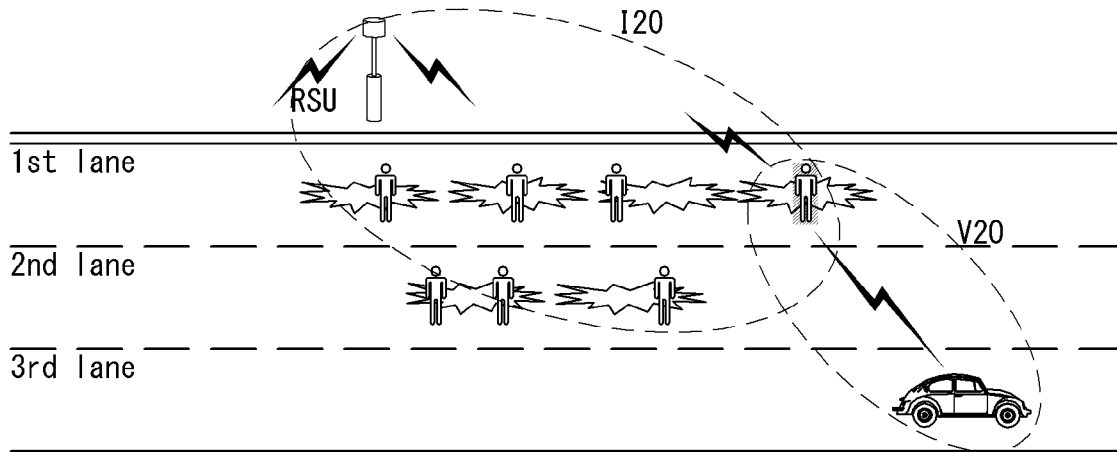
[도22b]



[도23]



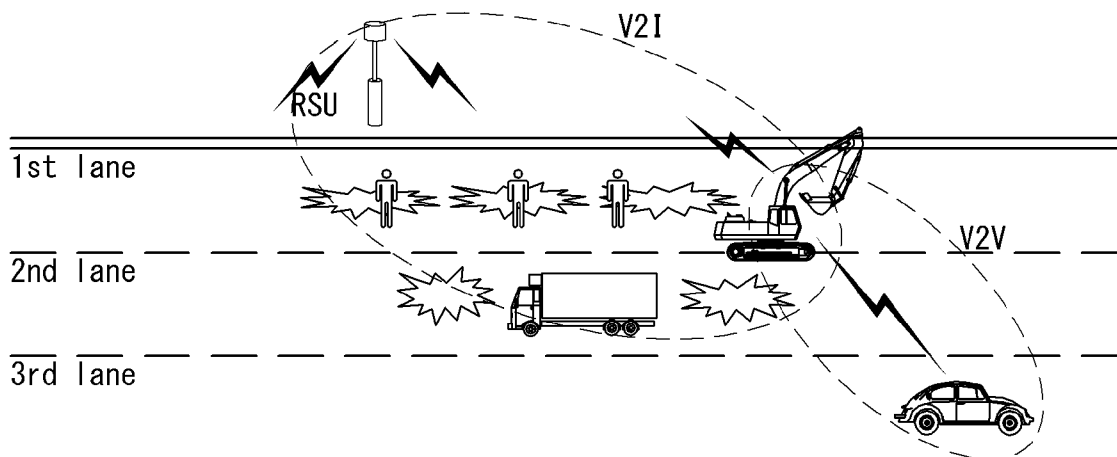
[도24]



[도25]

```
WorkersContainer ::= SEQUENCE {  
  msgID                DE_DSRC_MessageID2,           -- in J2735  
  user ID              DE_TemporaryID  
  geometry             DF_RoadSegmentList  
}
```

[도26]



[도27]

```

WorkZoneContainer ::= SEQUENCE {
  laneStatus          SEQUENCE (SIZE(1..10)) OF DE_LaneStatus,
  laneClosOffsets     SEQUENCE (SIZE(1..10)) OF ObstacleDistance,
  geometry            DF_RoadSegmentList,
  length              DE_Length,
  workersPresent      DE_Activity,
  HeavyEquipmentPresent DE_Activity,
}
    
```

(a)

```

WorkZoneContainer ::= SEQUENCE {
  laneStatus          SEQUENCE (SIZE(1..10)) OF DE_LaneStatus,
  laneClosOffsets     SEQUENCE (SIZE(1..10)) OF ObstacleDistance,
  geometry            DF_RoadSegmentList,
  length              DE_Length,
  workersPresent      DE_Activity,
  HeavyEquipmentPresent SEQUENCE (SIZE(1..10)) OF DE_Activity,
}
    
```

(b)

```

WorkZoneContainer ::= SEQUENCE {
  laneStatus          SEQUENCE (SIZE(1..10)) OF DE_LaneStatus,
  laneClosOffsets     SEQUENCE (SIZE(1..10)) OF ObstacleDistance,
  geometry            DF_RoadSegmentList,
  length              DE_Length,
  workersPresent      DE_Activity,
  HeavyEquipmentPresent DE_Activity,
  HeavyEquipmentStates SEQUENCE (SIZE(1..10)) OF HeavyEquipmentNumber,
}
    
```

