

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

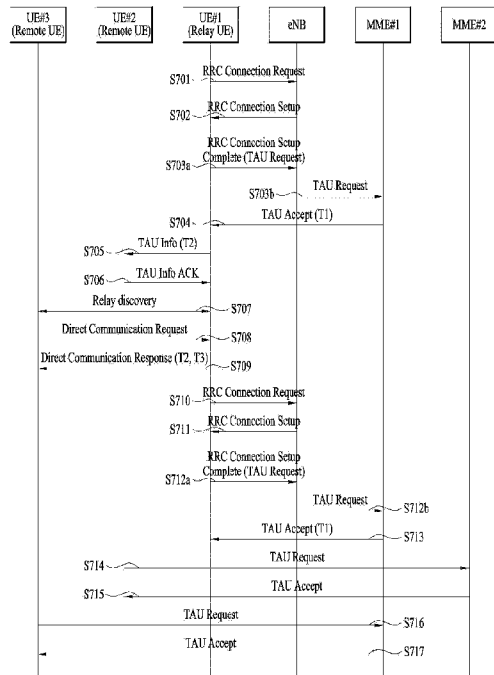
(43) 국제공개일
2017년 11월 9일 (09.11.2017) WIPO | PCT

WO 2017/191973 A1

- (51) 국제특허분류: H04W 8/08 (2009.01) H04W 76/02 (2009.01)
H04W 60/04 (2009.01) H04W 76/00 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/004645
- (22) 국제출원일: 2017년 5월 2일 (02.05.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 62/330,254 2016년 5월 2일 (02.05.2016) US
62/335,699 2016년 5월 13일 (13.05.2016) US
62/336,734 2016년 5월 15일 (15.05.2016) US
62/337,895 2016년 5월 18일 (18.05.2016) US
62/344,951 2016년 6월 2일 (02.06.2016) 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 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 천성덕 (CHUN, Sungduck); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김동수 (KIM, Dongsoo); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김용인 등 (KIM, Yong In et al.); 05556 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK특허법률사무소, 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 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,

(54) Title: METHOD FOR PERFORMING LOCATION REGISTRATION BY REMOTE UE IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 리모트 UE의 위치 등록 수행 방법 및 이를 위한 장치



(57) Abstract: One embodiment of the present invention relates to a method for performing location registration by a remote user equipment (UE) in a wireless communication system, the method comprising the steps of: transmitting a direct communication request message to a relay UE; receiving, from the relay UE, a direct communication response message including location registration period information and location registration performing time information, in response to the direct communication request message; and when the location registration performing time information expires, transmitting a first TAU request message to an MME, wherein the location registration period information is applied after the application of the location registration performing time information.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예는, 무선통신시스템에서 리모트 UE(User Equipment)가 위치 등록을 수행하는 방법에 있어서, 릴레이 UE로 직접 통신 요청 메시지를 전송하는 단계; 상기 직접 통신 요청 메시지에 대한 응답으로써, 위치 등록 주기 정보 및 위치 등록 수행 시간 정보를 포함하는 직접 통신 응답 메시지를 상기 릴레이 UE로부터 수신하는 단계; 및 상기 위치 등록 수행 시간 정보가 만료되면, MME로 제1 TAU 요청 메시지를 전송하는 단계를 포함하며, 상기 위치 등록 주기 정보는 상기 위치 등록 수행 시간 정보의 적용 후에 적용되는, 위치 등록 수행 방법이다.



WO 2017/191973 A1

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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 리모트 UE의 위치 등록 수행 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 이하의 설명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 구체적으로는 리모트 UE의 위치 등록 수행 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 리모트 UE의 위치 등록을 효율적으로 관리할 수 있는 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 리모트 UE(User Equipment)가 위치 등록을 수행하는 방법에 있어서, 릴레이 UE로 직접 통신 요청 메시지를 전송하는 단계; 상기 직접 통신 요청 메시지에 대한 응답으로써, 위치 등록 주기 정보 및 위치 등록 수행 시간 정보를 포함하는 직접 통신 응답 메시지를 상기 릴레이 UE로부터 수신하는 단계; 및 상기 위치 등록 수행 시간 정보가 만료되면, MME로 제1 TAU 요청 메시지를 전송하는 단계를 포함하며, 상기 위치 등록 주기 정보는 상기 위치 등록 수행 시간 정보의 적용 후에 적용되는, 위치 등록 수행 방법이다.
- [9] 본 발명의 일 실시예는, 무선통신시스템에서 위치 등록을 수행하는 리모트 UE(User Equipment) 장치에 있어서, 송수신 장치; 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 릴레이 UE로 직접 통신 요청 메시지를 상기 송수신 장치를 통해 전송하고, 상기 직접 통신 요청 메시지에 대한 응답으로써, 위치 등록 주기 정보 및 위치 등록 수행 시간 정보를 포함하는 직접 통신 응답 메시지를 상기 송수신 장치를 통해 상기 릴레이 UE로부터 수신하고, 상기 위치 등록 수행 시간 정보가 만료되면, MME로 제1 TAU 요청 메시지를 상기 송수신 장치를 통해 전송하며, 상기 위치 등록 주기 정보는 상기 위치 등록 수행 시간 정보의 적용 후에 적용되는, 리모트 UE 장치이다.
- [10] 상기 위치 등록 주기 정보는 상기 위치 등록 수행 시간 정보의 만료를 시점으로 갖는 시간 주기일 수 있다.
- [11] 상기 리모트 UE는 상기 제1 TAU 요청 메시지 전송 후, 상기 위치 등록 주기 정보에 상응하는 시간 만료 후 제2 TAU 요청 메시지를 전송할 수 있다.
- [12] 상기 위치 등록 수행 시간 정보는 상기 릴레이 UE가 상기 직접 통신 응답 메시지 전송 이후 TAU 절차를 시작할 때까지 시간에 상응하는 것일 수 있다.
- [13] 상기 제1 TAU 요청 메시지는 상기 위치 등록 주기 정보를 포함할 수 있다.
- [14] 상기 제1 TAU 요청 메시지에 포함되는 상기 위치 등록 주기 정보는 상기 제1 TAU 요청 메시지를 수신하는 상기 MME에 대한 주기 설정 요청일 수 있다.
- [15] 상기 릴레이 UE의 MME와 상기 리모트 UE의 MME는 서로 상이한 것일 수 있다.
- [16] 상기 제1 TAU 메시지는 상기 릴레이 UE를 통해 전송될 수 있다.
- [17] 상기 리모트 UE의 MME가 상기 릴레이 UE의 MME와 같은 경우, 상기 리모트 UE는 긴급 콜(emergency call) 관련 정보를 상기 릴레이 UE로부터 수신할 수 있다.

- [18] 상기 리모트 UE가 전송한 TAU 요청 메시지에 대해 긴급 콜 관련 정보를 포함하는 TAU 응답 메시지를 MME로부터 수신할 수 있다.
- [19] 상기 긴급 콜 관련 정보에서 IMS 긴급 콜이 지원되지 않음을 지시하는 경우, 상기 리모트 UE는 RAT 변경을 수행할 수 있다.
- [20] 상기 리모트 UE는 RAT 변경 수행 후 변경한 RAT에서 긴급 콜을 수행할 수 있다.

발명의 효과

- [21] 본 발명에 따르면, 다수의 리모트 UE의 위치 등록으로 인해 릴레이 UE가 반복적으로 연결 상태로 전환해야 하는 비효율성을 줄일 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 7 내지 도 8은 본 발명의 실시예에 의한 위치 등록 절차를 나타내는 도면이다.
- [31] 도 9는 PDN 연결 절차를 도시한다.
- [32] 도 10 내지 도 11은 본 발명의 실시예에 의한 긴급 콜 처리와 관련된 절차를 도시한다.
- [33] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 노드 장치에 대한 구성을 예시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [34] 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.

- [35] 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.
- [36] 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.
- [37] 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.
- [38] 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.
- [39] 본 문서에서 사용되는 용어들은 다음과 같이 정의된다.
- [40] - UMTS(Universal Mobile Telecommunications System): 3GPP에 의해서 개발된, GSM(Global System for Mobile Communication) 기반의 3 세대(Generation) 이동 통신 기술.
- [41] - 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.
- [42] - NodeB: GERAN/UTRAN의 기지국. 옥외에 설치하며 커버리지는 매크로 셀(macro cell) 규모이다.
- [43] - eNodeB: E-UTRAN의 기지국. 옥외에 설치하며 커버리지는 매크로 셀(macro cell) 규모이다.
- [44] - 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.
- [45] - HNB(Home NodeB): UMTS 네트워크의 기지국으로서 옥내에 설치하며 커버리지는 마이크로 셀(micro cell) 규모이다.

- [46] - HeNB(Home eNodeB): EPS 네트워크의 기지국으로서 옥내에 설치하며 커버리지는 마이크로 셀 규모이다.
- [47] - MME(Mobility Management Entity): 이동성 관리(Mobility Management; MM), 세션 관리(Session Management; SM) 기능을 수행하는 EPS 네트워크의 네트워크 노드.
- [48] - 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.
- [49] - 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.
- [50] - 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.
- [51] - PDN(Packet Data Network): 특정 서비스를 지원하는 서버(예를 들어, MMS(Multimedia Messaging Service) 서버, WAP(Wireless Application Protocol) 서버 등)이 위치하고 있는 네트워크.
- [52] - PDN 연결: 하나의 IP 주소(하나의 IPv4 주소 및/또는 하나의 IPv6 프리픽스)로 표현되는, UE와 PDN 간의 논리적인 연결.
- [53] - 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.
- [54] - 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.
- [55] - PLMN(Public Land Mobile Network): 개인들에게 이동통신 서비스를 제공할 목적으로 구성된 네트워크. 오퍼레이터 별로 구분되어 구성될 수 있다.
- [56] - 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.
- [57] EPC(Evolved Packet Core)
- [58] 도 1은 EPC(Evolved Packet Core)를 포함하는 EPS(Evolved Packet System)의

개략적인 구조를 나타내는 도면이다.

- [59] 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.
- [60] 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.
- [61] 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.
- [62] 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.
- [63] 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.
- [64] 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.
- [65] 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.
- [66] SGSN은 다른 3GPP 네트워크(예를 들어, GPRS 네트워크)에 대한 사용자의 이동성 관리 및 인증(authentication)과 같은 모든 패킷 데이터를 핸들링한다.
- [67] ePDG는 신뢰되지 않는 비-3GPP 네트워크(예를 들어, I-WLAN, WiFi 핫스팟(hotspot) 등)에 대한 보안 노드로서의 역할을 한다.
- [68] 도 1을 참조하여 설명한 바와 같이, IP 캐퍼빌리티를 가지는 단말은, 3GPP 액세스는 물론 비-3GPP 액세스 기반으로도 EPC 내의 다양한 요소들을 경유하여 사업자(즉, 오퍼레이터(operator))가 제공하는 IP 서비스 네트워크(예를 들어, IMS)에 액세스할 수 있다.
- [69] 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.

[70] [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.)
--	---

- [71] 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.
- [72] 도 2는 일반적인 E-UTRAN과 EPC의 아키텍처를 나타낸 예시도이다.
- [73] 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.
- [74] 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.
- [75] 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.
- [76] 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.
- [77] 이하에서, 상기 도 3에 도시된 제어 평면의 무선프로토콜과, 도 4에 도시된 사용자 평면에서의 무선 프로토콜의 각 계층을 설명한다.
- [78] 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.
- [79] 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.
- [80] 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.
- [81] 제2계층에는 여러 가지 계층이 존재한다.
- [82] 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.
- [83] 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.
- [84] 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.
- [85] 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.

[86] 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.

[87] 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.

[88] 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.

[89] 상기 RRC 계층 상위에 위치하는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 연결관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management)등의 기능을 수행한다.

[90] 아래는 도 3에 도시된 NAS 계층에 대하여 상세히 설명한다.

[91] 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.

- [92] 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.
- [93] 도 5는 3GPP LTE에서 랜덤 액세스 과정을 나타낸 흐름도이다.
- [94] 랜덤 액세스 과정은 UE가 기지국과 UL 동기를 얻거나 UL 무선자원을 할당받기 위해 사용된다.
- [95] 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.
- [96] 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.
- [97] 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.
- [98] 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.
- [99] 도 6은 무선자원제어(RRC) 계층에서의 연결 과정을 나타낸다.
- [100] 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 유힬 모드(idle state)라고 부른다.
- [101] 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.

- [102] 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.
- [103] 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.
- [104] 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.
- [105] 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.
- [106] 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.
- [107] 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.
- [108] 3GPP Release 14에서는 non-Public Safety 단말에 대해서도 relay UE를 통해 네트워크 연결 서비스를 받도록 하고자 SA1에서 service requirements 작업 중에 있다. 이와 같이 relay UE를 통해 네트워크 연결 서비스를 받는 단말로는 대표적으로 wearable 기기가 거론되고 있다. 이와 관련해, WID (REAR: remote UE access via relay UE)의 objective는 SP-160231 문서에 개시되어 있다. 3GPP

SA1#74에 제출된 REAR를 위한 TS 22.278에 제안하는 service requirements에 따르면(S1-161167), 3GPP network이 릴레이 UE를 통해 네트워크 연결 서비스를 받는 리모트 UE에 대해서도 identify, address and reach할 수 있어야 함을 제안하고 있다.

