

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2018년 4월 5일 (05.04.2018)



(10) 국제공개번호

WO 2018/062977 A1

- (51) 국제특허분류: H04W 68/02 (2009.01) H04W 76/02 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/011088
- (22) 국제출원일: 2017년 9월 29일 (29.09.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2016-0125919 2016년 9월 29일 (29.09.2016) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 백상규 (BAEK, Sangkyu); 16840 경기도 용인시 수지구 풍덕천로 76, 905동 1505호, Gyeonggi-do (KR). 강현정 (KANG, Hyunjeong); 06270 서울시 강남구 논현로 209, 104동 602호, Seoul (KR). 권상욱 (KWON, Sangwook); 16223 경기도 수원시 영통구 웰빙타운로 36번길 46-23, 8410동 102호, Gyeonggi-do (KR). 김대균 (KIM, Daegyun); 13589 경기도 성남시 분당구 중앙공원로 54, 228동 1703호, Gyeonggi-do (KR). 목영중 (MOK, Youngjoong); 16678 경기도 수원시 영통구 신원로 173-2, 109동 703호, Gyeonggi-do (KR). 아닐에기 월 (ANIL, Agiwal); 16543 경기도 수원시 영통구 효원로

363, 104동 1902호, Gyeonggi-do (KR). 장영빈 (CHANG, Youngbin); 14102 경기도 안양시 동안구 귀인로 258, 107동 1301호, Gyeonggi-do (KR). 황준 (HWANG, June); 21966 인천시 연수구 먼우금로 123, 101동 514호, Incheon (KR).

(74) 대리인: 윤앤리특허법인(유한) (YOON & LEE INTERNATIONAL PATENT & LAW FIRM); 08502 서울시 금천구 가산디지털1로 226, 에이스 하이엔드타워 5차 3층, 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), 유

(54) Title: METHOD FOR COMMUNICATION IN SYSTEM IN WHICH 4G AND 5G COEXIST, AND DEVICE THEREFOR

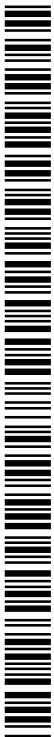
(54) 발명의 명칭: 4G와 5G 공존 시스템에서 통신 방법 및 그 장치



xBCH ~ 110

eBCH ~ 120

Paging or additional BCH ~ 130



WO 2018/062977 A1

(57) Abstract: The present disclosure relates to a communication scheme for merging IoT technology with a 5G communication system supporting a data transmission rate higher than that of a 4G system, and to a system for the scheme. The present disclosure can be applied to intelligent services (for instance, smart home, smart building, smart city, smart car or connected car, health care, digital education, retail business, security- and safety-related service and so forth) on the basis of 5G communication technology and IoT-related technology. The present invention provides a device and method for supporting paging signal processing using multi-connection in a wireless communication system.

(57) 요약서: 본 개시는 4G 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 통신 시스템을 IoT 기술과 융합하는 통신 기법 및 그 시스템에 관한 것이다. 본 개시는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스 (예를 들어, 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 헬스케어, 디지털 교육, 소매업, 보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다. 본 발명은 무선 통신 시스템에서 다중 연결을 이용한 페이징 시그널 처리를 지원하는 장치 및 방법을 개시한다.

럼 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 4G와 5G 공존 시스템에서 통신 방법 및 그 장치 기술분야

- [1] 본 발명의 일 실시 예는 무선 통신 시스템에서 다중 연결을 이용한 페이지징 시그널 처리를 지원하는 장치 및 방법에 관한 것이다. 본 발명의 다른 일 실시 예는 무선 통신 시스템에서 단말의 다중 연결을 지원하는 장치 및 방법에 관한 것이다. 본 발명의 또 다른 일 실시 예는 무선 통신 시스템에서 기지국 기능이 분산되어 구현된 경우 빔포밍 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.
- [3] 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역(예를 들어, 60기가(60GHz) 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.
- [4] 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 간섭 제거(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.
- [5] 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 요소들이 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, 헬스케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.

- [6] 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 기술이 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 5G 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있을 것이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명의 목적은 4G와 5G가 공존하는 시스템에서 단말의 페이징 시그널 처리를 지원하는 장치 및 방법을 제공하는 것이다.
- [8] 또한, 본 발명은 4G와 5G가 공존하는 시스템에서 단말의 다중 연결을 지원하는 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [9] 또한, 본 발명은 4G와 5G가 공존하는 시스템에서 단말과 기지국 사이의 연결을 지원하는 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명은 4G와 5G가 공존하는 시스템에서 단말의 RRC 연결을 지원하는 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [10] 또한, 본 발명은 무선 통신 시스템에서 기지국 기능이 분산되어 구현된 경우 빔포밍 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 그리고, 단말의 이동성 보장을 위한 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명은 기지국 기능이 분산되어 구현된 경우 서빙 노드의 변경에 따른 망의 지연으로 발생하는 전체 지연 시간을 줄이는 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [11] 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

- [12] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말의 통신 방법은, 제2 방송 신호의 전송 정보를 포함하는 제1 방송 신호를 기지국으로부터 수신하는 단계; 상기 제2 방송 신호의 전송 정보에 따라, 페이징 신호의 전송 정보를 포함하는 제2 방송 신호를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계; 및 상기 페이징 신호의 전송 정보에 따라, 페이징 신호를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [13] 또한, 상기 페이징 신호를 수신하는 단계는, 상기 기지국에게 상기 단말의 식별 정보 또는 페이징 식별 정보 중 적어도 하나가 포함된 메시지를 전송하는 단계; 및 상기 단말의 식별 정보 또는 상기 페이징 식별 정보 중 적어도 하나에 따라 전송된 상기 페이징 신호를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [14] 또한, 상기 제2 방송 신호는, 상기 단말이 속한 페이징 영역에 대한 페이징 신호가 전송되는지 여부에 대한 정보를 포함하고, 상기 단말이 속한 페이징 영역에서 페이징 신호가 전송되는 경우, 상기 기지국으로부터 페이징 신호를 페이징 신호를 수신할 수 있다.
- [15] 또한, 상기 단말이 상기 페이징 신호를 수신하기를 원하는 RAT(radio access technology)를 확인하는 단계; 및 상기 단말이 상기 페이징 신호를 수신하기를 원하는 RAT에 포함되는 기지국으로부터 상기 페이징 신호를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [16] 또한, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국의 통신 방법은, 제2 방송 신호의 전송 정보를 포함하는 제1 방송 신호를 단말에게 전송하는 단계; 상기 제2 방송 신호의 전송 정보에 따라, 페이징 신호의 전송 정보를 포함하는 제2 방송 신호를 상기 단말에게 전송하는 단계; 및 상기 페이징 신호의 전송 정보에 따라, 페이징 신호를 상기 단말에게 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [17] 또한, 상기 페이징 신호를 전송하는 단계는, 상기 단말로부터 상기 단말의 식별 정보 또는 페이징 식별 정보 중 적어도 하나가 포함된 메시지를 수신하는 단계; 및 상기 단말의 식별 정보 또는 상기 페이징 식별 정보 중 적어도 하나에 따라 상기 페이징 신호를 상기 단말에게 전송할지 여부를 결정하고, 상기 단말에게 상기 페이징 신호를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [18] 또한, 상기 페이징 신호를 전송하는 단계는, 상기 단말이 상기 페이징 신호를 수신하기를 원하는 RAT(radio access technology)를 결정하기 위한 정보를, 상기 단말 및 상기 단말의 페이징 신호를 제어하는 엔터티 중 적어도 하나로부터 수신하는 단계; 및 상기 기지국이 상기 단말이 상기 페이징 신호를 수신하기를 원하는 RAT에 포함되는 경우, 상기 단말에게 상기 페이징 신호를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [19] 또한, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말은, 신호를 송수신하는 송수신부; 및 제2 방송 신호의 전송 정보를 포함하는

제1 방송 신호를 기지국으로부터 수신하고, 상기 제2 방송 신호의 전송 정보에 따라, 페이징 신호의 전송 정보를 포함하는 제2 방송 신호를 상기 기지국으로부터 수신하고, 상기 페이징 신호의 전송 정보에 따라, 페이징 신호를 상기 기지국으로부터 수신하는 제어부를 포함할 수 있다.

- [20] 또한, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국은, 신호를 송수신하는 송수신부; 및 제2 방송 신호의 전송 정보를 포함하는 제1 방송 신호를 단말에게 전송하고, 상기 제2 방송 신호의 전송 정보에 따라, 페이징 신호의 전송 정보를 포함하는 제2 방송 신호를 상기 단말에게 전송하고, 상기 페이징 신호의 전송 정보에 따라, 페이징 신호를 상기 단말에게 전송하는 제어부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [21] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 4G 내지 5G 를 통한 페이징 송수신을 지원함으로써 단말의 전력 소모 감소를 제공한다. 4G 내지 5G를 통한 페이징 송수신을 지원함으로써 기지국 또는 네트워크 부하(load) 감소를 제공한다. 4G 내지 5G를 통한 연결 재접속 RAT(radio access technology)을 분리함으로써 단말의 접속 지연(latency)/충돌(collision) 감소를 제공할 수 있다.
- [22] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 4G와 5G 를 통한 RRC 연결을 지원함으로써 신뢰성(reliability)을 제공할 수 있다. 그리고, 4G와 5G를 통한 RRC 연결을 지원함으로써 latency 감소를 제공할 수 있다. 또한, 4G와 5G를 통한 다중 연결을 지원함으로써 고속 데이터 전송을 제공할 수 있다.
- [23] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 단말의 서빙 노드 변경 시 망의 지연 시간으로 인한 전체 지연시간 감소가 가능하고, 또한 데이터 유닛(DU: data unit)이 빔 피드백 정보를 사용하여 빠른 DU 변경을 처리할 수 있다.
- [24] 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

- [25] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 5G 시스템에서 운영하는 페이징 채널의 예시이다.
- [26] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 5G 시스템에서 페이징 모니터링 절차의 일 예시이다.
- [27] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 5G 시스템에서 페이징 모니터링 절차의 다른 예시이다.
- [28] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 5G 시스템에서 페이징 모니터링 절차의 다른 예시이다.
- [29] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 5G 시스템에서 페이징 모니터링 절차의 다른 예시이다.

- [30] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 5G 시스템에서 페이징 모니터링 절차의 다른 예시이다.
- [31] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 셀 기반 페이징 영역(area) 운용의 예시이다.
- [32] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 TRP 기반 페이징 area 운용의 예시이다.
- [33] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 LTE 기지국 기반 페이징 area 운용의 예시이다.
- [34] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 5G 기지국 기반 페이징 area 운용의 예시이다.
- [35] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 페이징 RAT 선택 절차 실시 예이다.
- [36] 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 페이징 RAT 선택 절차 다른 실시 예이다.
- [37] 도 13은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 페이징 RAT 선택 절차 다른 실시 예이다.
- [38] 도 14는 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 페이징 RAT 선택 절차 다른 실시 예이다.
- [39] 도 15는 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 페이징 RAT 운용 절차 실시 예이다.
- [40] 도 16은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 페이징 RAT 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [41] 도 17은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 페이징 RAT 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [42] 도 18은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 페이징 RAT 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [43] 도 19는 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 페이징 RAT 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [44] 도 20은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결 운용 절차 실시 예이다.
- [45] 도 21은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [46] 도 22는 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [47] 도 23은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [48] 도 24는 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [49] 도 25는 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결

- 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [50] 도 26은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [51] 도 27은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결을 트리거링하는 운용 절차 실시 예이다.
- [52] 도 28은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결 트리거링에 사용하는 TAI 포맷 예이다.
- [53] 도 29는 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결을 트리거링하는 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [54] 도 30은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결을 트리거링하는 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [55] 도 31은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결을 트리거링하는 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [56] 도 32는 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결을 트리거링하는 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [57] 도 33은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결을 트리거링하는 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [58] 도 34는 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국 분산 구조의 예시이다.
- [59] 도 35는 본 발명의 일 실시 예에 따른 LTE 프로토콜 스택 기반 기지국 분산 구조의 구체적 예시이다.
- [60] 도 36은 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 빔포밍 및 노드 변경 관련 절차의 개괄적 예시이다.
- [61] 도 37은 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 빔포밍 및 노드 변경 관련 절차의 구체적 예시이다.
- [62] 도 38은 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 빔 트레이닝 준비과정의 예시이다.
- [63] 도 39는 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 빔 피드백 및 노드 피드백 준비과정의 예시이다.
- [64] 도 40은 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 하향링크 빔 트레이닝 신호 송수신 예시이다.
- [65] 도 41은 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 상향링크 빔 트레이닝 신호 송수신 예시이다.
- [66] 도 42는 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 데이터 송/수신을 위한 준비과정의 예시이다.
- [67] 도 43은 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 빔 피드백 및 노드 피드백 예시이다.
- [68] 도 44는 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 데이터 송/수신 경로 전환 과정의 예시이다.

- [69] 도 45 내지 도 48은 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 빔 피드백과 관련한 타이머 동작 과정 예시이다.
- [70] 도 49는 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국의 블록 구성도를 도시한 도면이다.
- [71] 도 50은 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말의 블록 구성도를 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [72] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부한 도면과 함께 상세히 설명한다. 또한 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 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.
- [73] 본 명세서에서 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있는 것을 의미할 수도 있고, 중간에 다른 구성 요소가 존재하여 전기적으로 연결되어 있는 것을 의미할 수도 있다. 아울러, 본 명세서에서 특정 구성을 "포함" 한다고 기술하는 내용은 해당 구성 이외의 구성을 배제하는 것이 아니며, 추가적인 구성이 본 발명의 실시 또는 본 발명의 기술적 사상의 범위에 포함될 수 있음을 의미한다.
- [74] 그리고, 본 발명의 실시 예에 나타나는 구성부들은 서로 다른 특징적인 기능을 나타내기 위해 독립적으로 도시되는 것으로, 각 구성부들이 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성 단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 하나의 구성부를 이루거나, 하나의 구성부가 복수 개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있다. 각 구성부의 통합된 실시 예 및 분리된 실시 예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리 범위에 포함된다.
- [75] 또한, 일부의 구성 요소는 본 발명에서 본질적인 기능을 수행하는 필수적인 구성 요소는 아니고 단지 성능을 향상시키기 위한 선택적 구성 요소일 수 있다. 본 발명은 단지 성능 향상을 위해 사용되는 구성 요소를 제외한 본 발명의 본질을 구현하는데 필수적인 구성부만을 포함하여 구현될 수 있고, 단지 성능 향상을 위해 사용되는 선택적 구성 요소를 제외한 필수 구성 요소만을 포함한 구조도 본 발명의 권리범위에 포함된다.
- [76] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해

정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[77] 이 때, 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 이용 가능 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.

[78] 이 때, 본 실시 예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA 또는 ASIC과 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.

[79]

[80] <실시 예 1>

[81] (1-1) 페이지징 채널, 페이지징 전송 방법 및 페이지징 정보

[82] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 5G 시스템에서 운영하는 페이지징 채널의

예시이다.

- [83] 도 1을 참고하면, 제1 방송 채널(BCH: broadcast channel)(110), 제2 BCH(120) 및 페이징(paging) 신호(시그널, signal) 또는 추가 BCH(또는 제3 BCH)(130)가 전송되는 시나리오가 도시되어 있다. 한편, 상기 제1 BCH(110)은 예를 들면 PBCH(primary BCH) 또는 xBCH 등으로 지칭될 수 있으며, 제2 BCH(120)은 예를 들면 SBCH(secondary BCH) 또는 eBCH(enhanced BCH, evolved BCH, extended BCH) 등으로 지칭될 수 있다.
- [84] 이때, 정보 블록(예를 들면, 마스터 정보 블록(MIB: master information block))은 xBCH(110)를 통해 주기적으로 정해진 위치에서 전송될 수 있다. 한편, 설명의 편의를 위해서 상기 xBCH(110)를 통해 전송되는 정보가 MIB인 경우를 예를 들어 설명하도록 한다. MIB는 시스템 프레임 번호(SFN: system frame number), 빔 참조 신호 설정(beam reference signal configuration), eBCH(120)의 전송 여부, eBCH(120)의 전송 주기, eBCH(120)의 전송 위치, eBCH(120)의 버전 정보, eBCH(120)를 전송하는 기지국의 페이징 영역(paging area) 정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시 예에 따라 상기 MIB는 단말의 다중 연결을 위한 접속을 지원하는지 여부에 대한 정보를 포함할 수 있다. 한편, 단말이 상기 방송 채널(예를 들면, xBCH(110), eBCH(120) 등)을 수신한다는 것은, BCH(110, 120)를 통해 전송되는 신호(예를 들면, MIB 등을 포함하는 신호)를 수신한다는 것을 의미하는 것으로, 설명의 편의를 BCH(110, 120)를 수신(전송)한다는 것과 상기 BCH(110, 120)를 통해 전송되는 방송 신호를 수신(전송)한다는 것을 혼용하여 사용할 수 있다. 예를 들면, 단말이 eBCH(120)를 수신한다는 것은, 단말이 eBCH(120)를 통해 전송되는 신호를 수신한다는 것을 의미할 수 있다. 그리고, 기지국이라는 용어와 셀이라는 용어는 혼용되어 사용될 수 있다.
- [85] 다음 [표 1]은 본 발명의 일 실시 예에 따른 5G 시스템의 MIB(110) 정보의 일 예시이다.
- [86] 표 1

[Table 1]

| | |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| SFN | System frame number |
| Beam reference signal configuration | Beam 측정 기준 신호 전송 정보 (예를 들면, 주기, 위치 등) |
| eBCH 전송 여부 | eBCH가 이번 MIB 주기에서 전송되는지 여부 |
| eBCH 전송 주기 | eBCH 전송 주기 |
| eBCH 버전 정보 | 예를 들면, eBCH 변경 시 버전 정보를 1씩 증가할 수 있다(예를 들면, wrap around 사용 등) |
| Paging area 정보 | eBCH를 전송하는 기지국의 paging area 코드 |
| 다중 연결 접속 정보 | 다중 셀 연결 접속 지원을 알림 |

- [87] eBCH(120)는 MIB(110) 또는 시스템에서 정의한 주기에 따라 전송될 수 있고, 상기 eBCH(120)의 전송 위치는 MIB 또는 시스템에서 정의될 수 있다. eBCH(120)는 단말이 셀에 접속하는 데 필요한 시스템 파라미터(예를 들면, 기지국 ID 등), 라디오 설정(radio configuration) 정보(예를 들면, 랜덤 액세스 채널(RACH: random access channel) 설정(configuration) 정보 등), paging 시그널 전송 주기, paging 시그널 전송 위치, 나머지 시스템 정보(예를 들면, SI(system information), additional BCH 등)의 전송 정보, eBCH(120)를 전송하는 기지국의 paging area 정보, paging 시그널을 수신할 단말이 속한 paging area 정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시 예에 따라 상기 eBCH(120)는 단말의 다중 연결을 위한 접속을 지원하는지 여부에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [88] 다음 [표 2]는 본 발명의 일 실시 예에 따른 5G 시스템의 eBCH 정보의 일 예시이다.
- [89] 표 2

[Table 2]

| | |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 기지국 ID | 예를 들면, 기지국의 Globally unique ID 등 |
| Radio configuration | 예를 들면, 시스템 액세스에 필요한 파라미터 등 |
| Paging 시그널 전송 지시 | eBCH 주기에 paging 시그널이 전송되는지 여부를 알릴 수 있음 |
| Paging 시그널 전송 위치 | Paging 시그널이 전송되는 자원 위치 정보 |
| Paging 시그널 전송 주기 | Paging 시그널의 전송 주기 |
| Paging area 정보 | eBCH를 전송하는 기지국의 paging area 코드 |
| Paging area 별 paging 시그널 전송 정보 | eBCH 주기에서 시스템의 각 paging area 별 paging 시그널이 전송되는지 알려줄 수 있음 |
| 나머지 시스템 정보의 전송 정보 | eBCH 외의 시스템 정보를 전송하는지 알려줄 수 있음 |
| 다중 연결 접속 정보 | 다중 셀 연결 접속 지원을 알림 |

[90]

[91] (1-2) 페이징 모니터링 동작 실시 예

[92] 단말은 설정 정보(예를 들면, xBCH(110)을 통하여 전송되는 MIB 등)를 수신하여 eBCH(120)의 전송 여부, eBCH(120)의 전송 주기 및 eBCH(120)의 전송 위치, eBCH(120)의 버전 정보, MIB를 전송하는 기지국의 paging area 정보 중 적어도 하나를 획득할 수 있다.

[93] 상기 MIB(110)에서 eBCH(120)의 전송을 지시하는 경우, 단말은 eBCH(120)의 전송 주기 및 eBCH(120)의 전송 위치에 따라 상기 eBCH(120)를 수신할 수 있다. 상기 eBCH(120)의 전송 주기 및 eBCH(120)의 전송 위치는 상기 MIB(110)를 통해 전송되는 값이거나 시스템에서 미리 정의되어 단말이 알고 있는 값일 수 있다. 실시 예에 따라, eBCH(120)의 버전 정보를 사용하는 경우, 상기 eBCH(120)의 버전 정보 값이 변경되지 않으면, 상기 단말은 eBCH(120)의 수신을 생략할 수 있다.

[94] 단말은 eBCH(120)를 통해 셀 접속에 필요한 시스템 파라미터 또는 radio configuration 정보를 수신할 수 있다. 단말은 eBCH(120)에서 나머지 시스템 정보(예를 들면, additional BCH(130))의 전송 여부에 대한 정보를 수신하면, 나머지 시스템 정보의 전송 위치에서 나머지 시스템 정보(130)를 수신할 수 있다.

상기 나머지 시스템 정보(130)의 전송 위치는 eBCH(120)에서 전송되는 나머지 시스템 정보의 전송 정보를 통해 획득하는 값이거나 시스템에서 미리 정의되어 있는 값일 수 있다.

- [95] 본 발명의 일 실시 예에 따라 단말은 상기 MIB(110) 및/또는 eBCH(120)를 수신하면, 상기 MIB(110) 및/또는 eBCH(120)을 통해 전송되는 신호를 통해서 상기 기지국이 다중 연결 접속을 지원하는지 여부에 대한 정보를 획득할 수 있다. 상기 MIB(110) 및/또는 eBCH(120)의 정보에 따라 상기 기지국이 단말의 다중 연결 접속을 지원하는 경우, 다중 연결 접속을 지원하는 단말은 상기 기지국을 통해 다중 연결 접속 절차를 수행할 수 있다. 그리고, 다중 연결 접속을 지원하지 않는 단말은 상기 기지국을 통해 상기 기지국이 지원하는 RAT(radio access technology) 연결 접속을 수행할 수 있다. 일 실시 예로서, 단말이 LTE 셀과 5G 셀을 통한 다중 연결 접속을 지원하고 기지국이 LTE 셀과 5G 셀을 통한 다중 연결 접속을 지원하는 경우, 상기 단말은 상기 기지국을 통해 LTE 셀 및 5G 셀로의 다중 연결 접속 절차를 수행할 수 있다. 다른 실시 예로서 단말이 5G 셀을 통한 접속만 지원하고 기지국이 LTE 셀과 5G 셀을 통한 다중 연결 접속을 지원하는 경우, 상기 단말은 상기 기지국을 통해 5G 셀로의 연결 접속 절차를 수행할 수 있다. 또 다른 실시 예로서 단말이 LTE 셀을 통한 접속만 지원하고 기지국이 LTE 셀과 5G 셀을 통한 다중 연결 접속을 지원하는 경우, 상기 단말은 상기 기지국을 통해 5G 셀로의 연결 접속 절차를 수행할 수 없을 수 있다. 그리고, 단말은 상기 기지국을 통해 LTE 셀로의 연결 접속 절차만 수행할 수 있다.
- [96] 실시 예에 따라, 아이들 모드(idle mode) 상태에 있는 단말은, MIB(110) 및/또는 eBCH(120)를 수신하면 기지국의 paging area 정보를 확인할 수 있다. 그리고, 상기 paging area 정보에 기반하여 단말은 위치 등록 절차를 수행할 수 있다.
- [97] 실시 예에 따라, idle mode 상태에 있는 단말은 MIB(110) 및/또는 eBCH(120)를 수신하면 상기 eBCH(120)를 통해서 paging 시그널 전송 여부를 확인할 수 있다. 실시 예에 따라, paging 시그널 전송 여부는 1-bit paging signal indicator로 표기되어 eBCH(120)를 통해 전송될 수 있다. 또는, 실시 예에 따라 paging 시그널 전송 여부는 paging 시그널이 전송되는 자원 위치 정보로 표기될 수 있다. 또한, 실시 예에 따라 paging 시그널 전송 여부는 시스템에서 지원하는 각 paging area에 대해 paging 시그널이 전송되는지 여부를 알려주는 정보로 표기될 수 있다. 상기 eBCH(120)는 paging 시그널 전송 주기에 대한 정보, paging 시그널 전송 위치에 대한 정보, paging 시그널 전송 심볼 개수에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 실시 예에 따라 idle mode 상태에 있는 단말은 eBCH(120)로부터 획득한 paging 시그널 전송 정보를 기반으로 paging 시그널을 수신할 수 있다. 그리고, 실시 예에 따라 idle mode 상태에 있는 단말은 eBCH(120)로부터 획득한 각 paging area에 대한 paging 시그널 전송 정보를 기반으로 paging 시그널을 수신할 수 있다. 실시 예에 따라, 상기 eBCH(120)에 paging 시그널의 전송 주기에 대한 정보

또는 paging 시그널 전송 위치에 대한 정보가 포함되지 않는 경우, 상기 paging 시그널의 전송 주기 또는 paging 시그널의 전송 위치는 상기 단말에게 전용 신호(dedicated signal)를 통해 미리 전달될 수 있다. 실시 예에 따라, paging 시그널은 eBCH(120) 또는 additional BCH(130)와 동일한 전송 포맷으로 전송될 수 있다. 실시 예에 따라, paging 시그널은 PDSCH와 동일한 전송 포맷으로 전송될 수 있다. 실시 예에 따라, paging 시그널은 1개 단말을 타겟으로 전송될 수 있다. 또는 paging 시그널은 1개 이상의 단말들을 타겟으로 전송될 수 있다. paging 시그널의 전송 포맷은 MCS level, modulation order, channel coding, repetition 개수, physical channel 중 적어도 하나에 해당할 수 있다.

[98]

[99] (1-3) 빔 포밍 시스템에서의 페이징 모니터링 동작 실시 예

[100] (1-3-1)

[101] 빔포밍이 적용되는 시스템의 경우, paging 시그널 모니터링 시점에서 단말은 paging 시그널 수신에 적합한 하향링크 빔 탐색을 수행하고 상기 적합한 하향링크 빔을 모니터링하여 eBCH(120)를 수신할 수 있다. 그리고, paging area 변경이 되지 않았다면, 단말은 상기 eBCH(120)의 지시에 따라 paging 시그널 전송 여부를 수신할 수 있다. paging 시그널은 eBCH(120)에서 지시하는 전송 자원 위치 또는 단말이 미리 알고 있는 전송 자원 위치에서 수신될 수 있다. paging 시그널을 통해 하향링크 데이터가 펜딩(pending)되어 있음을 확인한 단말은, 상기 기지국을 통해 데이터 송수신을 위한 접속 절차를 계속 수행할 수 있다. 그리고, paging 시그널을 통해 하향링크 데이터가 pending 되어 있지 않음을 확인한 단말은 idle mode를 유지할 수 있다. 한편, 상기 단말은 paging area 변경을 확인하면 위치 등록 절차를 수행할 수 있다. 그리고 상기 단말은 위치 등록 절차를 수행하며 paging 시그널을 수신할 수 있다.

[102] (1-3-2)

[103] 빔포밍이 적용되는 시스템의 경우, paging 시그널 모니터링 시점에서 단말이 paging 시그널 수신에 적합한 하향링크 빔 탐색을 수행할 때, 단말이 idle mode로 천이하기 전에 접속하였던 서빙 셀에 위치해 있음을 판단하면, 단말은 상기 서빙 셀과 사용한 하향링크 빔을 모니터링하여 eBCH(120)를 수신할 수 있다. 그리고, 단말은 상기 eBCH(120)의 지시에 따라 paging 시그널 전송 여부를 수신할 수 있다. paging 시그널은 eBCH(120)에서 지시하는 전송 자원 위치 또는 단말이 미리 알고 있는 전송 자원 위치에서 수신될 수 있다. paging 시그널을 통해 하향링크 데이터가 pending되어 있음을 확인한 단말은 상기 기지국을 통해 데이터 송수신을 위한 접속 절차를 계속 수행할 수 있다. 그리고, paging 시그널을 통해 하향링크 데이터가 pending되어 있지 않음을 확인한 단말은 idle mode를 유지할 수 있다. 한편, 상기 단말은 paging area 변경을 확인하면 위치 등록 절차를 수행할 수 있다. 그리고, 상기 단말은 위치 등록 절차를 수행하며 paging 시그널을 수신할 수 있다.

[104] (1-3-3)

[105] 빔포밍이 적용되는 시스템의 경우, paging 시그널 모니터링 시점에서 단말은 paging 시그널 수신에 적합한 하향링크 빔 탐색을 수행하고 상기 적합한 하향링크 빔을 모니터링하여 eBCH(120)를 수신할 수 있다. 실시 예에 따라, 단말은 각 paging area에 대한 paging 시그널의 전송 여부를 지시하는 정보를 수신할 수 있다. 상기 paging area에 대한 paging 시그널 전송 여부를 지시하는 정보의 실시 예는, 각각의 paging area의 식별 정보(ID)에 대응되는 paging 시그널의 전송 여부를 나타내는 정보의 형태를 포함할 수 있다. 상기 각 paging area에 대한 paging 시그널의 전송 여부를 지시하는 정보는 eBCH(120)를 통해 전송될 수 있다. 그리고, 상기 각 paging area에 대한 paging 시그널의 전송 여부를 지시하는 정보에 따라서 단말은 자신이 속한 paging area에 대해 전송될 paging 시그널이 있는지 여부를 확인할 수 있다. 상기 단말은 paging area 변경이 되지 않았다면 상기 eBCH(120)의 지시(상기 paging area에 대한 paging 시그널이 전송되는지 여부를 나타내는 정보)에 따라 paging 시그널 전송 여부를 수신할 수 있다. paging 시그널은 eBCH(120)에서 지시하는 전송 자원 위치 또는 단말이 미리 알고 있는 전송 자원 위치에서 수신될 수 있다. paging 시그널을 통해 하향링크 데이터가 pending되어 있음을 확인한 단말은, 상기 기지국을 통해 데이터 송수신을 위한 접속 절차를 계속 수행할 수 있다. 그리고, paging 시그널을 통해 하향링크 데이터가 pending 되어 있지 않음을 확인한 단말은 idle mode를 유지할 수 있다. 한편, 상기 단말은 paging area 변경을 확인하면 위치 등록 절차를 수행할 수 있다. 그리고 상기 단말은 위치 등록 절차를 수행하며 paging 시그널을 수신할 수 있다.

[106] (1-3-4)

[107] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 5G 시스템에서 페이징 모니터링 절차의 일 예시이다.

[108] 도 2를 참고하면, 빔포밍이 적용되는 시스템의 경우, 단말(210)은 230 단계에서 paging 시그널 모니터링 시점 시작을 판단할 수 있다. 그리고, paging 시그널 모니터링 시점에서 단말(210)은 paging 시그널 수신에 적합한 하향링크 빔 탐색을 수행하고, 상기 적합한 하향링크 빔을 모니터링하여 eBCH(120)를 수신할 수 있다(235 단계 및 240 단계). 상기 eBCH(120)는 시스템 방송 정보일 수 있고, 상기 eBCH(120)에는 paging area 정보가 포함될 수 있다. 상기 eBCH(120)는 기지국(220)이 전송할 수 있다. 그리고, 기지국(220)은 LET 기지국(eNB: evolved node B)일 수도 있고, 5G 기지국(5GNB)일 수 있다. 상기 기지국(220)이 5G 기지국(5GNB)인 경우 상기 기지국(220)은 차세대 기지국(NR NB(new radio node B), gNB)일 수 있다. 이는 후술할 실시 예들의 경우에도 동일하게 적용될 수 있다.

[109] 245 단계에서 단말(210)이 paging area 변경이 되지 않은 것으로 확인(판단)한 경우, 단말(210) 및 기지국(220)은 250 단계 및 255 단계에서 상기 eBCH(120)의

지시에 따라 랜덤 액세스(random access) 절차를 수행할 수 있다. random access 절차를 수행하는 중 기지국(220)은 단말 식별자(예를 들면, 단말(210)의 ID, 단말용 랜덤 액세스 프리앰블(random access preamble) 등)와 같은 paging 액세스 정보를 기반으로 단말(210)을 인지할 수 있다. 그리고, 상기 기지국(220)은 상기 random access 절차를 통해 단말(210)에게 paging 시그널을 전송할 수 있다. 또한, 상기 기지국(220)이 단말(210)에게 전송하는 paging 신호는 unicast 신호일 수 있고 또는 broadcast 신호일 수도 있다. paging 신호가 broadcast 신호인 경우, 상기 paging 신호는 이를 수신한 단말(210)이 자신에게 지시된 paging 신호인지 여부를 확인하기 위한 정보가 더 포함될 수 있다.

- [110] 예를 들어, 250 단계에서 random access 절차의 msg1를 통해 paging 액세스 정보(예를 들면, 단말 ID 등)를 수신한 기지국(220)은, 255 단계에서 random access 절차의 msg2를 통해 단말(210)에게 paging 시그널을 전송할 수 있다. 예를 들어 상기 paging 시그널을 포함하는 상기 msg2 포맷의 실시 예는, 랜덤 액세스 응답 메시지(RAR(random access response) message)의 1 비트 사용 포맷 또는 RAR message grant의 1 비트 사용 포맷 또는 상기 RAR message에 concatenation되는 포맷(예를 들면, RAR message grant는 상기 RAR message + paging signal 전송에 충분한 크기의 UL grant가 될 수 있다) 또는 RAR message와 별도의 포맷 또는 RAR message 대신 전송되는 포맷 등 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 실시 예에 따라, 상기 msg2에는, paging 시그널이 전송될 것이라는 정보(예를 들면, paging 시그널 전송 여부를 지시하는 정보 등)가 포함될 수 있다. 그리고 기지국(220)은 msg2의 전송 이후에, 별도의 메시지를 이용하여 paging 시그널을 단말(210)에게 전송할 수 있다.
- [111] 다른 예로서, 250 단계에서 random access 절차의 msg3를 통해 단말 ID 등을 수신한 기지국(220)은, 255 단계에서 random access 절차의 msg4를 통해 단말(210)에게 paging 시그널을 전송할 수 있다. 실시 예에 따라, 상기 msg4에는, paging 시그널이 전송될 것이라는 정보(예를 들면, paging 시그널 전송 여부를 지시하는 정보 등)가 포함될 수 있다. 그리고 기지국(220)은 msg4의 전송 이후에, 별도의 메시지를 이용하여 paging 시그널을 단말(210)에게 전송할 수 있다.
- [112] 260 단계에서 paging 시그널을 통해 하향링크 데이터가 pending되어 있음을 확인한 단말(210)은, 270 단계에서 상기 기지국(220)을 통해 데이터 송수신을 위한 접속 절차를 계속 수행할 수 있다. 그리고, paging 시그널을 통해 하향링크 데이터가 pending 되어 있지 않음을 확인한 단말(210)은 idle mode를 유지할 수 있다. 또한, 단말(210)은 245 단계에서 paging area 변경을 확인한 경우, 위치 등록 절차를 수행할 수 있다. 그리고, 도시되지 않았지만 단말(210)은 위치 등록 절차를 수행하며 paging 시그널을 수신할 수 있다.
- [113] (1-3-5)
- [114] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 5G 시스템에서 페이징 모니터링 절차의 다른 예시이다.