(c)

[도28]

```
HeavyEquipmentNumber ::= INTEGER {0 .. 127}
-- The number of workers
}
```

(a)

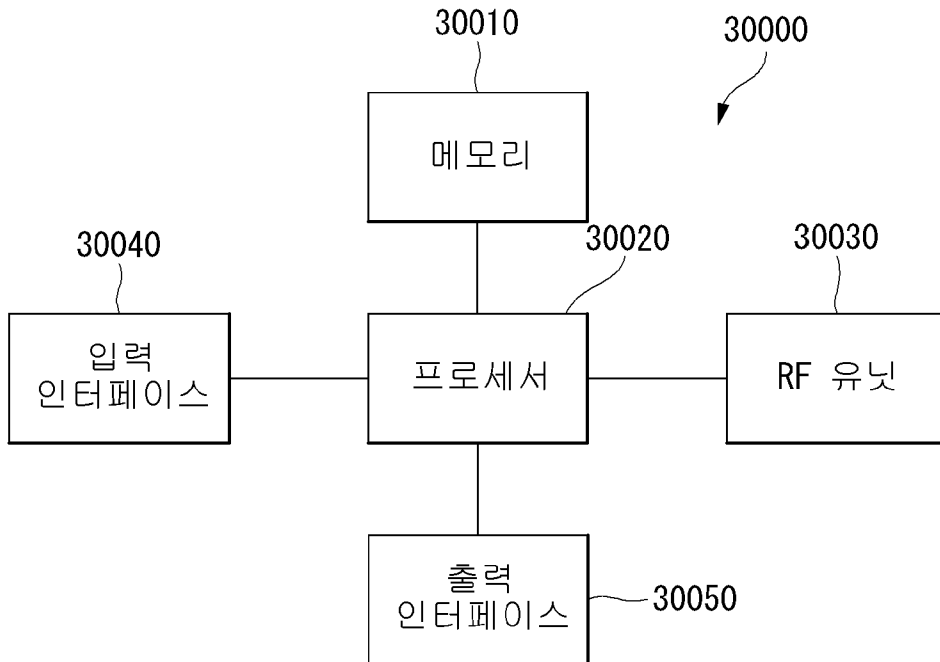
```
HeavyEquipmentNumber ::= ENUMERATED {
  none           (0),
  Num1_or_none  (1),
  Num1_5        (2),
  Num6_10       (3),
  Num11_over    (4)
}
```

(b)

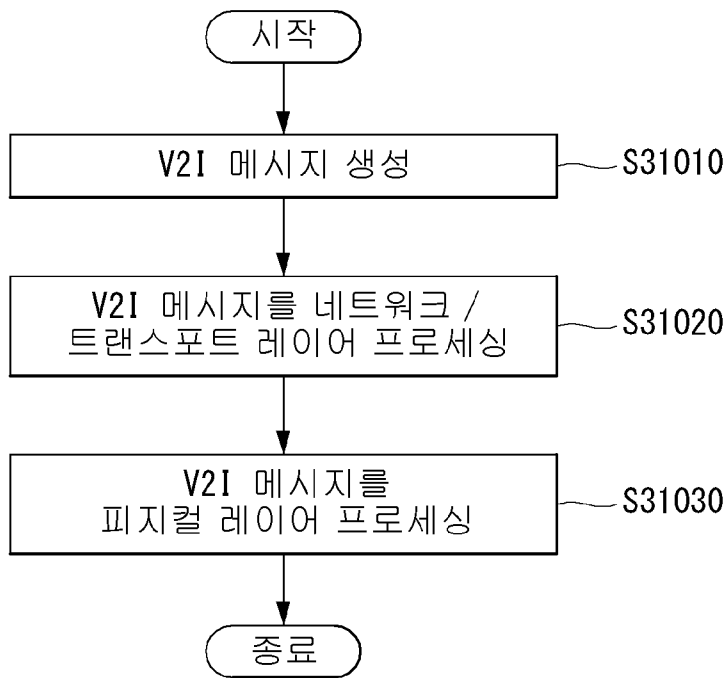
[도29]

```
HeavyEquipmentContainer ::= SEQUENCE {
  msgID           DE_DSRC_MessageID2,           -- in J2735
  user ID        DE_TemporaryID
  geometry       DF_RoadSegmentList
}
```

[도30]



[도31]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/000207

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 4/04(2009.01)i, H04W 4/12(2009.01)i, H04W 80/06(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 4/04; H04W 4/06; G09F 9/30; G09F 7/00; G08G 1/00; H04W 48/10; H04W 4/12; H04W 80/06

