

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 11월 24일 (24.11.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/186414 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 4/06 (2009.01) H04W 88/04 (2009.01)
H04W 76/00 (2009.01) H04W 8/00 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/005173
- (22) 국제출원일: 2016년 5월 16일 (16.05.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/161,888 2015년 5월 15일 (15.05.2015) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김래영 (KIM, Laeyoung); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 이영대 (LEE, Youngdae); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 류진숙 (RYU, Jinsook); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김현숙 (KIM, Hyunsook); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김재현 (KIM, Jaehyun); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19, LG 전자 특허

센터, Seoul (KR). 김태훈 (KIM, Taehun); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 05556 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK 특허법률사무소, Seoul (KR).

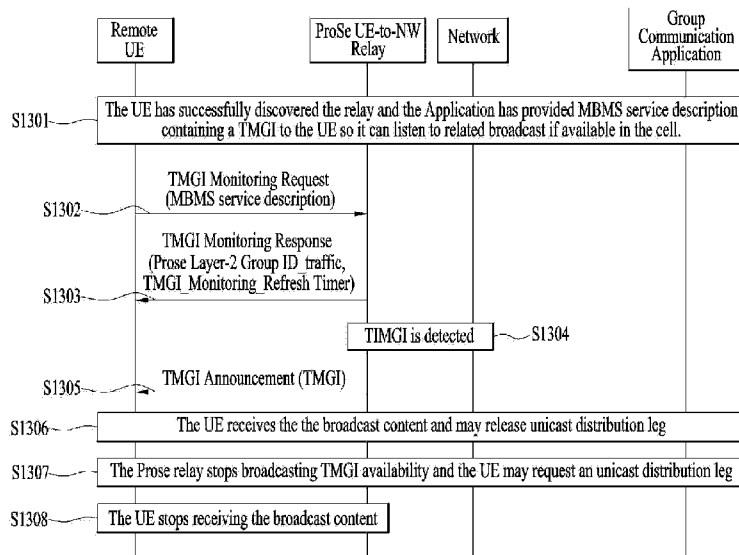
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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, 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),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR PROVIDING BROADCAST SERVICE IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭 : 무선 통신 시스템에서 브로드캐스트 서비스를 제공하는 방법 및 이를 위한 장치



(57) Abstract: An embodiment of the present invention relates to a method for providing a broadcast service to a remote UE by a relay UE in a wireless communication system, the method comprising the steps of: receiving a TMGI monitoring request from a remote UE; and determining whether to provide a service to the remote UE on the basis of information included in the TMGI monitoring request, wherein the TMGI monitoring request includes a TMGI and an MBMS SAI, and the relay UE provides a broadcast service to the remote UE when the MBMS SAI corresponds to an SAI received from system information.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2016/186414 A1



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))

본 발명의 일 실시예는, 무선통신시스템에서 릴레이 UE가 리모트 UE에게 브로드캐스트 서비스를 제공하는 방법에 있어서, 리모트 UE로부터 TMGI 모니터링 요청을 수신하는 단계; 및 상기 TMGI 모니터링 요청에 포함된 정보들에 기초하여, 상기 리모트 UE에게 서비스를 제공할지 여부를 결정하는 단계를 포함하며, 상기 TMGI 모니터링 요청은 TMGI 및 MBMS SAI를 포함하며, 상기 릴레이 UE는 상기 MBMS SAI가 시스템정보에서 수신된 SAI에 해당되는 경우, 상기 리모트 UE에게 브로드캐스트 서비스를 제공하는, 브로드캐스트 서비스 제공 방법이다.

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 브로드캐스트 서비스를 제공하는 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 이하의 설명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 구체적으로는 브로드캐스트 서비스를 제공하는 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 릴레이 노드가 브로드캐스트 서비스를 제공하는 방법을 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 일 실시예는, 무선통신시스템에서 릴레이 UE가 리모트 UE에게 브로드캐스트 서비스를 제공하는 방법에 있어서, 리모트 UE로부터 TMGI 모니터링 요청을 수신하는 단계; 및 상기 TMGI 모니터링 요청에 포함된 정보들에 기초하여, 상기 리모트 UE에게 서비스를 제공할지 여부를 결정하는 단계를 포함하며, 상기 TMGI 모니터링 요청은 TMGI 및 MBMS SAI를 포함하며, 상기 릴레이 UE는 상기 MBMS SAI가 시스템정보에서 수신된 SAI에 해당되는 경우, 상기 리모트 UE에게 브로드캐스트 서비스를 제공하는, 브로드캐스트 서비스 제공 방법이다.
- [6] 무선 통신 시스템에서 브로드캐스트 서비스를 제공하는 릴레이 단말 장치에 있어서, 송수신 장치; 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 리모트 UE로부터 TMGI 모니터링 요청을 수신하고, 상기 TMGI 모니터링 요청에 포함된

정보들에 기초하여, 상기 리모트 UE에게 서비스를 제공할지 여부를 결정하며, 상기 TMGI 모니터링 요청은 TMGI 및 MBMS SAI를 포함하며, 상기 릴레이 UE는 상기 MBMS SAI가 시스템정보에서 수신된 SAI에 해당되는 경우, 상기 리모트 UE에게 브로드캐스트 서비스를 제공하는, 릴레이 단말 장치이다.

- [7] 상기 TMGI 모니터링 요청에 포함된 TMGI 및 MBMS SAI는 상기 리모트 UE가 획득한 서비스 디스크립션에 포함된 것일 수 있다.
- [8] 상기 서비스 디스크립션은 그룹 커뮤니케이션 애플리케이션이 전송한 것일 수 있다.
- [9] 상기 시스템정보는 systeminformationblock 15일 수 있다.
- [10] 상기 릴레이 UE는 상기 리모트 UE로 ProSe Layer 2 Group ID를 포함하는 TMGI 모니터링 응답을 전송할 수 있다.
- [11] 상기 TMGI 및 MBMS SAI는 하나의 정보 세트를 구성하며, 상기 TMGI 모니터링 요청은 상기 정보 세트 복수개를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [12] 본 발명에 따르면, 릴레이 UE가 효율적으로 브로드캐스트 서비스를 제공할지 판단하고 이를 수행할 수 있다.
- [13] 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

- [14] 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.
- [15] 도 1은 EPC(Evolved Packet Core)를 포함하는 EPS(Evolved Packet System)의 개략적인 구조를 나타내는 도면이다.
- [16] 도 2는 일반적인 E-UTRAN과 EPC의 아키텍처를 나타낸 예시도이다.
- [17] 도 3은 제어 평면에서의 무선 인터페이스 프로토콜의 구조를 나타낸 예시도이다.
- [18] 도 4는 사용자 평면에서의 무선 인터페이스 프로토콜의 구조를 나타낸 예시도이다.
- [19] 도 5는 랜덤 액세스 과정을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [20] 도 6은 무선자원제어(RRC) 계층에서의 연결 과정을 나타내는 도면이다.
- [21] 도 7은 EPS를 통한 데이터 경로를 나타낸다.
- [22] 도 8 내지 도 9는 직접 모드에서 데이터 경로를 나타낸다.
- [23] 도 10은 ProSe UE-Network 릴레이 절차를 나타낸다.
- [24] 도 11 Pre-established MBMS 베어러의 사용을 설명하기 위한 도면이다.
- [25] 도 12는 TMGI를 설명하기 위한 도면이다.

[26] 도 13 내지 도 14는 본 발명의 일 실시예에 브로드캐스트 서비스 관련 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[27] 도 15는 본 발명의 실시예에 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 관련하여 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예들 중 본 발명의 기술적 사상을 명확히 드러내기 위해 설명하지 않은 단계들 또는 부분들은 상기 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다.

[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] - Remote UE: UE-to-Network Relay 동작에서는 E-UTRAN에 의해 서비스 받지 않고 ProSe UE-to-Network Relay를 통해 EPC 네트워크에 연결되는, 즉 PDN 연결을 제공받는 ProSe-enabled 퍼블릭 세이프티 단말이며, UE-to-UE Relay 동작에서는 ProSe UE-to-UE Relay를 통해 다른 ProSe-enabled 퍼블릭 세이프티

- 단말과 통신하는 ProSe-enabled 퍼블릭 세이프티 단말.
- [61] - 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.
- [62] - 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.
- [63] - Proximity: 디스커버리와 커뮤니케이션에서 각각 정의되는 proximity 판정 기준을 만족하는 것
- [64] - 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.
- [65] - USD(User Service Description): 애플리케이션/서비스 레이어는 각 MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Service) 서비스를 위한 TMGI(Temporary Mobile Group Identity), 세션의 시작 및 종료 시간, frequencies, MBMS 서비스 지역에 속하는 MBMS service area identities(MBMS SAIs) 정보 등을 USD에 담아 단말에게 전송한다. 자세한 사항은 3GPP TS 23.246 내용을 참고하기로 한다.
- [66] - 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 또는 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]
- [67] - MBSFN(MBMS Single Frequency Network): 어떠한 지역을 커버하는 그룹핑된 다수 셀에 동일한 waveform을 동시에 전송함으로써 구현되는 simulcast 전송 기술.
- [68] EPC(Evolved Packet Core)
- [69] 도 1은 EPC(Evolved Packet Core)를 포함하는 EPS(Evolved Packet System)의 개략적인 구조를 나타내는 도면이다.
- [70] 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.

