

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 2월 4일 (04.02.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/018018 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 8/00 (2009.01) *H04W 24/10* (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/007796
- (22) 국제출원일: 2015년 7월 27일 (27.07.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/029,550 2014년 7월 27일 (27.07.2014) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

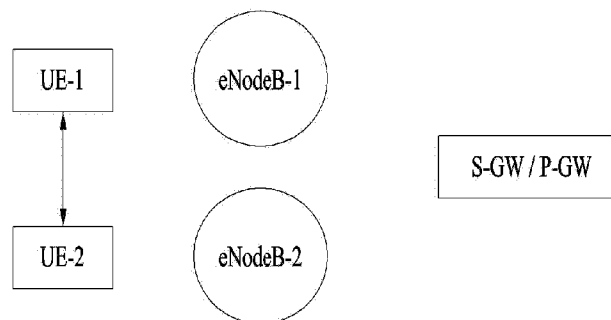
- (72) 발명자: 김래영 (KIM, Laeyoung); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 류진숙 (RYU, Jinsook); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김현숙 (KIM, Hyunsook); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김재현 (KIM, Jaehyun); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김태훈 (KIM, Taehun); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 138-861 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, 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, KN, KP, KR, 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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR PERFORMING PROSE DISCOVERY IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND DEVICE THEREFOR

(54) 발명의 명칭 : 무선 통신 시스템에서 프로세 디스커버리 수행 방법 및 이를 위한 장치

[도8]



(a) UE-1과 UE-2가 서로 다른 eNodeB에 캠프 온 AA

AA ... UE-1 and UE-2 camp on in different eNodeBs

(57) Abstract: One embodiment of the present invention relates to a method by which a ProSe function performs a ProSe discovery in a wireless communication system, the method comprising the steps of: receiving, from a discoverer UE, a proximity request including a window and a range; and determining whether the discoverer UE will enter a proximity relation with a discoveree UE until the window expires, wherein, when the ProSe function determines that an improved ProSe discovery operation is to be performed, the ProSe function does not cancel a location reporting even if the window expires.

(57) 요약서: 본 발명의 실시예는, 무선통신시스템에서 ProSe function 이 ProSe 디스커버리를 수행하는 방법에 있어서, 디스커버러 UE로부터, 윈도우 및 레인지를 포함하는 근접 요청(Proximity request)을 수신하는 단계; 상기 윈도우가 만료될 때까지 상기 디스커버러 UE가 디스커버러 UE와 근접 관계에 진입하게 되는지를 판단하는 단계를 포함하며, 상기 ProSe function 이 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행하기로 결정한 경우, 상기 ProSe function 은 상기 윈도우가 만료되더라도 위치 보고(location reporting)을 취소하지 않는, 디스커버리 수행 방법이다.



WO 2016/018018 A1



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,
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 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 프로세 디스커버리 수행 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 이하의 설명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 구체적으로는 프로세 디스커버리 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.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 본 발명에서는 프로세 디스커버리 수행 방법 및 관련 노드들의 동작을 정의함을 기술적 과제로 한다.
- [4] 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

- [5] 본 발명의 제1 기술적인 측면은, 무선통신시스템에서 ProSe function이 ProSe 디스커버리를 수행하는 방법에 있어서, 디스커버러 UE로부터, 윈도우 및 레인지를 포함하는 근접 요청(Proximity request)를 수신하는 단계; 상기 윈도우가 만료될 때까지 상기 디스커버러 UE가 디스커버러이 UE와 근접 관계에 진입하게 되는지를 판단하는 단계를 포함하며, 상기 ProSe function이 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행하기로 결정한 경우, 상기 ProSe function은 상기 윈도우가 만료되더라도 위치 보고(location reporting)을 취소하지 않는, 디스커버리 수행 방법이다.
- [6] 본 발명의 제2 기술적인 측면은, 무선 통신 시스템에서 ProSe 디스커버리를 수행하는 수행하는 ProSe function 장치에 있어서, 송수신 모듈; 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 디스커버러 UE로부터, 윈도우 및 레인지를

포함하는 근접 요청(Proximity request)을 수신하고, 상기 윈도우가 만료될 때까지 상기 디스커버리 UE가 디스커버리 UE와 근접 관계에 진입하게 되는지를 판단하며, 상기 ProSe function이 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행하기로 결정한 경우, 상기 ProSe function은 상기 윈도우가 만료되더라도 위치 보고(location reporting)을 취소하지 않는, ProSe function 장치이다.

- [7] 본 발명의 제1 내지 제2 기술적인 측면은 다음 사항들 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [8] 상기 근접 요청이 향상된 ProSe 디스커버리에 관련된 시간 정보(α)를 포함하는 경우, 상기 ProSe function은 상기 윈도우(β), 레인지(γ) 및 상기 ProSe 디스커버리에 관련된 시간 정보(α)로부터 결정된 거리(δ)에 기초해, 상기 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행할지 여부를 결정할 수 있다.
- [9] 상기 결정된 거리(δ)는 $\{\alpha/\beta\} * \gamma$ 로 결정되는 것일 수 있다.
- [10] 상기 디스커버리 UE와 상기 디스커버리 UE 사이의 거리가 상기 결정된 거리(δ)와 레인지(γ)의 합 이내인 경우, 상기 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행하는 것으로 결정할 수 있다.
- [11] 상기 근접 요청이 향상된 ProSe 디스커버리에 관련된 거리 정보(m)을 포함하는 경우, 상기 ProSe function은 상기 윈도우(β), 레인지(γ) 및 상기 향상된 ProSe 디스커버리에 관련된 거리 정보(m)로부터 결정된 시간(t) 동안 상기 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행하기로 결정할 수 있다.
- [12] 상기 결정된 시간(t)는 $\{m/\gamma\} * \beta$ 로 결정되는 것일 수 있다.

발명의 효과

- [13] 본 발명에 따르면, 다른 UE/사용자를 찾고자 하는 사용자에게 보다 향상된 ProSe 경험을 제공할 수 있다.
- [14] 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

- [15] 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.
- [16] 도 1은 EPC(Evolved Packet Core)를 포함하는 EPS(Evolved Packet System)의 개략적인 구조를 나타내는 도면이다.
- [17] 도 2는 일반적인 E-UTRAN과 EPC의 아키텍처를 나타낸 예시도이다.
- [18] 도 3은 제어 평면에서의 무선 인터페이스 프로토콜의 구조를 나타낸 예시도이다.
- [19] 도 4는 사용자 평면에서의 무선 인터페이스 프로토콜의 구조를 나타낸 예시도이다.

- [20] 도 5는 랜덤 액세스 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [21] 도 6은 무선자원제어(RRC) 계층에서의 연결 과정을 나타내는 도면이다.
- [22] 도 7 내지 도 10는 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면이다.
- [23] 도 11은 ProSe (Proximity Service)를 설명하기 위한 도면이다.
- [24] 도 12에는 UE 위치 보고(UE Location Reporting)에 관련된 절차가 도시되어 있다.
- [25] 도 13에는 근접 Alert(Proximity Alert)에 관한 절차가 도시되어 있다.
- [26] 도 14에는 프로세 요청 취소에 관련된 절차가 도시되어 있다.
- [27] 도 15은 본 발명의 일례에 따른 노드 장치에 대한 구성을 예시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [28] 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.
- [29] 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.
- [30] 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.
- [31] 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 관련하여개시된 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.
- [32] 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.
- [33] 본 문서에서 사용되는 용어들은 다음과 같이 정의된다.
- [34] - UMTS(Universal Mobile Telecommunications System): 3GPP에 의해서 개발된, GSM(Global System for Mobile Communication) 기반의 3 세대(Generation) 이동

통신 기술.

- [35] - 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.
- [36] - NodeB: GERAN/UTRAN의 기지국. 옥외에 설치하며 커버리지는 매크로 셀(macro cell) 규모이다.
- [37] - eNodeB: E-UTRAN의 기지국. 옥외에 설치하며 커버리지는 매크로 셀(macro cell) 규모이다.
- [38] - 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), 스마트 폰, 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.
- [39] - HNB(Home NodeB): UMTS 네트워크의 기지국으로서 옥내에 설치하며 커버리지는 마이크로 셀(micro cell) 규모이다.
- [40] - HeNB(Home eNodeB): EPS 네트워크의 기지국으로서 옥내에 설치하며 커버리지는 마이크로 셀 규모이다.
- [41] - MME(Mobility Management Entity): 이동성 관리(Mobility Management; MM), 세션 관리(Session Management; SM) 기능을 수행하는 EPS 네트워크의 네트워크 노드.
- [42] - 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.
- [43] - 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.
- [44] - 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.
- [45] - 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.
- [46] - PDN 연결: 하나의 IP 주소(하나의 IPv4 주소 및/또는 하나의 IPv6 프리픽스)로 표현되는, UE와 PDN 간의 논리적인 연결.
- [47] - 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.