- [109] 통상적으로 네트워크가 UE가 reachable한지 여부를 관리하는 방법은 UE로 하여금 주기적으로 위치 등록 (TAU: Tracking Area Update) 절차를 수행하도록 하는 것이다. UE는 물론 이동함에 따라 TAU를 수행할 수도 있다. 이러한 TAU 동작은 TS 23.401의 5.3.3절 (Tracking Area Update procedures)을 참고한다. UE가 주기적으로 TAU (Periodic TAU: P-TAU)를 수행하도록 하기 위해 MME는 Attach Accept 메시지 및 TAU Accept 메시지에 타이머 정보를 포함시키며 (T3412 value 내지 T3412 extended value), 이에 기반하여 UE는 P-TAU를 수행한다. 이에 대한 자세한 사항은 TS 24.301의 5.3.5절 등을 참고한다. 릴레이 UE를 통해 네트워크 연결 서비스를 받는 리모트 UE가 주로 wearable 단말이라면 릴레이 UE는 주로 스마트폰을 고려할 수 있다. 스마트폰도 power consumption 측면에서 가급적이면 power 소모를 줄이는 것이 바람직한 바, 리모트 UE에게 relay 서비스를 제공 시, 가급적이면 네트워크로의 연결 (이는 RRC_Connected mode 및/또는 ECM_Connected mode 및/또는 connected mode로의 전환을 의미할 수 있음) 횟수/경우를 줄이는 것이 바람직하다. 따라서, 이하에서는 릴레이와 직접 통신 연결을 갖는 리모트 UE의 위치 등록 방법에 대해 살펴본다.

[110] 실시예 1

[111] 실시예 1-1

- [112] 본 발명의 일 실시예에 의한 리모트 UE는 릴레이 UE로 직접 통신 요청 메시지를 전송할 수 있다. 릴레이 UE는 MME로부터 주기적인 위치 등록을 위한 타이머 정보(T1)를 수신한 것일 수 있다. 이는 Attach Accept 메시지, TAU Accept 메시지에 포함된 정보일 수 있다. 이후, 리모트 UE는 상기 직접 통신 요청 메시지에 대한 응답으로써, 위치 등록 주기 정보(네트워크로 위치 등록을 수행하는 주기 정보, T2) 및 위치 등록 수행 시간 정보(다음 번에 네트워크로 위치 등록을 수행하는 시점/시간 정보, T3)를 포함하는 직접 통신 응답 메시지를 상기 릴레이 UE로부터 수신할 수 있다. 상기 위치 등록 수행 시간 정보가 만료되면, MME로 제1 TAU 요청 메시지를 전송함으로써, 위치 등록 절차를 수행할 수 있다. 예를 들어, 리모트 UE는 T3 시점에 또는 T3 시점에 앞서 또는 T3 시점 뒤에 릴레이 UE를 통해 MME로 TAU 절차를 수행할 수 있다. 이 때 리모트 UE는 상기 TAU 절차가 릴레이 UE를 통한 TAU임을 알리는 정보를 명시적으로 또는 암시적으로 포함할 수 있다. 상기 제1 TAU 메시지는 상기 릴레이 UE를 통해 전송될 수 있다.

- [113] 여기서, 상기 위치 등록 주기 정보는 상기 위치 등록 수행 시간 정보의 만료를 시점으로 갖는 시간 주기일 수 있다. 또한, 위치 등록 주기 정보는 상기 위치 등록 수행 시간 정보의 적용 후에 적용되는 것일 수 있다. 즉, 위치 등록 수행 시간

정보가 우선적으로 적용되어 TAU 요청 메시지가 전송된 후, 위치 등록 주기 정보에 따른 TAU 타이머가 사용될 수 있다. 리모트 UE는 상기 제1 TAU 요청 메시지 전송 후, 상기 위치 등록 주기 정보에 상응하는 시간 만료 후 제2 TAU 요청 메시지를 전송할 수 있다. 위치 등록 수행 시간 정보는 릴레이 UE가 TAU 절차를 시작할 때까지 시간에 상응하는 것일 수 있다. 이와 같은 경우, 리모트 UE는 위치 등록 수행 시간 정보에 따라 TAU 절차를 수행함으로써, 릴레이 UE의 TAU 절차와 소정 정도 동기를 맞출 수 있다. 만약, 리모트 UE의 TAU 절차가 릴레이 UE의 TAU 절차와 상이한 시간대에서 수행된다면, 릴레이 UE는 리모트 UE의 TAU 절차를 위해 RRC IDLE 모드에서 RRC connected 상태로 전환해야 할 필요가 있다. 특히 리모트 UE의 수가 많은 경우, 릴레이 UE는 리모트 UE의 TAU 때문에 지속적으로 RRC IDLE 모드에서 RRC connected 상태로 전환해야 하고, 이는 릴레이 UE의 배터리 소모 등의 측면에서 비효율적이다. 따라서, 상기 구성에 의해 이러한 비효율성을 제거할 수 있다. 보다 상세히, 상기 구성을 통해, 리모트 UE가 릴레이 UE와 synchronize 되지 않은 형태로 네트워크에 P-TAU를 수행함에 따라 RRC IDLE 모드에 있는 릴레이 UE가 리모트 UE의 시그널링 메시지를 네트워크에 전송하고자 RRC connected 로 전환하는 것을 방지할 수 있다. 이는 릴레이 UE가 relay 서비스를 제공하는 리모트 UE가 다수개일수록 그 효과가 더 크다. 즉, 릴레이 UE는 자신이 P-TAU를 수행하기 위해 RRC IDLE 모드에서 RRC connected 가 될 때 리모트 UE도 P-TAU를 하도록 함으로써 잦은 RRC connected 로의 전환을 방지할 수 있다.

[114] 상기 위치 등록 시간 수행 시간 정보는 절대적인 시간 (예, xxxx년 및/또는 xx월 및/또는 xx일 및/또는 xx시 및/또는 xx분) 일 수도 있고 상대적인 시간 (예, xx분 후)일 수도 있다. 상기 정보는 릴레이 UE가 다음번에 MME로 TAU를 수행해야 하는 시점보다 전 또는 그 시점 또는 해당 시점보다 후일 수 있다. 위치 등록 주기 정보는 T1 보다 작은 값 또는 T1과 동일한 값 또는 T1 보다 큰 값에 해당하는 주기 정보일 수 있다.

[115] 계속해서, 상기 제1 TAU 요청 메시지는 상기 위치 등록 주기 정보를 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 TAU 요청 메시지에 포함되는 상기 위치 등록 주기 정보는 상기 제1 TAU 요청 메시지를 수신하는 상기 MME에 대한 주기 설정 요청일 수 있다. 즉, 리모트 UE는 MME에게 주기적인 위치 등록을 수행할 때 사용하는 주기 값을 제공함으로써 이를 P-TAU 주기로 설정하여 줄 것을 요청할 수 있다. 상기 주기 값은 T2 값으로 또는 T2 값에 기반하여 설정, TAU Request 메시지에 포함시킬 수 있다. 여기서, 릴레이 UE의 MME와 리모트 UE의 MME는 서로 상이한 것일 수 있다. 또한, 상기 동작 후에 리모트 UE는 타이머=T2가 만료하면 또는 타이머=T2가 만료 하기 전에 릴레이 UE를 통해 MME로 TAU 절차를 수행한다. 이 때 리모트 UE는 상기 TAU 절차가 릴레이 UE를 통한 TAU임을 알리는 정보를 명시적으로 또는 암시적으로 포함할 수 있다. 또한, 리모트 UE는 MME에게 주기적인 위치 등록을 수행할 때 사용하는 주기 값을 제공함으로써

이를 P-TAU 주기로 설정하여 줄 것을 요청할 수 있다. 상기 주기 값은 T2 값으로 또는 T2 값에 기반하여 설정, TAU Request 메시지에 포함시킬 수 있다.

- [116] 리모트 UE가 릴레이 UE를 통해 MME로 TAU를 수행하는 경우, 리모트 UE는 긴급 콜 관련 정보를 MME로부터 수신할 수 있다. 긴급 콜 관련 정보에서 IMS 긴급 콜이 지원되지 않음을 지시하는 경우, 리모트 UE는 RAT(Radio Access Technology) 변경을 수행한 후, CS(Circuit Switched) RAT에서 긴급 콜을 수행할 수 있다. 이에 관한 상세한 설명은 실시예 2에서 후술하기로 한다.
- [117] 상술한 설명은 릴레이 UE에 리모트 UE가 새로이 직접 통신 연결을 수행하는 경우에 관한 것이다. 만약, 릴레이 UE가 이미 relay 서비스 제공 중인 리모트 UE가 있는 경우, 릴레이 UE는 T1 보다 작은 값 또는 T1과 동일한 값 또는 T1 보다 큰 값에 해당하는 주기 (이를 T2라고 하자)를 리모트 UE에게 제공할 수 있다. 리모트 UE는 T2 주기로 (이는 T2 정보를 저장한 후, 타이머=T2가 만료 하면 또는 타이머=T2가 만료 하기 전에) 릴레이 UE를 통해 MME로 TAU 절차를 수행할 수 있다. 이 때 리모트 UE는 상기 TAU 절차가 릴레이 UE를 통한 TAU임을 알리는 정보를 명시적으로 또는 암시적으로 포함할 수 있다. 또한, 리모트 UE는 MME에게 주기적인 위치 등록을 수행할 때 사용하는 주기값을 제공함으로써 이를 P-TAU 주기로 설정하여 줄 것을 요청할 수 있다. 상기 주기값은 T2 값으로 또는 T2 값에 기반하여 설정, TAU Request 메시지에 포함시킬 수 있다.
- [118] 릴레이 UE가 MME로 주기적인 위치 등록 시, MME가 이 릴레이 UE에 대한 TAU 절차가 완료된 후에도 signaling connection을 계속 유지해 줄 것을 요청하기 위해 릴레이 UE는 Active flag를 설정하여 전송할 수 있다. 이는 자신이 relay 서비스를 제공하는 리모트 UE가 MME로 TAU 절차를 수행하게 될 때 릴레이 UE가 RRC IDLE 모드로 전환함으로써 인해 다시 connected mode가 되어야 함을 방지할 수 있다.
- [119] 도 7은 상술한 바와 같이 릴레이 UE가 리모트 UE(s)를 대신해 주기적인 위치 등록을 수행하지 않는, 즉 리모트 UE가 네트워크와 주기적인 위치 등록을 수행하는 방법의 구체적 예를 도시하고 있다. 릴레이 UE인 UE#1과 리모트 UE인 UE#2는 릴레이 UE와 리모트 UE의 관계가 형성된 상태로 가정한다. 그리고 UE#1과 리모트 UE인 UE#3의 서빙 MME는 MME#1이고 UE#2의 서빙 MME는 MME#2인 것으로 가정한다. 그러나 각 UE의 MME가 모두 같은 경우 및 각 UE의 MME가 모두 다른 경우도 본 발명의 범주에 포함된다.
- [120] 단계 S701에서 UE#1이 RRC IDLE 모드인 바 RRC connected 모드가 되기 위해 eNB로 RRC Connection Request 메시지를 전송한다. 단계 S702에서 eNB가 UE#1에게 RRC Connection Setup 메시지로 응답한다.
- [121] 단계 S703에서 UE#1은 RRC connected 모드(즉, RRC_Connected)가 되었으며 RRC Connection Setup Complete 메시지에 TAU Request 메시지를 포함시켜 eNB로 전송한다. 이를 수신한 eNB는 MME#1에게 TAU Request 메시지를

전달한다. UE#1이 네트워크로 TAU Request 메시지를 전송하는 대표적인 이유는 주기적인 위치 등록을 수행하기 위함이나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 이동에 따른 위치 등록, UE의 capability/configuration 변경에 따른 보고 등도 TAU request 메시지를 전송하는 이유에 모두 포함된다. 단계 S704에서 MME#1은 UE#1에게 TAU Accept 메시지로 응답한다. 이는 eNB를 거쳐서 UE#1에게 전달된다. 상기 TAU Accept 메시지는 UE#1이 주기적인 위치 등록을 수행해야 하는 시간/주기값, 즉 T1을 포함한다.

[122] 단계 S705에서 UE#1이 네트워크 연결 서비스를 제공하는 UE#2에게 위치 등록의 주기 정보를 제공하는 메시지, TAU Info 메시지를 전송한다. 상기 제공하는 위치 등록의 주기 정보는 T2이다. 주기 정보 T2에 대한 자세한 사항은 상술한 설명을 참조한다. 단계 S706에서 UE#2는 TAU Info ACK 메시지로 응답한다.