- [71] 구체적으로, EPC는 3GPP LTE 시스템을 위한 IP 이동 통신 시스템의 코어 네트워크(Core Network)이며, 패킷-기반 실시간 및 비실시간 서비스를 지원할 수 있다. 기존의 이동 통신 시스템(즉, 2 세대 또는 3 세대 이동 통신 시스템)에서는 음성을 위한 CS(Circuit-Switched) 및 데이터를 위한 PS(Packet-Switched)의 2 개의 구별되는 서브-도메인을 통해서 코어 네트워크의 기능이 구현되었다. 그러나, 3 세대 이동 통신 시스템의 진화인 3GPP LTE 시스템에서는, CS 및 PS의 서브-도메인들이 하나의 IP 도메인으로 단일화되었다. 즉, 3GPP LTE 시스템에서는, IP 캐퍼빌리티(capability)를 가지는 단말과 단말 간의 연결이, IP 기반의 기지국(예를 들어, eNodeB(evolved Node B)), EPC, 애플리케이션 도메인(예를 들어, IMS(IP Multimedia Subsystem))을 통하여 구성될 수 있다. 즉, EPC는 단-대-단(end-to-end) IP 서비스 구현에 필수적인 구조이다.
- [72] 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.
- [73] 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.
- [74] 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.
- [75] 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.
- [76] 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.
- [77] SGSN은 다른 3GPP 네트워크(예를 들어, GPRS 네트워크)에 대한 사용자의 이동성 관리 및 인증(authentication)과 같은 모든 패킷 데이터를 핸들링한다.
- [78] ePDG는 신뢰되지 않는 비-3GPP 네트워크(예를 들어, I-WLAN, WiFi 핫스팟(hotspot) 등)에 대한 보안 노드로서의 역할을 한다.
- [79] 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.
- [80] 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.

[81] [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.)

[82] 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.

[83] 도 2는 일반적인 E-UTRAN과 EPC의 아키텍처를 나타낸 예시도이다.

[84] 도시된 바와 같이, eNodeB는 RRC(Radio Resource Control) 연결이 활성화되어

있는 동안 게이트웨이로의 라우팅, 페이징 메시지의 스케줄링 및 전송, 브로드캐스터 채널(BCH)의 스케줄링 및 전송, 업링크 및 다운링크에서의 자원을 UE에게 동적 할당, eNodeB의 측정을 위한 설정 및 제공, 무선 베어러 제어, 무선 허가 제어(radio admission control), 그리고 연결 이동성 제어 등을 위한 기능을 수행할 수 있다. EPC 내에서는 페이징 발생, LTE_IDLE 상태 관리, 사용자 평면이 암호화, SAE 베어러 제어, NAS 시그널링의 암호화 및 무결성 보호 기능을 수행할 수 있다.

- [85] 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.
- [86] 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.
- [87] 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.
- [88] 이하에서, 상기 도 3에 도시된 제어 평면의 무선프로토콜과, 도 4에 도시된 사용자 평면에서의 무선 프로토콜의 각 계층을 설명한다.
- [89] 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.
- [90] 물리채널(Physical Channel)은 시간축 상에 있는 여러 개의 서브프레임과 주파수축 상에 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.
- [91] 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.

- [92] 제2계층에는 여러 가지 계층이 존재한다.
- [93] 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.
- [94] 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.
- [95] 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.
- [96] 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.
- [97] 상기 단말의 RRC와 무선망의 RRC계층 사이에 RRC 연결(RRC connection)이 있을 경우, 단말은 RRC연결상태(Connected Mode)에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC유휴 모드(Idle Mode)에 있게 된다.
- [98] 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.

- [99] 사용자가 단말의 전원을 맨 처음 켜었을 때, 단말은 먼저 적절한 셀을 탐색한 후 해당 셀에서 RRC 연결을 맺고, 핵심망에 단말의 정보를 등록한다. 이후, 단말은 RRC_IDLE 상태에 머무른다. RRC_IDLE 상태에 머무르는 단말은 필요에 따라서 셀을 (재)선택하고, 시스템 정보(System information)나 페이징 정보를 살펴본다. 이를 셀에 캠프 온(Camp on)한다고 한다. RRC_IDLE 상태에 머물러 있던 단말은 RRC 연결을 맺을 필요가 있을 때 비로소 RRC 연결 과정 (RRC connection procedure)을 통해 E-UTRAN의 RRC와 RRC 연결을 맺고 RRC_CONNECTED 상태로 천이한다. RRC_IDLE 상태에 있던 단말이 RRC 연결을 맺을 필요가 있는 경우는 여러 가지가 있는데, 예를 들어 사용자의 통화 시도, 데이터 전송 시도 등이 필요하다거나, 아니면 E-UTRAN으로부터 페이징 메시지를 수신한 경우 이에 대한 응답 메시지 전송 등을 들 수 있다.
- [100] 상기 RRC 계층 상위에 위치하는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 연결관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management)등의 기능을 수행한다.
- [101] 아래는 도 3에 도시된 NAS 계층에 대하여 상세히 설명한다.
- [102] NAS 계층에 속하는 eSM (evolved Session Management)은 Default Bearer 관리, Dedicated Bearer 관리와 같은 기능을 수행하여, 단말이 망으로부터 PS 서비스를 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 GBR 또는 Non-GBR의 QoS 특성을 가지는 bearer를 할당 받을 수 있다.
- [103] 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.
- [104] 도 5는 3GPP LTE에서 랜덤 액세스 과정을 나타낸 흐름도이다.

- [105] 랜덤 액세스 과정은 UE가 기지국과 UL 동기를 얻거나 UL 무선자원을 할당받기 위해 사용된다.
- [106] 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.
- [107] 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.
- [108] 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.
- [109] 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.
- [110] 도 6은 무선자원제어(RRC) 계층에서의 연결 과정을 나타낸다.
- [111] 도 6에 도시된 바와 같이 RRC 연결 여부에 따라 RRC 상태가 나타나 있다. 상기 RRC 상태란 UE의 RRC 계층의 엔티티(entity)가 eNodeB의 RRC 계층의 엔티티와 논리적 연결(logical connection)이 되어 있는가 아닌가를 말하며, 연결되어 있는 경우는 RRC 연결 상태(connected state)라고 하고, 연결되어 있지 않은 상태를 RRC 유희 모드(idle state)라고 부른다.
- [112] 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 유희 모드(idle state)의 UE는 eNodeB가 파악할 수는 없으며, 셀 보다 더 큰 지역 단위인 트래킹 지역(Tracking Area) 단위로 핵심망(Core Network)이 관리한다. 상기 트래킹 지역(Tracking Area)은 셀들의 집합단위이다. 즉, 유희 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.
- [113] 사용자가 UE의 전원을 맨 처음 켰을 때, 상기 UE는 먼저 적절한 셀을 탐색한 후 해당 셀에서 유희 모드(idle state)에 머물러 있다. 상기 유희 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.

- [114] 상기 유희 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.
- [115] 유희 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.
- [116] 1) 유희 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.
- [117] 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.
- [118] 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.
- [119] ProSe (Proximity Service)
- [120] Prose서비스는 물리적으로 근접한 장치 사이의 디스커버리 및 상호 직접적인 커뮤니케이션 또는 기지국을 통한 커뮤니케이션 또는 제 3의 장치를 통한 커뮤니케이션이 가능한 서비스를 의미한다.
- [121] 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.
- [122] 도 8은 Prose에 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.
- [123] 도 9는 Prose에 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.