- [115] 도 3을 참고하면, 빔포밍이 적용되는 시스템의 경우, 단말(210)은 310 단계에서 paging 시그널 모니터링 시점 시작을 판단할 수 있다. 그리고, paging 시그널 모니터링 시점에서 단말(210)은 paging 시그널 수신에 적합한 하향링크 빔 탐색을 수행하고, 상기 적합한 하향링크 빔을 모니터링하여 eBCH(120)를 수신할 수 있다(320 단계 및 330 단계).
- [116] 340 단계에서 단말(210)이 paging area 변경이 되지 않은 것으로 확인(판단)한 경우, 단말(210) 및 기지국(220)은 350 단계 및 360 단계에서 상기 eBCH(210)의 지시에 따라 random access 절차를 수행할 수 있다. random access 절차를 수행하는 중 기지국(220)은 페이징 식별자(예를 들면, paging용 random access preamble, paging용 랜덤 액세스 자원(random access resource), paging용 랜덤 액세스 심볼(random access symbol) 등)과 같은 단말의 페이징 액세스 식별 정보를 기반으로 페이징을 모니터링하는 단말(210)이 적어도 1개 이상 있음을 인지할 수 있다. 그리고, 상기 기지국(220)은 상기 random access 절차를 통해 1개 이상의 단말(210)에게 paging 시그널을 전송할 수 있다.
- [117] 예를 들어, 350 단계에서 random access 절차의 msg1를 통해 단말의 페이징 액세스 식별 정보(예를 들면, paging ID 등)를 수신한 기지국(220)은, 360 단계에서 random access 절차의 msg2를 통해 1개 이상의 단말(210)을 대상으로 paging 시그널을 전송할 수 있다. 예를 들어 상기 paging 시그널을 포함하는 상기 msg2 포맷의 실시 예는 RAR message의 1 비트 사용 포맷 또는 RAR message grant의 1 비트 사용 포맷 또는 상기 RAR message에 concatenation되는 포맷(예를 들면, RAR message grant는 상기 RAR message + paging signal 전송에 충분한 크기의 UL grant가 될 수 있다) 또는 RAR message와 별도의 포맷 또는 RAR message 대신 전송되는 포맷 등 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 실시 예에 따라, 상기 msg2에는, paging 시그널이 전송될 것이라는 정보(예를 들면, paging 시그널 전송 여부를 지시하는 정보 등)가 포함될 수 있다. 그리고 기지국(220)은 msg2의 전송 이후에, 별도의 메시지를 이용하여 paging 시그널을 단말(210)에게 전송할 수 있다.
- [118] 다른 예로서, 350 단계에서 random access 절차의 msg3를 통해 단말의 페이징 액세스 식별 정보(예를 들면, paging ID 등)를 수신한 기지국(220)은, 360 단계에서 random access 절차의 msg4를 통해 1개 이상의 단말(210)에게 paging 시그널을 전송할 수 있다. 실시 예에 따라, 상기 msg4에는, paging 시그널이 전송될 것이라는 정보(예를 들면, paging 시그널 전송 여부를 지시하는 정보 등)가 포함될 수 있다. 그리고 기지국(220)은 msg4의 전송 이후에, 별도의 메시지를 이용하여 paging 시그널을 단말(210)에게 전송할 수 있다.
- [119] 상기 절차는 각 빔에서 페이징 식별자를 포함하는 random access 절차가 수행되는 경우에도 적용될 수 있다.
- [120] 370 단계에서 paging 시그널을 통해 하향링크 데이터가 pending되어 있음을 확인한 단말(210)은, 380 단계에서 상기 기지국(220)을 통해 데이터 송수신을

위한 접속 절차를 계속 수행할 수 있다. 그리고, paging 시그널을 통해 하향링크 데이터가 pending 되어 있지 않음을 확인한 단말(210)은 idle mode를 유지할 수 있다. 또한, 단말(210)은 340 단계에서 paging area 변경을 확인한 경우, 위치 등록 절차를 수행할 수 있다. 그리고, 도시되지 않았지만 단말(210)은 위치 등록 절차를 수행하며 paging 시그널을 수신할 수 있다.

[121] (1-3-6)

[122] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 5G 시스템에서 페이징 모니터링 절차의 다른 예시이다.

[123] 도 4를 참고하면, 빔포밍이 적용되는 시스템의 경우, 단말(210)은 410 단계에서 paging 시그널 모니터링 시점 시작을 판단할 수 있다. 그리고, paging 시그널 모니터링 시점에서 단말(210)은 paging 시그널 수신에 적합한 하향링크 빔 탐색을 수행하고, 상기 적합한 하향링크 빔을 모니터링하여 eBCH(120)를 수신할 수 있다(420 단계 및 430 단계).

[124] 한편, 단말(210)은 420 단계에서 전송되는 eBCH(120)를 통해 각 paging area에 대한 paging 시그널이 전송되는지 여부를 나타내는 정보를 수신할 수 있다. 그리고, 440 단계에서 단말(210)은 자신이 속한 paging area에 대해 전송될 paging 시그널이 있는지 여부를 확인할 수 있다. 또한, 440 단계에서 단말(210)은 paging area가 변경되었는지 여부를 확인하고, 상기 paging area에서 전송될 paging 시그널이 있는지 여부를 확인할 수 있다.

[125] 440 단계에서 단말(210)이 paging area 변경이 되지 않은 것으로 확인(판단)한 경우, 단말(210) 및 기지국(220)은 450 단계 및 460 단계에서 상기 eBCH(120)의 지시에 따라 random access 절차를 수행할 수 있다. random access 절차를 수행하는 중 기지국(220)은 페이징 식별자(예를 들면, paging용 random access preamble, paging용 random access resource, paging용 random access symbol 등)와 같은 단말의 페이징 액세스 식별 정보를 기반으로 페이징을 모니터링하는 단말(210)이 적어도 1개 이상 있음을 인지할 수 있다. 그리고, 상기 기지국(220)은 상기 random access 절차를 통해 1개 이상의 단말(210)에게 paging 시그널을 전송할 수 있다.

[126] 예를 들어, 450 단계에서 random access 절차의 msg1를 통해 단말의 페이징 액세스 식별 정보(예를 들면, paging ID 등)를 수신한 기지국(220)은, 460 단계에서 random access 절차의 msg2를 통해 1개 이상의 단말(210)을 대상으로 paging 시그널을 전송할 수 있다. 상기 paging 시그널을 포함하는 상기 msg2 포맷의 실시 예는 RAR message의 1 비트 사용 포맷 또는 RAR message grant의 1 비트 사용 포맷 또는 상기 RAR message에 concatenation 되는 포맷(예를 들면, RAR message grant는 상기 RAR message + paging signal 전송에 충분한 크기의 UL grant가 될 수 있다) 또는 RAR message와 별도의 포맷 또는 RAR message 대신 전송되는 포맷 등 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 실시 예에 따라, 상기 msg2에는, paging 시그널이 전송될 것이라는 정보(예를 들면, paging 시그널 전송

여부를 지시하는 정보 등)가 포함될 수 있다. 그리고 기지국(220)은 msg2의 전송 이후에, 별도의 메시지를 이용하여 paging 시그널을 단말(210)에게 전송할 수 있다.

- [127] 다른 예로서, 450 단계에서 random access 절차의 msg3를 통해 단말의 페이지 액세스 식별 정보(예를 들면, paging ID 등)를 수신한 기지국(220)은, 460 단계에서 random access 절차의 msg4를 통해 1개 이상의 단말(210)에게 paging 시그널을 전송할 수 있다. 실시 예에 따라, 상기 msg4에는, paging 시그널이 전송될 것이라는 정보(예를 들면, paging 시그널 전송 여부를 지시하는 정보 등)가 포함될 수 있다. 그리고 기지국(220)은 msg4의 전송 이후에, 별도의 메시지를 이용하여 paging 시그널을 단말(210)에게 전송할 수 있다.
- [128] 상기 절차는 각 빔에서 페이지징 식별자를 포함하는 random access 절차가 수행되는 경우에도 적용될 수 있다.
- [129] 470 단계에서 paging 시그널을 통해 하향링크 데이터가 pending되어 있음을 확인한 단말(210)은, 480 단계에서 상기 기지국(220)을 통해 데이터 송수신을 위한 접속 절차를 계속 수행할 수 있다. 그리고, paging 시그널을 통해 하향링크 데이터가 pending 되어 있지 않음을 확인한 단말(210)은 idle mode를 유지할 수 있다. 또한, 단말(220)은 440 단계에서 paging area 변경을 확인한 경우, 위치 등록 절차를 수행할 수 있다. 그리고, 도시되지 않았지만 단말(210)은 위치 등록 절차를 수행하며 paging 시그널을 수신할 수 있다.
- [130] (1-3-7)
- [131] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 5G 시스템에서 페이지징 모니터링 절차의 다른 예시이다.
- [132] 도 5를 참고하면, 빔포밍이 적용되는 시스템의 경우, 단말(210)은 510 단계에서 paging 시그널 모니터링 시점 시작을 판단할 수 있다. 그리고, paging 시그널 모니터링 시점에서 단말(210)은 paging 시그널 수신에 적합한 하향링크 빔 탐색을 수행하고 상기 적합한 하향링크 빔을 모니터링하여 eBCH(120)를 수신할 수 있다(520 단계 및 530 단계).
- [133] 한편, 단말(210)은 520 단계에서 전송되는 eBHC(120)를 통해 각 paging area에 대한 paging 시그널이 전송되는지 여부를 나타내는 정보를 수신할 수 있다. 그리고, 540 단계에서 단말(210)은 자신이 속한 paging area에 대해 전송될 paging 시그널이 있는지 여부를 확인할 수 있다. 또한, 540 단계에서 단말(210)은 paging area가 변경되었는지 여부를 확인하고, 상기 paging area에서 전송될 paging 시그널이 있는지 여부를 확인할 수 있다.
- [134] 440 단계에서 단말(210)이 paging area 변경이 되지 않은 것으로 확인(판단)한 경우, 단말(210) 및 기지국(220)은 550 단계 및 560 단계에서 상기 eBCH(120)의 지시에 따라 random access 절차를 수행할 수 있다. random access 절차를 수행하는 중 기지국(220)은 단말 식별자(예를 들면, 상기 단말 ID, 상기 단말용 random access preamble 등)와 같은 paging 액세스 정보를 기반으로 단말(210)을

인지할 수 있다. 그리고, 상기 기지국(220)은 상기 random access 절차를 통해 단말에게 paging 시그널을 전송할 수 있다.

[135] 예를 들어, 550 단계에서 random access 절차의 msg1를 통해 paging 액세스 정보(예를 들면, 단말 ID 등)를 수신한 기지국(220)은, 560 단계에서 random access 절차의 msg2를 통해 단말(210)에게 paging 시그널을 전송할 수 있다. 상기 paging 시그널을 포함하는 상기 msg2 포맷의 실시 예는 RAR message의 1비트 사용 포맷 또는 RAR message grant의 1 비트 사용 포맷 또는 상기 RAR message에 concatenation 되는 포맷(예를 들면, RAR message grant는 상기 RAR message + paging signal 전송에 충분한 크기의 UL grant가 될 수 있다) 또는 RAR message와 별도의 포맷 또는 RAR message 대신 전송되는 포맷 등 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 실시 예에 따라, 상기 msg2에는, paging 시그널이 전송될 것이라는 정보(예를 들면, paging 시그널 전송 여부를 지시하는 정보 등)가 포함될 수 있다. 그리고 기지국(220)은 msg2의 전송 이후에, 별도의 메시지를 이용하여 paging 시그널을 단말(210)에게 전송할 수 있다.

[136] 다른 예로서, 550 단계에서 random access 절차의 msg3를 통해 단말 ID 등을 수신한 기지국(220)은, 560 단계에서 random access 절차의 msg4를 통해 단말(210)에게 paging 시그널을 전송할 수 있다. 실시 예에 따라, 상기 msg4에는, paging 시그널이 전송될 것이라는 정보(예를 들면, paging 시그널 전송 여부를 지시하는 정보 등)가 포함될 수 있다. 그리고 기지국(220)은 msg4의 전송 이후에, 별도의 메시지를 이용하여 paging 시그널을 단말(210)에게 전송할 수 있다.

[137] 570 단계에서 paging 시그널을 통해 하향링크 데이터가 pending되어 있음을 확인한 단말(210)은, 580 단계에서 상기 기지국(220)을 통해 데이터 송수신을 위한 접속 절차를 계속 수행할 수 있다. 그리고, paging 시그널을 통해 하향링크 데이터가 pending 되어 있지 않음을 확인한 단말(210)은 idle mode를 유지할 수 있다. 또한, 단말(210)은 540 단계에서 paging area 변경을 확인하면 위치 등록 절차를 수행할 수 있다. 그리고, 도시되지 않았지만 단말(210)은 위치 등록 절차를 수행하며 paging 시그널을 수신할 수 있다.

[138]

[139] (1-4) 빔 포밍 시스템에서의 페이징 모니터링 동작 다른 실시 예

[140] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 5G 시스템에서 페이징 모니터링 절차의 다른 예시이다.

[141] 도 6을 참고하면, 빔포밍이 적용되는 시스템의 경우, 단말(610)은 630 단계에서 paging 시그널 모니터링 시점 시작을 판단할 수 있다. 그리고, paging 시그널 모니터링 시점에서 단말(610)은 paging 시그널 수신에 적합한 LTE 셀(620)을 탐색할 수 있다(635 단계). 그리고, 상기 선택된 LTE 셀(620)로부터 eBCH(120)(또는 BCH)를 수신할 수 있다(640 단계).

[142] 645 단계에서 단말(610)이 paging area가 변경되지 않은 것으로 확인(판단)한 경우, 단말(610)은 650 단계에서 상기 eBCH(120)의 지시에 따라 paging 시그널을

수신할 수 있다. 이때, paging 시그널은 5G 기지국에서 전송될 데이터가 pending되어 있는지 여부와 관련된 신호일 수 있다.

- [143] 한편, 상기 LTE 셀(620)에서 전송하는 eBCH(120) 또는 paging 시그널은 빔포밍이 적용되는 시스템을 지원하는 단말-특정(specific) 또는 5G 단말-specific 전송 포맷 또는 디코딩 식별자(예를 들면, 기존 LTE시스템에서 사용하는 paging RNTI와 다른 별도의 paging RNTI 사용 등)를 사용하여 송수신될 수 있다.
- [144] 655 단계에서 paging 시그널을 통해 하향링크 데이터가 pending되어 있음을 확인한 단말(610)은, 660 단계에서 상기 LTE 기지국(620)을 통해 데이터 송수신을 위한 접속 절차를 계속 수행할 수 있다. 예를 들면, 단말(610)과 5G 기지국이 LTE 기지국(620)을 통해 5G 데이터를 송수신하기 위한 5G 연결(connection)을 수립하는 절차를 660 단계에서 수행할 수 있다. 예를 들면, 단말(610)과 5G 기지국 사이의 RRC 셋업(setup) 절차를 수행할 수 있고, 5G RRC를 위한 베어러(예를 들면, 시그널링 라디오 베어러(SRB: signalling radio bearer)3)를 설정하는 절차가 수행될 수 있다.
- [145] 그리고, paging 시그널을 통해 하향링크 데이터가 pending 되어 있지 않음을 확인한 단말(610)은 idle mode를 유지할 수 있다. 또한, 단말(610)은 645 단계에서 paging area 변경을 확인한 경우, 위치 등록 절차를 수행할 수 있다. 그리고, 도시되지 않았지만 단말(610)은 위치 등록 절차를 수행하며 paging 시그널을 수신할 수 있다.
- [146]
- [147] (1-5) LTE와 5G 공존 시스템 또는 5G 시스템에서의 페이징 area 실시 예
- [148] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 셀 기반 페이징 영역(area) 운용의 예시이고, 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 TRP 기반 페이징 area 운용의 예시이고, 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 LTE 기지국 기반 페이징 area 운용의 예시이고, 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 5G 기지국 기반 페이징 area 운용의 예시이다.
- [149] MIB 또는 eBCH는 paging area 코드 정보를 포함할 수 있다. paging area는 cell 기반 또는 송수신점(TRP: transmission/ reception point) 기반 또는 LTE 기지국 기반 또는 5G 기지국 기반 또는 라디오 유닛(RU: radio unit) 기반 또는 데이터 유닛(DU: data unit)기반 또는 제어 유닛(CU: control unit) 기반 등으로 구성될 수 있다. 예를 들어, cell 기반 paging area는 1개 이상의 cell이 1개의 paging area를 구성할 수 있다. 예를 들어, TRP 기반 paging area는 1개 이상의 TRP가 1개의 paging area를 구성할 수 있다. 예를 들어, LTE 기지국 기반 paging area는 1개 이상의 LTE 기지국이 1개의 paging area를 구성할 수 있다. 여기서 1개의 LTE 기지국은 1개 이상의 5G 기지국과 연결될 수 있다. 예를 들어, 5G 기지국 기반 paging area는 1개 이상의 5G 기지국이 1개의 paging area를 구성할 수 있다. 여기서 1개의 5G 기지국은 1개 이상의 LTE 기지국과 연결될 수 있다. 예를 들어, CU 기반 paging area는 1개 이상의 CU가 1개의 paging area를 구성할 수 있다.

- [150] 도 7을 참고하면, 한 개 이상의 셀이 하나의 paging area 를 구성할 수 있다. 그리고, 하나의 셀이 1개 이상 paging area에 속할 수 있다. 도 8을 참고하면, 한 개 이상의 셀에 속한 한 개 이상의 TRP가 하나의 paging area를 구성할 수 있다. 그리고, 하나의 TRP가 1개 이상 paging area에 속할 수 있다. 도 9를 참고하면, 한 개 이상의 LTE 기지국이 하나의 paging area를 구성할 수 있다. 그리고, 하나의 LTE 기지국이 1개 이상 paging area에 속할 수 있다. 도 10을 참고하면, 한 개 이상의 5G 기지국이 하나의 paging area를 구성할 수 있다. 그리고, 하나의 5G 기지국이 1개 이상 paging area에 속할 수 있다.
- [151] MIB 또는 BCH/eBCH에서 전송되는 paging area 코드 정보를 수신한 단말은, MIB 또는 BCH/eBCH가 상기 단말이 알고 있는 paging area 코드 정보를 포함하지 않고, 상기 단말이 모르는 paging area 코드 정보를 포함하고 있는지 여부를 판단(확인)할 수 있다. MIB 또는 BCH/eBCH에 상기 단말이 알고 있는 paging area 코드 정보가 포함되어 있지 않으면, 단말은 상기 MIB 또는 BCH/eBCH가 수신된 셀을 통해 위치 등록 절차를 수행할 수 있다. 다른 실시 예로서 상기 MIB 또는 BCH/eBCH에서 전송되는 paging area 코드 정보와 각 paging area별 paging 시그널의 전송 여부를 나타내는 정보를 수신한 단말은 자신의 paging area에 대해 paging 시그널 전송이 있는지 여부를 판단할 수 있다. 단말은 자신의 paging area에 대해 paging 시그널 전송이 있고, 상기 MIB 또는 BCH/eBCH에 상기 단말이 알고 있는 paging area 코드 정보를 포함하지 않고 자신이 모르는 paging area 코드 정보를 포함하고 있다면, 단말은 상기 MIB 또는 BCH/eBCH가 수신된 셀을 통해 위치 등록 절차를 수행할 수 있다. 또한 상기 단말은 paging 시그널을 수신할 수 있다. 단말은 자신의 paging area에 대해 paging 시그널 전송이 없고, 상기 MIB 또는 BCH/eBCH에 상기 단말이 알고 있는 paging area 코드 정보를 포함하지 않고 자신이 모르는 paging area 코드 정보를 포함하고 있다면 단말은 위치 등록 절차 수행을 연기할 수도 있다.
- [152]
- [153] (1-6) LTE와 5G 공존 시스템에서의 페이징 RAT 운용 절차 실시 예
- [154] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 페이징 RAT 선택 절차 실시 예이고, 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 페이징 RAT 선택 절차 다른 실시 예이고, 도 13은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 페이징 RAT 선택 절차 다른 실시 예이고, 도 14는 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 페이징 RAT 선택 절차 다른 실시 예이다.
- [155] 도 11을 참고하면, LTE 셀(LTE 기지국)(1120)과 5G 셀(5G 기지국)(1130)에 동시에 연결되어 데이터 송수신을 수행할 수 있는 단말(1110)의 경우, idle mode 상태에서 paging 시그널을 수신할 RAT(또는 페이징 선호(preference) RAT)를 선택할 수 있다.
- [156] 좀 더 구체적으로 살펴보면, 1150 단계에서 단말(1110)은 LTE 기지국(1120)과

시스템 접속을 하고 있을 수 있다. 1160 단계에서 단말(1110)은 LTE 셀(1120)에서 paging 시그널을 수신할 것인지, 5G 셀(1130)에서 paging 시그널을 수신할 것인지를 결정하고, 상기 결정한 페이징 시그널을 수신할 셀에 대한 정보를 LTE 기지국(1120)에게 전송할 수 있다. 이때, 상기 정보는 페이징 preference RAT 정보일 수 있다. 실시 예에 따라, 단말(1110)은 UE capability 전송 절차 또는 idle mode 천이 절차 또는 RRC configuration (재)설정 절차 또는 위치 등록 절차를 통해 기지국(1120)에게 페이징 preference RAT 정보를 전달할 수 있다.

[157] 그리고, LTE 기지국(1120)은 상기 수신한 페이징 preference RAT 정보를 1170 단계에서 페이징 제어(관리) 엔티티(1140)에게 전송할 수 있다. 이때, 상기 페이징 제어 엔티티(1140)는 이동성 관리 엔티티(MME: mobility management entity)일 수 있다. 또한, 실시 예에 따라 상기 페이징 제어 엔티티(1140)는 AMF(access and mobility management function), UPF(user plane function), SMF(session management function) 동일 수 있으며, 단말의 idle mode를 관리하는 엔티티일 수 있다. 1180 단계에서 페이징 제어 엔티티(1140)는 수신한 페이징 preference RAT 정보에 따라 단말의 페이징 RAT를 관리할 수 있다.

[158] 다른 실시 예로서, 도 12를 참고하면, 기지국(1120, 1130)은 단말(1110)이 multi-RAT 또는 multi-connectivity(LTE+5G를 포함) capability를 지원하는 것으로 판단하면, 해당 단말(1110)이 LTE 셀(1120)에서 페이징 시그널을 수신할 것인지 5G 셀(1130)에서 페이징 시그널을 수신할 것인지를 결정할 수 있다.

[159] 좀 더 구체적으로 살펴보면, 1210 단계에서 단말(1110)은 LTE 기지국(1120)과 시스템 접속을 하고 있을 수 있다. 1220 단계에서 단말(1110)은 LTE 기지국(1120)에게 상기 단말이 multi-RAT 또는 multi-connectivity를 지원하는지 여부에 대한 정보를 전송할 수 있다. 그리고, LTE 기지국(1120)은 단말(1110)이 multi-RAT 또는 multi-connectivity(LTE+5G를 포함) capability를 지원하는 것으로 판단한 경우, 단말(1110)이 LTE 셀(1120)에서 페이징 시그널을 수신할 것인지 5G 셀(1130)에서 페이징 시그널을 수신할 것인지, 즉 단말(1110)이 idle mode 상태에서 paging 시그널을 수신할 RAT(또는 페이징 선호(preference) RAT)를 결정할 수 있다. 이때, 1230 단계에서 LTE 기지국(1120)은 페이징 제어 엔티티(1140)과 페이징 preference RAT 정보를 교환하여 단말(1110)이 idle mode 상태에서 paging 시그널을 수신할 RAT를 결정할 수도 있다. 또는, 1230 단계에서 LTE 기지국(1120)은 페이징 제어 엔티티(1140)에게 단말(1110)이 idle mode 상태에서 paging 시그널을 수신할 RAT에 대한 정보(즉, 페이징 preference RAT 정보)를 전송할 수 있다. 그리고, 1250 단계에서 페이징 제어 엔티티(1140)는 수신한 페이징 preference RAT 정보에 따라 단말의 페이징 RAT를 관리할 수 있다.

[160] 1240 단계에서 LTE 기지국(1120)은 단말(1110)이 어느 셀에서 페이징 시그널을 수신할 것인지에 대한 정보(즉, 페이징 preference RAT 정보)를 단말(1110)에게 전송할 수 있다. 실시 예에 따라, LTE 기지국(1120)은 UE capability 전송 절차

또는 idle mode 천이 절차 또는 RRC configuration (재)설정 절차 또는 위치 등록 절차를 통해 단말(1110)에게 페이징 preference RAT 정보를 전달할 수 있다.

[161] 다른 실시 예로서, 도 13을 참고하면, 단말(1110)의 페이징 preference RAT 결정 절차는 단말(1110)이 RAT 또는 cell의 측정(measurement) 결과를 기지국(1120)에게 전달하고 기지국(1120)은 상기 단말(1110)의 사용 가능한 RAT 또는 cell 정보를 결정하여, 페이징 preference RAT가 결정될 수 있다.

[162] 좀 더 구체적으로 살펴보면, 1310 단계에서 단말(1110)은 LTE 기지국(1120)과 시스템 접속을 하고 있을 수 있다. 1320 단계에서 단말(1110)은 LTE 기지국(1120)에게 상기 단말의 측정 결과를 보고(measurement report)할 수 있다. 상기 측정 결과는 단말(1110)이 지원하는 RAT 또는 셀(예를 들면, LTE, 5G)에 대한 측정 결과일 수 있다. 그리고, LTE 기지국(1120)은 단말(1110)로부터 수신한 측정 결과에 따라, 단말(1110)이 LTE 셀(1120)에서 페이징 시그널을 수신할 것인지 5G 셀(1130)에서 페이징 시그널을 수신할 것인지, 즉 단말(1110)이 idle mode 상태에서 paging 시그널을 수신할 RAT(또는 페이징 선호(preference) RAT)를 결정할 수 있다. 이때, 1330 단계에서 LTE 기지국(1120)은 페이징 제어 엔티티(1140)과 페이징 preference RAT 정보를 교환하여 단말(1110)이 idle mode 상태에서 paging 시그널을 수신할 RAT를 결정할 수도 있다. 또는, 1330 단계에서 LTE 기지국(1120)은 페이징 제어 엔티티(1140)에게 단말(1110)이 idle mode 상태에서 paging 시그널을 수신할 RAT에 대한 정보(즉, 페이징 preference RAT 정보)를 전송할 수 있다. 그리고, 1350 단계에서 페이징 제어 엔티티(1140)는 수신한 페이징 preference RAT 정보에 따라 단말의 페이징 RAT를 관리할 수 있다.

[163] 1340 단계에서 LTE 기지국(1120)은 단말(1110)이 어느 셀에서 페이징 시그널을 수신할 것인지에 대한 정보(즉, 페이징 preference RAT 정보)를 단말(1110)에게 전송할 수 있다. 실시 예에 따라, LTE 기지국(1120)은 UE capability 전송 절차 또는 idle mode 천이 절차 또는 RRC configuration (재)설정 절차 또는 위치 등록 절차를 통해 단말(1110)에게 페이징 preference RAT 정보를 전달할 수 있다.

[164] 상기에서는 단말(1110)의 페이징 preference RAT 선택을 위한 시그널링을 LTE 기지국(1120)과 수행하는 경우를 예를 들어 설명하였으나, 상기 단말(1110)이 다중 연결 접속을 통해 LTE 기지국(1120) 및 5G 기지국(1130)과 연결되어 있는 경우에는, 상기 각각의 기지국(1120, 1130)을 통해 각각의 RAT 정보(예, LTE 셀에 대한 measurement, 5G 셀에 대한 measurement)를 송수신할 수 있음은 물론이다.

[165]

[166] 다른 실시 예로, 도 14를 참고하면, multi-RAT 또는 multi-connectivity (LTE+5G를 포함) capability를 지원하는 단말(1110)에게 전송되는 페이징 preference RAT 지시는 선택된 RAT에 해당하는 기지국으로부터 전송되는 시그널링을 통해 전달될 수 있다.

- [167] 좀 더 구체적으로 살펴보면, 1410 단계에서 단말(1110)은 LTE 기지국(1120)과 시스템 접속을 하고 있을 수 있다. 1420 단계에서 단말(1110)은 LTE 기지국(1120)에게 상기 단말이 multi-RAT 또는 multi-connectivity를 지원하는지 여부에 대한 정보를 전송할 수 있다. 그리고, 단말(1110)은 1430 단계와 같이 LTE 기지국(1120) 및 5G 기지국(1130)과 multi-connectivity 연결될 수 있다.
- [168] 이때, 단말(1110)의 페이징 preference RAT이 LTE 셀(1120)인 경우, 단말(1110)이 1430 단계에서 LTE 기지국(1120)과 교환하는 메시지에 상기 단말(1110)의 유휴 모드 설정(idle mode configuration) 정보를 포함하여 전송할 수 있다. 상기 idle mode configuration 정보는 상기 단말(1110)의 paging cycle, paging offset, paging identify 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 그리고, 상기 idle mode configuration 정보는 페이징 preference RAT 지시자로 해석될 수 있다. 예를 들면, 상기 idle mode configuration 정보를 수신한 기지국(본 예에서는 LTR 기지국(1120))은 자신이 단말(1110)의 페이징 preference RAT인 것으로 해석될 수 있다. 실시 예에 따라, 상기 idle mode configuration 정보에 페이징 preference RAT 정보가 포함될 수 있다.
- [169] 또 다른 예로, 단말(1110)의 페이징 preference RAT이 5G 셀(1130)인 경우, 단말(1110)이 1430 단계에서 5G 기지국(1130)과 교환하는 메시지에 상기 단말(1110)의 idle mode configuration 정보를 포함하여 전송할 수 있다. 상기 idle mode configuration 정보는 상기 단말(1110)의 paging cycle, paging offset, paging identity 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 그리고, 상기 idle mode configuration 정보는 페이징 preference RAT 지시자로 해석될 수 있다.
- [170] 그리고, LTE 기지국(1120) 및/또는 5G 기지국(1130)은 1440 단계에서 페이징 제어 엔티티(1140)에게 단말(1110)이 idle mode 상태에서 paging 시그널을 수신할 RAT에 대한 정보(즉, 페이징 preference RAT 정보)를 전송할 수 있다. 또는, LTE 기지국(1120) 및/또는 5G 기지국(1130)이 페이징 제어 엔티티(1140)에게 페이징 preference RAT 정보를 전송하면, 페이징 제어 엔티티(1140)는 상기 페이징 preference RAT 정보를 다시 LTE 기지국(1120) 및/또는 5G 기지국(1130)에게 전송하거나, 페이징 preference RAT 정보를 전송하지 않은 기지국(1120, 1130)에게 전송할 수도 있다. 그리고, 1450 단계에서 페이징 제어 엔티티(1140)는 수신한 페이징 preference RAT 정보에 따라 단말의 페이징 RAT를 관리할 수 있다.
- [171] 1460 단계에서 단말(1110)은 기지국(1120, 1130)으로부터 페이징 preference RAT 정보를 수신할 수 있다. 실시 예에 따라, 단말(1110)은 페이징 preference RAT로 선택된 RAT에 해당하는 기지국(예를 들면, 5G 기지국(1130))으로부터 상기 페이징 preference RAT를 수신할 수 있다. 실시 예에 따라, 기지국(1120, 1130)은 UE capability 전송 절차 또는 idle mode 천이 절차 또는 RRC configuration (재)설정 절차 또는 위치 등록 절차를 통해 단말(1110)에게 페이징 preference RAT 정보를 전달할 수 있다.

- [172] 도시되지 않았지만, 다른 실시 예로 단말(1110)에게 전송되는 페이징 preference RAT 정보는 상기 단말(1110)이 시스템에 접속한 셀을 기반으로 결정될 수 있다. 예를 들면, 단말(1110)이 LTE 셀(1120)로 시스템 접속을 수행한 경우에는 상기 LTE 셀(1120)이 상기 단말의 페이징 preference RAT으로 결정될 수 있다. 그리고, 단말(1110)이 5G 셀(1130)로 시스템 접속을 수행한 경우에는 상기 5G 셀(1130)이 상기 단말(1110)의 페이징 preference RAT으로 결정될 수 있다.
- [173] 도시되지 않았지만, 다른 실시 예로 단말(1110)이 multi-RAT 또는 multi-connectivity (LTE+5G를 포함) capability를 지원하면서 LTE 셀(1120)에서 페이징 시그널을 수신할 수 있는 서비스를 사용하는 것으로 판단하면, 페이징 제어 엔터티(1140)(또는 기지국(1120, 1130) 또는 단말(1110))는 해당 단말(1110)이 LTE 셀(1120)에서 페이징 시그널을 수신할 수 있도록 결정할 수 있다. 다른 실시 예로 단말(1110)이 multi-RAT 또는 multi-connectivity (LTE+5G를 포함) capability를 지원하면서 5G 셀(1130)에서 페이징 시그널을 수신할 수 있는 서비스를 사용하는 것으로 판단하면, 페이징 제어 엔터티(1140)(또는 기지국(1120, 1130) 또는 단말(1110))는 해당 단말(1110)이 5G 셀(1130)에서 페이징 시그널을 수신할 수 있도록 결정할 수 있다. 상기 단말(1110)이 한 개 이상의 서비스를 사용하는 경우, 페이징 제어 엔터티(1140)(또는 기지국(1120, 1130))는 단말(1110)이 idle mode로 천이하기 전에, 단말(1110)의 multi-RAT 또는 multi-connectivity (LTE+5G를 포함) capability 및 단말(1110)이 페이징 시그널을 수신할 서비스 타입을 단말(1110)에게 명시적으로 알릴 수 있다. 다른 실시 예로 페이징 제어 엔터티(1140)(또는 기지국(1120, 1130))는 단말(1110)이 idle mode로 천이하기 전에, 단말(1110)의 데이터 송수신에 사용한 서비스 정보(예를 들어, 무선 베어러(radio bearer)의 QoS(quality of service), 서비스 프로파일(service profile) 또는 RAN level에서 구분할 수 있는 별도의 서비스 타입 등)에 기반하여 어느 RAT 또는 cell에서 paging 시그널을 수신할 것인지를 결정하고, 상기 결정된 정보를 상기 단말(1110)에게 지시할 수 있다.
- [174] 단말(1110)의 페이징을 제어하는 코어 네트워크 엔터티 또는 앵커(anchor) 기지국은 단말의 페이징 preference RAT 정보를 관리할 수 있다. 상기 코어 네트워크 엔터티 또는 anchor 기지국에 저장된 단말(1110)의 페이징 preference RAT 정보는, 상기 단말(1110)과 기지국 간 페이징 preference RAT 정보를 교환하는 절차를 수행하는 중에, 또는 상기 단말(1110)이 idle mode로 천이하였음을 기지국이 상기 코어 네트워크 엔터티 또는 anchor 기지국에게 알리는 절차를 수행하는 중에 획득될 수 있다. 상기 anchor 기지국은 상기 단말(1110)이 접속 중인 서빙 기지국이거나 idle mode로 천이한 단말 컨텍스트(context)를 관리하는 기지국이 될 수 있다. 실시 예에 따라, 단말(1110)의 페이징 preference RAT 정보를 결정하는 엔터티와 페이징 preference RAT 정보를 관리하는 엔터티는 동일하거나 다를 수 있다.
- [175] 페이징 preference RAT 정보는 단말(1110)이 핸드오버를 수행하여 새로운

기지국으로 접속하는 경우, 또는 서빙 기지국과의 통신 중에 또는 단말(1110)이 idle mode 에서 페이징을 모니터링 하는 중에, 또는 단말(1110)의 multi-connectivity 셀이 추가/변경/삭제되는 중에 변경될 수 있다. 코어 네트워크 엔터티 또는 anchor 기지국이 단말(1110)의 페이징 preference RAT을 변경하기로 결정하면, 코어 네트워크 엔터티 또는 anchor 기지국은 단말(1110)의 페이징 지시 메시지에 상기 단말(1110)의 페이징 preference RAT 변경 지시 정보를 포함해서 단말(1110)에게 전송할 수 있다. 실시 예에 따라, 코어 네트워크 엔터티 또는 anchor 기지국으로부터 상기 단말(1110)의 페이징 preference RAT 변경 지시 정보를 수신한 LTE 기지국(1120) 또는 5G 기지국(1130)은 상기 페이징 preference RAT 변경 지시 정보를 포함한 페이징 시그널을 단말(1110)에게 전송할 수 있다. 상기 페이징 시그널로부터 페이징 preference RAT 변경 지시 정보를 수신한 단말(1110)은 이후 시점부터 상기 지시된 페이징 preference RAT에 대한 모니터링을 수행할 수 있다.

- [176] 페이징 preference RAT 정보에서 LTE 셀(1120)에서 페이징을 수신할 것을 지시하였으면, idle mode 상태의 단말(1110)은 LTE 셀(1120)에서 페이징 시그널을 모니터링하는 동작을 수행할 수 있다. 그리고, 단말(1110)은 5G 셀(1130)을 모니터링 하지 않을 수 있다. 실시 예에 따라, 단말(1110)은 5G 모뎀을 파워 오프(power off)할 수 있다.
- [177] 다른 실시 예로서, 페이징 preference RAT 정보에서 5G 셀(1130)에서 페이징을 수신할 것을 지시하였으면, 단말(1110)은 5G 셀(1130)에서 페이징 시그널을 모니터링하는 동작을 수행할 수 있다. 그리고, 단말(1110)은 LTE 셀(1120)을 모니터링 하지 않을 수 있다. 실시 예에 따라, 단말(1110)은 LTE 모뎀을 power off 할 수 있다.
- [178] 단말(1110)에게 페이징 시그널을 전송해야 하는 경우, 코어 네트워크 엔터티 또는 anchor 기지국은 단말(1110)의 페이징 preference RAT 정보를 기반으로, 상기 페이징 preference RAT 정보에서 지시하는 RAT에 해당하는 기지국에게 페이징 지시 메시지를 전송할 수 있다.
- [179] 일 예로, 단말(1110)의 페이징 preference RAT이 LTE인 경우, 코어 네트워크 엔터티 또는 anchor 기지국은 단말(1110)이 등록된 paging area를 관리하는 LTE 기지국(1120)에게 상기 단말(1110)에 대한 페이징 지시 메시지를 전송할 수 있다. 상기 페이징 지시 메시지를 수신한 LTE 기지국(1120)은 상기 단말 식별자를 포함하는 페이징 메시지를 단말(1110)에게 전송할 수 있다.
- [180] 다른 실시 예로, 단말(1110)의 페이징 preference RAT 이 5G인 경우, 코어 네트워크 엔터티 또는 anchor 기지국은 단말(1110)이 등록된 paging area를 관리하는 5G 기지국(1130)에게 상기 단말(1110)에 대한 페이징 지시 메시지를 전송할 수 있다. 상기 페이징 지시 메시지를 수신한 5G 기지국(1130)은 상기 단말 식별자를 포함하는 페이징 메시지를 단말(1110)에게 전송할 수 있다.
- [181] 본 발명의 실시 예에 따라, 하나의 기지국이 한 개 이상의 셀로 구성되는

경우(예를 들면, 다중 캐리어(multi-carrier) 등), 각 셀의 캐리어 주파수(carrier frequency)는 상이할 수 있으며, 상기 페이징 preference RAT은 이종 RAT 또는 동일 RAT의 기지국 내 셀이 될 수 있다. 페이징 preference RAT에 대해 지시 정보는 RAT ID, cell ID, frequency ID 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[182] 다음으로, 단말(1110)과 기지국(1120, 1130) 간 페이징 preference RAT 교환 절차, 코어 네트워크 엔터티/anchor 기지국과 서빙 기지국 간 단말(1110)의 페이징 preference RAT 정보를 교환하는 절차, 단말(1110)의 페이징 preference RAT 정보에 기반한 페이징 모니터링 절차, 단말(1110)의 페이징 preference RAT 정보를 포함하는 페이징 지시 메시지 수신 절차에 대해서 살펴보도록 한다.