[123] 단계 S707에서 UE#3가 네트워크 연결 서비스를 제공받기 위해 릴레이 UE를 탐색한다. 단계 S708에서 UE#3는 선택된 릴레이 UE인 UE#1와 1:1 연결을 생성하기 위한 요청, 직접 통신 요청(Direct Communication Request) 메시지를 UE#1에게 전송한다. 단계 S709에서 UE#1은 직접 통신 응답(Direct Communication Response) 메시지로 응답한다. 상기 메시지는 UE#3에 대한 위치 등록의 주기 정보인 T2와 UE#3가 이후 네트워크로 위치 등록을 수행해야 하는 시점/시간 정보인 T3를 포함한다. T2 및 T3 값에 대한 자세한 사항은 상술한 설명을 참조한다.

[124] UE#1은 단계 S704 이후에 RRC IDLE 모드가 된 것으로 가정한다. 이에 단계 S7010에서 T1에 기반한 타이머가 만료한 바, 네트워크로 위치 등록을 수행하고자 한다. 따라서 먼저 eNB에게 RRC Connection Request 메시지를 전송한다. 단계 S7011에서 eNB가 UE#1에게 RRC Connection Setup 메시지로 응답한다. 단계 S7012에서 UE#1은 RRC connected 모드(즉, RRC_Connected)가 되었으며 RRC Connection Setup Complete 메시지에 TAU Request 메시지를 포함시켜 eNB로 전송한다. 이를 수신한 eNB는 MME#1에게 TAU Request 메시지를 전달한다.

[125] 단계 S7013에서 MME#1은 UE#1에게 TAU Accept 메시지로 응답한다. 이는 eNB를 거쳐서 UE#1에게 전달된다. 상기 TAU Accept 메시지는 UE#1이 주기적인 위치 등록을 수행해야 하는 시간/주기값, 즉 T1을 포함한다. UE#1은 상기 수신한 주기적인 위치 등록을 수행해야 하는 시간/주기값이 이전과 변경이 없는 바, 리모트 UE로 위치 등록 주기 정보를 제공하지 않을 수 있다. 즉, 이전 대비 변경이 있는 경우에만 위치 등록 주기 정보를 제공할 수 있다. 이러한 경우 리모트 UE는 이전에 제공받은 정보(즉, 단계 S705와 단계 S709에서 수신한 T2)에 기반하여 네트워크로 주기적인 위치 등록을 수행한다. 단계 S7014에서 UE#2는 T2에 기반한 타이머가 만료한 바, MME#2로 TAU Request 메시지를 전송한다. 이는 릴레이 UE인 UE#1 및 eNB를 거쳐 MME#2로 전송된다. 상기

MME#2에게 주기적인 위치 등록을 수행할 때 UE#2는 사용하는 위치 등록 주기값, T2를 제공함으로써 이를 P-TAU 주기로 설정하여 줄 것을 요청할 수 있다.

- [126] 단계 S7015에서 MME#2는 UE#2에게 TAU Accept 메시지로 응답한다. 단계 S7016에서 UE#3는 T3에 기반한 타이머가 만료한 바, MME#1으로 TAU Request 메시지를 전송한다. 이는 릴레이 UE인 UE#1 및 eNB를 거쳐 MME#1으로 전송된다. 상기 MME#1에게 주기적인 위치 등록을 수행할 때 UE#3는 사용하는 위치 등록 주기값, T2를 제공함으로써 이를 P-TAU 주기로 설정하여 줄 것을 요청할 수 있다. 단계 S7017에서 MME#1은 UE#3에게 TAU Accept 메시지로 응답한다.
- [127] 상기 단계 S7014와 단계 S7016은 동시에 발생할 수도 있다. 상기 단계 S7015의 결과 UE#2는 MME#2로부터 주기적인 위치 등록의 주기값을 수신한다. 이는 UE#2가 단계 S7014에서 제공한 T2 값일 수도 있고 아닐 수도 있다. 만약 아닌 경우 UE#2는 UE#1으로부터 제공받은 주기 정보에 기반하여 네트워크로 주기적인 위치 등록을 수행한다. 이는 UE#3도 마찬가지이다.
- [128] 실시예 1-2
- [129] 실시예 1-1이 리모트 UE가 TAU를 각각 수행하는 것에 관한 것인 반면, 실시예 1-2는 릴레이 UE가 리모트 UE의 TAU를 대신해서 수행하는 경우에 관한 것이다.
- [130] 릴레이 UE가 이미 relay 서비스 제공 중인 리모트 UE가 있는 경우, 릴레이 UE는 T1 보다 작은 값 또는 T1과 동일한 값에 해당하는 주기(T2)로 리모트 UE의 reachability를 확인하는 절차를 개시한다. 이러한 동작은 i) 상기 리모트 UE에게 T2 정보를 제공, ii) 상기 리모트 UE에게 keep alive를 위한 메시지 전송(이는 리모트 UE로 하여금 응답하도록 할 수 있다), iii) 상기 리모트 UE가 T2 주기로 릴레이 UE에게 reachable함/keep alive함을 알리도록 지시 중 하나 이상의 동작을 포함할 수 있다. 리모트 UE가 이미 릴레이 UE에게 주기적으로 reachable함/keep alive함을 알리고 있었으며 그 주기가 T2와 동일했다면 릴레이 UE는 상기 동작을 생략할 수 있다.
- [131] 리모트 UE는 릴레이 UE에게 T2 주기로 (이는 T2 정보를 저장한 후, 타이머=T2가 만료 하면 또는 타이머=T2가 만료 하기 전에) 자신의 reachability를 알리는 메시지를 전송한다. 이는 예를 들어, TS 23.303의 5.4.5.3절 (Layer-2 link maintenance over PC5)에 있는 keep-alive 메시지의 형태일 수도 있고, 새롭게 정의된 메시지일 수도 있다. 만약 리모트 UE가 릴레이 UE로 reachability를 알리기 전에 data 전송이나 시그널링 메시지 전송이 릴레이 UE를 통해 발생한 경우 리모트 UE는 reachability를 알리는 동작을 skip 할 수 있다. 이는 상기 data 전송이나 시그널링 메시지 전송이 릴레이 UE로 하여금 상기 리모트 UE가 reachable하다고 간주하도록 하기 때문이다.
- [132] 만약, 릴레이 UE에게 새롭게 relay 서비스를 요청하는 리모트 UE가 발생한 경우, 릴레이 UE는 상기 리모트 UE와 1:1 연결을 생성 시 또는 그 후에 다음 중

하나 이상의 정보를 리모트 UE에게 제공한다.

- [133] i) 리모트 UE가 다음번에 reachable함/keep alive함을 알려야 하는 시점/시간 정보(T3). 상기 정보는 절대적인 시간 (예, xxx년 및/또는 xx월 및/또는 xx일 및/또는 xx시 및/또는 xx분) 일 수도 있고 상대적인 시간 (예, xx분 후)일 수도 있다. 상기 정보는 릴레이 UE가 다음번에 MME로 TAU를 수행해야 하는 시점보다 전 또는 그 시점에 상기 리모트 UE로부터 reachable함/keep alive함을 제공받고자 함이다.
- [134] ii) 리모트 UE가 T3 이후에 주기적으로 릴레이 UE로 reachable함/keep alive함을 알려야 하는 주기 정보(T2)
- [135] 리모트 UE는 T3 시점에 또는 T3 시점에 앞서 릴레이 UE로 자신의 reachability를 알리는 메시지를 전송한다. 이는 예를 들어, TS 23.303의 5.4.5.3절 (Layer-2 link maintenance over PC5)에 있는 keep-alive 메시지의 형태일 수도 있고, 새롭게 정의된 메시지일 수도 있다. 만약 리모트 UE가 릴레이 UE로 상기 reachability를 알리기 전에 data 전송이나 시그널링 메시지 전송이 릴레이 UE를 통해 발생한 경우 리모트 UE는 reachability를 알리는 동작을 skip 할 수 있다. 이는 상기 data 전송이나 시그널링 메시지 전송이 릴레이 UE로 하여금 상기 리모트 UE가 reachable하다고 간주하도록 하기 때문이다. 또한, 상기 동작 후에 리모트 UE는 타이머=T2가 만료 하면 또는 타이머=T2가 만료 하기 전에 자신의 reachability를 알리는 메시지를 릴레이 UE에게 전송한다. 만약 리모트 UE가 릴레이 UE로 상기 T2 주기에 기반하여 reachability를 알리기 전에 data 전송이나 시그널링 메시지 전송이 릴레이 UE를 통해 발생한 경우 리모트 UE는 reachability를 알리는 동작을 skip 할 수 있다. 이는 상기 data 전송이나 시그널링 메시지 전송이 릴레이 UE로 하여금 상기 리모트 UE가 reachable하다고 간주하도록 하기 때문이다.
- [136] 릴레이 UE가 리모트 UE를 대신하여 TAU Request를 수행하는 경우, 리모트 UE는 긴급 콜 관련 정보를 릴레이 UE로부터 수신할 수 있다. 긴급 콜 관련 정보에서 IMS 긴급 콜이 지원되지 않음을 지시하는 경우, 리모트 UE는 RAT 변경을 수행한 후, CS(Circuit Switched) RAT에서 긴급 콜을 수행할 수 있다. 이에 관한 상세한 설명은 실시예 2에서 후술하기로 한다.
- [137] 릴레이 UE가 MME로 주기적인 위치 등록 시, 자신이 relay 서비스를 제공하는 리모트 UE 중 reachability가 확인 된 리모트 UE에 대해서도 주기적인 위치 등록을 수행한다. 이 때 릴레이 UE는 다음과 같이 다양한 형태로 리모트 UE를 대신해 MME로 주기적인 위치 등록을 수행할 수 있다.
- [138] i) 릴레이 UE 자신에 대한 TAU 절차를 수행 후, 리모트 UE 각각에 대한 TAU 절차를 수행
- [139] ii) 릴레이 UE 자신에 대한 TAU 절차를 수행 후, reachability가 확인 된 모든 리모트 UE에 대한 TAU 절차를 한번에 수행
- [140] iii) 릴레이 UE 자신 및 reachability가 확인 된 모든 리모트 UE에 대한 TAU

절차를 한번에 수행

- [141] MME는 보통 TAU 절차가 끝나면 바로 S1 release를 수행하는데, i), ii)의 경우 다수 번의 TAU 절차가 연속적으로 수행되어야 하는 바, 맨 마지막 TAU 절차를 제외하고 TAU Request 메시지를 MME로 전송 시 signaling connection을 계속 유지해 줄 것을 요청하기 위해 릴레이 UE는 Active flag를 설정하여 전송할 수 있다.
- [142] 도 8은 릴레이 UE가 리모트 UE(s)를 대신해 주기적인 위치 등록을 수행하는 방안을 도시하고 있다. 도 8에서 UE#1과 UE#2는 릴레이 UE와 리모트 UE의 관계가 형성된 상태로 가정한다.
- [143] 단계 S801에서 UE#1이 RRC IDLE 모드인 바 RRC connected 모드가 되기 위해 eNB로 RRC Connection Request 메시지를 전송한다. 단계 S802에서 eNB가 UE#1에게 RRC Connection Setup 메시지로 응답한다. 단계 S803에서 UE#1은 RRC connected 모드(즉, RRC_Connected)가 되었으며 RRC Connection Setup Complete 메시지에 TAU Request 메시지를 포함시켜 eNB로 전송한다. 이를 수신한 eNB는 MME에게 TAU Request 메시지를 전달한다. UE#1이 네트워크로 TAU Request 메시지를 전송하는 대표적인 이유는 주기적인 위치 등록을 수행하기 위함이나 반드시 그럴 필요는 없다. 이에 이동에 따른 위치 등록, UE의 capability/configuration 변경에 따른 보고 등도 모두 포함한다. 단계 S804에서 MME는 UE#1에게 TAU Accept 메시지로 응답한다. 이는 eNB를 거쳐서 UE#1에게 전달된다. 상기 TAU Accept 메시지는 UE#1이 주기적인 위치 등록을 수행해야 하는 시간/주기값, 즉 T1을 포함한다.
- [144] 단계 S805에서 UE#1이 네트워크 연결 서비스를 제공하는 UE#2에게 reachability 확인 주기 정보를 제공하는 메시지, TAU Info 메시지를 전송한다. 상기 제공하는 reachability 확인 주기 정보는 T2이다. T2값에 대한 자세한 사항은 상술한 설명을 참조한다. 단계 S806에서 UE#2는 TAU Info ACK 메시지로 응답한다.
- [145] 단계 S807에서 UE#3가 네트워크 연결 서비스를 제공받기 위해 릴레이 UE를 탐색한다. 단계 S808에서 UE#3는 선택된 릴레이 UE인 UE#1와 1:1 연결을 생성하기 위한 요청, Direct Communication Request 메시지를 UE#1에게 전송한다. 단계 S809에서 UE#1은 Direct Communication Response 메시지로 응답한다. 상기 메시지는 UE#3에 대한 reachability 확인 주기 정보인 T2와 UE#3가 이후 reachable함/keep alive함을 알려야 하는 시점/시간 정보인 T3를 포함한다. T2 및 T3 값에 대한 값에 대한 자세한 사항은 상술한 설명을 참조한다.
- [146] 단계 S8010에서 UE#2는 T2에 기반한 타이머가 만료한 바, UE#1에게 Keepalive 메시지를 전송한다. 단계 S8011에서 UE#3는 T3에 기반한 타이머가 만료한 바, UE#1에게 Keepalive 메시지를 전송한다. 단계 S8010과 단계 S8011은 동시에 발생할 수도 있다. 단계 S8012에서 UE#1은 UE#2에게 Keepalive ACK 메시지로 응답한다. 단계 S8013에서 UE#1은 UE#3에게 Keepalive ACK 메시지로 응답한다.

