(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 5 월 7 일 (07.05.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/091373 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 36/00 (2009.01) *H04W 36/08* (2009.01)
H04W 36/18 (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/014355

(22) 국제출원일: 2019 년 10 월 29 일 (29.10.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2018-0130248 2018 년 10 월 29 일 (29.10.2018) KR

(71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.**) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: **김상범 (KIM, Sangbum)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). **김성훈 (KIM, Soenghun)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 리앤목 특허법인 (**Y.P.LEE,MOCK & PARTNERS**); 06292 서울시 강남구 언주로30길 13 대림아크로텔 12층, 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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

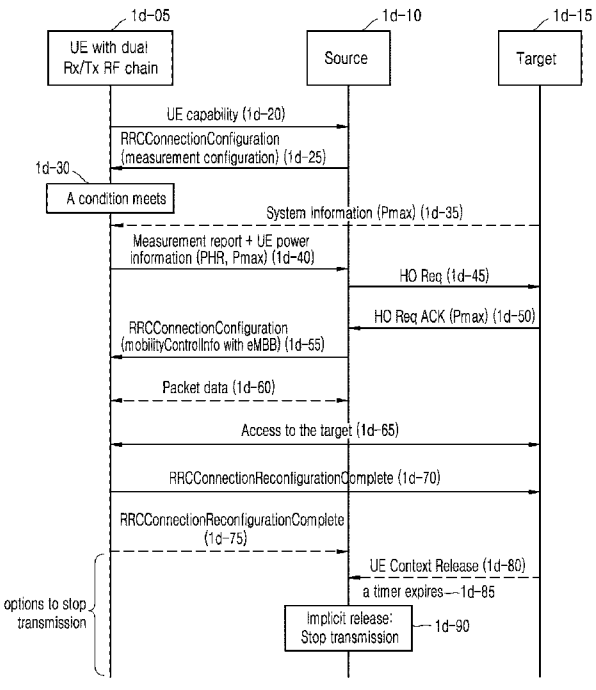
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

WO 2020/091373 A1

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR IMPROVING HANDOVER PERFORMANCE IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 이동통신 시스템에서 핸드오버 성능을 개선하는 방법 및 장치



(57) Abstract: A method for operating an UE in a wireless communication system, according to some embodiments of the present disclosure, comprises the steps of: generating a source link for transmitting/receiving data to/from a source base station; receiving, from the source base station, a radio link control (RRC) message including configuration information to be handed over to a target base station; operating a timer in response to the reception of the RRC message; transmitting, to the target base station, a message to be handed over to the target base station while the timer is operating; and determining on the basis of the state of the source link whether to trigger RRC re-establishment , if the handover to the target base station fails until the timer expires.

(57) 요약서: 본 개시의 일부 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말의 동작 방법은, 소스 기지국과 데이터를 송수신하기 위한 소스 링크를 생성하는 단계; 상기 소스 기지국으로부터, 타겟 기지국으로의 핸드오버를 위한 설정 정보를 포함하는 RRC 메시지를 수신하는 단계; 상기 RRC 메시지의 수신에 대응하여, 타이머를 구동하는 단계; 상기 타이머가 동작하는 동안, 상기 타겟 기지국으로의 핸드오버를 위한 메시지를 상기 타겟 기지국으로 전송하는 단계; 및 상기 타이머가 만료될 때까지 상기 타겟 기지국으로의 핸드오버에 실패하는 경우, 상기 소스 링크의 상태에 기초하여, RRC(radio link control) 연결 재설정(re-establishment)의 트리거링 여부를 결정하는 단계; 를 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 이동통신 시스템에서 핸드오버 성능을 개선하는 방법 및 장치

기술분야

[1] 본 개시는 이동통신 시스템에서 데이터를 송수신하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 4G 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후 (Beyond 4G Network) 통신 시스템 또는 LTE 시스템 이후 (Post LTE) 이후의 시스템이라 불리어지고 있다. 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역 (예를 들어, 60기가(70GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO: FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다. 또한 시스템의 네트워크 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진화된 소형 셀, 개선된 소형 셀 (advanced small cell), 클라우드 무선 액세스 네트워크 (cloud radio access network: cloud RAN), 초고밀도 네트워크 (ultra-dense network), 기기 간 통신 (Device to Device communication: D2D), 무선 백홀 (wireless backhaul), 이동 네트워크 (moving network), 협력 통신 (cooperative communication), CoMP (Coordinated Multi-Points), 및 수신 간섭제거 (interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다. 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진보된 코딩 변조(Advanced Coding Modulation: ACM) 방식인 FQAM (Hybrid FSK and QAM Modulation) 및 SWSC (Sliding Window Superposition Coding)과, 진보된 접속 기술인 FBMC(Filter Bank Multi Carrier), NOMA(non-orthogonal multiple access), 및 SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.

[3] 한편, 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결 망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고 받아 처리하는 IoT(Internet of Things, 사물인터넷) 망으로 진화하고 있다. 클라우드 서버 등과의 연결을 통한 빅데이터(Big data) 처리 기술 등이 IoT 기술에 결합된 IoE (Internet of Everything) 기술도 대두되고 있다. IoT를 구현하기 위해서, 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술과 같은 기술 요소 들이

요구되어, 최근에는 사물간의 연결을 위한 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 연구되고 있다. IoT 환경에서는 연결된 사물들에서 생성된 데이터를 수집, 분석하여 인간의 삶에 새로운 가치를 창출하는 지능형 IT(Internet Technology) 서비스가 제공될 수 있다. IoT는 기존의 IT(information technology)기술과 다양한 산업 간의 융합 및 복합을 통하여 스마트홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스 케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.

[4] 이에, 5G 통신 시스템을 IoT 망에 적용하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 5G 통신 기술인 빔 포밍, MIMO 및 어레이 안테나 등의 기법에 의해 구현되고 있는 것이다. 앞서 설명한 빅데이터 처리 기술로써 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud RAN)가 적용되는 것도 3eG 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있을 것이다.

[5] 상술한 것과 이동통신 시스템의 발전에 따라 다양한 서비스를 제공할 수 있게 됨으로써, 이러한 서비스들을 원활하게 제공하기 위한 방안이 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

과제 해결 수단

[6] 개시된 실시예는 이동 통신 시스템에서 핸드오버 성능을 개선할 수 있는 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

발명의 효과

[7] 개시된 실시예는 이동 통신 시스템에서 핸드오버 성능을 개선할 수 있는 장치 및 방법을 제공한다.

도면의 간단한 설명

[8] 도 1a은 일부 실시예에 따른 LTE 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.

[9] 도 1b는 일부 실시예에 따른 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.

[10] 도 1c는 일부 실시예에 따른 LTE 시스템에서 핸드오버 수행 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[11] 도 1d는 일부 실시예에 따른 interruption time을 최소화하는 핸드오버 수행 과정의 흐름도이다.

[12] 도 1e는 일부 실시예에 따른 핸드오버 실패 시 소스 셀로 fallback하는 과정의 흐름도이다.

[13] 도 1f는 일부 실시예에 따른 단말 동작의 순서도이다.

[14] 도 1g는 일부 실시예에 따른 기지국 동작의 순서도이다.

[15] 도 1h는 일부 실시예에 따른 단말의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.

[16] 도 1i은 일부 실시예에 따른 기지국의 구성을 나타낸 블록이다.

[17] 도 2a은 일부 실시예에 따른 LTE 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.

[18] 도 2b는 일부 실시예에 따른 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.

[19] 도 2c는 일부 실시예에 따른 LTE 시스템에서 핸드오버 수행 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[20] 도 2d는 일부 실시예에 따른 Radio Link Monitoring (RLM) 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[21] 도 2e는 일부 실시예에 따른 Radio Link Failure (RLF) 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[22] 도 2f는 일부 실시예에 따른 eMBB 동작 중 RLF을 선언하는 과정의 흐름도이다.

[23] 도 2g는 일부 실시예에 따른 단말 동작의 순서도이다.

[24] 도 2h는 일부 실시예에 따른 단말의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.

[25] 도 2i은 일부 실시예에 따른 기지국의 구성을 나타낸 블록도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[26] 본 개시의 일부 실시예에 따르면, 무선 통신 시스템에서의 단말의 동작 방법은, 소스 기지국에 eMBB(enhanced Make Before Break) 동작을 지원하는지 여부를 보고하는 단계; 상기 소스 기지국으로부터 상기 eMBB를 기반으로 핸드오버를 수행할 것을 지시하는 지시자를 포함하는 mobilityControlInfo를 수신하는 단계; 상기 mobilityContorlInfo에 기초하여 타겟 기지국으로 랜덤 엑세스를 수행하는 단계; 상기 타겟 기지국에 RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지를 전송하는 단계; 및 상기 RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지를 전송함에 따라, 상기 소스 기지국과의 데이터 송수신을 중지하는 단계를 포함할 수 있다.

[27] 본 개시의 일부 실시예에 따르면, 무선 통신 시스템에서의 기지국의 동작 방법은, 단말로부터 eMBB(enhanced Make Before Break) 동작을 지원하는지 여부를 보고받는 단계; 및 상기 단말에게 상기 eMBB를 기반으로 핸드오버를 수행할 것을 지시하는 지시자를 포함하는 mobilityControlInfo를 전송하는 단계; 상기 단말로부터 RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지를 수신하는 단계; 및 상기 RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지를 수신함에 따라 상기 단말과의 데이터 송수신을 중지하는 단계를 포함할 수 있다.

[28] 본 개시의 또 다른 일부 실시예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 단말의 동작 방법은, 소스 기지국에 eMBB(enhanced Make Before Break) 동작을 지원하는지 여부를 보고하는 단계; 상기 소스 기지국으로부터 상기 eMBB를 기반으로 핸드오버를 수행할 것을 지시하는 지시자를 포함하는 mobilityControlInfo를 수신하는 단계; 상기 mobilityContorlInfo에 기초하여 타겟 기지국으로 랜덤 엑세스를 수행하는 단계; 상기 랜덤 액세스를 통한 상기 타겟 기지국으로의

핸드오버가 성공하였는지 판단하는 단계; 및 상기 핸드오버가 실패한 경우, 상기 소스 기지국 및 상기 타겟 기지국이 각각 RLF(Radio Link Failure) 선언 조건을 만족하는지에 대한 판단에 기초하여 상기 RLF를 선언하는 단계를 포함하고, 상기 RLF 선언 조건은 상기 소스 기지국 및 상기 타겟 기지국 각각으로부터의 하향링크의 신호 품질에 기초하여 결정되는 것일 수 있다.

[29] 무선 통신 시스템에서 단말의 동작 방법은, 소스 기지국과 데이터를 송수신하기 위한 소스 링크를 생성하는 단계: 상기 소스 기지국으로부터, 타겟 기지국으로의 핸드오버를 위한 설정 정보를 포함하는 RRC 메시지를 수신하는 단계; 상기 RRC 메시지의 수신에 대응하여, 타이머를 구동하는 단계; 상기 타이머가 동작하는 동안, 상기 타겟 기지국으로의 핸드오버를 위한 메시지를 상기 타겟 기지국으로 전송하는 단계; 및 상기 타이머가 만료될 때까지 상기 타겟 기지국으로의 핸드오버에 실패하는 경우, 상기 소스 링크의 상태에 기초하여, RRC(radio link control) 연결 재설정(re-establishment)의 트리거링 여부를 결정하는 단계: 를 포함할 수 있다.

[30] 무선 통신 시스템에서 단말은, 송수신부; 및 소스 기지국과 데이터를 송수신하기 위한 소스 링크를 생성하고, 상기 소스 기지국으로부터, 타겟 기지국으로의 핸드오버를 위한 설정 정보를 포함하는 RRC 메시지를 수신하고, 상기 RRC 메시지의 수신에 대응하여, 타이머를 구동하고, 상기 타이머가 동작하는 동안, 상기 타겟 기지국으로의 핸드오버를 위한 메시지를 상기 타겟 기지국으로 전송하고, 상기 타이머가 만료될 때까지 상기 타겟 기지국으로의 핸드오버에 실패하는 경우, 상기 소스 링크의 상태에 기초하여, RRC(radio link control) 연결 재설정(re-establishment)의 트리거링 여부를 결정하는 적어도 하나의 프로세서; 를 포함할 수 있다.

[31] 본 개시에 따른 일 실시예는, 소스 기지국과 데이터를 송수신하기 위한 소스 링크를 생성하는 단계: 상기 소스 기지국으로부터, 타겟 기지국으로의 핸드오버를 위한 설정 정보를 포함하는 RRC 메시지를 수신하는 단계; 상기 RRC 메시지의 수신에 대응하여, 타이머를 구동하는 단계; 상기 타이머가 동작하는 동안, 상기 타겟 기지국으로의 핸드오버를 위한 메시지를 상기 타겟 기지국으로 전송하는 단계; 및 상기 타이머가 만료될 때까지 상기 타겟 기지국으로의 핸드오버에 실패하는 경우, 상기 소스 링크의 상태에 기초하여, RRC(radio link control) 연결 재설정(re-establishment)의 트리거링 여부를 결정하는 단계:를 수행하도록 하는 프로그램이 저장된 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 포함할 수 있다

발명의 실시를 위한 형태

[32] 이하, 본 개시의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 또한 본 개시를 설명함에 있어서 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략할

것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 개시에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[33] 본 개시의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 개시는 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 개시의 개시가 완전하도록 하고, 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 개시는 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[34] 이때, 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[35] 또한, 각 블록은 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실행 예들에서는 블록들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예를 들면, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

[36] 이때, 본 실시예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA(Field Programmable Gate Array) 또는 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만

'~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다. 또한 실시예에서 '~부'는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.

[37] 하기에서 본 개시를 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 개시의 실시 예를 설명하기로 한다.

[38] 이하 설명에서 사용되는 접속 노드(node)를 식별하기 위한 용어, 망 객체(network entity, 네트워크 엔티티)들을 지칭하는 용어, 메시지들을 지칭하는 용어, 망 객체들 간 인터페이스를 지칭하는 용어, 다양한 식별 정보들을 지칭하는 용어 등은 설명의 편의를 위해 예시된 것이다. 따라서, 본 개시가 후술되는 용어들에 한정되는 것은 아니며, 동등한 기술적 의미를 가지는 대상을 지칭하는 다른 용어가 사용될 수 있다.

[39] 이하 설명의 편의를 위하여, 본 개시는 3GPP LTE(3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution) 규격에서 정의하고 있는 용어 및 명칭들을 사용한다. 하지만, 본 개시가 상기 용어 및 명칭들에 의해 한정되는 것은 아니며, 다른 규격에 따르는 시스템에도 동일하게 적용될 수 있다. 본 개시에서 eNB는 설명의 편의를 위하여 gNB와 혼용되어 사용될 수 있다. 즉 eNB로 설명한 기지국은 gNB를 나타낼 수 있다. 또한 단말이라는 용어는 핸드폰, NB-IoT 기기들, 센서들 뿐만 아니라 또 다른 무선 통신 기기들을 나타낼 수 있다.

[40] 이하, 기지국은 단말의 자원할당을 수행하는 주체로서, gNode B, eNode B, Node B, BS (Base Station), 무선 접속 유닛, 기지국 제어기, 또는 네트워크 상의 노드 중 적어도 하나일 수 있다. 단말은 UE (User Equipment), MS (Mobile Station), 셀룰러폰, 스마트폰, 컴퓨터, 또는 통신기능을 수행할 수 있는 멀티미디어시스템을 포함할 수 있다. 물론 상기 예시에 제한되는 것은 아니다.

[41] 특히 본 개시는 3GPP NR (5세대 이동통신 표준)에 적용할 수 있다. 또한 본 개시는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스(예를 들어, 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 또는 커넥티드 카, 헬스 케어, 디지털 교육, 소매업, 보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다. 본

발명에서 eNB는 설명의 편의를 위하여 gNB와 혼용되어 사용될 수 있다. 즉 eNB로 설명한 기지국은 gNB를 나타낼 수 있다. 또한 단말이라는 용어는 핸드폰, NB-IoT 기기들, 센서들 뿐만 아니라 또 다른 무선 통신 기기들을 나타낼 수 있다.

[42] 도 1a은 일부 실시예에 따른 LTE 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.

[43] 도 1a을 참조하면, LTE 시스템의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(Evolved Node B, 이하 ENB, Node B 또는 기지국)(1a-05, 1a-10, 1a-15, 1a-20)과 MME (1a-25, Mobility Management Entity) 및 S-GW(1a-30, Serving-Gateway)로 구성될 수 있다. 사용자 단말(User Equipment, 이하 UE 또는 단말)(1a-35)은 ENB(1a-05 내지 1a-20) 및 S-GW(1a-30)를 통해 외부 네트워크에 접속할 수 있다.

[44] 도 1a에서 ENB(1a-05 ~ 1a-20)는 UMTS 시스템의 기존 노드 B에 대응될 수 있다. ENB는 UE(1a-35)와 무선 채널로 연결되며 기존 노드 B 보다 복잡한 역할을 수행할 수 있다. LTE 시스템에서는 인터넷 프로토콜을 통한 VoIP(Voice over IP)와 같은 실시간 서비스를 비롯한 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 되므로, UE들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 ENB(1a-05 내지 1a-20)가 담당할 수 있다. 하나의 ENB는 통상 다수의 셀들을 제어할 수 있다. 예컨대, 100 Mbps의 전송 속도를 구현하기 위해서 LTE 시스템은 예컨대, 20 MHz 대역폭에서 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 OFDM이라 한다)을 무선 접속 기술로 사용할 수 있다. 또한 단말의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, 이하 AMC라 한다) 방식을 적용할 수 있다. S-GW(1a-30)는 데이터 베어러를 제공하는 장치이며, MME(1a-25)의 제어에 따라서 데이터 베어러를 생성하거나 제거할 수 있다. MME는 단말에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국 들과 연결될 수 있다.

[45] 도 1b는 일부 실시예에 따른 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.

[46] 도 1b를 참조하면, LTE 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 ENB에서 각각 PDCP (Packet Data Convergence Protocol 1b-05, 1b-40), RLC (Radio Link Control 1b-10, 1b-35), MAC (Medium Access Control 1b-15, 1b-30)으로 이루어질 수 있다. PDCP (Packet Data Convergence Protocol)(1b-05, 1b-40)는 IP 헤더 압축/복원 등의 동작을 담당하고, 무선 링크 제어(Radio Link Control, 이하 RLC라고 한다)(1b-10, 1b-35)는 PDCP PDU(Packet Data Unit)를 적절한 크기로 재구성해서 ARQ 동작 등을 수행할 수 있다. MAC(1b-15, 1b-30)은 한 단말에 구성된 여러 RLC 계층 장치들과 연결되며, RLC PDU들을 MAC PDU에 다중화하고 MAC PDU로부터 RLC PDU들을 역다중화하는 동작을 수행할 수 있다. 물리 계층(1b-20, 1b-25)은 상위 계층 데이터를 채널 코딩 및 변조하고, OFDM 심벌로 만들어서 무선 채널로

전송하거나, 무선 채널을 통해 수신한 OFDM 심벌을 복조하고 채널 디코딩해서 상위 계층으로 전달하는 동작을 수행할 수 있다.