[183] (1-6-1)

[184] 도 15는 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 페이징 RAT 운용 절차 실시 예이다.

[185] 단말(1110)은 1510 단계에서 LTE 기지국(1120)을 통해 시스템에 접속할 수 있다. 그리고, 1520 단계에서 단말(1110)은 LTE 기지국(1120)을 통해 페이징 preference RAT 정보를 전송할 수 있다. 1530 단계에서 LTE 기지국(1120)은 페이징 제어 엔터티(1140)에게 단말(1110)의 페이징 preference RAT 정보를 알려줄 수 있다. 그리고, 1540 단계에서 페이징 제어 엔터티(1140)는 단말(1110)의 페이징 RAT을 관리할 수 있다.

[186] 단말(1110)이 LTE 기지국(1120) 및/또는 5G 기지국(1130)을 통한 데이터 송수신을 수행하는 중에, 1550 단계에서 단말(1110)은 idle mode로 천이할 수 있다. idle mode 중에, 1560 단계에서 단말(1110)은 페이징 preference RAT을 모니터링하여 페이징 시그널을 수신할 수 있다. 일 실시 예에 따라 단말(1110)의 페이징 preference RAT은 5G 셀(1130)이 될 수 있다. 이 경우, 단말(1110)은 5G 셀(1130)을 모니터링하여 페이징 시그널을 수신할 수 있다. 또는 실시 예에 따라 단말(1110)의 페이징 preference RAT은 LTE 셀(1130)이 될 수 있다.

[187] 페이징 제어 엔터티(1140)는 단말(1110)에게 페이징 시그널을 전송해야 하면, 1570 단계에서 상기 단말(1110)의 페이징 (preference) RAT에 해당하는 셀(1130)에게 단말 페이징 지시 정보를 전송할 수 있다. 예를 들면, 단말(1110)의 페이징 preference RAT가 5G 셀인 경우, 페이징 제어 엔터티(1140)는 5G 셀을 관리하는 5G 기지국(1130)에게 단말 페이징 지시 정보를 전송할 수 있다.

[188] 상기 단말 페이징 지시 정보를 수신한 5G 셀(1130)은 1580 단계에서 단말(1110)에게 페이징 시그널을 전송할 수 있다. 단말(1110)은 상기 5G 셀(1130)을 모니터링하여 페이징 시그널을 수신할 수 있다.

[189] 한편, 실시 예에 따라 상기 LTE 기지국(1120) 내지 5G 기지국(1130)은 다중 연결 접속(multi-connectivity) 지원 정보를 전송할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따라 단말(1110)은 상기 페이징 RAT에 해당하는 기지국 중 다중 연결 접속 지원하는 기지국을 모니터링 할 수 있다.

[190] (1-6-2)

- [191] 도 16은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 페이징 RAT 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [192] 단말(1110)은 1610 단계에서 LTE 셀(1120)을 통해 시스템에 접속할 수 있다. 그리고, 1620 단계에서 단말(1110)은 LTE 기지국(1120)을 통해 multi-connectivity 지원 정보를 전송할 수 있다. 1630 단계에서 LTE 기지국(1120)은 단말(1110)의 multi-connectivity 지원 정보를 기반으로 페이징 제어 엔터티(1140)와 단말(1110)의 페이징 preference RAT 정보를 교환할 수 있다. 예를 들면, LTE 기지국(1120)은 단말(1110)의 multi-connectivity 지원 정보를 기반으로 단말(1110)의 페이징 preference RAT 정보를 결정해 페이징 제어 엔터티(1140)에게 전송할 수 있다. 또는, LTE 기지국(1120)은 단말(1110)의 multi-connectivity 지원 정보를 페이징 제어 엔터티(1140)에게 전송하고, 페이징 제어 엔터티(1140)가 단말(1110)의 페이징 preference RAT 정보를 결정하고 이를 LTE 기지국(1120)에게 전송하여 줄 수 있다. 또는, 단말(1110)의 multi-connectivity 지원 정보를 기반으로 LTE 기지국(1120) 및 페이징 제어 엔터티(1140)가 협의하여 단말(1110)의 페이징 preference RAT 정보를 결정하고 이를 교환할 수 있다.
- [193] 1640 단계에서 LTE 기지국(1120)은 단말(1110)에게 페이징 preference RAT 정보를 전송할 수 있다. 1650 단계에서 페이징 제어 엔터티(1140)는 상기 단말(1110)에 대한 페이징 RAT을 관리할 수 있다.
- [194] 단말(1110)이 LTE 기지국(1120) 및/또는 5G 기지국(1130)을 통한 데이터 송수신을 수행하는 중에, 1660 단계에서 단말(1110)은 idle mode로 천이할 수 있다. idle mode 중에, 1670 단계에서 단말(1110)은 페이징 preference RAT을 모니터링하여 페이징 시그널을 수신할 수 있다. 일 실시 예에 따라 단말(1110)의 페이징 preference RAT은 5G 셀(1130)이 될 수 있다. 이 경우, 단말(1110)은 5G 셀(1130)을 모니터링하여 페이징 시그널을 수신할 수 있다. 또는 실시 예에 따라 단말(1110)의 페이징 preference RAT은 LTE 셀(1130)이 될 수 있다.
- [195] 페이징 제어 엔터티(1140)는 단말(1110)에게 페이징 시그널을 전송해야 하면, 1680 단계에서 상기 단말(1110)의 페이징 RAT에 해당하는 5G 셀(1130)에게 단말 페이징 지시 정보를 전송할 수 있다. 예를 들면, 단말(1110)의 페이징 preference RAT가 5G 셀인 경우, 페이징 제어 엔터티(1140)는 5G 셀을 관리하는 5G 기지국(1130)에게 단말 페이징 지시 정보를 전송할 수 있다.
- [196] 상기 단말 페이징 지시 정보를 수신한 5G 셀(1130)은 1690 단계에서 단말(1110)에게 페이징 시그널을 전송할 수 있다. 단말(1110)은 상기 5G 셀(1130)을 모니터링하여 페이징 시그널을 수신할 수 있다.
- [197] 한편, 실시 예에 따라 상기 LTE 기지국(1120) 내지 5G 기지국(1130)은 다중 연결 접속(multi-connectivity) 지원 정보를 전송할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따라 단말(1110)은 상기 페이징 RAT에 해당하는 기지국 중 다중 연결 접속 지원하는 기지국을 모니터링 할 수 있다.

- [198] (1-6-3)
- [199] 도 17은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 페이징 RAT 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [200] 단말(1110)은 1710 단계에서 LTE 셀(1120)을 통해 시스템에 접속할 수 있다. 그리고, 1720 단계에서 단말(1110)은 LTE 기지국(1120)을 통해 multi-connectivity 지원 정보를 전송할 수 있다. 1730 단계에서 LTE 기지국(1120)은 단말(1110)의 multi-connectivity 지원 정보를 기반으로 페이징 제어 엔터티(1140)와 단말(1110)의 페이징 preference RAT 정보를 교환할 수 있다. 이에 대한 설명은 상술하였으므로, 그 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [201] 1740 단계에서 LTE 기지국(1120)은 단말(1110)에게 페이징 preference RAT 정보를 전송할 수 있다. 실시 예에 따라 단말(1110)의 페이징 preference RAT은 LTE 셀(1120)이 될 수 있다. 그리고, 1750 단계에서 페이징 제어 엔터티(1140)는 상기 단말(1110)에 대한 페이징 RAT을 관리할 수 있다.
- [202] 한편, 1760 단계에서 페이징 제어 엔터티(1140)는 상기 단말(1110)의 페이징 preference RAT을 변경하기로 결정할 수 있다. 페이징 제어 엔터티(1140)는 LTE 기지국(1120)에게 단말(1110)의 페이징 preference RAT 변경 정보를 전송할 수 있다. 그리고, 1770 단계에서 LTE 기지국(1120)은 단말(1110)에게 변경된 페이징 preference RAT 정보를 전송할 수 있다. 실시 예에 따라 단말(1110)의 변경된 페이징 preference RAT은 5G 셀(1130)이 될 수 있다.
- [203] 단말(1110)이 LTE 기지국(1120) 및/또는 5G 기지국(1130)을 통한 데이터 송수신을 수행하는 중에, 1780 단계에서 단말(1110)은 idle mode로 천이할 수 있다. idle mode 중에, 1785 단계에서 단말(1110)은 페이징 preference RAT을 모니터링하여 페이징 시그널을 수신할 수 있다. 상술한 것과 같이 단말의 변경된 페이징 preference RAT는 5G 셀(1130)일 수 있다.
- [204] 페이징 제어 엔터티(1140)는 단말(1110)에게 페이징 시그널을 전송해야 하면, 1790 단계에서 상기 단말(1110)의 페이징 RAT에 해당하는 5G 셀(1130)에게 단말 페이징 지시 정보를 전송할 수 있다. 상기 단말 페이징 지시 정보를 수신한 5G셀은 단말에게 페이징 시그널을 전송할 수 있다. 예를 들면, 단말(1110)의 페이징 preference RAT가 5G 셀인 경우, 페이징 제어 엔터티(1140)는 5G 셀을 관리하는 5G 기지국(1130)에게 단말 페이징 지시 정보를 전송할 수 있다.
- [205] 상기 단말 페이징 지시 정보를 수신한 5G 셀(1130)은 1795 단계에서 단말(1110)에게 페이징 시그널을 전송할 수 있다. 단말(1110)은 상기 5G 셀(1130)을 모니터링하여 페이징 시그널을 수신할 수 있다.
- [206] 한편, 실시 예에 따라 상기 LTE 기지국(1120) 내지 5G 기지국(1130)은 다중 연결 접속(multi-connectivity) 지원 정보를 전송할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따라 단말(1110)은 상기 페이징 RAT에 해당하는 기지국 중 다중 연결 접속 지원하는 기지국을 모니터링 할 수 있다.
- [207] (1-6-4)

- [208] 도 18은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 페이징 RAT 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [209] 단말(1110)은 1810 단계에서 LTE 셀(1120)을 통해 시스템에 접속할 수 있다. 그리고, 1820 단계에서 단말(1110)은 LTE 기지국(1120)을 통해 multi-connectivity 지원 정보를 전송할 수 있다. 1830 단계에서 LTE 기지국(1120)은 단말(1110)의 multi-connectivity 지원 정보를 기반으로 페이징 제어 엔터티(1140)와 단말(1110)의 페이징 preference RAT 정보를 교환할 수 있다. 이에 대한 설명은 상술하였으므로, 그 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [210] 1840 단계에서 LTE 기지국(1120)은 단말(1110)에게 페이징 preference RAT 정보를 전송할 수 있다. 실시 예에 따라 단말(1110)의 페이징 preference RAT은 5G 셀(1130)이 될 수 있다. 그리고, 1850 단계에서 페이징 제어 엔터티(1140)는 상기 단말(1110)에 대한 페이징 RAT을 관리할 수 있다.
- [211] 단말(1110)이 LTE 기지국(1120) 및 5G 기지국(1130)을 통한 데이터 송수신을 수행하는 중에, 1860 단계에서 단말(1110)은 idle mode로 천이할 수 있다. idle mode 중에, 1865 단계에서 단말(1110)은 페이징 preference RAT을 모니터링하여 페이징 시그널을 수신할 수 있다.
- [212] 이때, 본 발명의 실시 예에 따라 1870 단계에서 페이징 제어 엔터티(1140)는 idle mode로 천이한 단말(1110)의 페이징 preference RAT을 변경하기로 결정할 수 있다. 그리고 페이징 제어 엔터티(1140)는 단말(1110)의 페이징 preference RAT 변경 정보를 포함하는 단말 페이징 지시 정보를 상기 단말(1110)의 현재 페이징 preference RAT에 해당하는 셀(1130)에게 전송할 수 있다. 상기 실시 예에서는 5G 셀(1130)이 페이징 제어 엔터티(1140)로부터 상기 단말 페이징 지시 정보를 수신할 수 있다.
- [213] 상기 단말 페이징 지시 정보에 따라, 1875 단계에서 5G 기지국(1130)은 단말 페이징 preference RAT 변경 정보를 포함하는 페이징 시그널을 단말(1110)에게 전송할 수 있다. 이때, 상기 페이징 시그널은 변경된 페이징 preference RAT 정보를 포함할 수 있다.
- [214] 상기 페이징 preference RAT 변경 정보를 포함하는 페이징 시그널을 수신한 단말(1110)은 1880 단계에서 상기 새로운 페이징 preference RAT 모니터링을 수행할 수 있다. 상기 실시 예에 따라 새로운 페이징 preference RAT은 LTE 셀(1120)이 될 수 있다.
- [215] 페이징 제어 엔터티(1140)는 단말(1110)에게 페이징 시그널을 전송해야 하면, 1890 단계에서 상기 단말(1110)의 페이징 RAT에 해당하는 셀(1120)에게 단말 페이징 지시 정보를 전송할 수 있다. 상기 실시 예에서는 LTE 셀(1120)이 페이징 RAT에 해당될 수 있다.
- [216] 상기 단말 페이징 지시 정보를 수신한 LTE 셀(1120)은 1895 단계에서 단말(1110)에게 페이징 시그널을 전송할 수 있다. 단말(1110)은 상기 LTE 셀(1120)을 모니터링하여 페이징 시그널을 수신할 수 있다.

- [217] 한편, 실시 예에 따라 상기 LTE 기지국(1120) 내지 5G 기지국(1130)은 다중 연결 접속(multi-connectivity) 지원 정보를 전송할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따라 단말(1110)은 상기 페이징 RAT에 해당하는 기지국 중 다중 연결 접속 지원하는 기지국을 모니터링 할 수 있다.
- [218] (1-6-5)
- [219] 도 19는 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 페이징 RAT 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [220] 단말(1110)은 1910 단계에서 LTE 셀(1120)을 통해 시스템에 접속할 수 있다. 그리고, 1920 단계에서 단말(1110)은 LTE 기지국(1120)을 통해 multi-connectivity 지원 정보를 전송할 수 있다. 1930 단계에서 단말(1110)은 LTE 셀(1120) 및 5G 셀(1130)에 연결되어 multi-connectivity 데이터 송수신을 수행할 수 있다.
- [221] 1940 단계에서 상기 LTE 기지국(1120), 5G 기지국(1130) 및 페이징 제어 엔터티(1140)는 상기 단말(1110)에 대한 페이징 preference RAT 정보를 교환할 수 있다. 이에 대한 구체적인 동작은 도 14에서 예시한 실시 예와 유사한바, 그 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [222] 그리고, 1950 단계에서 상기 페이징 제어 엔터티(1140)는 상기 단말(1110)에 대한 페이징 RAT을 관리할 수 있다. 예를 들면, 5G 셀(1130)이 페이징 preference RAT인 경우, 5G 셀(1130)은 1960 단계에서 단말(1110)에게 페이징 preference RAT 정보를 전송할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따라 단말(1110)의 페이징 preference RAT은 5G 셀(1130)이 될 수 있다.
- [223] 단말(1110)이 LTE 기지국(1120) 및/또는 5G 기지국(1130)을 통한 데이터 송수신을 수행하는 중에, 1970 단계에서 단말(1110)은 idle mode로 천이할 수 있다. idle mode 중에, 1980 단계에서 단말(1110)은 페이징 preference RAT을 모니터링하여 페이징 시그널을 수신할 수 있다.
- [224] 페이징 제어 엔터티(1140)는 단말(1110)에게 페이징 시그널을 전송해야 하면, 1990 단계에서 상기 단말(1110)의 페이징 RAT에 해당하는 셀(1130)로 단말 페이징 지시 정보를 전송할 수 있다. 실시 예에서는 5G 셀(1130)이 페이징 RAT에 해당될 수 있다.
- [225] 상기 단말 페이징 지시 정보를 수신한 5G 셀(1130)은 1995 단계에서 단말(1110)에게 페이징 시그널을 전송할 수 있다. 단말(1110)은 상기 5G 셀(1130)을 모니터링하여 페이징 시그널을 수신할 수 있다.
- [226] 한편, 실시 예에 따라 상기 LTE 기지국(1120) 내지 5G 기지국(1130)은 다중 연결 접속(multi-connectivity) 지원 정보를 전송할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따라 단말(1110)은 상기 페이징 RAT에 해당하는 기지국 중 다중 연결 접속 지원하는 기지국을 모니터링 할 수 있다.
- [227] 한편, 실시 예에 따라, 단말(1110)이 페이징 시그널을 모니터링하기 위해 페이징 preference RAT에 해당하는 셀을 검출(detection)(감지)하지 못하는 경우, 단말(1110)은 접속 가능한 RAT의 셀을 통해서 단말-개시 연결(UE-initiated

connection) 설정 절차를 시작할 수 있다. 상기 UE-initiated connection 설정 절차를 통해서 단말(1110)은 pending 되어 있는 하향링크 패킷 또는 상향링크 패킷을 수신 또는 송신할 수 있다.

- [228] 한편, 상기 다양한 실시 예에서는 단말이 LTE 기지국을 통해 시스템 접속 절차를 수행하는 예를 도시하였으나, 단말이 5G 기지국을 통해 시스템 접속 절차를 수행하는 경우에도 동일하게 적용될 수 있다. 즉, 단말과 5G 기지국은 단말의 multi-connectivity capability 정보를 교환, 페이징 preference RAT 정보를 교환하는 절차를 수행할 수 있고, LTE 기지국/5G 기지국과 페이징 제어 엔터티 간 단말 페이징 preference RAT 정보를 교환하는 절차를 수행할 수 있다.
- [229] 또한, 상기 5G는 LTE가 아닌 다른 RAT을 포함할 수 있음은 물론이다.
- [230] 한편, 본 발명에서 예를 들어 설명한 LTE 기지국은 저주파수 대역, 예를 들어 6 GHz 이하 또는 3.5 GHz 또는 2 GHz 또는 700 MHz 대역 등에서 운용되는 5G 기지국으로 대체될 수 있음은 물론이다. 또한, 상기 다양한 실시 예들에서 설명된 각 단계는 순차적인 단계를 의미하는 것이 아니며, 나중에 설명된 단계가 먼저 이루어질 수도 있고, 각 단계가 동시에 이루어질 수도 있다.
- [231]
- [232] <실시 예 2>
- [233] (2-1) LTE와 5G 공존 시스템에서 단말 접속 절차의 실시 예
- [234] (2-1-1)
- [235] 도 20은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결 운용 절차 실시 예이다.
- [236] 도 20을 참고하면, 본 발명의 실시 예에 따라 LTE 기지국(2020)과 5G 기지국(2030)이 공존하는 시스템에서 단말(2010)의 접속 절차를 나타낸다. 상기 절차는 단말(2010)의 초기 접속 또는 단말(2010)의 idle mode에서 connected mode로 천이하는 재접속의 경우에 적용될 수 있다. 상기 절차가 단말(2010)의 idle mode에서 connected mode로 천이하는 재접속의 경우에 적용되는 실시 예는 LTE 기지국(eNB)(2020)에서 페이징을 수신하고 시스템 접속 절차를 수행하는 경우를 포함할 수 있다.
- [237] 2060 단계에서 LTE 기지국(eNB)(2020)은 주변에 5G 기지국(5GNB, gNB, NR NB)(2030)이 있는 경우에 5G 기지국(2030)의 지시자(식별 정보), 예를 들어 해당 5G 기지국(2030)의 5G PLMN(public land mobile network)을 브로드캐스트 할 수 있다. 상기 5G 기지국 지시자는 시스템 정보(예를 들면, MIB(master information block), 시스템 정보 블록(SIB: system information block) 등) 속에 포함되어서 전달되거나, 해당 단말(2010)만을 위한 단말 특정(UE-specific)한 방법으로 전달될 수도 있다.
- [238] 2065 단계에서 단말(2010)은 5G 기지국의 정보를 수신하게 되면 주변에 5G 기지국(5GNB)(2030)이 존재하는 것으로 간주하고, 5G 기지국(5GNB)(2030)과의 연결 설정을 위한 제어 신호(예를 들면, 5G RRC 시그널링)를 보내기/받기 위한

패킷 데이터 네트워크(PDN: packet data network) 연결(PDN Connection)을 생성하는 절차를 수행할 수 있다. 단말(2010)이 5G 기지국(2030)에게 RRC 시그널링(예를 들면, 5G 연결 설정을 위한 5G RRC 시그널링일 수 있다)을 송수신하기 위하여, 단말(2010)과 LTE 기지국(2020) 사이에 새로운 PDN connection을 생성할 수 있다. 예를 들면, 단말(2010)과 LTE 기지국(2020) 사이의 LTE 메시지 송수신을 위한 PDN connection과 다른, 새로운 PDN connection을 통해 단말(2010)이 5G 기지국(2030)에게 전송될 5G RRC 메시지를 전송하면, LTE 기지국(2020)은 LTE 기지국(2020)과 5G 기지국(2030) 사이의 연결을 통해 상기 5G RRC 메시지를 5G 기지국(2030)에게 전송(포워딩)할 수 있다. 즉, 단말(2010)은 상기 새로운 PDN connection을 통해 5G 기지국(2030)과 RRC 메시지를 송수신할 수 있다. 상기와 같이 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 PDN Connection을 생성하는 절차 수행을 트리거링하는 조건의 다른 실시 예는 (2-3)의 실시 예에서 상세히 설명하기로 한다. 한편, 설명의 편의를 위해, 상기 5G RRC 시그널링을 전송하기 위한 PDN connection을 5G PDN connection이라고 할 수 있다.

- [239] 상기 2065 단계가 완료되면, 2070 단계에서 단말(2010)과 5G 기지국(5GNB)(2030) 사이에는 5G RRC message를 전송하기 위한 터널(채널)이 생성(설정)될 수 있다. 그리고, 2075 단계에서 단말(2010)은 상기 터널(채널)을 통해 5G RRC message를 5G 기지국(2030)과 주고 받을 수 있다. 실시 예에 따라, 상기 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 PDN Connection 및 터널(채널)에 대해서 5G RRC 시그널링 전용 PDN 또는 터널(채널)임을 지시하는 지시자가 사용될 수 있다.
- [240] 2080 단계에서 단말(2010)은 5G 기지국(5GNB)(2030)과 동기를 맞추면서, 신호 세기를 측정하여 적절한 5G 기지국(5GNB)(2030)을 선택하는 셀 선택(cell selection) 절차를 수행할 수 있다. 단말(2010)이 적절한 5G 기지국(5GNB)(2030)을 선택하게 되면, 2085 단계에서 단말(2010)은 5G 기지국(5GNB)(2030)과의 5G RRC 연결 셋업(5G RRC Connection Setup) 절차를 수행할 수 있다.
- [241] 5G RRC Connection Setup 절차를 수행하여 5G 기지국(5GNB)(2030)과 단말(2010)이 직접 통신이 가능하게 되면, 단말(2010)과 5G 기지국(5GNB)(2030) 간에 LTE 기지국(eNB)(2020)을 통한 5G RRC signaling이 필요하지 않을 수 있다. 2090 단계에서 상기 단말(2010), 5G 기지국(5GNB)(2030), LTE 기지국(eNB)(2020)은 5G RRC signaling를 위해 설정해놓은 5G PDN connection 해제 절차를 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 단말(2010)이 상기 5G 기지국(2030)으로부터 5G RRC Connection Setup 메시지를 수신하면, 상기 단말(2010)과 상기 5G 기지국(2030)은 상기 5G RRC signaling을 위해 설정해 놓은 5G PDN connection의 해제를 하고, 이에 대한 응답으로 단말(2010)은 5G RRC 연결 셋업 완료(5G RRC Connection Setup Complete) 메시지를 상기 5G 기지국(2030)과의 직접 연결을 통해 전송할 수 있다. 또 다른 예를 들면, 상기

단말(2010)이 상기 5G 기지국(2030)으로부터 5G RRC 연결 재설정(5G RRC Connection Reconfiguration) 메시지를 수신하면, 상기 단말(2010)과 상기 5G 기지국(2030)은 상기 5G RRC signaling을 위해 설정해 놓은 PDN connection 해제를 하고, 이에 대한 응답으로 단말(2010)은 5G RRC 연결 재설정 완료(5G RRC Connection Reconfiguration Complete) 메시지를 상기 5G 기지국(2030)과의 직접 연결을 통해 전송할 수 있다. 상기 5G RRC Connection Setup 또는 5G RRC Connection Setup Complete 또는 5G RRC Connection Reconfiguration 또는 5G RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지는 동일한 목적(예를 들면, 5G RRC 설정)의 다른 메시지로 변경될 수 있음은 물론이다.

- [242] 상기 2090 단계가 완료 되면, 2095 단계에서 단말(2010)과 5G 기지국(5GNB)(2030) 사이에 5G RRC message를 전송하기 위한 터널(채널)이 해제될 수 있다. 실시 예에 따라, 상기 해제된 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 PDN Connection 및 터널(채널)에 대해서 5G RRC 시그널링 전용 PDN 또는 터널(채널)임을 지시하는 지시자가 해제될 수 있다.
- [243] (2-1-2)
- [244] 도 21은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [245] 도 21을 참고하면, 본 발명의 다른 실시 예에 따라 상기 5G RRC signaling을 위해 설정해 놓은 5G PDN connection 해제 절차를 수행하지 않고, 상기 5G PDN connection을 이동성(mobility)(예를 들면, 핸드오버 등) 용도의 5G RRC signaling을 송수신하는 데 사용할 수 있다. 즉, 단말(2010)이 핸드오버 이벤트 발생을 판단하면, 5G 기지국(2030)으로 전송하는 5G RRC signaling을 상기 5G PDN connection을 통해 전달할 수 있다. 상기 5G 기지국(2030)은 상기 단말(2010)이 핸드오버할 수 있는 정보를 포함하는 5G RRC signaling을 상기 5G PDN connection을 통해 단말(2010)에게 전달할 수 있다. 상기 단말(2010)이 타겟 5G 기지국(2030)으로 핸드오버 한 이후의 일반적인 패킷 송수신은 상기 PDN connection을 거치지 않고 단말(2010)과 타겟 5G 기지국(2030) 간의 직접 통신을 통해 수행할 수 있다. 또한, 단말(2010)은 5G RLF 이벤트 발생시 또는 5G RRC 연결 재수립(5G RRC connection re-establishment) 시 5G 기지국(2020)에게 전송하는 5G RRC signaling을 상기 5G PDN connection을 통해 전달할 수 있다.
- [246] 구체적으로 살펴보면, 2110 단계에서 LTE 기지국(eNB)(2020)은 주변에 5G 기지국(5GNB)(2030)이 있는 경우에 상기 5G 기지국(2030)의 지시자(식별 정보), 예를 들어 해당 5G 기지국(2030)의 5G PLMN을 브로드캐스트 할 수 있다. 상기 5G 기지국의 지시자는 시스템 정보(예를 들면, MIB, SIB 등) 속에 포함되어서 전달되거나, 해당 단말(2010)만을 위한 UE-specific한 방법으로 전달될 수도 있다.
- [247] 2115 단계에서 단말(2010)은 5G 기지국의 정보를 수신하게 되면 주변에 5G 기지국(5GNB)(2030)이 존재하는 것으로 간주하고, 5G 기지국(5GNB)(2030)과의 연결 설정을 위한 제어 신호(예를 들면, 5G RRC 시그널링)을 보내기/받기 위한

PDN Connection을 생성하는 절차를 수행할 수 있다. 이에 대한 구체적인 설명은 상기 도 20과 관련된 부분에서 하였으므로, 그 구체적인 설명은 생략하기로 한다. 상기와 같이 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 PDN Connection을 생성하는 절차 수행을 트리거링하는 조건의 다른 실시 예는 (2-3)의 실시 예에서 상세히 설명하기로 한다.

- [248] 2115 단계가 완료되면, 2120 단계에서 단말(2010)과 5G 기지국(5GNB)(2030) 사이에는 5G RRC message를 전송하기 위한 터널(채널)이 생성(설정)될 수 있다. 그리고, 2125 단계에서 단말(2010)은 상기 터널(채널)을 통해 5G RRC message를 5G 기지국(2030)과 주고 받을 수 있다. 실시 예에 따라, 상기 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 PDN Connection 및 터널(채널)에 대해서 5G RRC 시그널링 전용 PDN 또는 터널(채널)임을 지시하는 지시자가 사용될 수 있다.
- [249] 2130 단계에서 단말(2010)은 5G 기지국(5GNB)(2030)과 동기를 맞추면서, 신호 세기를 측정하여 적절한 5G 기지국(5GNB)(2030)을 선택하는 cell selection 절차를 수행할 수 있다. 단말(2010)이 적절한 5G 기지국(5GNB)(2030)을 선택하게 되면, 2135 단계에서 단말(2010)은 5G 기지국(5GNB)(2030)과의 5G RRC Connection Setup 절차를 수행할 수 있다.
- [250] 5G RRC Connection Setup 절차를 수행하여 5G 기지국(5GNB)(2030)과 단말(2010)이 직접 통신이 가능하게 되면, 단말(2010)과 5G 기지국(5GNB)(2030) 간에 LTE 기지국(eNB)(2020)을 통한 5G RRC signaling이 필요하지 않을 수 있다. 2140 단계에서 상기 단말(2010)과 5G 기지국(5GNB)(2030), LTE 기지국(2020)은 상기 5G RRC signaling을 위해 생성한 PDN Connection 또는 터널(채널) 사용을 중단(또는 비활성화(deactive))할 수 있다. 예를 들어, 상기 단말(2010)이 상기 5G 기지국(2030)으로부터 5G RRC Connection Setup 메시지를 수신하면, 상기 단말(2010)과 상기 5G 기지국(2030)은 상기 5G RRC signaling을 위해 설정해 놓은 PDN connection의 사용을 중지 하고, 이에 대한 응답으로 단말(2010)은 5G RRC Connection Setup Complete 메시지를 상기 5G 기지국(2030)과의 직접 연결을 통해 전송할 수 있다. 상기 5G RRC Connection Setup 또는 5G RRC Connection Setup Complete 메시지는 동일한 목적의 다른 메시지로 변경될 수 있음은 물론이다. 또 다른 예를 들면, 상기 단말(2010)이 상기 5G 기지국(2030)으로부터 5G RRC Connection Reconfiguration 메시지를 수신하면, 상기 단말(2010)과 상기 5G 기지국(2030)은 상기 5G RRC signaling을 위해 설정해 놓은 PDN connection을 비활성화를 하고, 이에 대한 응답으로 단말(2010)은 5G RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 상기 5G 기지국(2030)과의 직접 연결을 통해 전송할 수 있다. 실시 예에 따라 상기 5G 기지국(2030)과 LTE 기지국(2020)은 상기 PDN connection 또는 터널(채널) 사용 중단 정보를 교환할 수 있다. 실시 예에 따라, 상기 PDN Connection 및 터널(채널)에 대해서 5G RRC 시그널링 전용 PDN 또는 터널(채널)임을 지시하는 지시자가 비활성화될 수 있다.
- [251] 상기 2140 단계가 완료 되면, 2145 단계에서 단말(2010)과 5G

기지국(5GNB)(2030) 사이에 5G RRC message를 전송하기 위한 터널(채널)이 비활성화 되고, 상기 단말(2010)과 5G 기지국(5GNB)(2030)은 직접 5G RRC message를 송수신할 수 있다.

- [252] 이후, 2150 단계에서 단말(2010)은 5G 셀을 변경하는 핸드오버 이벤트를 확인할 수 있다. 이때, 2155 단계에서 단말(2010)은 핸드오버용 5G RRC signaling을 위해 상기 비활성화된 5G RRC signaling을 위한 PDN Connection 또는 터널(채널) 사용을 활성화하기 위한 시그널링을 LTE 기지국(2020)에게 전송할 수 있다. 상기 LTE 기지국(2020)에게 전송되는 시그널링에는 상기 PDN Connection 또는 터널(채널) 지시자 정보가 포함될 수 있다. 이를 위해 단말(2010), LTE 기지국(2020), 5G 기지국(2030)은 5G PDN connection 또는 터널(채널)을 활성화(activate)할 수 있다.
- [253] 다른 실시 예에 따라, 상기 5G 기지국(2030)이 단말(2010)의 5G 셀을 변경하는 핸드오버 이벤트를 확인하면, 5G 기지국(2030)은 상기 핸드오버용 5G RRC signaling을 위해 상기 비활성화된 5G RRC signaling을 위한 PDN Connection 또는 터널(채널) 사용을 활성화하기 위한 시그널링을 단말(2010) 및 상기 LTE 기지국(2020)에게 전송할 수 있다. 상기 5G 기지국(2030)이 단말(2010) 또는 LTE 기지국(2020)에게 전송하는 시그널링에는 상기 PDN Connection 또는 터널(채널) 지시자 정보가 포함될 수 있다.
- [254] 또 다른 실시 예에 따라, 상기 단말(2010)은 5G 셀을 변경하는 핸드오버 이벤트를 확인하면, 상기 핸드오버용 5G RRC signaling을 위해 상기 비활성화된 5G RRC signaling을 위한 PDN Connection 또는 터널(채널) 사용을 활성화하기 위한 단말-네트워크 엔터티간 시그널링(예, NAS signaling)을 상기 LTE 기지국(2020) 또는 상기 5G 기지국(2030)을 통해 전송할 수 있다. 상기 단말-네트워크 엔터티간 시그널링에는 상기 PDN Connection 또는 터널(채널) 지시자 정보가 포함될 수 있다. 상기 PDN Connection 또는 터널(채널) 지시자 정보를 수신한 네트워크 엔터티는 상기 LTE 기지국(2020) 또는 상기 5G 기지국(2030)에게 상기 PDN Connection 또는 터널(채널) 활성화 지시 정보를 전송할 수 있다. 상기 단말(2010), LTE 기지국(2020) 및 5G 기지국(2030)은 상기 활성화된 PDN Connection 또는 터널(채널)을 통해 단말(2010)의 5G RRC signaling을 송수신할 수 있다.
- [255] 본 발명의 다른 실시 예로서, 무선 연결 실패(RLF: radio link failure)가 발생 후 5G 셀 재접속을 시도하는 단말(2010)이, 상기 5G 셀 재접속용 5G RRC signaling을 송수신하기 위해 상기 비활성화된 PDN Connection 또는 터널(채널) 활성화 지시 정보를 5G 기지국(2030) 또는 LTE 기지국(2020)에게 전송할 수 있다. 상기 단말(2010)은 LTE 기지국(2020) 또는 상기 5G 기지국(2030)에게 전송하는 메시지에 상기 활성화될 PDN Connection 또는 터널(채널) 정보를 포함할 수 있다. 또는 상기 단말(2010)은 네트워크 엔터티에게 전송하는 메시지(예를 들면, NAS signaling)에 상기 활성화될 PDN Connection 또는

- 터널(채널) 정보를 포함할 수 있다.
- [256] 여기서 상기 PDN connection을 설정하기 위한 LTE 기지국(2020)과 5G 기지국(2030) 간 인터페이스는 직접 연결 또는 다른 네트워크 엔터티를 통한 연결을 가정할 수 있다.
- [257] 상기의 실시 예에서는 LTE 기지국(2020)을 통해 PDN connection을 설정한 후 단말(2010)이 5G 기지국(2030)과의 접속 절차를 수행하는 예시를 기술하였으나, 5G 기지국(2030)을 통해 PDN connection을 설정한 후 단말(2010)이 LTE 기지국(2020)과의 다중 연결 접속 절차를 수행하는 경우로 확장할 수 있음은 물론이다.
- [258]
- [259] (2-2) LTE와 5G 공존 시스템에서 5G RRC Signaling 처리의 다른 실시예
- [260] (2-2-1)
- [261] 도 22는 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [262] 도 22를 참고하면, 단말(2010)이 LTE 기지국(2020)과의 PDN Connection 또는 터널(채널)을 통해 5G RRC signaling을 송수신하는 경우, 5G RRC signaling용 PDN connection/터널(채널)을 별도로 설정하지 않고, 상기 LTE 기지국(2020)과 단말(2010) 사이에 기 설정된 PDN connection /터널(채널)을 통해 상기 5G RRC signaling을 송수신할 수 있다.
- [263] 구체적으로 살펴보면, 2210 단계에서 LTE 기지국(eNB)(2020)은 주변에 5G 기지국(5GNB)(2030)이 있는 경우에 상기 5G 기지국(2030)의 지시자(식별 정보), 예를 들어 해당 5G 기지국(2030)의 5G PLMN을 브로드캐스트 할 수 있다. 상기 5G 기지국(2030)의 지시자는 시스템 정보(예를 들면, MIB, SIB 등) 속에 포함되어서 전달되거나, 해당 단말(2010)만을 위한 UE-specific 한 방법으로 전달될 수도 있다.
- [264] 2220 단계에서 단말(2010)은 5G 기지국의 정보를 수신하게 되면 주변에 5G 기지국(5GNB)(2030)이 존재하는 것으로 간주하고, 5G 기지국(5GNB)(2030)과의 연결 설정을 위한 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 PDN Connection을 생성하는 절차를 수행할 수 있다. 상기 2220 단계에서 단말(2010)은 LTE 기지국(2020)에게 단말(2010)의 다중 연결 접속 capability를 전달함으로써 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 PDN connection 생성을 요청할 수 있다.
- [265] 2230 단계에서 LTE 기지국(2020)은 상기 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 LTE PDN connection 정보를 상기 단말(2010)에게 전송할 수 있다. 상기 2230 단계에서 LTE 기지국(2020)은 LTE PDN connection으로 송수신되는 5G RRC 시그널링을 구분하기 위한 지시자를 할당할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따라 상기 단말(2010)과 LTE 기지국(2020)은 상기 LTE RRC 메시지와 5G RRC 메시지를 구분하기 위해 별도의 RNTI(radio network temporary identifier)를 사용할 수 있다. 예를 들어, 단말(2010)과 5G 기지국(2030)의 RRC 접속 절차를

수행하기 위해 5G 기지국(2030)이 전송하는 5G RRC Connection Reconfiguration 메시지는 상기 5G-RRC용 RNTI로 인코딩되어 전송될 수 있다. 예를 들어, 단말(2010)과 5G 기지국(2030)의 RRC 접속 절차를 수행하기 위해 단말(2010)이 전송하는 5G RRC Connection Setup Complete 메시지는 상기 5G RRC 용 RNTI로 인코딩되어 전송될 수 있다.

