

(19) 세계지 식재산 권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 4월 27일 (27.04.2017)



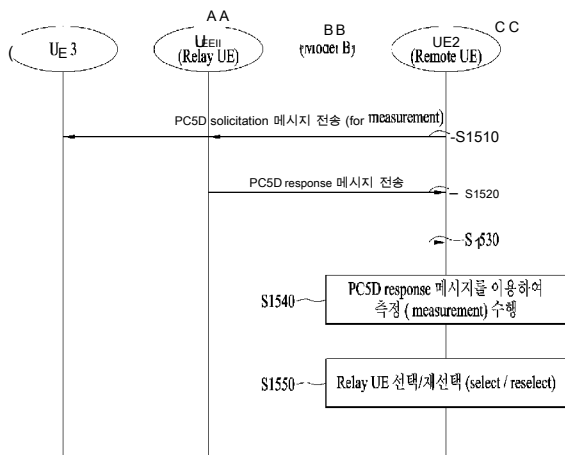
(10) 국제공 개번호
W O 2017/069430 A I

- (51) 국제특허 분류:
H04W 76/02 (2009.01) H04W 92/18 (2009.01)
H04W 8/00 (2009.01) H04W 88/02 (2009.01)
- (21) 국제출원 번호: PCT/KR20 16/0 11063
- (22) 국제출 원일: 2016 년 10 월 4 일 (04. 1(12016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권 정보:
62/244,748 2015 년 10 월 22 일 (22.10.2015) U S
62/253,134 2015 년 11 월 10 일 ^10.1 1.2015^ , U S
62/278,936 2016 년 1 월 14 일 ^14.01 .20 16) U S
- (71) 출원인 : 엘지 전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자 : 김태훈 (KIM, Taehun); ^6772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 정성훈 (JUNG, Sunghoon); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김래영 (KIM, Laeyoung); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19
- (74) 대리인 : 김용인 (KIM, Yong In) 등 ; 05556 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK 특허법률사무소, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한 , 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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.
- (81) 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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR DIRECT COMMUNICATION BETWEEN TERMINALS IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND APPARATUS FOR METHOD

(54) 발명의 명칭 :무선 통신 시스템에서 단말 간의 직접 통신 방법 및 이를 위한 장치



(57) Abstract: Disclosed are a method and a UE for ProSe communication, the method comprising: transmitting, to a second UE with which a connection for direct communication with a first UE has been established, a first PC5 discovery message comprising identification information of the second UE; receiving a second PC5 discovery message as a response from the second UE; and carrying out measurements associated with connection with the second UE by means of the second PC5 discovery message.

(57) 요약서 : 제 1 UE 와 직접 통신을 위한 연결이 수립된 제 2 UE 로 제 2 UE 의 식별 정보를 포함하는 제 1 PC5 디스커버리 메시지를 전송하고, 제 2 UE 로부터 응답으로서 제 2 PC5 디스커버리 메시지를 수신하고, 제 2 PC5 디스커버리 메시지를 이용하여 제 2 UE 와의 연결에 대한 측정을 수행하는 ProSe 통신 방법 및 UE 가 개시된다.

- S1510 ... Transmit PCSD solicitation message (for measurement)
- S1520 ... Transmit PCSD response message
- S1540 ... Carry out measurement using PCSD response message
- S1550 ... Select/reselect relay UE
- AA ... UE 1 (Relay UE)
- BB ... Model B
- CC ... UE 2 (Remote UE)



2017/069430 A1



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:
- 국제조사보고서 와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 단말 간의 직접 통신 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 이하의 설명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 구체적으로는 단말 간의 직접 통신(예를 들어, ProSe 통신) 환경에서 디스커버리 메시지를 송수신하는 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 발명은 ProSe 통신 과정에서 단말 간의 디스커버리 메시지 송수신 방식을 개선하는 것이다.
- [4] 본 발명의 또 다른 목적은 디스커버리 메시지가 불필요하게 송수신되는 시그널링 오버헤드를 개선하는 것이다.
- [5] 본 발명의 또 다른 목적은 디스커버리 메시지의 송수신으로 인한 ProSe 통신용 무선 자원의 낭비를 줄이는 것이다.
- [6] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 목적들은 이상에서 언급한 사항들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 이하 설명할 본 발명의 실시 예들로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 고려될 수 있다.

과제 해결 수단

- [7] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 ProSe 통신 방법은, 제1 UE와 직접 통신을 위한 연결이 수립된(established) 릴레이 UE인 제2 UE로 제2 UE의 식별 정보를 포함하는 제1 PC5 디스커버리 메시지를 전송하는 단계, 제2 UE로부터 제1 PC5 디스커버리 메시지에 대한 응답으로서 제2 PC5 디스커버리 메시지를 수신하는 단계, 및 제2 PC5 디스커버리 메시지를 이용하여 제2 UE와의 연결에 대한 측정(measurement)을 수행하는 단계를 포함한다.

- [8] 제2 UE의 식별 정보는 ProSe 릴레이 UE ID 파라미터를 포함할 수 있다.
- [9] 측정을 수행하는 단계는, PSDCH(Physical Sidelink Discovery Channel)의 DMRS(DeModulation Reference Signal)를 이용하여 수행될 수 있다.
- [10] 제1 UE와의 직접 통신을 위한 연결이 수립되지 않았으나 제1 PC5 디스커버리 메시지를 수신한 제3 UE는, 제1 PC5 디스커버리 메시지에 대해 응답하지 않을 수 있다.
- [11] 제2 UE의 식별 정보는 제2 UE와의 디스커버리 과정에서 제2 UE로부터 획득될 수 있다.
- [12] 제1 UE와 제2 UE는 모델 B 디스커버리 방식으로 통신할 수 있다.
- [13] 제1 PC5 디스커버리 메시지는 디스커버리 요청(solicitation) 메시지이며, 제2 PC5 디스커버리 메시지는 디스커버리 응답(response) 메시지일 수 있다.
- [14] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 UE는, 송신부, 수신부, 및 송신부 및 수신부와 연결되어 동작하는 프로세서를 포함하되, 프로세서는, 제1 UE와 직접 통신을 위한 연결이 수립된(established) 릴레이 UE인 제2 UE로, 제2 UE의 식별 정보를 포함하는 제1 PC5 디스커버리 메시지를 전송하고, 제2 UE로부터 제1 PC5 디스커버리 메시지에 대한 응답으로서 제2 PC5 디스커버리 메시지를 수신하고, 제2 PC5 디스커버리 메시지를 이용하여 제2 UE와의 연결에 대한 측정(measurement)을 수행한다.

발명의 효과

- [15] 본 발명의 실시 예들에 따르면 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.
- [16] 첫째로, ProSe 통신에서 디스커버리 메시지가 불필요하게 송수신되는 시그널링 오버헤드를 줄일 수 있게 된다.
- [17] 둘째로, ProSe 통신에서 디스커버리 메시지의 불필요한 전송을 줄일 수 있어, ProSe 통신용 무선 자원을 충분히 확보할 수 있게 된다.
- [18] 본 발명의 실시 예들에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 이하의 본 발명의 실시 예들에 대한 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 도출되고 이해될 수 있다. 즉, 본 발명을 실시함에 따른 의도하지 않은 효과들 역시 본 발명의 실시 예들로부터 당해 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 도출될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [19] 이하에 첨부되는 도면들은 본 발명에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 본 발명에 대한 실시 예들을 제공한다. 다만, 본 발명의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시 예로 구성될 수 있다. 각 도면에서의 참조 번호(reference numerals)들은 구조적 구성요소(structural elements)를 의미한다.
- [20] 도 1은 EPQ(Evolved Packet Core)를 포함하는 EPS(Evolved Packet System)의

- 개략적인 구조를 나타내 는 도면 이다 .
- [21] 도 2는 일반적인 E-UTRAN 과 EPC 의 아 키 텍 처 를 나타낸 예 시 도 이 다 .
- [22] 도 3은 제 어 평 면 에 서 의 무 선 인 터 페 이 스 프 로 토 콜 의 구 조 를 나타낸 예 시 도 이 다 .
- [23] 도 4는 사 용 자 평 면 에 서 의 무 선 인 터 페 이 스 프 로 토 콜 의 구 조 를 나타낸 예 시 도 이 다 .
- [24] 도 5는 랜덤 액세스 과 정 을 설명 하 기 위 한 흐름 도 이 다 .
- [25] 도 6은 무 선 자 원 제 어 (RRC) 계 층 에 서 의 연결 과 정 을 나타내 는 도 면 이 다 .
- [26] 도 7은 EPS 에 서 두 UE 가 통 신 하 는 기 본 적 인 경 로 를 도 시 한 다 .
- [27] 도 8은 프 로 세 에 기 반 한 두 UE 간 의 직 접 모 드 통 신 경 로 를 도 시 한 다 .
- [28] 도 9는 프 로 세 에 기 반 한 두 UE 간 의 eNodeB 를 거 치 는 통 신 경 로 를 도 시 한 다 .
- [29] 도 10 에 는 Non-Roaming Reference Architecture 이 도 시 되 어 있 다 .
- [30] 도 11은 프 로 세 UE-to-Network Relay 를 통 한 커 뮤 니 케 이 션 을 나타낸 도 면 이 다 .
- [31] 도 12는 그 룹 커 뮤 니 케 이 션 의 미 디 어 트 래 픽 을 나타낸 도 면 이 다 .
- [32] 도 13은 리 모 트 UE 가 UE-to-network relay 를 통 한 직 접 통 신 을 수 행 하 는 절 차 를 도 시 한 다 .
- [33] 도 14는 PC5 디 스 커 버 리 메 시 지 에 포 함 되 는 메 시 지 타 입 필 드 의 예 를 도 시 한 다 .
- [34] 도 15 내 지 도 17은 제 안 하 는 실 시 예 를 도 시 하 는 흐름 도 이 다 .
- [35] 도 18은 제 안 하 는 실 시 예 에 따 른 PC5 디 스 커 버 리 메 시 지 의 특 정 필 드 를 도 시 한 다 .
- [36] 도 19 는 제 안 하 는 실 시 예 에 따 른 노 드 장 치 의 구 성 을 도 시 하 는 도 면 이 다 .
- 발 명 의 실 시 를 위 한 최 선 의 형 태**
- [37] 본 발 명 에 서 사 용 되 는 용 어 는 본 발 명 에 서 의 기 능 을 고 려 하 면 서 가 능 한 현 재 널 리 사 용 되 는 일 반 적 인 용 어 들 을 선택 하 였 으 나, 이는 당 분 야 에 종 사 하 는 기 술 자 의 의 도 또 는 판 례, 새 로 운 기 술 의 출 현 등 에 따 라 달 라 질 수 있 다. 또한, 특 정 한 경 우 는 출 원 인 이 임 의 로 선 정 한 용 어 도 있 으 며, 이 경 우 해 당 되 는 발 명 의 설 명 부 분 에 서 상 세 히 그 의 미 를 기 재 할 것 이 다. 따 라 서 본 발 명 에 서 사 용 되 는 용 어 는 단 순 한 용 어 의 명 칭 이 아 닌, 그 용 어 가 가 지 는 의 미 와 본 발 명 의 전 반 에 걸 친 내 용 을 토 대 로 정 의 되 어 야 한 다.
- [38] 이 하 의 실 시 예 들 은 본 발 명 의 구 성 요 소 들 과 특 징 들 을 소 정 형 태 로 결 합 한 것 들 이 다. 각 구 성 요 소 또 는 특 징 은 별 도 의 명 시 적 언 급 이 없 는 한 선택 적 인 것 으 로 고 려 될 수 있 다. 각 구 성 요 소 또 는 특 징 은 다 른 구 성 요 소 나 특 징 과 결 합 되 지 않 은 형 태 로 실 시 될 수 있 다. 또한, 일 부 구 성 요 소 들 및 /또 는 특 징 들 을 결 합 하 여 본 발 명 의 실 시 예 를 구 성 할 수 도 있 다. 본 발 명 의 실 시 예 들 에 서 설 명 되 는 동 작 들 의 순 서 는 변 경 될 수 있 다. 어 느 실 시 예 의 일 부 구 성 이 나 특 징 은 다 른 실 시 예 에 포 함 될 수 있 고, 또 는 다 른 실 시 예 의 대 응 하 는 구 성 또 는

- 특징과 교체될 수 있다.
- [39] 도면에 대한 설명에서, 본 발명의 요지를 흐릴 수 있는 절차 또는 단계 등은 기술하지 않았으며, 당업자의 수준에서 이해할 수 있을 정도의 절차 또는 단계는 또한 기술하지 아니하였다.
- [40] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함 (comprising 또는 including)" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, "일(a 또는 an)", "하나 (one)", "그(the)" 및 유사 관련어는 본 발명을 기술하는 문맥에 있어서 (특히, 이하의 청구항의 문맥에서) 본 명세서에 달리 지시되거나 문맥에 의해 분명하게 반박되지 않는 한, 단수 및 복수 모두를 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [41] 본 발명의 실시 예들은 무선 접속 시스템들인 IEEE 802.XX 시스템, 3GPP 시스템, 3GPP LTE 시스템 및 3GPP2 시스템 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시 예들 중 설명하지 않은 자명한 단계들 또는 부분들은 상기 문서들을 참조하여 설명될 수 있다.
- [42] 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다. 특히, 본 발명의 실시 예들은 IEEE 802.16 시스템의 표준 문서인 P802.16e-2004, P802.16e-2005, P802.16.1, P802.16p 및 P802.16.lb 표준 문서들 중 하나 이상에 의해 뒷받침될 수 있다.
- [43] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시 형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시 형태를 나타내 고자 하는 것이 아니다.
- [44] 또한, 본 발명의 실시 예들에서 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.
- [45] 먼저, 본 명세서에서 사용되는 용어들은 다음과 같이 정의된다.
- [46] - UMTS(Universal Mobile Telecommunications System): 3GPP 에 의해서 개발된, GSM(Global System for Mobile Communication) 기반의 3 세대(Generation) 이동 통신 기술.
- [47] - 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. UMTS 가 진화된 형태의 네트워크이다.
- [48] - NodeB: GERAN/UTRAN 의 기지국. 옥외에 설치하며 커버리지는 매크로 셀(macro cell) 규모이다.
- [49] - eNodeB: E-UTRAN 의 기지국. 옥외에 설치하며 커버리지는 매크로 셀(macro

cell) 규모이다.

