

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 7월 27일 (27.07.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/126948 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 76/04 (2009.01) H04W 92/10 (2009.01)
H04W 92/18 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/000784
- (22) 국제출원일: 2017년 1월 23일 (23.01.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/281,187 2016년 1월 21일 (21.01.2016) US
62/294,299 2016년 2월 11일 (11.02.2016) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김래영 (KIM, Laeyoung); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 05556 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK 특허법률사무소, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,

AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

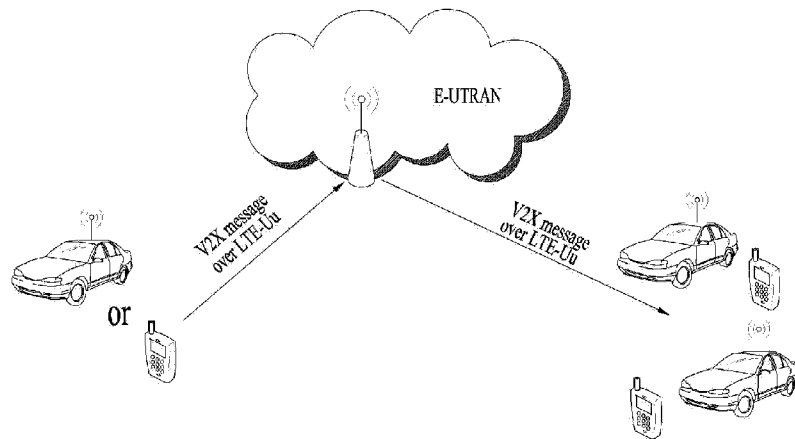
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING/RECEIVING V2X MESSAGE IN LOCAL NETWORK IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND APPARATUS FOR SAME

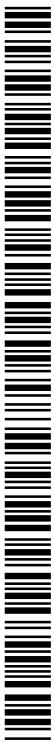
(54) 발명의 명칭 : 무선 통신 시스템에서 로컬 네트워크에서 V2X 메시지 송수신 방법 및 이를 위한 장치



(57) Abstract: One embodiment of the present invention provides a method for transmitting/receiving a vehicle-to-everything (V2X) message by a user equipment (UE) in a wireless communication system, the method comprising the steps of: transmitting/receiving a V2X message through a long-term evolution (LTE) Uu interface of a first local network; receiving local network boundary-related information from a first base station of the first local network; and determining execution of one or more of transmission and reception of a V2X message through a PC5 interface during a SIPTO period, on the basis of the local network boundary-related information.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예는, 무선통신시스템에서 UE(User Equipment)가 V2X(Vehicle

[다음 쪽 계속]



WO 2017/126948 A1



to Everything) 메시지를 송수신 하는 방법에 있어서, 제 1 로컬 네트워크의 LTE (Long Term Evolution) Uu 인터페이스를 통해 V2X 메시지를 송수신하는 단계; 상기 제 1 로컬 네트워크의 제 1 기지국으로부터 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보를 수신하는 단계; 및 상기 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보에 기초하여, SIPTO 구간 동안, PC5 인터페이스를 통해 V2X 메시지의 송신 또는 수신 중 하나 이상을 수행할 것을 결정하는 단계를 포함하는, V2X 메시지 송수신 방법이다.

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 로컬 네트워크에서 V2X 메시지 송수신 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 이하의 설명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 구체적으로는 로컬 네트워크에서 LTE Uu 인터페이스를 통한 V2X 메시지 송수신 방법 및 장치에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 무선 통신 시스템이 음성이나 데이터 등과 같은 다양한 종류의 통신 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 일반적으로 무선 통신 시스템은 가용한 시스템 자원(대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예들로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템, MC-FDMA(multi carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.
- [3] 장치 대 장치(Device-to-Device; D2D) 통신이란 단말(User Equipment; UE)들 간에 직접적인 링크를 설정하여, 기지국(evolved NodeB; eNB)을 거치지 않고 단말 간에 음성, 데이터 등을 직접 주고 받는 통신 방식을 말한다. D2D 통신은 단말-대-단말(UE-to-UE) 통신, 피어-대-피어(Peer-to-Peer) 통신 등의 방식을 포함할 수 있다. 또한, D2D 통신 방식은 M2M(Machine-to-Machine) 통신, MTC(Machine Type Communication) 등에 응용될 수 있다.
- [4] D2D 통신은 급속도로 증가하는 데이터 트래픽에 따른 기지국의 부담을 해결할 수 있는 하나의 방안으로서 고려되고 있다. 예를 들어, D2D 통신에 의하면 기존의 무선 통신 시스템과 달리 기지국을 거치지 않고 장치 간에 데이터를 주고 받기 때문에 네트워크의 과부하를 줄일 수 있게 된다. 또한, D2D 통신을 도입함으로써, 기지국의 절차 감소, D2D에 참여하는 장치들의 소비 전력 감소, 데이터 전송 속도 증가, 네트워크의 수용 능력 증가, 부하 분산, 셀 커버리지 확대 등의 효과를 기대할 수 있다.
- [5] 현재, D2D 통신에 연계된 형태로써, V2X(Vehicle to Everything) 통신에 대한 논의가 진행되고 있다. V2X는 차량 단말들간의 V2V, 차량과 다른 종류의 단말간의 V2P, 차량과 RSU(roadside unit) 간의 V2I 통신을 포함하는 개념이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명에서는 로컬 네트워크에서 LTE Uu 인터페이스를 통한 V2X 메시지

송수신에서 서비스 연속성을 보장하는 방법을 기술적 과제로 한다.

- [7] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 일 실시예는, 무선통신시스템에서 UE(User Equipment)가 V2X(Vehicle to Everything) 메시지를 송수신 하는 방법에 있어서, 제1 로컬 네트워크의 LTE (Long Term Evolution) Uu 인터페이스를 통해 V2X 메시지를 송수신하는 단계; 상기 제1 로컬 네트워크의 제1 기지국으로부터 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보를 수신하는 단계; 및 상기 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보에 기초하여, SIPTO 구간 동안, PC5 인터페이스를 통해 V2X 메시지의 송신 또는 수신 중 하나 이상을 수행할 것을 결정하는 단계를 포함하는, V2X 메시지 송수신 방법이다.
- [9] 본 발명의 일 실시예는, 무선 통신 시스템에서 V2X(Vehicle to Everything) 메시지를 송수신하는 UE(User Equipment) 장치에 있어서, 송수신 장치; 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 제1 로컬 네트워크의 LTE (Long Term Evolution) Uu 인터페이스를 통해 V2X 메시지를 상기 송수신 장치를 통하여 송수신하고, 상기 제1 로컬 네트워크의 제1 기지국으로부터 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보를 상기 송수신 장치를 통하여 수신하며, 상기 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보에 기초하여, SIPTO 구간 동안, PC5 인터페이스를 통해 V2X 메시지의 송신 또는 수신 중 하나 이상을 수행할 것을 결정하는, UE 장치이다.
- [10] 상기 PC5 인터페이스를 통해 V2X 메시지의 송신 또는 수신 중 하나 이상을 수행하기로 결정한 경우, RSU로 V2X 메시지의 전송 또는 RSU로부터 V2X 메시지의 수신 중 하나 이상을 수행할 수 있다.
- [11] 상기 SIPTO 구간 이내에, 상기 UE는 상기 제1 로컬 네트워크와의 PDN connection을 제2 로컬 네트워크와의 PDN connection으로 재설정할 수 있다.
- [12] 상기 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보는, 기지국이 로컬 네트워크의 경계에 있음을 나타내는 정보, 로컬 네트워크가 변경됨을 알리는 정보, Cell이 로컬 네트워크의 경계에 있음을 나타내는 정보, 로컬 네트워크의 경계에 RSU가 존재함을 알리는 정보, RSU의 ID 정보, RSU와 직접 통신을 수행하는 시간 정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.
- [13] 상기 UE는 상기 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보가 더 이상 수신되지 않는 경우, LTE Uu 인터페이스를 통해 V2X 메시지를 송신 또는 수신할 것을 결정할 수 있다.
- [14] 상기 UE는 상기 SIPTO 구간이 경과된 경우, LTE Uu 인터페이스를 통해 V2X 메시지를 송신 또는 수신할 것을 결정할 수 있다.

- [15] 상기 UE는 기지국이 로컬 네트워크의 경계에 있지 않음을 나타내는 정보, 로컬 네트워크가 변경되지 않음을 알리는 정보, Cell이 로컬 네트워크의 경계에 있지 않음을 나타내는 정보 또는 RSU가 존재하지 않음을 알리는 정보 중 하나 이상을 수신한 경우, LTE Uu 인터페이스를 통해 V2X 메시지를 송신 또는 수신할 것을 결정할 수 있다.
- [16] 상기 SIPTO 구간은, RSU와 직접 통신을 수행하는 시간 정보에 해당하는 시간, 상기 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보를 수신한 때부터 상기 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보가 더 이상 수신되지 않을 때까지의 시간, 상기 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보를 수신한 때부터 기지국이 로컬 네트워크의 경계에 있지 않음을 나타내는 정보, 로컬 네트워크가 변경되지 않음을 알리는 정보, Cell이 로컬 네트워크의 경계에 있지 않음을 나타내는 정보 또는 RSU가 존재하지 않음을 알리는 정보 중 하나 이상을 수신할 때까지의 시간 중 어느 하나일 수 있다.
- [17] 상기 PC5 인터페이스를 통한 V2X 메시지의 송신 또는 수신은, UE의 종류, V2X 메시지의 종류 또는 V2X 메시지의 우선순위에 따라 결정될 수 있다.
- [18] 상기 RSU는 상기 제1 로컬 네트워크와 상기 제2 로컬 네트워크 사이에 고정된 것일 수 있다.
- [19] 상기 UE는 상기 RSU로 V2X 메시지를 송신할 때, 메시지의 목적지를 상기 RSU를 가리키는 Layer-2 ID로 설정할 수 있다.
- [20] 상기 UE는 상기 RSU와 1:1 링크 수립 절차를 생략할 수 있다.
- 발명의 효과**
- [21] 본 발명에 따르면, V2X 통신에서 로컬 네트워크의 변경에도 서비스 연속성을 보장할 수 있다.
- [22] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- 도면의 간단한 설명**
- [23] 본 명세서에 첨부되는 도면은 본 발명에 대한 이해를 제공하기 위한 것으로서 본 발명의 다양한 실시형태들을 나타내고 명세서의 기재와 함께 본 발명의 원리를 설명하기 위한 것이다.
- [24] 도 1은 EPC(Evolved Packet Core)를 포함하는 EPS(Evolved Packet System)의 개략적인 구조를 나타내는 도면이다.
- [25] 도 2는 일반적인 E-UTRAN과 EPC의 아키텍처를 나타낸 예시도이다.
- [26] 도 3은 제어 평면에서의 무선 인터페이스 프로토콜의 구조를 나타낸 예시도이다.
- [27] 도 4는 사용자 평면에서의 무선 인터페이스 프로토콜의 구조를 나타낸 예시도이다.

- [28] 도 5는 랜덤 액세스 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [29] 도 6은 무선자원제어(RRC) 계층에서의 연결 과정을 나타내는 도면이다.
- [30] 도 7에는 UE간에 1:1 연결을 수립하는 절차가 도시되어 있다.
- [31] 도 8에는 LTE Uu 인터페이스를 통한 V2X 메시지의 송수신 예가 도시되어 있다.
- [32] 도 9에는 V2X 메시지의 로컬 라우팅을 위한 SIPTO@LN 및 로컬 MBMS 아키텍처가 도시되어 있다
- [33] 도 10에는 LTE-Uu 인터페이스를 통한 V2X 메시지 송수신 절차가 도시되어 있다.
- [34] 도 11에는 V2X 메시지의 송수신을 위한 로컬 네트워크의 예시적 구조가 도시되어 있다.
- [35] 도 12는 UE가 이동함에 따른 로컬 네트워크가 변경 및 이에 관련된 절차를 나타낸다.
- [36] 도 13 내지 도 14는 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [37] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 노드 장치에 대한 구성을 예시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [38] 이하의 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들을 소정 형태로 결합한 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려될 수 있다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성할 수도 있다. 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.
- [39] 이하의 설명에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [40] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다. 또한, 본 명세서 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.
- [41] 본 발명의 실시예들은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802 계열 시스템, 3GPP 시스템, 3GPP LTE 및 LTE-A 시스템 및 3GPP2 시스템 중 적어도 하나에 관련하여 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예들 중 본 발명의 기술적 사상을 명확히 드러내기 위해 설명하지 않은 단계들 또는 부분들은 상기 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다.

- [42] 이하의 기술은 다양한 무선 통신 시스템에서 사용될 수 있다. 명확성을 위하여 이하에서는 3GPP LTE 및 3GPP LTE-A 시스템을 위주로 설명하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [43] 본 문서에서 사용되는 용어들은 다음과 같이 정의된다.
- [44] - UMTS(Universal Mobile Telecommunications System): 3GPP에 의해서 개발된, GSM(Global System for Mobile Communication) 기반의 3 세대(Generation) 이동 통신 기술.
- [45] - EPS(Evolved Packet System): IP(Internet Protocol) 기반의 PS(packet switched) 코어 네트워크인 EPC(Evolved Packet Core)와 LTE/UTRAN 등의 액세스 네트워크로 구성된 네트워크 시스템. UMTS가 진화된 형태의 네트워크이다.
- [46] - NodeB: GERAN/UTRAN의 기지국. 옥외에 설치하며 커버리지는 매크로 셀(macro cell) 규모이다.
- [47] - eNodeB: E-UTRAN의 기지국. 옥외에 설치하며 커버리지는 매크로 셀(macro cell) 규모이다.
- [48] - UE(User Equipment): 사용자 기기. UE는 단말(terminal), ME(Mobile Equipment), MS(Mobile Station) 등의 용어로 언급될 수도 있다. 또한, UE는 노트북, 휴대폰, PDA(Personal Digital Assistant), 스마트폰, 멀티미디어 기기 등과 같이 휴대 가능한 기기일 수 있고, 또는 PC(Personal Computer), 차량 탑재 장치와 같이 휴대 불가능한 기기일 수도 있다. MTC 관련 내용에서 UE 또는 단말이라는 용어는 MTC 디바이스를 지칭할 수 있다.
- [49] - HNB(Home NodeB): UMTS 네트워크의 기지국으로서 옥내에 설치하며 커버리지는 마이크로 셀(micro cell) 규모이다.
- [50] - HeNB(Home eNodeB): EPS 네트워크의 기지국으로서 옥내에 설치하며 커버리지는 마이크로 셀 규모이다.
- [51] - MME(Mobility Management Entity): 이동성 관리(Mobility Management; MM), 세션 관리(Session Management; SM) 기능을 수행하는 EPS 네트워크의 네트워크 노드.
- [52] - PDN-GW(Packet Data Network-Gateway)/PGW: UE IP 주소 할당, 패킷 스크리닝(screening) 및 필터링, 과금 데이터 취합(charging data collection) 기능 등을 수행하는 EPS 네트워크의 네트워크 노드.
- [53] - SGW(Serving Gateway): 이동성 앵커(mobility anchor), 패킷 라우팅(routing), 유휴(idle) 모드 패킷 버퍼링, MME가 UE를 페이징하도록 트리거링하는 기능 등을 수행하는 EPS 네트워크의 네트워크 노드.
- [54] - NAS(Non-Access Stratum): UE와 MME간의 제어 플레인(control plane)의 상위 단(stratum). LTE/UMTS 프로토콜 스택에서 UE와 코어 네트워크간의 시그널링, 트래픽 메시지를 주고 받기 위한 기능적인 계층으로서, UE의 이동성을 지원하고, UE와 PDN GW 간의 IP 연결을 수립(establish) 및 유지하는 세션 관리 절차를 지원하는 것을 주된 기능으로 한다.