- [147] UE#1은 단계 S804 이후에 RRC IDLE 모드가 된 것으로 가정한다. 이에 단계 S8014에서 T1에 기반한 타이머가 만료한 바, 네트워크로 위치 등록을 수행하고자 한다. 따라서 먼저 eNB에게 RRC Connection Request 메시지를 전송한다. 단계 S8015에서 eNB가 UE#1에게 RRC Connection Setup 메시지로 응답한다. 단계 S8016에서 UE#1은 RRC connected 모드(즉, RRC_Connected)가 되었으며 RRC Connection Setup Complete 메시지에 TAU Request 메시지를 포함시켜 eNB로 전송한다. 이를 수신한 eNB는 MME에게 TAU Request 메시지를 전달한다. 상기 TAU Request는 UE#1이 relay 서비스를 제공하는 리모트 UE 중 reachability가 확인 된 모든 리모트 UE, 즉 UE#2와 UE#3에 대한 위치 등록을 포함한다. 상술한 세가지 방식 중 하나로 동작할 수 있으며 본 실시예에서는 상술한 방법 중 iii), 즉 릴레이 UE 자신 및 reachability가 확인 된 모든 리모트 UE에 대한 TAU 절차를 한번에 수행하는 방식이 사용된 것으로 가정한다. 단계 S8017에서 MME는 UE#1에게 TAU Accept 메시지로 응답한다. 이는 eNB를 거쳐서 UE#1에게 전달된다. 상기 TAU Accept 메시지는 UE#1이 주기적인 위치 등록을 수행해야 하는 시간/주기값, 즉 T1을 포함한다. UE#1은 상기 수신한 주기적인 위치 등록을 수행해야 하는 시간/주기값이 이전과 변경이 없는 바, 리모트 UE로 reachability 확인 주기 정보를 제공하지 않을 수 있다. 즉, 이전 대비 변경이 있는 경우에만 reachability 확인 주기 정보를 제공할 수 있다. 이러한 경우 리모트 UE는 이전에 제공받은 정보 (즉, 단계 S805와 단계 S809에서 수신한 T2)에 기반하여 지속적으로 릴레이 UE에게 Keepalive 동작을 수행한다.
- [148] 도 8에서는 모든 UE에 대해 서빙 MME가 동일한 것으로 도시하였으나, 이와는 달리 각 UE에 대해 서빙 MME가 다른 경우도 커버된다. 특히 릴레이 UE의 서빙 MME와 리모트 UE의 서빙 MME가 다른 경우, 전자의 MME가 후자의 MME에게 리모트 UE가 위치 등록을 수행했음을 알릴 수 있다.
- [149] 상술한 설명에서, 릴레이 UE가 리모트 UE에게 T2 정보 제공시, 다수의 리모트 UE가 동시에 릴레이 UE로 reachability를 알리는 것을 방지하고 이를 적절히 분산시키기 위해 T2 값을 동일값으로 설정하지 않고 분산된 값으로 설정할 수 있다. 또한, 상술한 설명에서 위치 등록 절차로 TAU, 이를 위한 메시지로 TAU Request 메시지를 언급하였으나, 새로운 형태의 절차 및/또는 메시지가 정의되어 사용될 수도 있다. 상기에서 릴레이 UE가 제공한 주기 정보를 리모트 UE는 저장한 후, 사용할 수 있다. 상기에서는 UE가 위치 등록을 수행하는 네트워크 엔티티로 MME를 기술하였으나, 반드시 이에 국한하진 않는다. NextGen System의 경우 위치 등록을 수행하는 다양한 형태의 네트워크 엔티티 (예, Mobility Management를 수행하는 Control Plane function, RAN, MM anchor node 등)일 수 있다.
- [150] 실시예 2
- [151] 실시예 2는 리모트 UE가 효율적으로 긴급 콜(emergency call)을 사용하도록 하는 방법에 관한 것이다. 앞서 실시예 1에서 리모트 UE가 긴급 콜 관련 정보를

릴레이 UE 또는 MME로부터 수신하는 것이 설명되었었는데, 이하의 설명은 이에 대한 보충적 설명으로 사용될 수도 있고, 또한 실시예 2 독립적인 방법으로 사용될 수도 있다.

[152] 종래 UE의 serving network에서 IMS 긴급 콜이 지원되는지 여부를 Attach 수행 시 Attach Accept 메시지를 통해, TAU 수행 시 TAU Accept 메시지를 통해 알 수 있다. IMS 긴급 콜이 지원되는지 여부는 Attach Accept 메시지, TAU Accept 메시지의 EPS network feature support IE (Information Element)에 Emergency bearer services indicator (EMC BS) 정보로 포함된다. 아래 표 2 및 표 3에 EPS network feature support IE가 예시되어 있으며, 이에 대한 상세한 내용은 TS 24.301을 참조한다.

[153] [표2]

8	7	6	5	4	3	2	1	
EPS network feature support IEI								octet 1
Length of EPS network feature support contents								octet 2
Spare								
0	EAW/o	ESR	CS-LCS	EPC-	EMC	IMS		
Spare	PDN	PS		LCS	BS	VoPS		octet 3

[154] [표3]

IMS voice over PS session indicator (IMS VoPS) (octet 3, bit 1)		
Bit		
1		
0	IMS voice over PS session in S1 mode not supported	
1	IMS voice over PS session in S1 mode supported	
Emergency bearer services indicator (EMC BS) (octet 3, bit 2)		
Bit		
2		
0	emergency bearer services in S1 mode not supported	
1	emergency bearer services in S1 mode supported	
Location services indicator in EPC (EPC-LCS) (octet 3, bit 3)		
Bit		
3		
0	location services via EPC not supported	
1	location services via EPC supported	
Location services indicator in CS (CS-LCS) (octet 3, bit 4 to 5)		
Bit		
5	4	
0	0	no information about support of location services via CS domain is available
0	1	location services via CS domain supported
1	0	location services via CS domain not supported
1	1	reserved
Support of EXTENDED SERVICE REQUEST for packet services (ESRPS) (octet 3, bit 6)		
Bit		
6		
0	network does not support use of EXTENDED SERVICE REQUEST to request for packet services	
1	network supports use of EXTENDED SERVICE REQUEST to request for packet services	
EPS attached w/o PDN connectivity (EAW/oPDN) (octet 3, bit 7)		
This bit indicates the capability for EPS attached without PDN connectivity		
Bit		
6		
0	EPS attached without PDN connectivity not supported	
1	EPS attached without PDN connectivity supported	
Bit 8 of octet 3 is spare and shall be coded as zero.		

[155] 다음 표 4는 TS 23.167에 있는 긴급 세션 시도를 위한 도메인 선택 규칙이다. 표 4에서 예를 들어, case A는 serving network에서 IMS 긴급 콜이 지원되는 바, UE는

attach되어 있는 PS 망에서 긴급 콜을 시도한다. 마찬가지로 case C의 경우 serving network에서 IMS 긴급 콜이 지원되지 않는 바, UE는 CS 망에 attach하여 CS 망에서 긴급 콜을 시도한다.

[156] [㉔4]

	CS Attached	PS Attached	VoIMS	EMS	First EMC Attempt	Second EMC Attempt
A	N	Y	Y	Y	PS	CS if available and supported
B	N	Y	N	Y	PS or CS if the emergency session includes at least voice. PS if the emergency session contains only media other than voice.	PS if first attempt in CSCS if first attempt in PS
C	N	Y	Y or N	N	CS if available and supported and if the emergency session includes at least voice.	No attempt is made in the PS domain
D	Y	N	Y or N	Y or N	CS if the emergency session includes at least voice. PS if available and EMS is "Y" and emergency session contains only media other than voice.	PS if available and EMS is "Y"
E	Y	Y	Y	Y	If the emergency session includes at least voice, follow rules in TS 22.101 [8] which say to use the same domain as for a non-EMCPS if the emergency session contains only media other than voice.	PS if first attempt in CSCS if first attempt in PS

F	Y	Y	Y or N	N	CS if the emergency session includes at least voice.	No attempt is made in the PS domain
G	Y	Y	N	Y	CS if the emergency session includes at least voice. PS if the emergency session contains only media other than voice.	PS

EMC = Emergency Session. EMC includes also normal calls initiated in the CS domain that are treated by the CS CN as emergency calls. VoIMS = Voice over IMS over PS sessions support as indicated by IMS Voice over PS session supported indication as defined in TS 23.401 [28] and TS 23.060 [2]. EMS = IMS Emergency Services supported as indicated by Emergency Service Support indicator as defined in TS 23.401 [28] and TS 23.060 [2]. NOTE: If the UE selects the CS domain and initiates a normal call using the dialled local emergency number (see clause 7.1.2), and the UE enters limited service state (e.g. due to a Location Registration failing), then the UE camps on an acceptable cell (see TS 23.122 [41]) and may proceed with the EMC by initiating an emergency call in limited service state.

- [157] 이러한 방식으로, UE는 자신의 serving network에서의 IMS 긴급 콜 지원 여부에 따라 PS 망에서 긴급 콜을 시도해도 되는지 여부를 결정할 수 있다. 그런데, 만약 릴레이 UE를 통해 indirect 3GPP connection이 되어 있는 리모트 UE라면 긴급 콜을 수행하려 할 때, 자신이 직접 네트워크에 연결 시 해당 네트워크가 IMS 긴급 콜을 지원하는지 여부를 알 수 없다. 따라서, 네트워크가 IMS 긴급 콜을 지원하지 않는데도 불구하고 무조건 PS 망에서 긴급 콜을 시도하게 될 수도 있다. 이러한 시도는 긴급 콜의 실패, 실패 후 CS 망에서의 긴급 콜 시도라는 결과를 가져오는데, 이는 긴급하게 서비스를 제공해야 하는 긴급 콜의 요구를 만족시키지 못하며, 사용자 경험에 나쁜 영향을 끼친다. 도 9에는 PDN 연결 절차가 도시되어 있다. 단계 S901에서 UE는 긴급 콜을 위해 Request Type을 Emergency로 설정하여 MME로 PDN Connectivity Request 메시지를 전송한다. 그런데, MME가 긴급 콜을 위한 PDN connection을 지원하지 않는 것으로 설정되어 있는 경우 UE에게 상기 요청을 거절하는 메시지를 전송하게 된다. 이 경우, UE는 다시 CS 망에서 긴급 콜을 시도하여야 할 수 밖에 없다. 이러한 문제점은 리모트 UE가 릴레이 UE를 통해 서비스를 받음에도 직접적으로 네트워크에 Attach 및 TAU 절차를 수행하는 경우, 그리고 릴레이 UE를 통해 네트워크로 Attach 및 TAU 절차를 수행하는 경우라면 발생하지 않을 수 있다. 그러나, 리모트 UE의 예로 주로 wearable 기기가 거론되고 있고 이러한 단말은

power consumption 측면에서 효율적이어야 할 뿐만 아니라 가급적 단순하게 동작하는 것이 좋은 바, 릴레이 UE를 통해 서비스를 받는 동안 네트워크와의 시그널링 (이는 NAS 시그널링 and/or AS 시그널링을 의미할 수 있음, 또한 LTE-Uu를 통한 시그널링 뿐만 아니라 릴레이 UE를 통한 시그널링도 의미할 수 있음)을 가급적 줄이는 것이 효율적일 수 있다. 따라서, 이하에서는 이러한 문제를 해결할 수 있는 긴급 콜 관련 절차/방법에 대해 설명한다.