- [48] - 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.
- [49] - PLMN(Public Land Mobile Network): 개인들에게 이동통신 서비스를 제공할 목적으로 구성된 네트워크. 오퍼레이터 별로 구분되어 구성될 수 있다.
- [50] - 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.
- [51] - ProSe 커뮤니케이션: 둘 이상의 ProSe 가능한 단말들 사이의, ProSe 커뮤니케이션 경로를 통한 커뮤니케이션을 의미한다. 특별히 달리 언급되지 않는 한, ProSe 커뮤니케이션은 ProSe E-UTRA 커뮤니케이션, 두 단말 사이의 ProSe-assisted WLAN direct communication, ProSe 그룹 커뮤니케이션 또는 ProSe 브로드캐스트 커뮤니케이션 중 하나를 의미할 수 있다.
- [52] - ProSe E-UTRA 커뮤니케이션 : ProSe E-UTRA 커뮤니케이션 경로를 사용한 ProSe 커뮤니케이션
- [53] - ProSe-assisted WLAN direct communication: 직접 커뮤니케이션 경로를 사용한 ProSe 커뮤니케이션
- [54] - ProSe 커뮤니케이션 경로 : ProSe 커뮤니케이션을 지원하는 커뮤니케이션 경로로써, ProSe E-UTRA 커뮤니케이션 경로는 E-UTRA를 사용하여 ProSe-enabled UE들 사이에서 또는 로컬 eNB를 통해 수립될 수 있다. ProSe-assisted WLAN direct communication path는 WLAN을 사용하여 ProSe-enabled UEs 사이에서 직접 수립될 수 있다.
- [55] - EPC 경로 (또는 infrastructure data path): EPC를 통한 사용자 평면 커뮤니케이션 경로
- [56] - ProSe 디스커버리: E-UTRA를 사용하여, 근접한 ProSe-enabled 단말을 식별/확인하는 과정
- [57] - ProSe Group Communication: 근접한 둘 이상의 ProSe-enabled 단말 사이에서, 공통 커뮤니케이션 경로를 사용하는 일 대 다 ProSe 커뮤니케이션
- [58] - ProSe UE-to-Network Relay : E-UTRA를 사용하는 ProSe-enabled 네트워크와 ProSe-enabled 퍼블릭 세이프티 단말 사이의 커뮤니케이션 릴레이로 동작하는 ProSe-enabled 퍼블릭 세이프티 단말
- [59] - ProSe UE-to-UE Relay: 둘 이상의 ProSe-enabled 퍼블릭 세이프티 단말

사이에서 ProSe 커뮤니케이션 릴레이로 동작하는 ProSe-enabled 퍼블릭 세이프티 단말

- [60] - ProSe-enabled Network: ProSe 디스커버리, ProSe 커뮤니케이션 및/또는 ProSe-assisted WLAN 직접 통신을 지원하는 네트워크. 이하에서는 ProSe-enabled Network 를 간단히 네트워크라고 지칭할 수 있다.
- [61] - ProSe-enabled UE: ProSe 디스커버리, ProSe 커뮤니케이션 및/또는 ProSe-assisted WLAN 직접 통신을 지원하는 단말. 이하에서는 ProSe-enabled UE 및 ProSe-enabled Public Safety UE를 단말이라 칭할 수 있다.
- [62] - Proximity: 디스커버리와 커뮤니케이션에서 각각 정의되는 proximity 판정 기준을 만족하는 것
- [63] - SLP(SUPL Location Platform): 위치 서비스 관리(Location Service Management)와 포지션 결정(Position Determination)을 관장하는 엔티티. SLP는 SLC(SUPL Location Center) 기능과 SPC(SUPL Positioning Center) 기능을 포함한다. 자세한 사항은 Open Mobile Alliance(OMA) 표준문서 OMA AD SUPL: "Secure User Plane Location Architecture"을 참고하기로 한다.
- [64] - ISR(Idle mode Signalling Reduction): 단말이 E-UTRAN과 UTRAN/GERAN 사이를 자주 이동하게 되는 경우 반복적인 위치 등록 절차에 의한 네트워크 자원의 낭비가 발생한다. 이를 줄이기 위한 방법으로써 단말이 idle mode인 경우 E-UTRAN과 UTRAN/GERAN을 경유하여 각각 MME와 SGSN (이하 이 두 노드를 mobility management node라 칭함)에게 위치 등록 후, 이미 등록한 두 RAT(Radio Access Technology) 사이의 이동 혹은 cell reselection을 수행한 경우 별도의 위치 등록을 하지 않게 하는 기술이다. 따라서 해당 단말로의 DL(downlink) data가 도착하는 경우 paging을 E-UTRAN과 UTRAN/GERAN에 동시에 보냄으로써, 단말을 성공적으로 찾아 DL data를 전달할 수 있다. [3GPP TS 23.401 및 3GPP TS 23.060 참조]
- [65] EPC(Evolved Packet Core)
- [66] 도 1은 EPC(Evolved Packet Core)를 포함하는 EPS(Evolved Packet System)의 개략적인 구조를 나타내는 도면이다.
- [67] 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.
- [68] 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, 3세대 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.

[69] 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.

[70] 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.

[71] 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.

[72] 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.

[73] 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.
- [74] SGSN은 다른 3GPP 네트워크(예를 들어, GPRS 네트워크)에 대한 사용자의 이동성 관리 및 인증(authentication)과 같은 모든 패킷 데이터를 핸들링한다.
- [75] ePDG는 신뢰되지 않는 비-3GPP 네트워크(예를 들어, I-WLAN, WiFi 핫스팟(hotspot) 등)에 대한 보안 노드로서의 역할을 한다.
- [76] 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.
- [77] 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.
- [78] 표 1

[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	유휴(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-collocated 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.)

[79] 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.

- [80] 도 2는 일반적인 E-UTRAN과 EPC의 아키텍처를 나타낸 예시도이다.
- [81] 도시된 바와 같이, eNodeB는 RRC(Radio Resource Control) 연결이 활성화되어 있는 동안 게이트웨이로의 라우팅, 페이지 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 페이지 발생, LTE_IDLE 상태 관리, 사용자 평면이 암호화, SAE 베어러 제어, NAS 시그널링의 암호화 및 무결성 보호 기능을 수행할 수 있다.
- [82] 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.
- [83] 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.
- [84] 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.
- [85] 이하에서, 상기 도 3에 도시된 제어 평면의 무선프로토콜과, 도 4에 도시된 사용자 평면에서의 무선 프로토콜의 각 계층을 설명한다.
- [86] 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.
- [87] 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.
- [88] 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.

- [89] 제2계층에는 여러 가지 계층이 존재한다.
- [90] 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.
- [91] 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.
- [92] 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.
- [93] 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.
- [94] 상기 단말의 RRC와 무선망의 RRC계층 사이에 RRC 연결(RRC connection)이 있을 경우, 단말은 RRC연결상태(Connected Mode)에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC유흡상태(Idle Mode)에 있게 된다.
- [95] 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.

- [96] 사용자가 단말의 전원을 맨 처음 켜올 때, 단말은 먼저 적절한 셀을 탐색한 후 해당 셀에서 RRC 연결을 맺고, 핵심망에 단말의 정보를 등록한다. 이 후, 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.
- [97] 상기 RRC 계층 상위에 위치하는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 연결관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management)등의 기능을 수행한다.
- [98] 아래는 도 3에 도시된 NAS 계층에 대하여 상세히 설명한다.
- [99] 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.
- [100] 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.

- [101] 도 5는 3GPP LTE에서 랜덤 액세스 과정을 나타낸 흐름도이다.
- [102] 랜덤 액세스 과정은 UE가 기지국과 UL 동기를 얻거나 UL 무선자원을 할당받기 위해 사용된다.
- [103] 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.
- [104] 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.
- [105] 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.
- [106] 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.
- [107] 도 6은 무선자원제어(RRC) 계층에서의 연결 과정을 나타낸다.
- [108] 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 유휴 상태(idle state)라고 부른다.
- [109] 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 상태(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 상태(idle state) UE는 큰 지역 단위로 존재여부만 파악되며, 음성이나 데이터와 같은 통상의 이동통신 서비스를 받기 위해서는 단말은 연결 상태(connected state)로 천이해야 한다.
- [110] 사용자가 UE의 전원을 맨 처음 켰을 때, 상기 UE는 먼저 적절한 셀을 탐색한 후 해당 셀에서 유휴 상태(idle state)에 머무른다. 상기 유휴 상태(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.

[111] 상기 유휴 상태(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.

[112] 유휴 상태(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.

[113] 1) 유휴 상태(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.

[114] 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.

[115] 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 eNodeB와 RRC 연결을 맺게 되고 RRC 연결 모드로 천이한다.

[116] ProSe (Proximity Service)

[117] 프로세 서비스는 물리적으로 근접한 장치 사이의 디스커버리 및 상호 직접적인 커뮤니케이션 또는 기지국을 통한 커뮤니케이션 또는 제 3의 장치를 통한 커뮤니케이션이 가능한 서비스를 의미한다.

[118] 도 7은 EPS에서 두 UE가 통신하는 기본적인 경로 (default data path)를 도시하고 있다. 이러한 기본적인 경로는 사업자가 운영하는 기지국(eNodeB) 및 core network(즉, EPC)을 거친다. 본 발명에서는 이러한 경로를 인프라스트럭처 데이터 경로(infrastructure data path) (또는 EPC path)라고 부르기로 한다. 또한, 이러한 인프라스트럭처 데이터 경로를 통한 통신을 인프라스트럭처 통신이라고 부르기로 한다.

[119] 도 8은 프로세에 기반한 두 UE 간의 직접 모드 통신 경로(direct mode data path)를 보여준다. 이러한 직접 모드 통신 경로는 사업자가 운영하는 eNodeB 및 core network (즉, EPC)을 거치지 않는다. 도 8(a)는 UE-1과 UE-2가 각각 다른 eNodeB에 캠프 온 (camp-on) 하고 있으면서 직접 모드 통신 경로를 통해 데이터를 주고 받는 경우를, 도 8(b)는 동일한 eNodeB에 캠프 온 하고 있는 두

UE가 직접 모드 통신 경로를 통해 데이터를 주고 받는 경우를 도시하고 있다.

[120] 도 9는 프로세에 기반한 두 UE 간의 eNodeB를 거치는 통신 경로(locally-routed data path)를 보여준다. 이러한 eNodeB를 거치는 통신 경로는 사업자가 운영하는 core network (즉, EPC)은 거치지 않는다.

[121] 도 10에는 Non-Roaming Reference Architecture가 도시되어 있다. 도 10과 같은 구조에서, EPC는 두 UE의 근접(proximity) 여부를 결정하여 이를 UE에게 알려주는 EPC-level ProSe 디스커버리 절차를 수행할 수 있다. 이러한 EPC-level ProSe 디스커버리를 위해 두 UE의 근접 여부를 결정하고 이를 UE에게 알려주는 역할을 수행하도록 하는 것이 ProSe Function이다.

[122] ProSe function은 프로세 연관된 서브스크라이버 데이터 및/또는 HSS로부터의 프로세 연관된 서브스크라이버 데이터를 retrieval하여 저장하고, EPC 레벨 프로세 디스커버리 및 EPC 보조 WLAN 다이렉트 디스커버리, 커뮤니케이션을 위한 인증 및 구성을 수행할 수 있다. 또한, EPC 레벨 디스커버리를 가능하게 하는 위치 서비스 클라이언트로 동작할 수 있으며, UE에게 WLAN 다이렉트 디스커버리 및 커뮤니케이션을 보조하는 정보를 제공할 수 있다. EPC ProSe User IDs 및 Application Layer User ID를 핸들링하고, 애플리케이션 등록 identifier 매핑을 위한 3rd 파티 애플리케이션 서버와의 신호를 교환한다. 근접 요청의 전송, 근접 alerts 및 위치 보고를 위해, 다른 PLMNs의 ProSe function과의 신호를 교환한다.