- [55] - PDN(Packet Data Network): 특정 서비스를 지원하는 서버(예를 들어, MMS(Multimedia Messaging Service) 서버, WAP(Wireless Application Protocol) 서버 등)가 위치하고 있는 네트워크.
- [56] - PDN 연결: 하나의 IP 주소(하나의 IPv4 주소 및/또는 하나의 IPv6 프리픽스)로 표현되는, UE와 PDN 간의 논리적인 연결.
- [57] - RAN(Radio Access Network): 3GPP 네트워크에서 NodeB, eNodeB 및 이들을 제어하는 RNC(Radio Network Controller)를 포함하는 단위. UE 간에 존재하며 코어 네트워크로의 연결을 제공한다.
- [58] - HLR(Home Location Register)/HSS(Home Subscriber Server): 3GPP 네트워크 내의 가입자 정보를 가지고 있는 데이터베이스. HSS는 설정 저장(configuration storage), 아이덴티티 관리(identity management), 사용자 상태 저장 등의 기능을 수행할 수 있다.
- [59] - PLMN(Public Land Mobile Network): 개인들에게 이동통신 서비스를 제공할 목적으로 구성된 네트워크. 오퍼레이터 별로 구분되어 구성될 수 있다.
- [60] - Proximity Service (또는 ProSe Service 또는 Proximity based Service): 물리적으로 근접한 장치 사이의 디스커버리 및 상호 직접적인 커뮤니케이션 또는 기지국을 통한 커뮤니케이션 또는 제 3의 장치를 통한 커뮤니케이션이 가능한 서비스. 이때 사용자 평면 데이터(user plane data)는 3GPP 코어 네트워크(예를 들어, EPC)를 거치지 않고 직접 데이터 경로(direct data path)를 통해 교환된다.
- [61] EPC(Evolved Packet Core)
- [62] 도 1은 EPC(Evolved Packet Core)를 포함하는 EPS(Evolved Packet System)의 개략적인 구조를 나타내는 도면이다.
- [63] EPC는 3GPP 기술들의 성능을 향상하기 위한 SAE(System Architecture Evolution)의 핵심적인 요소이다. SAE는 다양한 종류의 네트워크 간의 이동성을 지원하는 네트워크 구조를 결정하는 연구 과제에 해당한다. SAE는, 예를 들어, IP 기반으로 다양한 무선 접속 기술들을 지원하고 보다 향상된 데이터 전송 캐퍼빌리티를 제공하는 등의 최적화된 패킷-기반 시스템을 제공하는 것을 목표로 한다.
- [64] 구체적으로, EPC는 3GPP LTE 시스템을 위한 IP 이동 통신 시스템의 코어 네트워크(Core Network)이며, 패킷-기반 실시간 및 비실시간 서비스를 지원할 수 있다. 기존의 이동 통신 시스템(즉, 2 세대 또는 3 세대 이동 통신 시스템)에서는 음성을 위한 CS(Circuit-Switched) 및 데이터를 위한 PS(Packet-Switched)의 2 개의 구별되는 서브-도메인을 통해서 코어 네트워크의 기능이 구현되었다. 그러나, 3 세대 이동 통신 시스템의 진화인 3GPP LTE 시스템에서는, CS 및 PS의 서브-도메인들이 하나의 IP 도메인으로 단일화되었다. 즉, 3GPP LTE 시스템에서는, IP 캐퍼빌리티(capability)를 가지는 단말과 단말 간의 연결이, IP 기반의 기지국(예를 들어, eNodeB(evolved Node B)), EPC, 애플리케이션

- 도메인(예를 들어, IMS(IP Multimedia Subsystem))을 통하여 구성될 수 있다. 즉, EPC는 단-대-단(end-to-end) IP 서비스 구현에 필수적인 구조이다.
- [65] EPC는 다양한 구성요소들을 포함할 수 있으며, 도 1에서는 그 중에서 일부에 해당하는, SGW(Serving Gateway), PDN GW(Packet Data Network Gateway), MME(Mobility Management Entity), SGSN(Serving GPRS(General Packet Radio Service) Supporting Node), ePDG(enhanced Packet Data Gateway)를 도시한다.
- [66] SGW(또는 S-GW)는 무선 접속 네트워크(RAN)와 코어 네트워크 사이의 경계점으로서 동작하고, eNodeB와 PDN GW 사이의 데이터 경로를 유지하는 기능을 하는 요소이다. 또한, 단말이 eNodeB에 의해서 서빙(serving)되는 영역에 걸쳐 이동하는 경우, SGW는 로컬 이동성 앵커 포인트(anchor point)의 역할을 한다. 즉, E-UTRAN (3GPP 릴리즈-8 이후에서 정의되는 Evolved-UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) Terrestrial Radio Access Network) 내에서의 이동성을 위해서 SGW를 통해서 패킷들이 라우팅될 수 있다. 또한, SGW는 다른 3GPP 네트워크(3GPP 릴리즈-8 전에 정의되는 RAN, 예를 들어, UTRAN 또는 GERAN(GSM(Global System for Mobile Communication)/EDGE(Enhanced Data rates for Global Evolution) Radio Access Network)와의 이동성을 위한 앵커 포인트로서 기능할 수도 있다.
- [67] PDN GW(또는 P-GW)는 패킷 데이터 네트워크를 향한 데이터 인터페이스의 종료점(termination point)에 해당한다. PDN GW는 정책 집행 특징(policy enforcement features), 패킷 필터링(packet filtering), 과금 지원(charging support) 등을 지원할 수 있다. 또한, 3GPP 네트워크와 비-3GPP 네트워크 (예를 들어, I-WLAN(Interworking Wireless Local Area Network)과 같은 신뢰되지 않는 네트워크, CDMA(Code Division Multiple Access) 네트워크나 WiMax와 같은 신뢰되는 네트워크)와의 이동성 관리를 위한 앵커 포인트 역할을 할 수 있다.
- [68] 도 1의 네트워크 구조의 예시에서는 SGW와 PDN GW가 별도의 게이트웨이로 구성되는 것을 나타내지만, 두 개의 게이트웨이가 단일 게이트웨이 구성 옵션(Single Gateway Configuration Option)에 따라 구현될 수도 있다.
- [69] MME는, UE의 네트워크 연결에 대한 액세스, 네트워크 자원의 할당, 트래킹(tracking), 페이징(paging), 로밍(roaming) 및 핸드오버 등을 지원하기 위한 시그널링 및 제어 기능들을 수행하는 요소이다. MME는 가입자 및 세션 관리에 관련된 제어 평면(control plane) 기능들을 제어한다. MME는 수많은 eNodeB들을 관리하고, 다른 2G/3G 네트워크에 대한 핸드오버를 위한 종래의 게이트웨이의 선택을 위한 시그널링을 수행한다. 또한, MME는 보안 과정(Security Procedures), 단말-대-네트워크 세션 핸들링(Terminal-to-network Session Handling), 유휴 단말 위치결정 관리(Idle Terminal Location Management) 등의 기능을 수행한다.
- [70] SGSN은 다른 3GPP 네트워크(예를 들어, GPRS 네트워크)에 대한 사용자의 이동성 관리 및 인증(authentication)과 같은 모든 패킷 데이터를 핸들링한다.
- [71] ePDG는 신뢰되지 않는 비-3GPP 네트워크(예를 들어, I-WLAN, WiFi

핫스팟(hotspot) 등)에 대한 보안 노드로서의 역할을 한다.

- [72] 도 1을 참조하여 설명한 바와 같이, IP 캐퍼빌리티를 가지는 단말은, 3GPP 액세스는 물론 비-3GPP 액세스 기반으로 EPC 내의 다양한 요소들을 경유하여 사업자(즉, 오퍼레이터(operator))가 제공하는 IP 서비스 네트워크(예를 들어, IMS)에 액세스할 수 있다.
- [73] 또한, 도 1에서는 다양한 레퍼런스 포인트들(예를 들어, S1-U, S1-MME 등)을 도시한다. 3GPP 시스템에서는 E-UTRAN 및 EPC의 상이한 기능 개체(functional entity)들에 존재하는 2 개의 기능을 연결하는 개념적인 링크를 레퍼런스 포인트(reference point)라고 정의한다. 다음의 표 1은 도 1에 도시된 레퍼런스 포인트를 정리한 것이다. 표 1의 예시들 외에도 네트워크 구조에 따라 다양한 레퍼런스 포인트들이 존재할 수 있다.

[74] [표1]

레퍼런스 포인트	설명
S1-MME	E-UTRAN와 MME 간의 제어 플레인 프로토콜에 대한 레퍼런스 포인트(Reference point for the control plane protocol between E-UTRAN and MME)
S1-U	핸드오버 동안 eNB 간 경로 스위칭 및 베어러 당 사용자 플레인 터널링에 대한 E-UTRAN와 SGW 간의 레퍼런스 포인트(Reference point between E-UTRAN and Serving GW for the per bearer user plane tunnelling and inter eNodeB path switching during handover)
S3	유희(idle) 및/또는 활성화 상태에서 3GPP 액세스 네트워크 간 이동성에 대한 사용자 및 베어러 정보 교환을 제공하는 MME와 SGSN 간의 레퍼런스 포인트. 이 레퍼런스 포인트는 PLMN-내 또는 PLMN-간(예를 들어, PLMN-간 핸드오버의 경우)에 사용될 수 있음)(It enables user and bearer information exchange for inter 3GPP access network mobility in idle and/or active state. This reference point can be used intra-PLMN or inter-PLMN (e.g. in the case of Inter-PLMN HO).)
S4	(GPRS 코어와 SGW의 3GPP 앵커 기능 간의 관련 제어 및 이동성 지원을 제공하는 SGW와 SGSN 간의 레퍼런스 포인트. 또한, 직접 터널이 수립되지 않으면, 사용자 플레인 터널링을 제공함(It provides related control and mobility support between GPRS Core and the 3GPP Anchor function of Serving GW. In addition, if Direct Tunnel is not established, it provides the user plane tunnelling.)
S5	SGW와 PDN GW 간의 사용자 플레인 터널링 및 터널 관리를 제공하는 레퍼런스 포인트. 단말 이동성으로 인해, 그리고 요구되는 PDN 연결성을 위해서 SGW가 함께 위치하지 않은 PDN GW로의 연결이 필요한 경우, SGW 재배치를 위해서 사용됨(It provides user plane tunnelling and tunnel management between Serving GW and PDN GW. It is used for Serving GW relocation due to UE mobility and if the Serving GW needs to connect to a non-located PDN GW for the required PDN connectivity.)
S11	MME와 SGW 간의 레퍼런스 포인트
SGi	PDN GW와 PDN 간의 레퍼런스 포인트. PDN은, 오퍼레이터 외부 공용 또는 사설 PDN이거나 예를 들어, IMS 서비스의 제공을 위한 오퍼레이터-내 PDN일 수 있음. 이 레퍼런스 포인트는 3GPP 액세스의 Gi에 해당함(It is the reference point between the PDN GW

	and the packet data network. Packet data network may be an operator external public or private packet data network or an intra operator packet data network, e.g. for provision of IMS services. This reference point corresponds to Gi for 3GPP accesses.)
--	---

- [75] 도 1에 도시된 레퍼런스 포인트 중에서 S2a 및 S2b는 비-3GPP 인터페이스에 해당한다. S2a는 신뢰되는 비-3GPP 액세스 및 PDN GW 간의 관련 제어 및 이동성 지원을 사용자 평면에 제공하는 레퍼런스 포인트이다. S2b는 ePDG 및 PDN GW 간의 관련 제어 및 이동성 지원을 사용자 평면에 제공하는 레퍼런스 포인트이다.
- [76] 도 2는 일반적인 E-UTRAN과 EPC의 아키텍처를 나타낸 예시도이다.
- [77] 도시된 바와 같이, eNodeB는 RRC(Radio Resource Control) 연결이 활성화되어 있는 동안 게이트웨이로의 라우팅, 페이징 메시지의 스케줄링 및 전송, 브로드캐스터 채널(BCH)의 스케줄링 및 전송, 업링크 및 다운링크에서의 자원을 UE에게 동적 할당, eNodeB의 측정을 위한 설정 및 제공, 무선 베어러 제어, 무선 허가 제어(radio admission control), 그리고 연결 이동성 제어 등을 위한 기능을 수행할 수 있다. EPC 내에서는 페이징 발생, LTE_IDLE 상태 관리, 사용자 평면이 암호화, SAE 베어러 제어, NAS 시그널링의 암호화 및 무결성 보호 기능을 수행할 수 있다.
- [78] 도 3은 단말과 기지국 사이의 제어 평면에서의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 구조를 나타낸 예시도이고, 도 4는 단말과 기지국 사이의 사용자 평면에서의 무선 인터페이스 프로토콜의 구조를 나타낸 예시도이다.
- [79] 상기 무선 인터페이스 프로토콜은 3GPP 무선접속망 규격을 기반으로 한다. 상기 무선 인터페이스 프로토콜은 수평적으로 물리계층(Physical Layer), 데이터링크계층(Data Link Layer) 및 네트워크계층(Network Layer)으로 이루어지며, 수직적으로는 데이터정보 전송을 위한 사용자평면(User Plane)과 제어신호(Signaling) 전달을 위한 제어평면(Control Plane)으로 구분된다.
- [80] 상기 프로토콜 계층들은 통신 시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속(Open System Interconnection; OSI) 기준모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1 (제1계층), L2 (제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있다.
- [81] 이하에서, 상기 도 3에 도시된 제어 평면의 무선프로토콜과, 도 4에 도시된 사용자 평면에서의 무선 프로토콜의 각 계층을 설명한다.
- [82] 제1 계층인 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용하여 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공한다. 상기 물리계층은 상위에 있는 매체접속제어(Medium Access Control) 계층과는 전송 채널(Transport Channel)을 통해 연결되어 있으며, 상기 전송 채널을 통해 매체접속제어계층과 물리계층 사이의 데이터가 전달된다. 그리고, 서로 다른 물리계층 사이, 즉