- [266] 2240 단계에서, 상기 단말(2010)/LTE 기지국(2020)/5G 기지국(2030) 사이에는 상기 LTE PDN connection을 이용하여 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 터널(채널)이 생기고, 2250 단계에서 단말(2010)은 상기 터널(채널)을 통해 단말(2010)의 5G RRC message를 5G 기지국(2030)과 주고 받을 수 있다. 실시 예에 따라, 단말(2010) 및 5G 기지국(2030)이 LTE 기지국(2020)과 기 설정된 PDN connection/터널(채널)을 통해 상기 5G RRC signaling을 송수신하는 경우, 상기 PDN connection/터널(채널)로 전송되는 메시지는 5G RRC signaling 임을 지시하는 식별 정보(indicator) 또는 헤더(header)를 포함할 수 있다. 상향 링크의 경우, 단말(2010)은 상기 5G RRC signaling임을 지시하는 지시 정보를 상기 5G RRC signaling 에 붙는 PDCP(packet data convergence protocol) header 또는 RLC(radio link control) header 또는 MAC(medium access control) header 또는 MAC CE(control element) 중 적어도 하나에 포함시킬 수 있다. 하향 링크의 경우, 5G 기지국(2030)은 상기 5G RRC signaling임을 지시하는 지시 정보를 상기 5G RRC signaling에 붙는 PDCP header 또는 RLC header 또는 MAC header 또는 MAC CE 중 적어도 하나에 포함시킬 수 있다. 또는 하향 링크의 경우 LTE 기지국(2020)은 상기 5G RRC signaling임을 지시하는 지시 정보를 상기 5G RRC signaling에 붙는 PDCP header 또는 RLC header 또는 MAC header 또는 MAC CE 중 적어도 하나에 포함시킬 수 있다.
- [267] 2260 단계에서 단말(2010)은 5G 기지국(5GNB)(2030)과 동기를 맞추면서, 신호 세기를 측정하여 적절한 5G 기지국(5GNB)(2030)을 선택하는 cell selection 절차를 수행할 수 있다. 단말(2010)이 적절한 5G 기지국(5GNB)(2030)을 선택하게 되면, 2270 단계에서 단말(2010)은 5G 기지국(5GNB)(2030)과의 5G RRC Connection Setup 절차를 수행할 수 있다.
- [268] 상기 기 설정된 LTE PDN Connection 을 이용한 5G RRC signaling 송수신은 본 발명의 실시 예에 따라 상기 단말(2010)이 5G 기지국(2030)과 RRC 연결 설정을 완료할 때까지 사용될 수 있다. 상기 기 설정된 LTE PDN Connection을 이용한 5G RRC signaling 송수신은 본 발명의 실시 예에 따라 상기 단말(2010)이 5G 기지국(2030)과 RRC 연결 설정을 하는 경우, 상기 단말(2010)이 5G 셀 핸드오버 이벤트를 판단하는 경우, 상기 단말(2010)이 RLF 이벤트를 판단하는 경우에 사용될 수 있다. 상기 기 설정된 LTE PDN Connection을 이용한 5G RRC signaling 송수신은 본 발명의 실시 예에 따라 상기 단말(2010)이 상기 LTE 셀과의 접속을 유지하는 기간에 사용될 수 있다.
- [269] (2-2-2)

- [270] 도 23은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [271] 도 23을 참고하면, 본 발명의 다른 실시 예에 따라 5G RRC signaling을 전송하는 채널로서 LTE 시그널링 베어러(signaling bearer)(예를 들면, SRB(signaling radio bearer))를 사용할 수 있다. 상기 LTE signaling bearer는 상기 LTE와의 RRC signaling을 송수신하기 위한 signaling bearer를 포함할 수 있다.
- [272] 구체적으로 살펴보면, 2310 단계에서 LTE 기지국(eNB)(2020)은 주변에 5G 기지국(5GNB)(2030)이 있는 경우에 상기 5G 기지국(2030)의 지시자(식별 정보), 예를 들어 해당 5G 기지국(2030)의 5G PLMN을 브로드캐스트 할 수 있다. 상기 5G 기지국(2030)의 지시자는 시스템 정보(예를 들면, MIB, SIB 등) 속에 포함되어서 전달되거나, 해당 단말(2010)만을 위한 UE-specific한 방법으로 전달될 수도 있다.
- [273] 2320 단계에서 단말(2010)은 5G 기지국의 정보를 수신하게 되면 주변에 5G 기지국(5GNB)(2030)이 존재하는 것으로 간주하고, 5G 기지국(5GNB)(2030)과의 연결 설정을 위한 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 Connection을 생성하는 절차를 수행할 수 있다. 상기 2320 단계에서 단말(2010)은 LTE 기지국(2020)에게 단말(2010)의 다중 연결 접속 capability를 전달함으로써 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 connection 생성을 요청할 수 있다.
- [274] 2330 단계에서 LTE 기지국(2020)은 상기 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 LTE signaling bearer 정보를 상기 단말(2010)에게 전송할 수 있다. 상기 2330 단계에서 LTE 기지국(2020)은 상기 단말(2010)에게 LTE RRC SRB(signaling bearer)와 5G RRC SRB를 구분할 수 있는 지시자를 할당할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따라 상기 단말(2010)과 LTE 기지국(2020)은 상기 LTE RRC와 5G RRC를 구분하기 위해 별도의 RNTI를 사용할 수 있다. 예를 들어, 단말(2010)과 5G 기지국(2030)의 RRC 접속 절차를 수행하기 위해 5G 기지국(2030)이 전송하는 5G RRC Connection Reconfiguration 메시지는 상기 5G-RRC용 RNTI로 인코딩되어 전송될 수 있다. 예를 들어, 단말(2010)과 5G 기지국(2030)의 RRC 접속 절차를 수행하기 위해 단말(2010)이 전송하는 5G RRC Connection Setup Complete 메시지는 상기 5G RRC 용 RNTI로 인코딩되어 전송될 수 있다.
- [275] 2340 단계에서, 상기 단말(2010)/LTE 기지국(2020)/5G 기지국(2030) 사이에는 상기 LTE signaling bearer을 이용하여 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 터널(채널)이 생기고, 2350 단계에서 단말(2010)은 상기 터널(채널)을 통해 단말(2010)의 5G RRC message를 5G 기지국(2030)과 주고 받을 수 있다. 상기 단말(2010) 및/또는 LTE 기지국(2020)은, 단말(2010)과 LTE 기지국(2020)의 RRC signaling을 송수신하기 위한 signaling bearer에서 전송되는 RRC signaling이 LTE RRC 용도인지 5G RRC 용도인지를 구분하기 위한 식별자 정보를 상기 RRC signaling에 붙는 PDCP header 또는 RLC header 또는 MAC header 또는 MAC CE 중 적어도 하나에 포함시킬 수 있다. 이에 대한 구체적인 예시는 상기 도 22와

관련된 부분에서 설명하였으므로, 그 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

- [276] 2360 단계에서 단말(2010)은 5G 기지국(5GNB)(2030)과 동기를 맞추면서, 신호 세기를 측정하여 적절한 5G 기지국(5GNB)(2030)을 선택하는 cell selection 절차를 수행할 수 있다. 단말(2010)이 적절한 5G 기지국(5GNB)(2030)을 선택하게 되면, 2370 단계에서 단말(2010)은 5G 기지국(5GNB)(2030)과의 5G RRC Connection Setup 절차를 수행할 수 있다.
- [277] 상기 LTE signaling bearer를 이용한 5G RRC signaling 송수신은 본 발명의 실시 예에 따라 상기 단말(2010)이 5G 기지국(2030)과 RRC 연결 설정을 완료할 때까지 사용될 수 있다. 상기 LTE signaling bearer를 이용한 5G RRC signaling 송수신은 본 발명의 실시 예에 따라 상기 단말(2010)이 5G 기지국(2030)과 RRC 연결 설정을 하는 경우, 상기 단말(2010)이 5G 셀 핸드오버 이벤트를 판단하는 경우, 상기 단말(2010)이 RLF 이벤트를 판단하는 경우에 사용될 수 있다. 상기 LTE signaling bearer를 이용한 5G RRC signaling 송수신은 본 발명의 실시 예에 따라 상기 단말(2010)이 상기 LTE 셀과의 접속을 유지하는 기간에 사용될 수 있다.
- [278] (2-2-3)
- [279] 도 24는 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [280] 도 24를 참고하면, 본 발명의 다른 실시 예에 따라 단말(2010)과 LTE 기지국(2020)은 5G RRC용 signaling bearer를 설정할 수 있다. 예를 들어, 5G 기지국(2030)과의 RRC 접속 절차를 수행하기 위해 5G 기지국(2030)이 전송하는 5G RRC Connection Reconfiguration 메시지는 상기 5G RRC 용 signaling bearer를 통해 전송될 수 있다. 예를 들어, 5G 기지국(2030)과의 RRC 접속 절차를 수행하기 위해 단말(2010)이 전송하는 5G RRC Connection Setup Complete 메시지는 상기 5G RRC 용 signaling bearer를 통해 전송될 수 있다. 상기 5G RRC signaling bearer는 LTE 에어 인터페이스(air interface)에서 운용될 수 있다.
- [281] 구체적으로 살펴보면, 2410 단계에서 LTE 기지국(eNB)(2020)은 주변에 5G 기지국(5GNB)(2030)이 있는 경우에 상기 5G 기지국(2030)의 지시자(식별 정보), 예를 들어 해당 5G 기지국(2030)의 5G PLMN을 브로드캐스트 할 수 있다. 상기 5G 기지국(2030)의 지시자는 시스템 정보(예를 들면, MIB, SIB 등) 속에 포함되어서 전달되거나, 해당 단말(2010)만을 위한 UE-specific 한 방법으로 전달될 수도 있다.
- [282] 2420 단계에서 단말(2010)은 5G 기지국의 정보를 수신하게 되면 주변에 5G 기지국(5GNB)(2030)이 존재하는 것으로 간주하고, 5G 기지국(5GNB)(2030)과의 연결 설정을 위한 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 Connection을 생성하는 절차를 수행할 수 있다. 상기 2420 단계에서 단말(2010)은 LTE 기지국(2020)에게 단말(2010)의 다중 연결 접속 capability를 전달함으로써 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 connection 생성을 요청할 수 있다.

- [283] 2430 단계에서 LTE 기지국(2020)은 상기 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 5G signaling bearer 정보를 상기 단말(2010)에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 단말(2010)과 5G 기지국(2030)의 RRC 접속 절차를 수행하기 위해 5G 기지국(2030)이 단말(2010)에게 전송하는 5G RRC Connection Reconfiguration 메시지는 상기 5G signaling bearer에서 전송될 수 있다. 예를 들어, 단말(2010)과 5G 기지국(2030)의 RRC 접속 절차를 수행하기 위해 단말(2010)이 5G 기지국(2030)에게 전송하는 5G RRC Connection Setup Complete 메시지는 상기 5G signaling bearer에서 전송될 수 있다.
- [284] 2440 단계에서, 상기 단말(2010)/LTE 기지국(2020)/5G 기지국(2030) 사이에는 상기 5G signaling bearer를 이용하여 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 터널(채널)이 생기고, 2450 단계에서 단말(2010)은 상기 터널(채널)을 통해 단말(2010)의 5G RRC message를 5G 기지국(2030)과 주고 받을 수 있다.
- [285] 2460 단계에서 단말(2010)은 5G 기지국(5GNB)(2030)과 동기를 맞추면서, 신호 세기를 측정하여 적절한 5G 기지국(5GNB)(2030)을 선택하는 cell selection 절차를 수행할 수 있다. 단말(2010)이 적절한 5G 기지국(5GNB)(2030)을 선택하게 되면, 2470 단계에서 단말(2010)은 5G 기지국(5GNB)(2030)과의 5G RRC Connection Setup 절차를 수행할 수 있다.
- [286] 상기 LTE 기지국(2020)에 설정된 5G RRC용 signaling bearer를 이용한 5G RRC signaling 송수신은 본 발명의 실시 예에 따라 상기 단말(2010)이 5G 기지국(2030)과 RRC 연결 설정을 완료할 때까지 사용될 수 있다. 상기 LTE 기지국(2020)에 설정된 5G RRC 용 signaling bearer를 이용한 5G RRC signaling 송수신은 본 발명의 실시 예에 따라 상기 단말(2010)이 5G 기지국(2030)과 RRC 연결 설정을 하는 경우, 상기 단말(2010)이 5G 셀 핸드오버 이벤트를 판단하는 경우, 상기 단말(2010)이 RLF 이벤트를 판단하는 경우에 사용될 수 있다. 상기 LTE 기지국(2020)에 설정된 5G RRC용 signaling bearer를 이용한 5G RRC signaling 송수신은 본 발명의 실시 예에 따라 상기 단말(2010)이 상기 LTE 셀과의 접속을 유지하는 기간에 사용될 수 있다.
- [287] (2-2-4)
- [288] 도 25는 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [289] 도 25를 참고하면, 본 발명의 다른 실시 예에 따라 단말(2510)과 네트워크 엔터티(2540)는 LTE 기지국(2520)에 5G RRC용 signaling bearer를 설정할 수 있다. 상기 5G RRC용 signaling bearer는 상기 단말(2510)과 네트워크 엔터티(2540) 간 시그널링(예를 들면, NAS(non-access stratum) signaling)을 송수신하는 signaling bearer가 될 수 있다. 실시 예에 따라 상기 네트워크 엔터티(2540)은 MME, AMF, UPF, SMF, P-GW, S-GW 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [290] 구체적으로 살펴보면, 2550 단계에서 LTE 기지국(eNB)(2520)은 주변에 5G

기지국(5GNB)(2530)이 있는 경우에 상기 5G 기지국(2530)의 지시자(식별 정보), 예를 들어 해당 5G 기지국(2530)의 5G PLMN을 브로드캐스트 할 수 있다. 상기 5G 기지국(2530)의 지시자는 시스템 정보(예를 들면, MIB, SIB 등) 속에 포함되어서 전달되거나, 해당 단말(2510)만을 위한 UE-specific 한 방법으로 전달될 수도 있다.

- [291] 2555 단계에서 단말(2510)은 5G 기지국의 정보를 수신하게 되면 주변에 5G 기지국(5GNB)(2530)이 존재하는 것으로 간주하고, 5G 기지국(5GNB)(2530)과의 연결 설정을 위한 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 Connection을 생성하는 절차를 수행할 수 있다. 상기 2555 단계에서 단말(2510)은 NAS signaling을 처리하는 네트워크 엔터티(2540)를 통해 5G RRC signaling용 connection을 설정할 수 있다. 상기 2555 단계에서 상기 단말(2510)은 상기 네트워크 엔터티(2540)로의 NAS signaling을 통해 단말(2510)의 다중 연결 접속 capability를 전달할 수 있다. 상기 2555 단계에서 상기 네트워크 엔터티(2540)는 상기 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 5G 용 NAS signaling bearer 정보를 상기 단말(2510)에게 전송할 수 있다. 이때 상기 단말(2510)과 네트워크 엔터티(2540)는 상기 주고 받는 시그널링에 LTE용 NAS signaling 인지 또는 5G 용 NAS signaling 인지를 구분하는 지시 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 단말(2510)과 5G 기지국(2530)의 RRC 접속 절차를 수행하기 위해 5G 기지국(2530)이 단말(2510)에게 전송하는 5G RRC Connection Reconfiguration 메시지는 상기 5G 용 NAS signaling bearer를 통해 전송될 수 있다. 예를 들어, 단말(2510)과 5G 기지국(2530)의 RRC 접속 절차를 수행하기 위해 단말(2510)이 5G 기지국(2530)에게 전송하는 5G RRC Connection Setup Complete 메시지는 상기 5G 용 NAS signaling bearer를 통해 전송될 수 있다.
- [292] 2560 단계에서, 상기 단말(2510)/네트워크 엔터티(2540)/LTE 기지국(2520)/5G 기지국(2530) 사이에는 상기 5G용 NAS signaling bearer을 이용하여 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 터널(채널)이 생기고, 2565 단계에서 단말(2510)은 상기 터널(채널)을 통해 단말(2510)의 5G RRC message를 5G 기지국(2530)과 주고 받을 수 있다.
- [293] 2570 단계에서 단말(2510)은 5G 기지국(5GNB)(2530)과 동기를 맞추면서, 신호 세기를 측정하여 적절한 5G 기지국(5GNB)(2530)을 선택하는 cell selection 절차를 수행할 수 있다. 단말(2510)이 적절한 5G 기지국(5GNB)(2530)을 선택하게 되면, 2575 단계에서 단말(2510)은 5G 기지국(5GNB)(2530)과의 5G RRC Connection Setup 절차를 수행할 수 있다.
- [294] 상기 5G 용 NAS signaling bearer를 이용한 5G RRC signaling 송수신은 본 발명의 실시 예에 따라 상기 단말(2510)이 5G 기지국(2530)과 RRC 연결 설정을 완료할 때까지 사용될 수 있다. 상기 5G 용 NAS signaling bearer을 이용한 5G RRC signaling 송수신은 본 발명의 실시 예에 따라 상기 단말(2510)이 5G 기지국(2530)과 RRC 연결 설정을 하는 경우, 상기 단말(2510)이 5G 셀 핸드오버

이벤트를 판단하는 경우, 상기 단말(2510)이 RLF 이벤트를 판단하는 경우에 사용될 수 있다. 상기 5G 용 NAS signaling bearer을 이용한 5G RRC signaling 송수신은 본 발명의 실시 예에 따라 상기 단말(2510)이 상기 LTE 셀과의 접속을 유지하는 기간에 사용될 수 있다.

- [295] (2-2-5)
- [296] 도 26은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [297] 도 26을 참고하면, 본 발명의 실시 예에 따라 LTE 기지국(2620)과 5G 기지국(2630)이 공존하는 시스템에서 단말(2610)의 RRC 연결 설정 절차를 나타낸다. 상기 절차는 단말(2610)의 초기 접속 또는 단말(2610)의 idle mode에서 connected mode로 천이하는 재접속의 경우에 적용될 수 있다. 상기 절차가 단말(2610)의 idle mode에서 connected mode로 천이하는 재접속의 경우에 적용되는 실시 예는 본 발명의 실시 예에 따라 단말(2610)이 LTE 기지국(eNB)(2620)에서 페이징을 수신하고, 시스템 접속 절차를 수행하는 경우를 포함할 수 있다.
- [298] 2640 단계에서 단말(2610)은 LTE 기지국(eNB)(2620)과의 연결 설정 절차를 수행할 수 있다. 이때, 상기 단말(2610)과 LTE 기지국(2620)은 LTE RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 Connection을 생성하는 절차를 수행할 수 있고, 상기 LTE RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 채널은 LTE RRC SRB(signaling radio bearer)에 해당될 수 있다.
- [299] 한편, LTE 기지국(eNB)(2620)은 주변에 5G 기지국(5GNB)(2630)이 있는 경우에 상기 5G 기지국(2630)의 지시자(식별 정보), 예를 들어 해당 5G 기지국(2630)의 5G PLMN을 브로드캐스트 할 수 있다. 상기 5G 기지국(2630)의 지시자는 시스템 정보(예를 들면, MIB, SIB 등) 속에 포함되어서 전달되거나, 해당 단말(2610)만을 위한 UE-specific 한 방법으로 전달될 수도 있다.
- [300] 2645 단계에서 단말(2610)은 5G 기지국의 정보를 수신하게 되면 주변에 5G 기지국(5GNB)(2630)이 존재하는 것으로 간주하고, 적절한 5G 기지국(5GNB)(2630)을 선택하여 5G 기지국(5GNB)(2630)과의 연결 설정을 위한 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 Connection을 생성하는 절차를 수행할 수 있다. 상기와 같이 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 Connection을 생성하는 절차 수행을 트리거링하는 조건의 다른 실시 예는 (2-3)의 실시 예에서 상세히 설명하기로 한다.
- [301] 상기 2645 단계가 완료가 되면, 2650 단계에서 단말(2610)과 5G 기지국(5GNB)(2630) 사이에는 5G RRC message를 전송하기 위한 채널이 생성(설정)될 수 있다. 그리고, 상기 채널을 통해 단말(2610)은 5G RRC message를 5G 기지국(2630)과 주고 받을 수 있다. 상기 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 채널은 예를 들어 5G signaling radio bearer에 해당될 수 있다. 상기 단말(2610)과 5G 기지국(5GNB)(2630) 사이에 5G RRC 시그널링을 위한

Connection이 설정되면, 2650 단계에서 상기 LTE 기지국(2620)과 상기 5G 기지국(2630) 사이에는 단말(2610)의 RRC 시그널링(LTE RRC 메시지 내지 5G RRC 메시지 등) 전송을 위한 터널(채널)을 설정할 수 있다.

- [302] 실시 예에 따라, 상기 LTE 기지국(2620)과 상기 5G 기지국(2630) 간 단말(2610)의 RRC 시그널링을 위한 터널은, 상기 단말(2610)이 LTE 기지국(2620)과의 LTE RRC 시그널링을 송수신할 수 없는 이벤트가 발생할 때, 상기 LTE 기지국(2620)과 단말(2610) 간의 LTE RRC 시그널링을 전달하는 통로로 사용될 수 있다. 혹은 실시 예에 따라, 상기 LTE 기지국(2620)과 상기 5G 기지국(2630) 간 단말(2610)의 RRC 시그널링을 위한 터널은, 단말(2610)과 5G 기지국(2630)과의 5G RRC 시그널링을 송수신할 수 없는 이벤트가 발생할 때, 상기 단말(2610)과 상기 5G 기지국(2630)과의 5G RRC 시그널링을 전달하는 통로로 사용될 수 있다. 상기 이벤트는 예를 들어, LTE 기지국(2620)과의 RLF(radio link failure) 판정 혹은 5G 기지국(2630)과의 RLF(radio link failure) 판정 혹은 LTE 기지국(2620) 핸드오버 판정 또는 5G 기지국(2630) 핸드오버 판정 등을 포함할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따라 상기 이벤트가 발생하지 않으면, 상기 단말(2610)과 LTE 기지국(2620)은 LTE RRC 시그널링 전송을 직접 수행할 수 있고, 상기 단말(2610)과 5G 기지국(2630)은 5G RRC 시그널링 전송을 직접 수행할 수 있다. 본 발명의 다른 실시 예에 따라 상기 이벤트가 발생하지 않으면 상기 단말(2610)과 LTE 기지국(2620)은 LTE RRC 시그널링 전송과 5G RRC 시그널링 전송을 수행하고 상기 단말(2620)과 5G 기지국(2630) 간 5G RRC 시그널링 전송 채널은 비활성화될 수 있다. 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 상기 이벤트가 발생하지 않으면 상기 단말(2610)과 5G 기지국(2630)은 5G RRC 시그널링 전송과 LTE RRC 시그널링 전송을 수행하고 상기 단말(2610)과 LTE 기지국(2620) 간 LTE RRC 시그널링 전송 채널은 비활성화될 수 있다.
- [303] 2655 단계에서 단말(2610)과 5G 기지국(2620) 간 5G RRC signaling을 송수신하는 채널이 비활성화될 수 있다. 이 경우, 2660 단계에서 상기 단말(2610)과 LTE 기지국(2620)은 설정된 LTE RRC signaling 송수신 채널을 통해 LTE RRC signaling 송수신을 수행할 수 있다. 그리고, 2665 단계에서 상기 단말(2610)과 5G 기지국(2630)은 상기 LTE 기지국(2620)과 상기 5G 기지국(2630) 간 설정된 터널을 통해 5G RRC signaling을 송수신할 수 있다.
- [304] 여기서 상기 단말(2610)과 LTE 기지국(2620) 간 5G RRC signaling의 송수신은 상기 LTE RRC signaling 송수신 채널의 이용, 또는 상기 5G 용도로 별도로 설정된 PDN connection 채널의 이용, 또는 상기 5G 용도로 별도로 설정된 LTE signaling bearer 채널의 이용, 또는 상기 LTE 기지국(2620)에 설정된 5G RRC용 signaling bearer의 이용, 또는 NAS signaling bearer 채널의 이용을 가정할 수 있다. 이에 대한 구체적인 예는 상술하였으므로, 그 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [305] 2670 단계에서 단말(2610)이 LTE 기지국(2620)과의 직접 연결을 통해 LTE RRC signaling을 송수신할 수 없는 이벤트가 발생할 수 있다(예를 들면, LTE RLF

발생). 2675 단계에서 단말(2610)은 상기 5G 기지국(2630)과의 5G RRC signaling 송수신 채널을 활성화할 수 있다. 상기 5G 기지국(2630)과의 5G RRC signaling 송수신 채널 활성화 요청을 위해, 상기 단말(2610)은 상기 5G 기지국(2630)에게 상기 5G RRC signaling 송수신 채널 활성화를 요청하는 랜덤 액세스 코드를 전송하거나, MAC CE 형식의 시그널링을 전송하거나, 5G RRC 시그널링(예를 들면, RRC Connection reestablishment with 5G RRC activation, RRC connection reconfiguration with 5G RRC activation 등)을 전송할 수 있다. 2680 단계에서 단말(2610)과 5G 기지국(2630)은 상기 활성화된 5G RRC signaling 송수신 채널을 통해 5G RRC 시그널링을 송수신할 수 있다. 그리고, 2685 단계에서 상기 단말(2610)과 LTE 기지국(2620)은 상기 LTE 기지국(2620)과 상기 5G 기지국(2630) 간 설정된 터널을 통해 LTE RRC signaling 을 송수신할 수 있다.

- [306] 여기서 상기 단말(2610)과 5G 기지국(2630) 간 LTE RRC signaling을 송수신은 상기 5G RRC signaling 송수신 채널의 이용, 또는 상기 LTE 용도로 별도로 설정된 PDN connection 채널의 이용, 또는 상기 LTE 용도로 별도로 설정된 5G signaling bearer 채널의 이용, 또는 상기 5G 기지국(2630)에 설정된 LTE RRC용 signaling bearer의 이용 또는 NAS signaling bearer 채널의 이용을 가정할 수 있다. 상기 활성화된 단말(2610)과 5G 기지국(2630) 간 5G RRC signaling 송수신 채널은 단말(2610)과 LTE 기지국(2620) 간 LTE RRC signaling 송수신 채널이 정상적으로 운용될 때까지 사용될 수 있다.
- [307] 상술한 실시 예들에서, 기 설정된 PDN Connection을 이용, 또는 LTE signaling bearer를 이용, 또는 LTE 기지국에 설정된 5G RRC용 signaling bearer를 이용, 또는 NAS signaling bearer를 이용하기 위한 LTE 기지국과 5G 기지국 간 인터페이스는 직접 연결 또는 다른 네트워크 엔터티를 통한 연결을 가정할 수 있다. 또한 상기의 실시 예에서는 LTE 기지국의 PDN connection을 이용, 또는 LTE signaling bearer를 이용, 또는 LTE 기지국에 설정된 5G RRC용 signaling bearer를 이용, 또는 LTE 기지국에 설정된 5G 용 NAS signaling bearer를 이용하여 5G 기지국과의 RRC signaling 송수신을 수행하는 예시를 기술하였으나, 5G 기지국에 설정된 PDN connection을 이용, 또는 5G signaling bearer를 이용, 또는 5G 기지국에 설정된 LTE RRC 용 signaling bearer를 이용, 또는 5G 기지국에 설정된 LTE용 NAS signaling bearer를 통해 LTE 기지국과의 RRC signaling 송수신을 수행하는 경우로 확장할 수 있음은 물론이다.

[308]

[309] (2-3) 단말이 5G 접속 절차를 트리거링 하는 동작의 실시 예

[310] 단말은 5G 셀 존재를 판단하여 5G 셀로의 접속 절차를 트리거링할 수 있는데, 상기 5G 셀 존재를 판단하는 데 필요한 정보는 다음의 실시 예에 의해 획득될 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따라 5G 셀로의 접속 절차를 트리거링하는 정보는 PDN Connection을 이용하기 위한 PDN Connection 설정 또는 LTE signaling bearer를 이용하기 위한 5G RRC 지시 정보 설정 또는 LTE 기지국에 설정된 5G

RRC용 signaling bearer를 이용하기 위한 5G RRC용 signaling bearer 설정 또는 5G용 NAS signaling bearer를 이용하기 위한 NAS signaling bearer 설정 동작을 수행하는 데 적용될 수 있다.

[311] (2-3-1)

[312] 도 27은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결을 트리거링하는 운용 절차 실시 예이고, 도 28은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결 트리거링에 사용하는 TAI 포맷 예이다.

[313] 도 27을 참고하면, 2760 단계에서 LTE 기지국(2720)은 주변에 5G 기지국(5GNB)(2730)이 있는 경우에 상기 5G 기지국(2730)의 식별 정보를 단말(2710)에게 전송할 수 있다. 이때, 상기 정보는 시스템 정보를 통해 브로드캐스팅 방식으로 단말에게 전송될 수 있다.

[314] 좀 더 구체적으로 살펴보면, 단말(2710)의 5G 셀 접속 트리거링에 사용되는 정보는 단말(2710)에 미리 저장된 5G 셀 식별자 또는 트래킹 영역(tracking area) 식별자를 포함할 수 있다. 단말(2710)이 LTE 셀(2720)에 접속할 때, 상기 2760 단계에서 상기 LTE 셀(2720)로부터 획득하는 시스템 방송 정보 중 LTE 셀 식별자 정보는 상기 LTE 셀(2720)과 공존하는 5G 셀(2730)의 정보를 포함할 수 있다.

[315] 예를 들어, LTE 셀 식별자 정보는 도 28에 예시된 것과 같이 상기 LTE 셀(2720)과 공존하는 5G 셀(2730)의 트래킹 영역 코드(TAC: tracking area code) 정보를 포함할 수 있다. 그리고, 상기 5G 셀(2730)의 TAC 정보를 수신한 단말(2710)은 미리 저장된 5G 셀(2730)의 TA 식별자와 비교하여 상기 LTE 셀(2720)과 공존하는 5G 셀(2730)이 존재함을 예측할 수 있다.

[316] 상기 LTE 셀(2720)과 공존하는 5G 셀(2730)의 존재를 예측한 단말(2710)은 2770 단계에서 상기 5G 셀(2730)과의 접속 절차(예를 들면, 5G RRC 시그널링을 위한 PDN 연결 절차를)를 시작할 수 있다. 구체적으로, 2771 단계에서 단말(2710)은 MME(2750)에게 PDN 연결 요청(PDN connection request) 메시지를 전송할 수 있다. 이때, APN(access point name)을 5G 네트워크로 지정하여 상기 PDN 연결 요청 메시지가 전송될 수 있다. 이는 5G RRC 시그널링을 위한 5G PDN connection 설정을 위한 것으로 이에 대한 구체적인 설명은 상술하였으므로, 그 구체적인 설명은 생략하기로 한다. 그리고, MME(2750)는 2772 단계에서 S-GW/P-GW(2740)에게 세션 생성 요청(create session request) 메시지를 전송하고, 2773 단계에서 그에 대한 세션 생성 응답(create session response) 메시지를 S-GW/P-GW(2740)로부터 수신할 수 있다. 이후, 2774 단계에서 MME(2750)는 LTE 기지국(2720)에게 베어러 셋업 요청(bearer setup request) 메시지를 전송할 수 있다. 그리고, 상기 베어러 셋업 요청 메시지는 PDN 연결 승인(PDN connectivity accept) 메시지를 포함할 수 있다. 그리고, QCI(QoS class identifier)는 5G-RRC로 지정될 수 있다. 2775 단계에서 LTE 기지국(2720)은 단말(2710)에게 RRC 연결 재설정 메시지를 전송할 수 있다. 그리고 2776 단계에서 단말(2710)은 RRC 연결

재설정 완료 메시지를 LTE 기지국(2720)에게 전송할 수 있다. 2777 단계에서 LTE 기지국(2720)은 MME(2750)에게 베어러 셋업 응답(bearer setup response) 메시지를 전송하고, 단말(2710)은 2778 단계에서 MME(2750)에게 PDN 연결 완료(PDN connectivity complete) 메시지를 전송할 수 있다. 이에 따라, 5G RRC 시그널링을 위한 PDN 연결이 설정될 수 있다.

- [317] 이후, 2780 단계 및 2785 단계에서 단말(2710)/LTE 기지국(2720)/5G 기지국(2730) 사이에 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 터널(채널)이 생길 수 있다. 그리고, 2790 단계에서 단말(2710)은 상기 터널(채널)을 통해 단말(2710)의 5G RRC message를 5G 기지국(2730)과 주고 받을 수 있다.
- [318] (2-3-2)
- [319] 도 29는 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결을 트리거링하는 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [320] 도 29를 참고하면, 2910 단계에서 LTE 기지국(2720)은 주변에 5G 기지국(5GNB)(2730)이 있는 경우에 상기 5G 기지국(2730)의 식별 정보를 단말(2710)에게 전송할 수 있다. 이때, 상기 정보는 시스템 정보를 통해 브로드캐스팅 방식으로 단말에게 전송될 수 있다.
- [321] 좀 더 구체적으로 살펴보면, 단말(2710)은 LTE 셀(2720)에 접속할 때 상기 LTE 셀(2720)이 전송하는 시스템 방송 정보를 통해 상기 LTE 셀(2720)과 공존하는 5G 셀(2720)의 식별자(5G cell ID)를 획득할 수 있다. 상기 LTE 셀(2720)이 전송하는 시스템 방송 정보는 5G 셀 식별자를 포함할 수 있다. 상기 5G 셀 식별자 정보를 통해 상기 단말(2710)은 상기 LTE 셀(2720)과 공존하는 5G 셀(2730)의 존재를 예측할 수 있다. 또한, 상기 5G 셀 식별자는 5G 셀 식별자 리스트(5G cell ID list)의 형태로 단말(2710)에게 전송될 수 있다.
- [322] 상기 LTE 셀(2720)과 공존하는 5G 셀(2730)의 존재를 예측한 단말(2710)은 2920 단계에서 상기 5G 셀(2730)과의 접속 절차(예를 들면, 5G RRC 시그널링을 위한 PDN 연결 절차)를 시작할 수 있다. 이때, 2921 단계 내지 2928 단계는 상기 도 28과 관련된 부분에서 설명한 실시 예의 2771 단계 내지 2778 단계와 유사한바, 그 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [323] 이후, 2930 단계 및 2935 단계에서 단말(2710)/LTE 기지국(2720)/5G 기지국(2730) 사이에 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 터널(채널)이 생길 수 있다. 그리고, 2940 단계에서 단말(2710)은 상기 터널(채널)을 통해 단말(2710)의 5G RRC message를 5G 기지국(2730)과 주고 받을 수 있다.
- [324] (2-3-3)
- [325] 도 30은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결을 트리거링하는 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [326] 도 30을 참고하면, 단말(2710)은 5G 셀(2730)의 위치 정보(예를 들면, 위도, 경도, 반경 등)를 미리 저장하고 있을 수 있다. 그리고, 3010 단계에서 단말(2710)은 GPS 등을 통해 자신의 위치 정보를 파악하고, 상기 5G 셀(2730)의

- 영역에 해당하는 위치에 상기 단말(2710)이 위치해 있는지를 판단할 수 있다.
- [327] 상기 단말(2710)은 자신이 상기 5G 셀(2730)의 위치에 존재함을 판단하면, 3020 단계에서 상기 5G 셀(2730)과의 접속 절차(예를 들면, 5G RRC 시그널링을 위한 PDN 연결 절차)를 시작할 수 있다. 이때, 3021 단계 내지 3028 단계는 상기 도 28과 관련된 부분에서 설명한 실시 예의 2771 단계 내지 2778 단계와 유사한바, 그 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [328] 이후, 3030 단계 및 3035 단계에서 단말(2710)/LTE 기지국(2720)/5G 기지국(2730) 사이에 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 터널(채널)이 생길 수 있다. 그리고, 3040 단계에서 단말(2710)은 상기 터널(채널)을 통해 단말(2710)의 5G RRC message를 5G 기지국(2730)과 주고 받을 수 있다.
- [329] 실시 예에 따라, 상기 GPS를 활용한 5G 셀(2730)의 존재 여부를 파악하는 실시 예는, 상기 (2-3-1)의 실시 예 내지 (2-3-2)의 실시 예에서 5G 셀(2730)의 존재를 예측한 후에 추가로 수행되어 5G 셀(2730)과의 접속 절차를 시작하는 데 활용할 수 있다.
- [330] (2-3-4)
- [331] 도 31은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결을 트리거링하는 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [332] 도 31을 참고하면, 3110 단계에서 단말(2710)은 5G 어플리케이션(application)이 실행되는 것을 감지할 수 있다. 그리고, 5G 어플리케이션이 실행되면, 단말(2710)은 3120 단계에서 5G 셀(2730)로의 접속 절차(예를 들면, 5G RRC 시그널링을 위한 PDN 연결 절차)를 시작할 수 있다. 이때, 3121 단계 내지 3128 단계는 상기 도 28과 관련된 부분에서 설명한 실시 예의 2771 단계 내지 2778 단계와 유사한바, 그 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [333] 이후, 3130 단계 및 3135 단계에서 단말(2710)/LTE 기지국(2720)/5G 기지국(2730) 사이에 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 터널(채널)이 생길 수 있다. 그리고, 3140 단계에서 단말(2710)은 상기 터널(채널)을 통해 단말(2710)의 5G RRC message를 5G 기지국(2730)과 주고 받을 수 있다.
- [334] 이 실시 예는 상기 단말(2710)이 LTE 셀(2720)이 제공하는 정보를 기반으로 공존하는 5G 셀(2730)의 존재 여부를 파악하거나, GPS 기반으로 5G 셀(2730)의 존재 여부를 파악한 이후에 적용될 수 있음은 물론이다. 즉, 상기 LTE 셀(2720)과 공존하는 5G 셀(2730)의 존재 여부는 확인하였으나, 상기 5G 셀(2730)을 통해 5G application 데이터를 송수신할 필요가 없으면, 상기 5G 셀(2730)로의 접속 절차를 수행하지 않을 수 있다. 상기 5G 셀(2730)을 통해 5G application 데이터를 송수신할 필요가 있다고 판단될 때, 상기 단말(2710)은 상기 5G 셀(2730)로의 접속 절차를 수행할 수 있다.
- [335] (2-3-5)
- [336] 도 32는 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결을 트리거링하는 운용 절차 다른 실시 예이다.