- [50] - 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 PQ(Personal Computer), 차량 탑재 장치와 같이 휴대 불가능한 기기일 수도 있다. MTC 관련 내용에서 UE 또는 단말이라는 용어는 MTC 디바이스를 지칭할 수 있다.
- [51] - HNB(Home NodeB): UMTS 네트워크의 기지국으로서 옥내에 설치하며 커버리지는 마이크로 셀(micro cell) 규모이다.
- [52] - HeNB(Home eNodeB): EPS 네트워크의 기지국으로서 옥내에 설치하며 커버리지는 마이크로 셀 규모이다.
- [53] - MME(Mobility Management Entity): 이동성 관리(Mobility Management; MM), 세션 관리(Session Management; SM) 기능을 수행하는 EPS 네트워크의 네트워크 노드.
- [54] - PDN-GW(Packet Data Network-Gateway)/PGW/P-GW: UE IP 주소 할당, 패킷 스크리닝(screening) 및 필터링, 과금 데이터 수집(charging data collection) 기능 등을 수행하는 EPS 네트워크의 네트워크 노드.
- [55] - SGW(Serving Gateway)/S-GW: 이동성 앵커(mobility anchor), 패킷 라우팅(routing), 유휴(idle) 모드 패킷 버퍼링, MME가 UE를 페이징하도록 트리거링하는 기능 등을 수행하는 EPS 네트워크의 네트워크 노드.
- [56] - PCRF (Policy and Charging Rule Function): 서비스 flow 별로 차별화된 QoS 및 과금 정책을 동적(dynamic)으로 적용하기 위한 정책 결정(Policy decision)을 수행하는 EPS 네트워크의 네트워크 노드.
- [57] - OMA DM (Open Mobile Alliance Device Management): 핸드폰, PDA, 휴대용 컴퓨터 등과 같은 모바일 디바이스들 관리를 위해 디자인된 프로토콜 로써, 디바이스 설정(configuration), 펌웨어 업그레이드(firmware upgrade), 에러 보고(Error Report) 등의 기능을 수행함.
- [58] - OAM (Operation Administration and Maintenance): 네트워크 결함 표시, 성능정보, 그리고 데이터와 진단 기능을 제공하는 네트워크 관리 기능군.
- [59] - NAS(Non-Access Stratum): UE와 MME 간의 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 절차 및 IP 주소 관리 등을 지원한다.
- [60] - AS (Access-Stratum): UE와 radio (혹은 access) 네트워크간의 프로토콜 스택을 포함하며, 데이터 및 네트워크 제어 신호 전송 등을 담당한다.
- [61] - NAS configuration MO (Management Object): NAS 기능(Functionality) 과 연관된 파라미터들(parameters)을 UE에게 설정하는 과정에서 사용되는 MO

- (Management object).
- [62] - 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.
- [63] - PDN 연결: 하나의 IP 주소(하나의 IPv4 주소 및/또는 하나의 IPv6 프리픽스)로 표현되는, UE와 PDN 간의 논리적인 연결.
- [64] - APN (Access Point Name): PDN 을 지칭하거나 구분하는 문자열. 요청한 서비스나 망에 접속하기 위해서는 특정 P-GW 를 거치게 되는데, 이 P-GW 를 찾을 수 있도록 망 내에서 미리 정의한 이름(문자열) 을 의미한다. (예를 들어, internet.mnc012.mcc345.gprs)
- [65] - 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.
- [66] - HLR(Home Location Register)/HSS(Home Subscriber Server): 3GPP 네트워크 내의 가입자 정보를 가지고 있는 데이터베이스. HSS 는 설정 저장(configuration storage), 아이덴티티 관리(identity management), 사용자 상태 저장 등의 기능을 수행할 수 있다.
- [67] - PLMN(Public Land Mobile Network): 개인들에게 이동통신 서비스를 제공할 목적으로 구성된 네트워크. 오퍼레이터 별로 구분되어 구성될 수 있다.
- [68] - ANDSF(Access Network Discovery and Selection Function): 하나의 네트워크 entity 로써 사업자 단위로 단말이 사용 가능한 access 를 발견하고 선택하도록 하는 Policy 를 제공.
- [69] - 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.
- [70] - 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 커뮤니케이션, ProSe 그룹 커뮤니케이션 또는 ProSe 브로드캐스트 커뮤니케이션 중 하나를 의미한다.
- [71] - ProSe E-UTRA 커뮤니케이션 : ProSe E-UTRA 커뮤니케이션 경로를 사용한 ProSe 커뮤니케이션
- [72] - ProSe-assisted WLAN direct 커뮤니케이션: 직접 커뮤니케이션 경로를 사용한 ProSe 커뮤니케이션
- [73] - ProSe 커뮤니케이션 경로 : ProSe 커뮤니케이션을 지원하는 커뮤니케이션 경로로써, ProSe E-UTRA 커뮤니케이션 경로는 E-UTRA 를 사용하여

ProSe-enabled UE들 사이에서 또는 로컬 eNB 를 통해 수립될 수 있다.

ProSe-assisted WLAN direct communication path 는 WLAN 을 사용하여 ProSe-enabled UEs 사이에서 직접 수립될 수 있다.

- [74] - EPC 경로(또는 infrastructure data path): EPC 를 통한 사용자 평면 커뮤니케이션 경로
- [75] - ProSe 디스커버리 E-UTRA 를 사용하여 , 근접한 ProSe-enabled 단말을 식별/확인하는 과정
- [76] - ProSe Group Communication: 근접한 둘 이상의 ProSe-enabled 단말 사이에서, 공통 커뮤니케이션 경로를 사용하는 일 대 다 ProSe 커뮤니케이션
- [77] - ProSe UE-to-Network Relay :E-UTRA 를 사용하는 ProSe-enabled 네트워크와 ProSe-enabled 퍼블릭 세이프티 단말 사이의 커뮤니케이션 릴레이로 동작하는 ProSe-enabled 퍼블릭 세이프티 단말
- [78] - ProSe UE-to-UE Relay: 둘 이상의 ProSe-enabled 퍼블릭 세이프티 단말 사이에서 ProSe 커뮤니케이션 릴레이로 동작하는 ProSe-enabled 퍼블릭 세이프티 단말
- [79] - 리모트 UE(Remote UE): UE-to-Network Relay 동작에서는 E-UTRAN 에 의해 서비스 받지 않고 ProSe UE-to-Network Relay 를 통해 EPC 네트워크에 연결되는, 즉 PDN 연결을 제공받는 ProSe-enabled 퍼블릭 세이프티 단말. UE-to-UE Relay 동작에서는 ProSe UE-to-UE Relay 를 통해 다른 ProSe-enabled 퍼블릭 세이프티 단말과 통신하는 ProSe-enabled 퍼블릭 세이프티 단말.
- [80] - 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.
- [81] - 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.
- [82] - Proximity: 디스커버리와 커뮤니케이션에서 각각 정의되는 proximity 판정 기준을 만족하는 것

[83]

[84] 1. EPC (Evolved Packet Core)

[85] 도 1은 EPQEvolved Packet Core) 를 포함하는 EPS(Evolved Packet System) 의 개략적인 구조를 나타내 는 도면이다.

[86] EPC 는 3GPP 기술들의 성능을 향상하기 위한 SAE(System Architecture Evolution) 의 핵심적인 요소이다. SAE 는 다양한 종류의 네트워크 간의 이동성을 지원하는 네트워크 구조를 결정하는 연구 과제에 해당한다. SAE 는, 예를 들어, IP 기반으로 다양한 무선 접속 기술들을 지원하고 보다 향상된 데이터 전송 캐퍼빌리티를 제공하는 등의 최적화된 패킷-기반 시스템을 제공하는 것을 목표로 한다.

- [87] 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, 2세대 또는 3세대 이동 통신 시스템)에서는 음성을 위한 CS(Circuit-Switched) 및 데이터를 위한 PS(Packet-Switched)의 2개의 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.
- [88] 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.
- [89] 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.
- [90] 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.
- [91] 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.
- [92] 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. MME 는 가입자 및 세션 관리에 관련된 제어 평면(control plane) 기능들을 제어한다. MME 는 수많은 eNodeB 들을 관리하고, 다른 2G/3G 네트워크에 대한 핸드오버를 위한 종래의 게이트웨이의 선택을 위한 시그널링을 수행한다. 또한, MME 는 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.

- [93] SGSN 은 다른 3GPP 네트워크(예를 들어, GPRS 네트워크)에 대한 사용자의 이동성 관리 및 인증(authentication) 과 같은 모든 패킷 데이터를 핸들링 한다.
- [94] ePDG 는 신뢰되지 않는 비-3GPP 네트워크(예를 들어, I-WLAN, WiFi 핫스팟(hotspot) 등)에 대한 보안 노드로서의 역할을 한다.
- [95] 도 1을 참조하여 설명한 바와 같이, IP 캐퍼빌리티(capability) 를 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.
- [96] 또한, 도 1은 다양한 레퍼런스 포인트들(예를 들어, SI-U, S1-MME 등)을 도시한다. 3GPP 시스템에서는 E-UTRAN 및 EPC 의 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.
- [97] 표 1

[표 1]

레퍼런스 포인트	설명
S1-MME	E-UTRAN 와 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-UTRAN 와 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 MME 와 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 SGW 의 3GPP 앵커 기능 간의 관련 제어 및 이동성 지원을 제공하는 SGW 와 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	SGW 와 PDN GW 간의 사용자 플레인 터널링 및 터널 관리를 제공하는 레퍼런스 포인트. 단말 이동성으로 인해, 그리고 요구되는 PDN 연결성을 위해서 SGW 가 함께 위치하지 않은 PDN GW 로의 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	MME 와 SGW 간의 레퍼런스 포인트
SGi	PDN GW 와 PDN 간의 레퍼런스 포인트. PDN 은, 오퍼레이터 외부 공용 또는 사설 PDN 이거나 예를 들어, IMS 서비스의 제공을 위한 오퍼레이터-내 PDN 일 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.)
--	---

- [98] 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.
- [99] 도 2는 일반적인 E-UTRAN 과 EPC 의 아키텍처를 나타낸 예시도이다.
- [100] 도 1에 도시된 바와 같이, eNodeB 는 RRQ(Radio Resource Control) 연결이 활성화되어 있는 동안 게이트웨이로의 라우팅, 페이징 메시지의 스케줄링 및 전송, 방송 채널(BCH) 의 스케줄링 및 전송, 업링크 및 다운링크 에서의 자원을 UE에게 동적 할당, eNodeB 의 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, LTEJDLE 상태 관리, 사용자 평면의 암호화, SAE 베어러 제어, NAS 시그널링의 암호화 및 무결성 보호 기능을 수행할 수 있다.
- [101] 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.
- [102] 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.
- [103] 상기 프로토콜 계층들은 통신 시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호 접속(Open System Interconnection; OSI) 기준모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제1계층), L2(제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있다.
- [104] 이하에서, 상기도 3에 도시된 제어 평면의 무선프로토콜과, 도 4에 도시된 사용자 평면에서의 무선 프로토콜의 각 계층을 설명한다.
- [105] 제1 계층인 물리계층은 물리채널(Physical Channel) 을 이용하여 정보 전송서비스(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.
- [106] 물리채널(Physical Channel)은 시간축 상에 있는 여러 개의 서브프레임과 주파수 축상에 있는 여러 개의 서브캐리어(subcarrier)로 구성된다. 여기서, 하나의 서브프레임(subframe)은 시간축 상에 복수의 OFDM 심볼(symbol)들과 복수의 서브캐리어들로 구성된다. 하나의 서브프레임은 복수의 자원블록(Resource Block)들로 구성되며, 하나의 자원블록은 복수의 OFDM 심볼(Symbol)들과 복수의 서브캐리어들로 구성된다. 데이터가 전송되는 단위시간인 TTI(Transmission Time Interval)는 1개의 서브프레임에 해당하는 1ms이다.
- [107] 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) 등으로 나눌 수 있다.
- [108] 제2계층에는 여러 가지 계층이 존재한다. 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.
- [109] 제2계층의 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.
- [110] 제2계층의 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 제3자의 데이터 감청을 방지하는 암호화(Ciphering)와 제3자의 데이터 조작을 방지하는 무결성 보호(Integrity protection)로 구성된다.
- [111] 제3계층의 가장 상부에 위치한 무선 자원 제어(Radio Resource Control; 이하 RRC라 약칭함)계층은 제어평면에서만 정의되며, 무선 베어러(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-UTRAN 간의 데이터 전달을 위해 제2계층에

의해 제공되는 서비스를 의미한다.

- [112] 단말의 RRC와 무선망의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC connection)이 수립된(established) 경우 단말은 RRC 연결 모드(Connected Mode)에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 유휴 모드(Idle Mode)에 있게 된다.
- [113] 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, 셀보다 더 큰 지역 단위인 TA(Tracking Area) 단위로 핵심망이 관리한다. 즉, RRC_IDLE 상태의 단말은 셀에 비하여 큰 지역 단위로 해당 단말의 존재 여부만 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.
- [114] 사용자가 단말의 전원을 맨 처음 켰을 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.
- [115] 상기 RRC 계층 상위에 위치하는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 연결관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등의 기능을 수행한다.
- [116] 아래는 도 3에 도시된 NAS 계층에 대하여 상세히 설명한다.
- [117] NAS 계층에 속하는 ESM(Evolved Session Management)은 Default Bearer 관리, Dedicated Bearer 관리와 같은 기능을 수행하여, 단말이 망으로부터 PS서비스를 이용하기 위한 제어를 담당한다. Default Bearer 자원은 특정 Packet Data Network(PDN)에 최초 접속할 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 bearer 의 QoS 를 할당해 준다. LTE 에서는 크게 데이터 송수신을 위한 특정 대역폭을 보장해 주는 GBR(Guaranteed bit rate) QoS 특성을 가지는 bearer 와 대역폭의 보장 없이 Best effort QoS 특성을 가지는 Non-GBR bearer 의 두 종류를 지원한다. Default bearer 의 경우 Non-GBR bearer 를 할당 받는다. Dedicated bearer 의 경우에는 GBR 또는 Non-GBR 의 QoS 특성을 가지는 bearer 를 할당 받을 수 있다.

- [118] 네트워크에서 단말에게 할당한 bearer 를 EPS(evolved packet service) bearer 라고 부르며, EPS bearer 를 할당 할 때 네트워크는 하나의 ID 를 할당하게 된다. 이를 EPS Bearer ID 라고 부른다. 하나의 EPS bearer 는 MBR(maximum bit rate) 또는/그리고 GBR(guaranteed bit rate) 의 QoS 특성을 가진다.
- [119] 도 5는 3GPP LTE 에서 랜덤 액세스 과정을 나타낸 흐름도 이다.
- [120] 랜덤 액세스 과정은 UE가 기지국과 UL 동기를 얻거나 UL 무선자원을 할당받기 위해 수행된다.
- [121] UE는 루트 인덱스(root index) 와 PRACH(physical random access channel) 설정 인덱스(configuration index) 를 eNodeB 로부터 수신한다. 각 셀마다 ZC(Zadoff-Chu) 시퀀스에 의해 정의되는 64 개의 후보(candidate) 랜덤 액세스 프리앰블이 있으며, 루트 인덱스는 단말이 64 개의 후보 랜덤 액세스 프리앰블을 생성하기 위한 논리적 인덱스이다.
- [122] 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.
- [123] UE는 임의로 선택된 랜덤 액세스 프리앰블을 eNodeB 로 전송한다. UE는 64 개의 후보 랜덤 액세스 프리앰블 중 하나를 선택한다. 그리고, PRACH 설정 인덱스에 의해 해당되는 서브프레임을 선택한다. UE는 선택된 랜덤 액세스 프리앰블을 선택된 서브프레임에서 전송한다.
- [124] 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 수신한 eNodeB 는 랜덤 액세스 응답(random access response, RAR) 을 UE로 보낸다. 랜덤 액세스 응답은 2단계로 검출된다. 먼저 UE는 RA-RNTI(random access-RNTI) 로 마스킹된 PDCCH 를 검출한다. UE는 검출된 PDCCH 에 의해 지시되는 PDSCH 상으로 MAC(Medium Access Control) PDU(Protocol Data Unit) 내의 랜덤 액세스 응답을 수신한다.
- [125] 도 6은 무선자원 제어(RRC) 계층에서의 연결 과정을 나타낸다.
- [126] 도 6에 도시된 바와 같이 RRC 연결 여부에 따라 RRC 상태가 나타나 있다. 상기 RRC 상태란 UE의 RRC 계층의 엔티티(entity) 가 eNodeB 의 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.
- [127] 상기 연결 상태(Connected state) 의 UE는 RRC 연결(connection) 이 존재하기 때문에 E-UTRAN 은 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, 셀보다 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.

[128] 사용자가 UE의 전원을 맨 처음 켰을 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.

[129] 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.

[130] 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.

[131] 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.

[132] 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.

[133] 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.

[134]

[135] 2. ProSe 서비스(Proximity Service)

[136] 앞서 설명했듯이, 프로세(ProSe) 서비스는 물리적으로 근접한 장치 사이의 디스커버리 및 상호 직접적인 커뮤니케이션 또는 기지국을 통한 커뮤니케이션 또는 제 3의 장치를 통한 커뮤니케이션이 가능한 서비스를 의미한다.

[137] 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.