[123] 도 11에는 근접 요청(Proximity Request)에 관련된 절차가 도시되어 있다.

[124] 상세히 살펴보면, 단계 S1101에서, UE A는 근접 요청 메시지를 ProSe Function A에 전송할 수 있다. 근접 요청은 EPUID_A, Application ID, ALUID_A, ALUID_B, window, Range, A's location, [WLAN indication] 중 하나 이상을 포함할 수 있다. Application ID 파라미터는 3rd party App Server platform를 식별할 수 있다. ALUID_A 및 ALUID_B는 애플리케이션 레이어의 users A 및 B를 위한 사용자 ID다. 윈도우 파라미터는 요청이 유효한 시간 구간을 지시한다. 레인지는 허용되는 레인지 클래스의 세트로부터 선택된, 이 애플리케이션을 위한 레인지이다. 상기 window 정보는 1 1440 minutes 사이의 값일 수 있다. 상기 Range 정보는 50 m, 100 m, 200 m, 500 m, 1000 m 중 하나를 가리킬 수 있다 (자세한 사항은 TS 24.334 참고). A's location은 UE A의 현재 위치이다. UE A는 WLAN 인디케이션을 추가함으로써, 다이렉트 디스커버리 및 커뮤니케이션을 위한 EPC 지원을 옵션스럽게 요청할 수 있다. 단계 S1102에서 ProSe Function A는 Map Request (ALUID_A, ALUID_B) 를 EPC ProSe User ID를 제공하는 App Server에게 전송한다. ProSe Function A는 Proximity Alert 절차나 Proximity Request Cancellation 절차가 수행될 때까지 또는 윈도우가 만료될 때까지 Application Layer User IDs (ALUID_A and ALUID_B)를 저장한다. 단계 S1103에서, App Server는 user B'의 애플리케이션 특정 프로세 허가를 체크하고, User A가 User B를 디스커버하는 것이 허용됨을 컨펌한다. ProSe Function A에 user B의 EPC

ProSe User ID (EPUID_B) 뿐 아니라 ProSe Function B (PFID_B)의 ProSe Function ID를 지시하는 Map Response (EPUID_B PFID_B)를 전송한다. ProSe Function A는 EPUID_B and PFID_B를 근접 Proximity Alert 절차나 Proximity Request Cancellation 절차가 수행될 때까지 또는 윈도우가 만료될 때까지 저장한다. 단계 S1104에서, ProSe Function A는 근접 요청(EPUID_B, EPUID_A, Application ID, window, A's location, [WLLID_A]) 메시지를 ProSe Function B에 전파한다. 단계 S1105에서, 수신된 EPUID_B에 기초해, ProSe Function B 서브스크라이버 B의 기록을 리트라이브한다. ProSe Function B는 UE B의 마지막 위치를 HSS에 요청할 수 있다(단계 S1105a). UE A의 위치 및 UE B의 마지막 위치에 기초해서, ProSe Function B는 두 UE가 윈도우가 만료될 때까지 근접 관계에 진입할 수 있을지 여부를 결정할 수 있다. 만약, 근접 관계에 진입하지 못할 것으로 판단한 경우, 적절한 이유 값과 함께 근접 요청 거절을 전송할 수 있다(단계 S1105b, c). 단계 S1106에서, UE B의 ProSe profile에 따라, UE A가 보낸 프로세 요청에 대한 허가를 UE B에게 컨펌해 줄 것을 요청할 수 있다. 단계 S1107a, b에서, ProSe Function B는 SLP B에게 UE B의 위치 보고 요청을 전송하고, ProSe Function A 로 근접 요청 ACK을 전송한다. 만약, UE B 가 영구적 WLAN 링크 레이어 ID를 사용하고, UE A가 EPC support for WLAN 다이렉트 디스커버리 및 커뮤니케이션을 요청했다면, UE B의 WLAN 링크 레이어 ID (WLLID_B)가 포함된다. 단계 S1108a에서 ProSe Function A는 SLP A에 위치 보고 요청을 전송한다. 만약 윈도우 내에서 근접 관계에 진입하기 어려운 경우 ProSe Function A는 근접 요청을 취소하기로 결정할 수 있다. 그렇지 않으면, ProSe Function A는 UE A에게 근접 요청 ACK을 전송한다.

- [125] 도 12에는 UE 위치 보고(UE Location Reporting)에 관련된 절차가 도시되어 있다. 도 12를 참조하면, UE A와 UE B의 위치는 간헐적으로, 각각의 SLP에 보고된다(단계 S1201, 1203). 그리고 SLP A 및 SLP B는 각각 ProSe Function A 및 B에 위치를 보고한다(단계 S1202, S1204) ProSe Function A가 UE A와 UE B 간의 근접을 판단하는 경우, ProSe Function B는 UE B의 위치를 ProSe Function A에 주기적 및/또는 트리거 기반으로 전송한다.
- [126] 도 13에는 근접 Alert(Proximity Alert)에 관한 절차가 도시되어 있다. UE가 근접 (관계)에 진입하는 경우, 네트워크는 근접 alert 절차를 트리거한다. 단계 S1301~S1303을 통해, UE B의 위치가 ProSe Function A로 전달된다. 단계 S1304a에서 ProSe Function A는 요청된 디스커버리 레인지 클래스에 기초해 두 UE가 근접(관계)에 있음을 검출한다. 단계 S1304b에서 UE A에게 근접 alert(Application ID, ALUID_B, Assistance Information) 을 전송한다. UE A가 EPC support for WLAN 다이렉트 디스커버리 및 커뮤니케이션을 요청했다면, ProSe Function A는 ProSe Function B에게 근접 alert(Application ID, ALUID_A, Assistance Information)을 UE B에게 전송할 것을 요청할 수 있다.(단계 S1305a~b) 단계 S1305c~d에서 ProSe Function A와 ProSe Function B는 각각 SLP A와 SLP

B에게 UE A 및 UE B에 대한 위치 보고 요청을 취소한다. UE A가 EPC support for WLAN 다이렉트 디스커버리 및 커뮤니케이션을 요청하지 않았다면, 단계 S1306에서 ProSe Function A는 Cancel Proximity Request (EPUID_B, EPUID_A)를 ProSe Function B에 전송함으로써, 프로세 요청 취소를 개시할 수 있다. 프로세 요청 취소에 관련된 절차는 도 14를 참조한다.

- [127] 도 14를 참조하면, 단계 S1401에서 UE A는 Cancel Proximity Request (EPUID_A, Application ID, ALUID_B)를 Prose Function A에 전송할 수 있다. Prose Function A는 Prose Function B에 Cancel Proximity Request (EPUID_B, EPUID_A)을 전송할 수 있다. 단계 S1403에서 Prose Function A는 cancels location reporting를 SLP로 전송한다. 단계 S1406에서 Prose Function A는 UE A로 Proximity Request Cancellation (Application ID, ALUID_B)를 전송한다.
- [128] 상기 도 11 내지 14에 관한 설명에서 명시적으로 언급되지 않은 내용들은 3GPP TS 23.303 문서에 의해 참조된다.
- [129] 종래의 ProSe 디스커버리에서는 UE가 윈도우를 포함하는 근접 요청을 ProSe Function에게 전송하고, 이 윈도우가 만료될때까지 두 UE가 근접 관계에 들지 못하면, ProSe Function은 SLP로의 위치 보고 요청을 취소한다. 또한, 근접 요청을 수행한 UE에게 근접 요청이 취소되었음을 알린다. 도 14를 다시 참조하면, UE A를 서빙하는 ProSe Function A는 UE B를 서빙하는 ProSe Function B에게 근접 요청을 취소하며(S1402), SLP A로 요청했던 UE A에 대한 위치 보고(location reporting)요청을 취소하고(S1403), UE A로 근접 요청이 취소되었음을 알린다(S1406). 즉, UE A에게 UE B와 시간 윈도우 내에 근접 관계에 놓이지 못했음을 알린다. ProSe Function B는 기존에 SLP B로 요청했던 UE B에 대한 위치 보고 요청을 취소하고 ProSe Function A에게 취소를 ack 한다 (S1404-S1405).
- [130] 이와 같은 종래의 ProSe 디스커버리에서는 시간 윈도우가 만료된 후 곧바로 또는 잠시 후에(예를 들어, 수분 이내에) 두 UE가 근접 관계에 놓일 수 있는 상황은 고려하고 있지 않다. 두 UE가 비록 시간 윈도우 내에는 근접 관계에 놓이지 않았으나 곧 또는 잠시 후 근접 관계에 놓일 수 있다는 정보를 UE에게 알림으로써 다른 UE/사용자를 찾고자 하는 사용자에게 보다 향상된 ProSe 경험을 제공할 수 있으나 종래에는 이를 고려하고 있지 않다. 이에 본 발명에서는 향상된(Enhanced or Extended) ProSe 디스커버리(또는, 향상된 ProSe 디스커버리) 메커니즘을 제공하고자 한다.

[131] 향상된 ProSe 디스커버리를 위한 ProSe Function의 동작

- [132] 디스커버러 UE로부터, 윈도우 및 레인지를 포함하는 근접 요청을 수신한 ProSe function은, 윈도우가 만료될 때까지 디스커버러(discoverer) UE가 디스커버리이(discoveree) UE와의 근접 관계에 진입하게 되는지를 판단할 수 있다. 만약, 윈도우가 만료될 때까지 근접 관계에 진입하지 못하게 되는 경우, 앞서 설명한 바와 같이, 디스커버리이 UE에 관련된 ProSe function으로의 근접 요청을 취소하고, 디스커버러 UE에 관련된 SLP로 요청했던 위치 보고 요청을

취소하고, 디스커버러 UE로 근접 요청이 취소되었음을 알릴 수 있다.