- [158] 릴레이 UE는 리모트 UE에게 다음 i) ~ ix) 중 하나 이상의 긴급 콜 관련 정보를 제공할 수 있다.
- [159] i) 네트워크의 IMS 긴급 콜 지원 여부: Attach Accept, TAU Accept 메시지에 포함된 정보
- [160] ii) 네트워크의 IMS voice 지원 여부: Attach Accept, TAU Accept 메시지에 포함된 정보
- [161] iii) 자신의 serving PLMN 정보(이는 serving PLMN의 ID (MCC+MNC)일 수도 있고, ECGI 정보일 수도 있다.)
- [162] iv) 자신이 위치한 Tracking Area의 Identity (즉, TAI)
- [163] v) TAU를 수행 후, MME로부터 받은 TAI list
- [164] vi) 긴급 콜 관련하여 네트워크로부터 획득한 정보, 예컨대 Emergency number list
- [165] vii) 릴레이 UE가 IMS 긴급 콜을 지원하는지 여부
- [166] viii) 릴레이 UE가 IMS voice를 지원하는지 여부
- [167] ix) 긴급 콜을 릴레이 UE를 통해서 수행해도 되는지 여부 (또는 수행할 것을 지시하는 정보), (이는 긴급 콜을 네트워크에 직접 연결되어 수행해야 하는지 여부로도 해석될 수 있다)
- [168] 상기 i)과 vii)의 정보는 IMS 긴급 콜을 지원한다는 의미로 통합된 형태로 제공될 수도 있다. 예를 들어, i)과 vii)가 모두 만족될 때만 i)을 제공하거나 vii)를 제공할 수 있다. 상기 ii)과 viii)의 정보는 IMS voice를 지원한다는 의미로 통합된 형태로 제공될 수도 있다. 예를 들어, ii)과 viii)가 모두 만족될 때만 ii)을 제공하거나 viii)를 제공할 수 있다.
- [169] 이러한 정보는 다음 a) ~ g) 중 하나 이상의 시점에 리모트 UE에게 제공될 수 있다. 여기서 리모트 UE는 릴레이 UE를 찾는 UE, 이에 아직 릴레이 UE와 Relay-Remote 관계를 형성하지 않은 UE 및 릴레이 UE와 Relay-Remote 관계를 형성한 UE를 모두 포함할 수 있다.
- [170] a) 리모트 UE가 릴레이 UE와 one-to-one link (또는 one-to-one direct communication)를 형성 시
- [171] b) 리모트 UE가 릴레이 UE와 one-to-one link (또는 one-to-one direct communication)를 형성 후
- [172] c) 리모트 UE가 릴레이 UE에게 attach 시
- [173] d) 리모트 UE가 릴레이 UE에게 attach 후

- [174] e) 릴레이 UE가 relay 지원함을 다른 UE에게 알리는 discovery 동작 시
- [175] f) 상기한 정보에 변경이 발생한 경우
- [176] g) 리모트 UE가 상기 정보를 제공해 줄 것을 요청한 경우
- [177] 상술한 정보는 다양한 메시지를 이용하여 리모트 UE에게 제공할 수 있다. 예를 들면, 종래의 PC5-S 메시지 또는 새롭게 정의된 PC5-S 메시지, direct discovery 메시지 등이 상술한 정보의 전달에 사용될 수 있다. 상기 릴레이 UE로부터 긴급 콜 관련 정보들을 제공받은 리모트 UE는 이를 저장한다.
- [178] 리모트 UE는 네트워크로부터 긴급 콜 관련 정보를 획득할 수 있다. 여기서 네트워크는 MME, eNB 중 하나 이상일 수 있다. 상기 긴급 콜 관련 정보는 상술한 정보 중 하나 이상일 수 있다. 또한 이러한 정보는 종래의 Attach, TAU 절차를 통해 MME로부터 획득하는 정보, eNB로부터 획득하는 정보 및/또는 본 발명을 위해 새롭게 정의된 정보일 수 있다. 리모트 UE는 상기 네트워크에 직접 Attach 또는 TAU 동작을 수행하여 (이는 릴레이 UE를 통해 서비스를 받기 전이거나 받은 후일 수 있다) 긴급 콜 관련 정보를 획득할 수도 있고, 릴레이 UE를 통해 네트워크로 Attach 또는 TAU 동작을 수행하여 긴급 콜 관련 정보를 획득할 수도 있다. eNB로부터 긴급 콜 관련 정보를 획득할 필요가 있는 경우, 리모트 UE는 직접 eNB로부터 관련 정보를 획득할 수도 있고 (이는 릴레이 UE를 통해 서비스를 받기 전이거나 받은 후일 수 있다), 릴레이 UE를 통해 eNB로부터 관련 정보를 획득할 수도 있다. 상기 긴급 콜 관련 정보의 일부는 UE에 설정되어 있을 수도 있다.
- [179] 상술한 바와 같은 정보를 획득한 리모트 UE가 긴급 콜을 수행하고자 할 때, 상기 릴레이 UE로부터 제공받은 정보 및/또는 네트워크로부터 제공받은 정보 및/또는 UE에 설정된 정보에 기반하여 다음 중 하나 이상의 방법으로 긴급 콜을 수행할 수 있다.
- [180] IMS 긴급 콜이 지원되면 (상기 긴급 콜 관련 정보에 기술된 i), vii) 중 하나 이상을 만족하면), 릴레이 UE를 통해 PS 망으로 긴급 콜을 시도한다. 상기 긴급 콜 관련 정보 ix)에 기반하여 릴레이 UE를 통해 긴급 콜을 시도할 수 있다. 그러나, 리모트 UE는 이러한 정보와 무관하게 항상 릴레이 UE를 통해 긴급 콜을 시도할 수도 있다.
- [181] IMS 긴급 콜이 지원되면 (상기 긴급 콜 관련 정보에 기술된 i), vii) 중 하나 이상을 만족하면), 릴레이 UE를 통하지 않고 네트워크로 직접 PS 망으로 긴급 콜을 시도한다. 리모트 UE는 이러한 정보와 무관하게 항상 네트워크로 직접 긴급 콜을 시도할 수도 있다. 이를 위해 리모트 UE는 릴레이 UE가 서비스 받고 있던 PLMN 및/또는 cell을 선택하는 동작을 수행한 후, 긴급 콜을 시도할 수도 있다.
- [182] IMS 긴급 콜이 지원되지 않으면 (상기 긴급 콜 관련 정보 i), vii) 중 하나 이상에 해당되지 않으면), 네트워크로 직접 CS 망으로 긴급 콜을 시도한다. 만약 CS 망에 attach 되어 있지 않다면 CS 망에 attach 한 후, 긴급 콜을 수행한다.

- [183] 상술한 설명에서는 긴급 콜 수행 시의 리모트 UE의 동작에 대해 기술하였으나, 이는 IMS voice call 관련한 리모트 UE의 동작으로 확장 적용 가능하다. 즉, IMS voice call이 지원됨을 릴레이 UE로부터 제공받은 경우에만 리모트 UE는 IMS 등록을 수행할 수 있다.
- [184] 도 10 내지 도 11에는 각각 앞서 설명된 실시예 1-1 및 실시예 1-2에 긴급 콜 절차 수행이 추가된 것을 도시한다. 각 단계에 대한 설명은 아래에서 설명되는 내용을 제외하고는 실시예 1-1 및 실시예 1-2에서 설명된 내용으로 대체한다.
- [185] 도 10을 참조하면, 단계 S1015에서, UE#2는 MME#2로부터 상술한 긴급 콜 관련 정보를 획득한다. 단계 S1017에서, UE#3는 MME#1로부터 상술한 긴급 콜 관련 정보를 획득한다. 단계 S1018에서 UE#2가 긴급 콜을 수행하고자 한다. 그런데 단계 S1015에서 제공받은 정보에 따르면 IMS 긴급 콜이 지원되지 않는 것으로 판단된다. 이에 UE#2는 E-UTRAN에서 GERAN 또는 UTRAN으로 RAT(Radio Access Technology)을 변경한다. 만약 CS 망에 아직 attach를 하지 않았다면 attach를 수행한다. 유사하게, UE#3가 긴급 콜을 수행하고자 한다. 그런데 상기 단계 S1017에서 제공받은 정보에 따르면 IMS 긴급 콜이 지원되지 않는 것으로 판단된다. 이에 UE#3는 E-UTRAN에서 GERAN 또는 UTRAN으로 RAT을 변경한다. 만약 CS 망에 아직 attach를 하지 않았다면 attach를 수행한다. 이후, UE#3는 CS망에서 긴급 콜을 수행한다.
- [186] 도 11을 참조하면, 단계 S1105에서 UE#1은 UE#2에게 전송하는 TAU Info 메시지에 상술한 긴급 콜 관련 정보를 하나 이상 포함할 수 있다. S1109에서 UE#1은 UE#3에게 전송하는 Direct Communication Response 메시지에 상술한 긴급 콜 관련 정보 정보를 하나 이상 포함할 수 있다. S11018에서 UE#3이 긴급 콜을 수행하고자 한다. 그런데 상기 S1109에서 제공받은 정보에 따르면 IMS 긴급 콜이 지원되지 않는 것으로 판단된다. 이에 UE#3는 E-UTRAN에서 GERAN 또는 UTRAN으로 RAT(Radio Access Technology)을 변경한다. 만약 CS 망에 아직 attach를 하지 않았다면 attach를 수행한다. S11019에서 UE#3는 CS망에서 긴급 콜을 수행한다. 유사하게, UE#2가 긴급 콜을 수행하고자 한다. 그런데 상기 단계 S1105에서 제공받은 정보에 따르면 IMS 긴급 콜이 지원되지 않는 것으로 판단된다. 이에 UE#2는 E-UTRAN에서 GERAN 또는 UTRAN으로 RAT을 변경한다. 만약 CS 망에 아직 attach를 하지 않았다면 attach를 수행한다. 이후, UE#2는 CS망에서 긴급 콜을 수행한다.
- [187] 실시예 3
- [188] 실시예 3은 효율적인 QoS 제공 방안에 관한 것이다. 이는 다음 중 하나 이상의 동작의 조합으로 구성된다. 본 발명은 PC5 동작을 위해 scheduled resource allocation 방식 (mode 1 for ProSe direct communication)이 사용되는 것을 가정한다. 그러나 여기에 국한하는 것은 아니고 eNB가 PC5 resource를 할당해주는 방식에 적용 가능하다.
- [189] eNB는 LCG(Logical Channel Group)을 PC5 베어러와 매핑하여 관리한다. 이때

LCG 하나가 PC5 베어러 하나에 해당할 수도 있고, 여러 개의 LCG가 하나의 PC5 베어러로 매핑될 수도 있다. Rel-13 ProSe에서는 LCG가 최대 4개임을 가정하였으나, 본 발명에서는 이를 전제하지는 않는다. 이러한 PC5 베어러는 QCI 번호를 할당하여 관리할 수도 있다.

- [190] 기본적으로 LCG ID는 priority (또는 PPPP)와의 매핑 관계가 있는 바, 결국 eNB는 PPPP와 PC5 베어러를 매핑하여 관리하는 것으로 간주될 수 있다. eNB가 UE에게 LCG ID와 priority 간의 매핑 정보를 제공 시, 아래와 같은 PC5 베어러의 특성을 고려하여 상기 매핑 정보를 설정하여 제공할 수 있다.
- [191] eNB는 상기 PC5 베어러에 대해 만족시켜야 하는 QoS characteristic을 가지고 있을 수 있으며, 다음 중 하나 이상의 QoS characteristic일 수 있다. 이러한 정보는 모두 eNB에 configure되어 있거나 다른 네트워크 노드 (예, OAM 노드)로부터 획득할 수도 있다.
- [192] i) Resource Type = GBR 또는 Non-GBR
- [193] ii) Priority level
- [194] iii) Packet Delay Budget
- [195] iv) Packet Error Loss Rate
- [196] v) ARP
- [197] vi) Resource Type이 GBR인 경우 Maximum Bit Rate 값 and/or Guaranteed Bit Rate 값
- [198] vii) Resource Type이 Non-GBR인 경우 모든 Non-GBR PC5 베어러에 적용되는 AMBR 값
- [199] viii) Prioritised Bit Rate: Prioritized Bit Rate for logical channel prioritization in TS 36.321. 값은 kilobytes/second 단위일 수 있다.
- [200] viii) Bucket Size Duration: Bucket Size Duration for logical channel prioritization in TS 36.321. 값은 milliseconds 단위일 수 있다.
- [201] 상술한 바와 같이 LCG에 매핑되는 PC5 베어러는 GBR type의 베어러일 수도 있고, Non-GBR type의 베어러일 수도 있다. 예를 들어, LCG ID=0, 1은 GBR 베어러고 LCG ID=2, 3은 Non-GBR 베어러와 같은 식으로 관리할 수 있다.
- [202] 상기 PC5 베어러에 대응하는 QoS characteristic은 UE의 종류/역할에 상관없이 관리/적용될 수도 있고, UE의 종류/역할에 따라 다른 set로 관리/적용될 수도 있다. 예를 들어, vehicle UE, UE-type RSU(Road Side Unit), pedestrian UE에 대해서도 다른 set로 관리/적용될 수도 있다.
- [203] eNB가 UE의 종류/역할을 구분할 수 있는 방법으로는 다음중 하나 이상의 정보가 사용될 수 있다.
- [204] a) MME가 eNB에게 UE의 종류/역할에 대한 정보를 명시적으로 또는 암시적으로 제공. 이는 예를 들어 UE에 대해 V2X Service Authorization 정보를 제공 시 함께 (명시적으로 또는 암시적으로) 제공할 수 있다.
- [205] b) UE가 eNB에게 PC5 resource 요청 시 자신의 종류/역할에 대한 정보를