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: V2X(vehicle to anything), V2I(vehicle to infrastructure), container, message, identifier, workplace safety, WSMP(wave short message protocol)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	MEIRELES, Tiago Hipkin, "Wireless Protocols to Support Vehicular Safety Applications", University of Aveiro, Department of Electronics, Telecommunications and Informatics, 2015 (https://ria.ua.pt/handle/10773/16287) See sections 2.3, 3.2.1-3.2.3; figures 3.2, 3.10; and table 3.8.	1,7,8,14
Y		2-6,9-13
Y	NOCoe (National Operations Center of Excellence), "V2IDC TWG 2 (Research) Upcoming Activities", Meeting in Detroit, Michigan, 20 April 2016 (https://www.transportationops.org/tools/v2idc-twg-2-research-upcoming-activities) See Appendix F.	2-6,9-13
Y	EP 2360660 A1 (QMB INVESTMENTS, INC.) 24 August 2011 See paragraphs [0048]-[0049]; and claims 1-8.	6,13
A	US 2014-0358414 A1 (IBRAHIM, Farooq et al.) 04 December 2014 See paragraphs [0168]-[0224]; and claims 1-13.	1-14
A	KR 10-2013-0043828 A (MAXFOR TECHNOLOGY INC.) 02 May 2013 See paragraphs [0054]-[0064]; and claims 1-5.	1-14



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

"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

27 SEPTEMBER 2017 (27.09.2017)

Date of mailing of the international search report

28 SEPTEMBER 2017 (28.09.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR


 Korean Intellectual Property Office
 Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
 Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/000207

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
EP 2360660 A1	24/08/2011	CA 2731535 A1 US 2011-0199231 A1	12/08/2011 18/08/2011
US 2014-0358414 A1	04/12/2014	US 2014-0358321 A1 US 2014-0358322 A1 US 2014-0358324 A1 US 2014-0358416 A1 US 2016-0036558 A1 US 2016-0049079 A1 US 8892347 B1 US 8954205 B2 US 9037404 B2 US 9261601 B2 US 9435654 B2 US 9559804 B2	04/12/2014 04/12/2014 04/12/2014 04/12/2014 04/02/2016 18/02/2016 18/11/2014 10/02/2015 19/05/2015 16/02/2016 06/09/2016 31/01/2017
KR 10-2013-0043828 A	02/05/2013	KR 10-1279887 B1	28/06/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04W 4/04(2009.01)i, H04W 4/12(2009.01)i, H04W 80/06(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04W 4/04; H04W 4/06; G09F 9/30; G09F 7/00; G08G 1/00; H04W 48/10; H04W 4/12; H04W 80/06

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: V2X (vehicle to anything), V2I (vehicle to infrastructure), 컨테이너, 메시지, 식별자, 장엄장 안전, WSMP (wave short message protocol)

C. 관련 문헌

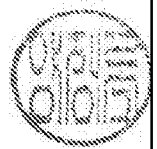
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	TIAGO HIPKIN MEIRELES, 'Wireless protocols to support vehicular safety applications', University of Aveiro, Department of Electronics, Telecommunications and Informatics, 2015 (https://ria.ua.pt/handle/10773/16287) 섹션 2.3, 3.2.1-3.2.3; 도면 3.2, 3.10; 및 테이블 3.8 참조.	1,7,8,14
Y		2-6,9-13
Y	NOCoe (National Operations Center of Excellence), 'V2IDC TWG 2 (Research) Upcoming Activities', Meeting in Detroit, Michigan, 2016.04.20 (https://www.transportationops.org/tools/v2idc-twg-2-research-upcoming-activities) Appendix F 참조.	2-6,9-13
Y	EP 2360660 A1 (QMB INVESTMENTS, INC.) 2011.08.24 단락 [0048]-[0049]; 및 청구항 1-8 참조.	6,13
A	US 2014-0358414 A1 (FAROOG IBRAHIM 등) 2014.12.04 단락 [0168]-[0224]; 및 청구항 1-13 참조.	1-14
A	KR 10-2013-0043828 A (주식회사 맥스포) 2013.05.02 단락 [0054]-[0064]; 및 청구항 1-5 참조.	1-14

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 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "O" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌
 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일 2017년 09월 27일 (27.09.2017)	국제조사보고서 발송일 2017년 09월 28일 (28.09.2017)
--	---

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
EP 2360660 A1	2011/08/24	CA 2731535 A1 US 2011-0199231 A1	2011/08/12 2011/08/18
US 2014-0358414 A1	2014/12/04	US 2014-0358321 A1 US 2014-0358322 A1 US 2014-0358324 A1 US 2014-0358416 A1 US 2016-0036558 A1 US 2016-0049079 A1 US 8892347 B1 US 8954205 B2 US 9037404 B2 US 9261601 B2 US 9435654 B2 US 9559804 B2	2014/12/04 2014/12/04 2014/12/04 2014/12/04 2016/02/04 2016/02/18 2014/11/18 2015/02/10 2015/05/19 2016/02/16 2016/09/06 2017/01/31
KR 10-2013-0043828 A	2013/05/02	KR 10-1279887 B1	2013/06/28