[47] 도 1c는 일부 실시예에 따른 LTE 시스템에서 핸드오버 수행 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[48] 연결 모드 상태인 단말 (1c-02)은 현재 서빙 셀 (Serving cell, 1c-01)에게 주기적 혹은 특정 이벤트가 만족할 때, 셀 측정 정보 (Measurement Report)를 보고한다 (1c-04). 서빙 셀 (혹은 소스 셀, source cell)(1c-01)은 셀 측정 정보를 토대로, 단말(1c-02)이 인접 셀로 핸드오버 (Handover)할지 여부를 결정한다. 핸드오버는 연결 모드 상태인 단말에게 서비스를 제공하는 주요 셀 (Primary Cell)을 인접 셀 중 하나로 변경하는 기술이다. 서빙 셀(1c-01)은 단말(1c-02)에게 서비스를 제공할 새로운 셀, 즉 타겟 셀 (1c-03)에게 핸드오버를 요청한다 (1c-05). 타겟 셀(1c-03)이 이를 수락하면, 타겟 셀(1c-03)은 현재 소스 서빙 셀(1c-01)에게 HO command 메시지를 전송한다 (1c-06). HO command는 서빙 셀(1c-01)이 단말(1c-02)에게 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 이용하여 전달될 수 있다(1c-07). 이와 동시에, 서빙 셀(1c-01)과 단말(1c-02) 간의 데이터 송수신을 중지할 수 있다. 단말(1c-02)은 서빙 셀(1c-01)로부터 지시받은 타겟 셀(1c-03)로 랜덤 엑세스 (Random Access)를 시도한다 (1c-08). 랜덤 엑세스는 타겟 셀(1c-03)에게 단말(1c-02)이 핸드오버를 통해, 이동한다는 것을 알림과 동시에, 상향링크 동기를 맞추기 위한 동작 일 수 있다. 랜덤 엑세스를 위해, 단말(1c-02)은 서빙 셀(1c-01)로부터 제공받은 프리엠블(preamble) ID 또는 랜덤하게 선택된 프리엠블 ID에 대응되는 프리엠블을 타겟 셀(1c-03)에게 전송한다. 단말(1c-02)의 프리엠블 전송 후, 특정 수의 서브프레임이 지난 후, 단말(1c-02)은 타겟 셀(1c-03)로부터 랜덤 엑세스 응답 메시지 (Random Access Response, RAR)가 전송되는지 여부를 모니터링할 수 있다. 단말(1c-02)이 타겟 셀(1c-03)로부터 랜덤 엑세스 응답 메시지가 전송되는지 여부를 모니터링하는 시간 구간을 랜덤 엑세스 응답 윈도우 (Random Access Response Window, RAR window)라고 칭할 수 있다. RAR window 시간 구간 동안, RAR이 수신되면 (1c-09). 단말(1c-02)은 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지로 타겟 셀(1c-03)에게 응답한다 (1c-10). 따라서, 단말(1c-02)은 타겟 셀에 대해, RAR window 시작 시점부터 데이터 수신을 시도하며, RAR 수신 이후, RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 타겟 셀(1c-03)에게 전송하면서 타겟 셀(1c-03)로 전송을 시작할 수 있다.

[49] 전술한 기존의 핸드오버 과정을 살펴보면, 특정 단말이 기존 서빙 셀로부터 HO command을 수신하는 시점부터 핸드오버가 완료되는 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 전송하는 시점까지는 단말 자신의 데이터를 송신하거나 수신할 수 없다. 이러한 데이터 송수신 단절 상태는 단말이 데이터를 송수신하는데 일정 시간 지연을 일으키며, 이를 interruption time이라고 칭한다. interruption time을 줄이기 위해, HO command을 수신하는 시점이 아닌, 타겟 셀로

최초 프리엠블을 전송하는 시점까지 단말이 소스 셀과 데이터 송수신을 유지하는 개선 안이 소개되었다. 이를 MBB (Make Before Break) 기술이라고 칭한다. 이는 단일 RX/TX chain을 가진 단말을 고려하여 개발되었다. 기존 핸드오버 대비 MBB는 interruption time을 줄일 수 있으나, 여전히, 단말이 프리엠블을 전송할 때부터 타겟 셀에 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 전송할 때까지 interruption time이 존재한다. 본 개시에서는 dual RX/TX RF chain을 가진 단말을 이용해 이러한 지연 시간을 최소화하는 방법을 제안한다. 본 개시에서는 이를 eMBB (enhanced MBB)라고 통칭한다. eMBB에서 단말은 dual RX/TX chain 능력을 이용하여, 동시에 소스 및 타겟 기지국과 데이터 송수신을 유지하면서 핸드오버를 수행하는 것을 특징으로 한다.

[50] 도 1d는 일부 실시예에 따른 interruption time을 최소화하는 핸드오버 수행 과정의 흐름도이다.

[51] dual RX/TX chain을 가진 단말 (1d-05)은 자신이 dual RX/TX chain을 지원함을 소스 기지국 (1d-10)에게 보고할 수 있다. 또는, 단말(1d-05)은 eMBB 동작을 지원함을 소스 기지국(1d-10)에 보고할 수 있다 (1d-20). dual RX/TX chain이란 서로 다른 두 하향 무선링크를 통해 데이터를 동시에 수신하고, 서로 다른 두 상향 무선링크를 통해 데이터를 동시에 전송할 수 있는 RF 모듈을 의미할 수 있다. 소스 기지국(1d-10)은 단말(1d-05)에게 이동성 지원을 목적으로 RRCConnectionReconfiguration 메시지를 이용하여, measurement configuration을 설정할 수 있다 (1d-25). 핸드오버를 야기시킬 수 있는 조건이 만족되고, 주기적 또는 이벤트 기반으로 measurement report을 단말(1d-05)이 기지국(1d-10)에게 보고해야 한다면 (1d-40), 단말은 measurement report에 단말의 송신 전력과 관련된 정보와 주변 셀의 요구되는 단말 송신 전력 정보를 수납할 수 있다. 예를 들어, 단말의 송신 전력과 관련된 정보는 단말의 Power headroom (PH) 정보를 포함할 수 있다. PH 값은 단말이 데이터 전송을 위해 추가적으로 사용할 수 있는 남은 전력을 의미할 수 있다. 이 외에도, 단말의 송신 전력과 관련된 정보에는 현재 단말이 사용 중인 (평균) 전력 및 단말의 최대 송신 전력 등이 포함될 수 있다. 주변 셀 (타겟 셀로 예상되는 셀)의 요구되는 단말 송신 전력 정보는 Pmax 값일 수 있다. Pmax 값은 상향링크에서 단말의 송신 신호가 기지국에 도출하기 위해 요구되는 최소 단말 송신 전력일 수 있다. Pmax 값은 단말(1d-05)이 타겟 셀(1d-15)의 시스템 정보를 통해 획득하여 (1d-35), 소스 셀에 보고할 수 있다. 그러나, Pmax 값은 자주 변경되는 값이 아니고, 구현적으로 또는 표준 절차상 소스 셀이 이미 주변 타겟 셀로부터 획득하여 저장하고 있을 수도 있으므로, 단말(1d-05)이 이를 소스 셀에 보고할 필요가 없을 수도 있다. 예를 들어, 소스 셀이 타겟 셀에 핸드오버 요청을 할 때, 타겟 셀이 이에 대응 응답메시지에 Pmax 값을 포함시킬 수도 있다. 전술한 전력 정보는 measurement report에 포함되지 않고, 별도의 RRC 메시지 또는 MAC CE (예를 들어, PHR, Power Headroom Report)에 수납되어 소스 기지국(1d-10)에 보고될 수도 있다. 다만, 전술한 전력

정보는 measurement report의 보고 시점과 거의 동일한 시점에 소스 기지국(1d-10)에 보고되어야 할 수 있다. 전술한 전력 정보는 소스 기지국(1d-10)이 eMBB 설정을 결정하는데 이용될 수 있다. 단말(1d-05)이 dual RX/TX chain을 가지고 있지만, 두 기지국(1d-10, 1d-15)과 동시에 데이터 송수신을 할만큼의 충분한 송신 전력량을 가지고 있지 않다면, eMBB을 설정할 수 없다. 이에 대한 하나의 대안으로는 단말(1d-05)에게 두 기지국(1d-10, 1d-15)과 데이터를 송수신할 수 있는 시간을 분할하고 한 순간에 한 기지국과만 데이터를 송신을 하도록 제한할 수도 있다. 이를 위해서는 사전에 상기 시분할을 지시하는 TDM 패턴이 단말(1d-05)에게 제공되어야 하며, TDM 패턴을 특정 경우에 무시하고 한 기지국에 우선적으로 데이터를 송신하는 예외 상황을 정의해야 할 수 있다. 예외 상황이란, 특정 기지국과 연결을 위해 필수적으로 수행해야 하는 송신(예를 들어, 타겟 셀로의 프리엠블 전송, 타겟 셀로의 msg3 전송)이 발생했을 때의 상황을 의미할 수 있으며, 단말(1d-05)은 상기 TDM 패턴은 무시하고 타겟 셀(1d-15)로의 전송을 수행할 수 있다. measurement report을 수신한 소스 기지국(1d-10)은 measurement report에 포함된 셀 측정 정보를 바탕으로 특정 인접 기지국과 핸드오버를 수행하는 것을 결정할 수 있다. 그리고, 소스 기지국(1d-10)은 타겟 기지국(1d-15)에게 핸드오버 요청 메시지를 전송할 수 있으며 (1d-45), 타겟 기지국(1d-15)은 이에 대한 응답 메시지를 소스 기지국(1d-10)에게 전송할 수 있다 (1d-50). 소스 기지국(1d-10)이 타겟 기지국(1d-15)에 전송하는 핸드오버 요청 메시지에는 단말(1d-05)이 eMBB을 수행할 것임을 지시하는 지시자가 포함될 수 있다. 타겟 기지국(1d-15)이 소스 기지국(1d-10)에 전송하는 응답 메시지는 단말(1d-05)이 타겟 셀(1d-15)에 엑세스할 때 필요한 설정 정보를 포함할 수 있다. 소스 기지국(1d-10)은 단말(1d-05)에게 RRCConnectionReconfiguration을 이용하여, 핸드오버 설정 정보, mobilityControlInfo 등을 전송할 수 있다 (1d-55). mobilityControlInfo에는 eMBB을 이용한 핸드오버임을 지시하는 지시자가 포함될 수 있다. eMBB을 이용한 핸드오버임을 지시하는 지시자를 수신한 단말(1d-05)은 타겟 셀로 최초 프리엠블을 전송한 이후에도 소스 셀과 데이터 송수신을 유지할 수 있다 (1d-60). 단말(1d-05)은 타겟 셀과의 랜덤 엑세스 과정 (1d-65)에서 msg3에 RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지를 성공적으로 타겟 셀에 전송하면 (1d-70), 핸드오버가 성공적으로 수행된 것으로 간주할 수 있다.

[52] 본 실시예에서는 eMBB 동작에서 단말(1d-05)이 소스 기지국(1d-10)과 데이터 송수신을 중지하는 시점을 핸드오버에 관여된 타겟 기지국(1d-15)으로 RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지를 전송하는 시점으로 하는 것을 특징으로 한다. 또한, 소스 기지국(1d-10)도 특정 시점에서 단말(1d-05)과의 데이터 송수신 동작을 중지해야 한다. 본 실시예에서는 하기 옵션들을 제안한다.

[53] 옵션 1) 단말(1d-05)이 핸드오버 과정에서 타겟 기지국(1d-10)뿐 아니라 소스 기지국에도 RRCConnectionReconfigurationComplete을 전송할 수 있다. 소스

기지국(1d-10)은 RRC 메시지를 수신한 시점에 단말(1d-05)과의 데이터 송수신을 중지한다 (1d-75).

[54] 옵션 2) 타겟 기지국(1d-15)이 소스 기지국(1d-10)으로 UE Context Release 메시지를 전송하는 시점에 단말(1d-05)과의 데이터 송수신을 중지한다 (1d-80).

[55] 옵션 3) 소스 기지국(1d-10)은 mobilityControlInfo을 단말(1d-05)에게 전송하는 시점부터 소정의 타이머를 구동시키고, 구동된 타이머가 만료되는 시점에서 단말(1d-05)과의 데이터 송수신을 중지한다 (1d-85).

[56] 옵션 4) 소스 기지국(1d-10)이 구현적으로 임의의 시점에서 단말(1d-05)과의 데이터 송수신을 중지한다 (1d-90). 예를 들어, 단말(1d-05)과 소스 기지국(1d-10)간 채널 품질 상태가 열악해질 수 있다. 따라서, 단말로부터 전송 데이터에 대한 ACK/NACK이 수신되지 않을 때 또는 단말로부터 어떤 데이터도 수신되지 않을 때, 일정 시간이 경과한 후, 소스 기지국(1d-10)은 단말(1d-05)과의 데이터 송수신을 중지할 수 있다.

[57] 도 1e는 일부 실시예에 따른 핸드오버 실패 시 소스 셀로 fallback하는 과정의 흐름도이다.

[58] dual RX/TX chain을 가진 단말 (1e-05)은 자신이 dual RX/TX chain을 지원함을 소스 기지국 (1e-10)에게 보고할 수 있다. 또는, 단말(1e-05)은 eMBB 동작을 지원함을 소스 기지국(1e-10)에 보고할 수 있다 (1e-20). dual RX/TX chain이란 서로 다른 두 하향 무선링크를 통해 데이터를 동시에 수신하고, 서로 다른 두 상향 무선링크를 통해 데이터를 동시에 전송할 수 있는 RF 모듈을 의미할 수 있다. 소스 기지국(1e-10)은 단말(1e-05)에게 이동성 지원을 목적으로 RRCConnectionReconfiguration 메시지를 이용하여, measurement configuration을 설정할 수 있다 (1e-25). 핸드오버를 야기시킬 수 있는 조건이 만족되고, 주기적 또는 이벤트 기반으로 measurement report을 단말(1e-05)이 기지국(1e-10)에게 보고해야 한다면 (1e-40), 단말은 measurement report에 단말의 송신 전력과 관련된 정보와 주변 셀의 요구되는 단말 송신 전력 정보를 수납할 수 있다. 예를 들어, 단말의 송신 전력과 관련된 정보는 단말의 Power headroom (PH) 정보를 포함할 수 있다. PH 값은 단말이 데이터 전송을 위해 추가적으로 사용할 수 있는 남은 전력을 의미할 수 있다. 이 외에도, 단말의 송신 전력과 관련된 정보에는 현재 단말이 사용 중인 (평균) 전력 및 단말의 최대 송신 전력 등이 포함될 수 있다. 주변 셀 (타겟 셀로 예상되는 셀)의 요구되는 단말 송신 전력 정보는 Pmax 값일 수 있다. Pmax 값은 상향링크에서 단말의 송신 신호가 기지국에 도출하기 위해 요구되는 최소 단말 송신 전력일 수 있다. Pmax 값은 단말(1e-05)이 타겟 셀의 시스템 정보를 통해 획득하여 (1e-35), 소스 셀에 보고할 수 있다. 그러나, Pmax 값은 자주 변경되는 값이 아니고, 구현적으로 또는 표준 절차상 소스 셀이 이미 주변 타겟 셀로부터 획득하여 저장하고 있을 수도 있으므로, 단말(1e-05)이 이를 소스 셀에 보고할 필요가 없을 수도 있다. 예를 들어, 소스 셀이 타겟 셀에 핸드오버 요청을 할 때, 타겟 셀이 이에 대응 응답메시지에 Pmax 값을 포함시킬

수도 있다. 전술한 전력 정보는 measurement report에 포함되지 않고, 별도의 RRC 메시지 또는 MAC CE (예를 들어, PHR, Power Headroom Report)에 수납되어 소스 기지국(1e-10)에 보고될 수도 있다. 다만, 전술한 전력 정보는 measurement report의 보고 시점과 거의 동일한 시점에 소스 기지국(1e-10)에 보고되어야 할 수 있다. 전술한 전력 정보는 소스 기지국(1e-10)이 eMBB 설정을 결정하는데 이용될 수 있다. 단말(1e-05)이 dual RX/TX chain을 가지고 있지만, 두 기지국(1e-10, 1e-15)과 동시에 데이터 송수신을 할만큼의 충분한 송신 전력량을 가지고 있지 않다면, eMBB을 설정할 수 없다. 이에 대한 하나의 대안으로는 단말(1e-05)에게 두 기지국(1e-10, 1e-15)과 데이터를 송수신할 수 있는 시간을 분할하고 한 순간에 한 기지국과만 데이터를 송신을 하도록 제한할 수도 있다. 이를 위해서는 사전에 상기 시분할을 지시하는 TDM 패턴이 단말(1e-05)에게 제공되어야 하며, TDM 패턴을 특정 경우에 무시하고 한 기지국에 우선적으로 데이터를 송신하는 예외 상황을 정의해야 할 수 있다. 예외 상황이란, 특정 기지국과 연결을 위해 필수적으로 수행해야 하는 송신(예를 들어, 타겟 셀로의 프리엠블 전송, 타겟 셀로의 msg3 전송)이 발생했을 때의 상황을 의미할 수 있으며, 단말(1e-05)은 상기 TDM 패턴은 무시하고 타겟 셀로의 전송을 수행할 수 있다. measurement report을 수신한 소스 기지국(1e-10)은 measurement report에 포함된 셀 측정 정보를 바탕으로 특정 인접 기지국과 핸드오버를 수행하는 것을 결정할 수 있다. 그리고, 소스 기지국(1e-10)은 타겟 기지국(1e-15)에게 핸드오버 요청 메시지를 전송할 수 있으며 (1e-45), 타겟 기지국(1e-15)은 이에 대한 응답 메시지를 소스 기지국(1e-10)에게 전송할 수 있다 (1e-50). 소스 기지국(1e-10)이 타겟 기지국(1e-15)에 전송하는 핸드오버 요청 메시지에는 단말(1e-05)이 eMBB을 수행할 것임을 지시하는 지시자가 포함될 수 있다. 타겟 기지국(1e-15)이 소스 기지국(1e-10)에 전송하는 응답 메시지는 단말(1e-05)이 타겟 셀에 엑세스할 때 필요한 설정 정보를 포함할 수 있다. 소스 기지국(1e-10)은 단말(1e-05)에게 RRCConnectionReconfiguration을 이용하여, 핸드오버 설정 정보, mobilityControlInfo를 전송할 수 있다 (1e-55). mobilityControlInfo를 포함한 RRC 메시지를 수신한 단말(1e-05)은 T304 타이머를 구동시킬 수 있다. mobilityControlInfo에는 eMBB을 이용한 핸드오버임을 지시하는 지시자가 포함될 수 있다. eMBB을 이용한 핸드오버임을 지시하는 지시자를 수신한 단말(1e-05)은 타겟 셀로 최초 프리엠블을 전송한 이후에도 소스 셀과 데이터 송수신을 유지할 수 있다 (1e-60). 단말(1e-05)은 타겟 셀과의 랜덤 엑세스 과정 (1e-65)에서 msg3에 RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지를 성공적으로 타겟 셀에 전송하면, 핸드오버가 성공적으로 수행된 것으로 간주할 수 있다. 그러나, 단말(1e-05)은 상기 T304 타이머가 만료 (1e-70)될 때까지 RRC 메시지를 성공적으로 타겟 기지국(1e-15)에 전송하지 못하면, 핸드오버는 실패한 것으로 간주할 수 있다.