- 명시적으로 또는 암시적으로 제공.
- [206] c) UE가 eNB에게 RRC 메시지를 이용하여 자신의 종류/역할에 대한 정보를 명시적으로 또는 암시적으로 제공.
- [207] 상술한 설명에서는 Rel-13 ProSe와 같이 LCG가 UE가 PC5 resource를 요청하기 위해 eNB에게 전송하는 sidelink BSR의 priority 정보를 유추하는 것으로 가정하였으나, 반드시 여기에 국한된 것은 아니다. 이에 UE가 eNB에게 PC5 resource를 요청 시, 전송하고자 하는 메시지의 priority 정보를 그대로 요청 메시지에 포함시킬 수도 있다. 이러한 경우 eNB가 관리하는 PC5 베어러는 LCG가 아닌 priority에 매핑되는 것으로 간주된다.
- [208] 본 발명에서 기술한 PC5 베어러는 PC5 radio 베어러를 의미할 수 있다.
- [209] 이하에서는 상술한 설명에 기초하여, 각 네트워크 노드의 동작 위주로 QoS 제공 방안에 대해 설명한다.
- [210] eNB는 PC5 베어러의 특성을 고려하여 LCG ID와 PPPP 간의 매핑 관계를 설정하여, 이를 UE에게 제공한다. 이 때 eNB는 UE에게 각 LCG에 대응하는 (또는 PPPP에 대응하는) PC5 베어러의 QoS characteristic (상술한 i) 내지 viii) 중 하나 이상을 UE에게 제공할 수도 있다.
- [211] UE는 V2X 메시지를 전송하기 위해 eNB에게 sidelink BSR을 전송한다. 이 때 eNB로부터 획득한 PPPP와 LCG ID의 매핑 정보를 이용하여 V2X 메시지의 PPPP 정보에 해당하는 LCG ID 값을 설정한다.
- [212] eNB는 UE로부터 sidelink BSR을 수신하여, LCG ID에 매핑하는 PC5 베어러를 결정/유추한다. eNB는 상기 PC5 베어러에 해당하는 QoS characteristic을 적용하여 UE에게 PC5 resource에 대한 grant를 줄지 말지를 결정한다. PC5 resource에 대한 grant를 결정하면 이를 UE에게 전송한다.
- [213] UE는 PC5 resource에 대한 grant를 받으면, V2X 메시지를 전송한다. 만약 eNB로부터 LCG에 대응하는 (또는 PPPP에 대응하는) QoS 특성을 획득했다면 V2X 메시지 전송 시 이를 적용할 수 있다. 상기 동작을 위해 eNB는 특정 UE에게 할당한 PC5 resource에 대한 history 정보를 저장하고 있을 수도 있다.
- [214] 상기에서는 V2X 서비스를 가지고 설명하였으나, 본 발명은 D2D 통신을 사용하는 모든 서비스에 적용 가능하다. 따라서, 상술한 실시예 1 및 2의 릴레이 UE 및/또는 리모트 UE의 D2D 통신에도 실시예 3이 적용될 수 있다.
- [215] 도 12는 본 발명의 일례에 따른 단말 장치 및 네트워크 노드 장치에 대한 바람직한 실시예의 구성을 도시한 도면이다.
- [216] 도 12를 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.

- [217] 도 12를 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. 구체적으로, 프로세서(220)는 상기 프로세서는 PC5 동작만을 수행하는 UE를 ECM_CONNECTED 상태로 유지할 것을 결정하고, 제2 네트워크 노드로 PDN(Packet Data network) 연결 중 일부를 릴리즈할 것을 요청하는 정보를 상기 송수신 장치를 통해 전송할 수 있다.
- [218] 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.
- [219] 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.
- [220] 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.
- [221] 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.
- [222] 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

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

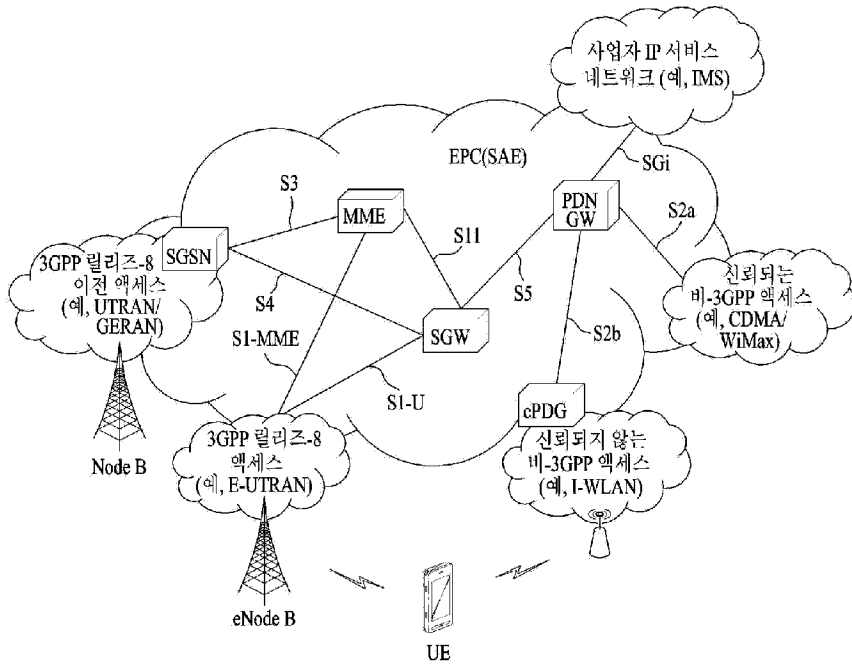
청구범위

- [청구항 1] 무선통신시스템에서 리모트 UE(User Equipment)가 위치 등록을 수행하는 방법에 있어서,
 릴레이 UE로 직접 통신 요청 메시지를 전송하는 단계;
 상기 직접 통신 요청 메시지에 대한 응답으로써, 위치 등록 주기 정보 및 위치 등록 수행 시간 정보를 포함하는 직접 통신 응답 메시지를 상기 릴레이 UE로부터 수신하는 단계; 및
 상기 위치 등록 수행 시간 정보가 만료되면, MME로 제1 TAU 요청 메시지를 전송하는 단계;
 를 포함하며,
 상기 위치 등록 주기 정보는 상기 위치 등록 수행 시간 정보의 적용 후에 적용되는, 위치 등록 수행 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 위치 등록 주기 정보는 상기 위치 등록 수행 시간 정보의 만료를 시점으로 갖는 시간 주기인, 위치 등록 수행 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 리모트 UE는 상기 제1 TAU 요청 메시지 전송 후, 상기 위치 등록 주기 정보에 상응하는 시간 만료 후 제2 TAU 요청 메시지를 전송하는, 위치 등록 수행 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 위치 등록 수행 시간 정보는 상기 릴레이 UE가 상기 직접 통신 응답 메시지 전송 이후 TAU 절차를 시작할 때까지 시간에 상응하는 것인, 위치 등록 수행 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 제1 TAU 요청 메시지는 상기 위치 등록 주기 정보를 포함하는, 위치 등록 수행 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
 상기 제1 TAU 요청 메시지에 포함되는 상기 위치 등록 주기 정보는 상기 제1 TAU 요청 메시지를 수신하는 상기 MME에 대한 주기 설정 요청인, 위치 등록 수행 방법.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
 상기 릴레이 UE의 MME와 상기 리모트 UE의 MME는 서로 상이한 것인, 위치 등록 수행 방법.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
 상기 제1 TAU 메시지는 상기 릴레이 UE를 통해 전송되는, 위치 등록 수행 방법.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,

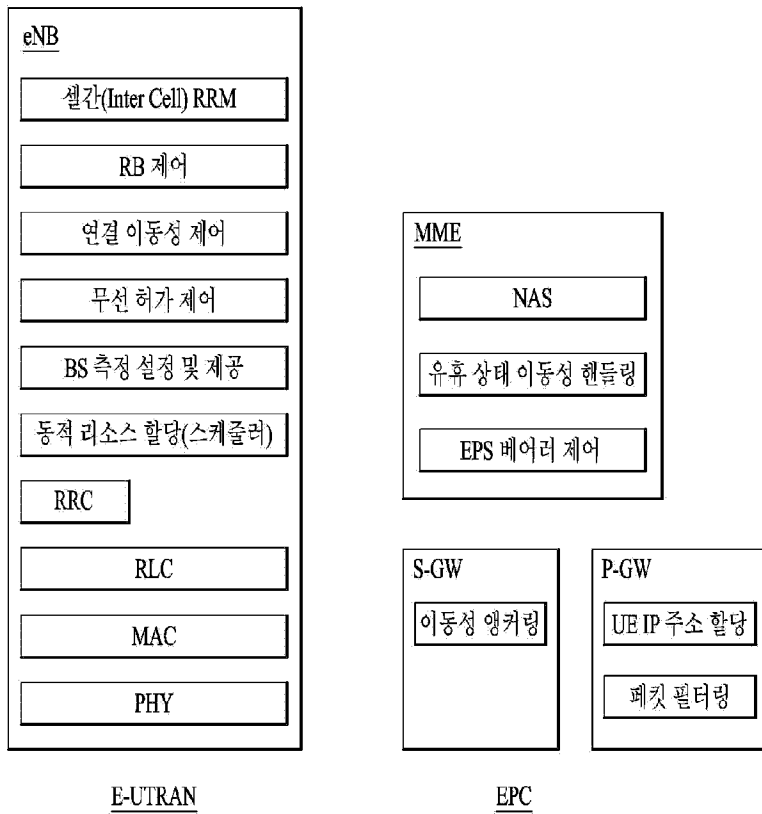
상기 리모트 UE의 MME가 상기 릴레이 UE의 MME와 같은 경우, 상기 리모트 UE는 긴급 콜(emergency call) 관련 정보를 상기 릴레이 UE로부터 수신하는, 위치 등록 수행 방법.

- [청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 리모트 UE가 전송한 TAU 요청 메시지에 대해 긴급 콜 관련 정보를 포함하는 TAU 응답 메시지를 MME로부터 수신하는, 위치 등록 수행 방법.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 긴급 콜 관련 정보에서 IMS 긴급 콜이 지원되지 않음을 지시하는 경우, 상기 리모트 UE는 RAT 변경을 수행하는, 위치 등록 수행 방법.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 리모트 UE는 RAT 변경 수행 후 변경한 RAT에서 긴급 콜을 수행하는, 위치 등록 수행 방법.
- [청구항 13] 무선통신시스템에서 위치 등록을 수행하는 리모트 UE(User Equipment) 장치에 있어서,
송수신 장치; 및
프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 릴레이 UE로 직접 통신 요청 메시지를 상기 송수신 장치를 통해 전송하고, 상기 직접 통신 요청 메시지에 대한 응답으로써, 위치 등록 주기 정보 및 위치 등록 수행 시간 정보를 포함하는 직접 통신 응답 메시지를 상기 송수신 장치를 통해 상기 릴레이 UE로부터 수신하고, 상기 위치 등록 수행 시간 정보가 만료되면, MME로 제1 TAU 요청 메시지를 상기 송수신 장치를 통해 전송하며, 상기 위치 등록 주기 정보는 상기 위치 등록 수행 시간 정보의 적용 후에 적용되는, 리모트 UE 장치.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 위치 등록 주기 정보는 상기 위치 등록 수행 시간 정보의 만료를 시점으로 갖는 시간 주기인, 리모트 UE 장치.
- [청구항 15] 제13항에 있어서,
상기 리모트 UE는 상기 제1 TAU 요청 메시지 전송 후, 상기 위치 등록 주기 정보에 상응하는 시간 만료 후 제2 TAU 요청 메시지를 전송하는, 리모트 UE 장치.