- 송신측과 수신측의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 전달된다.
- [83] 물리채널(Physical Channel)은 시간축 상에 있는 여러 개의 서브프레임과 주파수축상에 있는 여러 개의 서브 캐리어(Sub-carrier)로 구성된다. 여기서, 하나의 서브프레임(Sub-frame)은 시간 축 상에 복수의 심볼 (Symbol)들과 복수의 서브 캐리어들로 구성된다. 하나의 서브프레임은 복수의 자원블록(Resource Block)들로 구성되며, 하나의 자원블록은 복수의 심볼(Symbol)들과 복수의 서브캐리어들로 구성된다. 데이터가 전송되는 단위시간인 TTI(Transmission Time Interval)는 1개의 서브프레임에 해당하는 1ms이다.
- [84] 상기 송신측과 수신측의 물리계층에 존재하는 물리 채널들은 3GPP LTE에 따르면, 데이터 채널인 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)와 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 및 제어채널인 PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) 및 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)로 나눌 수 있다.
- [85] 제2계층에는 여러 가지 계층이 존재한다.
- [86] 먼저 제2계층의 매체접속제어 (Medium Access Control; MAC) 계층은 다양한 논리채널 (Logical Channel)을 다양한 전송채널에 매핑시키는 역할을 하며, 또한 여러 논리채널을 하나의 전송채널에 매핑시키는 논리채널 다중화 (Multiplexing)의 역할을 수행한다. MAC 계층은 상위계층인 RLC 계층과는 논리채널 (Logical Channel)로 연결되어 있으며, 논리채널은 크게 전송되는 정보의 종류에 따라 제어평면(Control Plane)의 정보를 전송하는 제어채널(Control Channel)과 사용자평면(User Plane)의 정보를 전송하는 트래픽채널(Traffic Channel)로 나뉜다.
- [87] 제2 계층의 무선링크제어 (Radio Link Control; RLC) 계층은 상위계층으로부터 수신한 데이터를 분할 (Segmentation) 및 연결 (Concatenation)하여 하위계층이 무선 구간으로 데이터를 전송하기에 적합하도록 데이터 크기를 조절하는 역할을 수행한다.
- [88] 제2 계층의 패킷데이터수렴 (Packet Data Convergence Protocol; PDCP) 계층은 IPv4나 IPv6와 같은 IP 패킷 전송시에 대역폭이 작은 무선 구간에서 효율적으로 전송하기 위하여 상대적으로 크기가 크고 불필요한 제어정보를 담고 있는 IP 패킷 헤더 사이즈를 줄여주는 헤더압축 (Header Compression) 기능을 수행한다. 또한, LTE 시스템에서는 PDCP 계층이 보안 (Security) 기능도 수행하는데, 이는 제 3자의 데이터 감청을 방지하는 암호화 (Cipherring)와 제 3자의 데이터 조작을 방지하는 무결성 보호 (Integrity protection)로 구성된다.
- [89] 제3 계층의 가장 상부에 위치한 무선자원제어(Radio Resource Control; 이하 RRC라 약칭함) 계층은 제어평면에서만 정의되며, 무선 운반자(Radio Bearer; RB라 약칭함)들의 설정(Configuration), 재설정(Re-configuration) 및 해제(Release)와 관련되어 논리 채널, 전송 채널 및 물리 채널들의 제어를

- 담당한다. 이때, RB는 단말과 E-UTRAN간의 데이터 전달을 위해 제2계층에 의해 제공되는 서비스를 의미한다.
- [90] 상기 단말의 RRC와 무선망의 RRC계층 사이에 RRC 연결(RRC connection)이 있을 경우, 단말은 RRC연결상태(Connected Mode)에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC유희 모드(Idle Mode)에 있게 된다.
- [91] 이하 단말의 RRC 상태 (RRC state)와 RRC 연결 방법에 대해 설명한다. RRC 상태란 단말의 RRC가 E-UTRAN의 RRC와 논리적 연결(logical connection)이 되어 있는가 아닌가를 말하며, 연결되어 있는 경우는 RRC_CONNECTED 상태(state), 연결되어 있지 않은 경우는 RRC_IDLE 상태라고 부른다. RRC_CONNECTED 상태의 단말은 RRC 연결이 존재하기 때문에 E-UTRAN은 해당 단말의 존재를 셀 단위에서 파악할 수 있으며, 따라서 단말을 효과적으로 제어할 수 있다. 반면에 RRC_IDLE 상태의 단말은 E-UTRAN이 단말의 존재를 파악할 수는 없으며, 셀 보다 더 큰 지역 단위인 TA(Tracking Area) 단위로 핵심망이 관리한다. 즉, RRC_IDLE 상태의 단말은 셀에 비하여 큰 지역 단위로 해당 단말의 존재여부만 파악되며, 음성이나 데이터와 같은 통상의 이동통신 서비스를 받기 위해서는 해당 단말이 RRC_CONNECTED 상태로 천이하여야 한다. 각 TA는 TAI(Tracking area identity)를 통해 구분된다. 단말은 셀에서 방송(broadcasting)되는 정보인 TAC(Tracking area code)를 통해 TAI를 구성할 수 있다.
- [92] 사용자가 단말의 전원을 맨 처음 켜었을 때, 단말은 먼저 적절한 셀을 탐색한 후 해당 셀에서 RRC 연결을 맺고, 핵심망에 단말의 정보를 등록한다. 이후, 단말은 RRC_IDLE 상태에 머무른다. RRC_IDLE 상태에 머무르는 단말은 필요에 따라서 셀을 (재)선택하고, 시스템 정보(System information)나 페이징 정보를 살펴본다. 이를 셀에 캠프 온(Camp on)한다고 한다. RRC_IDLE 상태에 머물러 있던 단말은 RRC 연결을 맺을 필요가 있을 때 비로소 RRC 연결 과정 (RRC connection procedure)을 통해 E-UTRAN의 RRC와 RRC 연결을 맺고 RRC_CONNECTED 상태로 천이한다. RRC_IDLE 상태에 있던 단말이 RRC 연결을 맺을 필요가 있는 경우는 여러 가지가 있는데, 예를 들어 사용자의 통화 시도, 데이터 전송 시도 등이 필요하다거나, 아니면 E-UTRAN으로부터 페이징 메시지를 수신한 경우 이에 대한 응답 메시지 전송 등을 들 수 있다.
- [93] 상기 RRC 계층 상위에 위치하는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 연결관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management)등의 기능을 수행한다.
- [94] 아래는 도 3에 도시된 NAS 계층에 대하여 상세히 설명한다.
- [95] NAS 계층에 속하는 eSM (evolved Session Management)은 Default Bearer 관리, Dedicated Bearer관리와 같은 기능을 수행하여, 단말이 망으로부터 PS서비스를 이용하기 위한 제어를 담당한다. Default Bearer 자원은 특정 Packet Data Network(PDN)에 최초 접속 할 시에 망에 접속될 때 망으로부터 할당 받는다는

특징을 가진다. 이때, 네트워크는 단말이 데이터 서비스를 사용할 수 있도록 단말이 사용 가능한 IP 주소를 할당하며, 또한 default bearer의 QoS를 할당해준다. LTE에서는 크게 데이터 송수신을 위한 특정 대역폭을 보장해주는 GBR(Guaranteed bit rate) QoS 특성을 가지는 bearer와 대역폭의 보장 없이 Best effort QoS 특성을 가지는 Non-GBR bearer의 두 종류를 지원한다. Default bearer의 경우 Non-GBR bearer를 할당 받는다. Dedicated bearer의 경우에는 GBR또는 Non-GBR의 QoS특성을 가지는 bearer를 할당 받을 수 있다.

- [96] 네트워크에서 단말에게 할당한 bearer를 EPS(evolved packet service) bearer라고 부르며, EPS bearer를 할당 할 때 네트워크는 하나의 ID를 할당하게 된다. 이를 EPS Bearer ID라고 부른다. 하나의 EPS bearer는 MBR(maximum bit rate) 또는/그리고 GBR(guaranteed bit rate)의 QoS 특성을 가진다.
- [97] 도 5는 3GPP LTE에서 랜덤 액세스 과정을 나타낸 흐름도이다.
- [98] 랜덤 액세스 과정은 UE가 기지국과 UL 동기를 얻거나 UL 무선자원을 할당받기 위해 사용된다.
- [99] UE는 루트 인덱스(root index)와 PRACH(physical random access channel) 설정 인덱스(configuration index)를 eNodeB로부터 수신한다. 각 셀마다 ZC(Zadoff-Chu) 시퀀스에 의해 정의되는 64개의 후보(candidate) 랜덤 액세스 프리앰블이 있으며, 루트 인덱스는 단말이 64개의 후보 랜덤 액세스 프리앰블을 생성하기 위한 논리적 인덱스이다.
- [100] 랜덤 액세스 프리앰블의 전송은 각 셀마다 특정 시간 및 주파수 자원에 한정된다. PRACH 설정 인덱스는 랜덤 액세스 프리앰블의 전송이 가능한 특정 서브프레임과 프리앰블 포맷을 지시한다.
- [101] UE는 임의로 선택된 랜덤 액세스 프리앰블을 eNodeB로 전송한다. UE는 64개의 후보 랜덤 액세스 프리앰블 중 하나를 선택한다. 그리고, PRACH 설정 인덱스에 의해 해당되는 서브프레임을 선택한다. UE는 선택된 랜덤 액세스 프리앰블을 선택된 서브프레임에서 전송한다.
- [102] 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 수신한 eNodeB는 랜덤 액세스 응답(random access response, RAR)을 UE로 보낸다. 랜덤 액세스 응답은 2단계로 검출된다. 먼저 UE는 RA-RNTI(random access-RNTI)로 마스킹된 PDCCH를 검출한다. UE는 검출된 PDCCH에 의해 지시되는 PDSCH 상으로 MAC(Medium Access Control) PDU(Protocol Data Unit) 내의 랜덤 액세스 응답을 수신한다.
- [103] 도 6은 무선자원제어(RRC) 계층에서의 연결 과정을 나타낸다.
- [104] 도 6에 도시된 바와 같이 RRC 연결 여부에 따라 RRC 상태가 나타나 있다. 상기 RRC 상태란 UE의 RRC 계층의 엔티티(entity)가 eNodeB의 RRC 계층의 엔티티와 논리적 연결(logical connection)이 되어 있는가 아닌가를 말하며, 연결되어 있는 경우는 RRC 연결 상태(connected state)라고 하고, 연결되어 있지 않은 상태를 RRC 유희 모드(idle state)라고 부른다.
- [105] 상기 연결 상태(Connected state)의 UE는 RRC 연결(connection)이 존재하기

때문에 E-UTRAN은 해당 단말의 존재를 셀 단위에서 파악할 수 있으며, 따라서 UE를 효과적으로 제어할 수 있다. 반면에 유휴 모드(idle state)의 UE는 eNodeB가 파악할 수는 없으며, 셀 보다 더 큰 지역 단위인 트래킹 지역(Tracking Area) 단위로 핵심망(Core Network)이 관리한다. 상기 트래킹 지역(Tracking Area)은 셀들의 집합단위이다. 즉, 유휴 모드(idle state) UE는 큰 지역 단위로 존재여부만 파악되며, 음성이나 데이터와 같은 통상의 이동통신 서비스를 받기 위해서는 단말은 연결 상태(connected state)로 천이해야 한다.

- [106] 사용자가 UE의 전원을 맨 처음 켜었을 때, 상기 UE는 먼저 적절한 셀을 탐색한 후 해당 셀에서 유휴 모드(idle state)에 머무른다. 상기 유휴 모드(idle state)에 머물러 있던 UE는 RRC 연결을 맺을 필요가 있을 때 비로소 RRC 연결 과정(RRC connection procedure)을 통해 eNodeB의 RRC 계층과 RRC 연결을 맺고 RRC 연결 상태(connected state)로 천이한다.
- [107] 상기 유휴 모드(Idle state)에 있던 UE가 RRC 연결을 맺을 필요가 있는 경우는 여러 가지가 있는데, 예를 들어 사용자의 통화 시도 또는 상향 데이터 전송 등이 필요하다거나, 아니면 EUTRAN으로부터 페이징 메시지를 수신한 경우 이에 대한 응답 메시지 전송 등을 들 수 있다.
- [108] 유휴 모드(idle state)의 UE가 상기 eNodeB와 RRC 연결을 맺기 위해서는 상기한 바와 같이 RRC 연결 과정(RRC connection procedure)을 진행해야 한다. RRC 연결 과정은 크게, UE가 eNodeB로 RRC 연결 요청 (RRC connection request) 메시지 전송하는 과정, eNodeB가 UE로 RRC 연결 설정 (RRC connection setup) 메시지를 전송하는 과정, 그리고 UE가 eNodeB로 RRC 연결 설정 완료 (RRC connection setup complete) 메시지를 전송하는 과정을 포함한다. 이와 같은 과정에 대해서 도 6을 참조하여 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [109] 1) 유휴 모드(Idle state)의 UE는 통화 시도, 데이터 전송 시도, 또는 eNodeB의 페이징에 대한 응답 등의 이유로 RRC 연결을 맺고자 할 경우, 먼저 상기 UE는 RRC 연결 요청(RRC connection request) 메시지를 eNodeB로 전송한다.
- [110] 2) 상기 UE로부터 RRC 연결 요청 메시지를 수신하면, 상기 eNB는 무선 자원이 충분한 경우에는 상기 UE의 RRC 연결 요청을 수락하고, 응답 메시지인 RRC 연결 설정(RRC connection setup) 메시지를 상기 UE로 전송한다.
- [111] 3) 상기 UE가 상기 RRC 연결 설정 메시지를 수신하면, 상기 eNodeB로 RRC 연결 설정 완료(RRC connection setup complete) 메시지를 전송한다. 상기 UE가 RRC 연결 설정 메시지를 성공적으로 전송하면, 비로소 상기 UE는 eNodeB과 RRC 연결을 맺게 되고 RRC 연결 모드로 천이한다.
- [112] 도 7에는 UE간에 1:1 연결을 수립하는 절차가 도시되어 있다. 도 7과 같은 절차를 통해 1:1 연결을 수립한 UE는 PC5 인터페이스(D2D 인터페이스 또는 sidelink at the physical layer)를 통해 V2X 메시지를 송수신할 수 있다. 이 절차에 관련하여 보다 상세한 사항은 TS 23.303의 5.4.5.2절 (Establishment of secure layer-2 link over PC5)에 개시된 내용이 참조된다. 이러한 1:1 PC5 인터페이스

연결을 통한 V2X 메시지 송수신은 UE 간 V2X 메시지 송수신 뿐만 아니라 UE가 UE-type RSU와 V2X 메시지를 주고 받을 때도 사용될 수 있다. 또한, 상기와 같은 1:1 PC5 인터페이스 연결을 통한 V2X 메시지 송수신이 아닌 1:many 브로드캐스트 형태의 V2X 메시지 송수신이 보편적으로 사용될 수 있는데, 이는 TS 23.285에 개시된 내용이 참조된다.