- [337] 도 32를 참고하면, 3220 단계에서 단말(2710)은 LTE 셀(2720)로 접속할 때 5G capability가 있음을 상기 LTE 셀(2720)에게 전달할 수 있다. 실시 예에 따라, 3210 단계에서 단말(2710)이 LTE 기지국(2720)으로부터 단말 capability 정보의 전송을 요청받는 경우에(예를 들면, UE capability enquiry 메시지를 통해), 3220 단계에서 단말(2710)이 LTE 기지국(2720)에게 상기 단말 capability 정보를 전송할 수 있다.
- [338] 그리고, 상기 단말(2710)의 5G capability 정보는, 3225 단계에서 상기 단말(2710)의 capability 정보를 관리하는 엔터티(예를 들면, MME(2750), NG-Core 등)에게 전달될 수 있다.
- [339] 3230 단계 내지 3240 단계에서 상기 단말(2710)이 5G 셀(2730)과 공존하는 LTE 셀(2720)에 접속하는 경우(핸드오버에 의한 접속 또는 RLF에 의한 접속 또는 idle 모드에서 connected 모드로의 전환에 의한 접속 또는 위치 등록 절차에 의한 접속 등을 포함), 상기 단말(2710)의 capability 정보를 관리하는 엔터티(예를 들면, MME(2750))는 상기 엔터티(2750)와 단말(2710) 간 시그널링(예를 들면, NAS signaling)를 상기 단말(2710)에게 전송하여, 5G 셀(2730)과의 접속 절차(예를 들면, 5G RRC 시그널링을 위한 PDN 연결 절차)를 수행하도록 지시할 수 있다. 예를 들면, 3230 단계에서 단말(2710)이 트래킹 영역 업데이트(TAU: tracking area update)가 필요한 것을 판단한 경우, 3235 단계에서 단말(2710)은 MME(2750)에게 TAU 요청 메시지를 전송할 수 있다. 그리고, 3240 단계에서 MME(2750)는 단말(2710)에게 TAU 완료(complete) 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 상기 TAU 완료 메시지에 5G PDN 연결을 트리거하는 정보가 포함되어 단말(2710)에게 전송될 수 있다.
- [340] 단말(2710)은 3250 단계에서 5G 셀(2730)과의 접속 절차(예를 들면, 5G RRC 시그널링을 위한 PDN 연결 절차)를 시작할 수 있다. 이때, 3251 단계 내지 3258 단계는 상기 도 28과 관련된 부분에서 설명한 실시 예의 2771 단계 내지 2778 단계와 유사한바, 그 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [341] 이후, 3260 단계 및 3265 단계에서 단말(2710)/LTE 기지국(2720)/5G 기지국(2730) 사이에 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 터널(채널)이 생길 수 있다. 그리고, 3270 단계에서 단말(2710)은 상기 터널(채널)을 통해 단말(2710)의 5G RRC message를 5G 기지국(2730)과 주고 받을 수 있다.
- [342] (2-3-6)
- [343] 도 33은 본 발명의 일 실시 예에 따른 4G와 5G 공존 시스템에서 5G RRC 연결을 트리거링하는 운용 절차 다른 실시 예이다.
- [344] 도 33을 참고하면, 단말(2710)은 3320 단계에서 LTE 셀(2720)에 접속할 때 5G capability를 LTE 셀(2730)에게 전달할 수 있다. 실시 예에 따라, 3310 단계에서 단말(2710)이 LTE 기지국(2720)으로부터 단말 capability 정보의 전송을 요청받는 경우에(예를 들면, UE capability enquiry 메시지를 통해), 3320 단계에서 단말(2710)이 LTE 기지국(2720)에게 상기 단말 capability 정보를 전송할 수 있다.
- [345] 5G 셀(2730)과 공존한 LTE 셀(2720)은 단말(2710)이 5G capability를 지원한다고

판단하면, 3330 단계에서 상기 단말(2710)에게 5G 셀(2730)과의 접속 절차(예를 들면, 5G RRC 시그널링을 위한 PDN 연결 절차)를 수행하도록 지시할 수 있다. 상기 5G 셀(2730)과의 접속 절차 수행을 지시하기 위해, 상기 단말(2710)과 상기 LTE 셀(2720)간 5G RRC 메시지가 전송될 수 있다. 그리고, 상기 RRC 메시지는 5G PDN 연결을 트리거하기 위한 것으로 정의될 수 있다.

[346] 단말(2710)은 3340 단계에서 5G 셀(2730)과의 접속 절차(예를 들면, 5G RRC 시그널링을 위한 PDN 연결 절차)를 시작할 수 있다. 이때, 3341 단계 내지 3348 단계는 상기 도 28과 관련된 부분에서 설명한 실시 예의 2771 단계 내지 2778 단계와 유사한바, 그 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[347] 이후, 3350 단계 및 3355 단계에서 단말(2710)/LTE 기지국(2720)/5G 기지국(2730) 사이에 5G RRC 시그널링을 보내기/받기 위한 터널(채널)이 생길 수 있다. 그리고, 3360 단계에서 단말(2710)은 상기 터널(채널)을 통해 단말(2710)의 5G RRC message를 5G 기지국(2730)과 주고 받을 수 있다.

[348]

[349] (2-4) LTE와 5G 공존 시스템에서 5G RRC Signaling 처리의 또 다른 실시 예

[350] 실시 예에 따라, 상기 (2-3)의 실시 예의 5G 셀(2730)과의 접속 절차를 트리거링하기 위한 정보는 상기 LTE 셀(2720)을 통해 5G RRC signaling을 송수신하지 않고 상기 5G 셀(2730)과의 직접 연결을 통해 5G RRC signaling을 송수신하기 위한 조건으로 활용될 수 있다.

[351] 실시 예에 따라, 상기 (2-3)의 실시 예에 따른 5G 셀(2730)과의 접속 절차 트리거링 조건 중 적어도 하나를 만족하는 경우 단말(2710)은 상기 LTE 셀(2720)과 공존하고 있는 5G 셀(2730)로의 접속 절차를 시작할 수 있다. 실시 예에 따라, 상기 5G 셀(2730)로의 접속 절차는 상기 5G 셀(2730)로 직접 5G RRC signaling을 송수신하여 처리될 수 있다.

[352] 실시 예에 따라, 단말(2710)은 상기 5G 셀(2730)로의 접속 절차를 수행하는 중에 UE capability 정보(예를 들면, LTE 셀(2720)과의 multi-connectivity 지원함)을 상기 5G 셀(2730)에게 알릴 수 있다. 상기 단말(2710)이 LTE 셀(2720)과의 multi-connectivity를 지원함을 인지한 5G 셀(2730)은 상기 단말(2710)이 상기 5G 셀(2730) 및 상기 LTE 셀(2720)과의 multi-connectivity 동작을 수행할 수 있는 절차를 수행할 수 있다. 상기 단말(2710)의 multi-connectivity 동작을 수행할 수 있는 절차는 일 예로 상기 LTE 셀(2720)로 상기 단말(2710)의 UE capability 정보를 전송하는 동작을 포함할 수 있다.

[353] 상기 단말(2710)은 상기 LTE 셀(2720)로부터 상기 LTE 셀(2720)과 공존하고 있는 5G 셀(2730)의 설정(configuration) 정보를 획득할 수 있다. 상기 5G 셀(2730)의 configuration 정보는 일 예로 상기 5G 셀(2730)이 독립(standalone) 셀로 동작할 수 있는지, 또는 상기 5G 셀(2730)이 다른 셀에 기생된 셀로 동작할 수 있는지 여부에 대한 정보를 포함할 수 있다. 상기 단말(2710)은 상기 (2-3)의 실시 예에 따른 5G 셀(2730)과의 접속 절차 트리거링 조건 중 적어도 하나를

만족하는 경우 standalone 셀로 동작할 수 있는 5G 셀(2730)로의 접속 절차 수행을 시작할 수 있다. 상기 단말(2710)은 상기 (2-3)의 실시 예에 따른 5G 셀(2730)과의 접속 절차 트리거링 조건 중 적어도 하나를 만족하는 경우 다른 셀에 기생된 셀로 동작할 수 있는 5G 셀(2730)에 대한 측정 결과(예를 들면, measurement report)를 상기 LTE 셀(2720)에게 전송할 수 있고, 상기 LTE 셀(2720)의 지시에 따라 상기 5G 셀(2730) 및 상기 LTE 셀(2720)을 통한 데이터 송수신을 시작할 수 있다.

[354]

[355] 한편 본 발명에서 예를 들어 설명한 LTE 기지국은 저주파수 대역 예를 들어 6 GHz 이하 또는 3.5 GHz 또는 2 GHz 또는 700 MHz 대역 등에서 운용되는 5G 기지국으로 대체될 수 있음은 물론이다.

[356]

[357] <실시 예 3>

[358] 도 34는 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국 분산 구조의 예시이다.

[359] 도 34를 참고하면, 무선 링크를 관리하는 기존 기지국에 해당하는 역할은 중심 노드(central node)(3410)와 노드(node)(또는 일반 노드, 분산 노드 등)(3420)에 나누어 구현되어 있다. Central Node(3410)는 다수의 Node들(3420; 3421, 3422, 3423, 3424, 3425, 3426, 3427)에 연결되어 있고 각 Node(3420)를 관리할 수 있다. 그리고, Central node(3410)는 코어 네트워크(3430)와 연결될 수 있다. Central Node(3410)와 Node(3420)는 유선 혹은 무선으로 연결되어 있고 이를 프론트홀(fronthaul)이라고 부를 수 있다.

[360] Central Node(3410)는 실시 예에 따라 중심 유닛(CU: Central Unit), Wireless Controller(무선 컨트롤러), Data Center(데이터 센터), Anchor Node(앵커 노드) 등으로 불릴 수 있다. Central Node(3410)는 프로토콜 스택의 전체 또는 일부를 가지고 있고, 최소한 L2 상위 프로토콜 스택의 일부는 가지고 있다.

[361] Node(3420)는 실시 예에 따라 분산 유닛(DU: Distributed Unit), 액세스 유닛(AU: Access Unit), 송수신점(TRP: Transmission and Reception Point), 액세스 포인트(AP: Access Point), eNB(evolved Node B) 등으로 불릴 수 있다.

Node(3420)는 L1/L2 프로토콜 스택의 일부를 가지고 있을 수 있다. Node(3420)는 밀리미터파(millimeter wave) 등을 사용하는 고주파 대역에서 동작하는 무선 통신 기지국일 수 있으며, 실시 예에 따라 빔포밍(beamforming)을 지원할 수도 있다.

[362] 도 35는 본 발명의 일 실시 예에 따른 LTE 프로토콜 스택 기반 기지국 분산 구조의 구체적 예시이다.

[363] 도 35를 참고하면, LTE의 프로토콜 스택을 기준으로 Central Node(3410)와 Node(3420)의 기능을 나눌 수 있는 분할 옵션(Splitting Option)에 대한 가능한 경우들을 나타낸다. LTE 프로토콜 스택에 기반하여 Option 1-8 중 하나의 Splitting Option이 적용될 수 있으며 이는 표준화, 시스템 배치(System Deployment), Fronthaul 지연 시간, Service Requirement 등에 의해 결정될 수 있다.

본 발명은 이러한 다양한 분할 옵션에 대해 적용할 수 있으며 실시되는 옵션에 따라 일부 기능은 생략될 수 있다.

[364]

[365] 도 36은 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 빔포밍 및 노드 변경 관련 절차의 개괄적 예시이다.

[366] 도 36을 참고하면, 3650 단계에서 단말(UE(user equipment), terminal 등)(3610), Node(3620, 3630), Central Node(3640) 간에 빔포밍을 위한 준비 과정부터 시행된다. 이 과정 동안 Central Node(3640)와 Node(3620, 3630)는 단말(3610)이 빔 트레이닝(beam training)을 할 수 있도록 빔 트레이닝 방법을 결정할 수 있다.

[367] 그리고, 3655 단계에서 Central Node(3640)와 Node(3620, 3630)는 단말(3610)과 빔 트레이닝을 수행한 후 빔 트레이닝의 결과를 피드백하는 방법을 결정하는 빔 피드백의 준비 과정이 필요하다. 예를 들면, 빔 피드백의 조건, 빔 피드백을 수신해야 하는 장치, 빔 피드백에 포함되는 정보 등이 결정되어야 한다. 실시 예에 따라, 상기 3650 단계의 빔 트레이닝의 준비 과정과 상기 3655 단계의 빔 피드백의 준비 과정은 동시에 일어날 수 있다.

[368] 빔 트레이닝과 빔 피드백 방법이 결정된 후, 3660 단계에서 단말(3610)은 빔 트레이닝을 수행한다. 그리고, 3665 단계에서 빔 트레이닝에서 결정된 사용하는 빔에 따라 단말(3610), Central Node(3640), Node(3620, 3630)는 데이터 송/수신을 할 수 있다. 이 때 단말(3610)과 Node(3620, 3630), Central Node(3640)가 사용할 자원 및 단말 context 등의 공유가 필요하다. 데이터 송/수신과 동시에 빔 트레이닝의 결과가 빔 피드백을 야기하는 경우, 3670 단계에서 빔 피드백이 이루어질 수 있다. 이 때 빔 피드백은 통신을 할 Node(3620, 3630)를 결정할 수 있기 때문에 통신을 할 Node(3620, 3630)를 결정하는 Node 또는 Central Node(3640)에게 전달될 수 있다. 이후에 3675 단계에서 Node(3620, 3630)와 Central Node(3610)는 데이터 송/수신 경로를 전환할 수 있다.

[369] 실시 예에 따라 각각의 과정 중 일부는 사전에 약속되어 생략되거나, 정보의 선후 관계가 없는 과정은 그 순서가 바뀔 수도 있다.

[370]

[371] 도 37은 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 빔포밍 및 노드 변경 관련 절차의 구체적 예시이다.

[372] 도 37는 본 발명에서 생각할 수 있는 하나의 실시 예이다. 도 36의 개괄적인 순서도와 도 38 내지 도 48에서 나타난 다양한 구체적 방법들이 실제로 동작하는 예시이다. 구체적인 동작과정이나 변형의 예시는 도 38 내지 도 48과 관련된 부분에서 살펴보도록 한다.

[373] 도 37의 실시 예에서는 초기에는 단말(3610)이 Node1(3620)과 통신을 수행하다가 Beam Feedback에서 Node2(3630)의 빔이 우수하여 Node2(3630)와 통신을 하기 위한 동작을 수행하는 것을 가정하도록 한다.

[374] 3710 단계에서 Central Node(3640)는 단말(3610)에게 빔 측정 설정(Beam

Measurement Configuration) 정보가 포함된 메시지를 전송하여(예를 들면, Beam Measurement Configuration 메시지), 빔 트레이닝을 하는 방법을 알려줄 수 있다. 단말(3610)은 상기 빔 측정 설정 정보를 적어도 한 번 수신함으로써 빔 트레이닝을 정확히 수행할 수 있다. 이 메시지에 포함될 수 있는 정보로는 1) 상기 설정 정보가 특정한 하나 이상의 단말에 해당하는지/모든 단말에게 해당되는 것인지, 2) 빔 트레이닝에 사용할 참조 신호(reference signal)가 상향/하향 링크인지, 3) Node(3620, 3630)가 사용할 Beam의 수, 4) 동작 주파수, 5) 참조 신호에 사용하는 주파수/시간 자원, 6) Node(3620, 3630)가 동시에 전송하는 참조 신호 수, 7) 참조 신호에 사용하는 코드(Code)의 종류, 8) 단말 ID, 9) 서빙 Node가 아닌 다른 Node에 대한 Node ID, 중 적어도 하나 이상의 정보가 포함될 수 있다.

- [375] 그리고, 3713 단계에서 Central Node(3640)는 단말(3610)에게 빔 피드백 설정(Beam Feedback Configuration) 정보가 포함된 메시지를 전송할 수 있다(예를 들면, Beam Feedback Configuration 메시지). 상기 Beam Feedback Configuration 정보가 포함된 메시지에는 단말(3610)이 Beam Feedback을 어떻게 할지에 대한 정보가 포함될 수 있다. Beam Feedback Configuration 정보에 포함될 수 있는 정보는 1) 해당 Node(3620, 3630)의 상향링크 빔 피드백 자원(예를 들면, 시간/주파수 정보, PUCCH(physical uplink control channel) 자원 등), 2) Random Access가 필요할 경우 사용할 Random Access Preamble ID, 3) 빔 피드백 시 사용할 Code 정보, 4) Node(3620, 3630)와 단말(3610)의 상향 링크 동기화 정보(예를 들면, Timing Alignment 등), 5) 단말(3610)이 사용할 단말 ID 정보(예를 들면, C-RNTI(cell radio network temporary identifier), S-TMSI(S-temporary mobile subscriber identity) 등), 6) 단말(3610)이 특정 방법의 빔 피드백 방법이 실패할 때 재시도를 해야 할 횟수(예를 들면, PUCCH 자원을 사용하여 빔 피드백을 시도했으나 실패할 경우 동일 Node 또는 타 Node에 Random Access를 수행해야 할 수 있는데 몇 번 재시도 할 시에 이런 과정을 적용할지 등), 7) 빔 피드백 시 측정 양으로 사용하는 것(예를 들면, RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference signal received quality), RSSI(received signal strength indicator) 등), 8) 측정할 때 빔 별 필터링(filtering(예를 들면, L1, L3 필터링 등))을 적용할 지 여부에 대한 정보, 9) 빔 피드백이 발생하는 조건(예를 들면, 동일 기지국 내 사용하고 있지 않은 다른 빔이 사용 중인 빔보다 일정 크기 이상 우수함으로 판단될 때 등), 10) 빔 피드백에 포함시켜야 하는 정보(예를 들면, RSRP, RSRQ, RSSI, CQI(channel quality indicator), PMI(precoding matrix indicator), RI(rank indication) 등), 중 적어도 하나 이상의 정보가 포함될 수 있다. Beam Feedback Configuration 메시지는 실시 예에 따라 Beam Measurement Configuration 메시지와 같이 메시지로 전송될 수도 있다. 또는, 실시 예에 따라 상기 Beam Feedback Configuration 메시지 또는 Beam Measurement Configuration 메시지의 전송은 생략되고, 상기 Beam Feedback Configuration 메시지 또는 Beam

Measurement Configuration 메시지의 내용을 사전에 기지국(3620, 3630, 3640)과 단말(3610)이 모두 인지할 수도 있다.

- [376] Central Node(3640)와 Node(3620, 3630)의 분산된 구조로 인해, 3715 단계 및 3717 단계에서 Central Node(3640)가 Node(3620, 3630)에게 단말(3610)의 빔 피드백 정보를 전달할 것을 요청할 수도 있다. 이러한 빔 피드백 정보는 단말(3610)의 서빙 Node가 변경되는 경우 등 여러 이유로 필요할 수 있다. Central Node(3640)가 Node(3620, 3630)에게 단말(3610)의 빔 피드백 정보를 전달할 것을 요청하는 정보가 포함된 메시지를 노드 피드백 설정(Node Feedback Configuration) 메시지라고 할 수 있다. 상기 Node Feedback Configuration 메시지에는 1) 해당하는 특정 단말 ID 또는 임의의 단말에 적용할지 여부에 대한 정보, 2) Node(3620, 3630)가 Central Node(3640)에게 피드백을 보내야 하는 조건(예를 들면, 항상 보낼지, 특정 조건을 만족할 때만 보낼지 등), 3) Node(3620, 3630)가 Central Node(3640)에게 피드백을 보낼 때 포함되어야 하는 값(예를 들면, 단말(3610)의 최적 빔 식별 정보(Best Beam ID), 단말(3610)의 임계 값 이상 빔의 수 및 상기 임계 값, Best Beam으로 수신한 신호 세기(예를 들면, RSRP, RSSI, RSRQ 등), 신호 품질(예를 들면, CQI, PMI, RI 등), n번째(n은 자연수) 신호 세기가 높은 Beam으로 수신한 신호 세기, 모든 빔의 신호 세기, 측정이 가능한 빔의 신호 세기 등), 4) Beam 피드백 데이터를 L1, L3 Filtering 등으로 가공하여 보내야 하는지 또는 Node(3620, 3630)가 가지고 있는 원 자료(Raw Data)의 일부를 보내야 하는지에 대한 정보, 5) 특정 시간 동안 조건이 만족되어야 하는지에 대한 정보 및 상기 특정 시간에 대한 정보, 중 적어도 하나의 정보가 포함될 수 있다. 이 정보를 바탕으로 Node(3620, 3630)는 Central Node(3640)에게 단말(3610)의 Beam 피드백 상황을 알릴 수 있다. 그리고, 상기 Node(3620, 3630)가 Central Node(3640)에게 단말(3610)의 Beam 피드백 상황을 알리는 것을 노드 피드백(Node Feedback)이라고 할 수 있다. 또한 Node(3620, 3630)가 단말(3610)에게 Beam Feedback Configuration 메시지를 보내게 된다면, Beam Feedback Configuration 메시지에 포함되는 메시지의 일부 정보가 Node Feedback Configuration 메시지에 포함될 수도 있다.

- [377] 이러한 정보들의 바탕으로, 본 실시 예에서는 단말(3610)이 3720 단계 및 3723 단계에서 하향링크 Beam Training Signal을 수신할 수 있다. 그리고, Beam Feedback Configuration 정보에서 정해진 조건이 만족되면 3735 단계에서 단말(3610)은 Node1(3620)에게 Beam Feedback을 전송할 수 있다. 이때, 단말(3610)이 데이터 수신을 하기 위해서, 3640 단계에서 Central Node(3640)는 단말(3610)에게 하향링크 모니터링 설정(DL(downlink) Monitoring Configuration) 메시지를 전송할 수 있다.

- [378] 이와 더불어 3730 단계 및 3733 단계에서 Central Node(3640)는 Node 1(3620), Node2(3630) 및 단말(3610)과 사용자 컨텍스트(User Context) 정보(또는 단말 컨텍스트(UE context) 정보)를 교환하여 정보를 저장할 수 있다. User Context

정보는 1) Security 정보(예를 들면, AS Security Key 등), 2) 단말 Capability(예를 들면, Beam 정보, Tx/Rx 정보 등), 3) QoS 정보, 4) 단말 히스토리 정보(UE History Info)(예를 들면, Tracking Area 정보 등), 5) 사용자 정보(User Information), 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 뿐만 아니라, 상기 User context 정보가 포함되는 메시지에는 단말(3610)의 bearer 정보 등 데이터 플로우에 관한 정보가 포함될 수도 있다. 예를 들면, 6) Radio Bearer 정보(예를 들면, Node1(3620) 또는 Node2(3630)로 전송되고 있는 DRB ID / SRB ID 등), 7) Layer 정보(예를 들면, PDCP/RLC/RRC/MAC/PHY 등의 설정(Configuration) 정보 등), 8) 단말(3610)과 통신하고 있는 Node에서 사용하던 Bearer 관련 정보, 9) 해당 단말(3610)에 대한 정보를 공유하고 있는 Node ID, 10) 해당 정보가 언제까지 유효한지에 해당하는 시간 길이에 대한 정보, 11) 타 Node에 공유된 1)~10)에 해당하는 정보 중 적어도 하나가 포함될 수도 있다. 실시 예에 따라, 상기 User context 정보가 포함되는 메시지는 Central Node(3640)에서 생성된 후 Node들(3620, 3630)에게 공유할 수도 있다. 어떤 실시 예에서는 Node(3620, 3630)에서 이 메시지를 생성하고 단말(3610) 및 Central Node(3640)에게 전송하여 공유할 수도 있다. UE Context가 전달되면 만약 한 Node에서 다른 Node로 빔 피드백, 데이터 전송, 전송 재개 요청, 링크 복구 요청 등을 수행할 때 해당 Node가 UE Context에 대한 추가적인 요청 없이 해당 역할을 수행할 수 있다. 만약 사전에 UE Context의 일부 또는 전부를 받아와야 할 필요가 없다면, 단말(3610) 또는 Node(3620, 3630)가 필요할 때 Central Node(3640)에게 이 정보를 요청하여 받아들일 수도 있다.

[379] 단말(3610)이 3735 단계에서 Node1(3620)에게 Beam Feedback 메시지를 전송하였을 때, 단말(3610)은 3745 단계에서 예를 들면, Beam Feedback Confirm 메시지를 수신하여 빔 피드백이 성공적으로 전달되었음을 알 수 있다. 실시 예에 따라, 단말(3610)은 Beam Feedback 메시지를 전송한 후, Beam Feedback Confirm이 수신할 때까지 타이머(3737)를 동작시킬 수 있다. 단말(3610)은 타이머(3737)가 만료될 때까지 Beam Feedback Confirm 메시지를 수신하지 못한 경우, 빔 피드백이 성공적으로 전달되지 않은 것으로 간주하고 빔 피드백을 재전송할 수 있다.

[380] 또한 단말(3610)이 Node1(3620)에게 Beam Feedback 메시지를 전송하였을 때, 3740 단계에서 Node1(3620)은 Central Node(3640)에게 Node Feedback 메시지를 전송할 수 있다. Node Feedback 메시지에 포함되는 정보는 Node Feedback Configuration 정보에 명시된 정보일 수 있다. 노드 피드백 이후에 노드가 변경될 경우, 3743 단계에서 Central Node(3640)는 변경 전 Node(3620)에게 Node Change Indication 정보가 포함된 메시지를 전송할 수 있다. 그리고, Node Change Indication이 Node1(3620)에 전송된 후에 Node1(3620)이 단말(3610)에게 Beam Feedback Confirm을 전송할 수도 있다.

[381] 한편, Node가 변경될 경우 ARQ 동작이 추가적으로 수행해야 할 수도 있다. 하지만 Node가 변경됨을 단말(3610)이 인식하지 못하고 빔만 변경된 것으로

인식할 수 있다. 때문에 Central Node(3640)는 3760 단계에서 단말(3610)에게 하향링크 상태 리포트(Status Report) 메시지의 전송을 요청할 수 있다(예를 들면, DL-RX status report request 메시지를 통해서). 실시 예에 따라, 상기 DL-RX status report request 메시지는 다른 메시지에 포함되어 단말(3610)에게 전송될 수도 있다. 또한, 실시 예에 따라 Central Node(3640)는 3755 단계에서 단말(3610)에게 UE context를 전송할 수 있다. 이를 기반으로 단말(3610)은 3765 단계에서 Central Node(3640)에게 하향링크 Status Report를 전송하여(예를 들면, DL-RX status report 메시지를 통해서), ARQ에 필요한 메시지들을 전달할 수 있다.

[382] 이에 동반해서, 3770 단계 및 3775 단계에서 현재 단말(3610)이 통신하는 Node1(3620)에서 새롭게 통신할 예정인 Node2(3630)로 데이터 포워딩을 해야할 수도 있다. 그리고, 상기 시그널링이 완료된 후에 단말(3610)은 3780 단계에서 Node2(3630)와의 통신을 정상적으로 수행할 수 있다.

[383]

[384] 도 38은 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 빔 트레이닝 준비과정의 예시이다.

[385] 도 38을 참고하면, Node(3620, 3630), Central Node(3640), 단말(3610)이 빔 트레이닝을 위한 준비 과정에 대한 세부 실시 예로, 도 36의 3660 단계인 "Beam Training 준비 과정"에 대해 예시되어 있다.

[386] 3810 단계, 3813 단계 및 3815 단계에서 단말(3610)이 접속할 시 단말(3610)의 Beamforming 관련 능력(Capability)에 대한 정보는 Node(3620, 3630) 및/또는 Central Node(3640) 중 적어도 하나에게 전송될 수 있다. 상기 단말(3610)의 빔포밍 관련 능력에 대한 정보는, 예를 들면, UE Beam Capability 메시지를 통해 전송될 수 있다. 상기 UE Beam Capability 메시지에는 1) 단말 빔의 수, 2) 단말의 빔 이득, 3) 단말이 동시에 측정 가능한 빔의 수, 4) RF 체인의 수, 5) 단말의 전송 전력, 6) 단말이 다른 Node에게 이미 할당 받은 Beam Feedback 자원이 있는지, 중 하나 이상의 정보가 포함될 수 있다. 이 때 단말(3610)을 구분하기 위해서 C-RNTI, IMSI(international mobile subscriber identity), GUTI(globally unique temporary identity), S-TMSI 등과 같은 단말 ID가 UE Beam Capability 메시지에 포함되어 전송될 수 있다. 어떤 실시 예에서는 UE Beam Capability 정보를 단말(3610)이 적어도 하나의 Node(3620, 3630)에게 전송하고, Node(3620, 3630)가 수신한 정보를 변형하거나 다른 메시지에 넣어서 Central Node(3640)에게 전송할 수 있다.

[387] 3820 단계 및 3825 단계에서 각 Node(3620, 3630)는 Central Node(3640)에게 Node(3620, 3630)의 빔 트레이닝 관련된 정보(beam training information)가 포함된 메시지를 전송할 수 있다. Central Node(3640)가 Node(3620, 3630)의 빔 트레이닝 Capability를 알 수 있게 할 수 있다. 상기 Beam Training Information은 1) Node의 빔의 수, 2) Sector의 수, 3) Beam Training을 모두 전송하는데 걸리는 주기, 4) Beam Training 주파수/시간 자원 정보, 5) Node의 RF 체인의 수, 6) Node의 전송

전력, 7) Node의 Beam Gain, 8) 동시에 전송할 수 있는 Beam Training Signal의 수, 9) 사용하는 Beam ID의 범위, 10) 주파수, 11) 대역폭, 중 하나 이상의 정보가 포함될 수 있다. 실시 예에 따라, Beam Training Information은 Node(3620, 3630)의 ID로 구분될 수도 있다.

[388] 또한 어떤 실시 예에서는 Node(3620, 3630)가 특정 단말(3610)에게 할당 가능한 상향/하향 빔 트레이닝 신호에 정보를 Central Node(3640)에게 전송할 수 있다. 이것은 특정 단말(3610)에게 할당되거나 특정 다수의 단말(3610)에게 Beam training Signal이 할당된 경우 적용할 수 있다. 1) 사용하지 않는 Beam Training Code(Sequence) ID, 2) 사용하지 않는 Beam Training Code(Sequence) 수, 3) Beam Training Sequence를 전송할 주파수/시간 자원 위치, 4) Beam Training Sequence를 전송할 주파수/시간 자원 위치에 대한 Index, 5) 현재 Beam Training Signal을 할당한 단말의 수 등이 메시지에 포함되어 Central Node(3640)에게 전송될 수도 있다.

[389] Central Node(3640) 또는 Node(3620, 3630)는 단말(3610)의 UE Beam Capability 정보와 Node의 Beam Training Information 중 하나 이상을 바탕으로 Beam Training을 실제로 수행할 수 있다. 도 38의 실시 예에서는, Central Node(3640)가 Beam Training을 결정하여 Node(3620, 3630)에게 지시하게 되는 것으로 묘사하고 있으나, 실시 예에 따라 Node(3620, 3630)가 Beam Training을 결정할 수도 있다. 이 경우 Central Node(3640)에서는 실제 Beam Training을 실시하는 Node(3620, 3630)와 단말(3610)에게 빔 트레이닝의 방법을 전달해야 한다. 도 38의 실시 예에서, 3830 단계 및 3835 단계에서 Central Node(3640)가 Node(3620, 3630)에게 빔 트레이닝 방법을 전달하는 메시지를 빔 트레이닝 명령(Beam Training Command) 메시지라고 하고, 3840 단계, 3843 단계 및 3845 단계에서 Central Node(3640) 또는 Node(3620, 3630)가 단말(3610)에 빔 트레이닝 하는 방법을 전달하는 메시지를 빔 측정 설정(Beam Measurement Configuration) 메시지이라고 하였다.

[390] Node(3620, 3630)가 3830 단계 및 3835 단계에서 Central Node(3640)로부터 Beam Training Command 메시지를 받는다면 이 메시지에 포함된 내용에 맞게 Beam Training을 수행할 수 있다. 이 Beam Training Command 메시지에 포함될 수 있는 정보는 1) 특정한 하나 이상의 단말에 해당하는지(하향링크로 Node가 특정 단말에 전송하거나 상향링크로 특정 단말이 Node에 전송하는 참조신호 전송 등)/모든 단말에게 해당되는 것인지(예를 들면, Broadcast 참조 신호 전송 등), 2) 빔 트레이닝에 사용할 참조 신호가 상향/하향 링크인지 여부에 대한 정보, 3) 사용할 Beam의 수 또는 Beam Index, 4) 동작 주파수, 5) 참조 신호에 사용하는 주파수/시간 자원에 대한 정보, 6) Node(3620, 3630)가 동시에 전송하는 참조 신호 수, 7) 참조 신호에 사용하는 Code 종류, 8) 단말 ID, 9) 서빙 Node가 아닌 다른 Node에 대한 Node ID, 중 하나 이상의 정보가 포함될 수 있다. 실시 예에 따라, Central Node(3640)에서 Node(3620, 3630)로 전송되는 메시지는 한 Node(3620,

3630)에서 다른 Node(3620, 3630)로 포워딩해서 전송할 수도 있다. 실시 예에 따라, 이 메시지를 기반으로 실제 빔 트레이닝이 적용되는 데에는 일정 시간이 소요될 수 있으며, 그 특정 시간 또는 Beam Training Information이 적용되는 프레임 번호(Frame Number), 서브프레임 번호(Subframe Number), 실제 시간 중 적어도 하나를 Beam Training Information에 삽입하여 정확히 그 시간 후에 Beam Training Information이 새롭게 적용됨을 알게 할 수도 있다. Beam Training Command를 기반으로 Node(3620, 3630)는 하향링크 Beam Training Signal을 전송하거나 Beam Training Command에 명시된 상향링크 Beam Training Signal을 수신할 수 있다.

- [391] 그리고 Central Node(3640) 또는 Node(3620, 3630)는 단말(3610)에게 빔 트레이닝 방법에 대한 정보를 전송할 수 있다(Beam Measurement Configuration). 단말(3610)은 이 정보를 적어도 한 번 수신함으로써 빔 트레이닝을 정확히 수행할 수 있다. 이 메시지에 포함될 수 있는 정보로는 1) 특정한 하나 이상의 단말에 해당하는지/모든 단말에게 해당되는 것인지에 대한 정보, 2) 빔 트레이닝에 사용할 참조 신호가 상향/하향 링크인지에 대한 정보, 3) Node(3620, 3630)가 사용할 Beam의 수, 4) 동작 주파수, 5) 참조 신호에 사용하는 주파수/시간 자원, 6) Node(3620, 3630)가 동시에 전송하는 참조 신호 수, 7) 참조 신호에 사용하는 Code 종류, 8) 단말 ID, 9) 서빙 Node가 아닌 다른 Node에 대한 Node ID, 하나 이상의 정보가 포함될 수 있다. 실시 예에 따라, 이 메시지를 기반으로 실제 빔 트레이닝이 적용되는 데에는 일정 시간이 소요될 수 있으며, 그 특정 시간 또는 Beam Measurement Configuration이 적용되는 Frame Number, Subframe Number, 실제 시간 중 적어도 하나를 Beam Measurement Configuration에 삽입하여 정확히 그 시간 후에 Beam Measurement Configuration이 새롭게 적용됨을 알게 할 수도 있다.
- [392] 도 38의 Node1(3620), Node2(3630)와 단말(3610) 사이에 전송되는 무선 신호는 빔 트레이닝과 피드백을 하는 주파수 대역이 아닌 다른 주파수 대역에서 송/수신될 수도 있다. 예를 들어 LTE 주파수 대역에서 LTE 메시지로 전송될 수도 있다.
- [393]
- [394] 도 39는 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 빔 피드백 및 노드 피드백 준비과정의 예시이다.
- [395] 도 39를 참고하면, 단말(3610) 또는 Node(3620, 3630)에서 빔 피드백이 필요한 경우, 빔 피드백에 관한 설정을 하는 과정이 예시되어 있다.
- [396] 만약, 단말(3610)이 Node(3620, 3630)의 무선 링크를 사용하여 빔 피드백을 하기 위하여 어떤 무선 자원이 사용 가능한지를 Central Node(3640)이 알아야 할 경우, Central Node(3640)은 3910 단계 및 3915 단계에서 Beam Feedback Resource Request 메시지를 Node(3620, 3630)에게 전송하여, Node(3620, 3630)의 빔 피드백 자원에 대한 정보를 요청할 수 있다. Beam Feedback Resource Request 메시지에는

1) 단말의 식별 정보(ID), 2) Beam Feedback Resource Report에 포함될 내용 중 적어도 하나가 포함될 수도 있다. 실시 예에 따라 Beam Feedback Resource Request 메시지의 전송은 생략될 수도 있다.