- [133] 만약 ProSe function이 향상된 ProSe 디스커버러 동작을 수행하기로 결정한 경우, ProSe function은 상기 윈도우가 만료되더라도 위치 보고(location reporting)을 취소하지 않는다. 상기 위치 보고는 간헐적(intermittent) 위치 보고일 수 있다. 또한, 디스커버러 UE에 관련된 ProSe function으로의 근접 요청을 취소하지 않는다. 또한, 디스커버러 UE로 근접 요청이 취소되었음을 알리지 않는다. (이에 관한 보다 상세한 설명은 후술한다)
- [134] 여기서, 향상된 ProSe 디스커버러 동작을 수행할 것인지 여부에 대한 판단은 다음과 같이 이루어질 수 있다.
- [135] 일 예로써, 근접 요청이 향상된 ProSe 디스커버러에 관련된 시간 정보(α)를 포함할 수 있다. 여기서, 시간 정보는 후술되는, ProSe Function으로 하여금 향상된 ProSe 디스커버러 동작을 수행할지 말지를 결정하게 하는 시간 정보일 수 있다. 이러한 경우, ProSe function은 상기 윈도우(β), 레인지(γ) 및 상기 ProSe 디스커버러에 관련된 시간 정보(α)로부터 결정된 거리(δ)에 기초해, 향상된 ProSe 디스커버러 동작을 수행할지 여부를 결정할 수 있다. 여기서, 결정된 거리(δ)는 $\{\alpha/\beta\} * \gamma$ 로 결정되는 것일 수 있다. 구체적으로, 디스커버러 UE와 상기 디스커버러 UE 사이의 거리가 결정된 거리(δ)와 레인지(γ)의 합 이내인 경우, (α 시간 동안) 향상된 ProSe 디스커버러 동작을 수행하는 것으로 결정할 수 있다. ProSe Function은 δ 값 계산을 위해 두 UE의 이동속도 등 다양한 정보를 고려할 수도 있다. 구체적인 예를 들면, $\alpha = 15$ 분, $\beta = 60$ 분, $\gamma = 200$ m 라고 할 때, $\{\alpha/\beta\} * \gamma = \{1/4\} * 200$ m인 바, δ 값은 50m가 된다. 이에 60분이 경과했는데 두 UE의 거리가 200 + 50 m 내에 있다면 ProSe Function은 향상된 ProSe 디스커버러 동작을 수행하는 것을 결정할 수 있다.
- [136] 또 다른 예로써, 근접 요청이 향상된 ProSe 디스커버러에 관련된 거리 정보(m)을 포함할 수 있다. 여기서 거리 정보는 후술되는, ProSe Function으로 하여금 향상된 ProSe 디스커버러 동작을 수행할지 말지를 결정하게 하는 디스커버러 UE와 디스커버러 UE 간의 거리 정보일 수 있다. 상기 ProSe function은 상기 윈도우(β), 레인지(γ) 및 상기 향상된 ProSe 디스커버러에 관련된 거리 정보(m)로부터 결정된 시간(t)동안 상기 향상된 ProSe 디스커버러 동작을 수행하기로 결정할 수 있는데, 결정된 시간(t)는 $\{m/\gamma\} * \beta$ 로 결정되는 것일 수 있다. ProSe Function은 t 값 계산을 위해 두 UE의 이동속도 등 다양한 정보를 고려할 수도 있다. 구체적인 예로써, 예를 들면, $m = 20$ m, $\gamma = 200$ m, $\beta = 120$ 분이라고 할 때, $\{m/\gamma\} * \beta = \{1/10\} * 120$ 분인 바, t 값은 12분이 된다. 이에 두 UE가 근접 관계에 놓이지 못한 채 120분이 경과했다면 ProSe Function은 12분 동안 향상된 ProSe 디스커버러 동작을 수행하는 것을 결정할 수 있다.
- [137] 다른 예로써, 두 UE의 거리가 $\{\gamma * (100\% + x\%)\}$ 에 해당하는 거리 내에 있는 경우 ProSe Function은 디스커버러 UE와 디스커버러 UE가 근접 관계에 놓이지 못한 채, 디스커버러 UE가 제공한 시간 윈도우가 만료/초과 하였으나, α

시간 동안 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행해야 함을 결정할 수 있다. 예를 들어, $\beta = 60$ 분, $\gamma = 500$ m, $x = 5\%$ 라고 할 때, $\{ 500 * (100\% + 5\%) \} = 525$ m 이다. 이에 60분이 경과했는데 두 UE의 거리가 525m 내에 있다면 ProSe Function은 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행하는 것을 결정할 수 있다. 상기 x 값은 ProSe Function에 설정되어 있을 수도 있고, α , β , γ 값, 두 UE의 이동속도 등 다양한 정보를 고려하여 설정할 수도 있다.

- [138] 또 다른 예로써, 디스커버러 UE와 디스커버리이 UE가 근접 관계에 놓이지 못한 채, 디스커버러 UE가 제공한 시간 윈도우가 만료/초과 하였다면, ProSe Function은 $\{ \beta * \gamma \% \}$ 에 해당하는 시간 동안 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행해야 함을 결정할 수 있다. 예를 들어, $\beta = 90$ 분, $\gamma = 10\%$ 라고 할 때, $\{ 90 * 10\% \} = 9$ 분이다. 이에 90분이 경과했는데 두 UE가 근접 관계에 놓이지 못했다면 ProSe Function은 9분 동안 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행하는 것을 결정할 수 있다. 상기 γ 값은 ProSe Function에 설정되어 있을 수도 있고, m , γ , β 값, 두 UE의 이동속도 등 다양한 정보를 고려하여 설정할 수도 있다.
- [139] 또는, 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행할 것인지 여부에 대한 결정은 본 발명에서 제시된 다양한 정보, 디스커버러 UE가 근접 요청 메시지를 전송 시 종래에 제공하던 정보, ProSe Function에 설정되어 있던 종래의 정보 및/또는 ProSe Function이 가지고 있는 디스커버러 UE와 디스커버리이 UE에 대한 정보 (예, 두 UE 간의 거리 정보 및/또는 두 UE의 위치 정보 및/또는 두 UE의 이동 정보 및/또는 두 UE의 이동에 따른 히스토리 정보 등)에 기반하여 이루어질 수 있다. 예컨대, 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행할지 말지를 결정하게 하는 시간 정보 값이 10분이고, 디스커버러 UE가 근접 요청 시 200 m 내에 놓이면 근접 한 것으로 요청했으며, 현재 두 UE의 거리가 202 m 인 경우, ProSe Function은 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행해야 함을 결정할 수 있다. 즉, 이러한 경우 ProSe Function은 두 UE가 10분내에 근접 관계에 놓일 수도 있음을 판단할 수 있다.
- [140] 또한, 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행할 것인지 여부에 대한 판단은 다음 표 2에 열거된 정보 중 하나 이상의 정보에 기반하여 결정될 수 있다.

[141] 표 2

[표2]

i) 상기 [1]에서 명시한 디스커버러 UE가 제공하는 정보ii) 디스커버러 UE의 가입자 정보 (이는 PC4a 인터페이스를 통해 HSS로부터 획득할 수 있다)iii) 디스커버러 UE의 application 관련 정보 (이는 PC2 인터페이스를 통해 ProSe Application Server로부터 획득할 수 있다)iv) ProSe Function 내에 설정된 구성 정보로 다음 중 하나 이상의 정보- 향상된 (Enhanced 또는 Extended) ProSe 디스커버러 동작을 수행해야 한다는 정보- 윈도우가 expire (또는 exceed) 될 때, 디스커버러 UE와 디스커버러이 UE가 거의 근접 관계에 놓이는 경우 이를 디스커버러 UE에게 알려주어야 함을 나타내는/지시하는 정보- 향상된 ProSe 디스커버러 동작을 수행할 시간 윈도우 정보- 향상된 ProSe 디스커버러 동작을 수행할지 말지를 결정하게 하는 시간 정보: 상기 시간 정보는 실제 시간 (예, x seconds, y minutes 등)일 수도 있고, 시간의 range class 정보 (예, 곧/즉시, 수초이내, 수분이내 등)일 수도 있다.- 향상된 ProSe 디스커버러 동작을 수행할지 말지를 결정하게 하는 디스커버러 UE와 디스커버러이 UE 간의 거리 정보: 상기 거리 정보는 geographical distance 정보 (예, x 미터 등)일 수도 있고, 거리의 range class 정보 (예, short, medium, maximum 등)일 수도 있다.

[142] 계속해서, 만약 ProSe function이 향상된 ProSe 디스커버러 동작을 수행하기로 결정한 경우, ProSe Function은 기존에 SLP로 요청한 UE에 대한 위치 보고동작을 취소하지 않는다. 이를 위해 상기 ProSe Function, 즉 디스커버러 UE를 서빙하는 ProSe Function은 상기 디스커버러 UE의 위치 정보를 획득하기 위해 SLP로 요청한 위치 보고동작을 취소하지 않는다. 즉 그대로 유지한다. 이는 도 14에서 S1403 단계를 수행하지 않는 것으로 표현될 수도 있다. 또한, 상기 ProSe Function은 디스커버러이 UE를 서빙하는 ProSe Function이 디스커버러이 UE의 위치 정보를 획득하기 위해 SLP로 요청한 위치 보고동작을 취소하지 않도록 할 수 있다. 즉 그대로 유지하도록 한다. 이는 S1402 단계를 수행하지 않는 것으로 표현될 수도 있으나, 이를 위해 별도의 메시지를 전송할 수도 있다.

[143] 또는, 상기 ProSe Function이 디스커버러 UE에게 근접 요청이 취소되었음을 알릴 때 향상된 ProSe 디스커버러 관련 정보를 포함시킬 수 있다. 즉 도 14에서 단계 S1406을 수행 시 향상된 ProSe 디스커버러 관련 정보를 포함시키는 것이다. 또는 상기 ProSe Function이 디스커버러 UE에게 근접 요청이 취소되었음을 알리는 대신, 향상된 ProSe 디스커버러 관련 정보를 알리기 위한 메시지를 전송할 수도 있다. 즉, 단계 S1406을 수행하는 대신, 즉 근접 요청 캔슬(Cancellation)메시지를 전송하는 대신 다른 메시지(가령, 본 발명을 위해 새롭게 정의된 메시지)를 전송할 수도 있다. 향상된 ProSe 디스커버러 관련 정보는 다음 표 3에 열거된 정보들 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. 이는 명시적, 암시적으로 전달될 수 있고, 또는 조합된 형태로 제공될 수도 있다.