[113] 또한, V2X 메시지 송수신의 일 방법으로서, UE와 UE간의 PC5 인터페이스뿐 아니라, LTE-Uu 기반의 V2X 메시지 송수신 방법이 사용될 수 있다. 도 8에는 이러한 LTE Uu 인터페이스를 통한 V2X 메시지의 송수신 예가 도시되어 있다. 도 8을 참조하면, UE가 LTE-Uu 인터페이스를 통해 V2X 메시지를 전송하고, V2X 메시지가 LTE-Uu를 통해 여러 UE에 전달될 수 있다. V2X 메시지 송수신의 지연을 줄이기 위해, V2X 메시지의 로컬 라우팅이 사용될 수 있다. 이를 위해, 3GPP TS 23.401에 제시된 SIPTO@LN(Selected IP Traffic Offload at Local Network)가 고려될 수 있다. 도 9에는 V2X 메시지의 로컬 라우팅을 위한 SIPTO@LN 및 로컬 MBMS 아키텍처가 도시되어 있다. 도 9를 참조하면, 코어 네트워크 엔티티와 V2X 애플리케이션 서버는 지연을 줄이기 위해 액세스 네트워크에 가깝게 위치한다.

[114] 도 10에는 LTE-Uu 인터페이스를 통한 V2X 메시지 송수신 절차가 도시되어 있다. 도 10을 참조하며, 단계 S1001에서 UE는 V2V / P 서비스들에 대한 V2X 메시지의 MBMS 수신을 위해 필요한 정보를 획득한다. 단계 S1002에서, UE-1은 LTE-Uu를 통해 V2X 메시지를 전송한다. UE-1은 TS 23.401에서 설명된 것처럼 LTE-Uu를 통해 V2V / P 서비스에 대한 V2X 메시지를 전송하기 위해 이미 로컬 네트워크 PDN 연결에서 SIPTO를 설정하였다. eNB는 V2X 메시지를 수신하고 V2X 메시지는 S-GW / L-GW를 통해 V2X 애플리케이션 서버로 라우팅된다. 단계 S1003에서, V2X 애플리케이션 서버는 V2X 메시지와 메시지의 타겟 영역을 포워딩하기로 결정한다. V2X 애플리케이션 서버는 MBMS delivery를 통해 V2X 메시지를 메시지의 타겟 영역으로 전송한다. MBMS 전달에 사용되는 MBMS 베어러는 사전 설정될 수 있다. 이하의 설명에서 로컬 네트워크는 V2X 서비스를 위한 로컬 네트워크, V2X 메시지의 local routing을 위한 로컬 네트워크 등으로 해석될 수 있다.

[115] 도 11에는 V2X 메시지의 송수신을 위한 로컬 네트워크의 예시적 구조가 도시되어 있다. 이러한 로컬 네트워크를 통한 LTE-Uu 기반의 V2X 메시지 전송 방법에서는, 고속으로 이동하는 차량의 특성상, 운행 도중에 서비스를 받는 로컬 네트워크가 변경될 가능성이 크다. 예를 들어, 도 11에서 UE#1의 serving eNB가 eNB#1-m인데, 로컬 네트워크 #1을 통해 V2X 메시지 송수신을 하다가 이동하여 eNB#2-1로부터 서비스를 받게 되면 로컬 네트워크가 변경된다. 즉, PDN connection이 연결되어 있는 Local GW가 변경되고, 이에 unicast 전송을 위해 로컬 네트워크 #2에서 PDN connection을 재생성해야 한다. 또한, 로컬 네트워크 #1의 MBMS 수신도 더 이상 받지 못하게 된다. 즉, 로컬 네트워크 하에서, LTE Uu

인터페이스를 통한 V2X 메시지 송수신은 로컬 네트워크의 변경 시, PDN connection의 해제 및 새로운 로컬 네트워크의 L-GW와의 PDN 연결 수립이 필요하다. 이 과정에서 V2X 메시지를 송수신할 수 없어 서비스 연결성에 문제가 발생할 수 있다. 이하 도 12를 참조하여, 이에 대해 보다 상세히 살펴본다.

- [116] 도 12는 도 11에서 예시한 로컬 네트워크 시나리오에서 UE가 이동함에 따라 로컬 네트워크 #1에 속한 eNB#1-m으로부터 로컬 네트워크 #2에 속한 eNB#2-1로 이동하는 절차를 보여준다. UE는 로컬 네트워크를 이동함에 따라 이전에 로컬 네트워크 #1에 속한 L-GW#1과 설정했던 PDN connection이 끊어진다. 이에 로컬 네트워크 #2에 속한 L-GW#2와 다시 PDN connection을 설정해야 한다.
- [117] 단계 S1201에서, UE는 로컬 네트워크 #1에 속한 L-GW#1과 PDN connection이 설정되어 있다. 이에 UE는 V2X 메시지를 이 PDN connection을 이용하여 전송할 수 있다. 단계 S1202에서, UE가 이동함에 따라 로컬 네트워크 #1에 속한 eNB#1-m으로부터 로컬 네트워크 #2에 속한 eNB#2-1로 handover 절차가 수행된다. 자세한 handover 절차는 TS 23.401의 5.5.1절 (Intra-E-UTRAN handover)을 참고한다.
- [118] 단계 S1203에서, MME는 handover 절차 시, target eNB 또는 source MME (이는 MME가 바뀐 경우)로부터 수신한 정보에 기반하여, source eNB인 eNB#1-m과 target eNB인 eNB#2-1가 서로 다른 로컬 네트워크에 속함을 인지한다. 이에 L-GW가 변경된 바, PDN connection이 더 이상 유지될 수 없고 이에 이를 disconnect 해야 함을 결정한다.
- [119] 단계 S1204에서, MME는 PDN connection이 설정되어 있던 GW인 L-GW#1로 Delete Session Request 메시지를 전송한다. 단계 S1205에서, L-GW#1은 Delete Session Response 메시지로 응답한다. 단계 S1206에서, MME는 UE로 하여금 PDN connection을 끊고 동일 APN으로 PDN connection을 설정하도록 지시하는 Deactivate EPS Bearer Context Request 메시지를 전송한다. 이를 위해 상기 메시지는 request for reactivation 정보를 포함한다. 단계 S1207에서, UE는 이 PDN connection에 대한 모든 resource를 release하고, MME에게 Deactivate EPS Bearer Context Accept 메시지로 응답한다.
- [120] 단계 S1208에서, 상기 단계 S1206에서 MME로부터 수신한 Deactivate EPS Bearer Context Request 메시지가 끊은 PDN connection과 동일한 APN으로 PDN connection을 재설정할 것을 지시하는 정보를 포함한 바, UE는 해당 APN으로 PDN connection을 설정하기 위한 PDN Connectivity Request 메시지를 MME로 전송한다. 단계 S1209에서, MME는 PDN connection을 설정하기 위해 GW인 L-GW#2로 Create Session Request 메시지를 전송한다. 단계 S1210에서, L-GW#2는 Create Session Response 메시지로 응답한다. 단계 S1211에서, MME는 eNB#2-1에게 설정되는 PDN connection에 대한 context 정보 및 UE에게 전송할 NAS 메시지인 PDN Connectivity Accept 메시지를 포함하는 Bearer Setup Request 메시지를 전송한다. 단계 S1212에서, eNB#2-1은 UE에게 상기 PDN connection에

대한 bearer 정보 및 PDN Connectivity Accept 메시지를 포함한 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 전송한다. 단계 S1213에서, UE는 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지로 eNB#2-1에게 응답한다. 단계 S1214에서, eNB#2-1은 MME에게 Bearer Setup Response 메시지를 전송한다. 단계 S1215에서, UE는 MME에게 PDN Connectivity Complete 메시지를 전송한다. 이 후 UE는 uplink data를 전송할 수 있다.

- [121] 단계 S1216에서, MME는 L-GW#2에게 UE로의 downlink data 전송이 가능하도록 하기 위해 eNB#2-1에 대한 정보를 포함하여 Modify Bearer Request 메시지를 전송한다. 단계 S1217에서, L-GW#2는 Modify Bearer Response 메시지로 응답한다. 이 후 L-GW#2는 UE로 downlink data를 전송할 수 있다.
- [122] 상술한 절차 중 단계 S1202부터 단계 S1215 사이, 즉 target 로컬 네트워크에서 PDN connection이 설정되기 전까지는 UE가 V2X 메시지를 전송할 수 없고, 따라서 서비스 연속성에 문제가 발생할 수 있다. 이는 V2X UE의 속도가 고속일 수록, 교외 등 네트워크 환경이 로컬 네트워크 위주로 구성된 경우 더 큰 문제가 될 수 있다.
- [123] 이하에서는 이와 같은 문제를 해결할 수 있는, 효율적인 V2X 메시지 송수신 방법에 대해 살펴본다.
- [124] 실시예 1
- [125] UE는 제1 로컬 네트워크의 LTE Uu 인터페이스를 통해 V2X 메시지를 수신하거나 또는 송신할 수 있다. 즉, UE가 로컬 네트워크를 통해 LTE-Uu로 V2X 서비스를 받고 있다. V2X 메시지를 송신(즉, uplink transmission)은 unicast 방식의 전송일 수 있고, V2X 메시지를 수신(즉, downlink transmission)은 unicast, broadcast, multicast 방식의 전송일 수 있다. broadcast/multicast 방식의 경우 MBMS, SC-PTM 전송일 수 있다.
- [126] UE는 제1 로컬 네트워크의 제1 기지국으로부터 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보를 수신할 수 있다. 이 경우, UE는 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보에 기초하여, SIPTO 구간 동안, PC5 인터페이스를 통해 V2X 메시지의 송신 또는 수신 중 하나 이상을 수행할 것을 결정할 수 있다. 만약, PC5 인터페이스를 통해 V2X 메시지의 송신 또는 수신 중 하나 이상을 수행하기로 결정한 경우, RSU로 V2X 메시지의 전송 또는 RSU로부터 V2X 메시지의 수신 중 하나 이상을 수행할 수 있다. 이 SIPTO 구간 이내에, UE는 제1 로컬 네트워크와의 PDN connection을 제2 로컬 네트워크와의 PDN connection으로 재설정할 수 있다. 여기서 SIPTO 구간은, 앞서 도 12에서 설명된 것과 같은 L-GW가 변경되는 구간 및/또는 RSU가 V2X 메시지를 처리하는 구간일 수 있다. 구체적으로, 상기 SIPTO 구간은, RSU와 직접 통신을 수행하는 시간 정보에 해당하는 시간, 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보를 수신한 때부터 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보가 더 이상 수신되지 않을 때까지의 시간, 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보를 수신한 때부터 기지국이 로컬 네트워크의 경계에 있지 않음을 나타내는 정보, 로컬 네트워크가

변경되지 않음을 알리는 정보, Cell이 로컬 네트워크의 경계에 있지 않음을 나타내는 정보 또는 RSU가 존재하지 않음을 알리는 정보 중 하나 이상을 수신할 때까지의 시간 중 어느 하나에 상응하는 것일 수 있다.

- [127] 상술한 설명에서, 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보는, 기지국이 로컬 네트워크의 경계(또는 끝단)에 있음을 나타내는 정보, 로컬 네트워크가 변경됨(또는 변경될 것임)을 알리는 정보, Cell이 로컬 네트워크의 경계(또는 끝단)에 있음을 나타내는 정보, 로컬 네트워크의 경계(또는 로컬 네트워크 간)에 RSU(또는 UE-type RSU)가 존재함을 알리는 정보, RSU의 ID 정보, RSU와 직접 통신을 수행하는 시간 정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. RSU의 ID 정보는 Layer-2 ID, IP address 중 하나 이상을 포함할 수 있다. (이처럼 eNB로부터 RSU의 ID 정보를 획득할 수도 있고, 후술하는 실시예 2에서 제안된 바와 같이 다양한 방식으로 획득될 수도 있다.) RSU와 직접 통신을 수행하는 시간 정보는 시작 시간과 종료 시간으로 제공될 수도 있고, 이 정보를 획득한 시간으로부터 period 정보(수 ms, 수 sec 등으로)로 제공될 수도 있다. 이러한 정보는 UE의 PDN connection이 target 로컬 네트워크에서 재설정될 때까지 소요되는 시간을 감안하여 설정될 수 있다. 또는 PDN connection이 재설정될 때까지와 같은 형태의 지시 정보일 수도 있다. 이는 상기 SIPTO 구간에 상응하는 정보일 수 있다. 상술한 정보들은 eNB 외에 다른 네트워크 노드(예, MME, V2X Control Function 등)로부터 획득할 수도 있고, 미리 설정되어 있을 수도 있다. 특히, RSU가 존재함을 알리는 정보는 UE-type RSU로부터 획득(예를 들면, UE-type RSU가 자신의 존재를 direct discovery 메시지 등을 통해 알림)할 수도 있다. 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보는 eNB가 SIB로 broadcast 할 수도 있고, UE에게 handover를 지시하면서 이 메시지에 포함시켜 제공할 수도 있다.
- [128] UE는 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보가 더 이상 수신되지 않는 경우, LTE Uu 인터페이스를 통해 V2X 메시지를 송신 또는 수신할 것을 결정할 수 있다. 또는, UE는 SIPTO 구간이 경과된 경우, LTE Uu 인터페이스를 통해 V2X 메시지를 송신 또는 수신할 것을 결정할 수 있다. 또는 UE는 기지국이 로컬 네트워크의 경계에 있지 않음을 나타내는 정보, 로컬 네트워크가 변경되지 않음을 알리는 정보, Cell이 로컬 네트워크의 경계에 있지 않음을 나타내는 정보 또는 RSU가 존재하지 않음을 알리는 정보 중 하나 이상을 수신한 경우, LTE Uu 인터페이스를 통해 V2X 메시지를 송신 또는 수신할 것을 결정할 수 있다. 상술한 정보들은 eNB 외에 다른 네트워크 노드(예, MME, V2X Control Function 등)로부터 획득할 수도 있고, 미리 설정되어 있을 수도 있다. 특히, RSU가 존재함을 알리는 정보는 UE-type RSU로부터 획득(예를 들면, UE-type RSU가 자신의 존재를 direct discovery 메시지 등을 통해 알림)할 수도 있다.
- [129] PC5 인터페이스를 통한 V2X 메시지의 송신 또는 수신(또는, PC5 인터페이스를 통한 V2X 메시지의 송신 또는 수신시 LTE Uu 인터페이스로의 동시/중복 전송)은, UE의 종류, V2X 메시지의 종류 또는 V2X 메시지의 우선순위에 따라

결정될 수 있다. 예를 들어, UE는 PC5 인터페이스를 통한 V2X 메시지의 송신 또는 수신과 관련하여, 다음 a) ~ f) 중 하나의 송/수신 방식을 결정할 수 있다. (a)~f) 중 하나가 상기 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보 획득 시 획득될 수도 있다)

[130] a) LTE-Uu로 V2X 메시지를 송수신하는 대신 PC5로 V2X 메시지를 송수신

[131] b) LTE-Uu로 V2X 메시지를 송신하는 대신 PC5로 V2X 메시지를 송신. 이에 수신은 그대로 LTE-Uu로 함.