- [138] 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-1 과 UE-2 가 각각 다른 eNodeB 에 캠프 온 (camp-on) 하고 있으면서 직접 모드 통신 경로를 통해 데이터를 주고 받는 경우를, 도 8(b) 는 동일한 eNodeB 에 캠프 온 하고 있는 두 UE가 직접 모드 통신 경로를 통해 데이터를 주고 받는 경우를 도시하고 있다.
- [139] 도 9는 프로세에 기반한 두 UE 간의 eNodeB 를 거치는 통신 경로(locally-routed data path) 를 보여준다. 이러한 eNodeB 를 거치는 통신 경로는 사업자가 운영하는 core network (즉, EPC) 은 거치지 않는다.
- [140] 도 10에는 Non-Roaming Reference Architecture 가 도시되어 있다. 도 10과 같은 구조에서, EPC 는 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 Function 이다.
- [141] ProSe function 은 프로세 연관된 서브스크라이버 데이터 및/또는 HSS로부터의 프로세 연관된 서브스크라이버 데이터를 retrieval 하여 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 핸들링 하고, 애플리케이션 등록 identifier 매핑을 위한 3rd 파티 애플리케이션 서버와의 신호를 교환한다. 근접 요청의 전송, 근접 alerts 및 위치 보고를 위해, 다른 PLMNs 의 ProSe function 과의 신호를 교환한다. 이외에도 ProSe Function 은 단말이 ProSe 디스커버리 및 ProSe 커뮤니케이션에 필요로 하는 다양한 파라미터를 provision 한다. ProSe Function 에 대한 자세한 사항은 3GPP TS 23.303 내용을 준용한다.
- [142] 도 11은 ProSe UE-to-Network Relay 를 통한 커뮤니케이션을 나타내고 있다. 리모트 UE는 UE-to-Network Relay 를 통해 EPC로의 연결성을 제공받음으로서, 어플리케이션 서버(Application Server, AS) 와 통신하거나 그룹 커뮤니케이션에 참여할 수 있다. 도 12는 리모트 UE가 그룹 커뮤니케이션에 참여하는 예시를 도시한다. 도 12에서 동일한 그룹에 속한 UE들인 UE-1 ~ UE-6 가 그룹 커뮤니케이션을 구성하는 특정 미디어에 대해 유니캐스트 또는 MBMS 로 하향링크 트래픽을 전달받을 수 있다. 결국 리모트 UE는 비록 E-UTRAN

커버리지에 있지는 않으나 UE-to-Network Relay 를 통해 그룹 커뮤니케이션에 참여함으로써 다른 그룹 멤버들에게 미디어 트래픽을 전송하거나(즉, 상향링크 트래픽을 생성), 다른 그룹 멤버가 전송한 미디어 트래픽을 수신할 수 있다. 도 12에서 GCS AS(Group Communication Service Application Server) 는 i) GC1 signalling 의 교환, ii) 유니캐스트로 UE로부터 상향링크 데이터의 수신, iii) Unicast/MBMS delivery 를 사용하여, 그룹에 속한 모든 UE들에 데이터 전달, iv) PCRF 로의 Rx 인터페이스를 통한, 애플리케이션 레벨 세션 정보의 전송, v) Unicast Delivery and MBMS Delivery 사이에서 스위치하는 UE를 위한 서비스 연속성 절차를 위한 지원 등의 역할을 수행할 수 있다. GCS AS, Public Safety AS, GCSE AS(Group Communication Service Enabler Application Server) 는 모두 같은 의미를 가지는 것으로 해석될 수 있으며 다수의 UE들이 참여하는 통신을 제어/관리하는 AS를 포함하는 의미로 해석될 수 있다. 그룹 커뮤니케이션에 대한 자세한 사항은 TS 23.468 내용을 준용한다.

[143] 도 13은 리모트 UE가 UE-to-network relay 를 통한 직접 통신을 수행하는 절차를 도시한다. ProSe UE-to-Network Relay 로 동작가능한 UE는 네트워크에 접속하여 리모트 UE에 릴레이 트래픽을 제공하기 위해 PDN 연결을 생성할 수 있다. UE-to-Network Relay 를 지원하는 PDN 연결은 리모트 UE로의 릴레이 트래픽을 지원하기 위한 용도로만 사용된다.

[144] 먼저, 릴레이UE는 E-UTRAN 에 초기 접속을 통해 PDN 연결을 생성하며(S1310), IPv6 의 경우 릴레이 UE는 prefix delegation function 을 통해서 IPv6 프리픽스(prefix) 를 획득한다. 이어서, 릴레이 UE는 모델 A 또는 모델 B 에 따른 UE와의 디스커버리 절차를 리모트 UE와 수행한다(S1320). 리모트 UE는 디스커버리 절차에 의해 발견된 릴레이 UE를 선택하고 one-to-one 직접 연결을 수립(establish) 한다(S1330). 릴레이 UE ID에 따른 PDN 연결이 없거나 릴레이 동작을 위한 추가적인 PDN 연결이 필요한 경우, 릴레이 UE는 새로운 PDN 연결 절차를 개시한다(S1340).

[145] 이어서, IPv6 프리픽스 또는 IPv4 주소가 리모트 UE에 할당되며(S1350), 이에 따라 상향링크/하향링크 릴레이 동작이 시작된다. IPv6 프리픽스가 할당되는 경우, 리모트 UE로부터의 릴레이 UE로의 라우터 요청(router solicitation) 시그널링과 릴레이 UE로부터 리모트 UE로의 라우터 광고(router advertisement) 시그널링으로 구성되는 IPv6 stateless address auto-configuration 과정이 수행된다. IPv4 주소가 할당되는 경우, DHCPv4 디스커버리 시그널링(from 리모트 UE to 릴레이 UE), DHCPv4 제공(offer) 시그널링(from 릴레이 UE to 리모트 UE), DHCPv4 요청(request) 시그널링(from 리모트 UE to 릴레이 UE), DHCPv4 ACK 시그널링(from 릴레이 UE to 리모트 UE) 으로 구성되는 IPv4 address allocation using DHCPv4 과정이 수행된다.

[146] 이어서, 릴레이 UE는 리모트 UE가 자신에게 연결되었음을 MME 에 알리는 리모트 UE 보고 절차를 수행한다(S1360). MME 는 SGW 및 PGW 에 대하여

리모트 UE 보고 알림 절차를 수행함으로써 새로운 리모트 UE가 연결되었음을 알린다(S1370). 이어서, 리모트 UE는 네트워크와 릴레이 UE를 통해서 통신을 수행한다(S1380). 상술한 직접 연결 생성 과정의 구체적인 내용은 TS 23.303 을 준용한다.

- [147] 한편, UE-to-Network Relay 디스커버리는 Model A 및 Model B 형태의 디스커버리 방식을 사용할 수 있다. (TR 23.713 v1.4.0 의 6.1절 (Solution for Direct Discovery (public safety use)) 및 TS 23.303 의 5.3.1.2 절 (ProSe Direct Discovery Models) 참고)
- [148] 모델(model) A ("I am here") 디스커버리는 ProSe-enabled UE들의 역할을 어나운싱 (Announcing) UE와 모니터링(Monitoring) UE로 정의한다. 어나운싱 UE는 디스커버가 허용된 근접 거리에 있는 단말에 의해 사용될 수 있는 정보들을 어나운스하는 단말이고, 모니터링 UE는 어나운싱 UE로부터 정보를 수신하는 UE이다. 어나운싱 UE는 디스커버리 메시지를 미리 설정된 디스커버리 인터벌에서 브로드 캐스트 하며, 모니터링 UE는 이를 읽고 프로세스 한다.
- [149] 모델(model) B ("who is there?" | "are you there?") 디스커버리는 UE들의 역할로써, 디스커버러(Discoverer) UE와 디스커버리(Discoveree) UE를 정의한다. 디스커버러 UE는 디스커버하는데 흥미있는 정보들을 요청하며, 디스커버리 UE는 디스커버 요청을 수신하고, 디스커버 요청에 관련된 정보들로 응답하는 UE이다. UE-to-Network Relay Discovery 동작 및 UE-to-UE Relay Discovery 동작 시, Direct Discovery 메시지(즉, PC5-D 메시지)에 포함되는 파라미터/정보들은 다음과 같다.
- [150] Model A 디스커버리에서 UE-to-Network Relay Discovery Announcement 를 위한 PC5 디스커버리 메시지(PC5-D message) 에 포함되는 파라미터들은 다음 표 2와 같다.
- [151] 표 2

[표 2]

Information Element	Type/Reference	Presence	Length (bits)
Message Type (NOTE)	Message Type	M	8
ProSe Relay UE ID	Binary	M	24
Announcer Info	Binary	M	TBD
Relay Service Code	Binary	M	TBD
Radio Layer Information	Binary	M	TBD
Note: The Discovery Type is set to "Restricted discovery", the Content Type is set to "UE-to-Network Relay Discovery Announcement or UE-to-Network Relay Discovery Response" and the Discovery Model is set to "Model A".			

[152] Model B 디스커버리에서 UE-to-Network Relay Discovery Solicitation 을 위한 PC5 디스커버리 메시지에 포함되는 파라미터들은 다음 표 3과 같다.

[153] 표 3

[표 3]

Information Element	Type/Reference	Presence	Length (bits)
Message Type (NOTE)	Message Type	M	8
Discoverer Info	Binary	M	TBD
Relay Service Code	Binary	M	TBD
Note: The Discovery Type is set to "Restricted discovery", the Content Type is set to "UE-to-Network Relay Discovery Solicitation" and the Discovery Model is set to "Model B".			

[154] Model B 디스커버리에서 UE-to-Network Relay Discovery Response 를 위한 PC5 디스커버리 메시지에 포함되는 파라미터들은 다음 표 4와 같다.

[155] 표 4

[표 4]

Information Element	Type/Reference	Presence	Length (bits)
Message Type (NOTE)	Message Type	M	8
ProSe Relay UE ID	Binary	M	24
Discoveree Info	Binary	M	TBD
Relay Service Code	Binary	M	TBD
Radio Layer Information	Binary	M	TBD
Note: The Discovery Type is set to "Restricted discovery", the Content Type is set to "UE-to-Network Relay Discovery Announcement or UE-to-Network Relay Discovery Response" and the Discovery Model is set to "Model B".			

[156] Model A 디스커버리에서 Group Member Discovery Announcement 를 위한 PC5 디스커버리 메시지에 포함되는 파라미터들은 다음 표 5와 같다.

[157] 표 5

[표 5]

Information Element	Type/Reference	Presence	Length (bits)
Message Type (NOTE)	Message Type	M	8
ProSe UE ID	Binary	M	24
Announcer Info	Binary	M	TBD
Layer-2 Discovery Group ID	Binary	M	TBD
Note: The Discovery Type is set to "Restricted discovery", the Content Type is set to "Group Member Discovery Announcement or Group Member Discovery Response" and the Discovery Model is set to "Model A".			

[158] Model B 디스커버리에서 Group Member Discovery Solicitation 을 위한 PC5 디스커버리 메시지에 포함되는 파라미터들은 다음 표 6과 같다.

[159] 표 6

[표 6]

Information Element	Type/Reference	Presence	Length (bits)
Message Type (NOTE)	Message Type	M	8
Discoverer Info	Binary	M	TBD
Layer-2 Discovery Group ID	Binary	M	TBD
Target Info	Binary	M	TBD
Note: The Discovery Type is set to "Restricted discovery", the Content Type is set to "Group Member Discovery Solicitation" and the Discovery Model is set to "Model B".			

[160] Model B 디스커버리에서 Group Member Discovery Response 를 위한 PC5 디스커버리 메시지에 포함되는 파라미터들은 다음 표 7과 같다.

[161] 표 7

[표 7]

Information Element	Type/Reference	Presence	Length (bits)
Message Type (NOTE)	Message Type	M	8
Prose UE ID	Binary	M	24
Discoveree Info	Binary	M	TBD
Layer-2 Discovery Group ID	Binary	M	TBD
Note: The Discovery Type is set to "Restricted discovery", the Content Type is set to "Group Member Discovery Announcement or Group Member Discovery Response" and the Discovery Model is set to "Model B".			

[162] 한편, 상술한 PC5-D 메시지는 사용되는 방식과 타입에 따라 서로 구별되며, 표 2 내지 표 7의 PC5-D 메시지에는 메시지의 타입을 나타내는 메시지 타입(message type) 필드가 각각 포함된다. 도 14는 PC5-D 메시지에 포함되는 메시지 타입 필드가 구현되는 일 예를 도시하며, 표 8은 도 14의 메시지 타입 필드의 구성을 구체적으로 나타낸다.

[163] 표 8

[표 8]

Discovery type value (octet 1)				
Bit 8	Bit 7	parameter		
0	0	Reserved		
0	1	Open Discovery		
1	0	Restricted Discovery		
1	1	Reserved		
Content type value (octet 1)				
Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	parameter
0	0	0	0	announce/response
0	0	0	1	query
0	0	1	0	application-controlled extension enabled
0	0	1	1	reserved
0	1	0	0	UE-to-Network Relay Discovery Announcement or UE-to-Network Relay Discovery Response
0	1	0	1	UE-to-Network Relay Discovery Solicitation
0	1	1	0	Group Member Discovery Announcement or Group Member Discovery Response
0	1	1	1	Group Member Discovery Solicitation
1	0	0	0	Reserved
1	0	0	1	Reserved
1	0	1	0	Reserved
1	0	1	1	Reserved
1	1	0	0	Reserved
1	1	0	1	Reserved
1	1	1	0	Reserved
1	1	1	1	Reserved
Discovery model value (octet 1)				
Bit 2	Bit 1	parameter		
0	0	Reserved		

0	1	Model A
1	0	Model B
1	1	Reserved

- [164] 표 8에 의하면, 콘텐츠 타입 필드 값 '0100' 은 UE-to-Network Relay Discovery 과정에서 PC5-D 메시지가 모델 A 에서의 announcing 과 모델 B 의 discoveree 동작에 사용되는 경우를 나타낸다. 콘텐츠 타입 필드 값 '0110' 은 Group Member discovery 과정에서 PC5-D 메시지가 모델 A 에서의 announcing 과 모델 B 의 discoveree 동작에 사용되는 경우를 나타낸다.
- [165] 이어서, 표 2 내지 표 7에서 PC5-D 메시지에 포함된 각 파라미터들에 대해 구체적으로 설명한다.
- [166] - ProSe UE ID: ProSe UE ID 파라미터는 ProSe UE의 ID를 나타내기 위해 이용되며, 24비트 길이의 비트 스트링으로 구성된다.
- [167] - ProSe Relay UE ID: ProSe Relay UE ID 파라미터는 ProSe Relay UE의 ID를 나타내기 위해 이용되며, 24 비트 길이의 비트 스트링으로 구성된다.
- [168] - User Info ID: User Info ID 파라미터는 TS 23.303 에 정의된 User Info 의 ID를 나타낸다.
- [169] - Relay Service Code: Relay Service Code 파라미터는 UE-to-Network relay 7} 제공하는 퍼블릭 세이프티 어플리케이션의 서비스를 식별하는 파라미터이다.
- [170] - Radio Layer Information: Radio Layer Information 파라미터는 리모트 UE가 UE-to-Network Relay 를 선택할 수 있도록 하위계층에 의해 제공된 정보를 포함한다.
- [171] - Target Info: Target Info 파라미터는 대상 디스커버리(사용자 또는 그룹) 에 대한 정보를 제공하기 위해 이용된다.
- [172] - Layer- 2 Discovery Group ID: Layer-2 Discovery Group ID 파라미터는 UE가 속하는 디스커버리 그룹의 연결 계층(link layer) 식별자를 포함한다.
- [173]
- [174] 3. 제안하는 ProSe 통신 방법 1
- [175] PC5 디스커버리(PC5-D 또는 PC5D) 메시지는 ProSe 통신 환경에서 다양한 방식으로 이용됨은 앞서 설명한 바 있다. 한편, ProSe 통신 환경에서 PC5D 메시지는 측정(measurement) 용도로도 사용된다. 즉, 리모트 UE(remote UE) 와 릴레이 UE(relay UE) 가 연결되어 직접 통신을 수행하는 경우, 리모트 UE는 수립된 직접 연결(established direct link) 의 신호 세기를 주기적으로 측정한다. 이는, 릴레이 UE와의 채널 상황이 나빠지는 경우 리모트 UE가 릴레이 UE를 재선택 (reselect) 해야하기 때문이다.
- [176] 또는, 다른 UE와 직접 연결이 수립되지 않은 리모트 UE가 새로운 릴레이 UE를 찾는 과정에서도 PC5D 메시지를 이용한 측정이 수행된다. 즉, 리모트 UE는 채널 상황이 충분히 좋은 릴레이 UE를 선택(select) 하기 위해 PC5D 메시지를 이용하여

측정을 수행한다.