[144] 표 3

[표3]

- 향상된 ProSe 디스커버리 동작이 수행되고 있음을 알리는 정보- 디스커버러 UE가 디스커버리이 UE와 근접 관계에 놓일 수 있음 (또는 근접 관계에 놓일 수 있다는 가능성)을 알리는 정보- 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 (계속) 수행할지 여부를 응답해 줄 것을 요청하는 정보- 디스커버러 UE와 디스커버리이 UE 간의 현재 거리 정보

- [145] 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행할 시간 윈도우 정보에 기반하여, 만약 이 시간 내에 디스커버러 UE와 디스커버리이 UE가 근접 관계에 놓인다면, 상기 ProSe Function은 근접 alert 동작을 수행할 수 있다. 이러한 동작은 도 13에 예시된 절차일 수 있다. 상기 ProSe Function이 디스커버러 UE에게 Proximity Alert 메시지를 전송 시, 추가적으로 이러한 alert 메시지가 향상된 ProSe 디스커버리 동작의 결과임을 알리는 정보를 포함시킬 수도 있다.
- [146] 또는, 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행할 시간 윈도우 정보에 기반하여, 만약 이 시간이 만료/초과 했는데도 디스커버러 UE와 디스커버리이 UE가 근접 관계에 놓이지 않는다면, 상기 ProSe Function은 도 14에 도시된 바와 같은 request cancellation 동작을 수행할 수 있다.
- [147] **향상된 ProSe 디스커버리를 위한 UE의 동작**
- [148] 근접 요청을 수행하는 UE (즉, 디스커버러 UE)는 근접 요청을 전송(도 11의 S1101)시 다음 중 표 4에 열거된 정보들 중 하나 이상의 정보를 추가적으로 근접 요청 메시지에 포함시킬 수 있다. 다음의 정보들은 명시적이거나 암시적일 수 있으며, 서로 조합된 형태일 수 있다.

[149] 표 4

[표4]

- 향상된 (Enhanced 또는 Extended) ProSe 디스커버리 동작을 수행해 줄 것을 요청하는 정보 (참고로, 향상된 ProSe 디스커버리 동작은 본 발명에서 제안하는 UE의 동작 및/또는 ProSe Function의 동작을 일컫음)- 윈도우가 expire (또는 exceed) 될 때, 찾고자 하는 UE (즉, 디스커버리이 UE)와 거의 근접 관계에 놓이는 경우 이를 알려줄 것을 요청하는 정보- 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행할 시간 윈도우 정보- ProSe Function으로 하여금 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행할지 말지를 결정하게 하는 시간 정보: 상기 시간 정보는 실제 시간 (예, x seconds, y minutes, z hours 등)일 수도 있고, 시간의 range class 정보 (예, 곧/즉시, 수초이내, 수분이내, 수시간이내 등)일 수도 있다.- ProSe Function으로 하여금 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행할지 말지를 결정하게 하는 디스커버러 UE와 디스커버리이 UE 간의 거리 정보: 상기 거리 정보는 geographical distance 정보 (예, x 미터 등)일 수도 있고, 거리의 range class 정보 (예, short, medium, maximum 등)일 수도 있다.

- [150] 상기에서 '향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행할 시간 윈도우 정보와 ProSe Function으로 하여금 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행할지 말지를 결정하게 하는 시간 정보'는 하나로 제공되어 2개의 의미를 모두 내포하도록 할 수도 있다.
- [151] ProSe Function으로부터 향상된 ProSe 디스커버리 관련 정보를 수신한 디스커버러 UE는, ProSe Function으로부터 향상된 ProSe 디스커버리 관련 정보를 수신할 수 있다. 이를 수신한 디스커버러 UE는 다음 중 하나 이상의 동작을 수행할 수 있다.
- [152] 첫째로, 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 (계속) 수행할지 여부를 응답해 줄 것을 요청하는 정보에 대한 응답을 ProSe Function에게 전송할 수 있다. 이 때, UE는 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행할 시간 윈도우 정보를 함께 전송할 수도 있다. 이를 위해 종래의 근접 요청 메시지가 확장되어 사용될 수도 있고, 새로운 메시지가 정의되어 사용될 수도 있다.
- [153] 두 번째로, 새로운 ProSe 디스커버리를 ProSe Function에게 요청할 수 있다. 즉, 새로운 근접 요청 메시지를 ProSe Function에게 전송할 수 있다.
- [154] 상술한 설명은 LTE/EPC망에 국한되지 않고 3GPP 접속망 (예, UTRAN/GERAN/E-UTRAN) 및 non-3GPP 접속망 (예, WLAN 등)을 모두 포함하는 UMTS/EPS 이동통신 시스템 전반에 적용 될 수 있다. 또한 그 외 네트워크의 제어가 적용되는 환경에서 기타 모든 무선 이동통신 시스템 환경에서 적용 될 수 있다.
- [155] 도 15는 본 발명의 일례에 따른 단말 장치 및 네트워크 노드 장치에 대한 바람직한 실시예의 구성을 도시한 도면이다.
- [156] 도 15를 참조하여 본 발명에 따른 단말 장치(100)는, 송수신모듈(110), 프로세서(120) 및 메모리(130)를 포함할 수 있다. 송수신모듈(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. 또한, 프로세서(120)는 본 발명에서 제안하는 단말 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 메모리(130)는 연산 처리된 정보 등을 소정시간 동안 저장할 수 있으며, 버퍼(미도시) 등의 구성요소로 대체될 수 있다.
- [157] 도 15를 참조하면 본 발명에 따른 네트워크 노드 장치(200)는, 송수신모듈(210), 프로세서(220) 및 메모리(230)를 포함할 수 있다. 송수신모듈(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. 또한, 프로세서(220)는 본 발명에서 제안하는 네트워크 노드 동작을 수행하도록

구성될 수 있다. 메모리(230)는 연산 처리된 정보 등을 소정시간 동안 저장할 수 있으며, 버퍼(미도시) 등의 구성요소로 대체될 수 있다.

[158] 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.

[159] 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.

[160] 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.

[161] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 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.

[162] 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

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

청구범위

- [청구항 1] 무선통신시스템에서 ProSe function이 ProSe 디스커버리를 수행하는 방법에 있어서,
 디스커버리 UE로부터, 윈도우 및 레인지를 포함하는 근접 요청(Proximity request)을 수신하는 단계;
 상기 윈도우가 만료될 때까지 상기 디스커버리 UE가 디스커버리 UE와 근접 관계에 진입하게 되는지를 판단하는 단계;
 를 포함하며,
 상기 ProSe function이 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행하기로 결정한 경우, 상기 ProSe function은 상기 윈도우가 만료되더라도 위치 보고(location reporting)을 취소하지 않는, 디스커버리 수행 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 근접 요청이 향상된 ProSe 디스커버리에 관련된 시간 정보(α)를 포함하는 경우,
 상기 ProSe function은 상기 윈도우(β), 레인지(γ) 및 상기 ProSe 디스커버리에 관련된 시간 정보(α)로부터 결정된 거리(δ)에 기초해, 상기 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행할지 여부를 결정하는, 디스커버리 수행 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 결정된 거리(δ)는 $\{\alpha/\beta\} * \gamma$ 로 결정되는 것인, 디스커버리 수행 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 디스커버리 UE와 상기 디스커버리 UE 사이의 거리가 상기 결정된 거리(δ)와 레인지(γ)의 합 이내인 경우, 상기 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행하는 것으로 결정하는, 디스커버리 수행 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 근접 요청이 향상된 ProSe 디스커버리에 관련된 거리 정보(m)을 포함하는 경우,
 상기 ProSe function은 상기 윈도우(β), 레인지(γ) 및 상기 향상된 ProSe 디스커버리에 관련된 거리 정보(m)로부터 결정된 시간(t) 동안 상기 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행하기로 결정하는, 디스커버리 수행 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
 상기 결정된 시간(t)는 $\{m/\gamma\} * \beta$ 로 결정되는 것인, 디스커버리 수행 방법.
- [청구항 7] 무선 통신 시스템에서 ProSe 디스커버리를 수행하는 수행하는 ProSe function 장치에 있어서,

송수신 모듈; 및
프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는, 디스커버러 UE로부터, 윈도우 및 레인을 포함하는
근접 요청(Proximity request)을 수신하고, 상기 윈도우가 만료될 때까지
상기 디스커버러 UE가 디스커버러이 UE와 근접 관계에 진입하게
되는지를 판단하며,
상기 ProSe function이 향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행하기로
결정한 경우, 상기 ProSe function은 상기 윈도우가 만료되더라도 위치
보고(location reporting)을 취소하지 않는, ProSe function 장치.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 근접 요청이 향상된 ProSe 디스커버리에 관련된 시간 정보(α)를
포함하는 경우,
상기 ProSe function은 상기 윈도우(β), 레인(γ) 및 상기 ProSe
디스커버리에 관련된 시간 정보(α)로부터 결정된 거리(δ)에 기초해, 상기
향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행할지 여부를 결정하는, ProSe
function 장치.