- [124] 한편 3GPP Release 13에서는 backhaul (즉, core network)과의 연결이 없는/끊어진 E-UTRAN 및 backhaul과의 연결이 제한적인 E-UTRAN에서의 이동통신 서비스를 제공하기 위한 솔루션을 스테디 중에 있다. (3GPP SP-140714) 상기와 같이 backhaul (즉, core network)과의 연결이 없는/끊어진 E-UTRAN 및 backhaul과의 연결이 제한적인 E-UTRAN을 isolated E-UTRAN이라 부르며, 특히 이러한 isolated E-UTRAN에서의 이동통신 서비스는 Public Safety 단말/시나리오를 위한 바, 이러한 isolated E-UTRAN의 동작을 IOPS(Isolated E-UTRAN Operation for Public Safety)라 명명하고 있다. IOPS는 ?No backhaul?, ?Limited bandwidth signalling only backhaul?, ?Limited bandwidth signalling and user data backhaul? 등의 경우를 가정한다.
- [125] 도 10은 리모트 UE가 UE-to-Network Relay를 탐색하여 서로 One-to-One Direct Communication을 형성함으로써 네트워크로의 연결 서비스를 준비하는 과정을 예시한 것으로, 보다 상세한 내용은 TR 23.713에 의해 참조될 수 있다.
- [126] 단계 S1001에서, UE-to-Network Relay는 초기 E-UTRAN 어태치 과정 및/또는 릴레이를 위한 PDN 연결 수립을 수행한다. IPv6 case에서, 릴레이는 prefix delegation function 으로부터 IPv6 prefix를 얻는다.
- [127] 단계 S1002에서, 리모트 UE는 모델 A 디스커버리 또는 모델 B 디스커버리를 통해 UE-Network Relay의 디스커버리를 수행한다.
- [128] 모델 A 디스커버리는 어나운싱 UE가 자신의 존재를 근접 UE들에게 알리는 동작을 하고, 모니터링 UE가 관심이 있는 정보를 알리는 어나운싱 UE가 근접 위치에 있는지 모니터링하는 형태의 직접 디스커버리이다. 모델 B 디스커버리는 Discoverer UE가 탐색하고자 하는 정보를 포함하여 요청을 전송하면 상기 요청에 관련된 정보를 포함하여 Discoveree UE가 응답을 하는 형태의 직접 디스커버리이다.
- [129] 단계 S1003에서, 리모트 UE는 UE-to-Network Relay를 선택하고, One-to-One Communication을 위한 연결을 수립한다.
- [130] 단계 S1004에서, PC5 상에서 IPv6가 사용될 때 리모트 UE는 IPv6 Stateless Address auto-configuration을 수행한다. 리모트 UE는 Destination Layer-2 ID를 사용하여 네트워크로 Router Solicitation message를 전송한다. Router Advertisement messages는 할당된 IPv6 prefix를 포함한다. 리모트 UE가 Router Advertisement message를 수신한 후, IPv6 Stateless Address auto-configuration 을 통해 full IPv6 address를 구성한다. 그러나, 리모트 UE는 interface identifier 를 생성하기 위한 기저로써, TS 23.003에 정의된 어떤 identifiers도 사용해선 안된다. 프라이버시를 위해, 리모트 UE는 네트워크에 involving 되지 않으면서, full IPv6 address 를 생성하기 위해 사용되는 interface identifier를 변경한다. 리모트 UE는 패킷을 전송하는 동안 auto-configured IPv6 address를 사용하여야만

한다.

- [131] 단계 S1005에서, PC5 상에서 IPv4가 사용될 때 리모트 UE는 DHCPv4 를 사용한다. 리모트 UE는 Destination Layer-2 ID를 사용하여, DHCPv4 디스커버리 메시지를 전송하여야만 한다. DHCPv4 서버로 동작하는 릴레이는 할당된 Remote UE IPv4 address 와 함께 DHCPv4 Offer를 전송한다. 리모트 UE가 lease offer를 수신하면 수신된 received IPv4 address 를 포함하는 DHCP REQUEST message를 전송한다. DHCPv4 서버로 동작하는 릴레이는 lease duration 및 클라이언트가 요청한 구성 정보를 포함하는 DHCPACK 메시지를 리모트 UE로 전송한다. DHCPACK 메시지를 수신하면 리모트 UE는 TCP/IP 구성 프로세스를 완료한다.
- [132] 도 11은 Pre-established MBMS 베어러의 사용을 설명하기 위한 도면이다. 도 11을 참조하면, 단계 S1101에서 GCS AS (Group Communication Service Application Server)는 그룹 커뮤니케이션 세션을 위한 MBMS 베어러를 미리 수립한다. BM-SC는 GCS AS에게 MBMS 베어러에 관련된 MBMS 서비스 디스크립션을 돌려보낸다. 단계 S1102에서, UE는 GCS AS 와의 그룹 커뮤니케이션 세션을 수립한다. GCS AS는 UE로의 MBMS 베어러 서비스에 연관된 서비스 디스크립션을 전송한다. UE는 서비스 디스크립션으로부터 MBMS bearer(s) 를 가리키는 TMGI(s)를 얻는다. 단계 S1103에서, UE는 TMGI를 위한, 수신된 MBSFN 브로드캐스트의 MCCH와 MSI를 모니터링 한다. 단계 S1104에서, MCCH상에서 검출된 TMGI를 가지고, UE는 MSI와 TMGI에 상응하는 MTCH 상에서 수신된 DL 데이터를 모니터링 한다.
- [133] 한편, TMGI 정보는 TS 24.008의 10.5.6.13절에서 참고할 수 있다. TMGI는 MBMS에서 그룹 페이징을 위한 것으로써, 도 12에 예시된 것과 같을 수 있다.
- [134] 이하에서는 상술한 설명에 기초하여, 도 13을 참조하여, 본 발명의 각 실시예들에 의한 MBMS 서비스 제공 방법에 대해 살펴본다. 도 13의 각 네트워크 노드들의 관계는 도 14에 예시된 바와 같을 수 있다. 다만, 도 14는 설명의 편의를 위한 예시일 뿐이며, 도 13 및 이에 대한 설명이 도 14의 노드 위치, 구성, 네트워크 환경 등에 종속되는 것은 아니다. 도 14에서 그룹 커뮤니케이션 애플리케이션은 애플리케이션 도메인에 위치하며 통상적으로는 이동통신 사업자에게 속하지 않고 써드파티 애플리케이션 서버에 위치할 수 있다. 리모트 UE는 커버리지 밖에 위치할 수 있고, 따라서 eNB로부터 시스템 정보를 수신하지 못한다. 도 14에 예시된 바와 같이 TMGI에 관련된 eMBMS 트래픽, 즉 Broadcast contents는 이하에서 설명에 따라, 릴레이 UE로부터 리모트 UE로, ProSe Layer-2 Group ID 에 의해 식별되는 일 대 다 링크를 통해 릴레이될 수 있다.
- [135] 도 13을 참조하면, 리모트 UE는 릴레이 UE(ProSe UE-to-Network Relay)를 발견하고, 그룹 커뮤니케이션 애플리케이션으로부터 서비스 디스크립션(또는 Group Communication Application MBMS service description)을 수신할 수

있다(S1301). 여기서, 서비스 디스크립션은 UE가 관련된 eMBMS 콘텐츠를 수신하기 위해 사용하여야만 하는 TMGI, 주파수(frequencies) 정보 및/또는 SAIs(service area identities, 또는 MBMS SAIs)를 포함할 수 있다. TMGI는 static configuration에 의해 획득될 수도 있고 또는 Group Communication Application과 인터랙션에 의해 획득될 수도 있다. 이러한 인터랙션은 리모트 UE가 릴레이 UE에 조인하기 전 또는 조인한 후 일어날 수 있다. TMGI, radio frequency 정보, MBMS service area 정보 이외에 MBMS 수신에 필요한 다양한 정보를 획득할 수도 있다.

[136] 릴레이 UE는 리모트 UE로부터 TMGI 모니터링 요청을 수신할 수 있다(S1302). 즉, 리모트 UE는 단계 S1301에서 획득한 서비스 디스크립션을 포함하는 TMGI 모니터링 요청을 릴레이 UE로 전송할 수 있다. 즉 TMGI 모니터링 요청에 포함된 TMGI 및 MBMS SAI는 리모트 UE가 획득한 서비스 디스크립션에 포함된 것일 수 있다.