[397] 그리고, Node(3620, 3630)가 특정 단말(3610)에 대한 빔 피드백 자원 정보를 Central Node(3640)에게 알려야 할 경우, Node(3620, 3630)는 3920 단계 및 3925 단계에서 Beam Feedback Resource Report 메시지를 Central Node(3640)에게 전송할 수 있다. 이 Beam Feedback Resource Report 메시지에는 빔 피드백을 하는 1) 단말의 식별 정보(ID), 2) 빔 피드백을 위한 자원 정보(예를 들면, PUCCH 자원 정보), 3) 빔 피드백 시 사용할 Random Access Preamble ID, 4) 빔 피드백 시 사용할 Node 또는 단말의 Beam ID, 중 적어도 하나가 포함될 수 있다. 어떤 실시 예에서는 Beam Feedback Resource Report 메시지가 특정 단말에 대한 자원 정보가 아닌 해당 Node(3620, 3630)에서 사용 가능한 Beam Feedback Resource 정보가 포함될 수도 있다. 이 때에는 1) 사용 가능한 빔 피드백 자원 정보, 2) 빔 피드백으로 사용 가능한 자원 정보(예를 들면, PUCCH 자원 정보, 주파수, 시간, PUCCH Index 등), 3) 빔 피드백 시 사용할 Random Access Preamble ID, 4) 현재 사용되고 있는 빔 피드백 자원 정보, 5) 현재 사용되고 있는 PUCCH 자원 정보, 6) 현재 사용하고 있는 Random Access Preamble ID 등 중 적어도 하나의 정보가 상기 Beam Feedback Resource Report 메시지에 포함될 수 있다.

[398] 단말(3610)로부터 Beam Feedback을 수신하거나 다른 Node(3620, 3630)로부터 단말(3610)의 Beam Feedback을 수신한 Node(3620, 3630)는, 필요에 따라 Central Node(3640)에게 수신한 Beam Feedback의 정보의 전체 또는 일부를 전송해야 할 수도 있다. 본 발명에서는 이것을 Node Feedback이라고 명명할 수 있다.

[399] 3930 단계 및 3935 단계에서 Central Node(3640)는 Node(3620, 3630)에게 Node Feedback Configuration 메시지를 전송할 수 있다. 상기 Node Feedback Configuration 메시지는 Node(3620, 3630)가 Central Node(3640)에게 단말(3610)의 빔 피드백 결과의 전체 또는 일부를 전달하기 위한 조건에 대한 정보가 포함된 메시지이다. 상기 Node Feedback Configuration 메시지에는 1) 해당하는 특정 단말 ID 또는 임의의 단말에 적용할지 여부에 대한 정보, 2) Node(3620, 3630)가 Central Node(3640)에게 피드백을 보내야 하는 조건(예를 들면, 항상 보낼지, 특정 조건을 만족할 때만 보낼지 등), 3) Node(3620, 3630)가 Central Node(3640)에게 피드백을 보낼 때 포함되어야 하는 값(예를 들면, 단말(3610)의 Best Beam ID, 단말(3610)의 임계 값 이상 빔의 수 및 상기 임계 값, Best Beam으로 수신한 신호 세기(예를 들면, RSRP, RSSI, RSRQ 등), 신호 품질(예를 들면, CQI, PMI, RI 등), n번째(n은 자연수) 신호 세기가 높은 Beam으로 수신한 신호 세기, 모든 빔의 신호 세기, 측정이 가능한 빔의 신호 세기 등), 4) Beam 피드백 데이터를 L1, L3 Filtering 등으로 가공하여 보내야 하는지 또는 Node(3620, 3630)가 가지고 있는 Raw Data의 일부를 보내야 하는지에 대한 정보, 5) 특정 시간 동안 조건이 만족되어야 하는지에 대한 정보 및 상기 특정 시간에 대한 정보, 중 적어도 하나의 정보가

포함될 수 있다. 이 정보를 바탕으로 Node(3620, 3630)는 Central Node(3640)에게 단말(3610)의 Beam 피드백 상황을 알릴 수 있다. 또한 Node(3620, 3630)가 단말(3610)에게 Beam Feedback Configuration 메시지를 보내게 된다면, Beam Feedback Configuration 메시지에 포함되는 메시지의 일부 정보가 Node Feedback Configuration 메시지에 포함될 수도 있다.

- [400] 구체적으로 Node(3620, 3630)가 Central Node(3640)에게 Node Feedback를 보내야 하는 조건은 다음과 같은 예로 중 적어도 하나가 포함될 수도 있다. 1) 해당 Node의 Beam 중 가장 우수한 품질(예를 들면, 가장 Beam RSRP가 높은 Beam, MIMO(multi-input multi-output) Rank가 가장 높은 Beam, 예측되는 전송률이 가장 높은 Beam, 사용 가능한 MCS(modulation and coding scheme) Index가 가장 우수한 Beam 등)을 가진 Beam보다 일정 오프셋(Offset)(또는 임계 값) 이상 우수한 타 Node의 Beam이 있을 경우, 2) 일정 시간 동안 특정 단말(3610)로부터 Beam Feedback이 수신되지 않을 경우, 3) 일정 시간 동안 특정 단말(3610)로부터 Beam Feedback이 수신되는 경우, 4) 해당 Node의 Beam 중 가장 우수한 품질(예를 들면, 가장 Beam RSRP가 높은 Beam, MIMO Rank가 가장 높은 Beam, 예측되는 전송률이 가장 높은 Beam, 사용 가능한 MCS Index가 가장 우수한 Beam 등)을 가진 Beam이 특정 임계 값 품질보다 낮을 때, 5) Node의 해당 빔에 대하여 임계 값 이상의 피드백 값을 가지는 단말(3610)이 일정 개수 이상일 경우, 6) 특정 단말(3610)이 임계 값(예를 들면, Beam RSRP -85dBm 등) 이상의 피드백 값을 가지는 빔의 수가 또 다른 임계값(예를 들면, Beam의 개수가 3개 등) 이상일 때 등이 될 수도 있다. 위 실시 예의 임계 값들은 Node Feedback Configuration 메시지에 포함될 수 있다.
- [401] 실시 예에 따라 위의 1)-6)의 조건 중 하나 이상이 정해진 시간 이상 지속될 경우에 Node(3620, 3630)가 Central Node(3640)에게 Node Feedback를 보낼 수도 있다. 이 때 해당 정해진 시간은 Node Feedback Configuration 메시지에 포함될 수 있다.
- [402] 3950 단계, 3953 단계, 3955 단계 중 적어도 하나의 단계에서, Node(3620, 3630) 및 Central Node(3640) 중 적어도 하나는 단말(3610)에게 단말(3610)이 빔 피드백을 하는 방법에 대한 설정 정보를 포함하는 메시지인 Beam Feedback Configuration 메시지를 전송할 수 있다.
- [403] 실시 예에 따라, Central Node(3640)가 Beam Feedback Configuration 메시지를 생성하여 3940 단계 및/또는 3945 단계에서 Node1(3620) 및/또는 Node2(3630)에게 전송할 수 있다. 그리고, 상기 Node1(3620) 및/또는 Node2(3630)는 Central Node(3640)로부터 수신한 Beam Feedback Configuration 메시지를 3953 단계 및/또는 3955 단계에서 단말(3610)에게 전송할 수도 있다. 상기 Node(3620, 3630)가 단말(3610)에게 전송하는 Beam Feedback Configuration 메시지에는 단말(3610)이 하향 링크 참조 신호를 사용한 빔 측정 후, 빔 피드백을 하는 상향 링크 자원을 예약받을 수 있도록 하는 정보가 포함될 수 있다.

[404] Beam Feedback Configuration 메시지에 포함될 수 있는 정보는 1) 해당 Node(3620, 3630)의 상향 링크 빔 피드백 자원(예를 들면, 시간/주파수 정보, PUCCH 자원에 대한 정보 등)에 대한 정보, 2) Random Access가 필요할 경우 사용할 Random Access Preamble ID, 3) 빔 피드백 시 사용할 Code 정보, 4) Node(3620, 3630)와 단말(3610)의 상향 링크 동기화 정보(예를 들면, Timing Alignment 등), 5) 단말(3610)이 사용할 단말 ID 정보(예를 들면, C-RNTI, S-TMSI 등), 6) 단말(3610)이 특정 방법의 빔 피드백 방법이 실패할 때 재시도를 해야 할 횟수(예를 들면, PUCCH 자원을 사용하여 빔 피드백을 시도했으나 실패할 경우 동일 Node 또는 타 Node에 Random Access를 수행해야 할 수 있는데 몇 번 재시도 할 시에 이런 과정을 적용할지 등), 7) 빔 피드백 시 측정 양으로 사용하는 것(예를 들면, RSRP, RSRQ, RSSI 등), 8) 측정할 때 빔 별 Filtering(예를 들면, L1, L3 필터링 등)을 적용할 지 여부에 대한 정보, 9) 빔 피드백이 발생하는 조건(예를 들면, 동일 기지국 내 사용하고 있지 않은 다른 빔이 사용 중인 빔보다 일정크기 이상 우수함으로 판단될 때 등), 10) 빔 피드백에 포함시켜야 하는 정보(예를 들면, RSRP, RSRQ, RSSI, CQI, PMI, RI 등), 중 적어도 하나 이상의 정보가 포함될 수 있다. 이러한 정보는 특정 Node에 대한 정보일 수도 있고 여러 Node에 동일하게 적용되는 정보일 수도 있다. 만약 특정 Node에 대한 정보일 경우 각 Node 별로 다른 내용이 하나의 Beam Feedback Configuration 메시지에 포함될 수 있다. 예를 들어 Node 1(3620)이 Beam Feedback Configuration 메시지를 보내지만, 이 메시지에는 단말(3610)이 Node 1(3620)에게 빔 피드백을 하는 정보와 단말(3610)이 Node 2(3630)에게 빔 피드백을 하는 정보가 별도로 포함될 수 있다. 실시 예에 따라 Beam Feedback Configuration 메시지는 Central Node(3640)에서 생성될 수도 있고, Node(3620, 3630)에게 전달된 후 Node(3620, 3630)가 변형하여 단말(3610)에게 전송하나 아니면 변형 없이 전송할 수도 있다. 또는 Beam Feedback Configuration 메시지는 별도의 메시지가 아닌 다른 어떤 메시지에도 포함되어 전송될 수도 있다.

[405] 실시 예에 따라 단말(3610)이 인지하는 빔의 Index를 Node들(3620, 3630)이 공유할 수도 있다. 예를 들어 Node 1(3620)은 Beam Index 1-10, Node 2(3630)는 Beam Index 11-20과 같은 식으로 공유될 수도 있다. 이 때 단말(3610)은 Beam Index 1-20으로 동작하는 하나의 Node로 인식할 수도 있다. 하지만 Node 1(3620)과 Node 2(3630)는 물리적으로 다른 위치에 존재할 수 있기 때문에, Node 1(3620)의 빔에서 Node 2(3630)의 빔으로 옮겨가는 데에는 시간이 필요하다. 그러한 이유로 인해 단말(3610)에서 Beam Index를 구분해서 알아야 할 수도 있다. 이때, Node의 구분이 없이 Beam Index를 그룹화하여 운영할 수도 있다. 예를 들어 Beam Index Group 1은 1-10, Beam Index Group 2는 11-20 같은 식이다. 이것은 Node 내에서도 Beam Index Group으로 운영할 수도 있는데 이것은 공간 재사용이나 빔 별 트래픽 분산 등 다양한 방법을 목적으로 그룹화할 수 있다. 이렇게 그룹화 한 후 Beam Feedback에서도 그룹 별로 Beam Feedback 조건을

설정하거나 그룹별로 Beam Feedback을 받을 수도 있을 것이다.

[406]

[407] 도 40은 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 하향링크 빔 트레이닝 신호 송수신 예시이다.

[408] 도 40을 참고하면, 하향링크 빔 트레이닝 신호가 전송되는 것이 예시되어 있다. 도 36의 3660 단계인 "Beam Training 준비과정", 즉 도 38의 과정 후 단말(3610)은 도 40에 예시된 빔 트레이닝을 수행할 수 있다. 예를 들면, 4010 단계 및 4020 단계에서 단말(3610)은 Node1(3620) 및 Node2(3630)으로부터 하향링크 빔 트레이닝 신호(Beam Training Signal)를 수신하여 빔 트레이닝을 수행할 수 있다.

[409]

[410] 도 41은 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 상향링크 빔 트레이닝 신호 송수신 예시이다.

[411] 도 41을 참고하면, 상향링크 빔 트레이닝 신호가 전송되는 것이 예시되어 있다. 도 36의 3660 단계인 "Beam Training 준비과정", 즉 도 38의 과정 후 단말(3610)은 도 41에 예시된 것과 같이 4110 단계 및 4120 단계에서 Beam Training Signal을 Node1(3620) 및 Node2(3630)에게 전송할 수 있다. 그리고, Node들(3620, 3630)은 빔 트레이닝을 수행할 수 있다.

[412]

[413] 도 42는 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 데이터 송/수신을 위한 준비과정의 예시이다.

[414] 도 42를 참고하면, Node(3620)와 단말(3610) 사이에 데이터 송/수신을 수행하는 과정이 예시되어 있다. 이 과정은 통상적으로 빔포밍 관련 설정이 끝난 후에 일어나야 하나, 실시 예에 따라 도 38 내지 도 41에 예시된 빔포밍 과정에 영향을 받지 않는 실시 예의 경우 빔포밍 과정과 독립적으로 일어날 수도 있다.

[415]

데이터 송/수신을 위해서는 4210 단계에서 Central Node(3640)에서 하향 링크 모니터링 설정(Downlink(DL) Monitoring Configuration) 정보가 포함된 메시지(예를 들면, DL monitoring configuration 메시지)가 단말(3610)에게 전송되어야 한다. 하향 링크 모니터링 설정 정보에는 1) 모니터링을 해야 하는 위치(예를 들면, 주파수, 대역폭, 자원 위치 등), 2) 모니터링 주기, 3) UE Specific 정보(예를 들면, Downlink 제어 정보를 디코딩하기 위한 C-RNTI 등, C-RNTI같은 경우 Node(3620, 3630) 간에 다른 C-RNTI일 수도 있으며 Central Node(3640)가 할당하거나 Node들(3620, 3630) 간 협력을 통해 만들어진 Common C-RNTI가 될 수 있다.)를 포함할 수 있다. 이 메시지에 포함된 하향 링크 모니터링 설정 정보를 단말(3610)이 수신하면, 상/하향링크 통신을 위한 자원 할당의 모니터링을 할 수 있다.

[416]

실시 예에 따라, DL monitoring configuration 정보는 Central Node(3640)에서 생성된 후 4213 단계 및 4215 단계에서 적어도 하나의 Node(3620, 3630)에게 전송될 수 있다. 실시 예에 따라, Node(3620, 3630)가 DL monitoring configuration

정보를 생성하고, 생성된 DL monitoring configuration 정보를 단말(3610) 및 Central Node(3640)에게 전송하여 공유될 수도 있다.

- [417] 이와 더불어 Central Node(3640)는 4220 단계, 4223 단계 및 4225 단계 중 적어도 하나의 단계에서 Node 1(3620), Node2(3630) 및 단말(3610) 중 적어도 하나에게 User Context 정보(또는 UE context 정보)를 전송하고, 이를 수신한 엔터티는 수신한 정보를 저장할 수 있다.
- [418] User Context 정보(UE Context 정보)는 1) Security 정보(예를 들면, AS Security Key 등), 2) 단말 Capability(예를 들면, Beam 정보, Tx/Rx 정보 등), 3) QoS 정보, 4) UE History Info(예를 들면, Tracking Area 정보 등), 5) User Information, 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 뿐만 아니라 상기 User context 정보가 포함되는 메시지에 단말(3610)의 Bearer 정보 등 데이터 플로우에 관한 정보가 포함될 수도 있다. 예를 들면, 6) Radio Bearer 정보(예를 들면, Node1(3620) 또는 Node2(3630)로 전송되고 있는 DRB ID / SRB ID 등), 7) Layer 정보(예를 들면, PDCP/RLC/RRC/MAC/PHY 등의 설정(Configuration) 정보 등), 8) 단말(3610)과 통신하고 있는 Node에서 사용하던 Bearer 관련 정보, 9) 해당 단말(3610)에 대한 정보를 공유하고 있는 Node ID, 10) 해당 정보가 언제까지 유효한지에 해당하는 시간 길이에 대한 정보, 11) 타 Node에 공유된 1)~10)에 해당하는 정보 중 적어도 하나가 포함될 수도 있다.
- [419] 실시 예에 따라, 상기 UE context 정보는 Central Node(3640)에서 생성된 후, 4223 단계 및 4225 단계 중 적어도 하나의 단계에서 적어도 하나의 Node(3620, 3630)에게 전송될 수도 있다. 실시 예 따라, Node(3620, 3630)가 UE context 정보를 생성하고, 생성된 User context 정보를 단말(3610) 및 Central Node(3640)에게 전송하여 공유될 수도 있다. UE Context가 전달되면, 만약 한 Node에서 다른 Node로 빔 피드백, 데이터 전송, 전송 재개 요청, 링크 복구 요청 등을 수행할 때 해당 Node가 UE Context에 대한 추가적인 요청 없이 해당 역할을 수행할 수 있다. 만약 사전에 UE Context의 일부 또는 전부를 받아와야 할 필요가 없다면, 단말(3610) 또는 Node(3620, 3630)가 필요할 때 Central Node(3640)에게 이 정보를 요청하여 받아들일 수도 있다.
- [420] 이후, 단말(3610)은 예를 들면 Node1(3620)과 데이터를 송수신할 수 있다.
- [421]
- [422] 도 43은 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 빔 피드백 및 노드 피드백 예시이다.
- [423] 도 43을 참고하면, 단말(3610)이 빔 피드백을 하는 과정과 Node(3620, 3630)가 Central Node(3640)에 단말의 빔 트레이닝 결과를 피드백하는 Node Feedback 과정이 예시되어 있다.
- [424] 만약 Node(3620, 3630)에서 단말(3610)에게 하향링크 Beam Training Signal이 전송되고, Beam Feedback 조건이 만족될 경우, 4310 단계에서 단말(3610)은 Beam Feedback을 결정하게 된다. 이때, 단말(3610)은 4320 단계 및/또는 4325 단계에서

Beam Feedback을 여러 Node(3620, 3630)들 중 적어도 한 Node에게 전송할 수 있다. 만약 단말(3610)이 Node1(3620)과 데이터 송/수신을 하고 있다고 가정했을 때, 실시 예에 따라 단말(3610)은 Node1(3620)에게 Beam Feedback을 전송할 수 있다. 그러나, 필요에 따라 단말(3610)은 Node2(3630)에게 Beam Feedback을 전송할 수도 있다. 실시 예에 따라서, 4330 단계 및/또는 4335 단계에서 필요에 따라 Beam Feedback을 받은 Node(3620, 3630)가 다른 Node에게 수신한 Beam Feedback을 전송(전달)할 수도 있다.

- [425] Beam Feedback을 기반으로, Beam Feedback을 수신한 Node(3620, 3630)에서는 Beam Feedback의 수신이 성공적으로 되었다는 Beam Feedback Confirm 메시지를 4340 단계 및/또는 4335 단계에서 단말(3610)에게 전송할 수 있다. 이때, Beam Feedback으로부터 Beam Feedback Confirm까지 걸리는 시간이 사전에 설정될 수도 있다. 또는 실시 예에 따라, Beam Feedback을 보낸 시간으로부터 Beam Feedback Confirm을 받는데 걸리는 시간이 유동적일 수도 있으므로 Beam Feedback Confirm을 기다리는데 필요한 시간이 사전에 설정될 수도 있다. 상기 미리 설정된 시간 이내에 Beam Feedback Confirm 메시지를 수신하지 못한 경우, 단말(3610)은 빔 피드백이 실패한 것으로 판단할 수 있다. 실시 예에 따라, 단말(3610)이 미리 설정된 시간 이내에 Beam Feedback Confirm을 받지 못했을 경우, 단말(3610)은 Beam Feedback을 Node(3620, 3630)에게 재전송할 수도 있다. 실시 예에 따라, Beam Feedback이 특정 회수 이상 연속적 또는 비연속적으로 실패했을 경우 단말(3610)은 초기 접속 절차에 들어가거나 링크 복구 절차에 들어갈 수도 있다. 이때 Beam Feedback이 실패하는 특정 회수가 사전에 설정될 수도 있다. 또는 특정 회수 이상 Beam Feedback이 실패했을 때, 단말(3610)은 Beam 피드백 방법을 변경할 수도 있다. 예를 들어, Beam Feedback을 PUCCH 채널을 사용하여 보내다가 사전에 설정된 특정 회수 이상 연속적으로 Beam Feedback이 실패했음을 인지하면, 단말(3610)은 Random Access를 통하여 Beam Report를 하거나 LTE 망에서 Beam Feedback을 하는 방법이 있을 수 있다.

- [426] Beam Feedback 메시지에는 1) 단말 ID, 2) 빔 피드백 전송을 결정하게 된 조건, 3) 단말(3610)의 Best Beam ID, 단말(3610)의 임계 값 이상 빔의 수 및 상기 임계 값, Best Beam으로 수신한 신호 세기(예를 들면, RSRP, RSSI, RSRQ 등), 신호 품질(예를 들면, CQI, PMI, RI 등), n번째(n은 자연수) 신호 세기가 높은 Beam으로 수신한 신호 세기, 모든 빔의 신호 세기, 측정이 가능한 빔의 신호 세기, 4) Beam 피드백 데이터가 L1, L3 Filtering 등으로 가공된 값인지 Raw Data인지에 대한 정보, 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.

- [427] 이러한 Beam Feedback의 방법은 도 39의 Beam Feedback Configuration 정보에서 설정된 내용이 있다면 단말(3610)은 그에 따를 것이다.

- [428] 만약 Beam Training 방법을 도 41의 상향링크 Beam Training Signal에 기반한다면, Beam Feedback Configuration이 Node(3620, 3630)가 빔 측정을 한 결과로 변경될 수도 있다. 이 때 Node(3620, 3630)에서 빔 측정을 하는 방법은 도

39에서 예시된 Central Node(3640)에서 Node(3620, 3630)로 보낸 Beam Feedback Configuration 메시지에 포함된 내용일 수도 있다.

- [429] 단말(3610)로부터 Beam Feedback을 받거나, 다른 Node(3620, 3630)로부터 단말(3610)의 Beam Feedback을 받은 Node(3620, 3630)는 필요에 따라 Central Node(3640)에게 Beam Feedback의 정보의 전체 또는 일부를 보내야 할 수도 있다. 본 발명에서는 이것을 Node Feedback이라고 명명할 수 있다. 이를 위해, Node(3620, 3630) 중 적어도 하나는 4350 단계 및/또는 4355 단계에서 Node Feedback을 할지 여부를 결정할 수 있다. 이때, Node(3620, 3630)는 Node Feedback의 조건을 도 39의 Node Feedback Configuration 정보에 따라 적용하거나, Node Feedback Configuration 정보가 없을 경우 또는 예외 상황에서는 Node(3620, 3630)가 자체적으로 Node Feedback을 결정할 수 있다. 어떤 실시 예에서는 Node(3620, 3630)는 Beam Feedback을 받을 경우 항상 그 Beam Feedback의 전체 또는 일부 정보를 Central Node(3640)에게 보내야 할 수도 있다. Node Feedback의 결정과 Node Feedback은 빔 트레이닝을 상향 링크에 기반할지 하향 링크에 기반할지에 관계없이 Beam Feedback 또는 빔 측정 결과가 있을 경우 수행할 수 있다.
- [430] 4360 단계 및/또는 4365 단계에서 Node(3620, 3630)가 Central Node(3640)에게 전송할 수 있다. 상기 Node Feedback 메시지에는 1) 단말 ID, 2) Node(3620, 3630)가 Node Feedback을 결정하게 된 조건 또는 단말(3610)이 Beam Feedback을 결정하게 된 조건, 3) 단말(3610)의 Best Beam ID, 단말(3610)의 임계 값 이상 빔의 수 및 상기 임계 값, Best Beam으로 수신한 신호 세기(예를 들면, RSRP, RSSI, RSRQ 등), 신호 품질(예를 들면, CQI, PMI, RI 등), n번째(n은 자연수) 신호 세기가 높은 Beam으로 수신한 신호 세기, 모든 빔의 신호 세기, 측정이 가능한 빔의 신호 세기, 4) Node Feedback의 데이터가 L1, L3 Filtering 등으로 가공된 값인지 Raw Data인지여부에 대한 정보, 5) Beam Feedback 또는 Node Feedback이 발생한 시점, 중 적어도 하나의 정보가 포함될 수 있다.
- [431] 만약 단말(3610)이 전송한 Beam Feedback이 Node(3620, 3630)에서 Central Node(3640)에게 Node Feedback으로 전송되고, Central Node(3640)가 Beam Feedback에 대한 Confirm을 보내야 하는 상황일 경우, Beam Feedback Confirm은 Central Node(3640)가 단말(3610)에게 전송해야 할 수도 있다. 이 경우에는 Beam Feedback의 전송으로부터 Beam Feedback Confirm까지 단말(3610)이 Beam Feedback Confirm을 기다려야 하는 시간이 설정될 수 있다. 이 시간은 Node 내에서 Beam Feedback Confirm을 보내는데 걸리는 시간과는 다른(예를 들면, 통상적으로 조금 더 긴) 시간이 설정될 수 있다.
- [432]
- [433] 도 44는 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 데이터 송/수신 경로 전환 과정의 예시이다.
- [434] 도 44를 참고하면, Central Node(3640)에서 데이터 전송 및 빔 트레이닝을

수행하는 Node를 변경하는 Node Change 절차와 그에 수반되는 절차들이 예시되어 있다.

- [435] 도 44의 시작 시점에서, 단말(3610)은 Node1(3620)과 데이터 송/수신을 수행하고 있는 것을 가정한다(4410 단계). 그리고, 도 44에서는 Node2(3630)가 단말(3610)과 데이터 송/수신을 수행하는 것으로 변경되는 것을 가정하도록 한다. 하지만, 단말(3610)이 반드시 하나의 Node와 데이터의 송/수신을 수행할 필요는 없고 여러 Node들과 단말(3610)이 동시에 데이터 송/수신을 수행하는 경우에도 절차는 동일할 수 있다.
- [436] 4415 단계에서 Central Node(3640)는 Beam Feedback 정보 또는 Node Feedback 정보 등에 의해 Data 경로를 새롭게 결정할 수 있다. Central Node(3640)가 Data 경로를 변경하는 것을 결정할 경우, 4420 단계 및 4425 단계에서 Central Node(3640)는 기존에 데이터 송/수신을 수행하던 Node1(3620)과 새롭게 데이터 송/수신을 수행해야 할 Node2(3630)에게 노드 변경 식별 정보(Node Change Indication)가 포함된 메시지를 전송할 수 있다. 이 메시지에는 1) 단말 ID, 2) 변경될 Node ID, 3) TX 또는 RX의 Status Report 요청 정, 4) 데이터 포워딩(Data Forwarding) 요청 정보, 중 적어도 하나 이상의 정보가 포함될 수 있다. 만약에 단말(3610)이 Node2(3630)에서 사용해야 할 빔에 대한 확정이 필요한 경우, Beam Feedback Confirm 메시지를 Central Node(3640)가 단말(3610)에게 전송할 수 있다. Beam Feedback Confirm 메시지는 단말(3610)이 접근 가능한 Node 중 하나를 통해서 전달될 수 있다.
- [437] Node의 변경으로 데이터 재전송 및 잔여 데이터 처리가 필요할 수 있기 때문에, 4440 단계에서 Node1(3620)은 하향 링크로 송신하던 TX buffer 및 하향 링크 데이터의 전송 상태(DL-TX status)를 Central Node(3640)에게 전송할 수 있다. LTE의 경우 RLC 소계층의 변수 값 또는 ACK을 받은 SN나 NACK을 받은 SN의 값이 될 수 있다. 또한, 4443 단계에서 Node1(3620)은 상향 링크로 수신하던 데이터의 수신 상태(UL-RX status)를 Central Node(3640)에게 전송할 수 있다. LTE의 경우 RLC Status PDU가 UL-RX Status Report가 될 수 있을 것이다. 그리고, Node1(3620)가 단말(3610)로부터 수신한 상향 링크 데이터의 경우, Node1(3620)가 성공적으로 수신한 데이터 상향 링크 패킷을 4445 단계에서 Central Node(3640)에게 전송할 수 있을 것이다(UL Data Forwarding). 그리고, 데이터 송/수신에 참여할 Node가 변경되었을 때 사용할 DL Monitoring Configuration 정보와 UE Context 정보는 도 42의 예시에서와 유사하게, 4450 단계, 4453 단계, 4455 단계, 4460 단계, 4463 단계, 4465 단계에서 Central Node(3640)가 단말(3610)과 Node들(3620, 3630)에게 전송할 수 있다. 그리고, 단말(3610)과 Node들(3620, 3630)은 수신한 DL Monitoring Configuration 정보와 UE Context 정보에 따라 설정을 할 수 있을 것이다.
- [438] 만약 Central Node(3640)나 Node(3620)가 하향 링크에서의 단말(3610)의 데이터 송/수신 상태 보고를 필요로 하는 경우, Central Node(3640)는 단말(3610)에게

4470 단계에서 상태 보고를 요청할 수 있다(예를 들면, 하향 링크 수신 상태 보고 요청(DL-RX Status Report Request) 메시지). 단말(3610)이 상기 DL-RX Status Report Request 메시지를 수신하거나 사전에 약속되어 있을 경우, 4475 단계에서 단말(3610)은 DL-RX Status Report를 Central Node(3640)에게 전송하여 현재까지 수신한 하향 링크 데이터와 미수신한 하향 링크 데이터에 대한 정보를 알려줄 수 있다. 필요할 경우, 4485 단계에서 Node1(3620)은 현재까지 ACK을 받지 못한 하향 링크 데이터를 Node2(3630)에게 포워딩 해 줄 수도 있다. 실시 예에 따라, 상기 하향 링크 데이터 포워딩(DL Data Forwarding)은 4480 단계 및 4483 단계에서 Central Node(3640)를 거쳐서 Node2(3630)에게 전송될 수도 있다. 만약 Node1(3620)과 Node2(3630) 간 Interface가 있을 경우 직접 송신할 수도 있다. 이후 4490 단계에서 Node2(3630)는 단말(3610)과 데이터 송/수신을 정상적으로 수행할 수 있다.

[439]

[440] 도 45 내지 도 48은 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템에서 빔 피드백과 관련한 타이머 동작 과정 예시이다.

[441] 도 45 내지 도 48을 참고하면, 빔 피드백과 Node Feedback, 그리고 Beam Feedback Confirm이 동작하는 개별 실시 예를 나타낸 것으로, 도 43의 설명들이 실시 예에 따라 나타난 수 있는 변형들을 나타낸 것이다. 도 45 내지 도 48의 실시 예들에서는 단말(3610)이 Beam Feedback을 보내는 Node와 Beam Feedback Confirm 메시지를 받는 과정이 각각 다르다. 여기에서 단말(3610)이 Beam Feedback을 전송한 후, Beam Feedback Confirm 메시지를 받기까지 단말(3610)이 기다리는 시간을 Timer for Confirm으로 표시할 수 있다. 그리고, 이 Timer가 만료될 때까지 단말(3610)이 Beam Feedback Confirm 메시지를 수신하지 못하면 단말(3610)은 Beam Feedback을 다시 시도할 수 있다. 또는, Beam Feedback이 특정 회수 이상 연속적 또는 비연속적으로 실패했을 경우, 그 횟수가 미리 설정한 회수 이상(초과)인 경우, Beam Feedback 방법을 다르게 하거나 링크 복구(예를 들면, RLF) 절차에 들어가거나 초기 접속 절차에 들어갈 수도 있다.

[442] 각 실시 예에 대해서 구체적으로 살펴보도록 한다.

[443] 도 45를 참고하면, 단말(3610)은 4510 단계에서 빔 피드백을 결정하고, 4520 단계에서 단말(3610)이 현재 연결된 노드인 Node1(3620)에게 빔 피드백을 전송할 수 있다. 예를 들면, 상기 빔 피드백은 Node2(3630)의 빔 A가 최적의 빔이라는 정보가 포함될 수 있다. 그리고, 단말(3610)은 상기 빔 피드백을 전송한 후, 타이머(4525)를 구동할 수 있다. 이때, 타이머(4525)를 Timer for Confirm이라고 할 수 있다.

[444] 이 경우, 4530 단계에서 Node1(3620)은 Central Node(3640)에게 Node Feedback을 전송할 수 있다. 상기 Node Feedback은, Node2(3620)의 빔이 더 좋은 빔이라고 단말(3610)이 판단하여, 단말(3610)이 Node2(3620)와 통신을 할 것을 요청한다는 정보가 포함될 수 있다.

- [445] 4540 단계에서 Central Node(3640)는 Node1(3620)에게 노드 변경 지시(Node change indication) 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 상기 메시지에는 단말(3610)이 Node2(3640)와 통신을 하는 것을 승인하는 정보가 포함될 수 있다. 그리고, 4545 단계에서 Central Node(3640)는 단말(3610)이 통신하기를 원하는 Node2(3630)에게도 노드 변경 지시 메시지를 전송할 수 있다.
- [446] Node1(3620)은 4550 단계에서 단말(3610)에게 Beam Feedback Confirm 메시지를 전송할 수 있다. 그리고, 상기 Beam Feedback Confirm 메시지는 단말(3610)이 Node2(3640)와 통신을 하는 것이 승인되었음을 지시하는 정보가 포함될 수 있다. 이때, 상기 Beam Feedback Confirm 메시지가 타이머(4525)의 만료 전에 단말(3610)에 수신된 경우, 단말(3610)은 빔 피드백이 성공한 것으로 판단할 수 있다. 반면, 상기 Beam Feedback Confirm 메시지가 타이머(4525)의 만료되기 전까지 단말(3610)에 수신되지 않은 경우, 단말(3610)은 빔 피드백이 실패한 것으로 판단하고, 그에 따른 동작을 수행할 수 있다.
- [447] 도 46을 참고하면, 단말(3610)은 4610 단계에서 빔 피드백을 결정하고, 4620 단계에서 단말(3610)이 현재 연결된 노드인 Node1(3620)에게 빔 피드백을 전송할 수 있다. 예를 들면, 상기 빔 피드백은 Node2(3630)의 빔 A가 최적의 빔이라는 정보가 포함될 수 있다. 그리고, 단말(3610)은 상기 빔 피드백을 전송한 후, 타이머(4625)를 구동할 수 있다. 이때, 타이머(4625)를 Timer for Confirm이라고 할 수 있다.
- [448] 이 경우, 4630 단계에서 Node1(3620)은 Central Node(3640)에게 Node Feedback을 전송할 수 있다. 상기 Node Feedback은, Node2(3620)의 빔이 더 좋은 빔이라고 단말(3610)이 판단하여, 단말(3610)이 Node2(3620)와 통신을 할 것을 요청한다는 정보가 포함될 수 있다.
- [449] 4640 단계에서 Central Node(3640)는 Node1(3620)에게 노드 변경 지시(Node change indication) 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 상기 메시지에는 단말(3610)이 Node2(3640)와 통신을 하는 것을 승인하는 정보가 포함될 수 있다. 그리고, 4645 단계에서 Central Node(3640)는 단말(3610)이 통신하기를 원하는 Node2(3630)에게도 노드 변경 지시 메시지를 전송할 수 있다.
- [450] Node2(3630)은 4650 단계에서 단말(3610)에게 Beam Feedback Confirm 메시지를 전송할 수 있다. 그리고, 상기 Beam Feedback Confirm 메시지는 단말(3610)이 Node2(3640)와 통신을 하는 것이 승인되었음을 지시하는 정보가 포함될 수 있다. 이때, 상기 Beam Feedback Confirm 메시지가 타이머(4625)의 만료 전에 단말(3610)에 수신된 경우, 단말(3610)은 빔 피드백이 성공한 것으로 판단할 수 있다. 반면, 상기 Beam Feedback Confirm 메시지가 타이머(4625)의 만료되기 전까지 단말(3610)에 수신되지 않은 경우, 단말(3610)은 빔 피드백이 실패한 것으로 판단하고, 그에 따른 동작을 수행할 수 있다.
- [451] 도 47를 참고하면, 단말(3610)은 4710 단계에서 빔 피드백을 결정할 수 있다. 예를 들면, 단말(3610)은 Node2(3630)의 빔 A가 최적의 빔이라고 판단하고, 그에

대한 정보를 피드백할 것을 결정할 수 있다. 4720 단계에서 단말(3610)은 현재 연결된 Node1(3620)이 아닌, 최적의 빔이 포함된 것으로 판단된 Node2(3630)에게 빔 피드백을 전송할 수 있다. 예를 들면, 상기 빔 피드백은 Node2(3630)의 빔 A가 최적의 빔이라는 정보가 포함될 수 있다. 그리고, 단말(3610)은 상기 빔 피드백을 전송한 후, 타이머(4725)를 구동할 수 있다. 이때, 타이머(4725)를 Timer for Confirm이라고 할 수 있다.