[59] 만약, 소스 기지국(1e-10)과 단말(1e-05)간에 양호한 채널 상태와 함께 데이터

송수신이 이루어지고 있다면, 단말(1e-05)은 핸드오버 실패에도 불구하고 RLF(Radio Link Failure)을 선언하지 않는다. 대신, 단말(1e-05)은 설정된 eMBB 기반의 핸드오버가 실패했음을 지시하는 지시자를 포함한 RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지를 소스 기지국(1e-10)에게 전송할 수 있다. 또는, 단말(1e-05)은 셀 선택 (Cell Selection) 동작 없이 RRCConnectionReestablishmentRequest 메시지를 소스 기지국(1e-10)에게 전송할 수 있다. 이 때, 단말(1e-05)이 소스 기지국(1e-10)에 전송하는 RRCConenctionReestablishmentRequest 메시지에는 eMBB 실패를 지시하는 cuase value가 포함될 수 있다. 만약 RRCConnectionReestablishmentRequest 메시지가 소스 기지국(1e-10)에게 전송되는 경우에는, 소스 기지국(1e-10)은 단말(1e-05)에게 RRCConnectionReestablishment 메시지를 전송할 수 있다.

[60] 상기 RRC 메시지를 수신하여, eMBB 기반의 핸드오버가 실패한 것을 인지한 소스 기지국은 단말(1e-05)에게 데이터 송수신을 지속하면서, 핸드오버 조건이 만족하면 소정의 타겟 기지국에게 재차 핸드오버 과정을 초기화할 수 있다.

[61] 다른 한편으로 단말(1e-05)과 소스 기지국간의 채널 품질 상태가 열악해져서, 소스 기지국(1e-10)은 RRCConnectionReconfiguration 메시지를 수신하지 못할 수 있다.

[62] 도 1f는 일부 실시예에 따른 단말 동작의 순서도이다.

[63] 1f-05 단계에서 단말은 소스 기지국에게 dual RX/TX chain 또는 eMBB 을 지원하는지 여부를 보고할 수 있다.

[64] 1f-10 단계에서 단말은 소스 기지국으로부터 measurement configuration을 포함하는 RRCConnectionReconfiguration 메시지를 수신할 수 있다.

[65] 1f-15 단계에서 단말은 소정의 조건이 만족하는지 여부를 판단할 수 있다. 소정의 조건이란, 단말이 기지국에게 measurement report을 보고해야하는 조건을 만족하면서, 이와 함께 단말의 송신 전력을 보고해야 하는 조건을 만족하는 경우일 수 있다. 예를 들어, 단말이 송신 전력을 보고해야 하는 조건은 measurement report에 수납된 셀 측정 정보가 핸드오버 설정을 야기할 것으로 예상되는 경우일 수 있다. 이는 explicit하게 기지국이 measurement configuration을 통해, 단말의 송신 전력 정보를 보고해야 할 조건을 제공할 수 있다. 또는 단말이 송신 전력을 보고해야 하는 조건은, 특정 이벤트, 예를 들어, 설정된 특정 이벤트, event A3 조건이 만족하여 measurement report가 필요한 경우에 단말의 송신 전력 정보도 함께 보고하는 경우로 정의할 수 있다.

[66] 1f-20 단계에서 단말은 소정의 조건이 만족하면, 소스 기지국에게 measurement report을 전송할 수 있다. 또한, 단말은 기지국에게 단말의 송신 전력 정보도 보고할 수 있다. 송신 전력 정보는 measurement report에 수납될 수도 있고, 별도의 RRC 메시지나 MAC CE에 수납될 수도 있다. 예를 들어, MAC CE는 PHR(Power Headroom Report)일 수수 있다.

[67] 1f-25 단계에서 단말은 기지국으로부터 핸드오버를 지시하는 IE, 예를 들어

mobilityControlInfo을 포함한 RRCConenctionReconfiguration 메시지를 수신할 수 있다. IE는 eMBB을 기반으로 핸드오버를 수행하는 것을 지시하는 지시자를 포함할 수 있다.

[68] 1f-30 단계에서 RRC 메시지에 eMBB을 기반으로 핸드오버를 수행하는 것을 지시하는 지시자가 포함되지 않는다면, 단말은 RRC 메시지를 수신함과 동시에 소스 기지국과의 데이터 송수신을 중지할 수 있다. 그렇지 않고, RRC 메시지에 eMBB을 기반으로 핸드오버를 수행하는 것을 지시하는 지시자가 포함된다면, 단말은 소정의 시점이 될 때까지 소스 기지국과 데이터 송수신을 지속할 수 있다.

[69] 1f-35 단계에서 단말은 mobilityControlInfo에서 지시하는 타겟 기지국으로 랜덤 엑세스를 수행할 수 있다.

[70] 1f-40 단계에서 단말은 타겟 기지국에게 랜덤 엑세스 과정 중 msg3을 이용하여, RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지를 전송할 수 있으며, 이 때, 소스 기지국과의 데이터 송수신 동작을 중지할 수 있다.

[71] 1f-45 단계에서 단말은 소스 기지국에게도 RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지를 전송할 수 있다. 단말이 소스 기지국에 전송하는 RRC 메시지에는 eMBB가 성공적으로 완료되었는지 또는 실패했는지 여부를 지시하는 지시자가 포함될 수 있다. 만약 지시자를 통해 eMBB가 성공했다고 지시되면, RRC 메시지를 수신한 소스 기지국은 단말과의 데이터 송수신 동작을 중지할 수 있다. 그렇지 않고 eMBB가 실패하였다면, RRC 메시지를 수신한 소스 기지국은 RLF가 발생하지 않는 한, 단말과의 데이터 송수신 동작을 지속할 수 있다.

[72] 도 1g는 일부 실시예에 따른 기지국 동작의 순서도이다.

[73] 1g-05 단계에서 소스 기지국은 단말로부터 dual RX/TX chain 또는 eMBB을 지원하는지 여부를 보고받을 수 있다.

[74] 1g-10 단계에서 소스 기지국은 단말에게 measurement configuration을 포함한 RRCConnectionReconfiguration 메시지를 전송할 수 있다. measurement configuration에는 단말이 송신 전력 정보를 보내야 하는 시점 정보 및 보고해야 하는 송신 전력 정보를 포함할 수 있다.

[75] 1g-15 단계에서 소스 기지국은 단말로부터 measurement report와 단말 송신 전력 정보를 수신할 수 있다. 단말 송신 전력 정보에는 PH 및 인접 기지국의 Pmax 값이 포함될 수 있다. Pmax 값은 인접 기지국으로부터 직접 미리 제공받을 수 있으며, 이 경우 단말이 Pmax 값을 포함하는 정보를 소스 기지국에게 보고할 필요가 없을 수 있다.

[76] 1g-20 단계에서 소스 기지국은 보고받은 measurement report와 단말의 송신 전력 정보를 고려하여, eMBB 기반의 핸드오버를 수행할지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, measurement report에 수납된 서빙 셀과 인접 셀의 측정 정보를 통해, 인접 셀로 핸드오버가 필요하다고 판단되고, 현재 서빙 셀과 인접 타겟

셀과 동시에 데이터를 송수신할 만큼 충분한 단말 송신 전력이 있다고 판단되면, 소스 기지국은 eMBB 기반의 핸드오버를 설정할 수 있다.

[77] 1g-25 단계에서 소스 기지국은 eMBB 기반의 핸드오버를 지시하는 지시자를 포함한 RRCConnectionReconfiguration 메시지를 단말에게 전송할 수 있다.

[78] 1g-30 단계에서 소스 기지국은 eMBB 기반의 핸드오버를 지시하는 지시자를 RRCConnectionReconfiguration 메시지에 수납했다면, 단말과의 데이터 송수신을 지속할 수 있다.

[79] 1g-35 단계에서 소스 기지국은 하기 옵션들에 따라, 단말과의 데이터 송수신을 중지할 수 있다.

[80] 옵션 1) 단말이 핸드오버 과정에서 타겟 기지국뿐 아니라 소스 기지국에도 RRCConnectionReconfigurationComplete을 전송할 수 있다. 소스 기지국은 RRC 메시지를 수신한 시점에 단말과의 데이터 송수신을 중지한다 (1d-75).

[81] 옵션 2) 타겟 기지국이 소스 기지국으로 UE Context Release 메시지를 전송하는 시점에 단말과의 데이터 송수신을 중지한다 (1d-80).

[82] 옵션 3) 소스 기지국은 mobilityControlInfo을 단말에게 전송하는 시점부터 소정의 타이머를 구동시키고, 구동된 타이머가 만료되는 시점에서 단말과의 데이터 송수신을 중지한다 (1d-85).

[83] 옵션 4) 소스 기지국이 구현적으로 임의의 시점에서 단말과의 데이터 송수신을 중지한다 (1d-90). 예를 들어, 단말로부터 전송 데이터에 대한 ACK/NACK이 수신되지 않을 때 혹은 단말로부터 어떤 데이터도 수신되지 않을 때, 일정 시간이 경과한 후, 단말과의 데이터 송수신을 중지한다.

[84] 1g-40 단계에서 만약 소스 기지국이 단말로부터 eMBB 실패를 지시하는 RRCConnectionReconfigurationComplete을 수신한다면, 소스 기지국은 RLF가 발생하지 않는 한, 단말과의 데이터 송수신 동작을 지속할 수 있다.

[85] 도 1h는 일부 실시예에 따른 단말의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.

[86] 도 1h를 참조하면, 단말은 RF(Radio Frequency)처리부(1h-10), 기저대역(baseband)처리부(1h-20), 저장부(1h-30), 및 제어부(1h-40)를 포함한다.

[87] RF처리부(1h-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행할 수 있다. 즉, RF처리부(1h-10)는 기저대역처리부(1h-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향 변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환할 수 있다. 예를 들어, RF처리부(1h-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서(mixer), 오실레이터(oscillator), DAC(digital to analog convertor), ADC(analog to digital convertor) 등을 포함할 수 있다. 도 1h에서, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 단말은 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, RF처리부(1h-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, RF처리부(1h-10)는 빔포밍(beamforming)을 수행할 수 있다. 빔포밍을 위해, RF처리부(1h-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소(element)들을 통해

송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. 또한 RF 처리부(1h-10)는 MIMO(Multiple Input Multiple Output)를 수행할 수 있으며, MIMO 동작 수행 시 여러 개의 레이어를 수신할 수 있다.

[88] 기저대역처리부(1h-20)는 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 기저대역처리부(1h-20)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역처리부(1h-20)는 RF처리부(1h-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다. 예를 들어, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 기저대역처리부(1h-20)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT(inverse fast Fourier transform) 연산 및 CP(cyclic prefix) 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역처리부(1h-20)는 RF처리부(1h-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT(fast Fourier transform) 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다.

[89] 기저대역처리부(1h-20) 및 RF처리부(1h-10)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 이에 따라, 기저대역처리부(1h-20) 및 RF처리부(1h-10)는 송신부, 수신부, 송수신부 또는 통신부로 지칭될 수 있다. 나아가, 기저대역처리부(1h-20) 및 RF처리부(1h-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 다수의 무선 접속 기술들을 지원하기 위해 다수의 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 또한, 기저대역처리부(1h-20) 및 RF처리부(1h-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 주파수 대역의 신호들을 처리하기 위해 서로 다른 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 서로 다른 무선 접속 기술들은 무선 랜(예: IEEE 802.11), 셀룰러 망(예: LTE) 등을 포함할 수 있다. 또한, 서로 다른 주파수 대역들은 극고단파(SHF:super high frequency)(예: 2.NRHz, NRhz) 대역, mm파(millimeter wave)(예: 60GHz) 대역을 포함할 수 있다.

[90] 저장부(1h-30)는 단말의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 특히, 저장부(1h-30)는 제2무선 접속 기술을 이용하여 무선 통신을 수행하는 제2접속 노드에 관련된 정보를 저장할 수 있다. 그리고, 저장부(1h-30)는 제어부(1h-40)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공할 수 있다.

[91] 제어부(1h-40)는 단말의 전반적인 동작들을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(1h-40)는 기저대역처리부(1h-20) 및 RF처리부(1h-10)를 통해 신호를 송수신할 수 있다. 또한, 제어부(1h-40)는 저장부(1h-40)에 데이터를 기록하고, 읽을 수 있다. 이를 위해, 제어부(1h-40)는 적어도 하나의 프로세서(processor)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(1h-40)는 통신을 위한 제어를 수행하는 CP(communication processor) 및 응용 프로그램 등 상위 계층을 제어하는

AP(application processor)를 포함할 수 있다.

[92] 도 1i는 일부 실시예에 따른 기지국의 구성을 나타낸 블록도이다.

[93] 도 1i에 도시된 바와 같이, 기지국은 RF처리부(1i-10), 기저대역처리부(1i-20), 백홀통신부(1i-30), 저장부(1i-40), 제어부(1i-50)를 포함하여 구성될 수 있다.

[94] RF처리부(1i-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행할 수 있다. 즉, RF처리부(1i-10)는 기저대역처리부(1i-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향변환할 수 있다. 예를 들어, RF처리부(1i-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서, 오실레이터, DAC, ADC 등을 포함할 수 있다. 도 1i에서, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 제1접속 노드는 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, RF처리부(1i-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, RF처리부(1i-10)는 빔포밍을 수행할 수 있다. 빔포밍을 위해, RF처리부(1i-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. RF 처리부는 하나 이상의 레이어를 전송함으로써 하향 MIMO 동작을 수행할 수 있다.

[95] 기저대역처리부(1i-20)는 제1무선 접속 기술의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 기저대역처리부(1i-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역처리부(1i-20)은 RF처리부(1i-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다. 예를 들어, OFDM 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 기저대역처리부(1i-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT 연산 및 CP 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역처리부(1i-20)은 RF처리부(1i-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다. 기저대역처리부(1i-20) 및 RF처리부(1i-10)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 이에 따라, 기저대역처리부(1i-20) 및 RF처리부(1i-10)는 송신부, 수신부, 송수신부, 통신부 또는 무선 통신부로 지칭될 수 있다.

[96] 백홀통신부(1i-30)는 네트워크 내 다른 노드들과 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 제공할 수 있다. 즉, 백홀통신부(1i-30)는 주기지국에서 다른 노드, 예를 들어, 보조기지국, 코어망 등으로 송신되는 비트열을 물리적 신호로 변환하고, 다른 노드로부터 수신되는 물리적 신호를 비트열로 변환할 수 있다.

[97] 저장부(1i-40)는 주기지국의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장할 수 있다. 특히, 저장부(1i-40)는 접속된 단말에 할당된 베어러에 대한 정보, 접속된 단말로부터 보고된 측정 결과 등을 저장할 수 있다.

또한, 저장부(1i-40)는 단말에게 다중 연결을 제공하거나, 중단할지 여부의 판단 기준이 되는 정보를 저장할 수 있다. 그리고, 저장부(1i-40)는 제어부(1i-50)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공할 수 있다.

[98] 제어부(1i-50)는 주기지국의 전반적인 동작들을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(1i-50)는 기저대역처리부(1i-20) 및 RF처리부(1i-10)을 통해 또는 백홀통신부(1i-30)를 통해 신호를 송수신할 수 있다. 또한, 제어부(1i-50)는 저장부(1i-40)에 데이터를 기록하고, 읽을 수 있다. 이를 위해, 제어부(1i-50)는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.

[99] 도 2a은 일부 실시예에 따른 LTE 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.

[100] 도 2a을 참조하면, LTE 시스템의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(Evolved Node B, 이하 ENB, Node B 또는 기지국)(2a-05, 2a-10, 2a-15, 2a-20)과 MME (2a-25, Mobility Management Entity) 및 S-GW(2a-30, Serving-Gateway)로 구성될 수 있다. 사용자 단말(User Equipment, 이하 UE 또는 단말)(2a-35)은 ENB(2a-05 내지 2a-20) 및 S-GW(2a-30)를 통해 외부 네트워크에 접속할 수 있다.

[101] 도 2a에서 ENB(2a-05 ~ 2a-20)는 UMTS 시스템의 기존 노드 B에 대응될 수 있다. ENB는 UE(2a-35)와 무선 채널로 연결되며 기존 노드 B 보다 복잡한 역할을 수행할 수 있다. LTE 시스템에서는 인터넷 프로토콜을 통한 VoIP(Voice over IP)와 같은 실시간 서비스를 비롯한 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 되므로, UE들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 ENB(2a-05 내지 2a-20)가 담당할 수 있다. 하나의 ENB는 통상 다수의 셀들을 제어할 수 있다. 예컨대, 100 Mbps의 전송 속도를 구현하기 위해서 LTE 시스템은 예컨대, 20 MHz 대역폭에서 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 OFDM이라 한다)을 무선 접속 기술로 사용할 수 있다. 또한 단말의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, 이하 AMC라 한다) 방식을 적용할 수 있다. S-GW(2a-30)는 데이터 베어러를 제공하는 장치이며, MME(2a-25)의 제어에 따라서 데이터 베어러를 생성하거나 제거할 수 있다. MME는 단말에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국 들과 연결될 수 있다.

[102] 도 2b는 일부 실시예에 따른 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.

[103] 도 2b를 참조하면, LTE 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 ENB에서 각각 PDCP (Packet Data Convergence Protocol 2b-05, 2b-40), RLC (Radio Link Control 2b-10, 2b-35), MAC (Medium Access Control 2b-15, 2b-30)으로 이루어질 수 있다. PDCP (Packet Data Convergence Protocol)(2b-05, 2b-40)는 IP 헤더 압축/복원 등의 동작을 담당하고, 무선 링크 제어(Radio Link Control, 이하 RLC라고 한다)(2b-10,

2b-35)는 PDCP PDU(Packet Data Unit)를 적절한 크기로 재구성해서 ARQ 동작 등을 수행할 수 있다. MAC(2b-15, 2b-30)은 한 단말에 구성된 여러 RLC 계층 장치들과 연결되며, RLC PDU들을 MAC PDU에 다중화하고 MAC PDU로부터 RLC PDU들을 역다중화하는 동작을 수행할 수 있다. 물리 계층(2b-20, 2b-25)은 상위 계층 데이터를 채널 코딩 및 변조하고, OFDM 심벌로 만들어서 무선 채널로 전송하거나, 무선 채널을 통해 수신한 OFDM 심벌을 복조하고 채널 디코딩해서 상위 계층으로 전달하는 동작을 할 수 있다.