[177] 이와 같이, 릴레이 UE의 선택/재선택을 위해 PC5D 메시지를 이용하는 측정은 PSDCH(Physical Sidelink Discovery Channel)의 DMRS(DeModulation Reference Signal)를 이용하여 수행될 수 있다. ProSe 통신에서는 현재 연결이 수립된 릴레이 UE뿐만 아니라, 연결을 맺고있지 않은 릴레이 UE의 신호 세기도 측정해야 한다. 따라서, 리모트 UE는 신호 세기가 측정된 메시지가 어떠한 서비스를 제공하는 릴레이 UE로부터의 메시지인지 알 필요가 있기 때문에, Relay Service Code 파라미터를 포함하는 PC5D 메시지가 측정 과정에 이용된다.

[178] 한편, 모델 B 디스커버리 방식에 의하면, 리모트 UE가 Relay Service Code 파라미터를 포함하는 PC5D 요청 메시지(solicitation message)를 전송하면, 이를 수신한 릴레이 UE는 수신한 PC5D 메시지의 Relay Service Code를 확인한다. 확인된 Relay Service Code가 자신에게 설정된 값과 동일한 경우, 릴레이 UE는 리모트 UE에게 PC5D 응답 메시지를 전송한다. 즉, 모델 B 디스커버리 방식에서 리모트 UE가 현재 연결을 맺고 있는 릴레이 UE와의 연결 품질(link quality) 측정을 위해 해당 릴레이 UE로 PC5D 요청 메시지(solicitation message)를 전송하는 경우, 이를 수신한 릴레이 UE는 PC5D 요청 메시지에 포함된 Relay Service Code가 자신에게 기설정된 값과 일치하면 PC5D 응답 메시지를 리모트 UE로 전송하게 된다. 이러한 과정에서, 리모트 UE와 연결을 맺고 있는 릴레이 UE(또는, 서빙 릴레이 UE)는 각 리모트 UE의 요청에 독립적으로 응답을 전송해야 하는데, 리모트 UE가 전송한 PC5D 요청 메시지가 서빙 릴레이 UE외의 다른 릴레이 UE에도 전달될 수 있다. 이러한 경우, 리모트 UE의 PC5D 요청 메시지에 포함된 Relay Service Code가 일치하는 제3의 릴레이 UE들이 응답하게 되는 시그널링 오버헤드가 발생할 수 있으며, 이는 PC5 무선 자원의 낭비로 이어진다.

[179] 따라서, 이하에서는 PC5D 메시지가 전송될 때 그 목적을 구분함으로써 불필요한 동작과 자원 낭비를 개선하는 방법을 제안한다. PC5D 메시지의 목적은 본래 목적인 디스커버리 목적인 경우와 그 이외의 경우(측정 목적 포함)로 구분할 수 있다. 제안하는 실시 예에 따라 PC5D 메시지의 목적이 구분되는 경우, 디스커버리 목적의 PC5D 메시지가 수신되면 리모트/릴레이 UE는 종래에 따라 동작하고, 디스커버리 목적이 아닌 PC5D 메시지가 수신되면 리모트/릴레이 UE는 새로운 목적에 따라 동작한다. 구체적으로, 리모트 UE와 연결을 맺고 있는 릴레이 UE가 측정 목적의 PC5D 메시지를 수신한다면 해당 리모트 UE에게 PC5D 메시지를 전송하여 응답한다. 이를 수신한 리모트 UE는 현재 연결을 맺고있는 릴레이 UE와의 ProSe 연결의 품질을 측정하게 된다. 그러나, 어떤 리모트 UE와도 연결을 맺지 않은 릴레이 UE의 경우 측정 목적의 PC5D 메시지를 수신한다면, 수신된 PC5D 메시지를 디스커버리 용도나 측정 용도로 사용하지 않고 폐기(discard)한다.

[180] 한편, PC5D 메시지의 목적을 구분하는 방법으로서 크게 3가지 방안을 고려할

수 있다. 첫째로, PC5D 메시지에 목적을 나타내는 indication 을 추가하는 방식, 둘째로, PC5D 메시지를 수정하는 방식, 마지막으로 새로운 PC5D 메시지를 정의하는 방식을 생각해볼 수 있으며, 이하에서 하나씩 구체적으로 설명한다. 각 방식들은 독립적으로 적용되거나, 다른 방식과 함께 복합적으로 적용될 수 있다.

[181] 첫째 방식(종래 PC5D 메시지에 목적을 나타내는 지시자를 추가하는 방식)을 구체적으로 설명한다. 구체적으로, PC5D 메시지의 목적을 나타내는 1비트의 지시자를 추가함으로써, PC5D 메시지가 디스커버리 목적으로 이용되는 경우 지시자를 '0'으로 설정하고, 디스커버리 목적이 아닌 경우 지시자를 '1'로 설정할 수 있다(지시자의 값은 반대로 설정될 수도 있다).

[182] 제안하는 방식에 의하면, 표 2 내지 표 4에서 설명한 PC5D 메시지는 아래의 표 9 내지 표 11과 같이 구현될 수 있다. 표 9는 PC5D Announcement 메시지를 나타내고, 표 10은 PC5D Solicitation 메시지를 나타내고, 표 11은 PC5D Response 메시지를 나타낸다.

[183] 표 9

[표 9]

Information Element	Type/Reference	Presence	Length (bits)
Message Type (NOTE)	Message Type	M	8
ProSe Relay UE ID	Binary	M	24
Announcer Info	Binary	M	TBD
Relay Service Code	Binary	M	TBD
Radio Layer Information	Binary	M	TBD
Discovery Indication	Binary	M	1
Note: The Discovery Type is set to "Restricted discovery", the Content Type is set to "UE-to-Network Relay Discovery Announcement or UE-to-Network Relay Discovery Response" and the Discovery Model is set to "Model A".			

[184] 표 10

[표 10]

Information Element	Type/Reference	Presence	Length (bits)
Message Type (NOTE)	Message Type	M	8
Discoverer Info	Binary	M	TBD
Relay Service Code	Binary	M	TBD
Discovery Indication	Binary	M	1
Note: The Discovery Type is set to "Restricted discovery", the Content Type is set to "UE-to-Network Relay Discovery Solicitation" and the Discovery Model is set to "Model B".			

[185] 표 11

[표 11]

Information Element	Type/Reference	Presence	Length (bits)
Message Type (NOTE)	Message Type	M	8
ProSe Relay UE ID	Binary	M	24
Discoveree Info	Binary	M	TBD
Relay Service Code	Binary	M	TBD
Radio Layer Information	Binary	M	TBD
Discovery Indication	Binary	M	1
Note: The Discovery Type is set to "Restricted discovery", the Content Type is set to "UE-to-Network Relay Discovery Announcement or UE-to-Network Relay Discovery Response" and the Discovery Model is set to "Model B".			

[186] 표 9 내지 표 11에서의 'Discovery Indication' 파라미터는 PC5D 메시지의 목적을 나타내기 위해 사용된다. 파라미터의 값 '0' 또는 '1'은 각각 '디스커버리 목적' 또는 '디스커버리 외의 목적'을 나타낼 수 있다.

[187] 두번째 방식(종래의 PC5D 메시지를 수정하는 방식)을 구체적으로 설명한다. 제안하는 실시 예에 의하면, 종래의 PC5D 메시지에 포함된 메시지 타입 필드를 수정함으로써 '디스커버리 목적이 아닌 경우'를 구분할 수 있다. 도 14는 표 8에서 설명한 메시지 타입 필드의 구성이 구체적으로 도시되며, 도시된 메시지 타입 필드 중 디스커버리 타입 필드, 콘텐츠 타입 필드, 및 디스커버리 모델 필드 중 하나 이상을 수정함으로써 '디스커버리 목적이 아님(No Discovery)'을 나타낼 수 있다. 디스커버리 목적으로 PC5D 메시지가 사용되는 경우, 해당 필드를

수정하지 않고 종래에 따라 PC5D 메시지가 전송될 수 있다.

[188] 구체적으로 예를 들어 설명하면, 메시지 타입 필드 내의 디스커버리 타입 필드에 '디스커버리 목적이 아님'을 표시하는 경우, 표 8에서 설명한 메시지 타입 필드는 아래의 표 12와 같이 구성될 수 있다. 표 12에서 디스커버리 타입 값이 '11'을 나타내는 경우, 해당 PC5D 메시지는 디스커버리 목적이 아님을 나타낸다.

[189] 표 12

[丑 12]

Discovery type value (octet 1)				
Bit 8	Bit 7	parameter		
0	0	Reserved		
0	1	Open Discovery		
1	0	Restricted Discovery		
1	1	No Discovery		
Content type value (octet 1)				
Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	parameter
0	0	0	0	announce/response
0	0	0	1	query
0	0	1	0	application-controlled extension enabled
0	0	1	1	reserved
0	1	0	0	UE-to-Network Relay Discovery Announcement or UE-to-Network Relay Discovery Response
0	1	0	1	UE-to-Network Relay Discovery Solicitation
0	1	1	0	Group Member Discovery Announcement or Group Member Discovery Response
0	1	1	1	Group Member Discovery Solicitation
1	0	0	0	Reserved
1	0	0	1	Reserved
1	0	1	0	Reserved
1	0	1	1	Reserved
1	1	0	0	Reserved
1	1	0	1	Reserved
1	1	1	0	Reserved
1	1	1	1	Reserved
Discovery model value (octet 1)				
Bit 2	Bit 1	parameter		
0	0	Reserved		

0	1	Model A
1	0	Model B
1	1	Reserved

[190] 다른 예로, 메시지 타입 필드 내의 콘텐츠 타입 필드에 '디스커버리 목적이 아님'을 표시하는 경우, 표 8의 메시지 타입 필드는 아래 표 13과 같이 구성될 수 있다. 표 13에서 콘텐츠 타입 값이 '1000'을 나타내는 경우, 해당 PC5D 메시지는 디스커버리 목적이 아님을 나타낸다.

[191] 표 13

[표 13]

Discovery type value (octet 1)				
Bit 8	Bit 7	parameter		
0	0	Reserved		
0	1	Open Discovery		
1	0	Restricted Discovery		
1	1	Reserved		
Content type value (octet 1)				
Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	parameter
0	0	0	0	announce/response
0	0	0	1	query
0	0	1	0	application-controlled extension enabled
0	0	1	1	reserved
0	1	0	0	UE-to-Network Relay Discovery Announcement or UE-to-Network Relay Discovery Response
0	1	0	1	UE-to-Network Relay Discovery Solicitation
0	1	1	0	Group Member Discovery Announcement or Group Member Discovery Response
0	1	1	1	Group Member Discovery Solicitation
1	0	0	0	No Discovery
1	0	0	1	Reserved
1	0	1	0	Reserved
1	0	1	1	Reserved
1	1	0	0	Reserved
1	1	0	1	Reserved
1	1	1	0	Reserved
1	1	1	1	Reserved
Discovery model value (octet 1)				
Bit 2	Bit 1	parameter		
0	0	Reserved		

0	1	Model A
1	0	Model B
1	1	Reserved

[192] 또 다른 예로, 메시지 타입 필드 내의 디스커버리 모델 필드에 '디스커버리 목적이 아님'을 표시하는 경우, 표 8의 필드는 표 14와 같이 구성될 수 있다. 표 14에서 디스커버리 모델 값이 '11'을 나타내는 경우, 해당 PC5D 메시지는 디스커버리 목적이 아님을 나타낸다.

[193] 표 14

[표 14]

Discovery type value (octet 1)				
Bit 8	Bit 7	parameter		
0	0	Reserved		
0	1	Open Discovery		
1	0	Restricted Discovery		
1	1	Reserved		
Content type value (octet 1)				
Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	parameter
0	0	0	0	announce/response
0	0	0	1	query
0	0	1	0	application-controlled extension enabled
0	0	1	1	reserved
0	1	0	0	UE-to-Network Relay Discovery Announcement or UE-to-Network Relay Discovery Response
0	1	0	1	UE-to-Network Relay Discovery Solicitation
0	1	1	0	Group Member Discovery Announcement or Group Member Discovery Response
0	1	1	1	Group Member Discovery Solicitation
1	0	0	0	Reserved
1	0	0	1	Reserved
1	0	1	0	Reserved
1	0	1	1	Reserved
1	1	0	0	Reserved
1	1	0	1	Reserved
1	1	1	0	Reserved
1	1	1	1	Reserved
Discovery model value (octet 1)				
Bit 2	Bit 1	parameter		
0	0	Reserved		

0	1	Model A
1	0	Model B
1	1	No Discovery

[194] 2번째 방식에서, PC5D 메시지를 수정하여 PC5D 목적을 알리는 또 다른 방식을 생각해볼 수도 있다. PC5D 메시지에서 메시지 타입 파라미터(또는, 필드)를 제외한 다른 파라미터(또는, 필드)를 수정함으로써, PC5D 메시지의 목적을 표시할 수 있다. 수정된 PC5D 메시지는 종래 PC5D 메시지에 포함되는 일부 정보(또는, 값, 파라미터, 필드)가 제외되거나 추가되는 형태로 구현될 수 있다.

[195] 일부 정보가 제외되는 실시 예를 먼저 설명하면, 종래의 PC5D 메시지에서 일부 필드를 선택적으로 포함시킴으로써(즉, 필드를 optional 하게 추가함으로써) PC5D 메시지의 목적을 표시할 수 있다. 예를 들어, PC5D 메시지가 측정 용도로 사용되는 경우 특정 필드를 삭제하고 전송할 수 있으며, PC5D 메시지가 디스커버리 용도로 사용되는 경우 특정 필드를 포함시켜 전송할 수 있다.

[196] 표 2 내지 표 4에서 설명한 PC5D 메시지 각각 별로 선택적으로 포함되는 필드가 달라질 수 있다. 먼저, PC5D Announcement 메시지에서는 PC5D 메시지의 목적에 따라 'Relay Service Code', 'Announcer Info' 및 'ProSe Relay UE ID' 필드 중 적어도 하나가 제외될 수 있다. 이때, 'Announcer Info' 및 'ProSe Relay UE ID' 중 적어도 하나는 제외되지 않고 남아 있어야 한다. 예를 들어, 디스커버리 목적이 아닌 경우, PC5D 메시지에서 'Relay Service Code' 필드만 제외되거나 'Relay Service Code' 및 'Announcer Info' 필드가 제외될 수 있다. 아래의 표 15는 표 2의 PC5D Announcement 메시지에서 Relay Service Code 필드가 선택적으로 포함/제외되는 실시 예를 나타낸다.

[197] 표 15

[표 15]

Information Element	Type/Reference	Presence	Length (bits)
Message Type (NOTE)	Message Type	M	8
ProSe Relay UE ID	Binary	M	24
Announcer Info	Binary	M	TBD
Relay Service Code	Binary	0	TBD
Radio Layer Information	Binary	M	TBD

Note: The Discovery Type is set to "Restricted discovery", the Content Type is set to "UE-to-Network Relay Discovery Announcement or UE-to-Network Relay Discovery Response" and the Discovery Model is set to "Model A".

[198] 이어서, PC5D Solicitation 메시지에서 PC5D 메시지의 목적에 따라 'Relay Service Code' 또는 'Discoverer Info' 필드가 제외될 수 있다. 아래의 표 16은 표 3의 PC5D Solicitation 메시지에서 Relay Service Code 필드가 선택적으로 포함/제외되는 실시 예를 나타낸다.

[199] 표 16

[표 16]

Information Element	Type/Reference	Presence	Length (bits)
Message Type (NOTE)	Message Type	M	8
Discoverer Info	Binary	M	TBD
Relay Service Code	Binary	O	TBD
Note: The Discovery Type is set to "Restricted discovery", the Content Type is set to "UE-to-Network Relay Discovery Solicitation" and the Discovery Model is set to "Model B".			