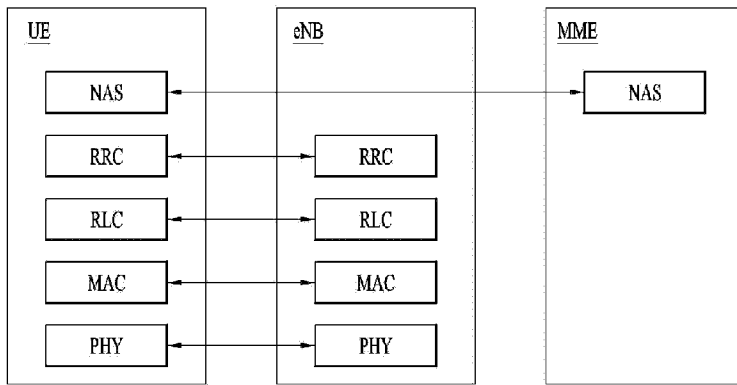
[도1]



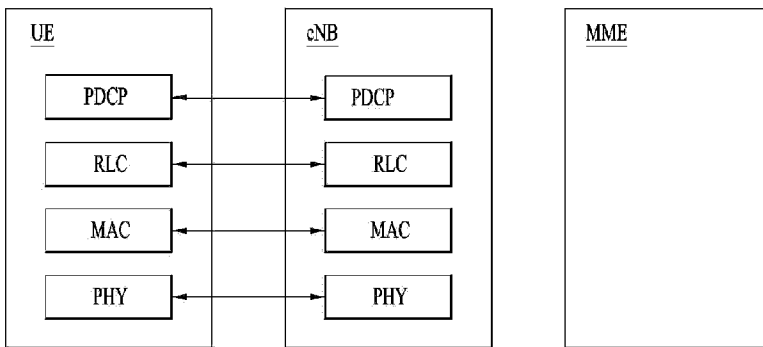
[도2]



[도3]



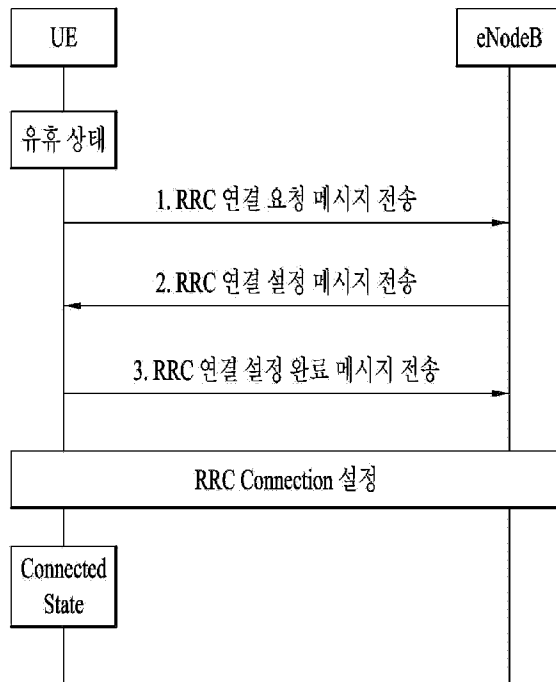
[도4]



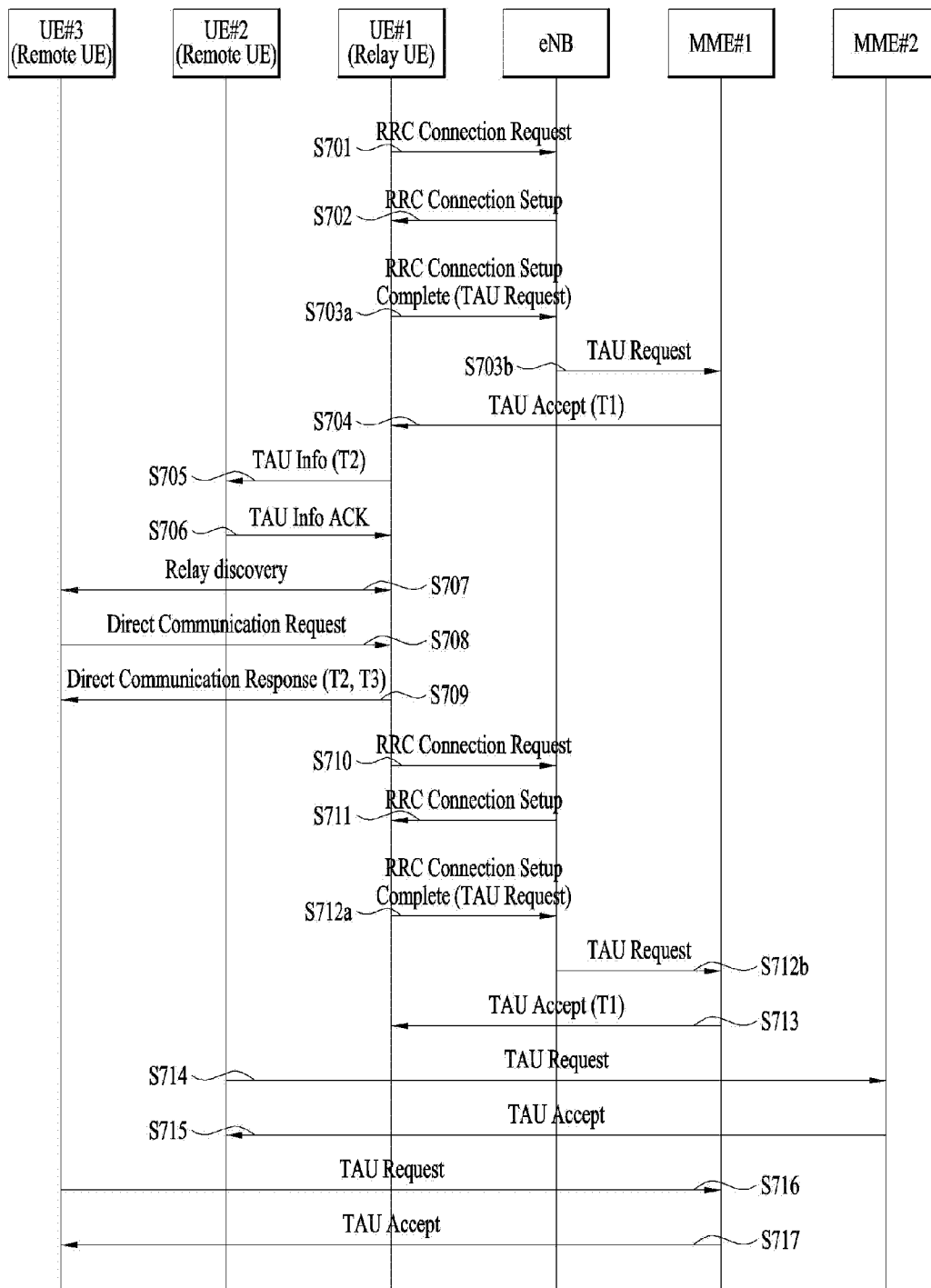
[도5]



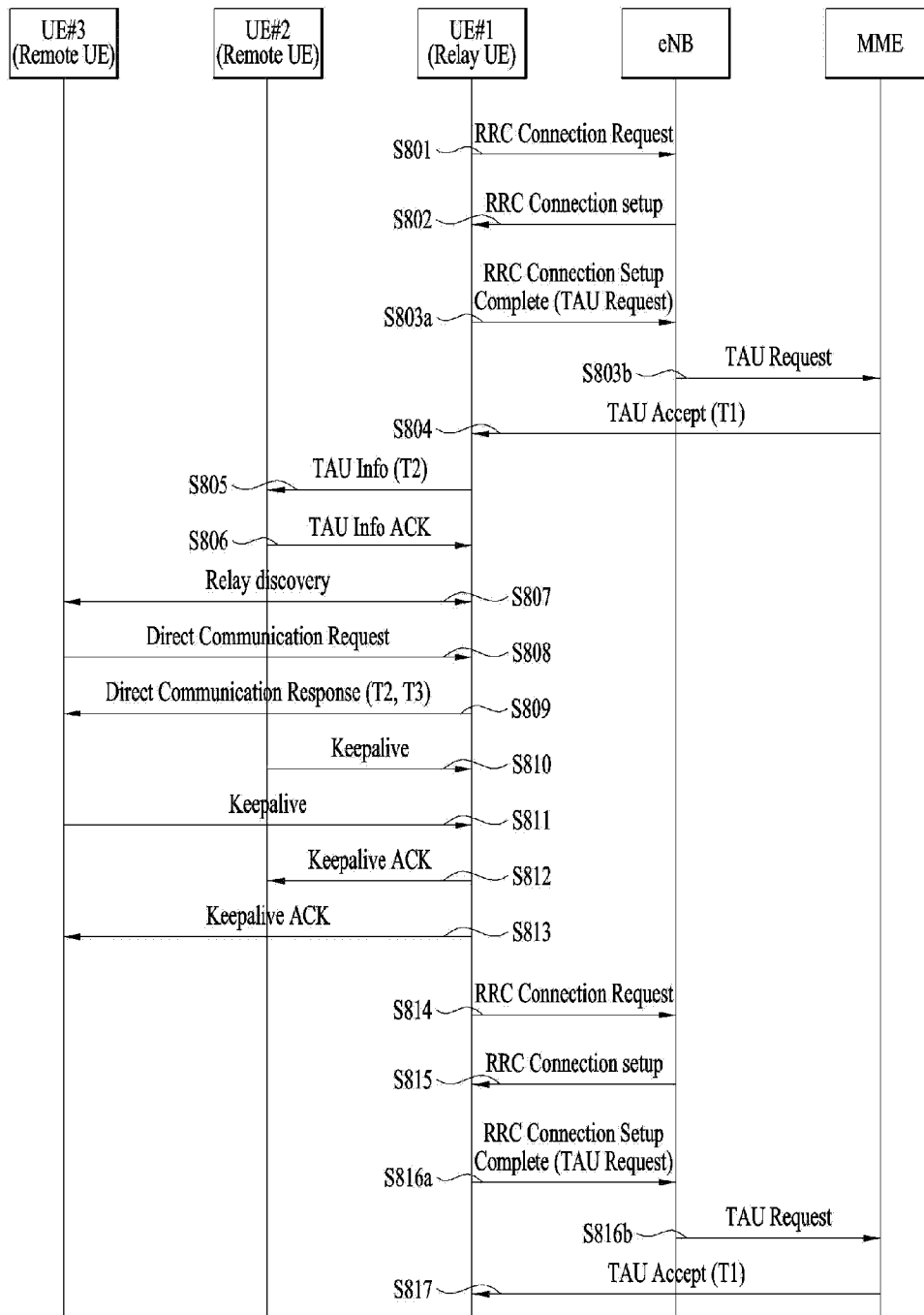
[도6]



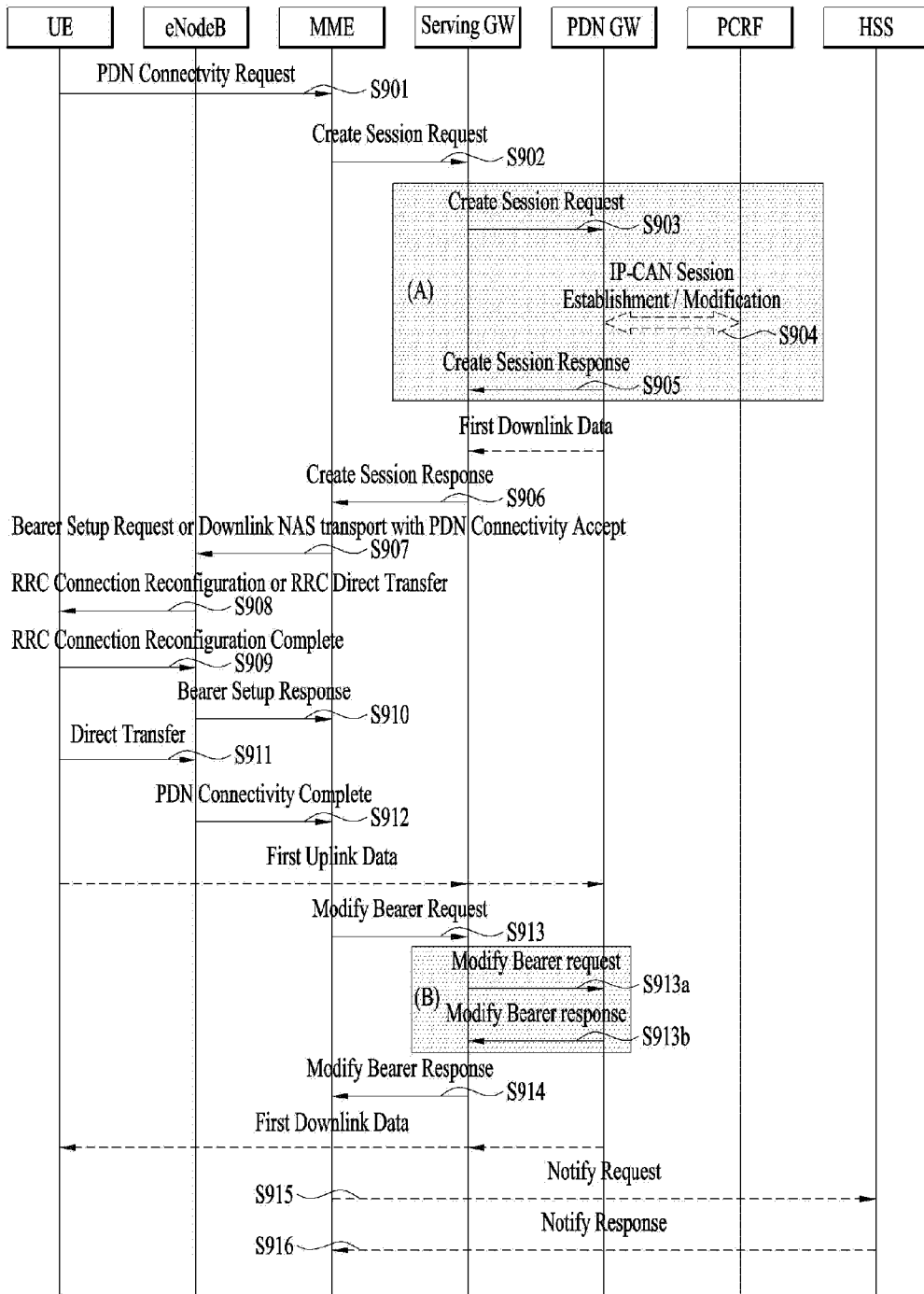
[도7]