[132] c) LTE-Uu로 V2X 메시지를 수신하는 대신 PC5로 V2X 메시지를 수신. 이에 송신은 그대로 LTE-Uu로 함.

[133] d) LTE-Uu로 V2X 메시지를 송수신하면서 PC5로도 V2X 메시지를 송수신

[134] e) LTE-Uu로 V2X 메시지를 송신하면서 PC5로도 V2X 메시지를 송신. 이에 수신은 LTE-Uu로만 함.

[135] f) LTE-Uu로 V2X 메시지를 수신하면서 PC5로도 V2X 메시지를 수신. 이에 송신은 LTE-Uu로만 함.

[136] 이 때, a)~f) 중 V2X 메시지 송신을 포함하는 경우 (즉, a), b), d), e)에 대해), UE가 항상 이를 결정할 수도 있고 다음 i)~iii) 중 하나 이상의 정보에 기반하여 일정한 조건에 해당하는 경우에만 결정할 수도 있다.

[137] i) UE의 종류: 이는 UE가 vehicle인지 pedestrian (또는 individual이 소유한 UE)인지 여부, vehicle이라면 그 type (예를 들면 일반 차량인지 특수 목적의 차량인지 (앰블런스, duty 중인 경찰차, 위험물질적재차량, 스쿨버스, 대중교통 등))

[138] ii) UE가 전송하고자 하는 V2X 메시지의 종류: 가령, road safety 목적인지 아닌지 등

[139] iii) UE가 전송하고자 하는 V2X 메시지의 우선순위

[140] 예를 들어, UE가 특수 목적의 차량인 경우 a)를 결정할 수 있다. 또 다른 예로, UE가 전송하고자 하는 V2X 메시지의 우선순위가 일정한 우선순위 이상인 경우 d)를 결정할 수 있다. 또 다른 예로, UE가 특수 목적의 차량이고 UE가 전송하고자 하는 V2X 메시지의 우선순위가 일정한 우선순위 이상인 경우 e)를 결정할 수 있다.

[141] RSU는 제1 로컬 네트워크와 제2 로컬 네트워크 사이에 고정된 것일 수 있다. 예를 들어, 도 13에 도시된 바와 같이, 로컬 네트워크 #1과 로컬 네트워크 #2 사이에 위치할 수 있다. 또는, 이와 달리 RSU가 2개가 배치되되, 하나는 로컬 네트워크 #1을 통해 V2X 서비스를 받고/제공하고 다른 하나는 로컬 네트워크 #2를 통해 V2X 서비스를 받고/제공할 수 있다. RSU는 로컬 네트워크 #1을 통해 V2X 서비스를 받거나 제공할 수도 있고, 로컬 네트워크 #2를 통해 V2X 서비스를 받거나 제공할 수도 있다. 또는 다수의 로컬 네트워크, 즉 도 13에서 로컬 네트워크 #1과 로컬 네트워크 #2 모두를 통해 V2X 서비스를 받고/제공할 수 있다. 이러한 경우 RSU가 uplink transmission이 요구되는 경우 상기 모든 로컬

네트워크로 SIPTO@LN PDN connection을 생성할 수 있다. 또한 상기 RSU는 상기 모든 로컬 네트워크로부터 traffic 수신이 가능할 수 있다.

- [142] RSU는 UE로부터 PC5 인터페이스를 통해 수신한 V2X 메시지를 자신이 서비스 받고 있는 로컬 네트워크(들)으로 uplink transmission을 수행할 수 있다. 또한, RSU는 자신이 서비스 받고 있는 로컬 네트워크(들)으로부터 수신한 downlink traffic을 PC5 인터페이스를 통해 UE들에게 포워딩 할 수 있다. RSU가 PC5 인터페이스를 통해 UE로부터 V2X 메시지를 수신하여 이를 자신의 PDN connection을 통해 V2X 애플리케이션 서버로 전송할지 아니면 PC5 인터페이스를 통해 다른 UE들에게 전송할 지에 대한 결정은, V2X 메시지의 내용 (이는 V2X Application 메시지 내용을 의미) 및/또는 설정되어 있는 configuration에 기반할 수 있다. RSU가 PC5 인터페이스를 통해 UE로 V2X 메시지를 수신하여 이를 V2X 애플리케이션 서버로 전송 시, 상기 V2X 메시지를 Application Layer에서 해석한 후, 이를 자신이 생성한 V2X 메시지와 동일한 방식으로, 즉 자신의 IP address를 source IP address로 설정하여 V2X 애플리케이션 서버로 전송한다. 그러나, V2X Application 메시지 내용은 UE가 생성한 내용이다. V2X 서비스는 그 특성상 V2X Application Layer에서 V2X 메시지 내용을 해석하여 포워딩/distribution이 필요 시, 이를 재전송하는 바, UE가 보낸 V2X 메시지를 RSU를 통해 수신해도 V2X 애플리케이션 서버의 Application Layer는 UE가 포함시킨 V2X 메시지를 그대로 받아들 수 있다. 즉, UE가 전송한 V2X 메시지가 RSU를 통해 V2X 애플리케이션 서버로, 그리고 다시 RSU를 통해 상기 송신 UE의 주변 UE들로 전송되든지, 아니면 UE가 전송한 V2X 메시지가 RSU를 통해 송신 UE의 주변 UE들로 전송되든지 송신 UE가 생성한 V2X 메시지의 Application 메시지 내용은 그대로 유지된다.
- [143] 만약, 각 로컬 네트워크마다 RSU를 배치시키는 경우, RSU가 UE로부터 PC5 인터페이스를 통해 V2X 메시지를 수신하면 이를 자신이 서비스 받고 있는 로컬 네트워크(들)으로 uplink transmission을 수행 및/또는 이웃 RSU로 포워딩 할 수도 있다. 이는 자신이 서비스 받고 있는 로컬 네트워크(들)으로부터 downlink traffic을 수신했을 때도 마찬가지로 PC5 인터페이스를 통해 UE들에게 포워딩 및/또는 이웃 RSU로 포워딩할 수 있다.
- [144] 한편, UE는 RSU로 V2X 메시지를 송신할 때, 메시지의 목적지를 RSU를 가리키는 Layer-2 ID로 설정할 수 있다. 이 때, UE는 RSU와 1:1 링크 수립 절차를 생략하는 것일 수 있다. 이에 관한 상세한 내용은 후술하는 실시예 2에 대한 설명을 참조하기로 한다.
- [145] 도 14에서는 로컬 네트워크 시나리오에서 UE가 이동함에 따라 로컬 네트워크 #1에 속한 eNB#1-m으로부터 로컬 네트워크 #2에 속한 eNB#2-1로 이동할 때, 실시예 1에 따른 네트워크 노드들의 동작을 예시한다. UE는 로컬 네트워크를 이동함에 따라 이전에 로컬 네트워크 #1에 속한 L-GW#1과 설정했던 PDN connection이 끊어진다. 이에 로컬 네트워크 #2에 속한 L-GW#2와 다시 PDN

connection을 설정해야 한다. 본 발명에 따라 UE는 PDN connection을 재설정하기까지 RSU와의 직접 통신을 통해 V2X 서비스를 끊김 없이 받을 수 있다. 이하, 이에 관하여 각 단계별로 상세히 살펴본다.

- [146] 단계 S1401에서, UE-type RSU는 이동이 없는 형태의 UE이며, UE는 로컬 네트워크 #1의 L-GW#1과 PDN connection을 설정하고 있다. 단계 S1402에서, UE는 로컬 네트워크 #1에 속한 L-GW#1과 PDN connection이 설정되어 있다. UE는 V2X 메시지를 이 PDN connection을 이용하여 전송할 수 있다. 단계 S1403에서 UE는 LTE-Uu를 통해 V2X 서비스를 받는 것을 멈추고 대신 PC5를 통해 V2X 서비스를 받는 것을 결정할 수 있다. 즉, V2X 메시지를 RSU로 전송해야 함을 결정할 수 있다. 이에 V2X 메시지를 PC5 인터페이스를 통해 RSU로 전송한다. UE 및 RSU의 자세한 동작은 앞서 설명에서 상세히 설명되었으므로 생략하기로 한다. PC5를 통한 V2X 메시지 전송을 결정하는 동작은 단계 S1404에서 일어날 수도 있다.
- [147] 단계 S1404~단계 S1417는 도 12의 단계 S1202~ S1215와 동일하므로 이에 대한 설명으로 대체한다. 단계 S1404~단계 S1417가 수행되는 사이(이는 상술한 SIPTO 구간에 해당할 수 있다) UE는 V2X 메시지를 RSU에게 전송한다. 이러한 V2X 메시지는 주기적인 V2X 메시지 및 이벤트 발생에 따라 생성될 수 있는 V2X 메시지를 포함한다.
- [148] 단계 S1418에서, UE는 PC5를 통해 V2X 서비스를 받는 것을 멈추고 대신 LTE-Uu를 통해 V2X 서비스를 받는 것을 결정한다. 즉, V2X 메시지를 재설정된 PDN connection을 통해 전송해야 함을 결정한다. 이에 V2X 메시지를 PDN connection을 통해 V2X Application Server에게 전송한다.
- [149] 단계 S1419~ 단계 S1420는 도 12의 단계 S1216~S1217과 동일하므로 상세한 설명은 단계 S1216~S1217에 기술된 내용으로 대체한다.
- [150] 실시예 2
- [151] 두 번째 실시예는, UE가 RSU로 V2X 메시지를 전송할 때 지연을 줄이기 위한 방법에 관한 것이다. 기존 UE가 RSU로 V2X 메시지를 전송하는 경우, direct discovery 절차를 통해 RSU를 인지하는 과정과 이후 direct one-to-one link를 설정하는 과정이 필요하다. 그러나, 이 과정을 모두 수행하는 것은 PC5 무선 자원을 소요하는 문제를 야기한다. 특히, V2X에서는 많은 수의 차량이 자신의 주행 정보나 교통 정보 등을 RSU로 전송할 수 있는데, 이러한 경우는 더욱 radio resource 측면에 burden이 될 수 있다. UE가 RSU와 PC5 인터페이스를 통해 V2X 메시지를 주고 받는 것은 실시예 1에서도 기술되었다.
- [152] UE가 V2X 메시지를 전송 시, IP 기반의 메시지 전송 방식을 사용하는 경우 (즉, IP-based 전송으로 IP 패킷 형태의 메시지를 전송), 전송하는 메시지의 destination Layer-2 ID를 RSU를 가리키는 Layer-2 ID로 설정 및/또는 destination IP address를 RSU를 가리키는 IP address로 설정할 수 있다. 이와 같이 설정된 메시지는 direct communication (이는 one-to-many direct communication일 수 있음)을 통해 전송될

수 있다. 이러한 경우, 특히, direct discovery 절차 및 UE와 UE-type RSU가 direct one-to-one link를 설정하는 절차는 수행되지 않을 수 있다.

- [153] RSU를 가리키는 Layer-2 ID 및 IP address는, 수신하는 UE가 RSU 기능을 수행하는 경우 (즉, UE-type RSU인 경우)에만 이를 자신의 애플리케이션 레이어로 전달하도록 하는 기능을 수행한다. 이에 RSU 기능을 수행하는 않는 UE가 상기 메시지를 수신한 경우, 상기 목적지 Layer-2 ID 및/또는 IP address에 기반하여 필터하여 자신의 애플리케이션 레이어로 전달하지 않는다. 즉, discard한다.
- [154] 만약, UE가 V2X 메시지를 전송 시, IP 기반이 아닌 메시지 전송 방식을 사용하는 경우 (즉, IP-less 형태의 메시지를 전송), 전송하는 메시지의 destination Layer-2 ID를 RSU를 가리키는 Layer-2 ID로 설정할 수 있다. 이 메시지는 direct communication (이는 one-to-many direct communication일 수 있음)을 통해 전송될 수 있다. 여기서, RSU를 가리키는 Layer-2 ID는, 수신하는 UE가 RSU 기능을 수행하는 경우 (즉, UE-type RSU인 경우)에만 이를 자신의 애플리케이션 레이어로 전달하도록 하는 기능을 수행한다. RSU 기능을 수행하는 않는 UE가 상기 메시지를 수신한 경우, 상기 목적지 Layer-2 ID에 기반하여 필터하여 자신의 애플리케이션 레이어로 전달하지 않는다. 즉, discard한다. 상술한 방식에서 Layer-2 ID 설정에 관해서는 TS 36.321의 내용을 참고할 수 있다. 추가적으로 상술한 방식에서 메시지 전송 시, PDCP 헤더의 PDU type (= SDU type)에 상기 메시지가 RSU에게 전송되는 메시지임을 나타내는 값으로 설정할 수 있다. 이에 상기 정보가 수신 메시지의 필터링에 추가로 사용될 수도 있다.
- [155] RSU를 가리키는 Layer-2 ID와 IP address는 UE에 기 설정되거나 네트워크에서 provisioning/제공할 수 있다. 또는 RSU가 제공한 것일 수도 있다.
- [156] RSU를 가리키는 Layer-2 ID와 IP address가 네트워크에서 제공하는 경우, eNB, MME, 파라미터 설정을 담당하는 네트워크 펄스 (예, ProSe Function, V2X Function 등)과 같은 다양한 네트워크 노드/펄스가 제공할 수 있다. 예를 들어, eNB가 제공하는 경우 SIB 메시지나 dedicated signalling을 통해 UE에게 제공할 수 있다. MME가 제공하는 경우 NAS 메시지를 통해 UE에게 제공할 수 있다. 상기 RSU를 가리키는 Layer-2 ID와 IP address를 RSU가 제공하는 경우, PC5 discovery message 에 Layer-2 ID 및/또는 IP address를 포함시켜 주기적으로 announcing할 수 있다. 상기 PC5 discovery 메시지는 232 bits인 PC5-D message를 의미할 수도 있고, 새롭게 정의된 PC5 메시지일 수도 있다. 후자인 경우 한번에 전송될 수 있도록 size를 232 bits로 제한할 수 있다. 상기 discovery message는 이 메시지가 RSU의 정보를 포함함을 나타낼 수 있으며, 이 때 상기 포함하는 주소 정보가 어떠한 서비스에 대한 것임을 구체적으로 나타낼 수도 있다. 예를 들어, 포함하는 주소 정보가 교통정보 수집용, 사고발생 접수용, 운행정보 수집용, 주차장 관리용 등임을 나타낼 수 있다. 이에 다양한 서비스를 제공하는 RSU는 그 서비스에 따라 각각 다른 주소를 사용할 수 있으며 (Layer-2 ID를 각각 다르게

및/또는 IP address를 각각 다르게), 이에 자신이 제공하는 모든 서비스에 대해 서비스 정보를 포함하여 그에 해당하는 주소 정보를 discovery 메시지로 announcing 할 수 있다.