[200] 한편, PC5D Solicitation 메시지에서 표 16과 같이 일부 필드가 제외되는 실시 예와는 반대로, 일부 필드가 추가되는 방식 또한 생각해볼 수 있다. 즉, PC5D Solicitation 메시지에 'Relay UE ID' 필드가 추가되어, PC5D Solicitation 메시지를 전송하는 릴레이 UE의 식별 정보가 포함될 수 있다. 'Relay UE ID' 필드가 포함되는 것은 PC5D 메시지는 디스커버리 목적이 아니고 측정 목적으로 이용되는 것으로 이해될 수 있다. 이러한 실시 예가 아래의 표 17에 표시된다.

[201] 표 17

[표 17]

Information Element	Type/Reference	Presence	Length (bits)
Message Type (NOTE)	Message Type	M	8
Discoverer Info	Binary	O	TBD
Relay Service Code	Binary	O	TBD
ProSe Relay UE ID	Binary	O	24
Note: The Discovery Type is set to "Restricted discovery", the Content Type is set to "UE-to-Network Relay Discovery Solicitation" and the Discovery Model is set to "Model B".			

[202] 마지막으로, PC5D Response 메시지에서 PC5D 메시지의 목적에 따라 'ProSe Relay UE ID', 'Relay Service Code' 및 'Discoverer Info' 필드 중 적어도 하나가 제외될 수 있다. 이때, 'Announcer Info' 및 'ProSe Relay UE ID' 필드 중 적어도

하나는 남아있어야 한다. 예를 들어, 'Relay Service Code' 필드만 제외되거나, 'Relay Service Code' 및 'Discoveree Info' 필드가 제외될 수 있다.

[203] 아래의 표 18 및 표 19는 표 4의 PC5D Response 메시지에서 'Relay Service Code' 필드가 선택적으로 포함/제외되는 실시 예(표 18)와 'Relay Service Code' 및 'Discoveree Info' 필드가 선택적으로 포함/제외되는 실시 예(표 19)를 각각 나타낸다.

[204] 표 18

[표 18]

Information Element	Type/Reference	Presence	Length (bits)
Message Type (NOTE)	Message Type	M	8
ProSe Relay UE ID	Binary	M	24
Discoveree Info	Binary	M	TBD
Relay Service Code	Binary	O	TBD
Radio Layer Information	Binary	M	TBD
Note: The Discovery Type is set to "Restricted discovery", the Content Type is set to "UE-to-Network Relay Discovery Announcement or UE-to-Network Relay Discovery Response" and the Discovery Model is set to "Model B".			

[205] 표 19

[표 19]

Information Element	Type/Reference	Presence	Length (bits)
Message Type (NOTE)	Message Type	M	8
ProSe Relay UE ID	Binary	M	24
Discoveree Info	Binary	O	TBD
Relay Service Code	Binary	O	TBD
Radio Layer Information	Binary	M	TBD
Note: The Discovery Type is set to "Restricted discovery", the Content Type is set to "UE-to-Network Relay Discovery Announcement or UE-to-Network Relay Discovery Response" and the Discovery Model is set to "Model B".			

[206]이어서, 세번째 방식(새로운 PC5D 메시지를 정의하는 방식)을 설명한다. 세번째 방식에 의하면, 종래의 PC5D 메시지는 디스커버리 목적인 경우에만 사용되고, 디스커버리 목적 이외의 경우에는 새로 정의되는 디스커버리

메시지를 사용할 수 있다. 새로 정의되는 디스커버리 메시지에는 종래 PC5D 메시지에 포함되는 일부 정보(또는, 필드, 파라미터, 값)가 제외될 수 있다.

[207] 구체적으로, 새로 정의되는 디스커버리 메시지는 PC5D Announcement

메시지에서 'Relay Service Code', 'Announcer Info', 및 'ProSe Relay UE ID' 필드 중 적어도 하나가 제외되어 구현될 수 있다. 이때, 새로 정의되는 디스커버리 메시지에는 'Relay Service Code'를 제외한 'Announcer Info' 및 'ProSe Relay UE ID' 필드 중 하나는 남아 있어야 한다. 또는, 새로 정의되는 디스커버리 메시지는 PC5D Solicitation 메시지에서 'Relay Service Code' 또는 'Discoverer Info' 필드가 제외되어 구현될 수 있다. 또는, 새로 정의되는 디스커버리 메시지는 PC5D Response 메시지에서 'Relay Service Code', 'Discoveree Info', 및 'ProSe Relay UE ID' 필드 중 적어도 하나가 제외되어 구현될 수 있다. 이때, 'Relay Service Code'를 제외한 'Announcer Info' 및 'ProSe Relay UE ID' 필드 중 적어도 하나는 남아 있어야 한다.

[208] 상술한 실시 예에 의한 새로 정의되는 디스커버리 메시지는 다음의 표 20 내지 표 22 중 어느 하나에 따라 구현될 수 있다.

[209] 표 20

[표 20]

Information Element	Type/Reference	Presence	Length (bits)
Message Type (NOTE)	Message Type	M	8
ProSe Relay UE ID	Binary	M	24
Announcer Info	Binary	M	TBD
Radio Layer Information	Binary	M	TBD

[210] 표 21

[표 21]

Information Element	Type/Reference	Presence	Length (bits)
Message Type (NOTE)	Message Type	M	8
Announcer Info	Binary	M	TBD
Radio Layer Information	Binary	M	TBD

[21 1] 표 21에서 'Announcer Info' 필드는 종래 PC5D 메시지의 'Discoverer Info' 필드 또는 'Discoveree Info' 필드에 대응할 수 있다.

[212] 표 22

[표 22]

Information Element	Type/Reference	Presence	Length (bits)
Message Type (NOTE)	Message Type	M	8
ProSe Relay UE ID	Binary	M	24
Radio Layer Information	Binary	M	TBD

- [213] 도 15는 이상에서 설명한 일 실시 예를 도시하는 도면이다. 앞서 설명했듯이, 종래의 PC5D 메시지는 디스커버리 목적 이외의 목적으로도 활용된다. 이때, 모델 B 디스커버리 환경에서 리모트 UE(UE 2)가 측정 용도로 전송하는 PC5D 요청(solicitation) 메시지는 리모트 UE(UE 2)와 연결된 릴레이 UE(UE 1)외에도 연결되지 않은 릴레이 UE(UE 3)에 까지 전달된다. 이에 따라, 리모트 UE(UE 2)와 연결되지 않은 릴레이 UE(UE 3)들이 리모트 UE로 PC5D 응답(response) 메시지를 전송하게 되는 메시지 플루딩(message flooding) 현상이 발생할 수 있다.
- [214] 도 15에 도시된 실시 예에서는, 이러한 모델 B 디스커버리 환경에서의 문제점을 해결하기 위해 리모트 UE(UE 2)가 전송하는 PC5D solicitation 메시지에 릴레이 UE ID를 포함시키는 방안을 제안한다.
- [215] 도 15의 S1510에서 전송되는 PC5D solicitation 메시지는 표 17에서 설명한 'ProSe Relay UE ID' 파라미터(또는, 필드, 값)를 포함한다. 이러한 'ProSe Relay UE ID'는 리모트 UE(UE 2)와 연결된 릴레이 UE(UE 1)의 식별자이며, UE 1과 UE 2간의 디스커버리 과정에서 UE 1로부터 수신된다. 한편, S1510에서 PC5D solicitation 메시지에 'ProSe Relay UE ID'가 포함되는 것은 표 3에서 설명한 종래의 PC5D solicitation 메시지에 동일 파라미터가 포함되지 않는 것과 완전히 구별된다. 즉, UE 2는 PC5D 메시지를 디스커버리 목적으로 전송하는 경우에는 해당 필드를 포함시키지 않은 채로 전송하지만, 디스커버리 목적 외의 측정 목적으로 전송되는 PC5D 메시지에는 해당 파라미터가 포함된다.
- [216] 자신의 UE ID가 포함된 PC5D solicitation 메시지를 수신한 UE 1은 UE 2가 전송한 PC5D 메시지가 측정 목적임을 알 수 있기 때문에, UE 2의 측정이 수행될 수 있도록 PC5D response 메시지를 UE 2로 전송한다(S1520). 반면에, UE 3은 UE 2가 전송한 PC5D 메시지에 포함된 'ProSe Relay UE ID'가 자신의 것이 아니기 때문에, UE 2로 아무런 응답 신호를 전송하지 않는다(S1530). 다시 말해서, 릴레이 UE는 PC5D solicitation 메시지에 자신의 'ProSe Relay UE ID'가 포함된 경우에만 PC5D response 메시지를 리모트 UE로 전송한다. 이와 같이, 제안하는 실시 예에 의하면 UE 2와 연결을 맺지 않은 UE 3으로부터의 불필요한 PC5D response 메시지가 송수신되지 않기 때문에, 시그널링 오버헤드와 PC5 무선 자원의 낭비를 방지할 수 있게 된다.
- [217] 한편, UE 2는 UE 1로부터 수신된 PC5D response 메시지를 이용하여 측정을

수행한다(S1540). 즉, UE 2는 PSDCH의 DMRS를 이용하여 UE 1과의 무선 연결 품질을 측정하고, 측정된 결과에 따라 UE 1과의 연결을 유지할지 여부를 결정한다. 예를 들어, UE 1과의 연결이 충분한 경우 UE 2는 UE 1과의 연결을 유지하지만, UE 1과의 채널 환경이 좋지 않다면 UE 2는 새로운 릴레이 UE를 찾는 '릴레이 UE 선택/재선택' 과정을 수행한다(S1550).

[218] 도 15와는 별도로, 모델 B 디스커버리 환경에서 현재 연결된 릴레이 UE와의 무선 연결 품질을 측정하기 위해 전송되는 PC5D solicitation 메시지의 전송 횟수/빈도를 줄이는 방법을 제안한다. 리모트 UE가 릴레이 UE와의 연결을 수립한 이후, 리모트 UE는 릴레이 UE와의 무선 연결 품질의 주기적인 측정 목적의 PC5D 메시지 전송을 위해 소정의 타이머 T41xx(x는 임의의 값)를 설정할 수 있다. 타이머 T41xx는 초기값으로 설정되어 개시되며, 타이머의 초기값은 단말에 미리 설정되거나, 네트워크로부터 설정되거나, PC5D 메시지 또는 PC5S 메시지를 통해 서빙 릴레이 UE로부터 리모트 UE로 전달될 수 있다.

[219] 타이머 T41xx가 동작하는 동안 리모트 UE가 서빙 릴레이 UE로부터 PC5D 응답(response) 메시지를 수신하는 경우, 리모트 UE는 타이머를 중지하고 초기값으로 설정한 뒤 재시작한다. 그리고, 리모트 UE는 수신된 PC5D 메시지를 측정 용도로 사용한다. 다시 말해서, 리모트 UE는 타이머 T41xx가 동작하는 동안 수신된 PC5D 응답 메시지를 측정 용도의 PC5D 메시지로 인지하는 것이다.

[220] 한편, 타이머 T41xx가 만료될 때까지 리모트 UE가 서빙 릴레이 UE로부터 PC5D 메시지를 수신하지 못하는 경우, 리모트 UE는 측정 용도의 PC5D solicitation 메시지를 서빙 릴레이 UE로 전송한다. PC5D solicitation 메시지에 대한 응답으로서 PC5D response 메시지가 수신되는 경우, 리모트 UE는 타이머를 초기값으로 설정하고, 새로 시작한다.

[221] 정리하면, 리모트 UE는 소정의 타이머를 설정함으로써, 타이머 동작 도중에 수신되는 PC5D 응답 메시지를 측정 용도로 활용할 수 있다. 또한, 리모트 UE는 타이머가 만료되면 직접 릴레이 UE에 측정 용도의 PC5D solicitation 메시지를 전송하여 측정을 수행할 수도 있다.

[222] 한편, 상술한 실시 예에서 PC5D solicitation 메시지가 성공적으로 릴레이 UE에 전송되었는지 파악하기 위하여, 리모트 UE는 PC5D solicitation 메시지의 전송과 함께 또 다른 타이머 T41ab(a, b는 임의의 값)를 설정할 수 있다. 타이머 T41ab가 만료될 때까지 PC5D response 메시지가 수신되지 않는 경우, 리모트 UE는 릴레이 UE로 PC5D solicitation 메시지를 재전송할 수 있다.

[223] 이때, 리모트 UE가 해당 릴레이 UE가 전송하는 PC5D 응답 메시지만 측정 목적으로 사용한다면, 주기적인 측정을 위해 PC5D 요청 메시지의 전송이 많아질 수 있다. 이를 개선하기 위해, 리모트 UE가 릴레이 UE로부터 전송되는 다른 PC5D 메시지도 측정 용도로 활용한다면, 연결된 릴레이 UE와의 무선 연결 품질의 주기적 측정을 위해 전송되는 PC5D 요청 메시지의 전송 횟수/빈도를 줄일 수 있다. 즉, 타이머가 동작하는 도중에 수신된 PC5D 메시지는 서빙 릴레이

UE가 다른 제3의 리모트 UE에 전송하는 메시지이며, 예를 들어 PC5D announcement 메시지, PC5D response 메시지, PC5D relay discovery additional information 메시지, 또는 새로운 PC5D 메시지 중 어느 하나일 수 있다. 리모트 UE가 상술한 종류의 PC5D 메시지 중 어느 하나를 현재 연결된 릴레이 UE로부터 수신한 경우, 리모트 UE는 T41xx 타이머를 중단하고 해당 PC5D 메시지를 이용하여 무선 연결 품질을 측정할 수 있다.

[224]

[225] 4. 제안하는 ProSe 통신킷 방법 2

[226] 앞서 설명한 방식과는 별도로 릴레이 UE 입장에서 살펴보면, 릴레이 UE는 하나 이상의 리모트 UE와 이미 연결을 맺고 있는 상태라 하더라도, PC5D 메시지를 계속 전송해야 한다. 즉, 릴레이 UE는 현재 연결된 리모트 UE외의 다른 UE와 더 연결을 맺기 원하지 않는 경우에도 측정을 위해서 PC5D 메시지를 주기적 또는 비주기적으로 전송해야만 한다. 이에 따라, 릴레이 UE가 전송한 PC5D 메시지를 수신한 제3의 리모트 UE(즉, 릴레이 UE와 연결을 맺지 않은 리모트 UE)가 PC5D 메시지에 응답함으로써 불필요한 시그널링 오버헤드가 발생할 수 있다.

[227]

릴레이 UE와 연결을 맺지 않은 제3의 리모트 UE가 응답한다는 것은, PC5D 메시지를 수신한 제3의 리모트 UE가 릴레이 UE와 연결을 맺기 위해 릴레이 UE로 직접 연결 요청 메시지(direct communication request message)를 전송함을 의미한다. 이때, 릴레이 UE가 추가적인 리모트 UE를 지원할 수 있는 충분한 무선 자원을 확보하지 못한 상태인 경우, 릴레이 UE의 의도와는 달리 제3의 리모트 UE가 릴레이 UE로 직접 연결을 요청하게 되는 불필요한 시그널링 오버헤드가 발생한다. 다시 말해서, 릴레이 UE와 연결을 맺은 리모트 UE는 릴레이 UE의 PC5D 메시지를 측정 용도로 활용하여 문제가 없으나, 연결을 맺지 않은 제3의 리모트 UE는 연결을 맺을 수 있는 릴레이 UE를 발견한 것으로 간주하여 릴레이 UE와 연결 설정을 개시한다.

[228]

한편, 릴레이 UE는 추가적인 리모트 UE를 지원할 수 있는 자원이 부족한 상태이기 때문에, 이유 #4 '요청된 연결을 위한 자원 부족(lack of resources for proposed link)'와 함께 직접 연결 거절 메시지(direct communication reject message)를 제3의 리모트 UE로 전송하게 된다. 또는, 릴레이 UE는 연결 중인 리모트 UE 일부와의 연결을 해제(release)하고, 이유 #2 '피어 UE와의 직접 연결이 더 이상 허용되지 않음(direct communication with the peer UE is no longer allowed)'와 함께 직접 연결 해제 메시지(direct communication release message)를 해제된 리모트 UE로 전송할 수도 있다. 다시, 릴레이 UE가 측정을 위해 PC5D 메시지를 전송하게 되면, 상술한 동작이 반복될 수 있다. 이러한 릴레이 UE의 두 가지 동작은 모두 ProSe 통신상 바람직한 동작이 아니며, 불필요한 시그널링 오버헤드까지 발생시켜 방지될 필요가 있다.