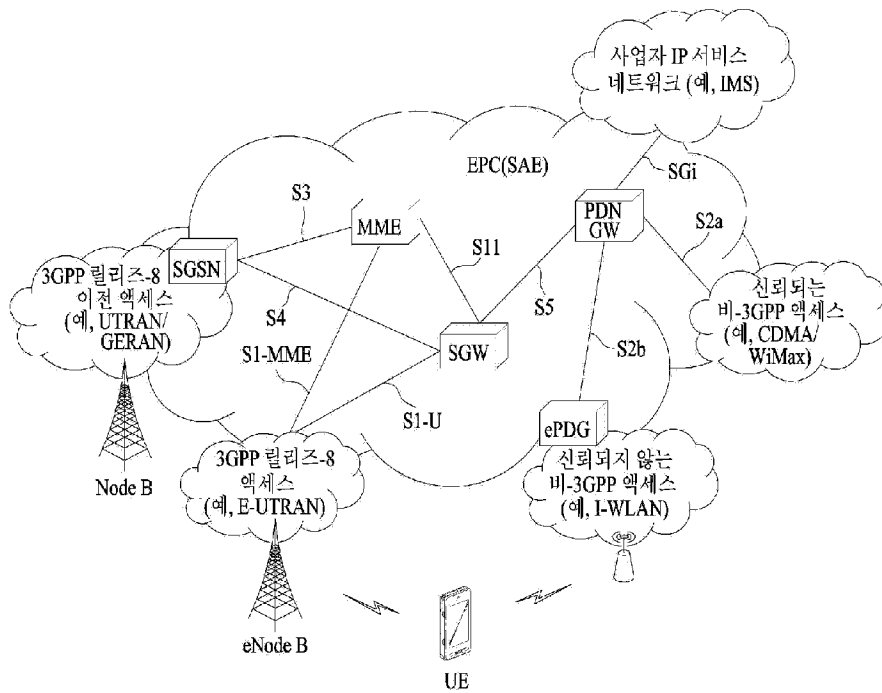
[청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 결정된 거리(δ)는 $\{\alpha / \beta\} * \gamma$ 로 결정되는 것인, ProSe function 장치.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 디스커버러 UE와 상기 디스커버러이 UE 사이의 거리가 상기
결정된 거리(δ)와 레인(γ)의 합 이내인 경우, 상기 향상된 ProSe
디스커버리 동작을 수행하는 것으로 결정하는, ProSe function 장치.

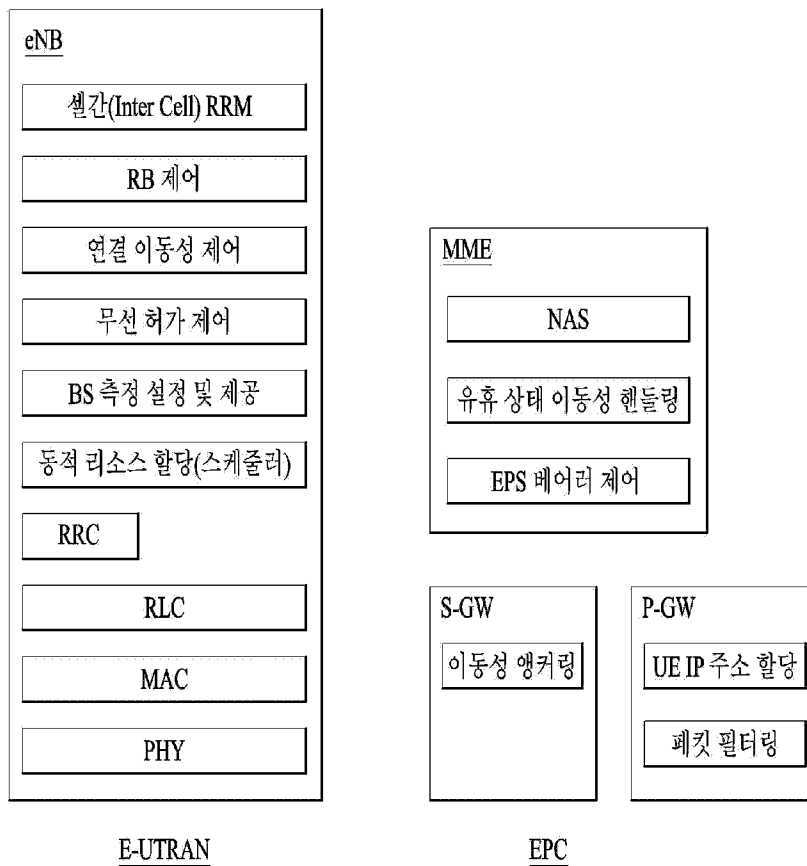
[청구항 11] 제7항에 있어서,
상기 근접 요청이 향상된 ProSe 디스커버리에 관련된 거리 정보(m)을
포함하는 경우,
상기 ProSe function은 상기 윈도우(β), 레인(γ) 및 상기 향상된 ProSe
디스커버리에 관련된 거리 정보(m)로부터 결정된 시간(t) 동안 상기
향상된 ProSe 디스커버리 동작을 수행하기로 결정하는, ProSe function
장치.

[청구항 12] 제7항에 있어서,
상기 결정된 시간(t)는 $\{m / \gamma\} * \beta$ 로 결정되는 것인, ProSe function 장치.

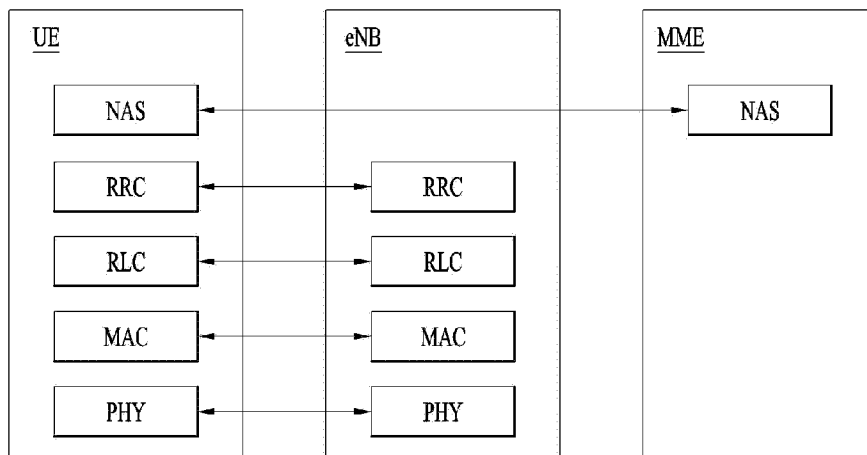
[도1]



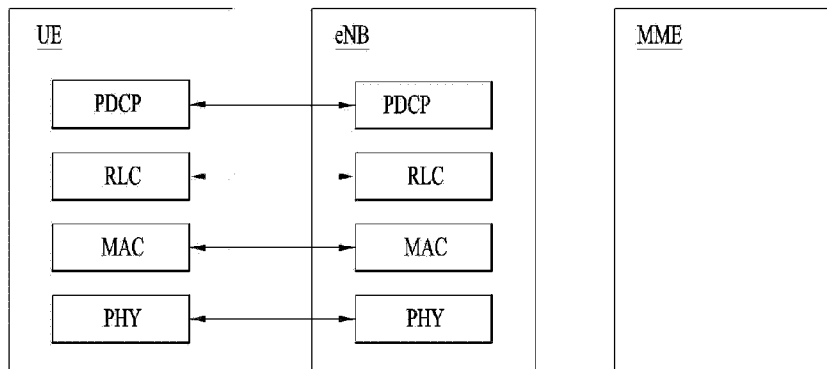
[도2]



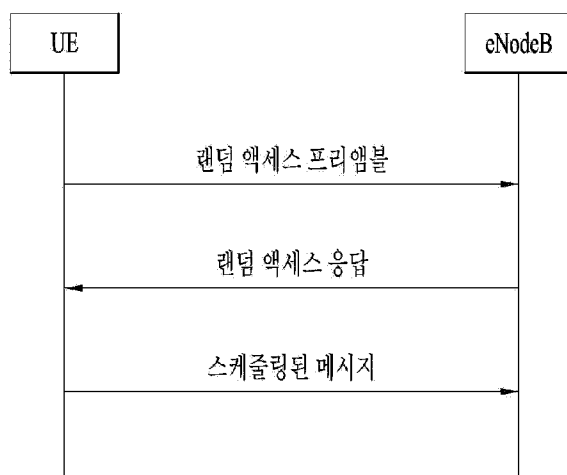
[도3]



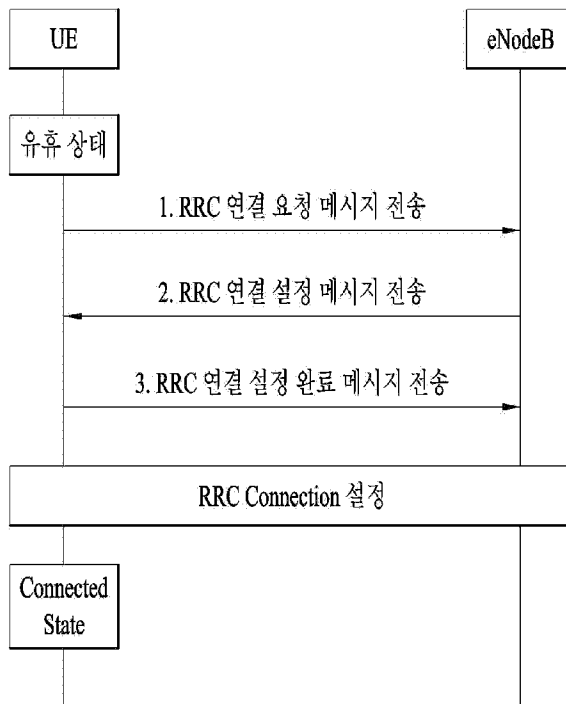
[도4]



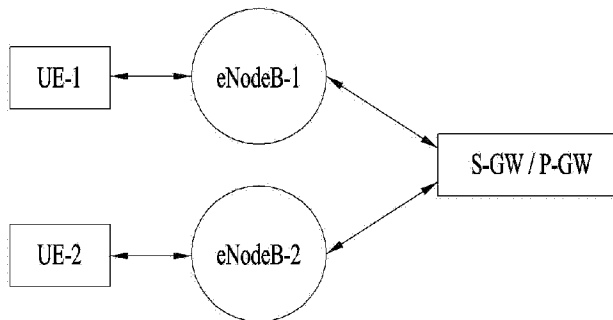
[도5]



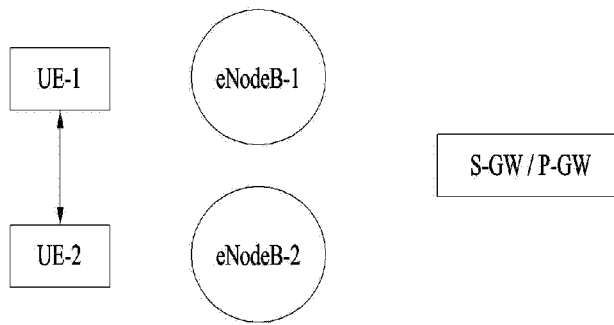
[도6]