[104] 도 2c는 일부 실시예에 따른 LTE 시스템에서 핸드오버 수행 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[105] 연결 모드 상태인 단말 (2c-02)은 현재 서빙 셀 (Serving cell, 2c-01)에게 주기적 혹은 특정 이벤트가 만족할 때, 셀 측정 정보 (Measurement Report)를 보고한다 (2c-04). 서빙 셀 (혹은 소스 셀, source cell)(2c-01)은 셀 측정 정보를 토대로, 단말(2c-02)이 인접 셀로 핸드오버 (Handover)할지 여부를 결정한다. 핸드오버는 연결 모드 상태인 단말에게 서비스를 제공하는 주요 셀 (Primary Cell)을 인접 셀 중 하나로 변경하는 기술이다. 서빙 셀(2c-01)은 단말(2c-02)에게 서비스를 제공할 새로운 셀, 즉 타겟 셀 (2c-03)에게 핸드오버를 요청한다 (2c-05). 타겟 셀(2c-03)이 이를 수락하면, 타겟 셀(2c-03)은 현재 소스 서빙 셀(2c-01)에게 HO command 메시지를 전송한다 (2c-06). HO command는 서빙 셀(2c-01)이 단말(2c-02)에게 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 이용하여 전달될 수 있다(2c-07). 이와 동시에, 서빙 셀(2c-01)과 단말(2c-02) 간의 데이터 송수신을 중지할 수 있다. 단말(2c-02)은 서빙 셀(2c-01)로부터 지시받은 타겟 셀(2c-03)로 랜덤 엑세스 (Random Access)를 시도한다 (2c-08). 랜덤 엑세스는 타겟 셀(2c-03)에게 단말(2c-02)이 핸드오버를 통해, 이동한다는 것을 알림과 동시에, 상향링크 동기를 맞추기 위한 동작 일 수 있다. 랜덤 엑세스를 위해, 단말(2c-02)은 서빙 셀(2c-01)로부터 제공받은 프리엠블(preamble) ID 또는 랜덤하게 선택된 프리엠블 ID에 대응되는 프리엠블을 타겟 셀(2c-03)에게 전송한다. 단말(2c-02)의 프리엠블 전송 후, 특정 수의 서브프레임이 지난 후, 단말(2c-02)은 타겟 셀(2c-03)로부터 랜덤 엑세스 응답 메시지 (Random Access Response, RAR)가 전송되는지 여부를 모니터링할 수 있다. 단말(2c-02)이 타겟 셀(2c-03)로부터 랜덤 엑세스 응답 메시지가 전송되는지 여부를 모니터링하는 시간 구간을 랜덤 엑세스 응답 윈도우 (Random Access Response Window, RAR window)라고 칭할 수 있다. RAR window 시간 구간 동안, RAR이 수신되면 (2c-09). 단말(2c-02)은 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지로 타겟 셀(2c-03)에게 응답한다 (2c-10). 따라서, 단말(2c-02)은 타겟 셀에 대해, RAR window 시작 시점부터 데이터 수신을 시도하며, RAR 수신 이후, RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 타겟 셀(2c-03)에게 전송하면서 타겟 셀(2c-03)로 전송을 시작할 수 있다.

[106] 전술한 기존 핸드오버 과정을 살펴보면, 특정 단말이 기존 서빙 셀로부터 HO

command을 수신하는 시점부터 핸드오버가 완료되는 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 전송하는 시점까지는 단말 자신의 데이터를 송신하거나 수신할 수 없다. 이러한 데이터 송수신 단절 상태는 단말이 데이터 송수신하는데 일정 시간 지연을 일으키며, 이를 interruption time이라고 칭한다. interruption time을 줄이기 위해, HO command을 수신하는 시점이 아닌, 타겟 셀로 최초 프리엠블을 전송하는 시점까지 단말이 소스 셀과 데이터 송수신을 유지하는 개선 안이 소개되었다. 이를 MBB (Make Before Break) 기술이라고 칭한다. 이는 단일 RX/TX chain을 가진 단말을 고려하여 개발되었다. 기존 핸드오버 대비 MBB는 interruption time을 줄일 수 있으나, 여전히, 단말이 프리엠블을 전송할 때부터 타겟 셀에 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 전송할 때까지 interruption time이 존재한다. 본 개시에서는 dual RX/TX RF chain을 가진 단말이 타겟 셀로 프리엠블 전송 이후에도 소스 셀과 데이터 송수신을 지속하는 eMBB (enhanced MBB) 기술을 가정한다. 이 때, 단말이 RLF을 선언하는 조건을 제안하고자 한다.

[107] 도 2d는 일부 실시예에 따른 Radio Link Monitoring (RLM) 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[108] 단말 물리 계층은 서빙 셀의 CRS로부터 하향링크 신호 품질을 측정할 수 있다 (2d-05). 단말 물리 계층은 측정된 신호 품질이 특정 임계값 Qout 보다 낮은지 여부를 판단할 수 있다 (2d-10). 상기 특정 임계값은 PDCCH에서 측정되는 특정 BLER과 대응되는 신호 품질 값일 수 있다. 만약, 측정된 신호 품질이 특정 임계값 Qout 보다 낮다면, 단말 물리 계층은 상위 계층에 'out-of-sync' 지시자를 전달할 수 있다. LTE 기술에서 전술한 동작을 RLM이라고 칭할 수 있다. 만약 'out-of-sync' 지시자가 특정 횟수 이상 단말 상위 계층에 전달되면, 단말 상위 계층은 특정 타이머를 구동시키고, 구동된 타이머가 만료되면, RLF(Radio Link Failure)을 선언할 수 있다 (2d-15).

[109] 도 2e는 일부 실시예에 따른 Radio Link Failure (RLF) 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[110] 전술한 바와 같이, RLF은 RLM으로부터의 결과에 따라 선언될 수 있다. 단말 물리 계층은 특정 주기, Qout evaluation period 마다 서빙 셀의 CRS로부터 하향링크 신호 품질이 특정 임계값 Qout 보다 낮은지 여부를 판단할 수 있다. 만약, 하향링크 신호 품질이 특정 임계값 Qout 보다 낮다면, 단말 물리 계층은 상위 계층에 'out-of-sync' 지시자를 전달할 수 있다. 'out-of-sync' 지시자가 상위 계층으로 전달된 후 (2e-05), 'out-of-sync' 지시자가 특정 횟수 N310만큼 상위 계층으로 전달되면 특정 타이머 T310이 구동될 수 있다 (2e-10). 단말 물리 계층은 서빙 셀의 CRS로부터 하향링크 신호 품질이 특정 임계값 Qin 보다 높은지 여부도 판단할 수 있다. 만약 하향링크 신호 품질이 특정 임계값 Qin 보다 높다면, 단말 물리 계층은 상위 계층에 'in-sync' 지시자를 전달할 수 있다. 'in-sync' 지시자가 특정 횟수만큼 상기 상위 계층에 전달되면, 단말은 구동 중인 T310

타이머를 중지시킬 수 있다. 만약 T310 타이머가 중지되지 못하고, 만료되면, 상위 계층은 RLF을 선언할 수 있다 (2e-15). RLF 선언 후, 단말은 또 다른 타이머 T311을 구동시킬 수 있다. 단말은 새로운 suitable cell을 찾을 수 있으며, 이를 타이머 T311이 만료될 때까지 찾지 못하면, 대기 모드로 전환될 수 있다 (2e-25). 만약 타이머 T311이 만료되기 전에 새로운 suitable cell을 단말이 찾게 되면, 단말은 T301 타이머를 구동시키고, 찾은 suitable cell로 re-establishment 과정을 수행할 수 있다 (2e-20). 구동된 T301 타이머가 만료되기 전에 re-establishment을 단말이 성공적으로 완료하지 못하면, 단말은 대기 모드로 전환될 수 있다 (2e-30). re-establishment가 성공하면, 단말은 상기 셀에 연결 모드를 지속할 수 있다. RLF는 전술한 RLM 동작에 의해 선언될 수 있으며, 또 다른 조건에 따라서 선언될 수 있다. 랜덤 엑세스가 실패하는 경우에도 RLF가 선언될 수 있다 (2e-35). 또한, RLC 계층에서 최대 재전송 횟수에 도달하였음에도, 성공적으로 패킷을 전달하지 못한 경우에도 RLF가 선언될 수 있다 (2e-40).

[111] RLF가 선언되는 또 다른 경우는 핸드오버가 실패하는 경우일 수 있다. 단말은 핸드오버 설정정보, mobilityControlInfo IE을 포함하는 RRCConnectionReconfiguration 메시지를 수신하면 (2e-45), T304 타이머를 구동시킬 수 있다. 상기 T304의 타이머 값은 mobilityControlInfo에서 제공될 수 있다. 구동된 T304 타이머가 만료되기 전에 타겟 셀과의 랜덤 엑세스가 성공적으로 완료되지 않으면 핸드오버 실패로 간주하고 단말은 RLF을 선언할 수 있다 (2e-50).

[112] 도 2f는 일부 실시예에 따른 eMBB 동작 중 RLF을 선언하는 과정의 흐름도이다.

[113] dual RX/TX chain을 가진 단말 (2f-05)은 자신이 dual RX/TX chain을 지원함을 소스 기지국 (2f-10)에게 보고할 수 있다. 또는, 단말(2f-05)은 eMBB 동작을 지원함을 소스 기지국(2f-10)에 보고할 수 있다 (2f-20). dual RX/TX chain이란 서로 다른 두 하향 무선링크를 통해 데이터를 동시에 수신하고, 서로 다른 두 상향 무선링크를 통해 데이터를 동시에 전송할 수 있는 RF 모듈을 의미할 수 있다. 소스 기지국(2f-10)은 단말(2f-05)에게 이동성 지원을 목적으로 RRCConnectionReconfiguration 메시지를 이용하여, measurement configuration을 설정할 수 있다 (2f-25). 핸드오버를 야기시킬 수 있는 조건이 만족되고, 주기적 또는 이벤트 기반으로 measurement report을 단말(2f-05)이 기지국(2f-10)에게 보고해야 한다면 (2f-40), 단말은 measurement report에 단말의 송신 전력과 관련된 정보와 주변 셀의 요구되는 단말 송신 전력 정보를 수납할 수 있다. 예를 들어, 단말의 송신 전력과 관련된 정보는 단말의 Power headroom (PH) 정보를 포함할 수 있다. PH 값은 단말이 데이터 전송을 위해 추가적으로 사용할 수 있는 남은 전력을 의미할 수 있다. 이 외에도, 단말의 송신 전력과 관련된 정보에는 현재 단말이 사용 중인 (평균) 전력 및 단말의 최대 송신 전력 등이 포함될 수 있다. 주변 셀 (타겟 셀로 예상되는 셀)의 요구되는 단말 송신 전력 정보는 Pmax

값일 수 있다. Pmax 값은 상향링크에서 단말의 송신 신호가 기지국에 도출하기 위해 요구되는 최소 단말 송신 전력일 수 있다. Pmax 값은 단말(2f-05)이 타겟 셀(2f-15)의 시스템 정보를 통해 획득하여 (2f-35), 소스 셀에 보고할 수 있다. 그러나, Pmax 값은 자주 변경되는 값이 아니고, 구현적으로 또는 표준 절차상 소스 셀이 이미 주변 타겟 셀로부터 획득하여 저장하고 있을 수도 있으므로, 단말(2f-05)이 이를 소스 셀에 보고할 필요가 없을 수도 있다. 예를 들어, 소스 셀이 타겟 셀에 핸드오버 요청을 할 때, 타겟 셀이 이에 대응 응답메시지에 Pmax 값을 포함시킬 수도 있다. 전술한 전력 정보는 measurement report에 포함되지 않고, 별도의 RRC 메시지 또는 MAC CE (예를 들어, PHR, Power Headroom Report)에 수납되어 소스 기지국(2f-10)에 보고될 수도 있다. 다만, 전술한 전력 정보는 measurement report의 보고 시점과 거의 동일한 시점에 소스 기지국(2f-10)에 보고되어야 할 수 있다. 전술한 전력 정보는 소스 기지국(2f-10)이 eMBB 설정을 결정하는데 이용될 수 있다. 단말(2f-05)이 dual RX/TX chain을 가지고 있지만, 두 기지국(2f-10, 2f-15)과 동시에 데이터 송수신을 할만큼의 충분한 송신 전력량을 가지고 있지 않다면, eMBB을 설정할 수 없다. 이에 대한 하나의 대안으로는 단말(2f-05)에게 두 기지국(2f-10, 2f-15)과 데이터를 송수신할 수 있는 시간을 분할하고 한 순간에 한 기지국과만 데이터를 송신을 하도록 제한할 수도 있다. 이를 위해서는 사전에 상기 시분할을 지시하는 TDM 패턴이 단말(2f-05)에게 제공되어야 하며, TDM 패턴을 특정 경우에 무시하고 한 기지국에 우선적으로 데이터를 송신하는 예외 상황을 정의해야 할 수 있다. 예외 상황이란, 특정 기지국과 연결을 위해 필수적으로 수행해야 하는 송신(예를 들어, 타겟 셀로의 프리엠블 전송, 타겟 셀로의 msg3 전송)이 발생했을 때의 상황을 의미할 수 있으며, 단말(2f-05)은 상기 TDM 패턴은 무시하고 타겟 셀(2f-15)로의 전송을 수행할 수 있다. measurement report을 수신한 소스 기지국(2f-10)은 measurement report에 포함된 셀 측정 정보를 바탕으로 특정 인접 기지국과 핸드오버를 수행하는 것을 결정할 수 있다. 그리고, 소스 기지국(2f-10)은 타겟 기지국(2f-15)에게 핸드오버 요청 메시지를 전송할 수 있으며 (2f-45), 타겟 기지국(2f-15)은 이에 대한 응답 메시지를 소스 기지국(2f-10)에게 전송할 수 있다 (2f-50). 소스 기지국(2f-10)이 타겟 기지국(2f-15)에 전송하는 핸드오버 요청 메시지에는 단말(2f-05)이 eMBB을 수행할 것임을 지시하는 지시자가 포함될 수 있다. 타겟 기지국(2f-15)이 소스 기지국(2f-10)에 전송하는 응답 메시지는 단말(2f-05)이 타겟 셀(2f-15)에 엑세스할 때 필요한 설정 정보를 포함할 수 있다. 소스 기지국(2f-10)은 단말(2f-05)에게 RRCConnectionReconfiguration을 이용하여, 핸드오버 설정 정보, mobilityControlInfo 등을 전송할 수 있다 (2f-55). mobilityControlInfo를 포함한 RRC 메시지를 수신한 단말(2f-05)은 T304 타이머를 구동시킬 수 있다. mobilityControlInfo에는 eMBB을 이용한 핸드오버임을 지시하는 지시자가 포함될 수 있다. eMBB을 이용한 핸드오버임을 지시하는 지시자를 수신한

단말(2f-05)은 상기 타겟 셀로 최초 프리엠블을 전송한 이후에도 소스 셀과 데이터 송수신을 유지할 수 있다 (2f-60). 단말(2f-05)은 타겟 셀과의 랜덤 엑세스 과정 (2f-65)에서 msg3에 RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지를 성공적으로 타겟 셀에 전송하면, 핸드오버가 성공적으로 수행된 것으로 간주할 수 있다. 그러나, 구동된 T304 타이머가 만료 (2f-75)될 때까지 단말이 RRC 메시지를 성공적으로 타겟 기지국에 전송하지 못하면, 핸드오버는 실패한 것으로 간주할 수 있다.

[114] 본 실시예에서는 만약, 단말(2f-05)과 소스 기지국(2f-10)간에 양호한 채널 상태와 함께 데이터 송수신이 이루어지고 있다면, 핸드오버 실패에도 불구하고 단말(2f-05)은 RLF을 선언하지 않을 수 있다. 단말(2f-05)은 타겟 기지국(2f-15)과의 핸드오버가 실패하고, 소스 기지국(2f-10)과 RLF 선언 조건 (전술한 physical layer problem, RA problem, RLC problem 등)이 만족하는 경우 (2f-70)에만 최종적으로 RLF을 선언할 수 있다. 반대로, 타겟 기지국(2f-15)과 핸드오버가 성공적으로 완료된 것으로 간주될 때, 소스 기지국(2f-10)과 RLF 선언 조건이 만족하는 경우에는 RLF을 선언하지 않을 수 있다. 즉, 단말(2f-05)은 두 소스 및 타겟 기지국들(2f-10, 2f-15) 모두 RLF을 선언할 수 있는 조건을 만족하는 경우에만 최종적으로 RLF을 선언할 수 있다 (2f-80).

[115] RLF가 선언되면, 단말(2f-05)은 셀 선택 동작을 수행해야 하며, 셀 선택 조건을 만족하는 셀로 re-establishment 동작을 수행할 수 있다. 따라서, 두 기지국(2f-10, 2f-15) 중 하나의 무선 링크가 유효하다면 단말(2f-05)은 RLF 동작을 수행하지 않는 것이 바람직할 수 있다. 따라서 본 개시에서는 eMBB 기반의 핸드오버 과정 중에는 두 기지국과 모두 RLF 선언 조건을 만족하는 경우에만 RLF을 선언하는 것을 제안한다.

[116] 도 2g는 일부 실시예에 따른 단말 동작의 순서도이다.

[117] 2g-05 단계에서 단말은 소스 기지국에게 dual RX/TX chain 또는 eMBB 을 지원하는지 여부를 보고할 수 있다.

[118] 2g-10 단계에서 단말은 소스 기지국으로부터 measurement configuration을 포함하는 RRCConnectionReconfiguration 메시지를 수신할 수 있다.

[119] 2g-15 단계에서 단말은 소정의 조건이 만족하는지 여부를 판단할 수 있다. 소정의 조건이란, 단말이 기지국에게 measurement report을 보고해야하는 조건을 만족하면서, 이와 함께 단말의 송신 전력을 보고해야 하는 조건을 만족하는 경우일 수 있다. 예를 들어, 단말이 송신 전력을 보고해야 하는 조건은 measurement report에 수납된 셀 측정 정보가 핸드오버 설정을 야기할 것으로 예상되는 경우일 수 있다. 이는 explicit하게 기지국이 measurement configuration을 통해, 단말의 송신 전력 정보를 보고해야 할 조건을 제공할 수 있다. 또는 단말이 송신 전력을 보고해야 하는 조건은, 특정 이벤트, 예를 들어, 설정된 특정 이벤트, event A3 조건이 만족하여 measurement report가 필요한 경우에 단말의 송신 전력 정보도 함께 보고하는 경우로 정의할 수 있다.

[120] 2g-20 단계에서 단말은 소정의 조건이 만족하면, 소스 기지국에게 measurement report을 전송할 수 있다. 또한, 단말은 기지국에게 단말의 송신 전력 정보도 보고할 수 있다. 송신 전력 정보는 measurement report에 수납될 수도 있고, 별도의 RRC 메시지나 MAC CE에 수납될 수도 있다. 예를 들어, MAC CE는 PHR(Power Headroom Report)일 수 있다.

[121] 2g-25 단계에서 단말은 기지국으로부터 핸드오버를 지시하는 IE, 예를 들어 mobilityControlInfo을 포함한 RRCConenctionReconfiguration 메시지를 수신할 수 있다. IE는 eMBB을 기반으로 핸드오버를 수행하는 것을 지시하는 지시자를 포함할 수 있다.

[122] 2g-30 단계에서 만약 RRC 메시지에 eMBB을 기반으로 핸드오버를 수행하는 것을 지시하는 지시자가 포함되지 않는다면, 단말은 RRC 메시지를 수신함과 동시에 소스 기지국과의 데이터 송수신을 중지할 수 있다. 그렇지 않고, RRC 메시지에 eMBB을 기반으로 핸드오버를 수행하는 것을 지시하는 지시자가 포함된다면, 단말은 소정의 시점이 될 때까지 소스 기지국과 데이터 송수신을 지속할 수 있다.