[137] 릴레이 UE는 TMGI 모니터링 요청에 포함된 정보들에 기초하여, 리모트 UE에게 서비스를 제공할지 여부를 결정할 수 있다. 구체적으로, 릴레이 UE는 MBMS SAI가 시스템 정보(system information block 15)에서 수신된 SAI에 해당되는 경우, 리모트 UE에게 브로드캐스트 서비스를 제공할(제공하는 것으로 결정할) 수 있다. 만약, 릴레이 UE가 camp-on cell에서 리모트 UE를 위해 수신해야 하는 MBMS가 서비스되지 않는 경우, 다른 frequency에서 서비스되는지 여부를 알 수 있고, eNB로 관심있는 MBMS 서비스에 대한 indication을 전송하여 eNB는 릴레이 UE를 해당 cell로 핸드오버해 줄 수 있다

[138] 이와 같이 리모트 UE가 릴레이 UE에게 TMGI 모니터링 요청 전송 시 TMGI 뿐만 아니라 MBMS SAI도 포함시킴으로써, 릴레이 UE는 SIB15(현재의 frequency 뿐만 아니라 a list of neighboring frequencies도 포함하며, 각 frequency는 이 frequency에서 지원되는 MBMS SAI의 list를 포함)를 통해 브로드캐스트되는 MBMS SAI 정보를 가지고 리모트 UE가 요청한 MBMS 트래픽이 수신 가능한지 판단할 수 있다. 이는 종래 TMGI 모니터링 요청이 단순히 TMGI만 포함함으로써 인해, 릴레이 UE가 SIB를 받아도 TMGI와 SIB의 관계를 알 수 없어 제대로 서비스를 제공해 줄 수 없던 것에 비해 개선된 것이다.

[139] 계속해서, 릴레이 UE는 리모트 UE로 ProSe Layer 2 Group ID(또는 ProSe Layer-2 Group ID_traffic) 및/또는 TMGI_Monitoring_Refresh Timer 를 포함하는 TMGI 모니터링 응답을 전송(S1303)할 수 있다. ProSe Layer 2 Group ID는 릴레이 UE가 네트워크로부터 수신된 TMGI에 관련된 eMBMS 콘텐츠를 리모트 UE로 포워딩하는데 사용된다. TMGI_Monitoring_Refresh Timer는 타이머 만료시 리모트 UE가 TMGI monitoring request 절차를 수행하도록 하게 하기 위해 제공된다. 타이머가 만료되었는데도 리모트 UE가 TMGI 모니터링 절차를 수행하지 않고 다른 UE도 TMGI 모니터링 절차를 수행하지 않으면, 릴레이 UE는 TMGI를 모니터링하는 것과 관련된 콘텐츠를 포워딩하는 것을 중단한다.

- [140] 단계 S1304에서, 릴레이 UE는 TMGI(이는 앞선 단계에서 MBMS 서비스 디스크립션에 기초하여 모니터되길 요청된 것일 수 있다)가 검출되면, 상기 TMGI에 상응하는 ProSe Layer 2 Group ID 및 상기 검출된 TMGI를 포함하는 TMGI announcement를 브로드캐스트(S1305)한다. 이는 Direct Discovery message를 통해 이루어질 수 있다. 이는 일반적으로 TMGI_Monitoring_Refresh Timer 보다는 작고, 구성 가능한(configurable) 반복 주기로 반복될 수 있다. TMGI 값은 릴레이 선택을 위한 선호도 판정에 사용될 수 있다.
- [141] 여기서, TMGI는 앞선 단계에서 MBMS 서비스 디스크립션에 기초하여 모니터되길 요청된 것일 수 있다. 또는, TMGI는 앞선 리모트 UE의 TMGI 모니터링 요청/응답 절차와 관계없는 것일 수 있다. 즉, 특정한 리모트 UE의 TMGI 모니터링 요청/응답 절차와는 무관한, 다른 리모트 UE의 TMGI 모니터링 요청/응답 절차에 따라 검출된 것일 수 있다. 따라서, 브로드캐스트되는 ProSe Layer 2 Group ID를 수신한 리모트 UE는, TMGI 모니터링 응답을 수신하기 전에도 릴레이되는 브로드캐스트 콘텐츠를 수신할 수 있다. 또는, 리모트 UE는 상기 릴레이 UE와 D2D 링크를 맺기 전에도 릴레이되는 브로드캐스트 콘텐츠를 수신할 수 있다.
- [142] 즉, ProSe Layer-2 Group ID 정보가 리모트 UE에게 전송되는 대신 이 정보가 S1305에서 TMGI가 advertise될 때 같이 전송될 수도 있다. 또는 ProSe Layer-2 Group ID 정보를 S1303에서도 전송하고 S1305에서도 전송할 수도 있다. 이로 인해 특정 TMGI에 관심이 있는 리모트 UE가 이미 UE-to-NW Relay에 의해 advertise되고 있는 TMGI를 수신 후 TMGI monitoring 요청 동작 (S1302- S1303)을 하지 않아도 되게 된다. 어차피 UE-to-NW Relay가 상기 TMGI에 대한 MBMS 트래픽을 네트워크로부터 수신하여 상기 ProSe Layer-2 Group ID를 Layer 2 destination address로 하여 one-to-many direct communication을 통해 전송하는 바, 상기 TMGI monitoring 요청 동작을 하지 않고도 리모트 UE는 상기 MBMS traffic에 대한 수신이 가능하게 된다. TMGI_Monitoring_Refresh Timer 정보 역시 S1303 및/또는 S1305에서 전송될 수 있다.
- [143] 이와 같이, ProSe Layer 2 Group ID 및 상기 검출된 TMGI를 포함하는 TMGI announcement를 브로드캐스트함으로써, 리모트 UE가 보다 유연하고 신속하게 그룹 통신을 수행할 수 있다. 보다 상세히, 종래 리모트 UE는 PC5 interface를 통해 수신되는 패킷 중 어떤 패킷이 자신이 수신하길 원하는 TMGI에 대응하는지 알기 위해 이에 대응하는 ProSe Layer 2 Group ID를 릴레이 UE로부터 획득해야 하였다. 따라서, 리모트 UE는 릴레이 UE에게 TMGI 모니터링 요청을 하여 그에 대한 응답을 받아야 했다. 이는 릴레이 UE를 탐색하여 릴레이 UE와 one-to-one link를 맺은 후임을 전제한다. 따라서, 리모트 UE가 i) 아직 릴레이 UE를 탐색하지 못했거나, ii) 릴레이 UE와 one-to-one link를 맺기 전이거나, iii) 릴레이 UE와 TMGI Monitoring Request/Response를 주고받기 전에는 자신이 수신하고자 하는 그룹 통신을 수신하는 것이 불가능하였다.

- [144] 상기 TMGI announcement는 복수의 TMGI를 포함할 수 있다. 이 경우, 릴레이 UE가 리모트 UE를 위해 다수의 TMGI를 수신해야 하는 경우, 이를 advertise하기 위해 TMGI 마다 별도의 TMGI announcement를 전송해야 하고, 이는 PC5 radio resource 낭비를 가져왔던 문제를 해결할 수 있다. 또한, 릴레이 UE는 PC5 interface를 통한 송신 및 수신과 LTE-Uu interface를 통한 송신 및 수신을 모두 수행해야 하는데 이는 동시에 수행할 수 없는 바, 주기적으로 전송해야 하는 TMGI announcement가 많아질 경우, 다른 송수신 (예, 실제 그룹통신 트래픽)에 지장을 줄 수 있던 문제도 해결할 수 있다.
- [145] 상기 TMGI announcement 메시지에 TMGI 정보가 포함될 때, PLMN ID (즉, MCC+MNC)가 포함되지 않을 수도 있다. 또는 MCC와 MNC 중 하나만 포함될 수도 있다. 다수의 TMGI 정보를 포함시킬 때, PLMN ID가 동일한 TMGI에 대해서는 PLMN ID를 한번만 포함시키고, 각 TMGI를 구성하는 MBMS Service ID 부분만 각각 포함시킬 수도 있다. 다수의 TMGI 정보를 포함시킬 때, MCC가 동일한 TMGI에 대해서는 MCC를 한번만 포함시키고, 각 TMGI를 구성하는 나머지 부분을 각각 포함시킬 수도 있다. 다수의 TMGI 정보를 포함시킬 때, MNC가 동일한 TMGI에 대해서는 MNC를 한번만 포함시키고, 각 TMGI를 구성하는 나머지 부분을 각각 포함시킬 수도 있다.
- [146] 계속해서, 단계 S1306에서, UE가 단계 S1305의 어나운스먼트를 검출하고, 연속적으로 Prose Layer-2 Group ID 에 연관된 PC5 ProSe 일 대 다 링크 상에서 브로드캐스트 콘텐츠를 수신하기 시작할 수 있다. 이 경우, GCS AS와의 unicast distribution leg는 릴리즈될 수 있다.
- [147] 단계 S1307에서 TMGI의 로스를 검출한 경우, 릴레이 UE는 TMGI의 가용성을 브로드캐스팅하는 것을 중단한다. 오히려, TMGI 로스 검출을 하기 위해, 로스를 알림을 전송할 수 있다. UE는 GCS AS로부터의 unicast distribution leg를 요청할 수 있다.
- [148] 단계 S1308에서, UE는 Prose Layer-2 Group ID 에 연관된 PC5 ProSe 일 대 다 링크 상에서 브로드캐스트 콘텐츠의 수신을 중단할 수 있다.
- [149] 본 발명은 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.
- [150] 도 15는 본 발명의 일례에 따른 단말 장치 및 네트워크 노드 장치에 대한 바람직한 실시예의 구성을 도시한 도면이다.
- [151] 도 15를 참조하여 본 발명에 따른 단말 장치(100)는, 송수신장치(110), 프로세서(120) 및 메모리(130)를 포함할 수 있다. 송수신장치(110)은 외부 장치로 각종 신호, 데이터 및 정보를 송신하고, 외부 장치로 각종 신호, 데이터 및 정보를 수신하도록 구성될 수 있다. 단말 장치(100)는 외부 장치와 유선 및/또는