[229]

제안하는 실시 예에 의하면, 릴레이 UE는 PC5D 메시지를 전송할 때 '릴레이

UE가 추가적인 리모트 UE에 서비스를 제공할 수 있는 자원이 부족하지 여부(whether or not the UE suffers lack of resource to provide a connectivity service for additional remote UEs(or, ProSe-enabled public safety UEs))에 대한 정보를 지시할 수 있다. 이러한 정보는 지시자 형태로 PC5D 메시지에 포함될 수 있으며, 예를 들어 자원 상태 지시자(resource status indicator)로 구현될 수 있다.

- [230] 한편, 릴레이 UE의 자원에 관련된 정보(예를 들어, 자원 상태 지시자)를 포함하는 PC5D 메시지를 수신한 리모트 UE는 릴레이 선택/재선택 과정에서 해당 정보를 이용한다(remote UEs can use the Resource Status Indicator for relay selection). 이에 따라, 리모트 UE는 자신에게 서비스를 선택할 자원이 부족하지 않은 릴레이 UE를 우선적으로 선택하게 되어, 직접 연결 설정을 위한 불필요한 PC5 시그널링 오버헤드가 줄어들게 된다(PC5 signaling overheads could be reduced by selecting preferentially the relay not suffering lack of resource).
- [231] 상술한 실시 예는 모델 A 디스커버리와 모델 B 디스커버리에 모두 적용될 수 있으며, 이하에서는 도 16 및 도 17을 이용하여 구체적인 과정을 설명한다.
- [232] 먼저, 도 16에 도시된 모델 A 환경에서, 릴레이 UE인 UE 1은 PC5D announcement 메시지를 전송한다(S1610). 이러한 PC5D announcement 메시지는 UE 1과 연결을 맺은 리모트 UE(UE 2)에 전송될 뿐만 아니라, UE 1과 연결을 맺지 않은 제3의 리모트 UE(UE 3)에도 전송된다.
- [233] 제안하는 실시 예에 의하면, S1610 과정에서 UE 1은 UE가 추가적인 리모트 UE(또는, ProSe-enabled public safety UE)를 위한 연결 서비스를 제공하는 데에 사용할 수 있는 자원을 보유하고 있는지 여부를 나타내도록 상태 지시 파라미터 중 자원 상태 지시자(RSI: Resource Status Indicator) 비트를 설정한다(UE 1 shall set the Resource Status Indicator bit of the Status Indicator parameter to indicate whether or not the UE 1 has resources available to provide a connectivity service for additional ProSe-enabled public safety UEs). 즉, UE 1은 PC5D announcement 메시지에 RSI를 포함시켜 전송한다. 이때, PC5D announcement 메시지에 포함된 RSI는 UE 1이 추가적인 리모트 UE를 지원할 수 있는 자원이 충분하지 않음을 나타낼 수 있다.
- [234] 한편, PC5D announcement 메시지를 수신한 UE 2는 PC5D 메시지를 이용하여 UE 1과의 연결에 대한 측정을 수행한다(S1620). 이러한 측정 수행 결과, UE 2는 UE 1과의 연결을 유지하거나 새로운 릴레이 UE를 선택할 수 있게 된다(S1630). 반면에, 제3의 리모트 UE인 UE 3은 UE 1이 전송한 PC5D announcement 메시지에 포함된 RSI를 이용하여 UE 1이 자신을 지원할 수 있는 자원을 보유하고 있는지 알 수 있다. UE 3은 UE 1이 보유한 자원을 고려하여 릴레이 UE를 선택한다(S1640). 즉, RSI로부터 UE 1의 자원이 충분하지 않은 상황임이 확인되면, UE 3은 릴레이 선택 과정에서 UE 1를 제외함으로써 UE 1과의 불필요한 시그널링 과정을 피할 수 있다. 만약 RSI로부터 UE 1이 UE 3을 지원하기에 충분한 자원을 보유하고 있음이 확인되면, UE 3은 UE 1로 직접 연결 요청 메시지를 전송한다(S1650).
- [235] 이어서, 도 17을 설명한다. 도 17에 도시된 모델 B 환경에서 릴레이 UE(UE 1)과

연결을 맺은 리모트 UE(UE 2)는 PC5D solicitation 메시지를 UE 1으로 전송한다 (S1710). 이에 응답하여, UE 1은 PC5D response 메시지를 UE 2로 전송한다 (S1720). 이때, UE 1은 UE가 추가적인 리모트 UE(또는, ProSe-enabled public safety UE)를 위한 연결 서비스를 제공하는 데에 사용할 수 있는 자원을 보유하고 있는지 여부를 나타내도록 상태 지시 파라미터의 RSI 비트를 설정한다(UE 1 shall set the Resource Status Indicator bit of the Status Indicator parameter to indicate whether or not the UE has resources available to provide a connectivity service for additional ProSe-enabled public safety UEs). 즉, UE 1은 PC5D response 메시지에 RSI를 포함시켜 전송함으로써, 자신이 추가적인 리모트 UE를 지원할 수 있는 자원이 충분하지 않음을 나타낼 수 있다.

[236] PC5D response 메시지를 수신한 UE 2는 PC5D 메시지를 이용하여 UE 1과의 연결에 대한 측정을 수행한다(S1730). 이러한 측정 결과에 따라 UE 2는 UE 1과의 연결을 유지하거나 새로운 릴레이 UE를 선택한다(S1740). 반면에, 제3의 리모트 UE인 UE 3은 UE 1이 전송한 PC5D response 메시지에 포함된 RSI로부터, UE 1이 UE 3을 지원할 수 있는 자원을 보유하고 있는지 알 수 있다. UE 3은 UE 1의 자원 상황을 고려하여 릴레이 UE를 선택한다(S1750). 도 16의 경우와 유사하게, UE 1의 자원이 충분하지 않은 경우 UE 3에 의한 직접 연결 요청 메시지 전송 과정은 생략되며, UE 1의 자원이 충분하다면 UE 3은 UE 1으로 직접 연결 요청 메시지를 전송한다 (S1760).

[237] 제안하는 실시 예를 정리하면, PC5D announcement/response 메시지에 포함된 RSI를 수신한 리모트 UE는 릴레이 UE를 선택하는 과정에서 RSI 비트 값을 고려한다(The UE may take the value of the Resource Status Indicator bit of the Status Indicator parameter of the PC5_DISCOVERY message for UE-to-Network Relay Discovery Announcement or PC5_DISCOVERY message for UE-to-Network Relay Discovery Response into account when deciding which ProSe UE-to-network relay to select).

[238] 제안하는 실시 예에 따른 PC5D announcement 메시지와 PC5D response 메시지는 아래의 표 23 및 표 24와 같이 각각 구성될 수 있다. 표 23 및 표 24에 의하면, 각각의 PC5D 메시지는 RSI 값을 나타내기 위한 필드를 더 포함하도록 구성된다.

[239] 표 23

[표 23]

Information Element	Type/Reference	Presence	Length (bits)
Message Type (NOTE)	Message Type	M	8
ProSe Relay UE ID	Binary	M	24
Announcer Info	Binary	M	48
Relay Service Code	Binary	M	24
Status Indicator	Binary	M	8
Spare	Binary	M	80
MIC	Binary	M	32
UTC-based Counter LSB	Binary	M	8
Note: The Discovery Type is set to "Restricted discovery", the Content Type is set to "UE-to-Network Relay Discovery Announcement or UE-to-Network Relay Discovery Response" and the Discovery Model is set to "Model A".			

[240] 표 24

[표 24]

Information Element	Type/Reference	Presence	Length (bits)
Message Type (NOTE)	Message Type	M	8
ProSe Relay UE ID	Binary	M	24
Discoveree Info	Binary	M	48
Relay Service Code	Binary	M	24
Status Indicator	Binary	M	8
Spare	Binary	M	80
MIC	Binary	M	32
UTC-based Counter LSB	Binary	M	8
Note: The Discovery Type is set to "Restricted discovery", the Content Type is set to "UE-to-Network Relay Discovery Announcement or UE-to-Network Relay Discovery Response" and the Discovery Model is set to "Model B".			

[241] 도 18은 PC5D 메시지에 포함된 RSI 값을 나타내는 필드의 구성 예를 도시한다. 앞서 설명했듯이, RSI 파라미터는 릴레이 UE의 상태를 나타내기 위해 이용되며, 릴레이 UE가 추가적인 리모트 UE에 서비스를 제공할 수 있는 자원을

보유했는지 여부를 나타낸다. RSI 파라미터의 비트 값은 아래의 표 25와 같이 구성될 수 있다.

[242] 표 25

[표 25]

Status Indicator	
Bit 8	
0	UE가 추가적인 리모트 UE를 지원하기 위한 충분한 자원을 보유하지 않음
1	UE가 추가적인 리모트 UE를 지원하기 위한 충분한 자원을 보유함
Bit 1-7	Reserved (coded as zero)

[243] 한편, 앞서 도 15에서 설명한 실시 예와 도 16 및 도 17에서 설명한 실시 예는 각각 독립적으로 적용되는 것으로 설명하였으나, 두 가지 실시 예가 복합적으로 적용되는 것 또한 얼마든지 가능하다. 즉, 모델 B 디스커버리 방식에서 리모트 UE가 전송하는 PC5D 요청(solicitation) 메시지에 'Relay UE ID' 파라미터가 포함되고, 이에 응답하여 릴레이 UE가 전송하는 PC5D 응답(response) 메시지에 'RSI' 파라미터가 포함되는 방식으로 동작할 수 있다.

[244]

[245] 5. 장치 구성

[246] 도 19는 제안하는 실시 예에 따른 노드 장치의 구성을 도시하는 도면이다.

[247] 제안하는 실시 예에 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. 또는, 송수신장치(110)는 송신부와 수신부로 분리되어 구현될 수도 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.

[248] 도 19를 참조하면 제안하는 실시 예에 따른 네트워크 노드 장치(200)는, 송수신장치(210), 프로세서(220) 및 메모리(230)를 포함할 수 있다. 송수신장치(210)는 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. 송수신장치(210)는 송신부와 수신부로 분리되어 구현될 수도 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.

- [249] 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.
- [250] 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.
- [251] 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.
- [252] 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.
- [253] 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

- [254] 상술한 바와 같은 통신 방법은 3GPP 시스템뿐 아니라, 그 외에도 IEEE 802.16x, 802.11x 시스템을 포함하는 다양한 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다. 나아가, 제안한 방법은 초고주파 대역을 이용하는 mmWave 통신 시스템에도 적용될 수 있다.

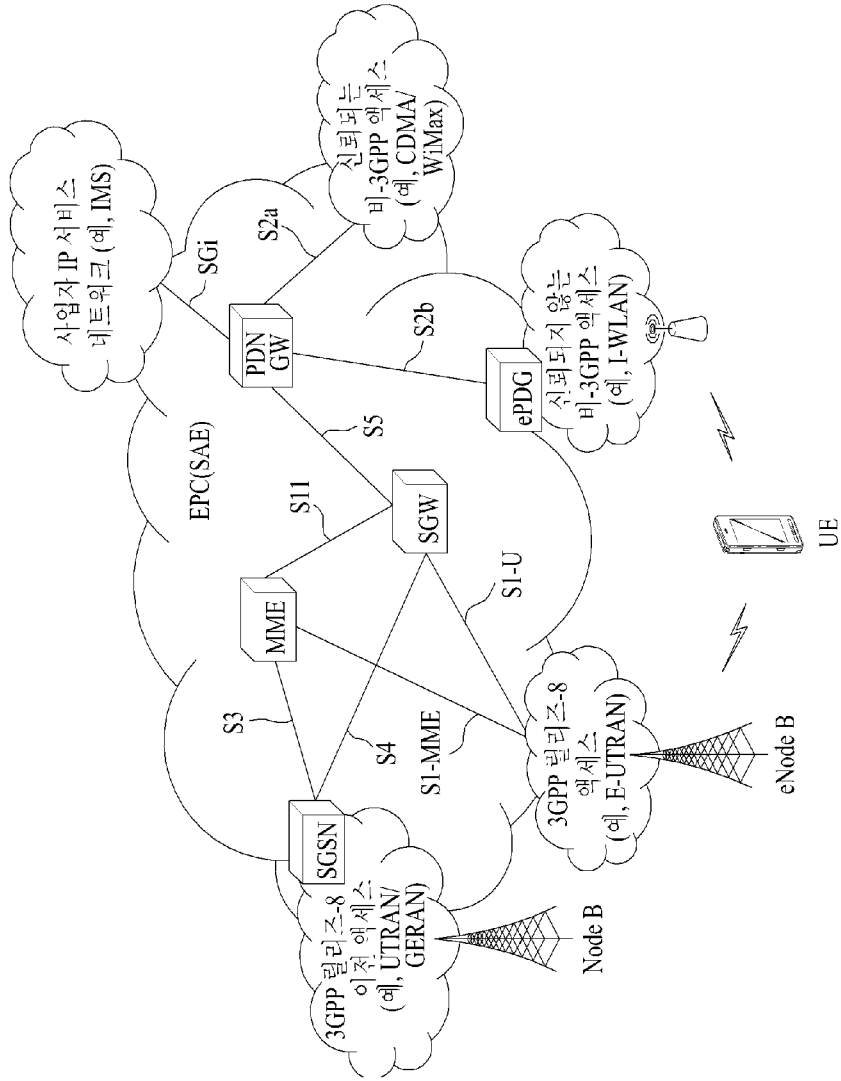
청구 범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 ProSe-enabled UE(Proximity Service-enabled User Equipment) 인 제1 UE가 ProSe 통신을 수행하는 방법에 있어서, 상기 제1 UE와 직접 통신을 위한 연결이 수립된(established) 릴레이 UE인 제2 UE로, 상기 제2 UE의 식별 정보를 포함하는 제1 PC5 디스커버리 메시지를 전송하는 단계; 상기 제2 UE로부터 상기 제1 PC5 디스커버리 메시지에 대한 응답으로서 제2 PC5 디스커버리 메시지를 수신하는 단계 ;및 상기 제2 PC5 디스커버리 메시지를 이용하여 상기 제2 UE와의 연결에 대한 측정(measurement) 을 수행하는 단계를 포함하는, ProSe 통신 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서, 상기 제2 UE의 식별 정보는 ProSe 릴레이 UE ID 파라미터를 포함하는 것인, ProSe 통신 방법.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서, 상기 측정을 수행하는 단계는, PSDCH(Physical Sidelink Discovery Channel) 의 DMRS(DeModulation Reference Signal) 를 이용하여 수행되는 것인, ProSe 통신 방법.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서, 상기 제1 UE와의 직접 통신을 위한 연결이 수립되지 않았으나 상기 제1 PC5 디스커버리 메시지를 수신한 제3 UE는, 상기 제1 PC5 디스커버리 메시지에 대해 응답하지 않는 것인, ProSe 통신 방법.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서, 상기 제2 UE의 식별 정보는 상기 제2 UE와의 디스커버리 과정에서 상기 제2 UE로부터 획득되는 것인, ProSe 통신 방법.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서, 상기 제1 UE와 상기 제2 UE는 모델 B 디스커버리 방식으로 통신하는 것인, ProSe 통신 방법.
- [청구항 7] 제 1항에 있어서, 상기 제1 PC5 디스커버리 메시지는 디스커버리 요청(solicitation) 메시지이며, 상기 제2 PC5 디스커버리 메시지는 디스커버리 응답(response) 메시지인 것인, ProSe 통신 방법.
- [청구항 8] 무선 통신 시스템에서 ProSe-enabled UE(Proximity Service-enabled User Equipment) 인 제1 UE에 있어서, 송신부; 수신부 ;및 상기 송신부 및 상기 수신부와 연결되어 동작하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는,