[123] 2g-35 단계에서 단말은 mobilityControlInfo에서 지시하는 타겟 기지국으로 랜덤 엑세스를 수행할 수 있다.

[124] 2g-40 단계에서 단말은 핸드오버가 실패하고 동시에 소스 기지국과 RLF 선언 조건이 만족하는지 여부를 판단할 수 있다.

[125] 2g-45 단계에서 만약 두 기지국들과 각각 핸드오버 실패와 RLF 선언 조건이 만족하였다면, 단말은 최종적으로 RLF을 선언할 수 있다. RLF가 선언되면 단말은 셀 선택 동작을 수행하고, 셀 선택 조건을 만족하는 셀에게 reestablishment 동작을 수행할 수 있다.

[126] 2g-50 단계에서 만약 핸드오버가 성공하는 경우에는 소스 기지국과 RLF 선언 조건을 만족하는지 여부와 상관없이 RLF을 선언할 필요가 없을 수 있다. 그리고, 단말은 소스 기지국과의 데이터 송수신을 종료할 수 있다.

[127] 도 2h는 일부 실시예에 따른 단말의 내부 구조를 도시한 블록도이다.

[128] 도 2h를 참고하면, 단말은 RF(Radio Frequency)처리부(2h-10), 기저대역(baseband)처리부(2h-20), 저장부(2h-30), 제어부(2h-40)를 포함한다.

[129] RF처리부(2h-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행할 수 있다. 즉, RF처리부(2h-10)는 기저대역처리부(2h-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향 변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환할 수 있다. 예를 들어, RF처리부(2h-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서(mixer), 오실레이터(oscillator), DAC(digital to analog convertor), ADC(analog to digital convertor) 등을 포함할 수 있다. 도 2h에서, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 단말은 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, RF처리부(2h-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가,

RF처리부(2h-10)는 빔포밍(beamforming)을 수행할 수 있다. 빔포밍을 위해, RF처리부(2h-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소(element)들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. 또한 RF 처리부(2h-10)는 MIMO(Multiple Input Multiple Output)를 수행할 수 있으며, MIMO 동작 수행 시 여러 개의 레이어를 수신할 수 있다.

[130] 기저대역처리부(2h-20)는 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 기저대역처리부(2h-20)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성한다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역처리부(2h-20)는 RF처리부(2h-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다. 예를 들어, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 기저대역처리부(2h-20)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT(inverse fast Fourier transform) 연산 및 CP(cyclic prefix) 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역처리부(2h-20)는 RF처리부(2h-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT(fast Fourier transform) 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다.

[131] 기저대역처리부(2h-20) 및 RF처리부(2h-10)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 이에 따라, 기저대역처리부(2h-20) 및 RF처리부(2h-10)는 송신부, 수신부, 송수신부 또는 통신부로 지칭될 수 있다. 나아가, 기저대역처리부(2h-20) 및 RF처리부(2h-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 다수의 무선 접속 기술들을 지원하기 위해 다수의 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 또한, 기저대역처리부(2h-20) 및 RF처리부(2h-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 주파수 대역의 신호들을 처리하기 위해 서로 다른 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 서로 다른 무선 접속 기술들은 무선 랜(예: IEEE 802.11), 셀룰러 망(예: LTE) 등을 포함할 수 있다. 또한, 서로 다른 주파수 대역들은 극고단파(SHF:super high frequency)(예: 2.NRHz, NRhz) 대역, mm파(millimeter wave)(예: 60GHz) 대역을 포함할 수 있다.

[132] 저장부(2h-30)는 단말의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 특히, 저장부(2h-30)는 제2무선 접속 기술을 이용하여 무선 통신을 수행하는 제2접속 노드에 관련된 정보를 저장할 수 있다. 그리고, 저장부(2h-30)는 제어부(2h-40)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공할 수 있다.

[133] 제어부(2h-40)는 단말의 전반적인 동작들을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(2h-40)는 기저대역처리부(2h-20) 및 RF처리부(2h-10)를 통해 신호를 송수신할 수 있다. 또한, 제어부(2h-40)는 저장부(2h-40)에 데이터를 기록하고, 읽을 수 있다. 이를 위해, 제어부(2h-40)는 적어도 하나의 프로세서(processor)를

포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(2h-40)는 통신을 위한 제어를 수행하는 CP(communication processor) 및 응용 프로그램 등 상위 계층을 제어하는 AP(application processor)를 포함할 수 있다.

[134] 도 2i는 일부 실시예에 따른 기지국의 구성을 나타낸 블록도이다.

[135] 도 2i에 도시된 바와 같이, 기지국은 RF처리부(2i-10), 기저대역처리부(2i-20), 백홀통신부(2i-30), 저장부(2i-40), 제어부(2i-50)를 포함하여 구성될 수 있다.

[136] RF처리부(2i-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행할 수 있다. 즉, RF처리부(2i-10)는 기저대역처리부(2i-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향변환할 수 있다. 예를 들어, RF처리부(2i-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서, 오실레이터, DAC, ADC 등을 포함할 수 있다. 도 2i에서, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 제1접속 노드는 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, RF처리부(2i-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, RF처리부(2i-10)는 빔포밍을 수행할 수 있다. 빔포밍을 위해, RF처리부(2i-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. RF 처리부는 하나 이상의 레이어를 전송함으로써 하향 MIMO 동작을 수행할 수 있다.

[137] 기저대역처리부(2i-20)는 제1무선 접속 기술의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 기저대역처리부(2i-20)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역처리부(2i-20)는 RF처리부(2i-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다. 예를 들어, OFDM 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 기저대역처리부(2i-20)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT 연산 및 CP 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역처리부(2i-20)는 RF처리부(2i-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 기저대역처리부(2i-20) 및 RF처리부(2i-10)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 이에 따라, 기저대역처리부(2i-20) 및 RF처리부(2i-10)는 송신부, 수신부, 송수신부, 통신부 또는 무선 통신부로 지칭될 수 있다.

[138] 백홀통신부(2i-30)는 네트워크 내 다른 노드들과 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 제공할 수 있다. 즉, 백홀통신부(2i-30)는 주기지국에서 다른 노드, 예를 들어, 보조기지국, 코어망 등으로 송신되는 비트열을 물리적 신호로 변환하고, 다른 노드로부터 수신되는 물리적 신호를 비트열로 변환할 수 있다.

[139] 저장부(2i-40)는 주기지국의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정

정보 등의 데이터를 저장할 수 있다. 특히, 저장부(2i-40)는 접속된 단말에 할당된 베어러에 대한 정보, 접속된 단말로부터 보고된 측정 결과 등을 저장할 수 있다. 또한, 저장부(2i-40)는 단말에게 다중 연결을 제공하거나, 중단할지 여부의 판단 기준이 되는 정보를 저장할 수 있다. 그리고, 저장부(2i-40)는 제어부(2i-50)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공할 수 있다.

[140] 제어부(2i-50)는 주기지국의 전반적인 동작들을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(2i-50)는 기저대역처리부(2i-20) 및 RF처리부(2i-10)을 통해 또는 백홀통신부(2i-30)를 통해 신호를 송수신할 수 있다. 또한, 제어부(2i-50)는 저장부(2i-40)에 데이터를 기록하고, 읽을 수 있다. 이를 위해, 제어부(2i-50)는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.

[141] 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 형태로 구현될(implemented) 수 있다.

[142] 소프트웨어로 구현하는 경우, 하나 이상의 프로그램(소프트웨어 모듈)을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체가 제공될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장되는 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치(device) 내의 하나 이상의 프로세서에 의해 실행 가능하도록 구성된다(configured for execution). 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치로 하여금 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들을 실행하게 하는 명령어(instructions)를 포함한다.

[143] 이러한 프로그램(소프트웨어 모듈, 소프트웨어)은 랜덤 액세스 메모리 (random access memory), 플래시(flash) 메모리를 포함하는 불휘발성(non-volatile) 메모리, 롬(ROM: Read Only Memory), 전기적 삭제가능 프로그램가능 롬(EEPROM: Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), 자기 디스크 저장 장치(magnetic disc storage device), 컴팩트 디스크 롬(CD-ROM: Compact Disc-ROM), 디지털 다목적 디스크(DVDs: Digital Versatile Discs) 또는 다른 형태의 광학 저장 장치, 마그네틱 카세트(magnetic cassette)에 저장될 수 있다. 또는, 이들의 일부 또는 전부의 조합으로 구성된 메모리에 저장될 수 있다. 또한, 각각의 구성 메모리는 다수 개 포함될 수도 있다.

[144] 또한, 상기 프로그램은 인터넷(Internet), 인트라넷(Intranet), LAN(Local Area Network), WLAN(Wide LAN), 또는 SAN(Storage Area Network)과 같은 통신 네트워크, 또는 이들의 조합으로 구성된 통신 네트워크를 통하여 접근(access)할 수 있는 부착 가능한(attachable) 저장 장치(storage device)에 저장될 수 있다. 이러한 저장 장치는 외부 포트를 통하여 본 개시의 실시 예를 수행하는 장치에 접속할 수 있다. 또한, 통신 네트워크상의 별도의 저장장치가 본 개시의 실시 예를 수행하는 장치에 접속할 수도 있다.

[145] 상술한 본 개시의 구체적인 실시 예들에서, 발명에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시 예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다. 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된

것으로서, 본 개시가 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.

[146] 한편 본 개시의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 개시의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 개시의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

청구범위

[청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말의 동작 방법에 있어서,
소스 기지국과 데이터를 송수신하기 위한 소스 링크를 생성하는 단계:
상기 소스 기지국으로부터, 타겟 기지국으로의 핸드오버를 위한 설정 정보를 포함하는 RRC 메시지를 수신하는 단계;
상기 RRC 메시지의 수신에 대응하여, 타이머를 구동하는 단계;
상기 타이머가 동작하는 동안, 상기 타겟 기지국으로의 핸드오버를 위한 메시지를 상기 타겟 기지국으로 전송하는 단계; 및
상기 타이머가 만료될 때까지 상기 타겟 기지국으로의 핸드오버에 실패하는 경우, 상기 소스 링크의 상태에 기초하여, RRC(radio link control) 연결 재설정(re-establishment)의 트리거링 여부를 결정하는 단계:
를 포함하는 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 타겟 기지국으로의 핸드오버에 실패하는 경우, 상기 소스 링크의 상태에 기초하여 RRC 연결 재설정의 트리거링 여부를 결정하는 단계는,
상기 소스 링크가 이용 가능한 경우, 상기 RRC 연결 재설정의 트리거링 없이, 상기 소스 링크를 통해 상기 타겟 기지국으로의 핸드오버의 실패를 나타내는 정보를 상기 소스 기지국으로 전송하는 단계;
를 포함하는 방법.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 소스 링크가 이용 가능한 경우, 상기 소스 링크를 통해 상기 소스 기지국과 데이터를 송수신하는 단계;
를 더 포함하는 방법.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 타겟 기지국으로의 핸드오버에 실패하는 경우, 상기 소스 링크의 상태에 기초하여 RRC 연결 재설정의 트리거링 여부를 결정하는 단계는,
상기 소스 링크가 이용 가능하지 않은 경우, 상기 RRC 연결 재설정을 트리거링하는 단계;
를 포함하는 방법.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 타겟 기지국으로의 핸드오버에 성공할 때까지, 상기 소스 링크의 상태를 검출하는 단계;
를 포함하는 방법.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 타겟 기지국으로의 핸드오버를 위한 메시지는,
상기 타겟 기지국으로의 랜덤 엑세스를 위한 프리앰블 또는 경쟁 해소를 위한 메시지 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

[청구항 7] 무선 통신 시스템에서 단말에 있어서,
송수신부; 및
소스 기지국과 데이터를 송수신하기 위한 소스 링크를 생성하고,
상기 소스 기지국으로부터, 타겟 기지국으로의 핸드오버를 위한 설정 정보를 포함하는 RRC 메시지를 수신하고,
상기 RRC 메시지의 수신에 대응하여, 타이머를 구동하고,
상기 타이머가 동작하는 동안, 상기 타겟 기지국으로의 핸드오버를 위한 메시지를 상기 타겟 기지국으로 전송하고,
상기 타이머가 만료될 때까지 상기 타겟 기지국으로의 핸드오버에 실패하는 경우, 상기 소스 링크의 상태에 기초하여, RRC(radio link control) 연결 재설정(re-establishment)의 트리거링 여부를 결정하는 적어도 하나의 프로세서;
를 포함하는 단말.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 소스 링크가 이용 가능한 경우, 상기 RRC 연결 재설정의 트리거링 없이, 상기 소스 링크를 통해 상기 타겟 기지국으로의 핸드오버의 실패를 나타내는 정보를 상기 소스 기지국으로 전송하는 단말.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 소스 링크가 이용 가능한 경우, 상기 소스 링크를 통해 상기 소스 기지국과 데이터를 송수신하는 단말.

[청구항 10] 제7항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 소스 링크가 이용 가능하지 않은 경우, 상기 RRC 연결 재설정을 트리거링하는 단말.

[청구항 11] 제7항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 타겟 기지국으로의 핸드오버에 성공할 때까지, 상기 소스 링크의 상태를 검출하는 단말.

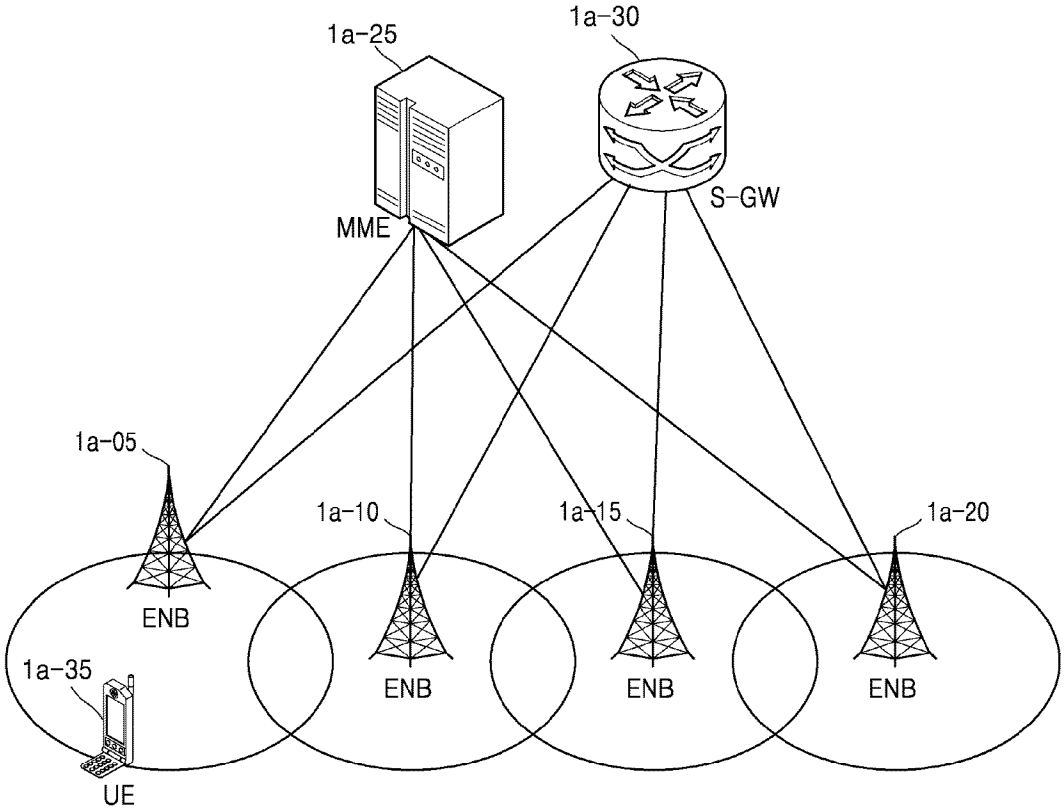
[청구항 12] 제7항에 있어서,
상기 타겟 기지국으로의 핸드오버를 위한 메시지는,
상기 타겟 기지국으로의 랜덤 엑세스를 위한 프리앰블 또는 경쟁 해소를 위한 메시지 중 적어도 하나를 포함하는 단말.

[청구항 13] 소스 기지국과 데이터를 송수신하기 위한 소스 링크를 생성하는 단계:
상기 소스 기지국으로부터, 타겟 기지국으로의 핸드오버를 위한 설정 정보를 포함하는 RRC 메시지를 수신하는 단계;
상기 RRC 메시지의 수신에 대응하여, 타이머를 구동하는 단계;

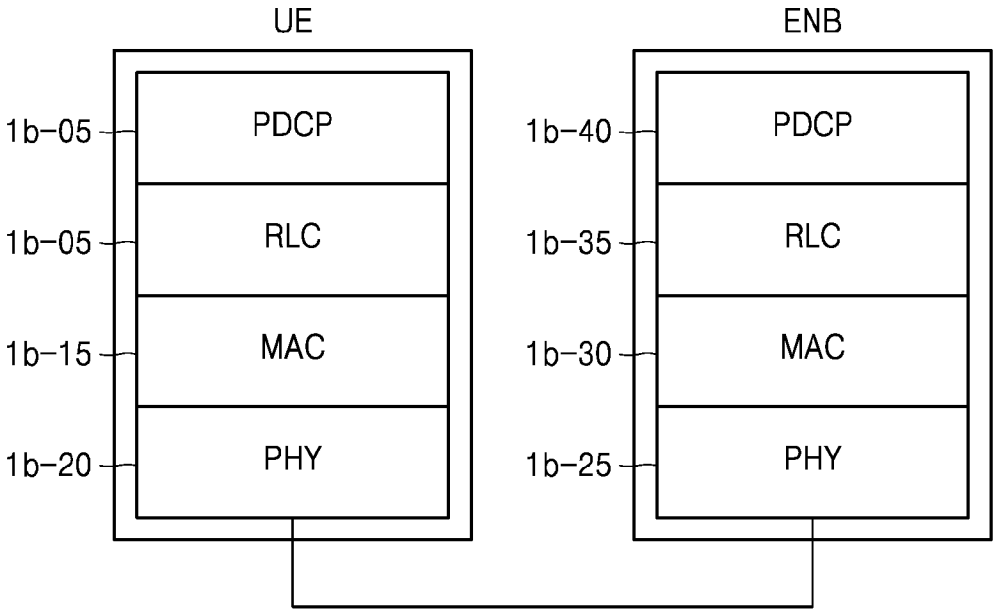
상기 타이머가 동작하는 동안, 상기 타겟 기지국으로의 핸드오버를 위한 메시지를 상기 타겟 기지국으로 전송하는 단계; 및

상기 타이머가 만료될 때까지 상기 타겟 기지국으로의 핸드오버에 실패하는 경우, 상기 소스 링크의 상태에 기초하여, RRC(radio link control) 연결 재설정(re-establishment)의 트리거링 여부를 결정하는 단계:를 수행하도록 하는 프로그램이 저장된 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