- 무선으로 연결될 수 있다. 프로세서(120)는 단말 장치(100) 전반의 동작을 제어할 수 있으며, 단말 장치(100)가 외부 장치와 송수신할 정보 등을 연산 처리하는 기능을 수행하도록 구성될 수 있다. 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.
- [152] 도 15를 참조하면 본 발명에 따른 네트워크 노드 장치(200)는, 송수신장치(210), 프로세서(220) 및 메모리(230)를 포함할 수 있다. 송수신장치(210)은 외부 장치로 각종 신호, 데이터 및 정보를 송신하고, 외부 장치로 각종 신호, 데이터 및 정보를 수신하도록 구성될 수 있다. 네트워크 노드 장치(200)는 외부 장치와 유선 및/또는 무선으로 연결될 수 있다. 프로세서(220)는 네트워크 노드 장치(200) 전반의 동작을 제어할 수 있으며, 네트워크 노드 장치(200)가 외부 장치와 송수신할 정보 등을 연산 처리하는 기능을 수행하도록 구성될 수 있다. 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.
- [153] 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.
- [154] 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.
- [155] 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.
- [156] 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.
- [157] 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

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

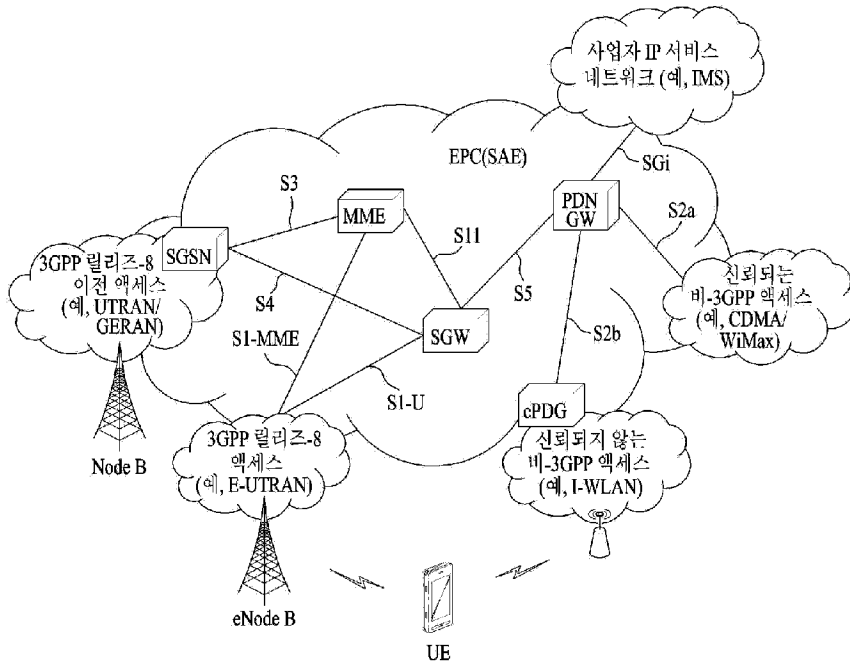
청구범위

- [청구항 1] 무선통신시스템에서 릴레이 UE(User equipment)가 리모트 UE에게 브로드캐스트 서비스를 제공하는 방법에 있어서, 리모트 UE로부터 TMGI(Temporary Mobile Group Identity) 모니터링 요청을 수신하는 단계; 및 상기 TMGI 모니터링 요청에 포함된 정보들에 기초하여, 상기 리모트 UE에게 서비스를 제공할지 여부를 결정하는 단계; 를 포함하며, 상기 TMGI 모니터링 요청은 TMGI 및 MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Service) SAI(service area identitie) 를 포함하며, 상기 릴레이 UE는 상기 MBMS SAI가 시스템정보에서 수신된 SAI에 해당되는 경우, 상기 리모트 UE에게 브로드캐스트 서비스를 제공하는, 브로드캐스트 서비스 제공 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 TMGI 모니터링 요청에 포함된 TMGI 및 MBMS SAI는 상기 리모트 UE가 획득한 서비스 디스크립션에 포함된 것인, 브로드캐스트 서비스 제공 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 서비스 디스크립션은 그룹 커뮤니케이션 애플리케이션이 전송한 것인, 브로드캐스트 서비스 제공 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 시스템정보는 systeminformationblock 15인, 브로드캐스트 서비스 제공 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 릴레이 UE는 상기 리모트 UE로 ProSe Layer 2 Group ID를 포함하는 TMGI 모니터링 응답을 전송하는, 브로드캐스트 서비스 제공 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 TMGI 및 MBMS SAI는 하나의 정보 세트를 구성하며, 상기 TMGI 모니터링 요청은 상기 정보 세트 복수개를 포함하는, 브로드캐스트 서비스 제공 방법.
- [청구항 7] 무선 통신 시스템에서 브로드캐스트 서비스를 제공하는 릴레이 단말 장치에 있어서, 송수신 장치; 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 리모트 UE로부터 TMGI 모니터링 요청을 수신하고, 상기 TMGI 모니터링 요청에 포함된 정보들에 기초하여, 상기 리모트 UE에게 서비스를 제공할지 여부를 결정하며,

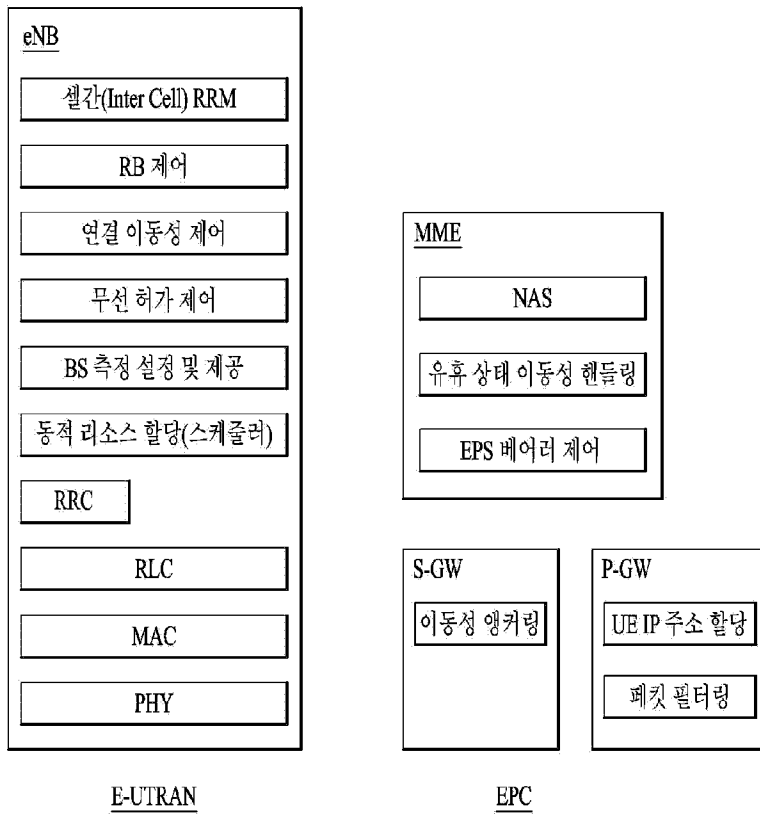
상기 TMGI 모니터링 요청은 TMGI 및 MBMS SAI 를 포함하며, 상기 릴레이 UE는 상기 MBMS SAI가 시스템정보에서 수신된 SAI에 해당되는 경우, 상기 리모트 UE에게 브로드캐스트 서비스를 제공하는, 릴레이 단말 장치.

- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 TMGI 모니터링 요청에 포함된 TMGI 및 MBMS SAI는 상기 리모트 UE가 획득한 서비스 디스크립션에 포함된 것인, 릴레이 단말 장치.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 서비스 디스크립션은 그룹 커뮤니케이션 애플리케이션이 전송한 것인, 릴레이 단말 장치.
- [청구항 10] 제7항에 있어서,
상기 시스템정보는 systeminformationblock 15인, 릴레이 단말 장치.
- [청구항 11] 제7항에 있어서,
상기 릴레이 UE는 상기 리모트 UE로 ProSe Layer 2 Group ID를 포함하는 TMGI 모니터링 응답을 전송하는, 릴레이 단말 장치.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 TMGI 및 MBMS SAI는 하나의 정보 세트를 구성하며, 상기 TMGI 모니터링 요청은 상기 정보 세트 복수개를 포함하는, 릴레이 단말 장치.

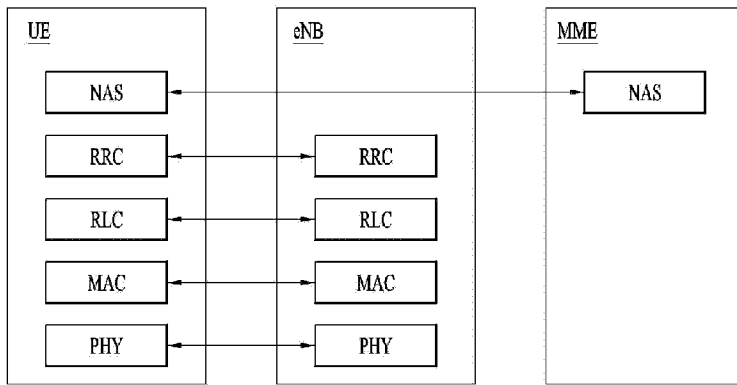
[도1]



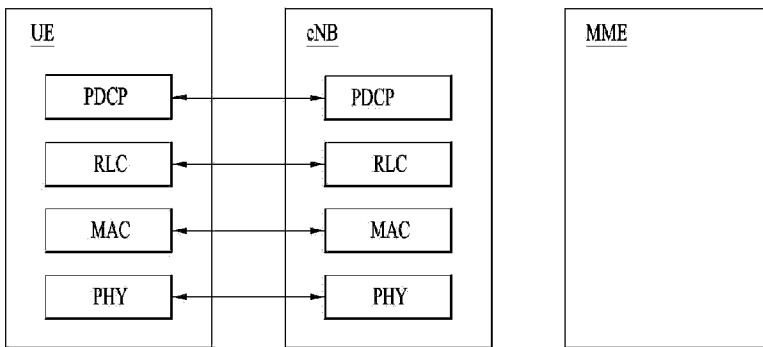
[도2]



[도3]



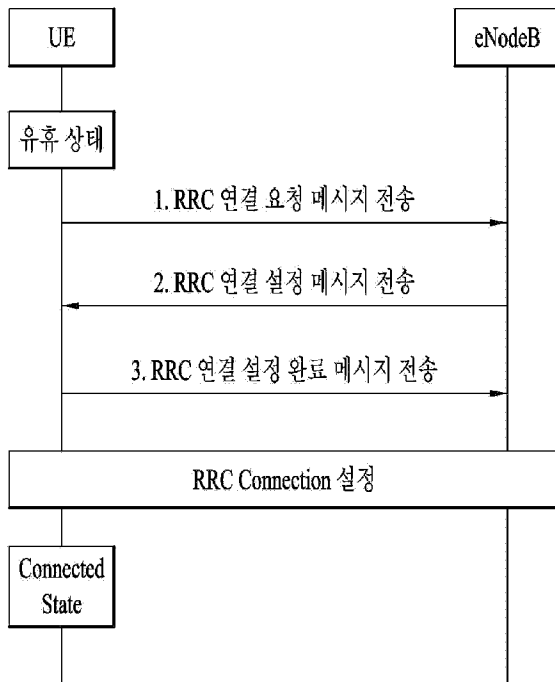
[도4]



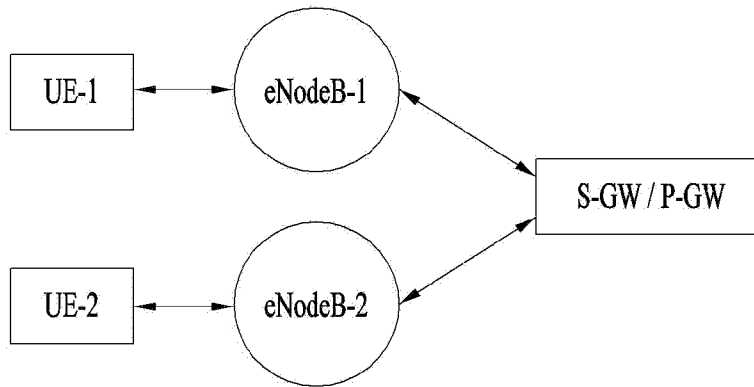
[도5]



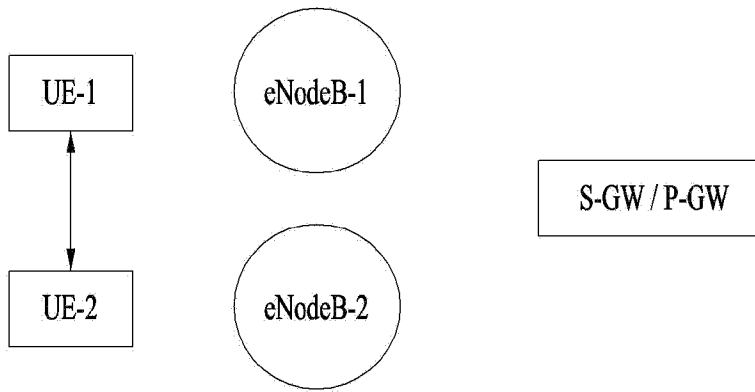
[도6]



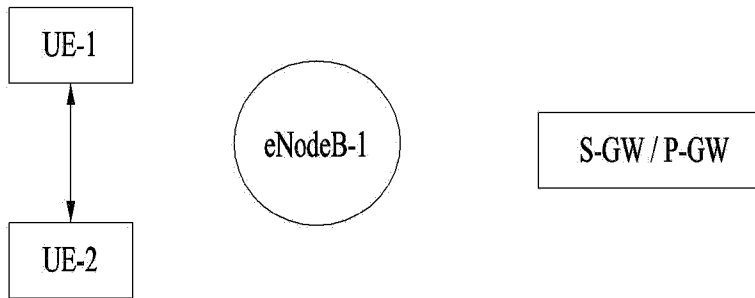
[도7]



[도8]