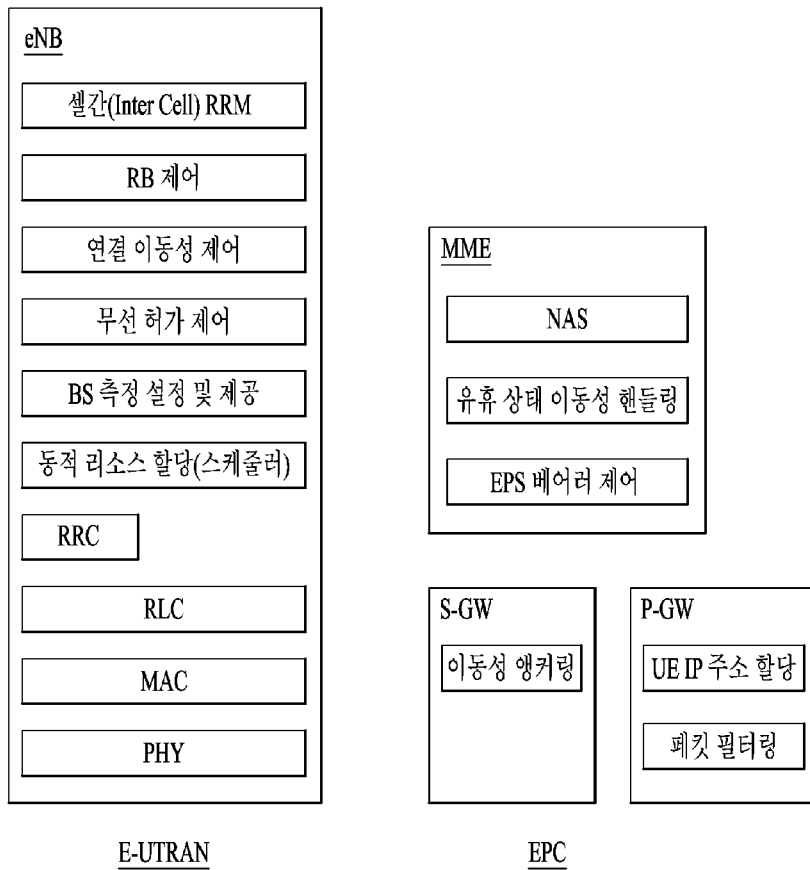
상기 제1 UE와 직접 통신을 위한 연결이 수립된 (established) 릴레이 UE인 제2 UE로, 상기 제2 UE의 식별 정보를 포함하는 제1 PC5 디스커버리 메시지를 전송하고,
 상기 제2 UE로부터 상기 제1 PC5 디스커버리 메시지에 대한 응답으로서 제2 PC5 디스커버리 메시지를 수신하고,
 상기 제2 PC5 디스커버리 메시지를 이용하여 상기 제2 UE와의 연결에 대한 측정 (measurement) 을 수행하는 것인, UE.

- [청구항 9] 제8항에 있어서,
 상기 제2 UE의 식별 정보는 ProSe 릴레이 UE ID 파라미터를 포함하는 것인, UE.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,
 상기 프로세서는, PSDCH(Physical Sidelink Discovery Channel) 의 DMRS(DeModulation Reference Signal) 를 이용하여 상기 측정을 수행하는 것인, UE.
- [청구항 11] 제8항에 있어서,
 상기 제1 UE와의 직접 통신을 위한 연결이 수립되지 않았으나 상기 제1 PC5 디스커버리 메시지를 수신한 제3 UE는, 상기 제1 PC5 디스커버리 메시지에 대해 응답하지 않는 것인, UE.
- [청구항 12] 제8항에 있어서,
 상기 제2 UE의 식별 정보는 상기 제2 UE와의 디스커버리 과정에서 상기 제2 UE로부터 획득되는 것인, UE.
- [청구항 13] 제8항에 있어서,
 상기 제1 UE와 상기 제2 UE는 모델 B 디스커버리 방식으로 통신하는 것인, UE.
- [청구항 14] 제8항에 있어서,
 상기 제1 PC5 디스커버리 메시지는 디스커버리 요청(solicitation) 메시지이며, 상기 제2 PC5 디스커버리 메시지는 디스커버리 응답(response) 메시지인 것인, UE.

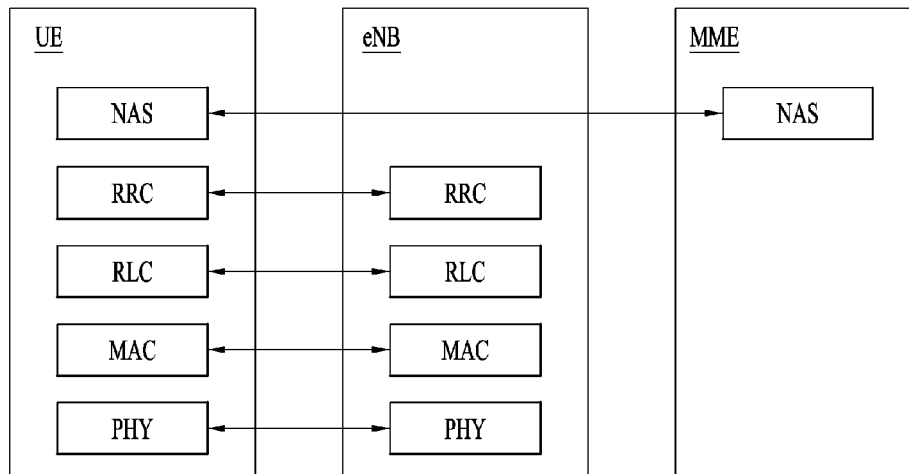
[도 1]



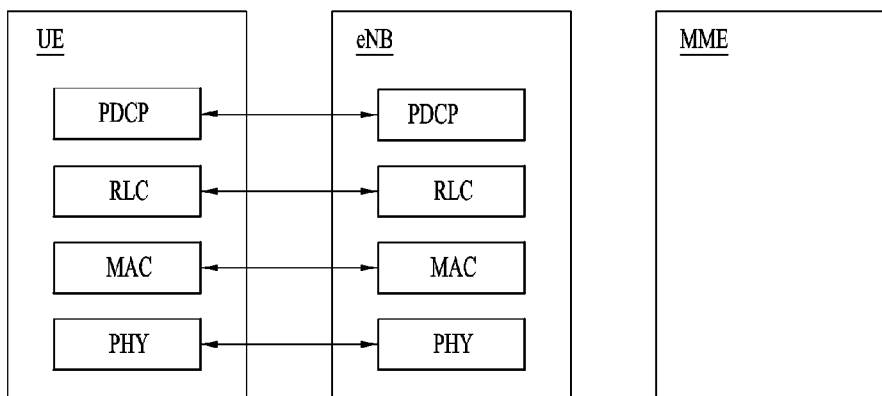
[도2]



[도3]



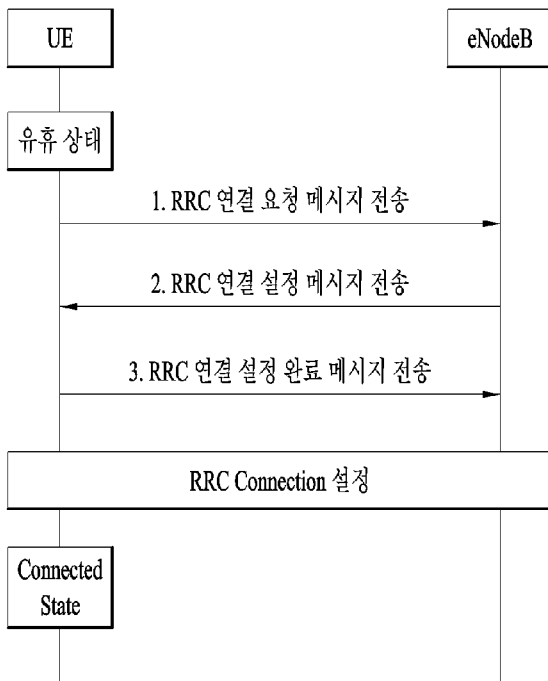
[도4]



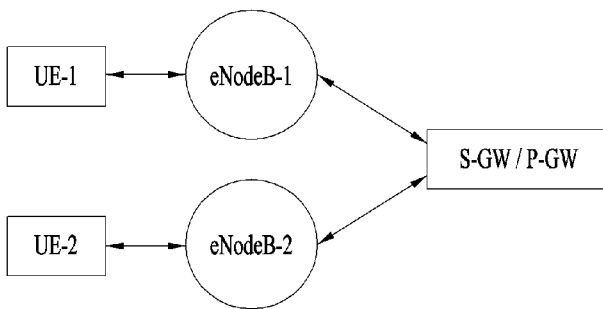
[도5]



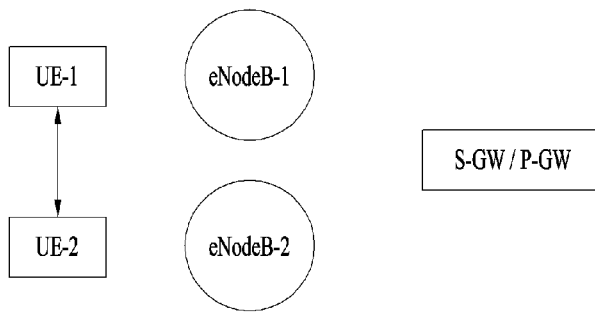
[도6]



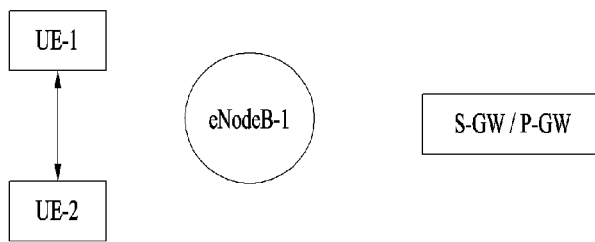
[도7]



[도8]

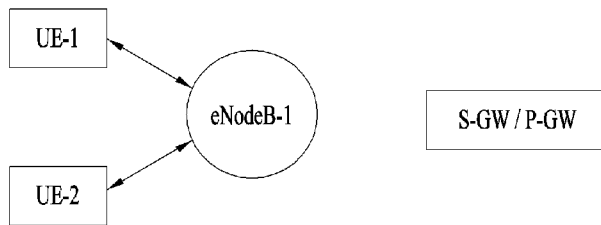


(a) UE-1과 UE-2가 서로 다른 eNodeB에 캠프 온

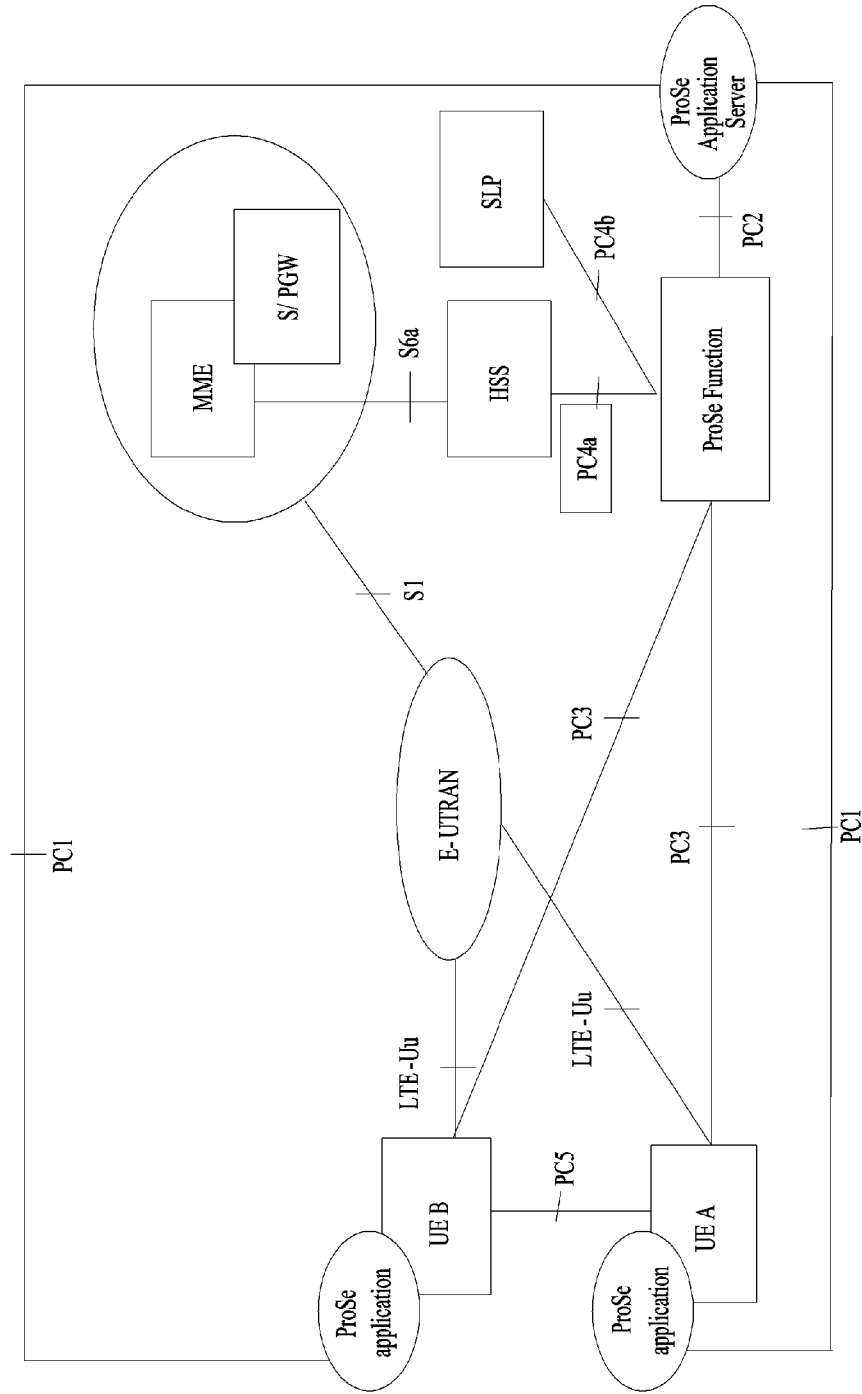


(b) UE-1과 UE-2가 같은 eNodeB에 캠프 온

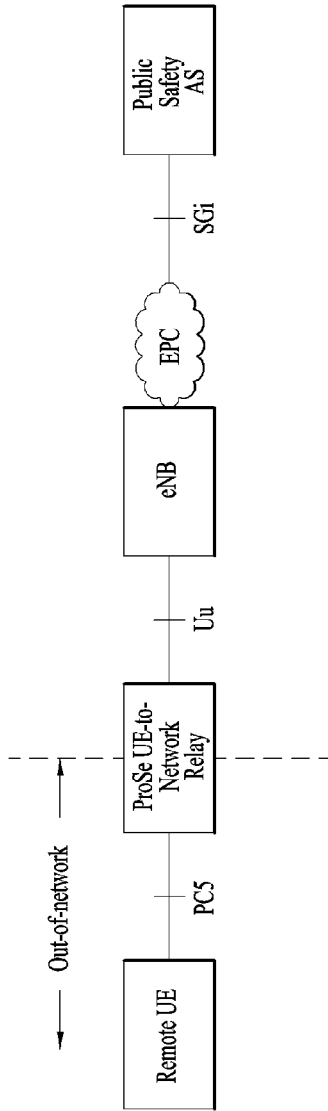
[도9]