- [452] 이 경우, 4730 단계에서 Node2(3630)은 Central Node(3640)에게 Node Feedback을 전송할 수 있다. 상기 Node Feedback은, Node2(3620)의 빔이 더 좋은 빔이라고 단말(3610)이 판단하여, 단말(3610)이 Node2(3620)와 통신을 할 것을 요청한다는 정보가 포함될 수 있다.
- [453] 4740 단계에서 Central Node(3640)는 Node1(3620)에게 노드 변경 지시(Node change indication) 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 상기 메시지에는 단말(3610)이 Node2(3640)와 통신을 하는 것을 승인하는 정보가 포함될 수 있다. 그리고, 4745 단계에서 Central Node(3640)는 단말(3610)이 통신 하기를 원하는 Node2(3630)에게도 노드 변경 지시 메시지를 전송할 수 있다.
- [454] Node2(3630)은 4750 단계에서 단말(3610)에게 Beam Feedback Confirm 메시지를 전송할 수 있다. 그리고, 상기 Beam Feedback Confirm 메시지는 단말(3610)이 Node2(3640)와 통신을 하는 것이 승인되었음을 지시하는 정보가 포함될 수 있다. 이때, 상기 Beam Feedback Confirm 메시지가 타이머(4725)의 만료 전에 단말(3610)에 수신된 경우, 단말(3610)은 빔 피드백이 성공한 것으로 판단할 수 있다. 반면, 상기 Beam Feedback Confirm 메시지가 타이머(4725)의 만료되기 전까지 단말(3610)에 수신되지 않은 경우, 단말(3610)은 빔 피드백이 실패한 것으로 판단하고, 그에 따른 동작을 수행할 수 있다.
- [455] 도 48을 참고하면, 단말(3610)은 4810 단계에서 빔 피드백을 결정할 수 있다. 예를 들면, 단말(3610)은 Node2(3630)의 빔 A가 최적의 빔이라고 판단하고, 그에 대한 정보를 피드백할 것을 결정할 수 있다. 4820 단계에서 단말(3610)은 단말(3610)이 현재 연결된 노드인 Node1(3620)에게 빔 피드백을 전송할 수 있다. 예를 들면, 상기 빔 피드백은 Node2(3630)의 빔 A가 최적의 빔이라는 정보가 포함될 수 있다. 그리고, 단말(3610)은 상기 빔 피드백을 전송한 후, 제1 타이머(4825)를 구동할 수 있다. 이때, 제1 타이머(4825)를 Timer for Confirm이라고 할 수 있다.
- [456] 그리고, 4830 단계에서 단말(3610)은 Node1(3620)로부터 Beam Feedback Confirm 메시지를 수신할 수 있다. 상기 Beam Feedback Confirm 메시지는 단말(3610)이 Node2(3640)와 통신을 하는 것이 승인되었음을 지시하는 정보가 포함될 수 있다. 상기 4830 단계에서 단말(3610)은 Beam Feedback Confirm 메시지를 실제 옮겨 갈 Node인 Node2(3630)에서 받는 것이 아니라, Node1(3620)으로부터 수신한 것이다. 이 경우 실제 옮겨 갈 Node2(3630)에서 Beam이 준비될 때까지 걸리는 시간이 필요할 수 있다. 따라서, 단말(3610)은

Node1(3620)으로부터 Beam Feedback Confirm 메시지를 수신한 경우, 제2 타이머(4835)를 구동할 수 있다. 이때 사용하는 제2 타이머(4835)를 Timer for Indication이라고 할 수 있다. 상기 제2 타이머(4835)가 만료된 후에 단말(3610)은 Node2(3630)와 빔 관련 동작 과정을 수행할 수 있을 것이다. 실시 예에 따라, Node2(3630)는 4860 단계에서 지시 정보(Indication)가 포함된 메시지를 단말(3610)에게 전송하여 빔 관련 동작의 시작을 알려줄 수도 있고, 이 메시지는 생략될 수도 있다.

- [457] 한편, 4840 단계에서 Node1(3620)은 Central Node(3640)에게 Node Feedback을 전송할 수 있다. 상기 Node Feedback은, Node2(3620)의 빔이 더 좋은 빔이라고 단말(3610)이 판단하여, 단말이 Node2(3620)와 통신을 할 것을 요청한다는 정보가 포함될 수 있다.
- [458] 4850 단계에서 Central Node(3640)는 Node1(3620)에게 노드 변경 지시(Node change indication) 메시지를 전송할 수 있다. 이때, 상기 메시지에는 단말(3610)이 Node2(3640)와 통신을 하는 것을 승인하는 정보가 포함될 수 있다.
- [459] 그리고, 4855 단계에서 Central Node(3640)는 단말(3610)이 통신하기를 원하는 Node2(3630)에게도 노드 변경 지시 메시지를 전송할 수 있다. 상기 Node2(3630)가 노드 변경 지시 메시지를 수신한 이후에, Node2(3630)는 빔 관련 동작 과정을 수행할 수 있는 상태가 될 수 있다.
- [460] 한편, 상기 Beam Feedback Confirm 메시지가 제1 타이머(4825)의 만료 전에 단말(3610)에 수신된 경우, 단말(3610)은 빔 피드백이 성공한 것으로 판단할 수 있다. 반면, 상기 Beam Feedback Confirm 메시지가 제1 타이머(4825)의 만료되기 전까지 단말(3610)에 수신되지 않은 경우, 단말(3610)은 빔 피드백이 실패한 것으로 판단하고, 그에 따른 동작을 수행할 수 있다.
- [461] 상술한 것과 같이, 단말(3610)은 제2 타이머(4835)가 만료된 후에 단말(3610)은 Node2(3630)와 빔 관련 동작 과정을 수행할 수 있다. 또는, 실시 예에 따라 제2 타이머(4835)가 만료되기 전까지, Node2(3630)로부터 지시 정보(Indication)가 포함된 메시지가 수신되지 않은 경우, 단말(3610)은 빔 피드백이 실패한 것으로 판단하고, 그에 따른 동작을 수행할 수 있다.
- [462]
- [463] 도 49은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국의 블록 구성도를 도시한 도면이다.
- [464] 도 49를 참고하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국은 송수신부(4910) 및 기지국의 전반적인 동작을 제어하는 제어부(4920)를 포함할 수 있다. 그리고, 상기 송수신부(4910)는 송신부(4913) 및 수신부(4915)를 포함할 수 있다. 또한, 기지국은 저장부(4930)를 더 포함할 수 있다.
- [465] 상기 기지국의 제어부(4920)는 상술한 실시 예들 중 어느 하나의 동작을 수행하도록 기지국을 제어한다. 예를 들면, 기지국의 제어부(4920)는, 제2 방송 신호의 전송 정보를 포함하는 제1 방송 신호를 단말에게 전송하고, 상기 제2 방송 신호의 전송 정보에 따라, 페이징 신호의 전송 정보를 포함하는 제2 방송

신호를 상기 단말에게 전송하고, 상기 페이징 신호의 전송 정보에 따라, 페이징 신호를 상기 단말에게 전송하도록 제어할 수 있다. 또한, 기지국의 제어부(4920)는, 상기 단말로부터 상기 단말의 식별 정보 또는 페이징 식별 정보 중 적어도 하나가 포함된 메시지를 수신하고, 상기 단말의 식별 정보 또는 상기 페이징 식별 정보 중 적어도 하나에 따라 상기 페이징 신호를 상기 단말에게 전송할지 여부를 결정하고, 상기 단말에게 상기 페이징 신호를 전송할 수 있다. 또한, 기지국의 제어부(4920)는, 상기 단말이 상기 페이징 신호를 수신하기를 원하는 RAT(radio access technology)를 결정하기 위한 정보를, 상기 단말 및 상기 단말의 페이징 신호를 제어하는 엔터티 중 적어도 하나로부터 수신하고, 상기 기지국이 상기 단말이 상기 페이징 신호를 수신하기를 원하는 RAT에 포함되는 경우, 상기 단말에게 상기 페이징 신호를 전송할 수 있다.

[466] 또한, 기지국의 송수신부(4910)는 상술한 실시 예들 중 어느 하나의 동작에 따라 신호를 송수신할 수 있다.

[467] 한편, 상기 제어부(4920) 및 송수신부(4910)는 반드시 별도의 모듈들로 구현되어야 하는 것은 아니고, 단일 칩과 같은 형태로 하나의 구성부로 구현될 수 있음은 물론이다. 그리고, 상기 제어부(4920) 및 송수신부(4910)는 전기적으로 연결될 수 있다.

[468] 그리고, 예를 들면 제어부(4920)는 회로(circuit), 어플리케이션 특정(application-specific) 회로, 또는 적어도 하나의 프로세서(processor)일 수 있다. 또한, 기지국의 동작들은 해당 프로그램 코드를 저장한 메모리 장치(저장부, 4930)를 기지국 내의 임의의 구성부에 구비함으로써 실현될 수 있다. 즉, 제어부(4920)는 메모리 장치 내에 저장된 프로그램 코드를 프로세서 혹은 CPU(central processing unit) 등에 의해 읽어내어 실행함으로써 앞서 설명한 동작들을 실행할 수 있다.

[469] 도 50은 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말의 블록 구성도를 도시한 도면이다.

[470] 도 50을 참고하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말은 송수신부(5010) 및 단말의 전반적인 동작을 제어하는 제어부(5020)를 포함할 수 있다. 그리고, 상기 송수신부(5010)는 송신부(5013) 및 수신부(5015)를 포함할 수 있다.

[471] 상기 단말의 제어부(5020)는 상술한 실시 예들 중 어느 하나의 동작을 수행하도록 단말을 제어한다. 예를 들면, 단말의 제어부(5020)는 제2 방송 신호의 전송 정보를 포함하는 제1 방송 신호를 기지국으로부터 수신하고, 상기 제2 방송 신호의 전송 정보에 따라, 페이징 신호의 전송 정보를 포함하는 제2 방송 신호를 상기 기지국으로부터 수신하고, 상기 페이징 신호의 전송 정보에 따라, 페이징 신호를 상기 기지국으로부터 수신하도록 제어할 수 있다. 또한, 단말의 제어부(5020)는 상기 기지국에게 상기 단말의 식별 정보 또는 페이징 식별 정보 중 적어도 하나가 포함된 메시지를 전송하고, 상기 단말의 식별 정보 또는 상기 페이징 식별 정보 중 적어도 하나에 따라 전송된 상기 페이징 신호를 상기 기지국으로부터 수신할 수 있다. 또한, 단말의 제어부(5020)는 상기 단말이 상기

페이징 신호를 수신하기를 원하는 RAT(radio access technology)를 확인하고, 상기 단말이 상기 페이징 신호를 수신하기를 원하는 RAT에 포함되는 기지국으로부터 상기 페이징 신호를 수신할 수 있다.

[472] 또한, 단말의 송수신부(5010)는 상술한 실시 예들 중 어느 하나의 동작에 따라 신호를 송수신할 수 있다.

[473] 한편, 상기 제어부(5020) 및 송수신부(5010)는 반드시 별도의 모듈들로 구현되어야 하는 것은 아니고, 단일 칩과 같은 형태로 하나의 구성부로 구현될 수 있음은 물론이다. 그리고, 상기 제어부(5020) 및 송수신부(5010)는 전기적으로 연결될 수 있다.

[474] 그리고, 예를 들면 제어부(5020)는 회로(circuit), 어플리케이션 특정(application-specific) 회로, 또는 적어도 하나의 프로세서(processor)일 수 있다. 또한, 단말의 동작들은 해당 프로그램 코드를 저장한 메모리 장치(저장부, 5030)를 단말 내의 임의의 구성부에 구비함으로써 실현될 수 있다. 즉, 제어부(5020)는 메모리 장치 내에 저장된 프로그램 코드를 프로세서 혹은 CPU(central processing unit) 등에 의해 읽어내어 실행함으로써 앞서 설명한 동작들을 실행할 수 있다.

[475]

[476] 본 명세서와 도면에 개시된 실시 예는 기술 내용을 쉽게 설명하고, 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

[477] 한편, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

[478] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시 예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 즉 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명의 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다. 또한 상기 각각의 실시 예는 필요에 따라 서로 조합되어 운용할 수 있다. 예컨대, 본 발명의 실시 예들의 일부분들이 서로 조합되어 기지국과 단말이 운용될 수 있다.

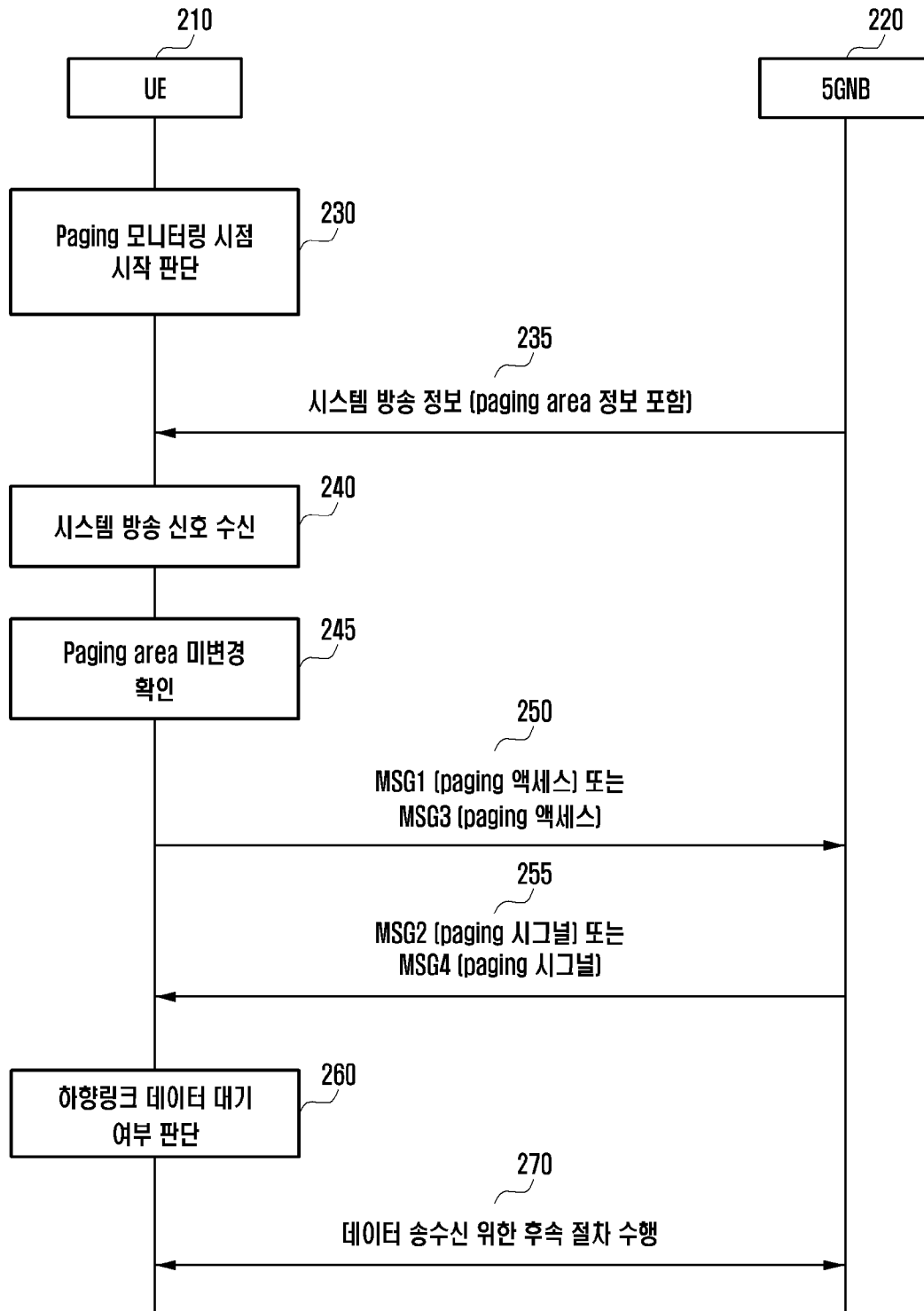
청구범위

- [청구항 1] 단말의 통신 방법에 있어서,
제2 방송 신호의 전송 정보를 포함하는 제1 방송 신호를
기지국으로부터 수신하는 단계;
상기 제2 방송 신호의 전송 정보에 따라, 페이징 신호의 전송
정보를 포함하는 제2 방송 신호를 상기 기지국으로부터 수신하는
단계; 및
상기 페이징 신호의 전송 정보에 따라, 페이징 신호를 상기
기지국으로부터 수신하는 단계;
를 포함하는 단말의 통신 방법.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서, 상기 페이징 신호를 수신하는 단계는,
상기 기지국에게 상기 단말의 식별 정보 또는 페이징 식별 정보 중
적어도 하나가 포함된 메시지를 전송하는 단계; 및
상기 단말의 식별 정보 또는 상기 페이징 식별 정보 중 적어도
하나에 따라 전송된 상기 페이징 신호를 상기 기지국으로부터
수신하는 단계;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 통신 방법.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서,
상기 제2 방송 신호는, 상기 단말이 속한 페이징 영역에 대한
페이징 신호가 전송되는지 여부에 대한 정보를 포함하고,
상기 페이징 신호를 수신하는 단계는,
상기 단말이 속한 페이징 영역에서 페이징 신호가 전송되는 경우,
상기 기지국으로부터 페이징 신호를 페이징 신호를 수신하는 것을
특징으로 하는 단말의 통신 방법.
- [청구항 4] 제1 항에 있어서,
상기 단말이 상기 페이징 신호를 수신하기를 원하는 RAT(radio
access technology)를 확인하는 단계; 및
상기 단말이 상기 페이징 신호를 수신하기를 원하는 RAT에
포함되는 기지국으로부터 상기 페이징 신호를 수신하는 단계;
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 통신 방법.
- [청구항 5] 기지국의 통신 방법에 있어서,
제2 방송 신호의 전송 정보를 포함하는 제1 방송 신호를 단말에게
전송하는 단계;
상기 제2 방송 신호의 전송 정보에 따라, 페이징 신호의 전송
정보를 포함하는 제2 방송 신호를 상기 단말에게 전송하는 단계;
및
상기 페이징 신호의 전송 정보에 따라, 페이징 신호를 상기

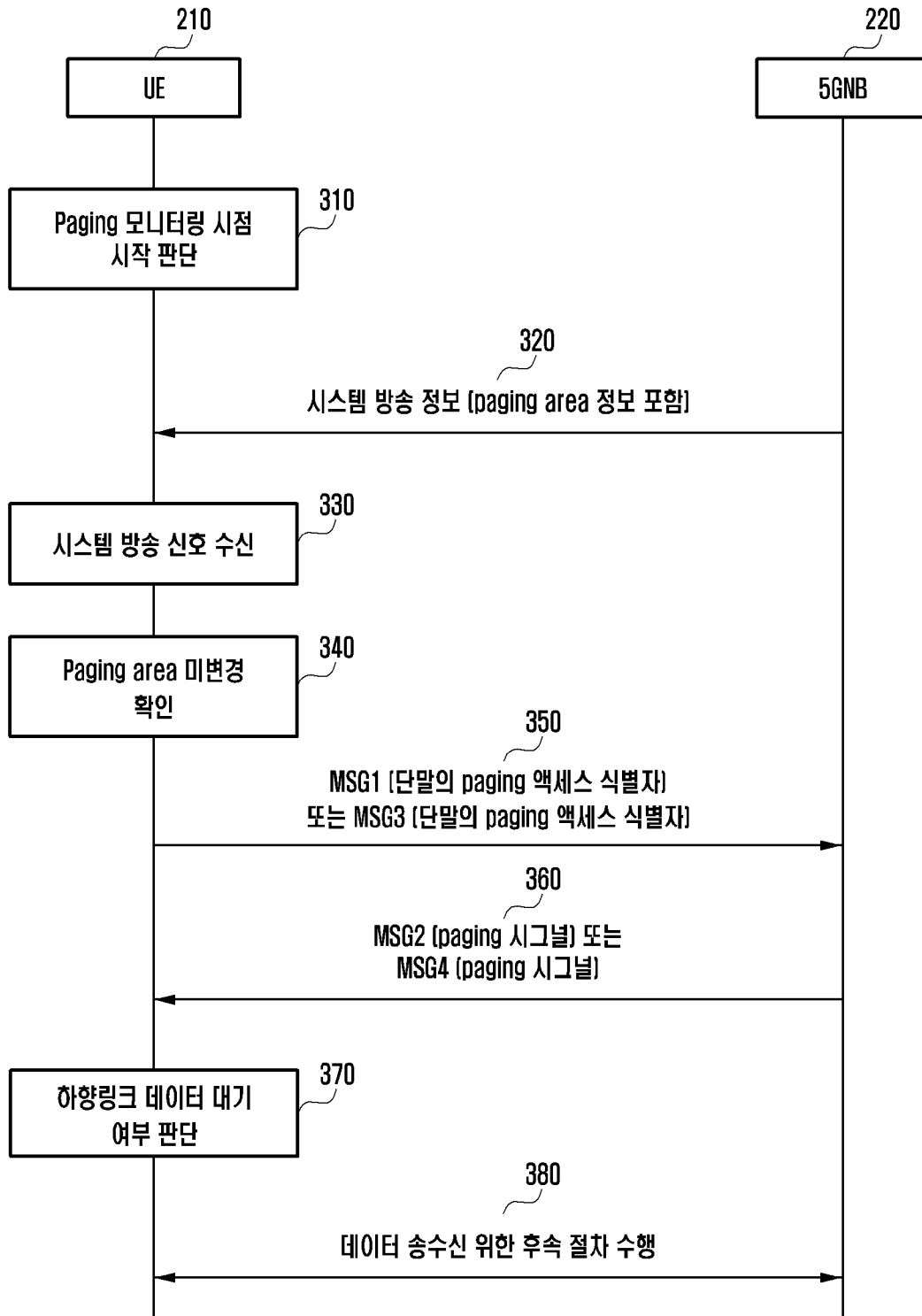
- 단말에게 전송하는 단계;
를 포함하는 기지국의 통신 방법.
- [청구항 6] 제5 항에 있어서, 상기 페이징 신호를 전송하는 단계는, 상기 단말로부터 상기 단말의 식별 정보 또는 페이징 식별 정보 중 적어도 하나가 포함된 메시지를 수신하는 단계; 및 상기 단말의 식별 정보 또는 상기 페이징 식별 정보 중 적어도 하나에 따라 상기 페이징 신호를 상기 단말에게 전송할지 여부를 결정하고, 상기 단말에게 상기 페이징 신호를 전송하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국의 통신 방법.
- [청구항 7] 제5 항에 있어서, 상기 페이징 신호를 전송하는 단계는, 상기 단말이 상기 페이징 신호를 수신하기를 원하는 RAT(radio access technology)를 결정하기 위한 정보를, 상기 단말 및 상기 단말의 페이징 신호를 제어하는 엔터티 중 적어도 하나로부터 수신하는 단계; 및 상기 기지국이 상기 단말이 상기 페이징 신호를 수신하기를 원하는 RAT에 포함되는 경우, 상기 단말에게 상기 페이징 신호를 전송하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국의 통신 방법.
- [청구항 8] 단말에 있어서, 신호를 송수신하는 송수신부; 및 제2 방송 신호의 전송 정보를 포함하는 제1 방송 신호를 기지국으로부터 수신하고, 상기 제2 방송 신호의 전송 정보에 따라, 페이징 신호의 전송 정보를 포함하는 제2 방송 신호를 상기 기지국으로부터 수신하고, 상기 페이징 신호의 전송 정보에 따라, 페이징 신호를 상기 기지국으로부터 수신하는 제어부; 를 포함하는 단말.
- [청구항 9] 제8 항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 기지국에게 상기 단말의 식별 정보 또는 페이징 식별 정보 중 적어도 하나가 포함된 메시지를 전송하고, 상기 단말의 식별 정보 또는 상기 페이징 식별 정보 중 적어도 하나에 따라 전송된 상기 페이징 신호를 상기 기지국으로부터 수신하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 10] 제8 항에 있어서, 상기 제2 방송 신호는, 상기 단말이 속한 페이징 영역에 대한 페이징 신호가 전송되는지 여부에 대한 정보를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 단말이 속한 페이징 영역에서 페이징 신호가 전송되는 경우, 상기 기지국으로부터 페이징 신호를 페이징 신호를 수신하는 것을

- 특징으로 하는 단말.
- [청구항 11] 제8 항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 단말이 상기 페이징 신호를 수신하기를 원하는 RAT(radio access technology)를 확인하고, 상기 단말이 상기 페이징 신호를 수신하기를 원하는 RAT에 포함되는 기지국으로부터 상기 페이징 신호를 수신하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 12] 기지국에 있어서, 신호를 송수신하는 송수신부; 및 제2 방송 신호의 전송 정보를 포함하는 제1 방송 신호를 단말에게 전송하고, 상기 제2 방송 신호의 전송 정보에 따라, 페이징 신호의 전송 정보를 포함하는 제2 방송 신호를 상기 단말에게 전송하고, 상기 페이징 신호의 전송 정보에 따라, 페이징 신호를 상기 단말에게 전송하는 제어부; 를 포함하는 기지국.
- [청구항 13] 제12 항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 단말로부터 상기 단말의 식별 정보 또는 페이징 식별 정보 중 적어도 하나가 포함된 메시지를 수신하고, 상기 단말의 식별 정보 또는 상기 페이징 식별 정보 중 적어도 하나에 따라 상기 페이징 신호를 상기 단말에게 전송할지 여부를 결정하고, 상기 단말에게 상기 페이징 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 기지국.
- [청구항 14] 제12 항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 단말이 상기 페이징 신호를 수신하기를 원하는 RAT(radio access technology)를 결정하기 위한 정보를, 상기 단말 및 상기 단말의 페이징 신호를 제어하는 엔터티 중 적어도 하나로부터 수신하고, 상기 기지국이 상기 단말이 상기 페이징 신호를 수신하기를 원하는 RAT에 포함되는 경우, 상기 단말에게 상기 페이징 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 기지국.
- [청구항 15] 제12 항에 있어서, 상기 제2 방송 신호는, 상기 단말이 속한 페이징 영역에 대한 페이징 신호가 전송되는지 여부에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

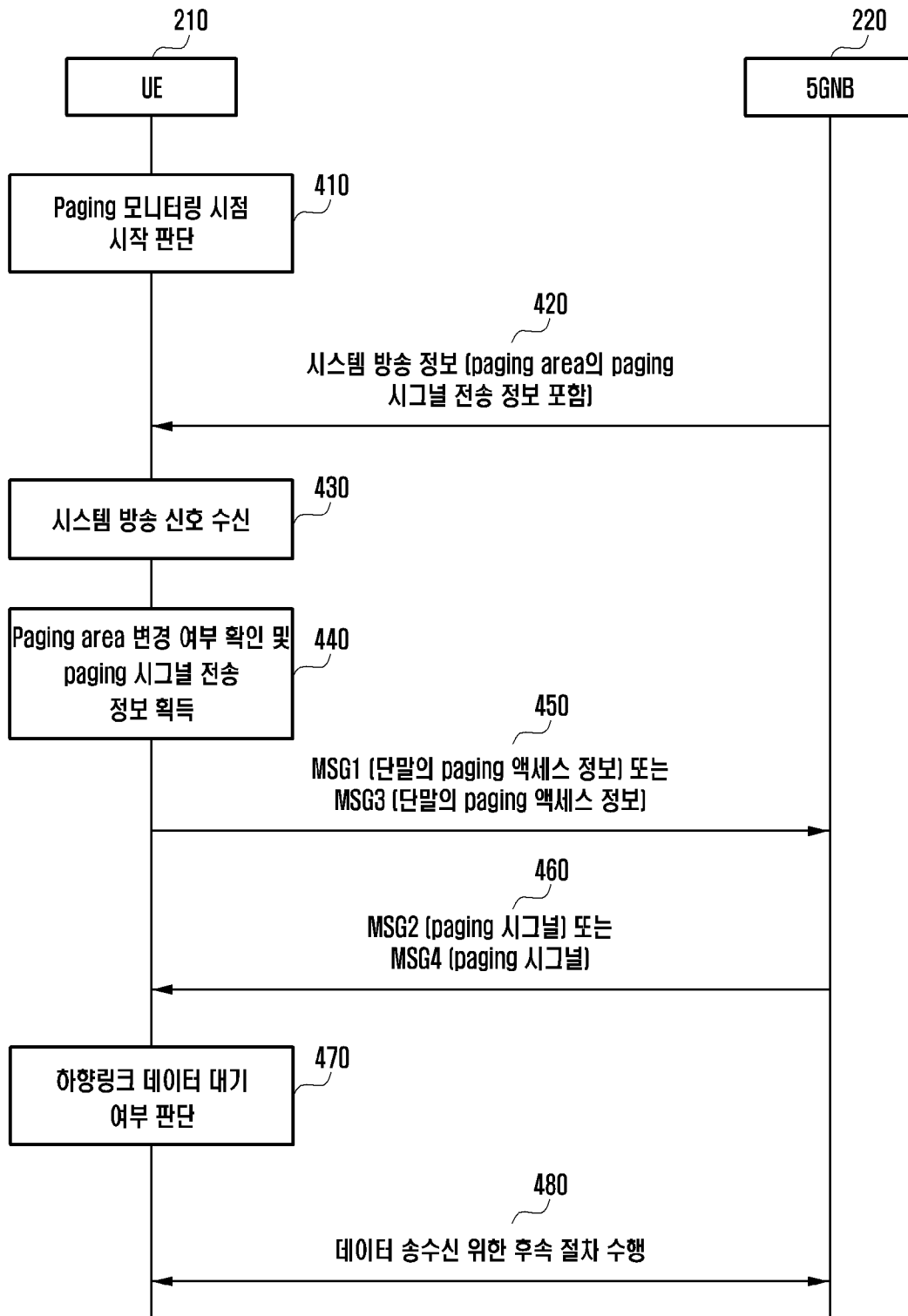
[Fig. 2]



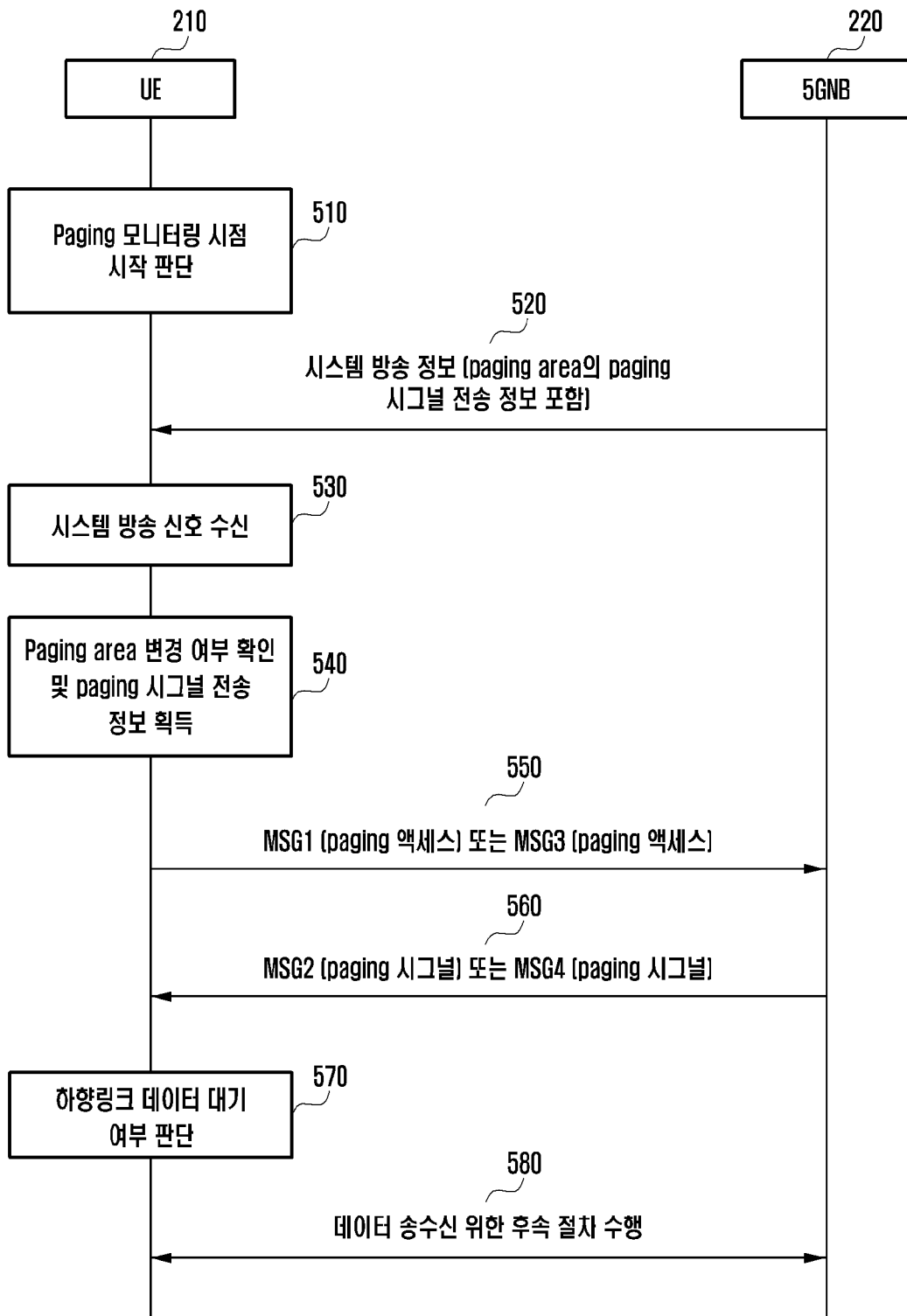
[Fig. 3]



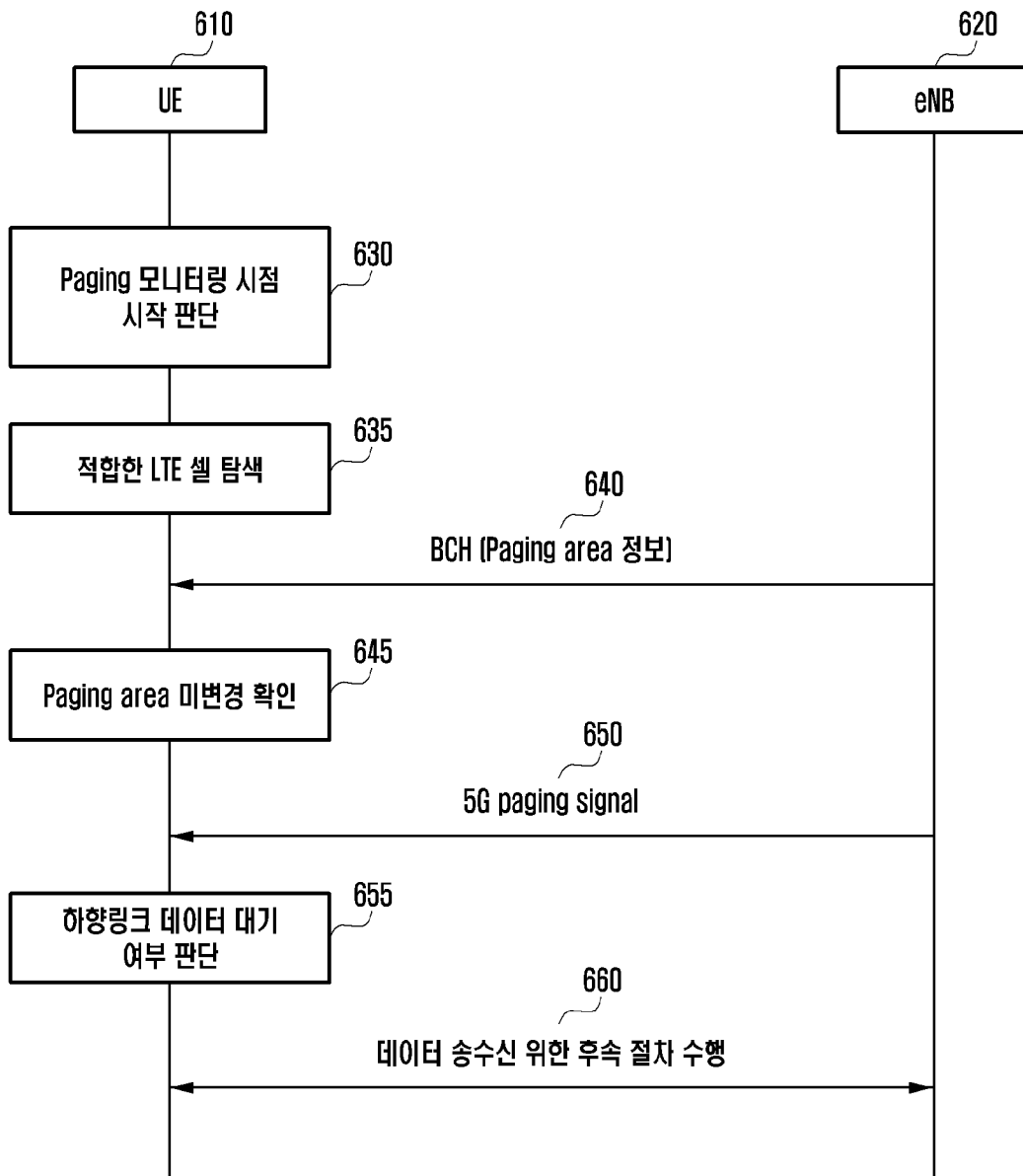
[Fig. 4]