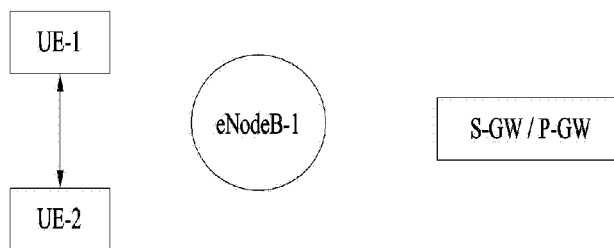
[도7]



[도8]

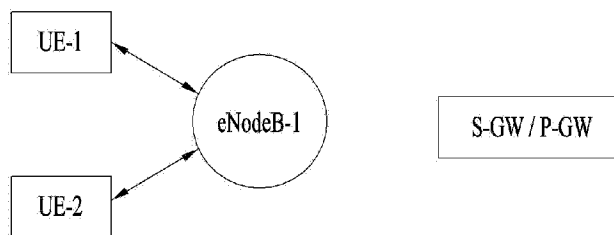


(a) UE-1과 UE-2가 서로 다른 eNodeB에 캠프 온

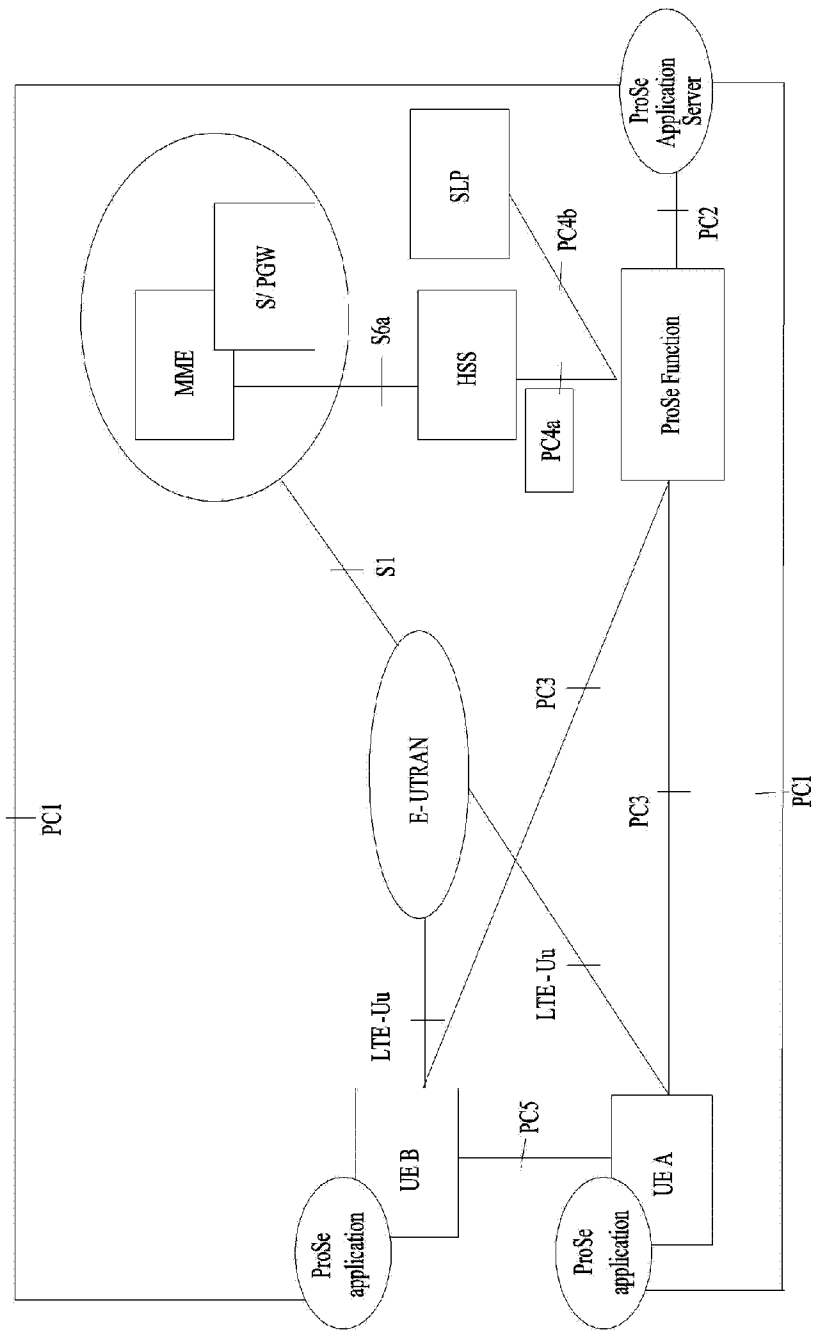


(b) UE-1과 UE-2가 같은 eNodeB에 캠프 온

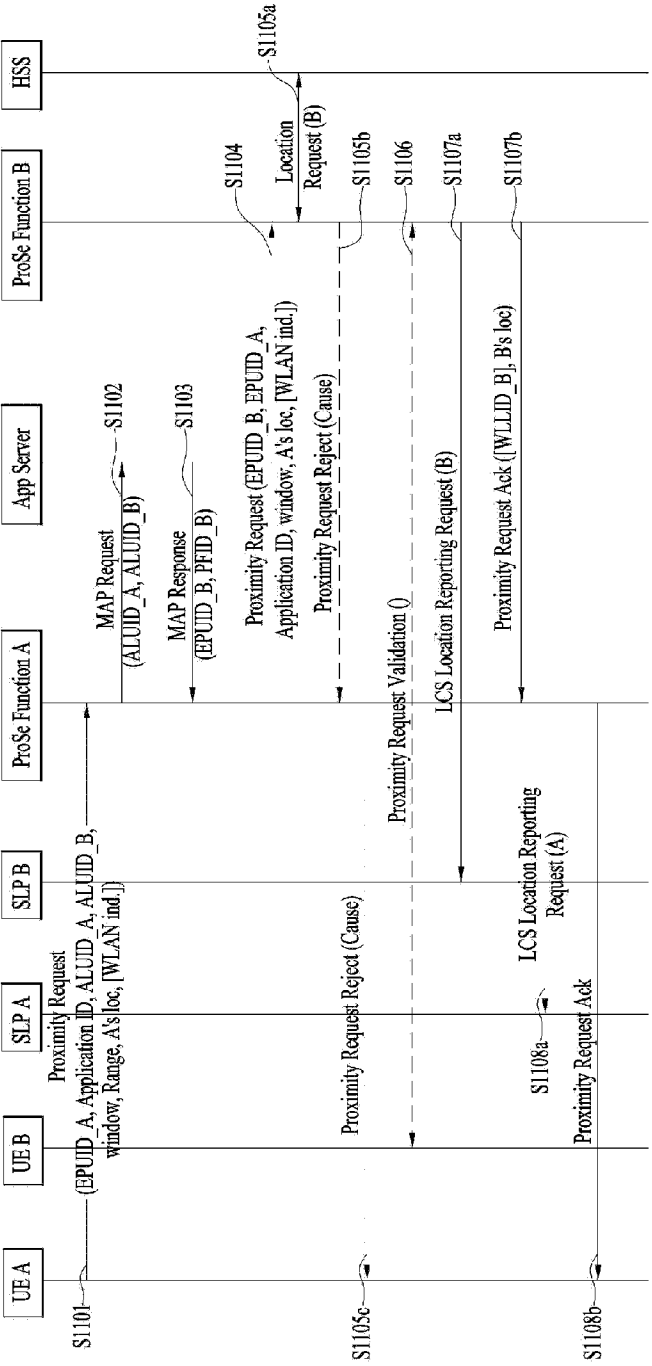
[도9]



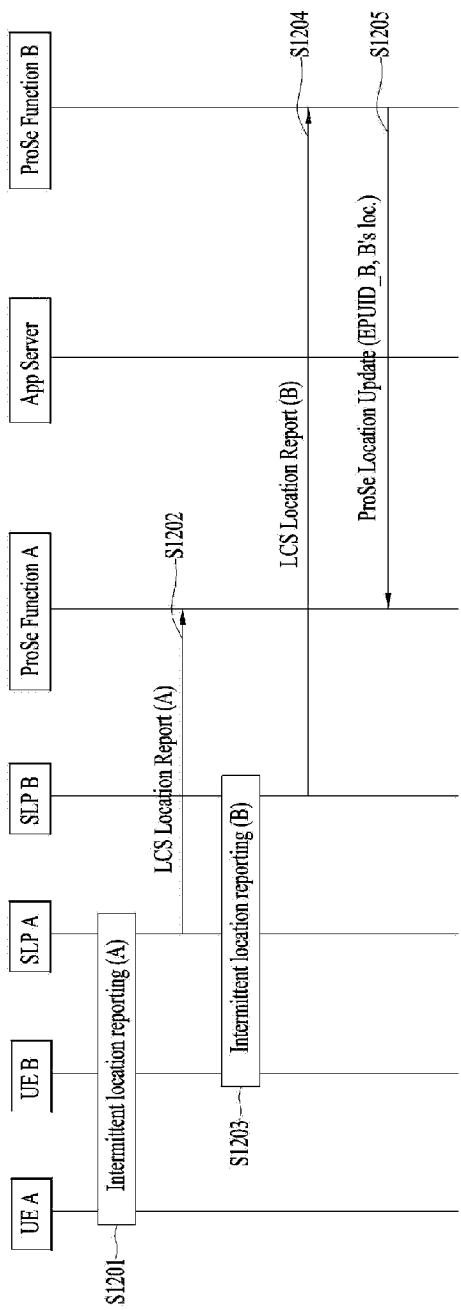
[도10]