- [157] RSU를 가리키는 Layer-2 ID/IP address는 다양한 범위/입도(granularity)로 UE가 위치한 지역의 RSU가 UE가 보낸 V2X 메시지를 수신할 수 있도록 할 수 있다. 예를 들어, per PLMN(s), per geo-location, per eNB(s), per MME(s), per cell(s), per Tracking Area(s), per TAI list, per frequency(s) to be used for direct communication 등의 다양한 단위로 설정 가능하다. 또한, 상기 RSU를 가리키는 Layer-2 ID/IP address는 하나의 RSU를 나타낼 수도 있고, 복수개의 RSU를 나타낼 수도 있다. 후자의 경우 해당 Layer-2 ID/IP address를 목적지로 하여 UE가 V2X 메시지를 PC5로 전송하면, 상기 UE의 communication range에 상기 Layer-2 ID/IP address를 사용하는 RSU가 다수 개일 때, 이 다수개의 RSU가 수신한 V2X 메시지를 자신의 애플리케이션 레이어로 전달할 수 있다.
- [158] RSU가 자신이 목적지인 경우 UE로부터 수신한 V2X 메시지를 자신의 애플리케이션 레이어로 전달할 수 있는데, 이와는 달리 자신이 목적지임을 인지하여 다른 동작을 수행할 수도 있다. 예를 들면, UE는 다른 RSU로 포워딩, 다른 UE로 포워딩, 네트워크 상에 있는 V2X 애플리케이션 서버로 포워딩 등의 동작을 수행할 수 있다.
- [159] RSU를 가리키는 Layer-2 ID/IP address는 RSU가 V2X 메시지 수신에만 사용하고 (즉, 자신이 목적지임을 인지하기 위해), 자신이 V2X 메시지를 PC5를 통해 전송하는 경우에는 사용하지 않을 수도 있다. 즉, Source Layer-2 ID/IP address로는 상기와는 다른 Layer-2 ID/IP address를 사용할 수도 있다. 또는 Layer-2 ID와 IP address 중 하나는 동일하게 사용하고, 하나는 다르게 사용할 수도 있다.
- [160] UE로부터 V2X 메시지를 수신한 RSU가 이를 이웃 RSU(s)에게 포워딩해야 함을 결정한 경우, 상기 RSU는 이를 이웃 RSU에게 one-to-one direct communication을 사용하여 전송할 수 있다. 이를 위해 RSU는 이웃 RSU(s)와 설치 단계에서 one-to-one link를 설정할 수 있다.
- [161] 상기 RSU가 이웃 RSU에게 UE로부터 수신한 V2X 메시지를 포워딩시, IP-based 전송 방식을 사용하는 경우, Source Layer-2 ID 및 Source IP address를 자신의 Layer-2 ID 및 IP address로 설정하고, Destination Layer-2 ID 및 Destination IP address를 전송 대상이 되는 RSU의 Layer-2 ID 및 IP address로 설정할 수 있다. 만약, V2X 메시지를 포워딩시 IP-less 전송 방식을 사용하는 경우, Source Layer-2 ID 를 자신의 Layer-2 ID 로 설정하고, Destination Layer-2 ID 를 전송 대상이 되는 RSU의 Layer-2 ID 로 설정할 수 있다.
- [162] V2X 메시지를 수신한 RSU가 이를 이웃 RSU(s)에게 포워딩해야 함을 결정한 경우, 상기 RSU는 이를 이웃 RSU에게 one-to-many direct communication을 사용하여 전송할 수 있다. 상기 RSU가 이웃 RSU에게 UE로부터 수신한 V2X

메시지를 포워딩 시 IP-based 전송 방식을 사용하는 경우, Source Layer-2 ID 및 Source IP address를 자신의 Layer-2 ID 및 IP address로 설정하고, Destination Layer-2 ID 및 Destination IP address를 RSU를 가리키는 Layer-2 ID 및 IP address로 설정한다. 만약, V2X 메시지를 포워딩시 IP-less 전송 방식을 사용하는 경우, Source Layer-2 ID 를 자신의 Layer-2 ID 로 설정, Destination Layer-2 ID 를 RSU를 가리키는 Layer-2 ID 로 설정할 수 있다.

- [163] V2X 메시지를 수신한 RSU가 상기 UE를 타겟으로 하여 V2X 메시지 (예를 들면, 상기 UE가 보낸 메시지에 대한 응답, RSU가 제공하는 V2X 정보 등)를 전송해야 함을 결정한 경우, 상기 RSU는 이를 one-to-many direct communication을 사용하여 전송할 수 있다. 이는 상기 RSU가 상기 UE와 one-to-one direct communication을 위한 link/connection을 별도로 설정하는 절차를 수행하지 않음을 의미한다. 이에 one-to-one direct communication without establishing one-to-one link/connection으로 일컬을 수도 있다.
- [164] RSU가 상기 UE로 V2X 메시지를 전송 시 IP-based 전송 방식을 사용하는 경우, Source Layer-2 ID 및 Source IP address를 자신의 Layer-2 ID 및 IP address로 설정하고, Destination Layer-2 ID 및 Destination IP address를 전송 대상이 되는 UE의 Layer-2 ID 및 IP address로 설정한다. 만약, V2X 메시지를 전송 시 IP-less 전송 방식을 사용하는 경우, Source Layer-2 ID 를 자신의 Layer-2 ID 로 설정, Destination Layer-2 ID 를 전송 대상이 되는 UE의 Layer-2 ID 로 설정한다. UE의 Layer-2 ID/IP address는 UE가 전송한 V2X 메시지로부터 획득할 수 있다. 즉, 상기 V2X 메시지의 Source Layer-2 ID, Source IP address로부터 획득할 수 있다.
- [165] 도 15는 본 발명의 일례에 따른 단말 장치 및 네트워크 노드 장치에 대한 바람직한 실시예의 구성을 도시한 도면이다.
- [166] 도 15를 참조하여 본 발명에 따른 단말 장치(100)는, 송수신장치(110), 프로세서(120) 및 메모리(130)를 포함할 수 있다. 송수신장치(110)은 외부 장치로 각종 신호, 데이터 및 정보를 송신하고, 외부 장치로 각종 신호, 데이터 및 정보를 수신하도록 구성될 수 있다. 단말 장치(100)는 외부 장치와 유선 및/또는 무선으로 연결될 수 있다. 프로세서(120)는 단말 장치(100) 전반의 동작을 제어할 수 있으며, 단말 장치(100)가 외부 장치와 송수신할 정보 등을 연산 처리하는 기능을 수행하도록 구성될 수 있다. 메모리(130)는 연산 처리된 정보 등을 소정시간 동안 저장할 수 있으며, 버퍼(미도시) 등의 구성요소로 대체될 수 있다. 또한, 프로세서(120)는 본 발명에서 제안하는 단말 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 구체적으로, 상기 프로세서는 제1 로컬 네트워크의 LTE (Long Term Evolution) Uu 인터페이스를 통해 V2X 메시지를 상기 송수신 장치를 통하여 수신하고, 상기 제1 로컬 네트워크의 제1 기지국으로부터 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보를 상기 송수신 장치를 통하여 수신하며, 상기 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보에 기초하여, SIPTO 구간 동안, PC5 인터페이스를 통해 V2X 메시지의 송신 또는 수신 중 하나 이상을 수행할 것을 결정할 수 있다.

- [167] 도 15를 참조하면 본 발명에 따른 네트워크 노드 장치(200)는, 송수신장치(210), 프로세서(220) 및 메모리(230)를 포함할 수 있다. 송수신장치(210)은 외부 장치로 각종 신호, 데이터 및 정보를 송신하고, 외부 장치로 각종 신호, 데이터 및 정보를 수신하도록 구성될 수 있다. 네트워크 노드 장치(200)는 외부 장치와 유선 및/또는 무선으로 연결될 수 있다. 프로세서(220)는 네트워크 노드 장치(200) 전반의 동작을 제어할 수 있으며, 네트워크 노드 장치(200)가 외부 장치와 송수신할 정보 등을 연산 처리하는 기능을 수행하도록 구성될 수 있다. 메모리(230)는 연산 처리된 정보 등을 소정시간 동안 저장할 수 있으며, 버퍼(미도시) 등의 구성요소로 대체될 수 있다. 또한, 프로세서(220)는 본 발명에서 제안하는 네트워크 노드 동작을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [168] 또한, 위와 같은 단말 장치(100) 및 네트워크 장치(200)의 구체적인 구성은, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에서 설명한 사항들이 독립적으로 적용되거나 또는 2 이상의 실시예가 동시에 적용되도록 구현될 수 있으며, 중복되는 내용은 명확성을 위하여 설명을 생략한다.
- [169] 상술한 본 발명의 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.
- [170] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 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, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [171] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 장치, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [172] 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시형태에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 형태를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

산업상 이용가능성

[173] 상술한 바와 같은 본 발명의 다양한 실시형태들은 3GPP 시스템을 중심으로 설명하였으나, 다양한 이동통신 시스템에 동일한 방식으로 적용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 무선통신시스템에서 UE(User Equipment)가 V2X(Vehicle to Everything) 메시지를 송수신 하는 방법에 있어서,
제1 로컬 네트워크의 LTE (Long Term Evolution) Uu 인터페이스를 통해 V2X 메시지를 송수신하는 단계;
상기 제1 로컬 네트워크의 제1 기지국으로부터 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보를 수신하는 단계; 및
상기 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보에 기초하여, SIPTO(Selected IP Traffic Offload at Local Network) 구간 동안, PC5 인터페이스를 통해 V2X 메시지의 송신 또는 수신 중 하나 이상을 수행할 것을 결정하는 단계;
를 포함하는, V2X 메시지 송수신 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 PC5 인터페이스를 통해 V2X 메시지의 송신 또는 수신 중 하나 이상을 수행하기로 결정한 경우, RSU로 V2X 메시지의 전송 또는 RSU로부터 V2X 메시지의 수신 중 하나 이상을 수행하는 단계;
를 더 포함하는, V2X 메시지 송수신 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 SIPTO 구간 이내에, 상기 UE는 상기 제1 로컬 네트워크와의 PDN connection을 제2 로컬 네트워크와의 PDN connection으로 재설정하는,
V2X 메시지 송수신 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보는, 기지국이 로컬 네트워크의 경계에 있음을 나타내는 정보, 로컬 네트워크가 변경됨을 알리는 정보, Cell이 로컬 네트워크의 경계에 있음을 나타내는 정보, 로컬 네트워크의 경계에 RSU가 존재함을 알리는 정보, RSU의 ID 정보, RSU와 직접 통신을 수행하는 시간 정보 중 하나 이상의 정보를 포함하는, V2X 메시지 송수신 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 UE는 상기 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보가 더 이상 수신되지 않는 경우, LTE Uu 인터페이스를 통해 V2X 메시지를 송신 또는 수신할 것을 결정하는, V2X 메시지 송수신 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 UE는 상기 SIPTO 구간이 경과된 경우, LTE Uu 인터페이스를 통해 V2X 메시지를 송신 또는 수신할 것을 결정하는, V2X 메시지 송수신 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 UE는 기지국이 로컬 네트워크의 경계에 있지 않음을 나타내는 정보, 로컬 네트워크가 변경되지 않음을 알리는 정보, Cell이 로컬 네트워크의

경계에 있지 않음을 나타내는 정보 또는 RSU가 존재하지 않음을 알리는 정보 중 하나 이상을 수신한 경우, LTE Uu 인터페이스를 통해 V2X 메시지를 송신 또는 수신할 것을 결정하는, V2X 메시지 송수신 방법.

[청구항 8]

제1항에 있어서,

상기 SIPTO 구간은, RSU와 직접 통신을 수행하는 시간 정보에 해당하는 시간, 상기 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보를 수신한 때부터 상기 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보가 더 이상 수신되지 않을 때까지의 시간, 상기 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보를 수신한 때부터 기지국이 로컬 네트워크의 경계에 있지 않음을 나타내는 정보, 로컬 네트워크가 변경되지 않음을 알리는 정보, Cell이 로컬 네트워크의 경계에 있지 않음을 나타내는 정보 또는 RSU가 존재하지 않음을 알리는 정보 중 하나 이상을 수신할 때까지의 시간 중 어느 하나인, V2X 메시지 송수신 방법.

[청구항 9]

제1항에 있어서,

상기 PC5 인터페이스를 통한 V2X 메시지의 송신 또는 수신은, UE의 종류, V2X 메시지의 종류 또는 V2X 메시지의 우선순위에 따라 결정되는, V2X 메시지 송수신 방법.

[청구항 10]

제2항에 있어서,

상기 RSU는 상기 제1 로컬 네트워크와 상기 제2 로컬 네트워크 사이에 고정된 것인, V2X 메시지 송수신 방법.

[청구항 11]

제2항에 있어서,

상기 UE는 상기 RSU로 V2X 메시지를 송신할 때, 메시지의 목적지를 상기 RSU를 가리키는 Layer-2 ID로 설정하는, V2X 메시지 송수신 방법.

[청구항 12]

제10항에 있어서,

상기 UE는 상기 RSU와 1:1 링크 수립 절차를 생략하는, V2X 메시지 송수신 방법.