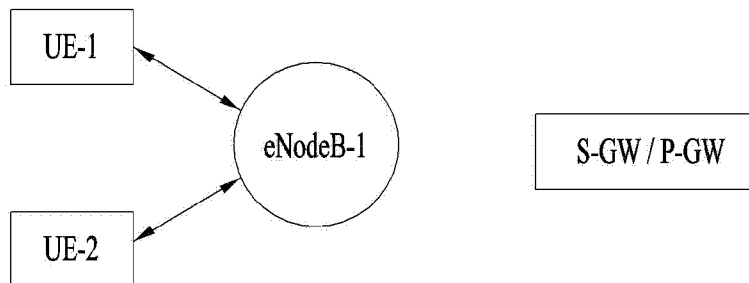


(a) UE-1과 UE-2가 서로 다른 eNodeB에 캠프 온

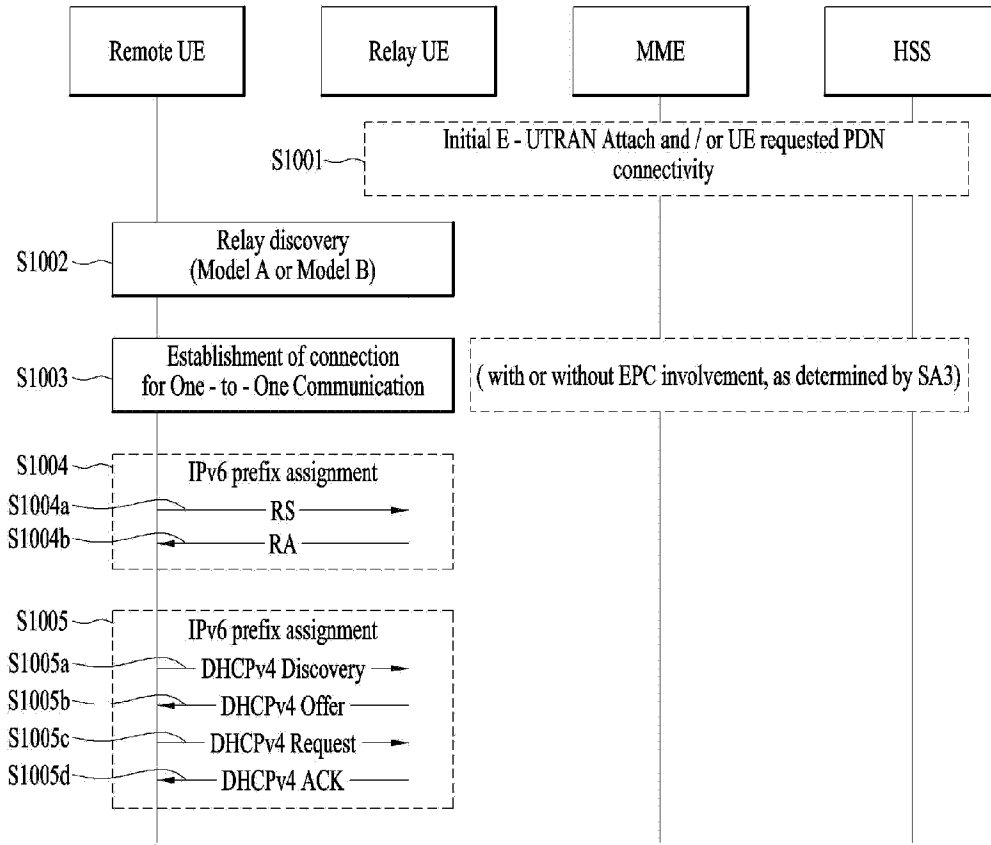


(b) UE-1과 UE-2가 같은 eNodeB에 캠프 온

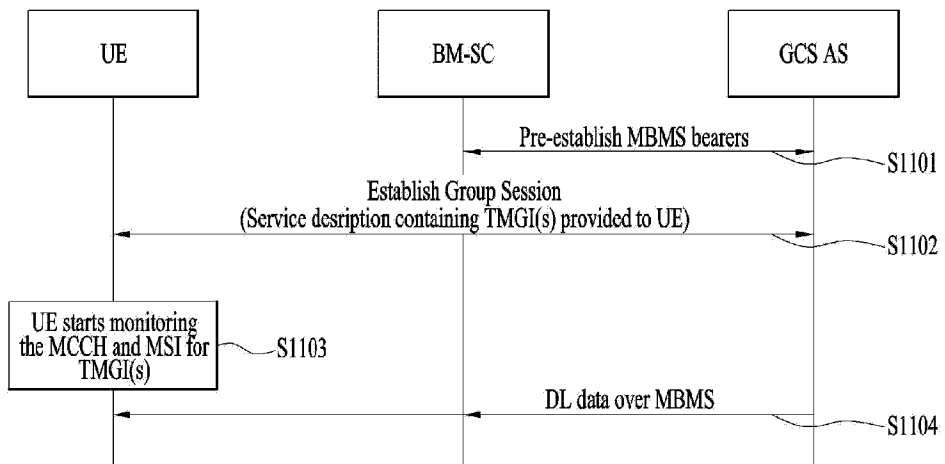
[도9]



[도 10]



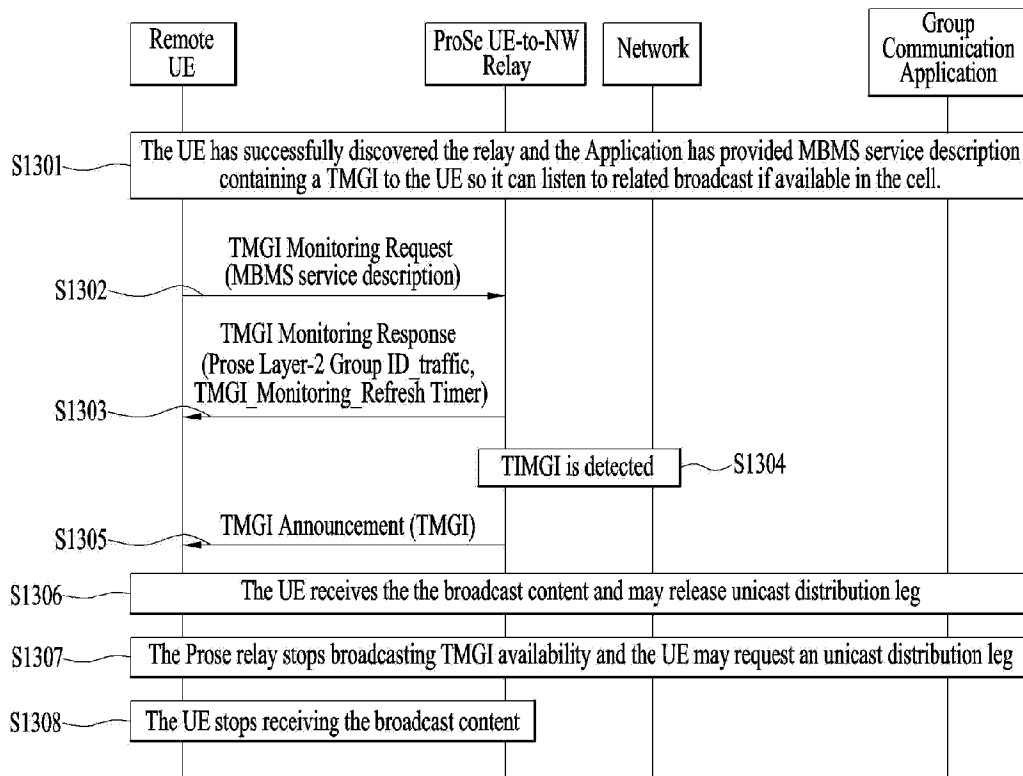
[도 11]



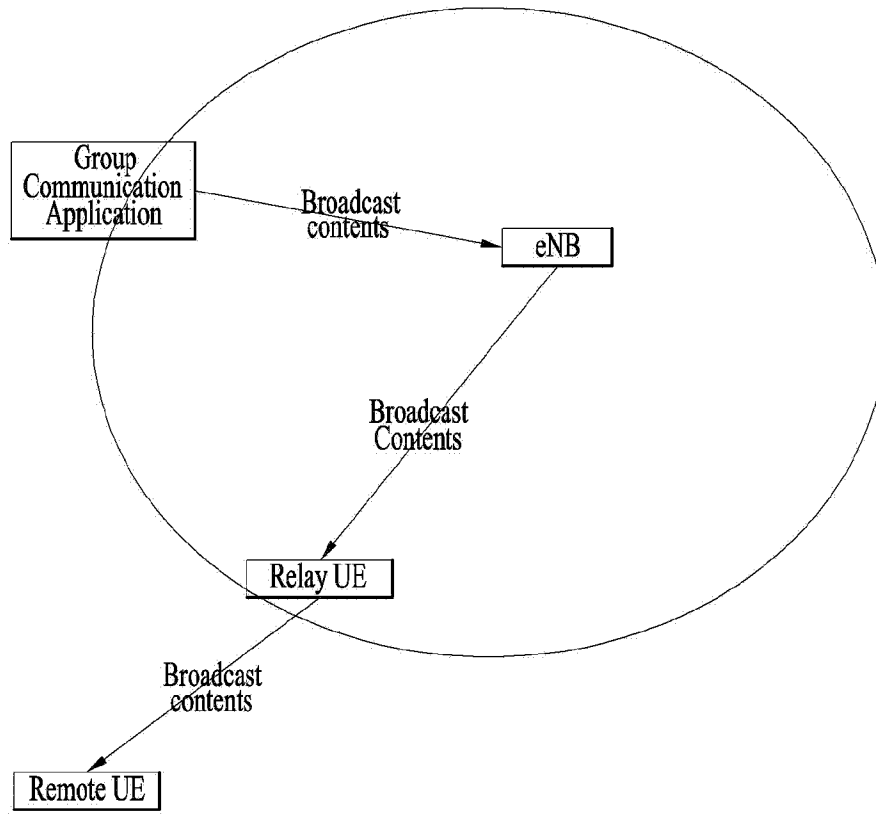
[도 12]