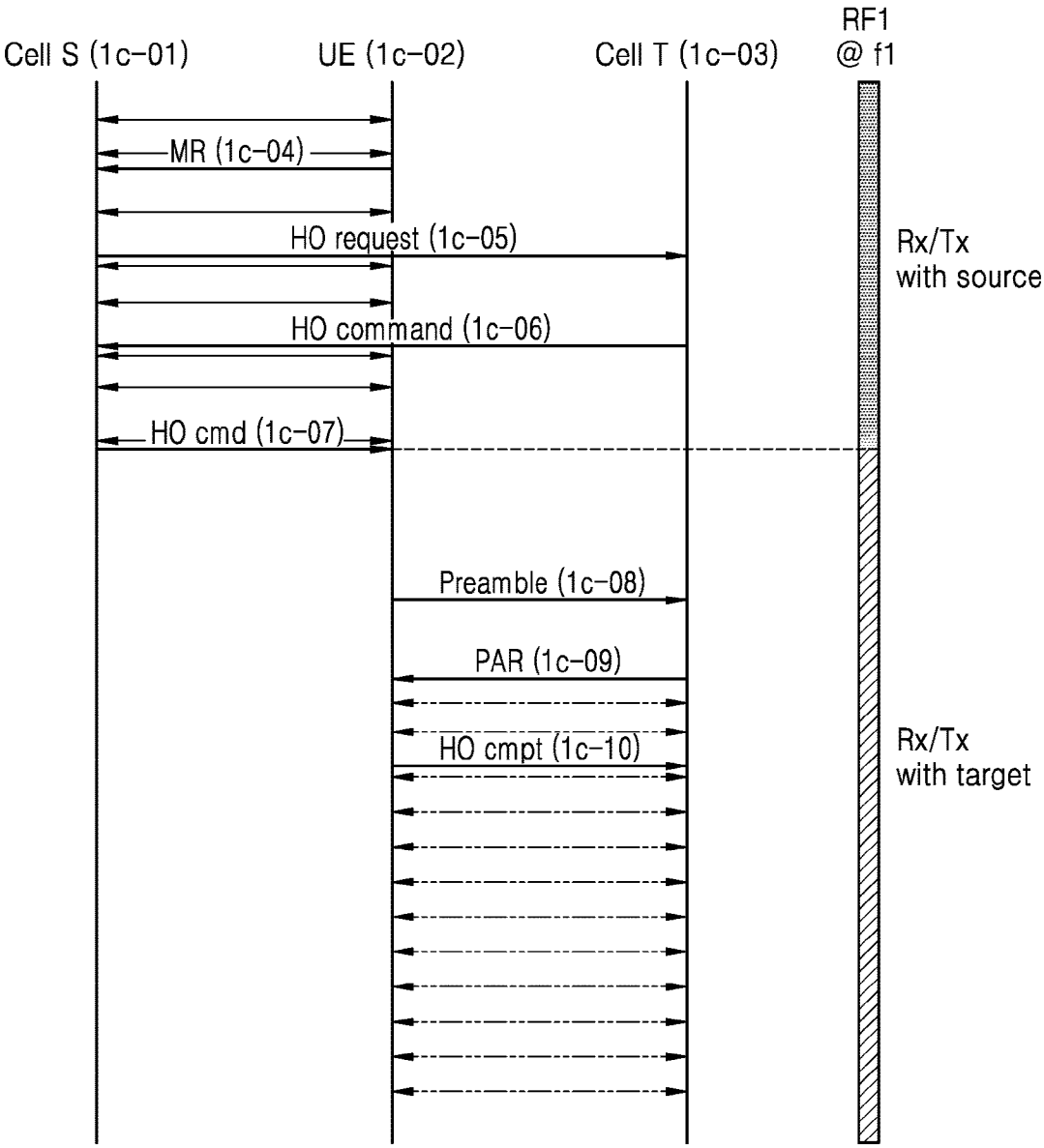
[도1a]


1a-25
1a-30
MME
S-GW
1a-05
1a-10
1a-15
1a-20
ENB
ENB
ENB
ENB
1a-35
UE

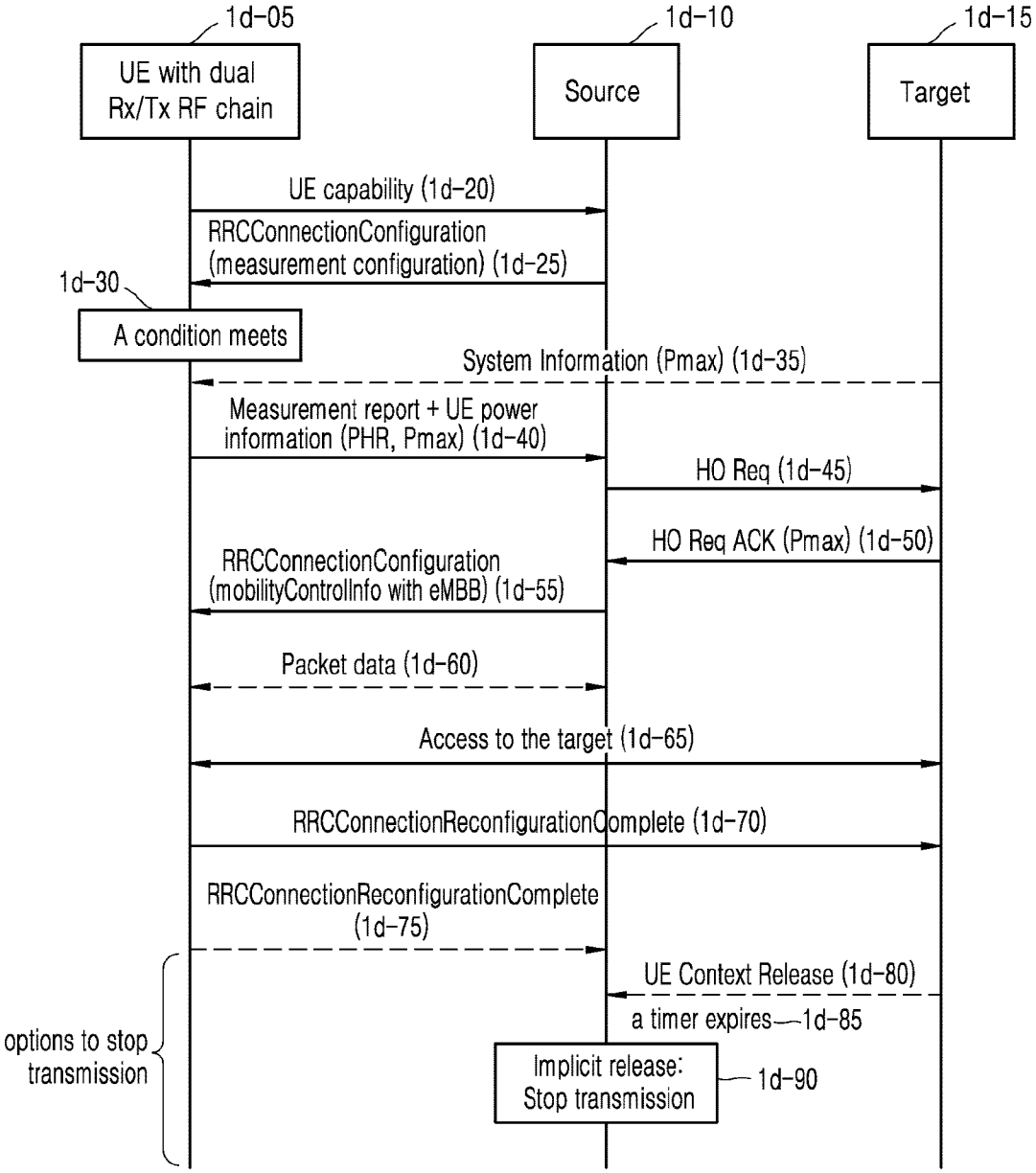
[도1b]


UE
ENB
1b-05
PDCP
1b-40
PDCP
1b-05
RLC
1b-35
RLC
1b-15
MAC
1b-30
MAC
1b-20
PHY
1b-25
PHY

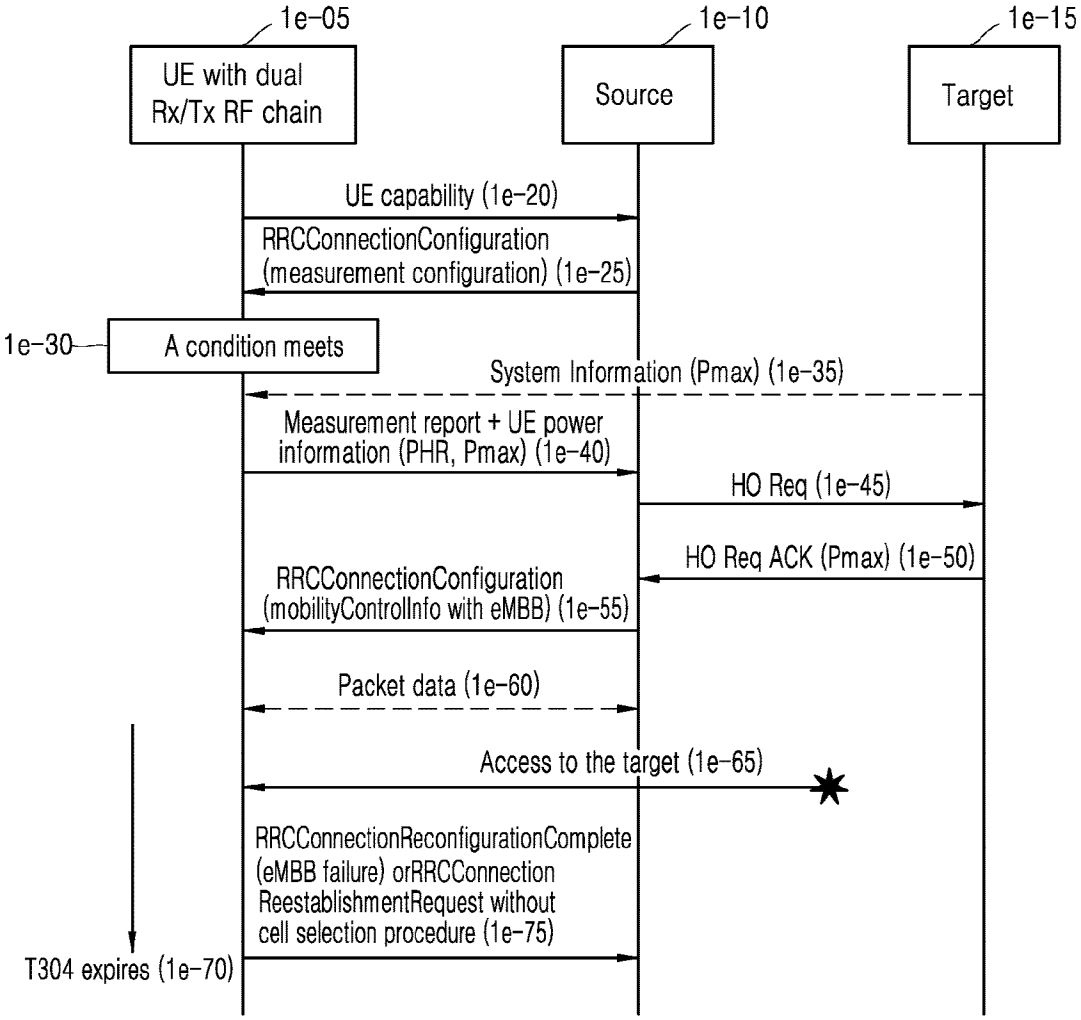
[도1c]


Cell S (1c-01)
UE (1c-02)
Cell T (1c-03)
RF1
@ f1
MR (1c-04)
HO request (1c-05)
Rx/Tx
with source
HO command (1c-06)
HO cmd (1c-07)
Preamble (1c-08)
PAR (1c-09)
HO cmpt (1c-10)
Rx/Tx
with target

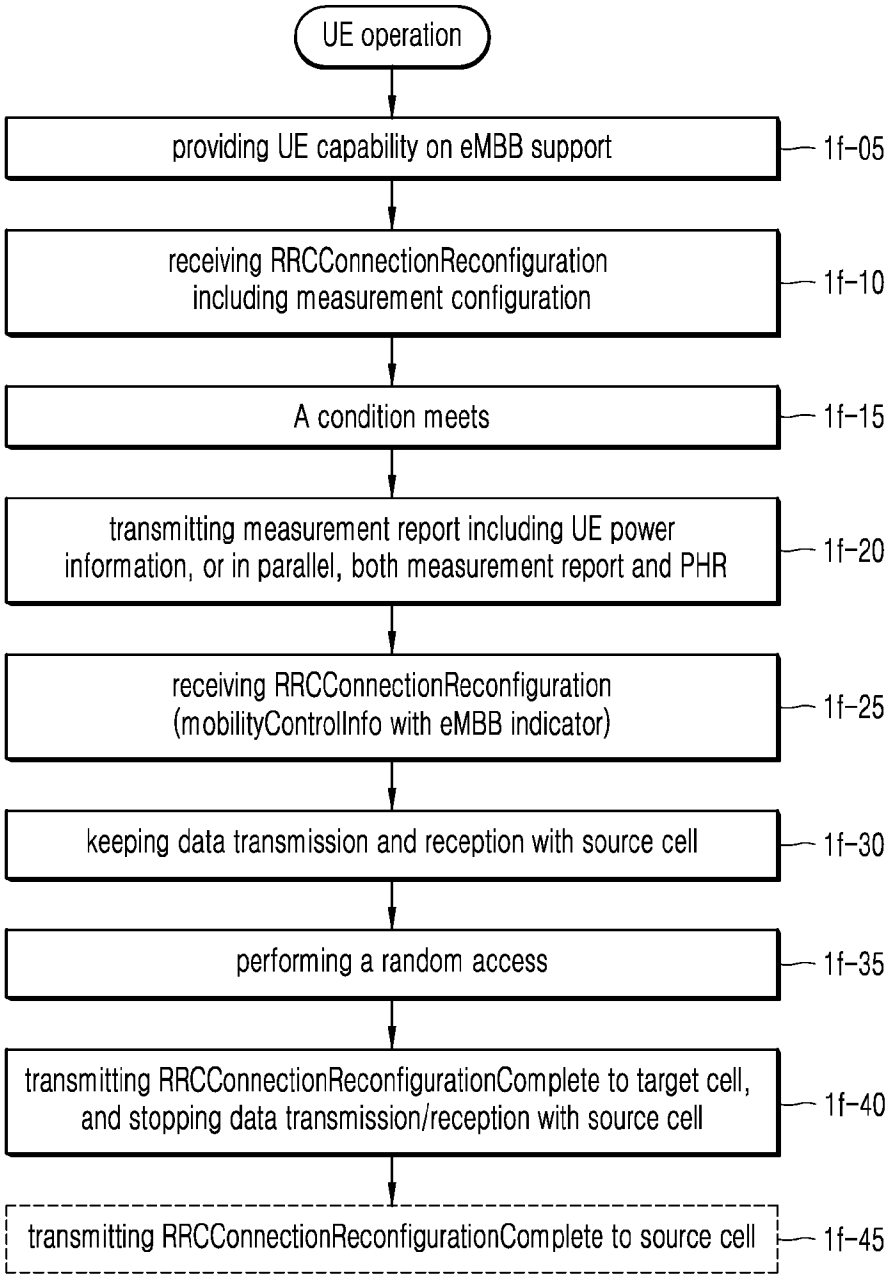
[도1d]


1d-05
1d-10
1d-15
UE with dual Rx/Tx RF chain
Source
Target
UE capability (1d-20)
RRCConnectionConfiguration (measurement configuration) (1d-25)
1d-30
A condition meets
System Information (Pmax) (1d-35)
Measurement report + UE power information (PHR, Pmax) (1d-40)
HO Req (1d-45)
HO Req ACK (Pmax) (1d-50)
RRCConnectionConfiguration (mobilityControlInfo with eMBB) (1d-55)
Packet data (1d-60)
Access to the target (1d-65)
RRCConnectionReconfigurationComplete (1d-70)
RRCConnectionReconfigurationComplete (1d-75)
UE Context Release (1d-80)
a timer expires
1d-85
options to stop transmission
Implicit release: Stop transmission
1d-90

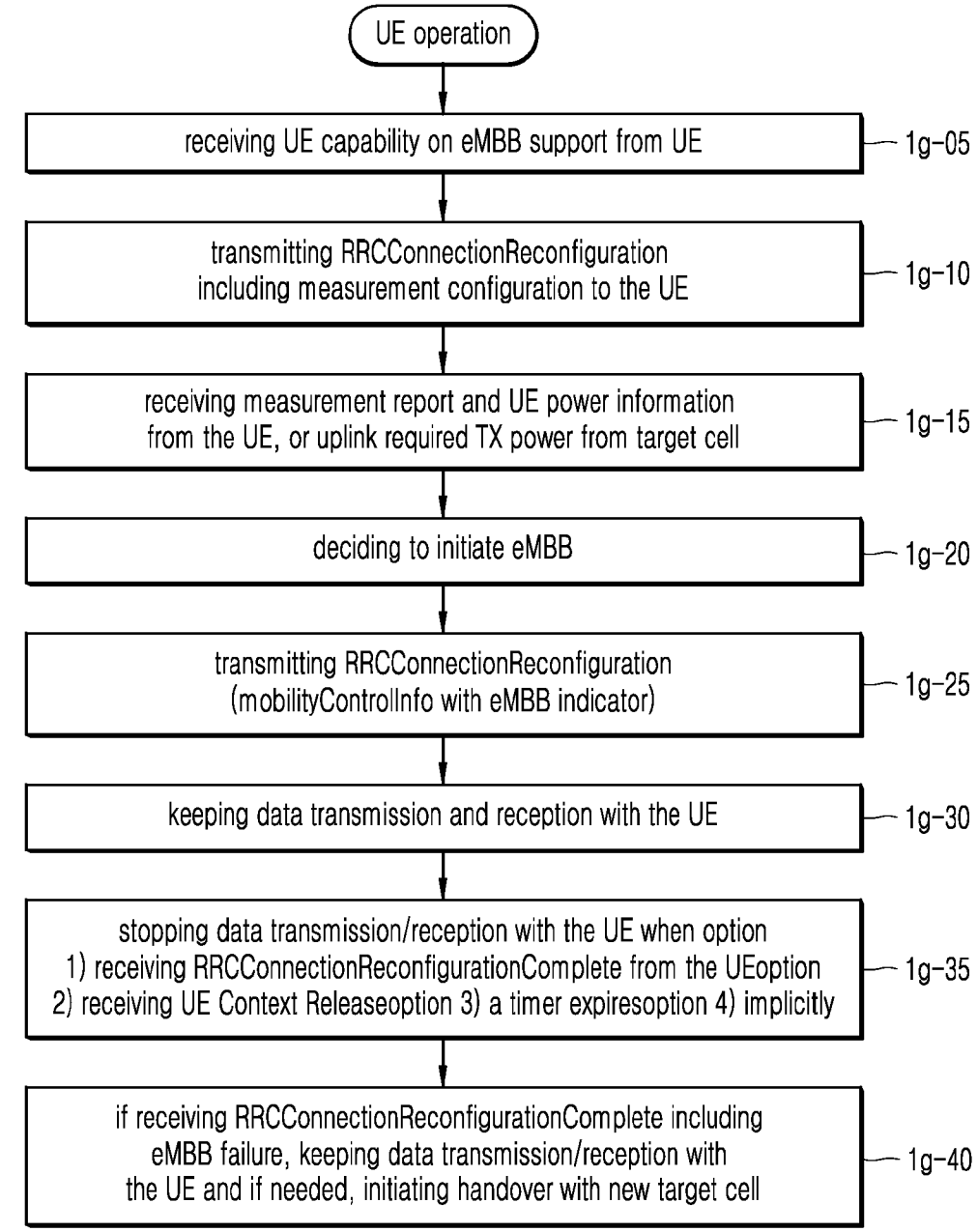
[도1e]