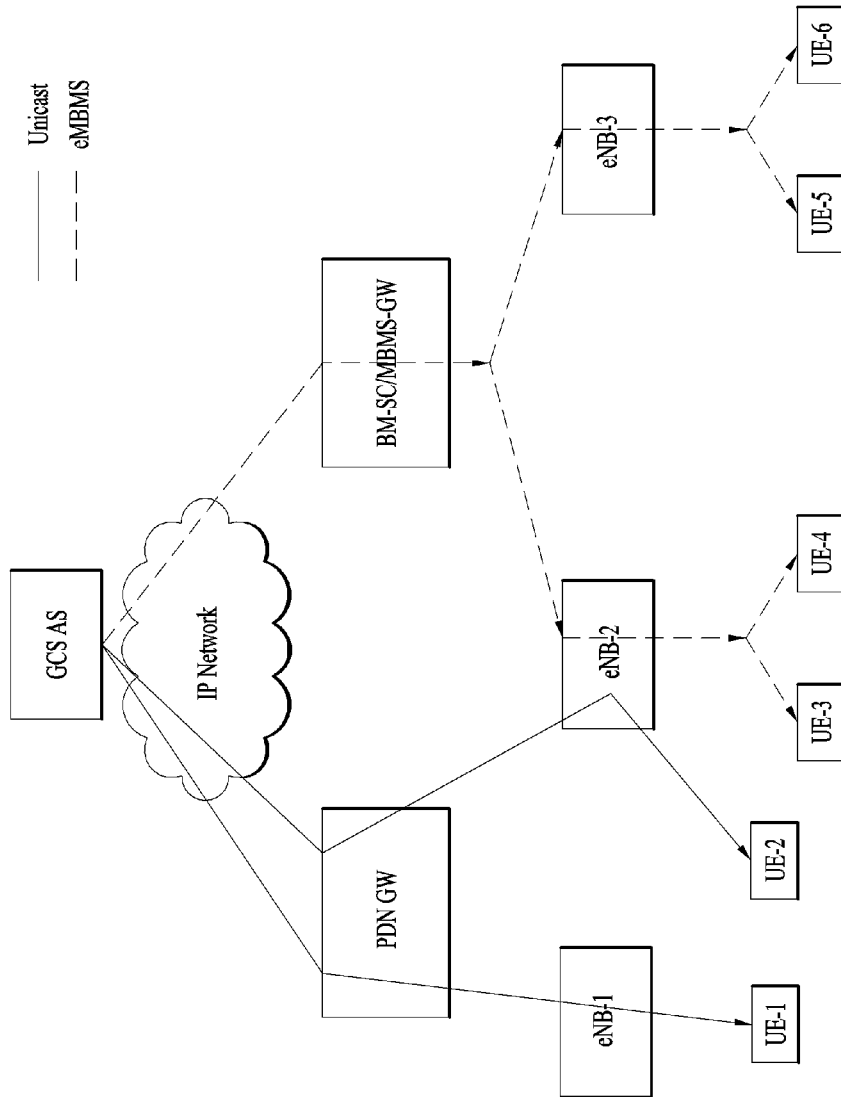
[도10]



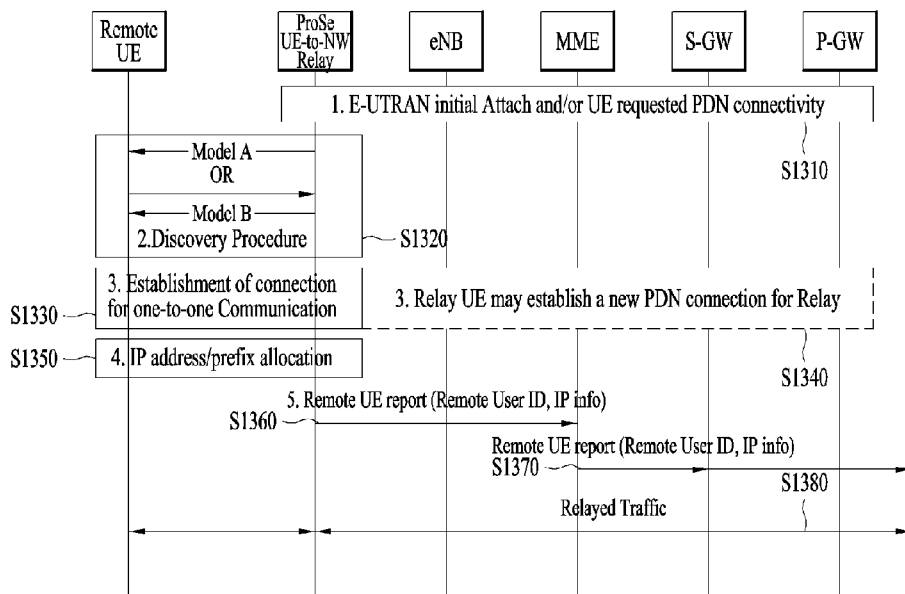
[도 11]



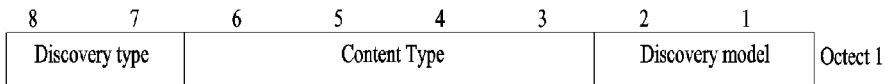
[도 12]



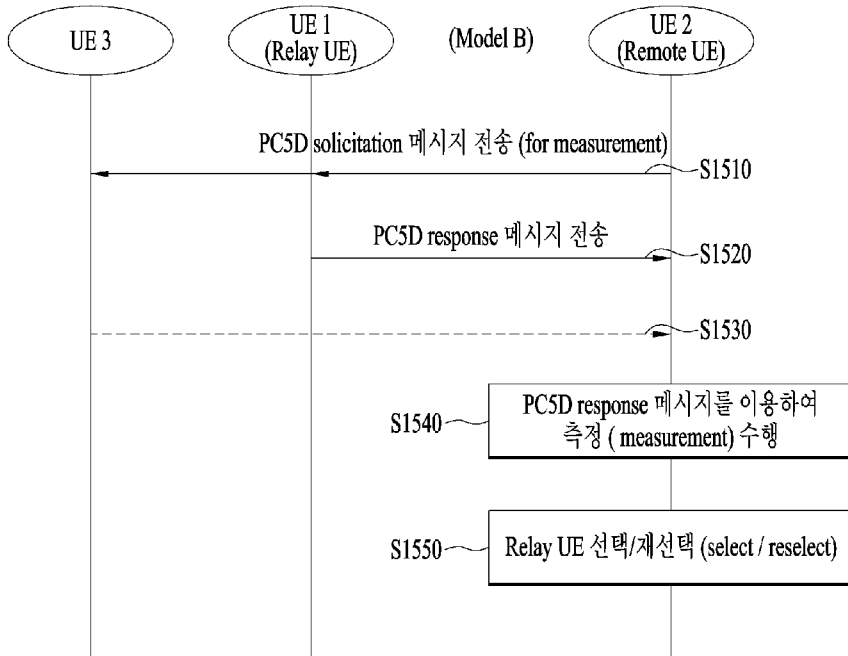
[도 13]



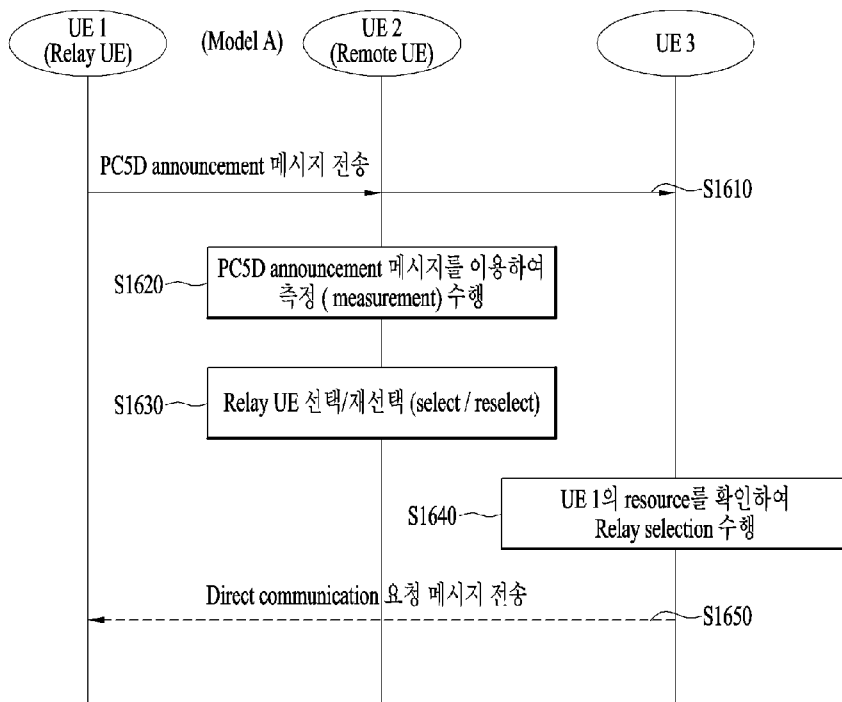
[도 14]



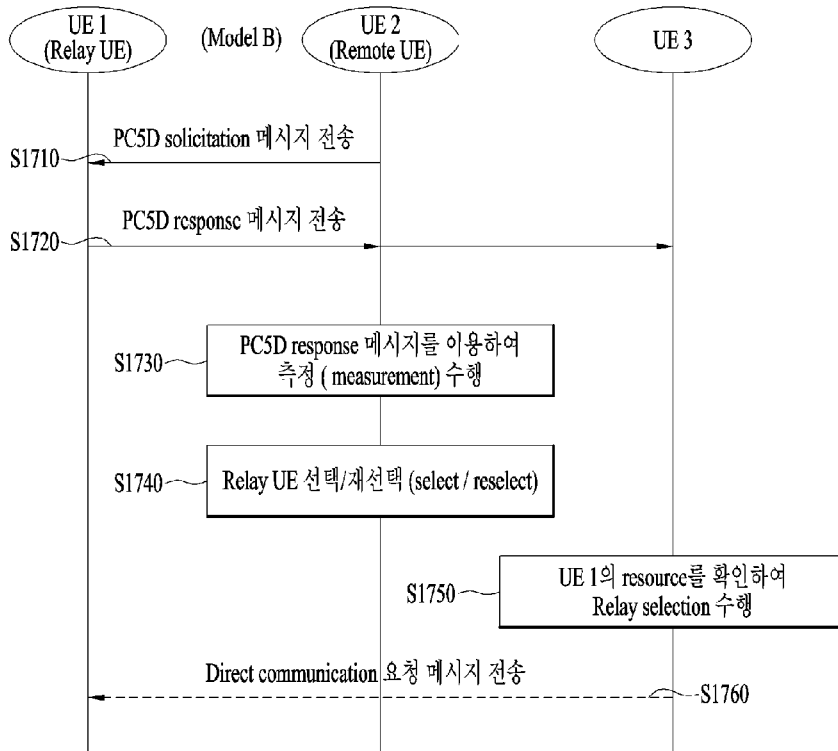
[도 15]



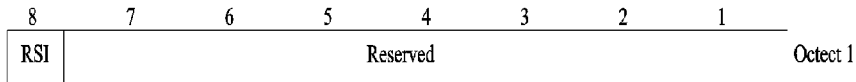
[도 16]



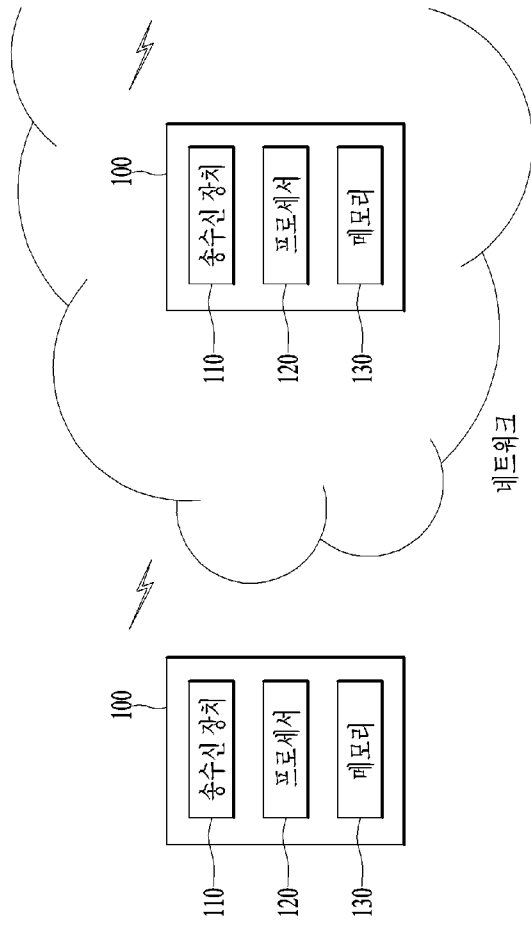
[도 17]



[도 18]



[도19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/011063

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 76/02(2009.01)i, H04W 8/00(2009.01)i, H04W 92/18(2009.01)i, H04W 88/02(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 76/02; H04W 48/16; H04W 24/10; H04W 8/00; H04W 92/18; H04W 88/02

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, relay UE, PC5, discovery

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	3GPP TR 23.779 VO.4.0, "3GPP; TSG-SA; Study on Architectural Enhancements to Support VICPTT Services (Release 13)", 02 December 2014 See pages 20-23,	1,2,4,5,7-9,11,12 .14
Y		6,13
A		3,10
Y	3GPP TR 23.713 V13.0.0, "3GPP; TSG-SA; Study on Extended Architecture Support for Proximity-based Services (Release 13)", 22 September 2015 See pages 39-41,	6,13
A	CATT, "Correction of TTL Related to the Discovery Filter", s2-150297, SA WG2 Meeting #107 Sorrento, Italy, 20 January 2015 See pages 1-3.	1.44
A	W O 2015-115822 A I (LG ELECTRONICS INC.) 06 August 2015 See paragraphs [0239]-[0252] and figure 14,	1-14
A	W O 2015-020460 A I (LG ELECTRONICS INC.) 12 February 2015 See paragraphs [0079]-[0100] and figures 7, 8,	1.44

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

"I" 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

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) of which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"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 contribution being obvious to a person skilled in the art

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"&" document member of the same patent family

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed


Date of the actual completion of the international search

26 DECEMBER 2016 (26.12.2016)

Date of issuing of the international search report;

05 JANUARY 2017 (05.01.2017)

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— 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/011063

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
wo 20 15- 115822 A1	06/08/20 15	KR 10-20 16-0 105843 A US 20 16-337889 A1	07/09/20 16 17 / 11 /20 16
Wo 20 15—020460 A1	12/02/20 15	CN 105432 137 A EP 303 1286 A1 US 20 16-1 98329 A1	23/03/20 16 15/06/20 16 07/07/20 16

A. 발명이 속하는 기술분류 (국제특허분류(IPC))
H04W 76/02(2009.01)i, H04W 8/00(2009.01)i, H04W 92/18(2009.01)i, H04W 88/02(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌 (국제 특허분류를 기재)
H04W 76/02 ; H04W 48/16 ; H04W 24/10 ; H04W 8/00 ; H04W 92/18 ; H04W 88/02

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록 실용신안공보 및 한국공개실용신안공보 : 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록 실용신안공보 및 일본공개실용신안공보 : 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스 (데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS (특허청 내부 검색시스템) & 키워드 : ProSe , relay UE, PC5, discovery


C. 관련 문헌

카테고리	인용 문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	3GPP TR 23.779 V0.4.0, '3GPP; TSG-SA; Study on architectural enhancements to support MCPTT services (Release 13)', 2014.12.02 페이지 20-23 참조.	1, 2, 4, 5, 7-9, 11, 12, 14
Y		6, 13
A		3, 10
Y	3GPP TR 23.713 V13.0.0, '3GPP; TSG-SA; Study on extended architecture support for proximity-based services (Release 13)', 2015.09.22 페이지 39-41 참조.	6, 13
A	CATT, 'Correction of TTL related to the discovery filter', S2-150297, SA WG2 Meeting #107, Sorrento, Italy, 2015.01.20 페이지 1-3 참조.	1-14
A	WO 2015-115822 AI (엘지전자 주식회사) 2015.08.06 단락 [0239]- [0252]; 및 도면 14 참조.	1-14
A	WO 2015-020460 AI (LG ELECTRONICS INC.) 2015.02.12 단락 [0079]- [0100]; 및 도면 7, 8 참조.	1-14

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

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:	"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌	"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 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.
"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌	"&" 동일한 대응특허 문헌에 속하는 문헌
"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌	
"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌	

국제조사의 실제 완료일 2016년 12월 26일 (26.12.2016)	국제조사보고서 발송일 2017년 01월 05일 (05.01.2017)
--	---

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

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2015-115822 A1	2015/08/06	KR 10-2016-0105843 A US 2016-337889 AI	2016/09/07 2016/11/17
WO 2015-020460 AI	2015/02/12	CN 105432137 A EP 3031286 AI US 2016-198329 AI	2016/03/23 2016/06/15 2016/07/07