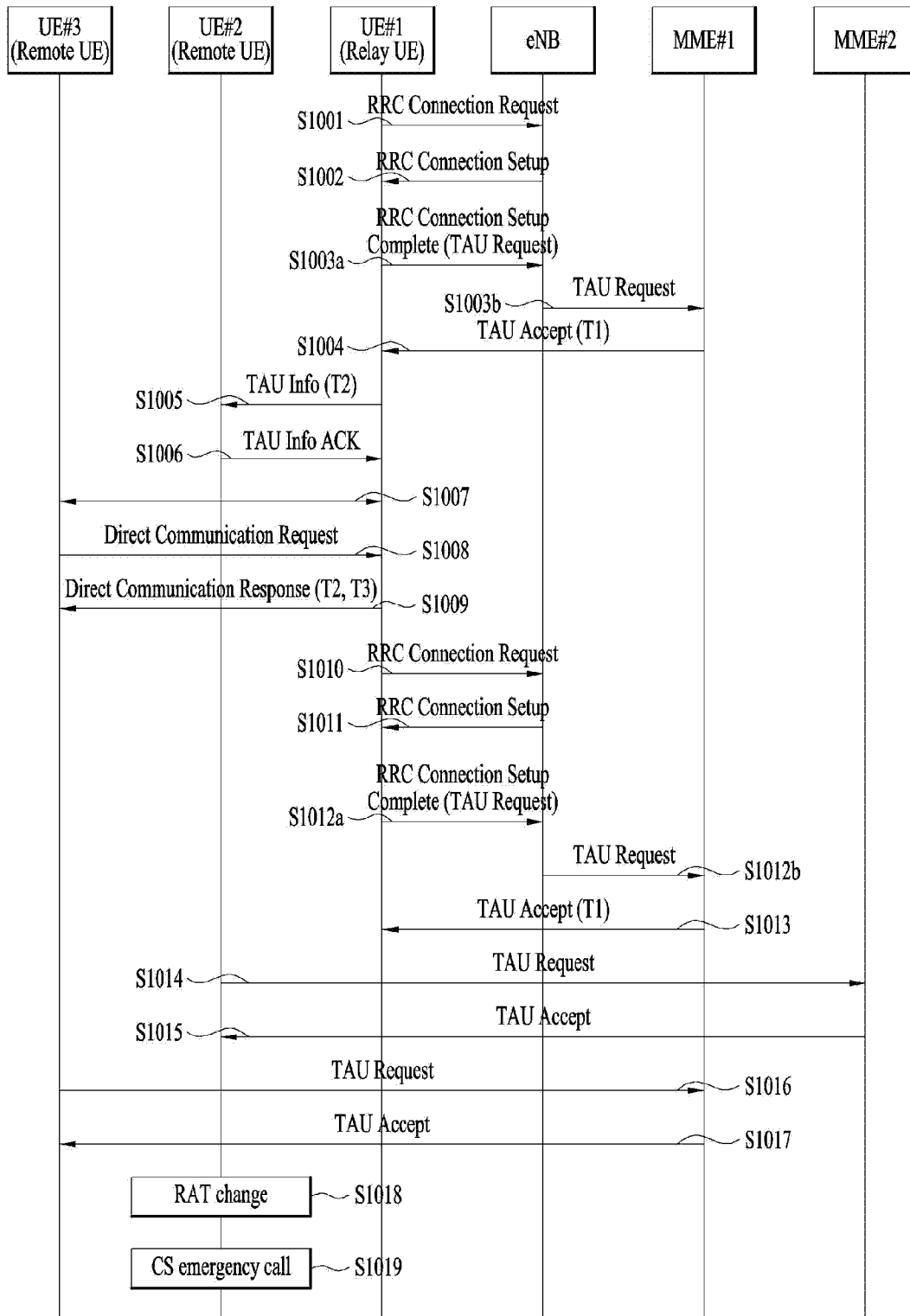
[도8]



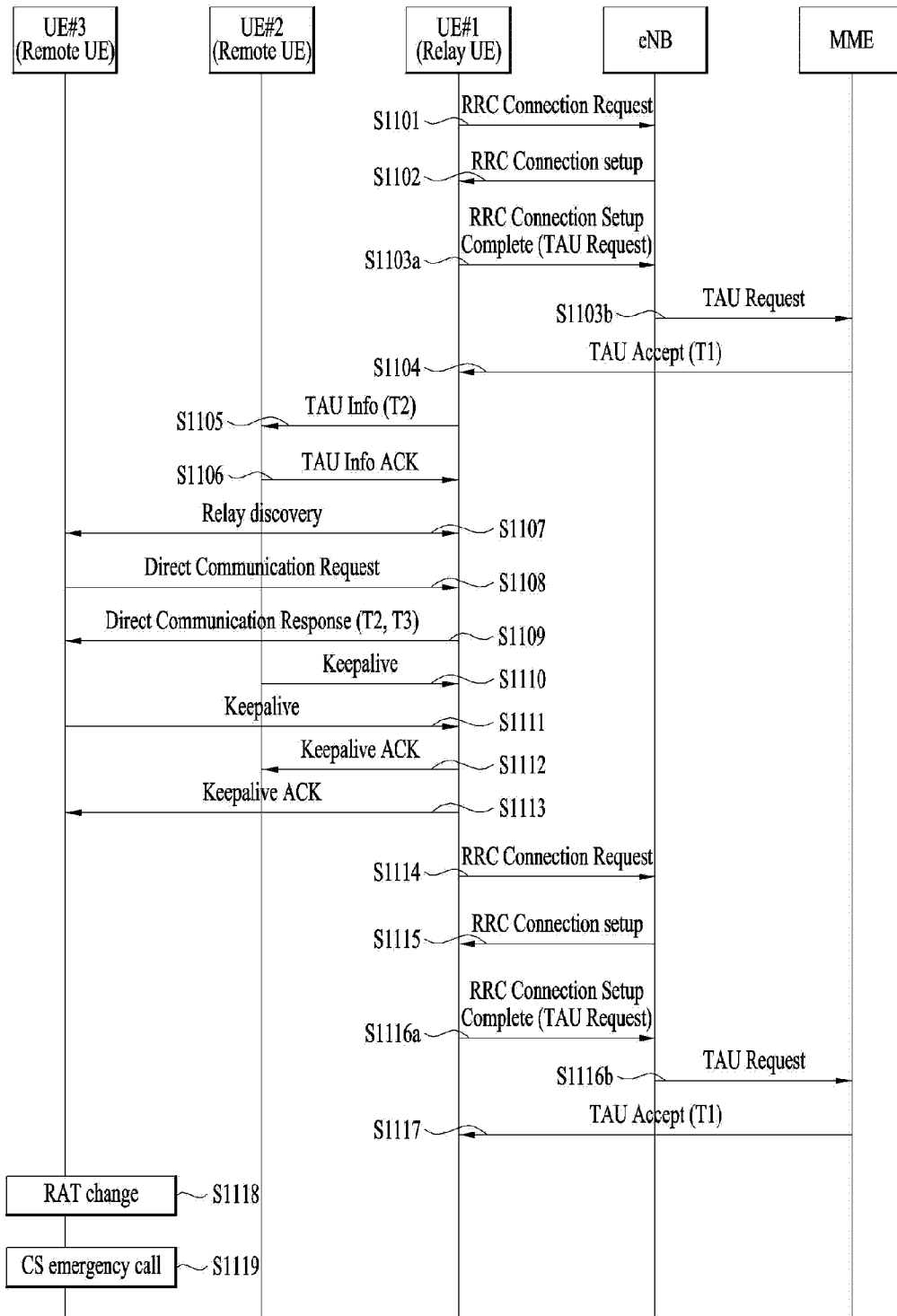
[도9]



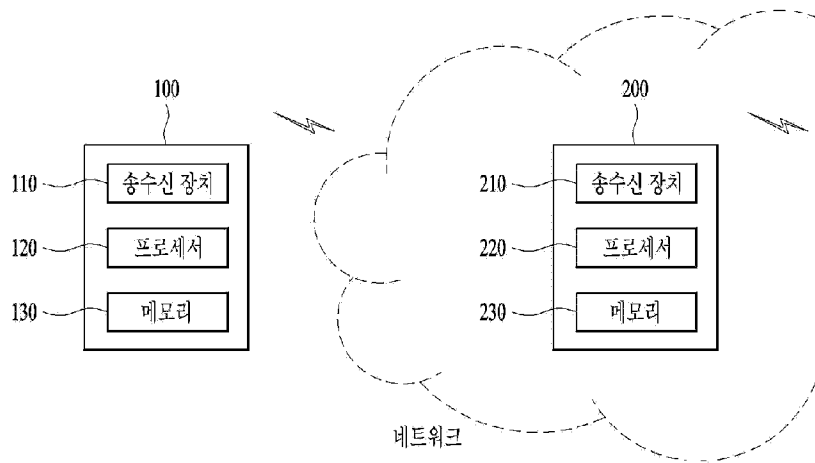
[도 10]



[도 11]



[도 12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/004645

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 8/08(2009.01)i, H04W 60/04(2009.01)i, H04W 76/02(2009.01)i, H04W 76/00(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 8/08; H04W 16/26; H04W 4/02; H04B 7/155; H04W 48/14; H04W 60/04; H04W 76/02; H04W 76/00

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: direct communication request, remote UE, relay UE, TAU request message, location registration interval information, location registration performing time information, MME

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2015-0029866 A1 (HTC CORPORATION) 29 January 2015 See paragraphs [0075]-[0076]; claim 1; and figure 5.	1-15
A	SONY, "Scope and Phasing of D2D Relay Enhancements", R2-162636, 3GPP TSG RAN WG2 NB-Meeting #93bis, Dubrovnik, Croatia, 01 April 2016 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_93bis/Docs/) See section 3.	1-15
A	US 2014-0349570 A1 (PAN, Yuwen et al.) 27 November 2014 See paragraphs [0012]-[0046]; claims 1-2; and figure 3.	1-15
A	HUAWEI et al., "Discussion on Conditions for Relay and Remote UE operation", R2-162158, 3GPP TSG RAN WG2 NB-Meeting #93bis, Dubrovnik, Croatia, 02 April 2016 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_93bis/Docs/) See sections 2-3.	1-15
A	FUJITSU, "Consideration on the Enhancement of UE-to-Network Relay", R2-162240, 3GPP TSG RAN WG2 NB-Meeting #93bis, Dubrovnik, Croatia, 01 April 2016 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_93bis/Docs/) See section 2.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"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

24 AUGUST 2017 (24.08.2017)

Date of mailing of the international search report

24 AUGUST 2017 (24.08.2017)

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/KR2017/004645

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2015-0029866 A1	29/01/2015	EP 2833694 A2 EP 2833694 A3	04/02/2015 01/04/2015
US 2014-0349570 A1	27/11/2014	CN 104106286 A EP 2826297 A1 JP 2015-510346 A KR 10-2014-0123570 A TW 201345190 A TW 1492562 B US 9344900 B2 WO 2013-116980 A1	15/10/2014 21/01/2015 02/04/2015 22/10/2014 01/11/2013 11/07/2015 17/05/2016 15/08/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 8/08(2009.01)i, H04W 60/04(2009.01)i, H04W 76/02(2009.01)i, H04W 76/00(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 8/08; H04W 16/26; H04W 4/02; H04B 7/155; H04W 48/14; H04W 60/04; H04W 76/02; H04W 76/00 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: 직접 통신 요청, 리모트 UE, 릴레이 UE, TAU 요청메시지, 위치 등록 주기 정보, 위치 등록 수행 시간 정보, MME		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2015-0029866 A1 (HTC CORPORATION) 2015.01.29 단락 [0075]-[0076]; 청구항 1; 및 도면 5 참조.	1-15
A	SONY, `Scope and phasing of D2D Relay enhancements`, R2-162636, 3GPP TSG RAN WG2 NB-Meeting #93bis, Dubrovnik, Croatia, 2016.04.01 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_93bis/Docs/) 섹션 3 참조.	1-15
A	US 2014-0349570 A1 (YUWEN PAN 등) 2014.11.27 단락 [0012]-[0046]; 청구항 1-2; 및 도면 3 참조.	1-15
A	HUAWEI 등, `Discussion on conditions for Relay and Remote UE operation`, R2-162158, 3GPP TSG RAN WG2 NB-Meeting #93bis, Dubrovnik, Croatia, 2016.04.02 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_93bis/Docs/) 섹션 2-3 참조.	1-15
A	FUJITSU, `Consideration on the Enhancement of UE-to-Network Relay`, R2-162240, 3GPP TSG RAN WG2 NB-Meeting #93bis, Dubrovnik, Croatia, 2016.04.01 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_93bis/Docs/) 섹션 2 참조.	1-15
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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 08월 24일 (24.08.2017)	국제조사보고서 발송일 2017년 08월 24일 (24.08.2017)	
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
US 2015-0029866 A1	2015/01/29	EP 2833694 A2 EP 2833694 A3	2015/02/04 2015/04/01
US 2014-0349570 A1	2014/11/27	CN 104106286 A EP 2826297 A1 JP 2015-510346 A KR 10-2014-0123570 A TW 201345190 A TW I492562 B US 9344900 B2 WO 2013-116980 A1	2014/10/15 2015/01/21 2015/04/02 2014/10/22 2013/11/01 2015/07/11 2016/05/17 2013/08/15