1e-05
UE with dual Rx/Tx RF chain
1e-10
Source
1e-15
Target
UE capability (1e-20)
RRCConnectionConfiguration (measurement configuration) (1e-25)
1e-30
A condition meets
System Information (Pmax) (1e-35)
Measurement report + UE power information (PHR, Pmax) (1e-40)
HO Req (1e-45)
HO Req ACK (Pmax) (1e-50)
RRCConnectionConfiguration (mobilityControlInfo with eMBB) (1e-55)
Packet data (1e-60)
Access to the target (1e-65)
RRCConnectionReconfigurationComplete (eMBB failure) orRRCConnection ReestablishmentRequest without cell selection procedure (1e-75)
T304 expires (1e-70)

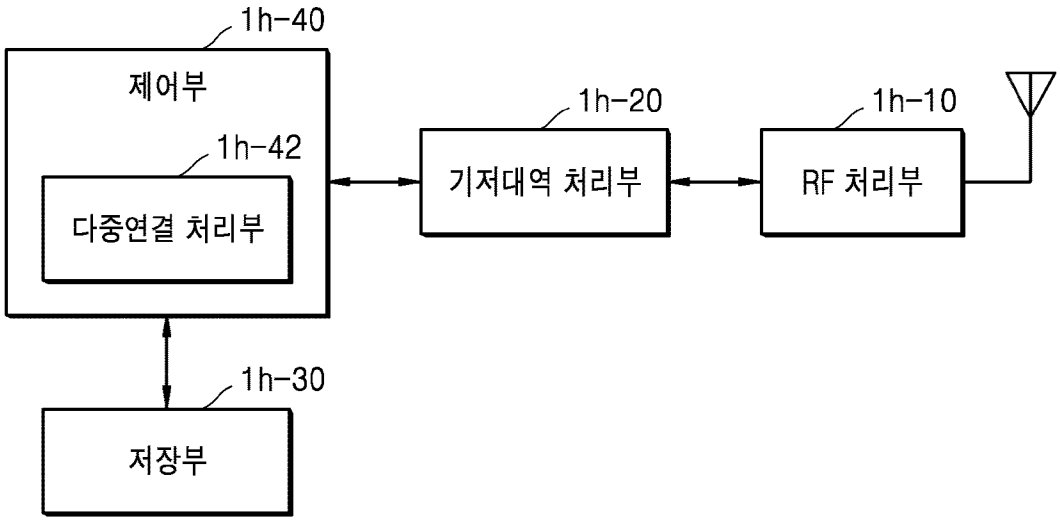
[도1f]


UE operation
providing UE capability on eMBB support
1f-05
receiving RRCConnectionReconfiguration including measurement configuration
1f-10
A condition meets
1f-15
transmitting measurement report including UE power information, or in parallel, both measurement report and PHR
1f-20
receiving RRCConnectionReconfiguration (mobilityControlInfo with eMBB indicator)
1f-25
keeping data transmission and reception with source cell
1f-30
performing a random access
1f-35
transmitting RRCConnectionReconfigurationComplete to target cell, and stopping data transmission/reception with source cell
1f-40
transmitting RRCConnectionReconfigurationComplete to source cell
1f-45

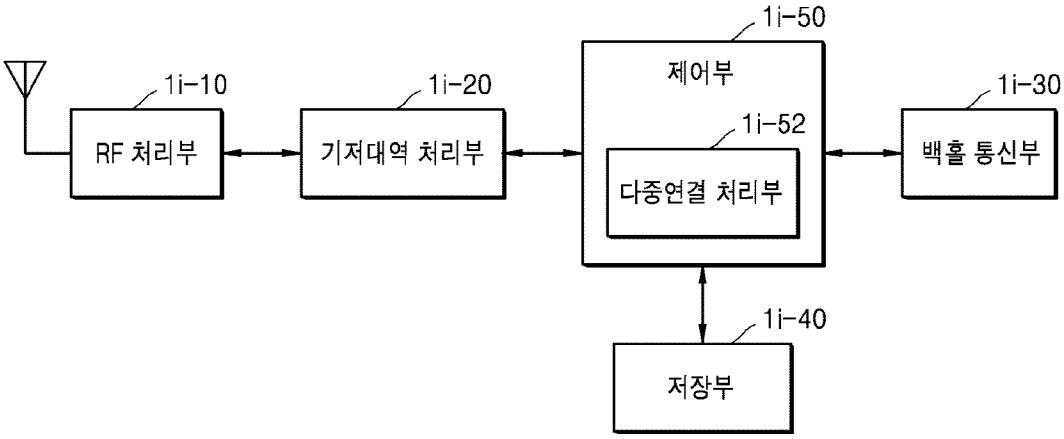
[도1g]


UE operation
receiving UE capability on eMBB support from UE
1g-05
transmitting RRCConnectionReconfiguration including measurement configuration to the UE
1g-10
receiving measurement report and UE power information from the UE, or uplink required TX power from target cell
1g-15
deciding to initiate eMBB
1g-20
transmitting RRCConnectionReconfiguration (mobilityControlInfo with eMBB indicator)
1g-25
keeping data transmission and reception with the UE
1g-30
stopping data transmission/reception with the UE when option 1) receiving RRCConnectionReconfigurationComplete from the UEoption 2) receiving UE Context Releaseoption 3) a timer expiresoption 4) implicitly
1g-35
if receiving RRCConnectionReconfigurationComplete including eMBB failure, keeping data transmission/reception with the UE and if needed, initiating handover with new target cell
1g-40

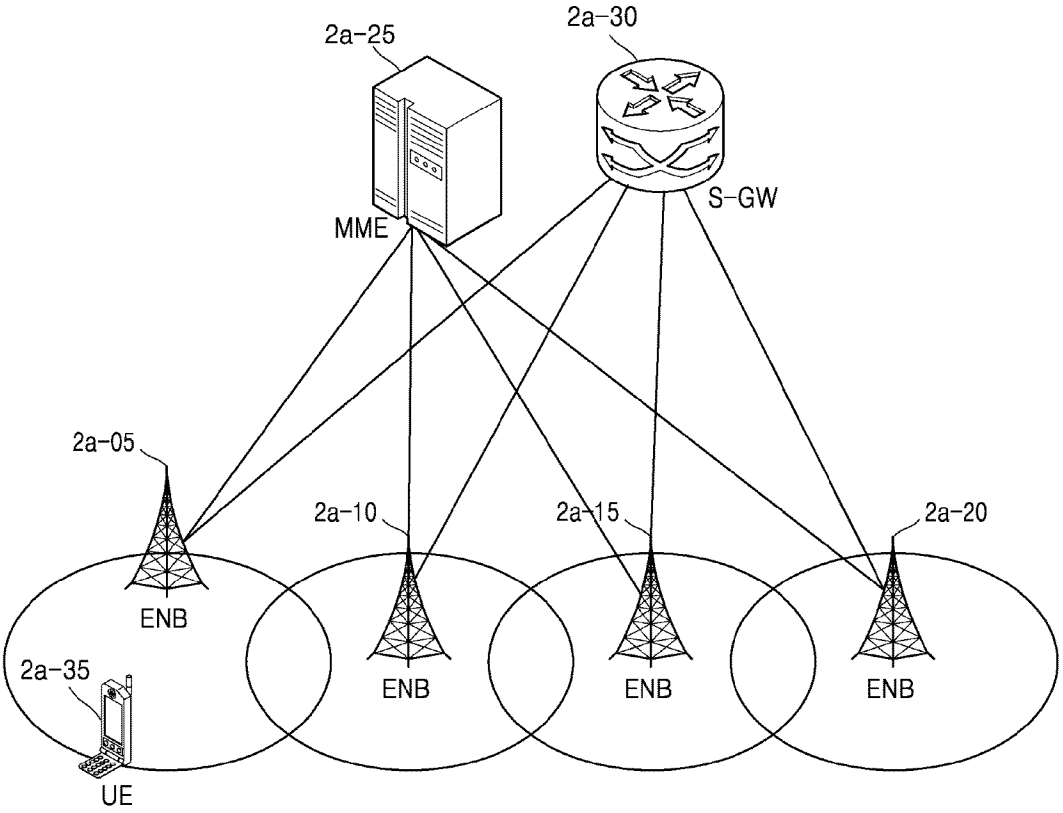
[도1h]


1h-40
제어부
1h-42
다중연결 처리부
1h-20
기저대역 처리부
1h-10
RF 처리부
1h-30
저장부

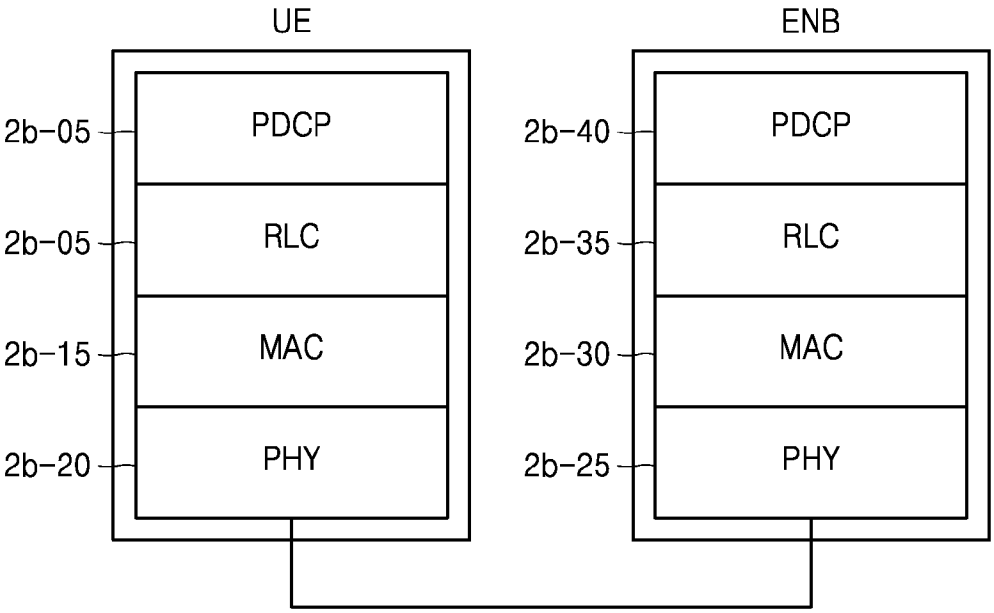
[도1i]


1i-50
제어부
1i-52
다중연결 처리부
1i-10
RF 처리부
1i-20
기저대역 처리부
1i-30
백홀 통신부
1i-40
저장부

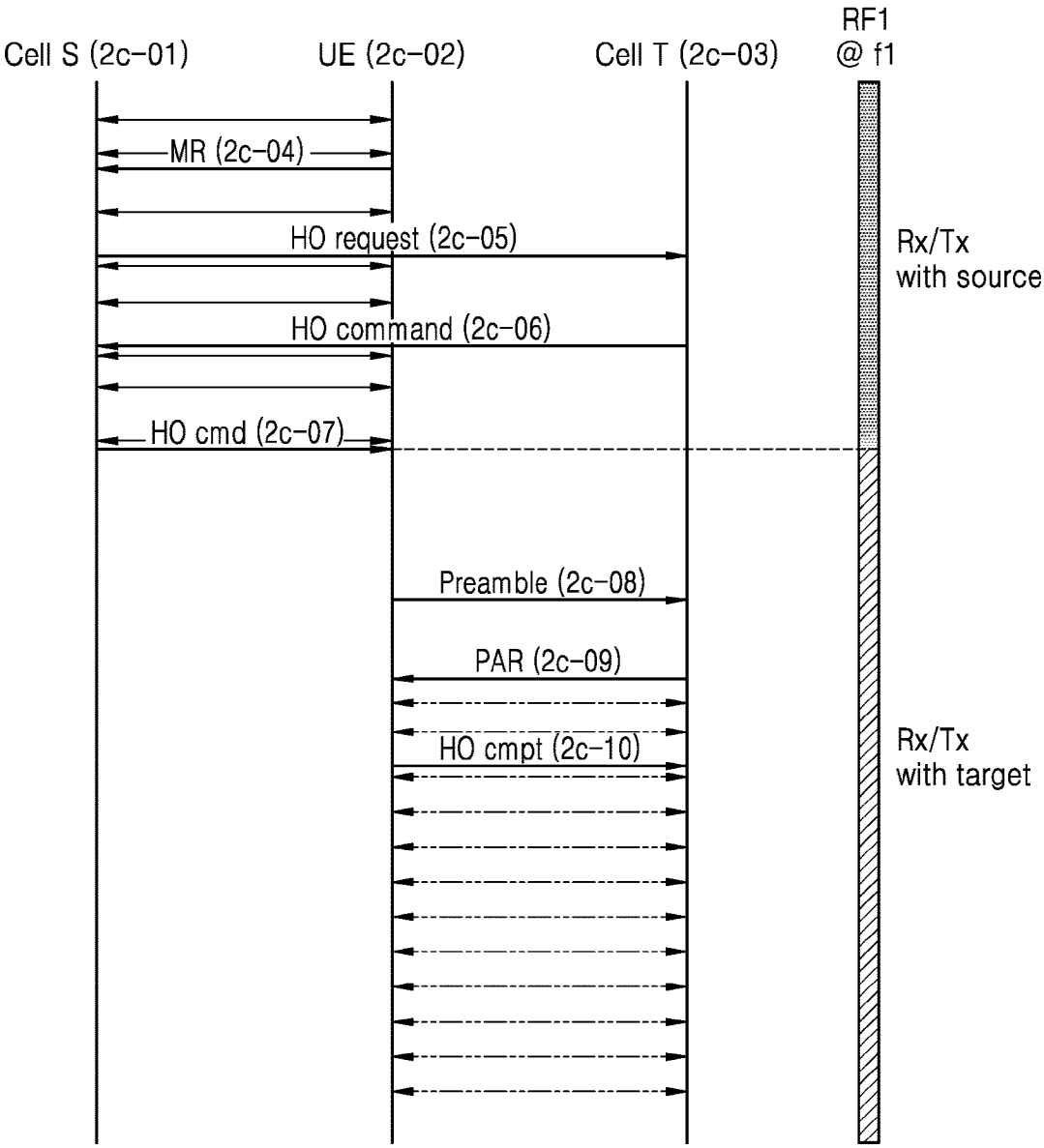
[도2a]


2a-25
2a-30
MME
S-GW
2a-05
2a-10
2a-15
2a-20
ENB
ENB
ENB
ENB
2a-35
UE

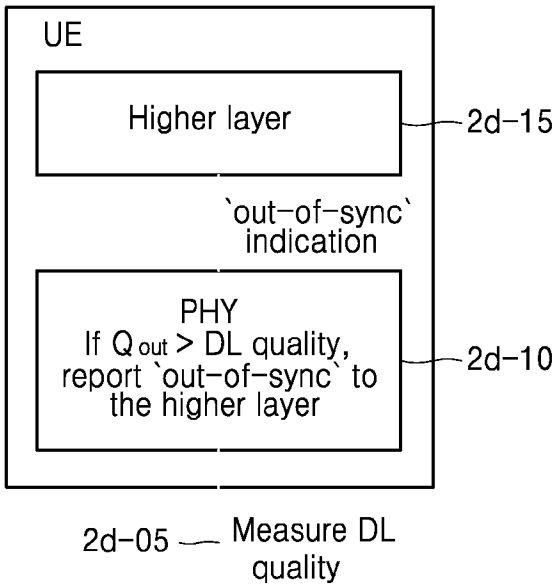
[도2b]


UE
ENB
2b-05
PDCP
2b-05
RLC
2b-15
MAC
2b-20
PHY
2b-40
PDCP
2b-35
RLC
2b-30
MAC
2b-25
PHY

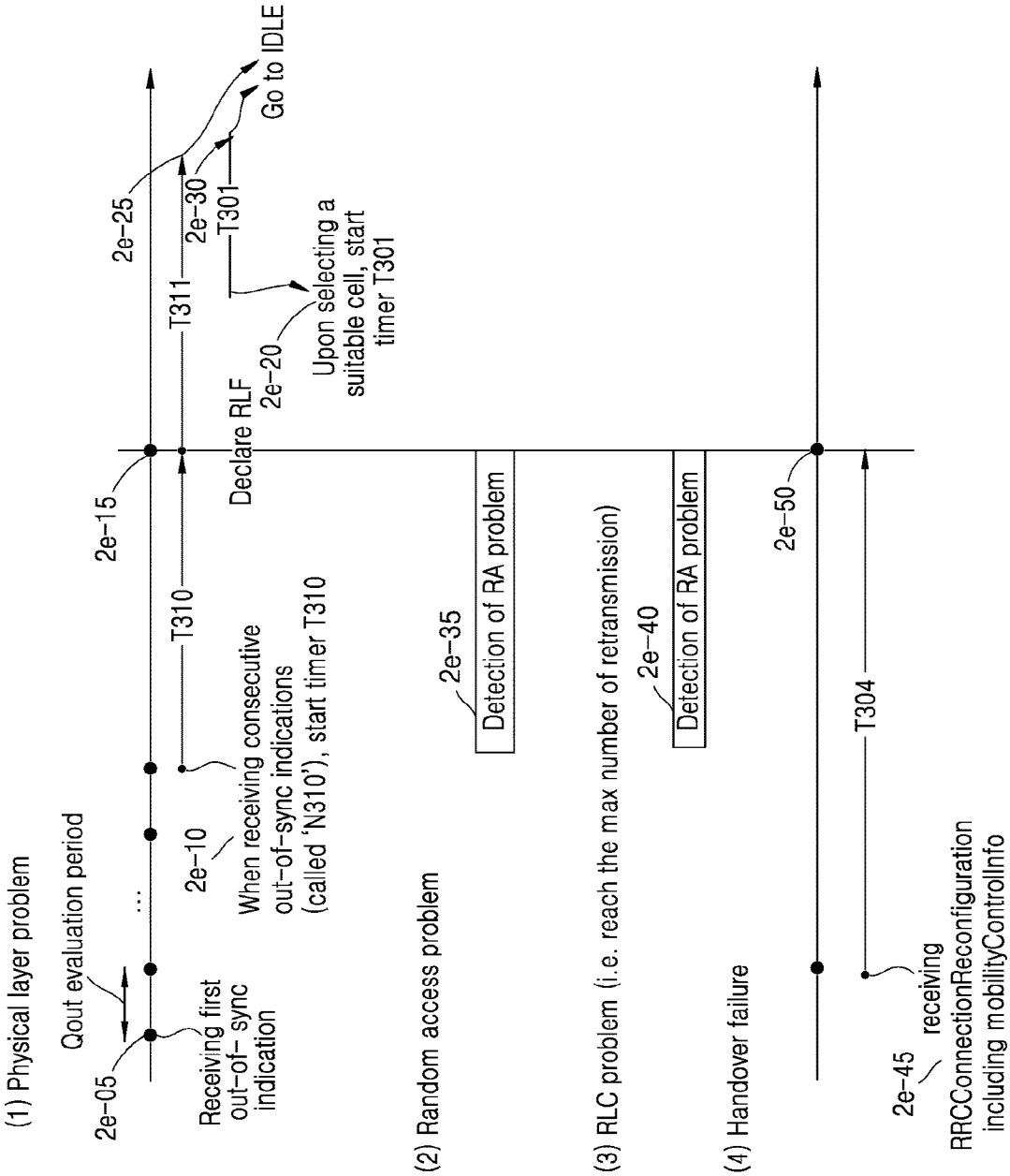
[도2c]