8	7	6	5	4	3	2	1	
Temporary Mobile Group Identity IEI								Octet 1
Length of Temporary Mobile Identity contents								Octet 2
MBMS Service ID								Octet 3
MBMS Service ID								Octet 4
MBMS Service ID								Octet 5
MCC digit 2				MCC digit 1				Octet 6*
MNC digit 3				MCC digit 3				Octet 7*
MNC digit 2				MNC digit 1				Octet 8*

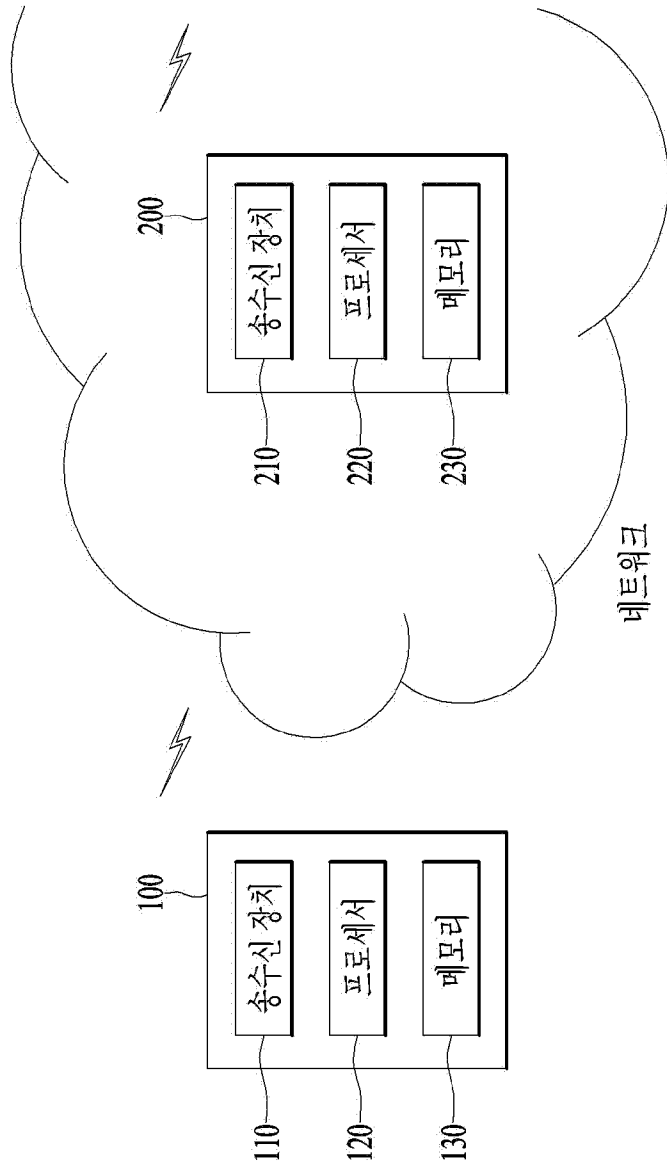
[도 13]



[도 14]



[도15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/005173

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 4/06(2009.01)i, H04W 76/00(2009.01)i, H04W 88/04(2009.01)i, H04W 8/00(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 4/06; H04W 88/06; H04W 24/10; H04W 4/02; H04W 48/14; H04W 76/00; H04W 88/04; H04W 8/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: TMGI monitoring request, MBMS SAI, relay UE, remote UE

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	HUAWEI et al., "eMBMS Traffic Relay Enhancement", S2-150829, 3GPP SA WG2 Meeting #108, San Jose Del Cabo, Mexico, 07 April 2015 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG2_Arch/TSGS2_108_Los_Cabos/Docs/S2-150829.zip) See section 1.1-1.4, 7.2.2.2; and figures 1, 7.2.2.2.1.	1-12
A	"3GPP; TSG SA; Study on Architecture Enhancements to Support Proximity-based Services (ProSe) (Release 12)", 3GPP TR 23.703 V12.0.0, 10 March 2014 (http://www.3gpp.org/DynaReport/23703.htm) See section 6.3.6.2.	1-12
A	WO 2015-064074 A1 (NEC CORPORATION) 07 May 2015 See paragraphs [0129]-[0146]; claims 1, 9; and figure 8.	1-12
A	WO 2014-126424 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 21 August 2014 See paragraphs [0271]-[0346]; claims 1, 4-5; and figure 17.	1-12
A	US 2015-0029866 A1 (HTC CORPORATION) 29 January 2015 See paragraphs [0072]-[0093]; claim 1; and figure 5.	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

01 SEPTEMBER 2016 (01.09.2016)

Date of mailing of the international search report

01 SEPTEMBER 2016 (01.09.2016)

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/KR2016/005173

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2015-064074 A1	07/05/2015	EP 2952023 A1	09/12/2015
		GB 201319196 D0	11/12/2013
WO 2014-126424 A1	21/08/2014	CN 105027607 A	04/11/2015
		CN 105027608 A	04/11/2015
		CN 105027609 A	04/11/2015
		EP 2958362 A1	23/12/2015
		EP 2958363 A1	23/12/2015
		EP 2958364 A1	23/12/2015
		JP 2016-508000 A	10/03/2016
		JP 2016-509813 A	31/03/2016
		JP 2016-509814 A	31/03/2016
		KR 10-2015-0117658 A	20/10/2015
		KR 10-2015-0118127 A	21/10/2015
		KR 10-2015-0118128 A	21/10/2015
		US 2015-0373506 A1	24/12/2015
		US 2015-0373507 A1	24/12/2015
		US 2015-0382218 A1	31/12/2015
		WO 2014-126421 A1	21/08/2014
WO 2014-126423 A1	21/08/2014		
US 2015-0029866 A1	29/01/2015	EP 2833694 A2	04/02/2015
		EP 2833694 A3	01/04/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 4/06(2009.01)I, H04W 76/00(2009.01)I, H04W 88/04(2009.01)I, H04W 8/00(2009.01)I		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 4/06; H04W 88/06; H04W 24/10; H04W 4/02; H04W 48/14; H04W 76/00; H04W 88/04; H04W 8/00 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: TMGI monitoring request, MBMS SAI, relay UE, remote UE		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	HUAWEI 등, `eMBMS traffic relay enhancement`, S2-150829, 3GPP SA WG2 Meeting #108, San Jose Del Cabo, Mexico, 2015.04.07 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG2_Arch/TSGS2_108_Los_Cabos/Docs/S2-150829.zip) 섹션 1.1-1.4, 7.2.2.2; 및 도면 1, 7.2.2.2.1 참조.	1-12
A	`3GPP; TSG SA; Study on architecture enhancements to support Proximity-based Services (ProSe) (Release 12)', 3GPP TR 23.703 V12.0.0, 2014.03.10 (http://www.3gpp.org/DynaReport/23703.htm) 섹션 6.3.6.2 참조.	1-12
A	WO 2015-064074 A1 (NEC CORPORATION) 2015.05.07 단락 [0129]-[0146]; 청구항 1, 9; 및 도면 8 참조.	1-12
A	WO 2014-126424 A1 (엘지전자 주식회사) 2014.08.21 단락 [0271]-[0346]; 청구항 1, 4-5; 및 도면 17 참조.	1-12
A	US 2015-0029866 A1 (HTC CORPORATION) 2015.01.29 단락 [0072]-[0093]; 청구항 1; 및 도면 5 참조.	1-12
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2016년 09월 01일 (01.09.2016)	국제조사보고서 발송일 2016년 09월 01일 (01.09.2016)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2015-064074 A1	2015/05/07	EP 2952023 A1 GB 201319196 D0	2015/12/09 2013/12/11
WO 2014-126424 A1	2014/08/21	CN 105027607 A CN 105027608 A CN 105027609 A EP 2958362 A1 EP 2958363 A1 EP 2958364 A1 JP 2016-508000 A JP 2016-509813 A JP 2016-509814 A KR 10-2015-0117658 A KR 10-2015-0118127 A KR 10-2015-0118128 A US 2015-0373506 A1 US 2015-0373507 A1 US 2015-0382218 A1 WO 2014-126421 A1 WO 2014-126423 A1	2015/11/04 2015/11/04 2015/11/04 2015/12/23 2015/12/23 2015/12/23 2016/03/10 2016/03/31 2016/03/31 2015/10/20 2015/10/21 2015/10/21 2015/12/24 2015/12/24 2015/12/31 2014/08/21 2014/08/21
US 2015-0029866 A1	2015/01/29	EP 2833694 A2 EP 2833694 A3	2015/02/04 2015/04/01