[청구항 13]

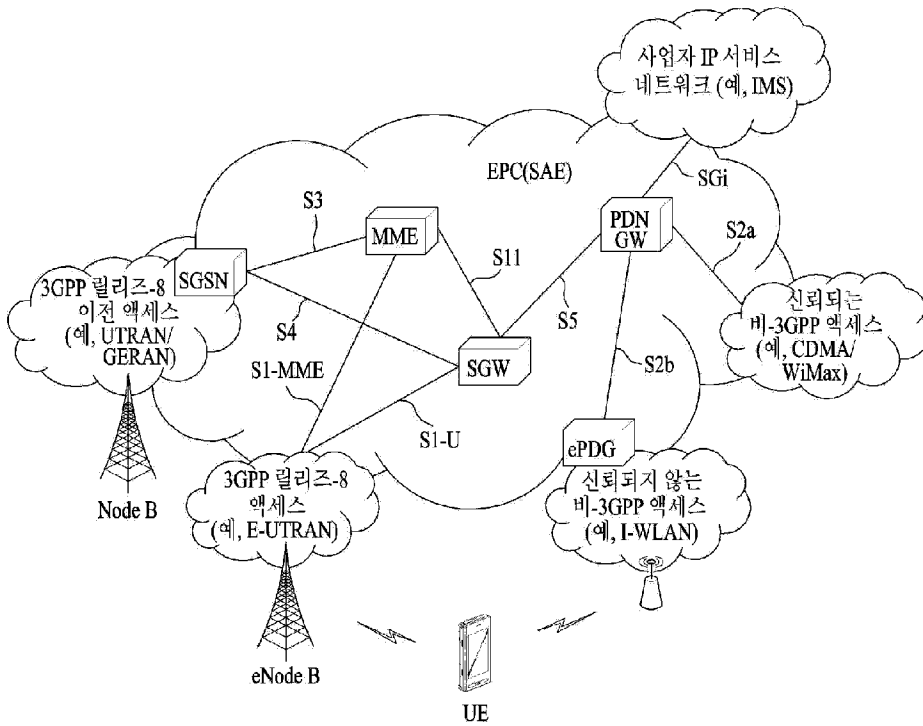
무선 통신 시스템에서 V2X(Vehicle to Everything) 메시지를 송수신하는 UE(User Equipment) 장치에 있어서,

송수신 장치; 및

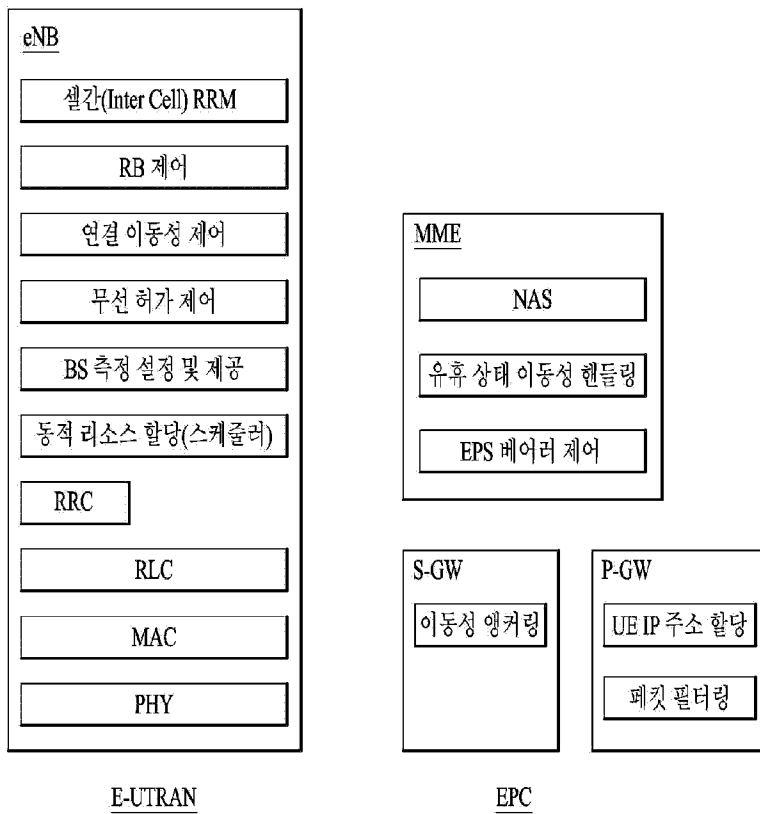
프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는, 제1 로컬 네트워크의 LTE (Long Term Evolution) Uu 인터페이스를 통해 V2X 메시지를 상기 송수신 장치를 통하여 송수신하고, 상기 제1 로컬 네트워크의 제1 기지국으로부터 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보를 상기 송수신 장치를 통하여 수신하며, 상기 로컬 네트워크 경계에 관련된 정보에 기초하여, SIPTO 구간 동안, PC5 인터페이스를 통해 V2X 메시지의 송신 또는 수신 중 하나 이상을 수행할 것을 결정하는, UE 장치.

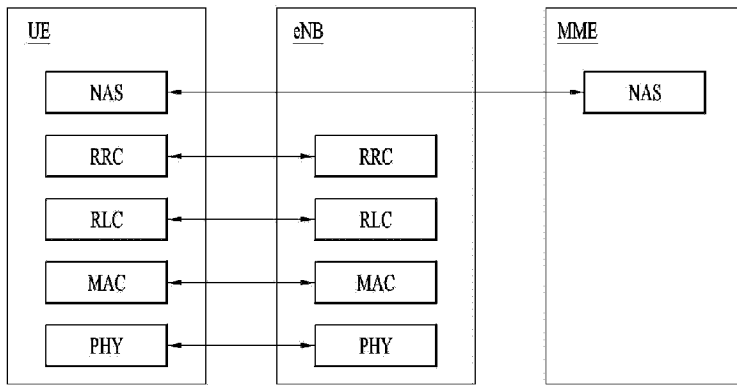
[도1]



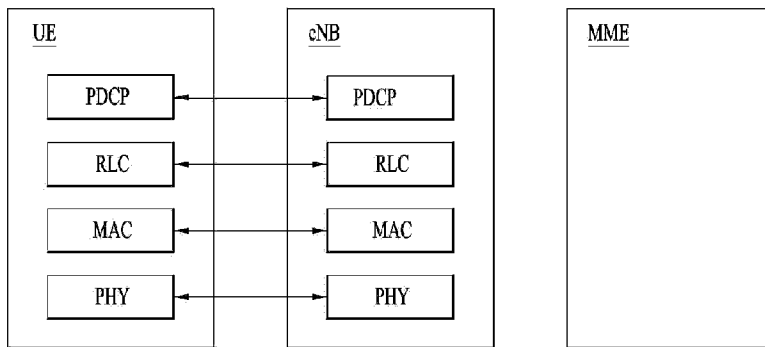
[도2]



[도3]



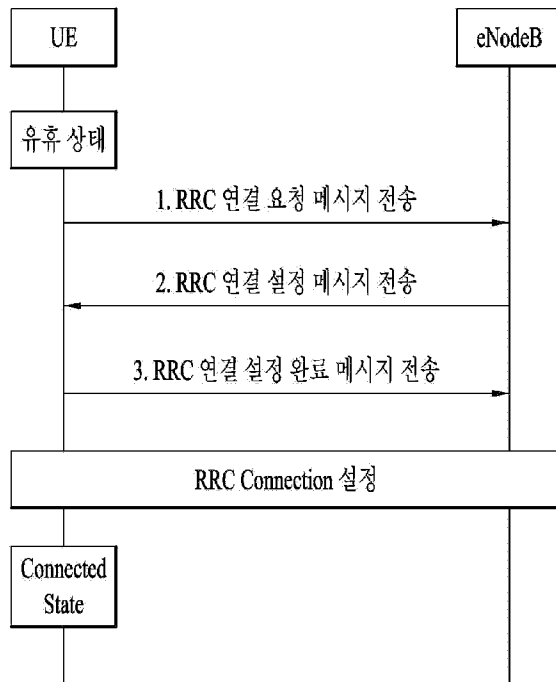
[도4]



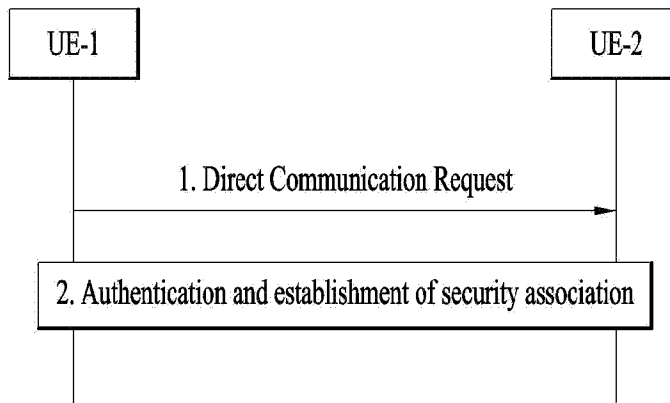
[도5]



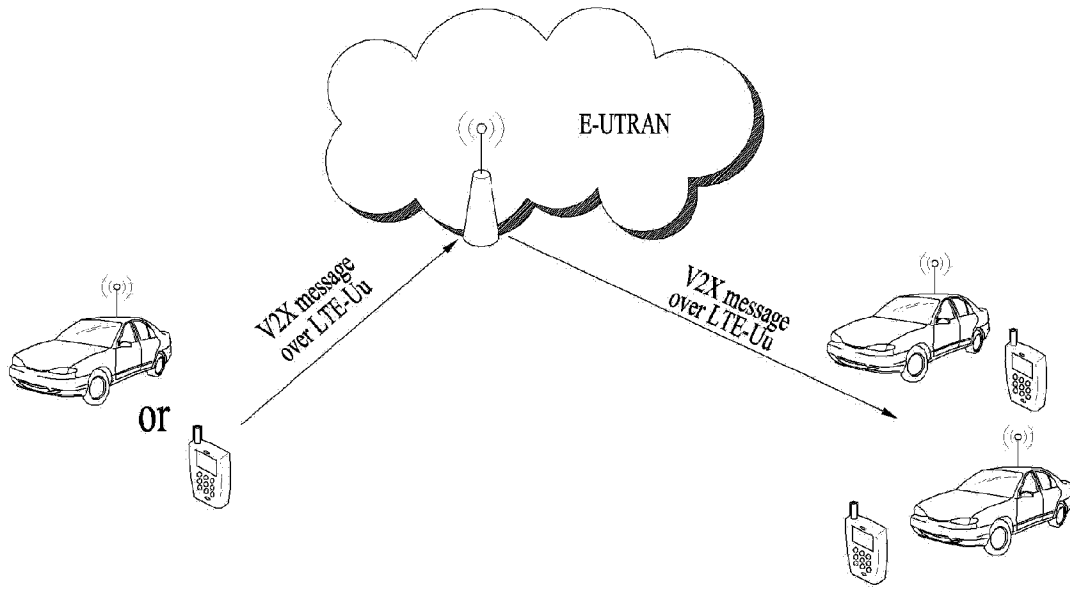
[도6]



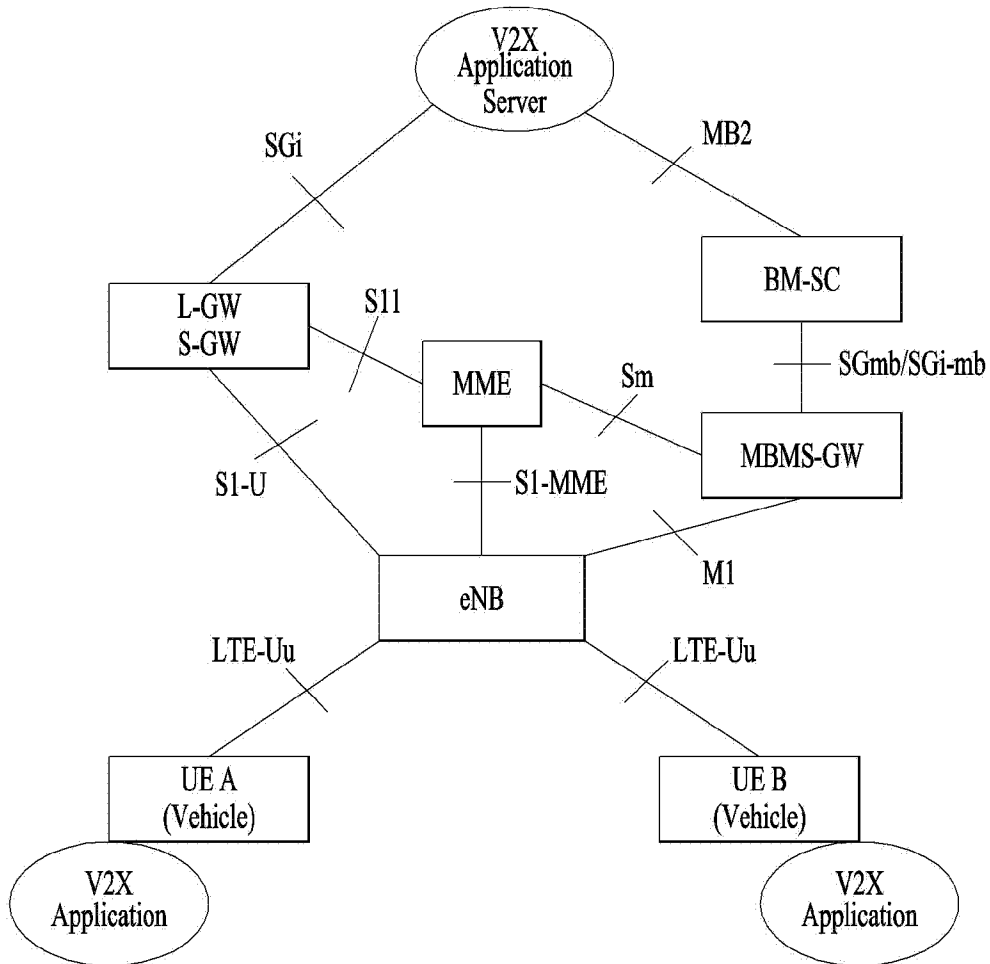
[도7]



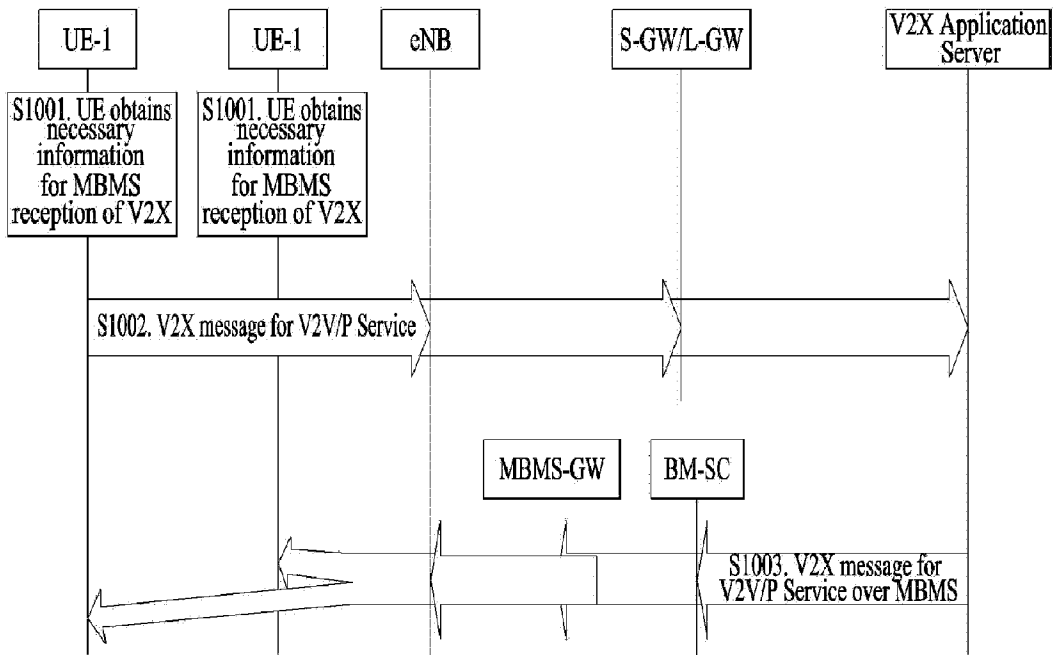
[도8]