Cell S (2c-01)
UE (2c-02)
Cell T (2c-03)
RF1
@ f1
MR (2c-04)
HO request (2c-05)
Rx/Tx
with source
HO command (2c-06)
HO cmd (2c-07)
Preamble (2c-08)
PAR (2c-09)
HO cmpt (2c-10)
Rx/Tx
with target

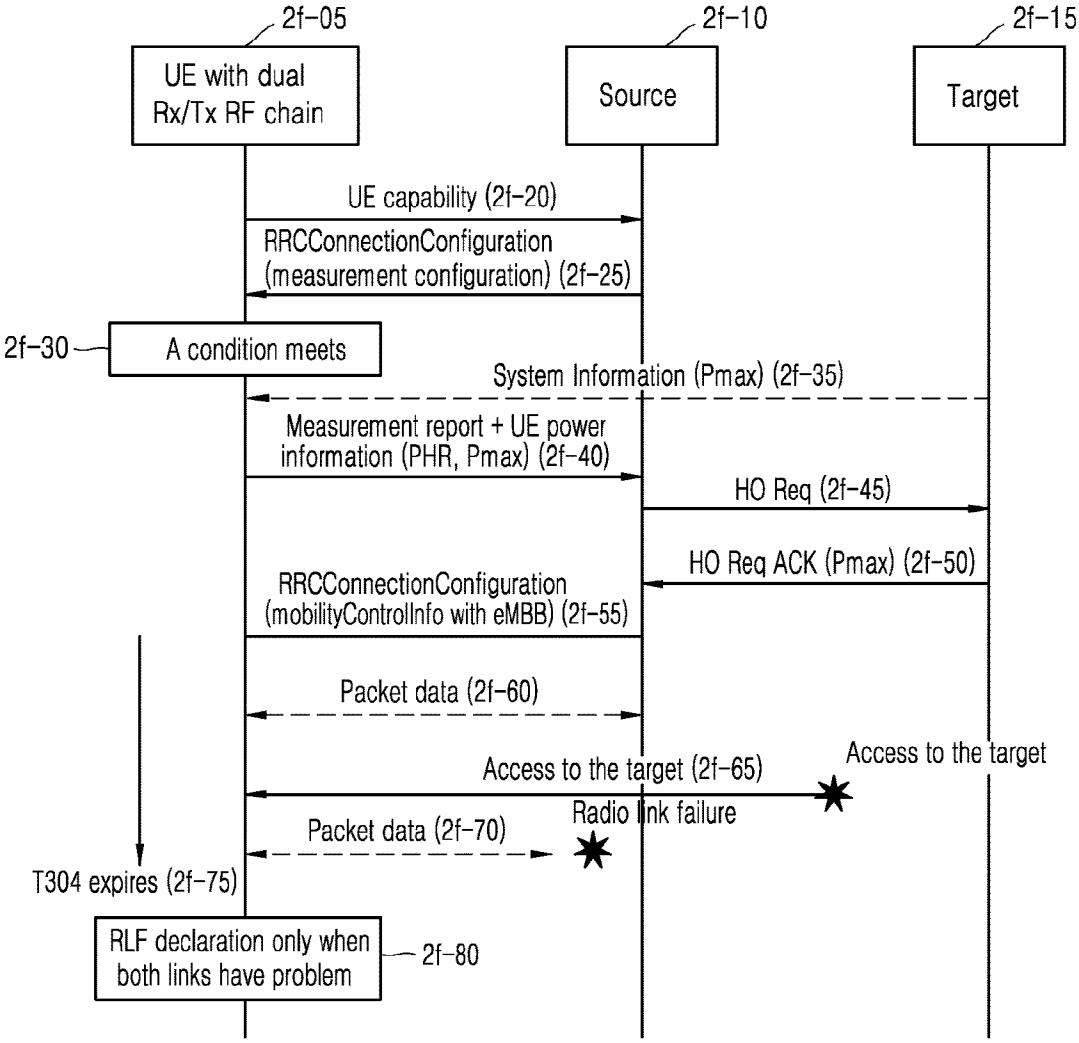
[도2d]


UE
Higher layer
2d-15
`out-of-sync`
indication
PHY
If Q out > DL quality,
report `out-of-sync` to
the higher layer
2d-10
2d-05
Measure DL
quality

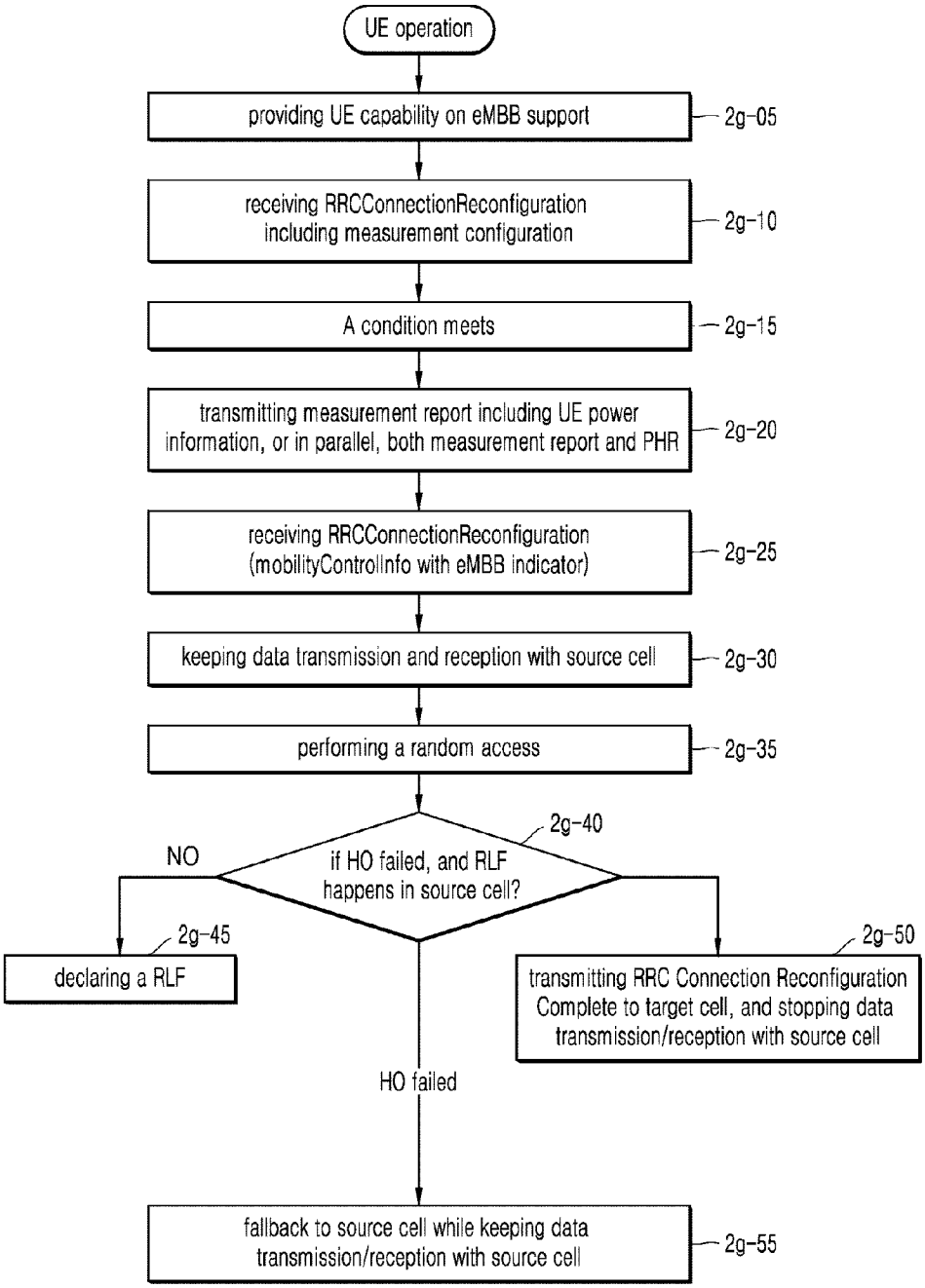
[도2e]


(1) Physical layer problem
Qout evaluation period
2e-05
...
Receiving first out-of- sync indication
2e-10
When receiving consecutive out-of-sync indications (called 'N310'), start timer T310
T310
2e-15
Declare RLF
T311
2e-25
2e-30
T301
Go to IDLE
2e-20
Upon selecting a suitable cell, start timer T301
(2) Random access problem
2e-35
Detection of RA problem
(3) RLC problem (i.e. reach the max number of retransmission)
2e-40
Detection of RA problem
(4) Handover failure
2e-50
T304
2e-45
receiving RRCConnectionReconfiguration including mobilityControlInfo

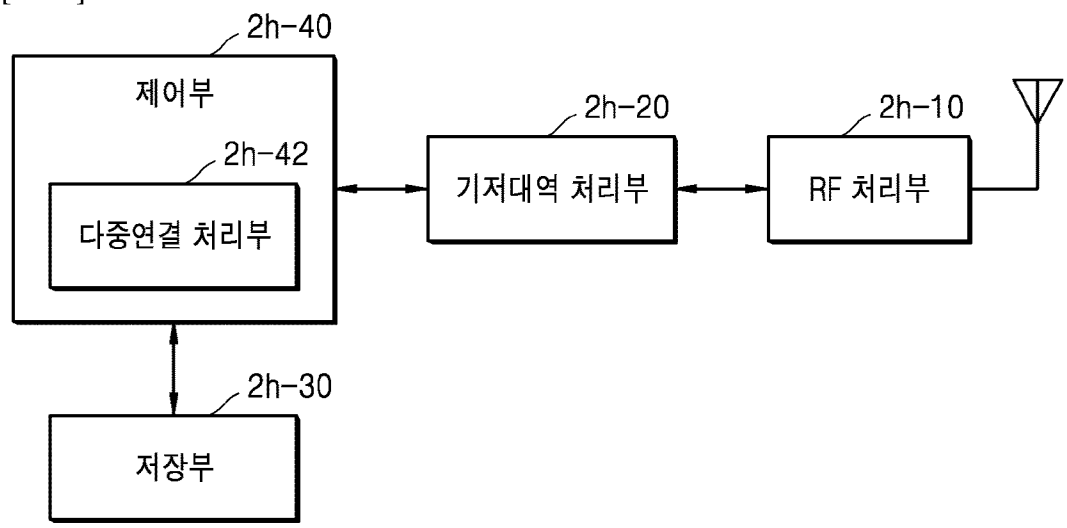
[도2f]


2f-05
UE with dual Rx/Tx RF chain
2f-10
Source
2f-15
Target
UE capability (2f-20)
RRCConnectionConfiguration (measurement configuration) (2f-25)
2f-30
A condition meets
System Information (Pmax) (2f-35)
Measurement report + UE power information (PHR, Pmax) (2f-40)
HO Req (2f-45)
HO Req ACK (Pmax) (2f-50)
RRCConnectionConfiguration (mobilityControlInfo with eMBB) (2f-55)
Packet data (2f-60)
Access to the target (2f-65)
Access to the target
Radio link failure
Packet data (2f-70)
T304 expires (2f-75)
RLF declaration only when both links have problem
2f-80

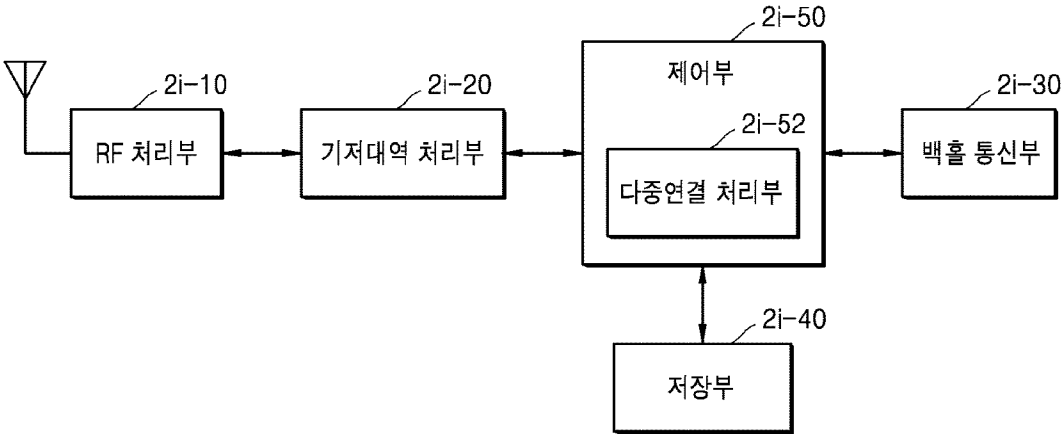
[도2g]


UE operation
providing UE capability on eMBB support
2g-05
receiving RRCConnectionReconfiguration including measurement configuration
2g-10
A condition meets
2g-15
transmitting measurement report including UE power information, or in parallel, both measurement report and PHR
2g-20
receiving RRCConnectionReconfiguration (mobilityControlInfo with eMBB indicator)
2g-25
keeping data transmission and reception with source cell
2g-30
performing a random access
2g-35
2g-40
if HO failed, and RLF happens in source cell?
NO
2g-45
declaring a RLF
2g-50
transmitting RRC Connection Reconfiguration Complete to target cell, and stopping data transmission/reception with source cell
HO failed
fallback to source cell while keeping data transmission/reception with source cell
2g-55

[도2h]


2h-40
제어부
2h-42
다중연결 처리부
2h-20
기저대역 처리부
2h-10
RF 처리부
2h-30
저장부

[도2i]


2i-50
제어부
2i-10
RF 처리부
2i-20
기저대역 처리부
2i-52
다중연결 처리부
2i-30
백홀 통신부
2i-40
저장부

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2019/014355

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 36/00(2009.01)i, H04W 36/18(2009.01)i, H04W 36/08(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 36/00; H04W 24/00; H04W 24/10; H04W 36/08; H04W 36/32; H04W 36/34; H04W 76/02; H04W 88/08; H04W 36/18

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: handover, fault, radio resource control (RRC), re-establishment, source, target, base station, return, fallback, timer

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2017-0114258 A (KT CORPORATION) 13 October 2017 See paragraphs [0008], [0017], [0064], [0072], [0099], [0128], [0134], [0169]-[0170], [0209], [0211], [0337], [0341]-[0347], [0352]; and claim 1.	1-13
A	JP 2011-259206 A (KYOCERA CORP.) 22 December 2011 See paragraphs [0060]-[0076]; and figure 5.	1-13
A	US 2015-0373772 A1 (NEC CORPORATION) 24 December 2015 See paragraphs [0084]-[0087]; and figure 2.	1-13
A	KR 10-2016-0135759 A (LG ELECTRONICS INC.) 28 November 2016 See paragraphs [0215]-[0224]; and figure 15.	1-13
A	KR 10-1491719 B1 (SK TELECOM CO., LTD.) 09 February 2015 See paragraphs [0058]-[0069]; and figure 6.	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
07 FEBRUARY 2020 (07.02.2020)	**07 FEBRUARY 2020 (07.02.2020)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2019/014355

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2017-0114258 A	13/10/2017	None	
JP 2011-259206 A	22/12/2011	JP 5366888 B2	11/12/2013
		US 2013-0084871 A1	04/04/2013
		WO 2011-155512 A1	15/12/2011
US 2015-0373772 A1	24/12/2015	CN 104982066 A	14/10/2015
		CN 104982066 B	15/03/2019
		EP 2955962 A1	16/12/2015
		KR 10-1782391 B1	27/09/2017
		KR 10-2015-0106422 A	21/09/2015
		US 9992812 B2	05/06/2018
		WO 2014-122706 A1	14/08/2014
KR 10-2016-0135759 A	28/11/2016	US 2017-0048898 A1	16/02/2017
		WO 2015-163747 A1	29/10/2015
KR 10-1491719 B1	09/02/2015	None	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2019/014355

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 36/00(2009.01)i, H04W 36/18(2009.01)i, H04W 36/08(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 36/00; H04W 24/00; H04W 24/10; H04W 36/08; H04W 36/32; H04W 36/34; H04W 76/02; H04W 88/08; H04W 36/18

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: 핸드오버(handover), 실패(fault), RRC(radio link control), 연결 재설정(re-establishment), 소스(source), 타겟(target), 기지국(base station), 리턴(return), 폴백(fallback), 타이머(timer)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2017-0114258 A (주식회사 케이티) 2017.10.13 단락 [0008], [0017], [0064], [0072], [0099], [0128], [0134], [0169]-[0170], [0209], [0211], [0337], [0341]-[0347], [0352]; 및 청구항 1 참조.	1-13
A	JP 2011-259206 A (KYOCERA CORP.) 2011.12.22 단락 [0060]-[0076]; 및 도면 5 참조.	1-13
A	US 2015-0373772 A1 (NEC CORPORATION) 2015.12.24 단락 [0084]-[0087]; 및 도면 2 참조.	1-13
A	KR 10-2016-0135759 A (엘지전자 주식회사) 2016.11.28 단락 [0215]-[0224]; 및 도면 15 참조.	1-13
A	KR 10-1491719 B1 (에스케이 텔레콤주식회사) 2015.02.09 단락 [0058]-[0069]; 및 도면 6 참조.	1-13

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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	국제조사보고서 발송일
2020년 02월 07일 (07.02.2020)	2020년 02월 07일 (07.02.2020)

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

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2019/014355

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2017-0114258 A	2017/10/13	없음	
JP 2011-259206 A	2011/12/22	JP 5366888 B2	2013/12/11
		US 2013-0084871 A1	2013/04/04
		WO 2011-155512 A1	2011/12/15
US 2015-0373772 A1	2015/12/24	CN 104982066 A	2015/10/14
		CN 104982066 B	2019/03/15
		EP 2955962 A1	2015/12/16
		KR 10-1782391 B1	2017/09/27
		KR 10-2015-0106422 A	2015/09/21
		US 9992812 B2	2018/06/05
		WO 2014-122706 A1	2014/08/14
KR 10-2016-0135759 A	2016/11/28	US 2017-0048898 A1	2017/02/16
		WO 2015-163747 A1	2015/10/29
KR 10-1491719 B1	2015/02/09	없음	