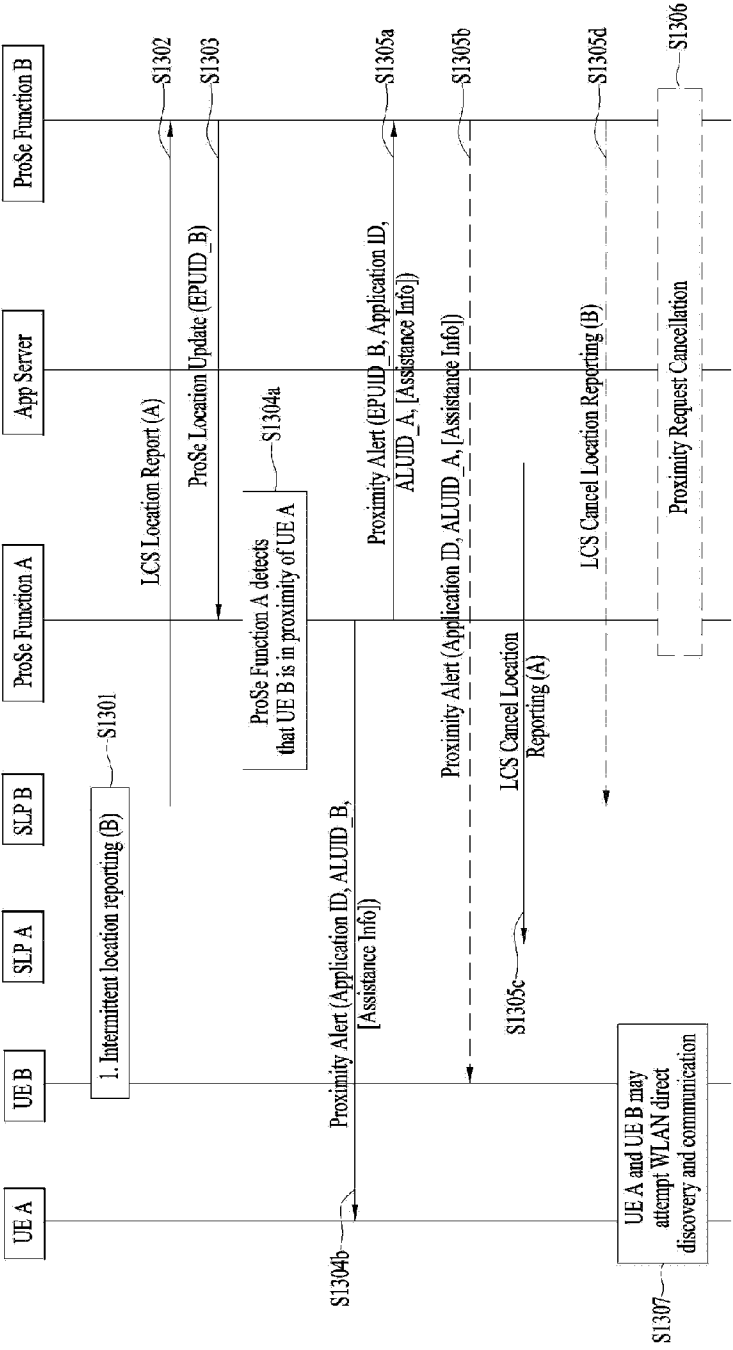
[511]



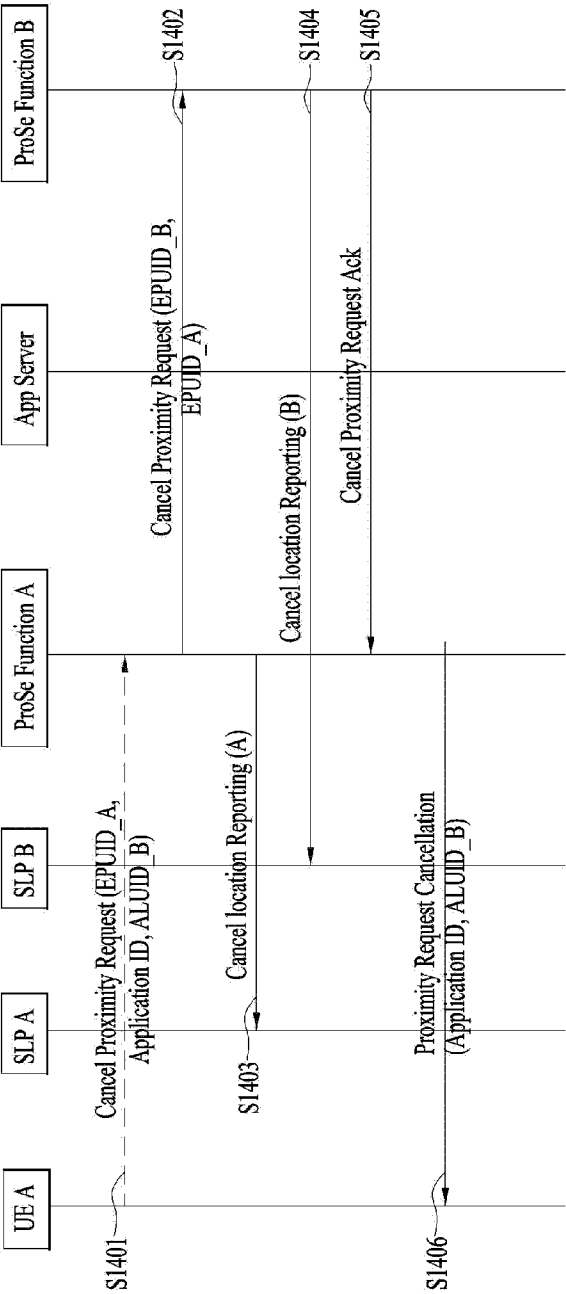
[도 12]



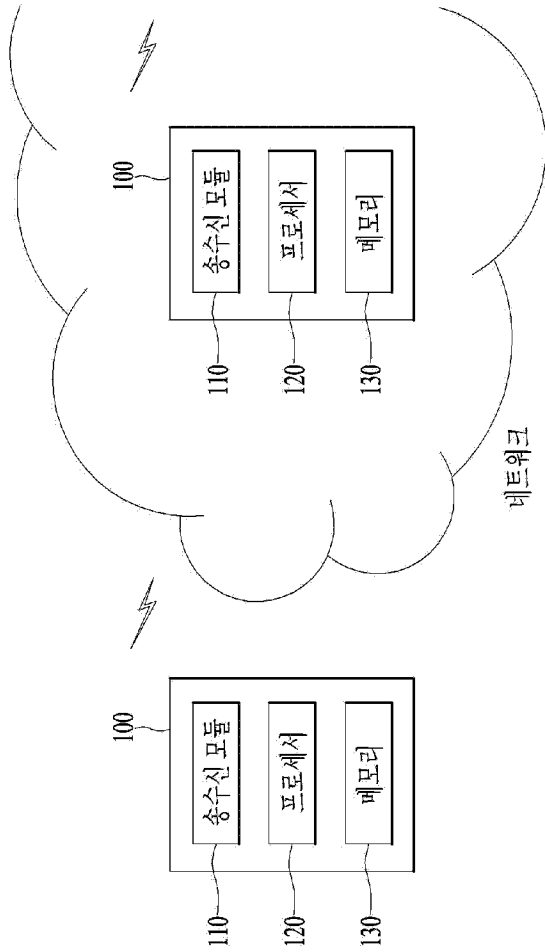
[도 13]



[도 14]



[도15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/007796

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 8/00(2009.01)i, H04W 24/10(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 8/00; H04W 76/02; H04W 60/04; H04W 24/10

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: ProSe, discovery, window, range, proximity request, judgment, expiration

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	NEC, "Discovery Range Class definition and terminology alignment", S2-141777, 3GPP TSG-SA WG2 #103, Phoenix, Arizona, USA, 13 May 2014 See section 5.5.5, 5.5.7; and figures 5.5.5-1, 5.5.7-1.	1-12
A	LG ELECTRONICS, "Solution for EPC-level ProSe Discovery Request containing ProSe Communication Request", S2-132651, 3GPP TSG-SA WG2 #98, Valencia, Spain, 09 July 2013 See section 6.1.Y.2.5; and figure 6.1.Y.2.5-1.	1-12
A	LG ELECTRONICS et al., "Clarification on authorization policy for ProSe Direct Discovery", S2-141617, 3GPP TSG-SA WG2 #103, Phoenix, Arizona, USA, 12 May 2014 See section 4.5.1.1.1.	1-12
A	WO 2014-113537 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 24 July 2014 See paragraphs [0004], [0075]-[0078], [0303]; and figure 14.	1-12
A	US 2014-0192739 A1 (HTC CORPORATION) 10 July 2014 See paragraphs [0035]-[0048]; and figure 10.	1-12



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

14 NOVEMBER 2015 (14.11.2015)

Date of mailing of the international search report

16 NOVEMBER 2015 (16.11.2015)

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. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/007796

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2014-113537 A1	24/07/2014	CN 104938021 A TW 201446066 A	23/09/2015 01/12/2014
US 2014-0192739 A1	10/07/2014	EP 2753133 A2 EP 2753133 A3	09/07/2014 05/11/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 8/00(2009.01)i, H04W 24/10(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 8/00; H04W 76/02; H04W 60/04; H04W 24/10

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: ProSe, 디스커버리, 윈도우, 레인지, 근접 요청, 판단, 만료

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	NEC, 'Discovery Range Class definition and terminology alignment', S2-141777, 3GPP TSG-SA WG2 #103, Phoenix, Arizona, USA, 2014.05.13 섹션 5.5.5, 5.5.7; 및 도면 5.5.5-1, 5.5.7-1 참조.	1-12
A	LG ELECTRONICS, 'Solution for EPC-level ProSe Discovery Request containing ProSe Communication Request', S2-132651, 3GPP TSG-SA WG2 #98, Valencia, Spain, 2013.07.09 섹션 6.1.Y.2.5; 및 도면 6.1.Y.2.5-1 참조.	1-12
A	LG ELECTRONICS 등, 'Clarification on authorization policy for ProSe Direct Discovery', S2-141617, 3GPP TSG-SA WG2 #103, Phoenix, Arizona, USA, 2014.05.12 섹션 4.5.1.1.1 참조.	1-12
A	WO 2014-113537 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 2014.07.24 단락 [0004], [0075]-[0078], [0303]; 및 도면 14 참조.	1-12
A	US 2014-0192739 A1 (HTC CORPORATION) 2014.07.10 단락 [0035]-[0048]; 및 도면 10 참조.	1-12

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 11월 14일 (14.11.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 11월 16일 (16.11.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청

(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,

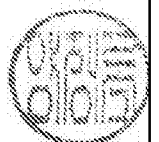
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

양정록

전화번호 +82-42-481-5709



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2014-113537 A1	2014/07/24	CN 104938021 A TW 201446066 A	2015/09/23 2014/12/01
US 2014-0192739 A1	2014/07/10	EP 2753133 A2 EP 2753133 A3	2014/07/09 2014/11/05