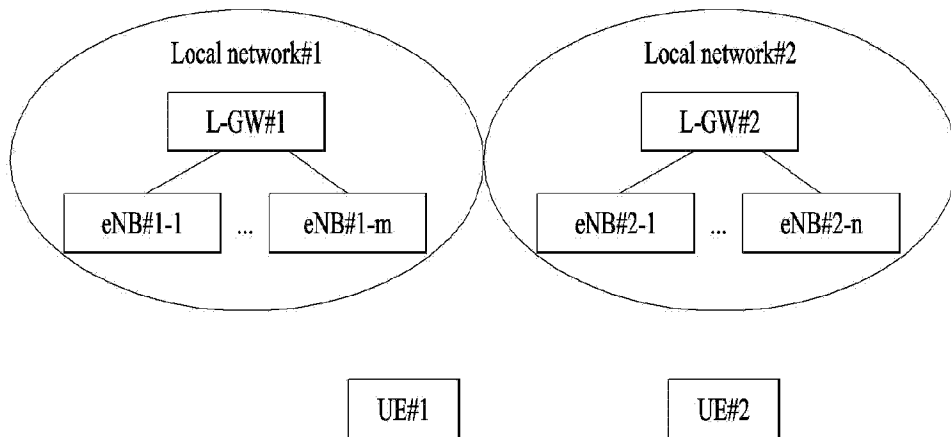
[도9]



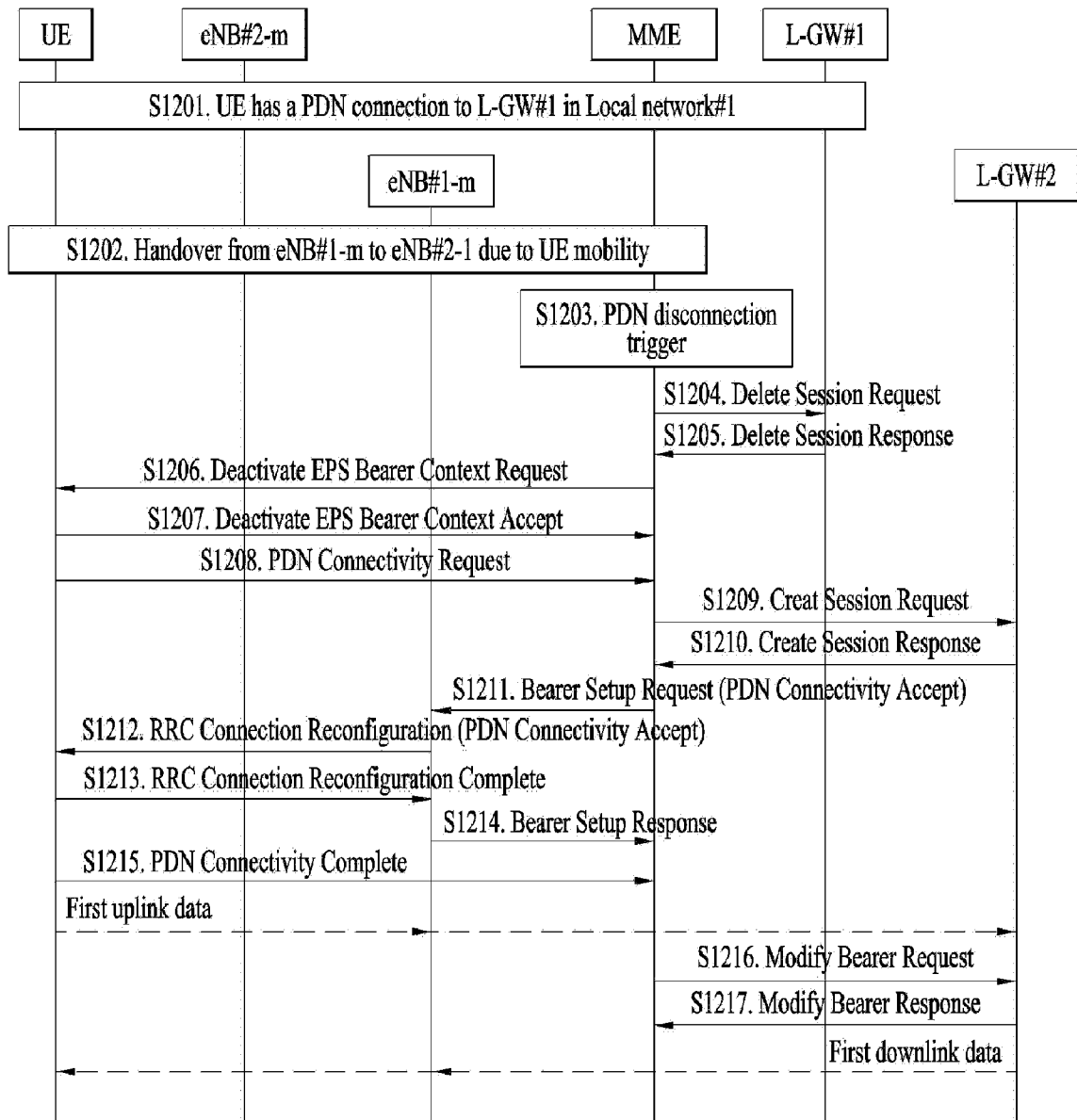
[도 10]



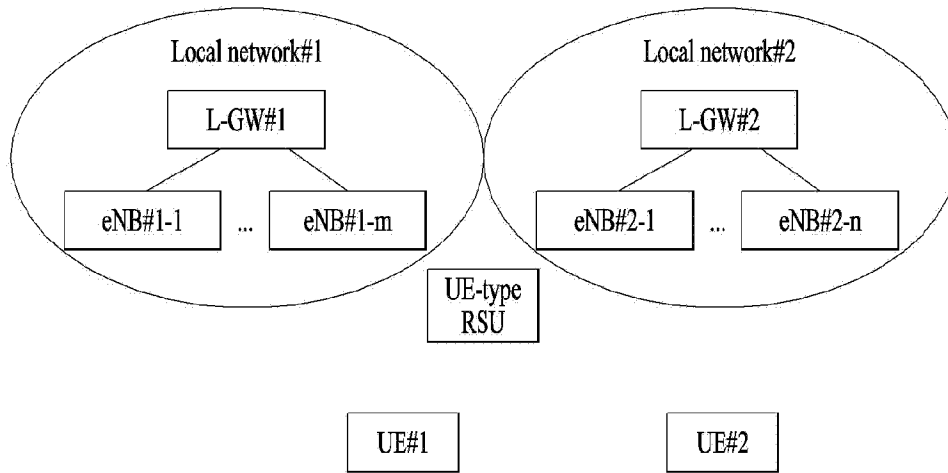
[도 11]



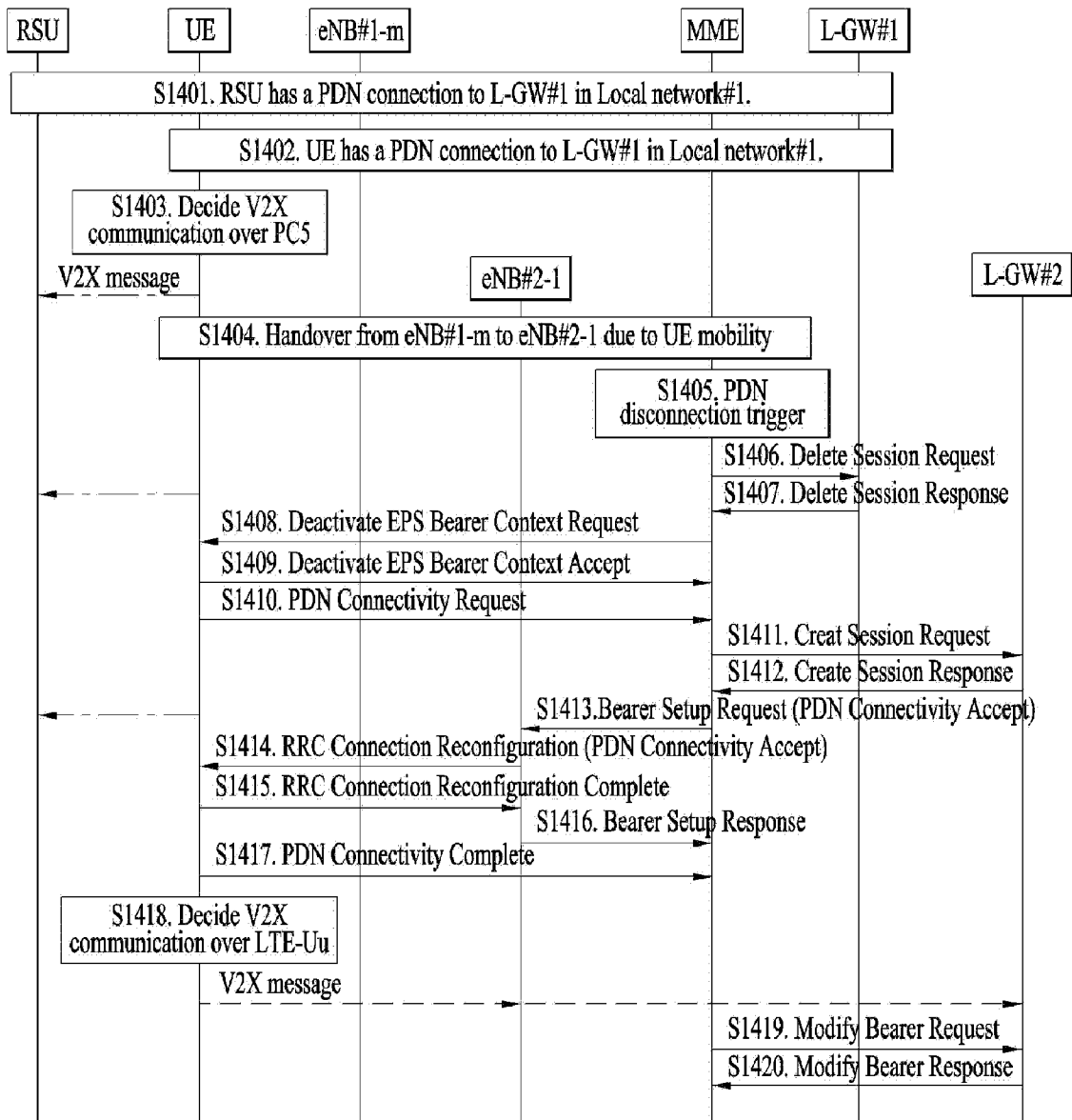
[도 12]



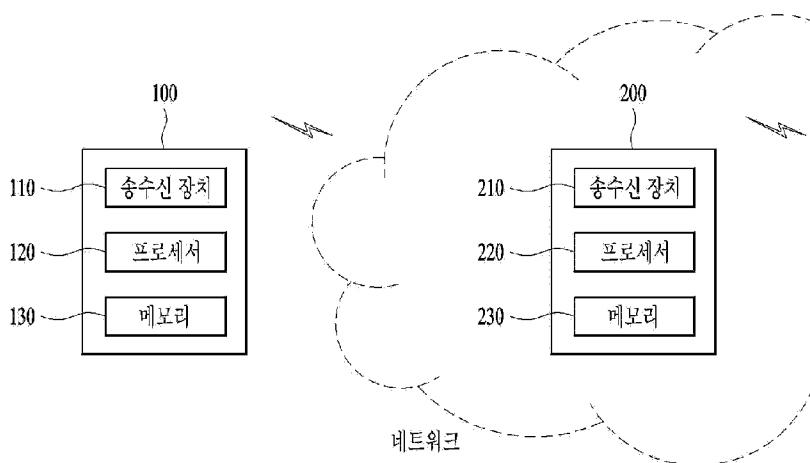
[도13]



[도 14]



[도 15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/000784

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 76/04(2009.01)i, H04W 92/18(2009.01)i, H04W 92/10(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 76/04; H04B 7/26; H04W 92/18; H04W 92/10

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, Uu interface, SIPTO(Selected IP Traffic Offload at Local network) period, PC5 interface, RSU(road side unit)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	5G PPP, "5G Automotive Vision", 5G PPP White Papers, pp. 1-67, 20 October 2015 (https://5g-ppp.eu/white-papers/) See pages 7, 29, 35, 47.	1-13
A	LG ELECTRONICS, "Discussion on Enhancement for PC5 Based V2V Resource Allocation", R1-157435, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #83, Anaheim, USA, 24 November 2015 See section 2.	1-13
A	"3GPP; TSGRAN; Study on LTE-based V2X Services: (Release 14)", 3GPP TR 36.885 V0.4.0, 04 December 2015 See sections 4.1-4.3.	1-13
A	CATT, "Further Discussion on Resource Allocation Mechanism in PC5-based V2V", R1-157449, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #83, Anaheim, USA, 13 November 2015 See sections 1-2.1.	1-13
A	WO 2015-142082 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 24 September 2015 See paragraphs [162]-[171]; and figure 16.	1-13



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

21 APRIL 2017 (21.04.2017)

Date of mailing of the international search report

24 APRIL 2017 (24.04.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-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/KR2017/000784

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2015-142082 A1	24/09/2015	CN 106105305 A EP 3120607 A1 US 2017-0019812 A1	09/11/2016 25/01/2017 19/01/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04W 76/04(2009.01)i, H04W 92/18(2009.01)i, H04W 92/10(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04W 76/04; H04B 7/26; H04W 92/18; H04W 92/10

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, Uu interface, SIPTO(Selected IP Traffic Offload at Local network) period, PC5 interface, RSU(road side unit)

C. 관련 문헌

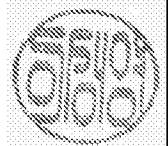
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	5G PPP, `5G Automotive Vision`, 5G PPP WHITE PAPERS, pp. 1-67, 2015.10.20 (https://5g-ppp.eu/white-papers/) 페이지 7, 29, 35, 47 참조.	1-13
A	LG ELECTRONICS, `Discussion on enhancement for PC5 based V2V resource allocation`, R1-157435, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #83, Anaheim, USA, 2015.11.24 섹션 2 참조.	1-13
A	`3GPP; TSGRAN; Study on LTE-based V2X Services; (Release 14)`, 3GPP TR 36.885 V0.4.0, 2015.12.04 섹션 4.1-4.3 참조.	1-13
A	CATT, `Further discussion on resource allocation mechanism in PC5-based V2V`, R1-157449, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #83, Anaheim, USA, 2015.11.13 섹션 1-2.1 참조.	1-13
A	WO 2015-142082 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2015.09.24 단락 [162]-[171]; 및 도면 16 참조.	1-13

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

국제조사의 실제 완료일 2017년 04월 21일 (21.04.2017)	국제조사보고서 발송일 2017년 04월 24일 (24.04.2017)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 이성영 전화번호 +82-42-481-3535
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2015-142082 A1	2015/09/24	CN 106105305 A EP 3120607 A1 US 2017-0019812 A1	2016/11/09 2017/01/25 2017/01/19