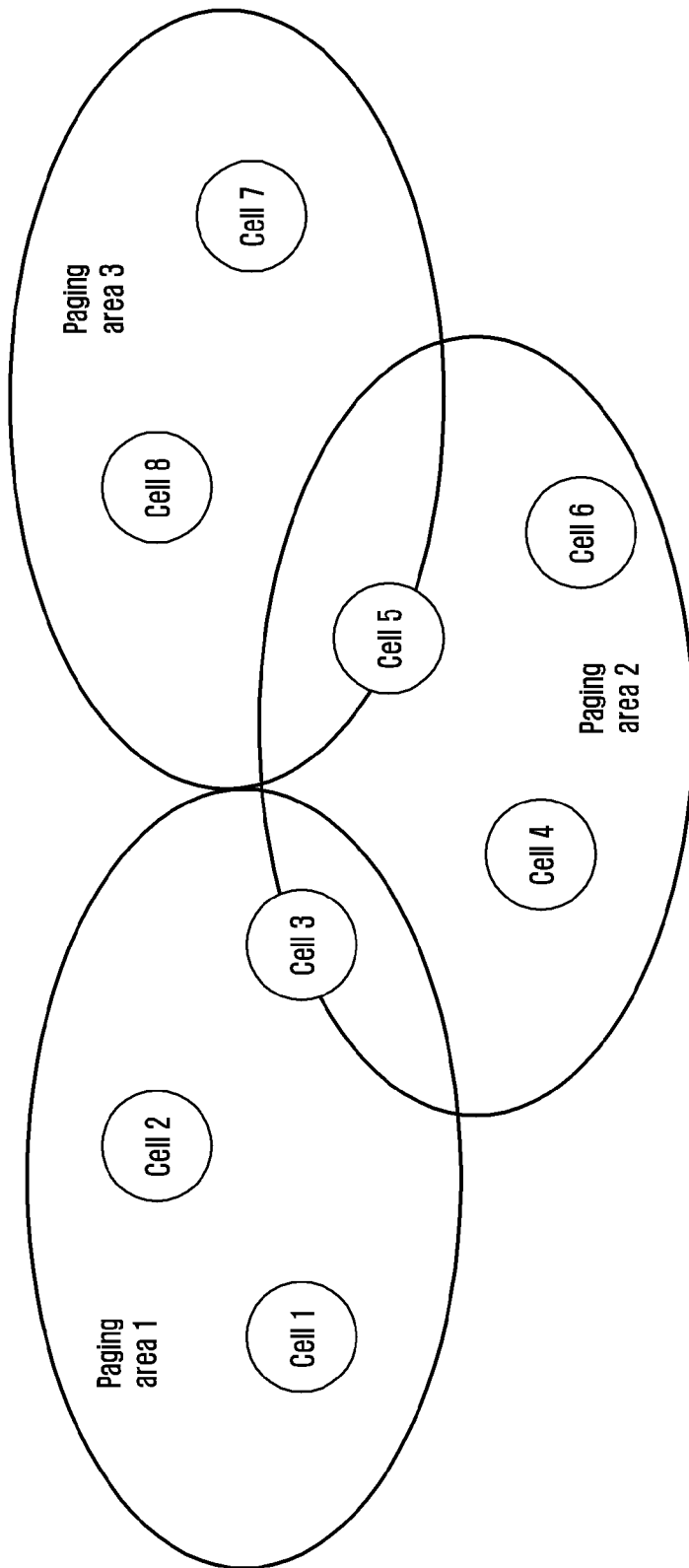
[Fig. 5]



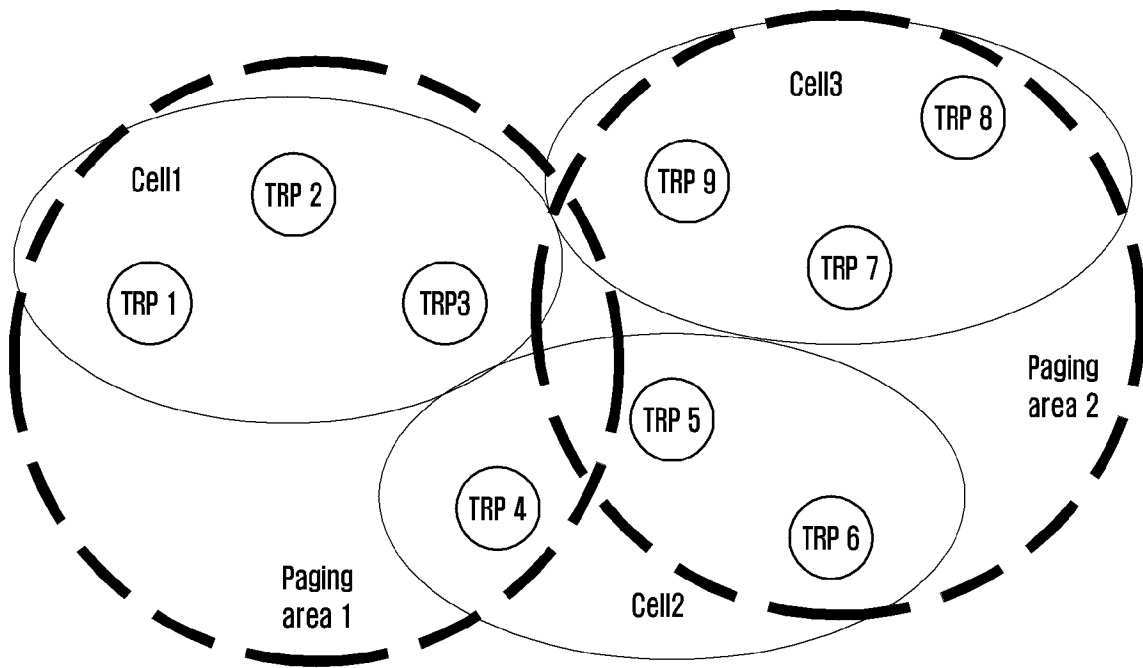
[Fig. 6]



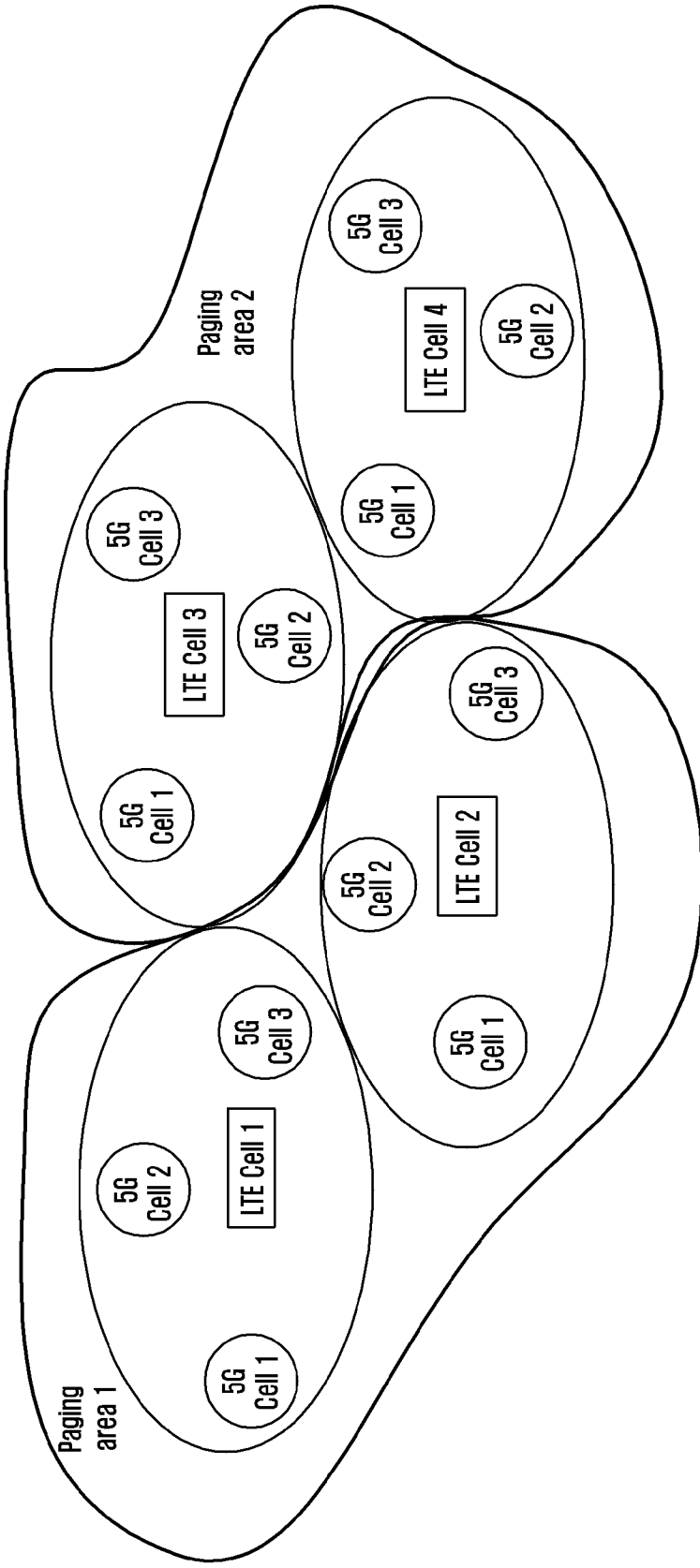
[Fig. 7]



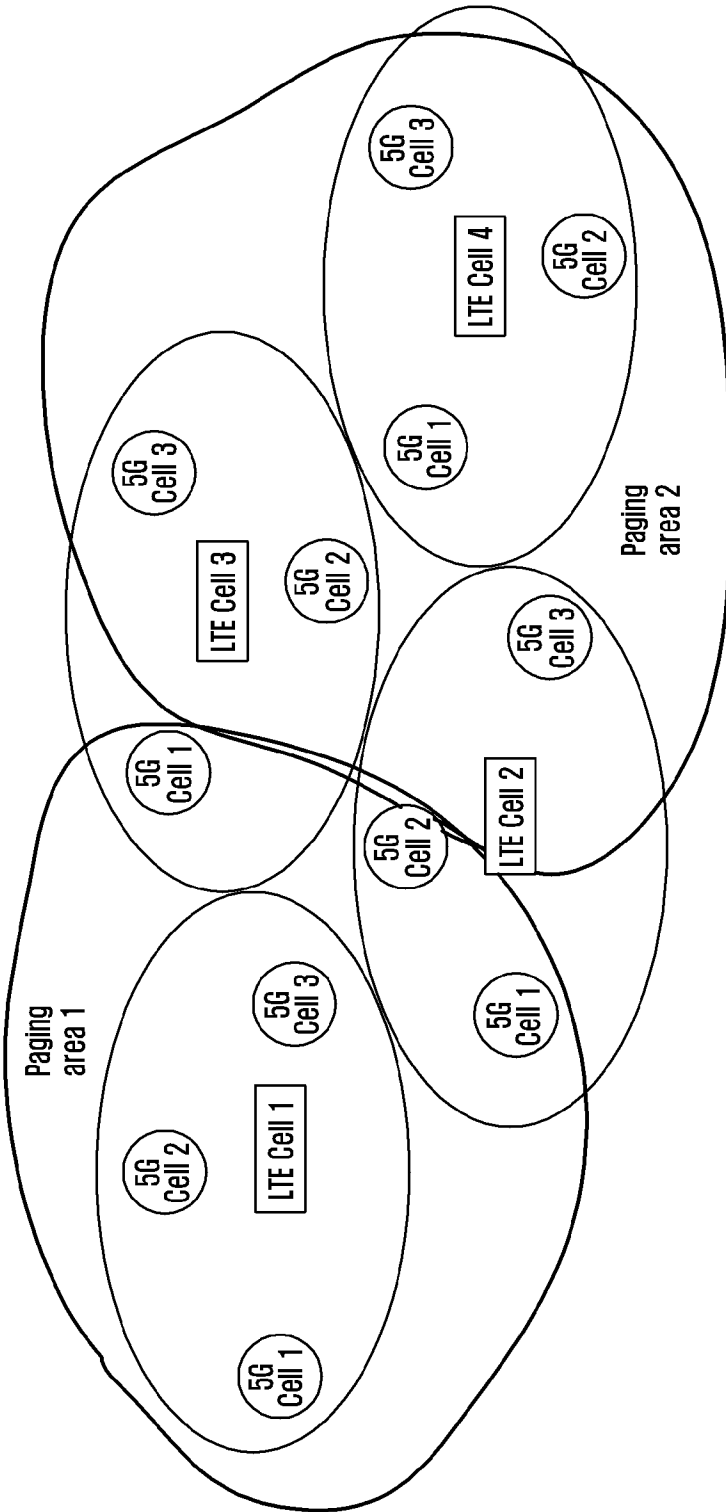
[Fig. 8]



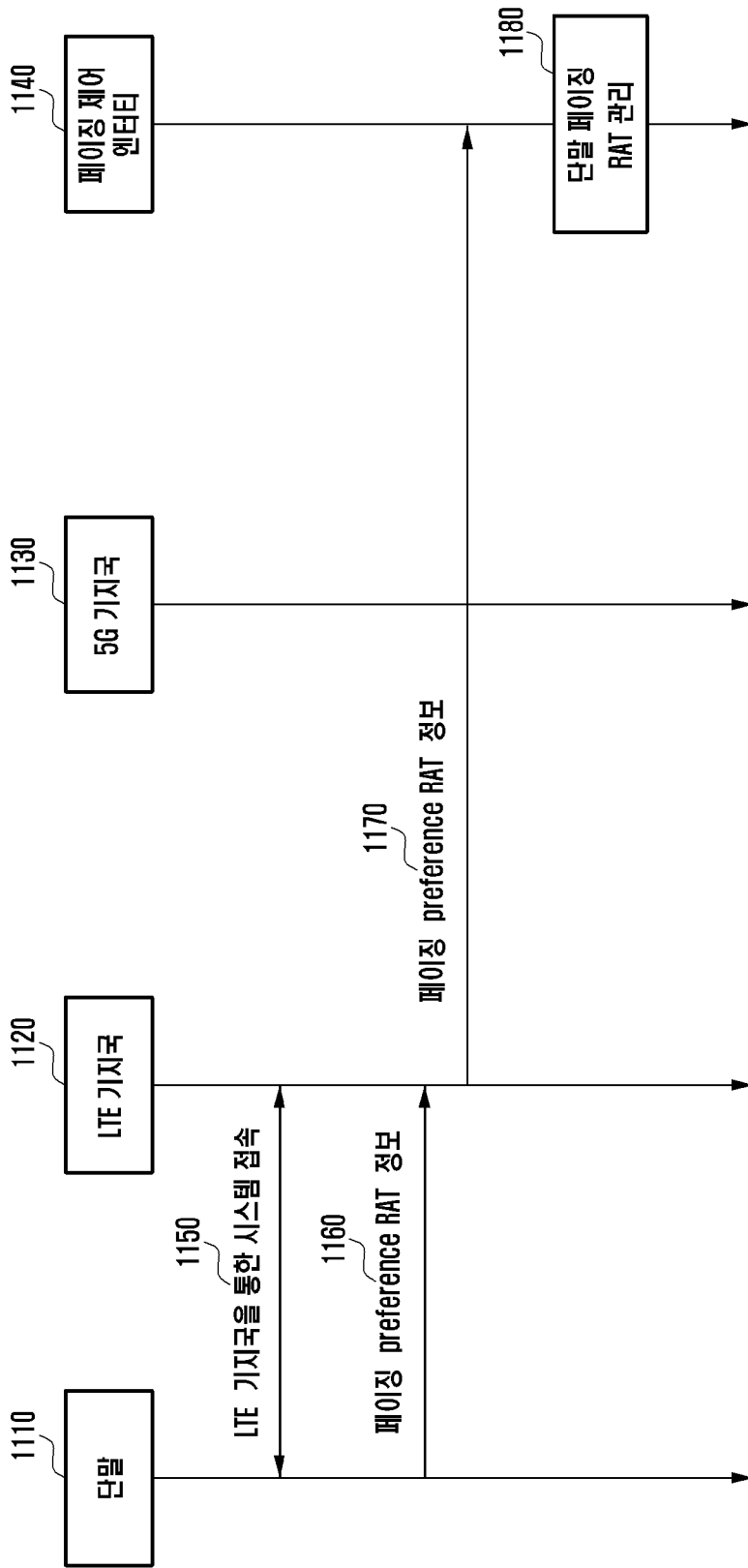
[Fig. 9]



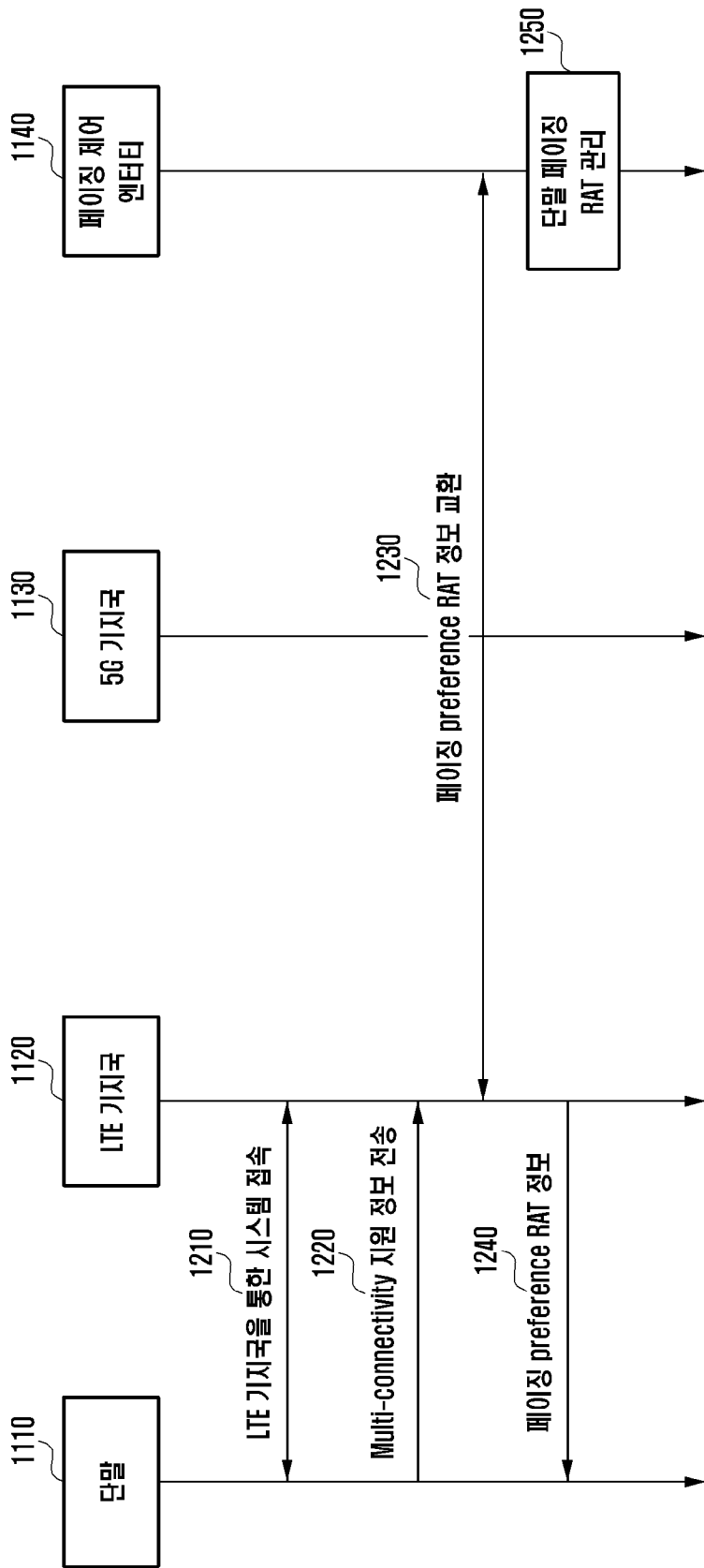
[Fig. 10]



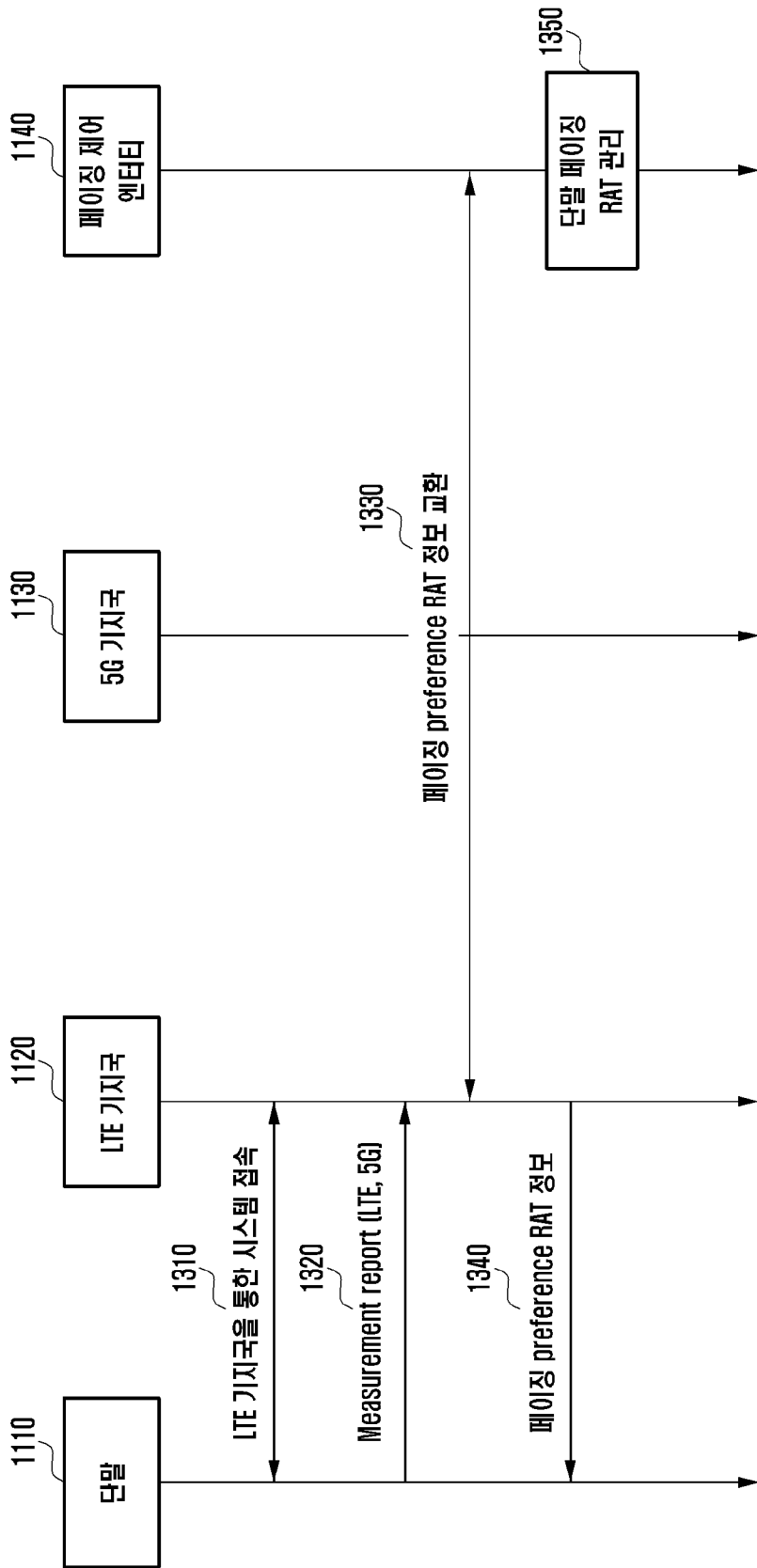
[Fig. 11]



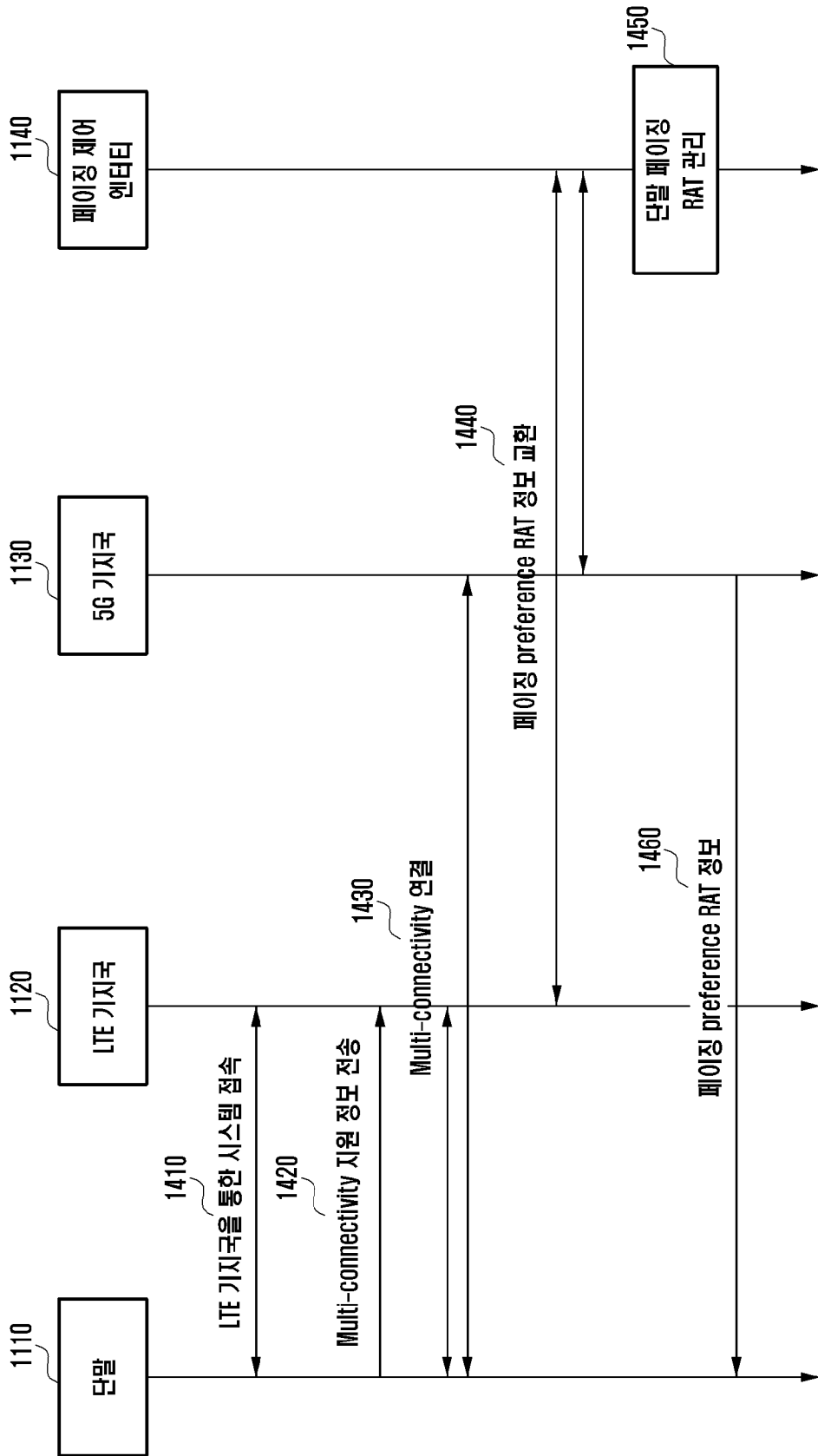
[Fig. 12]



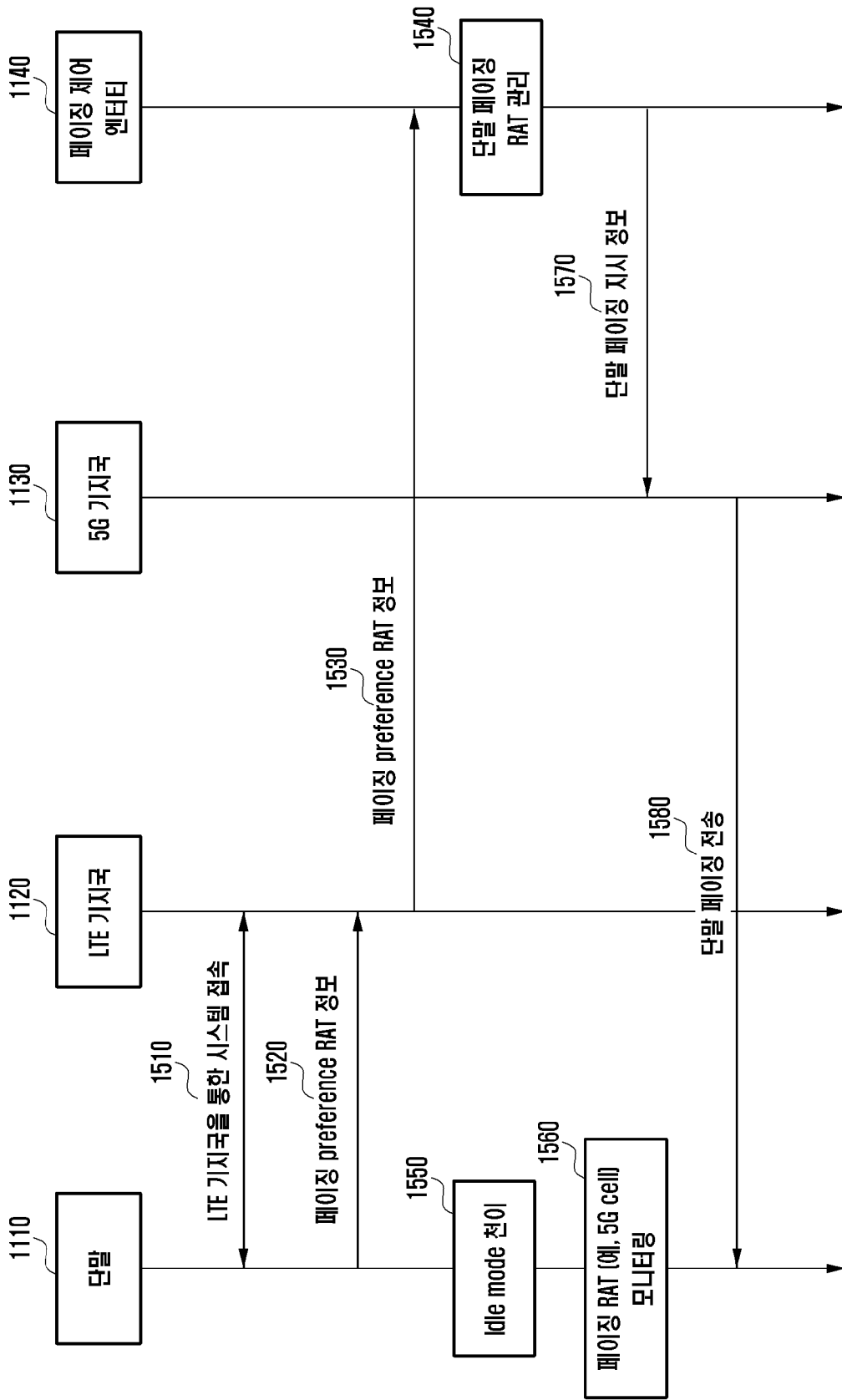
[Fig. 13]



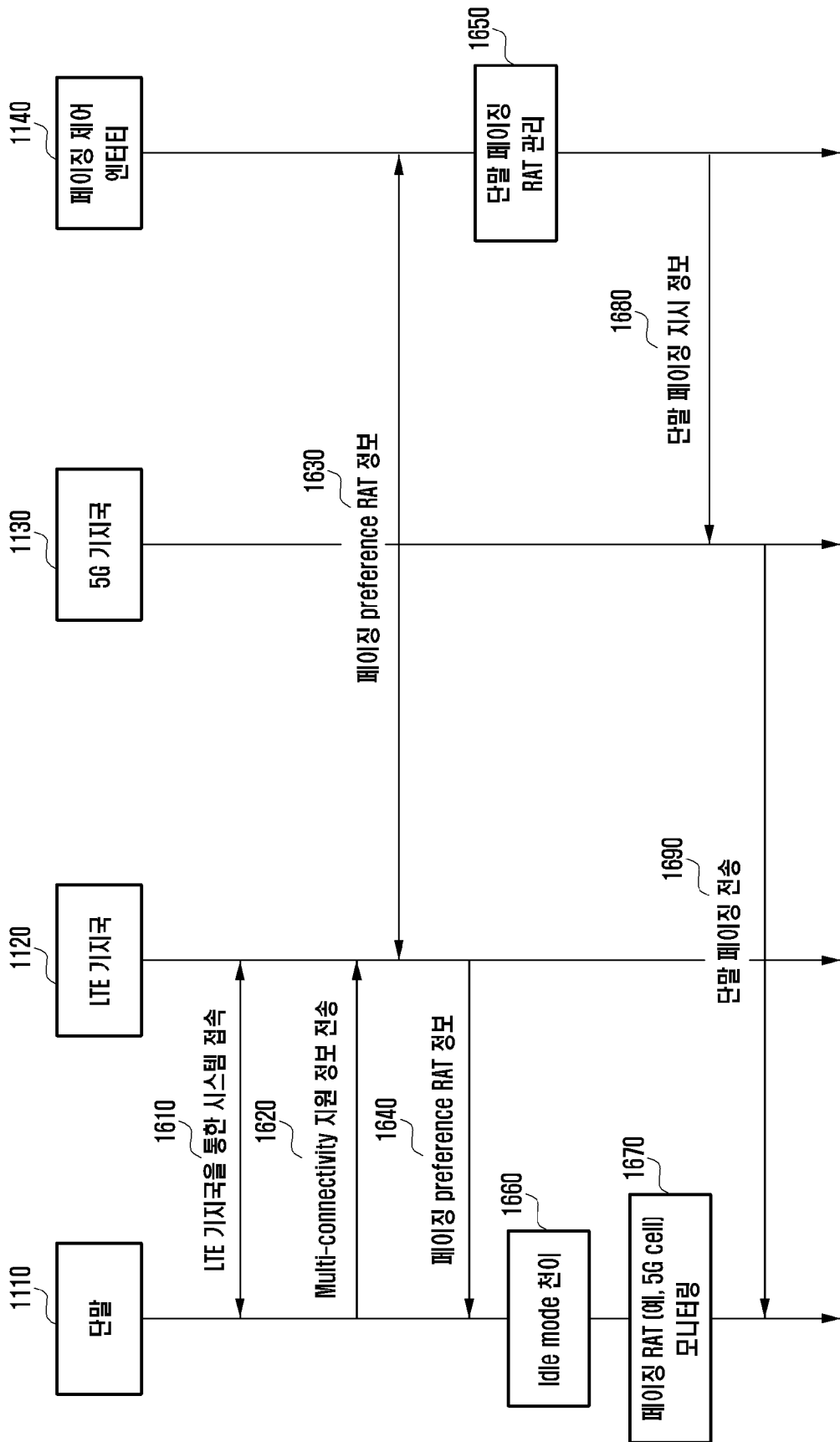
[Fig. 14]



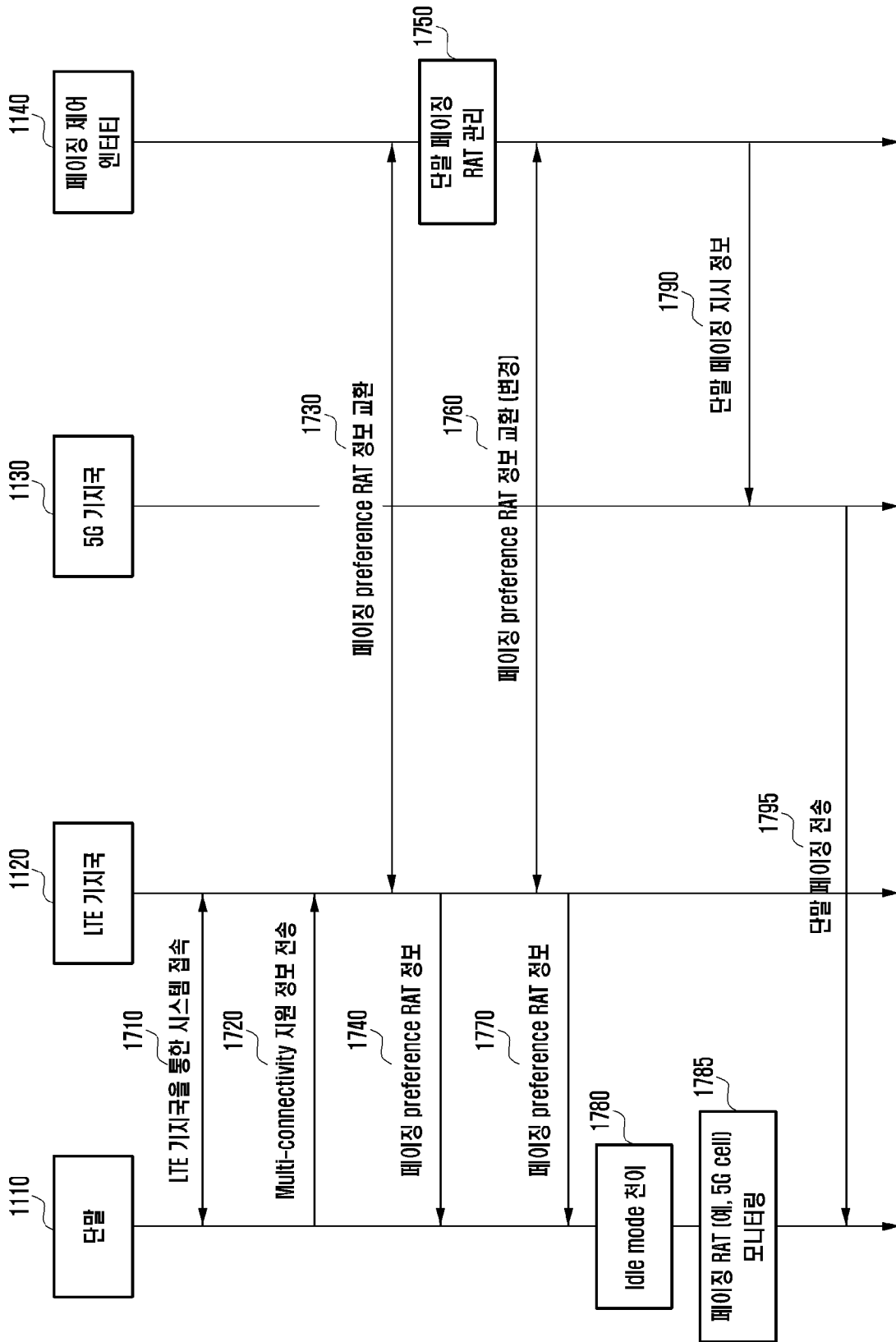
[Fig. 15]



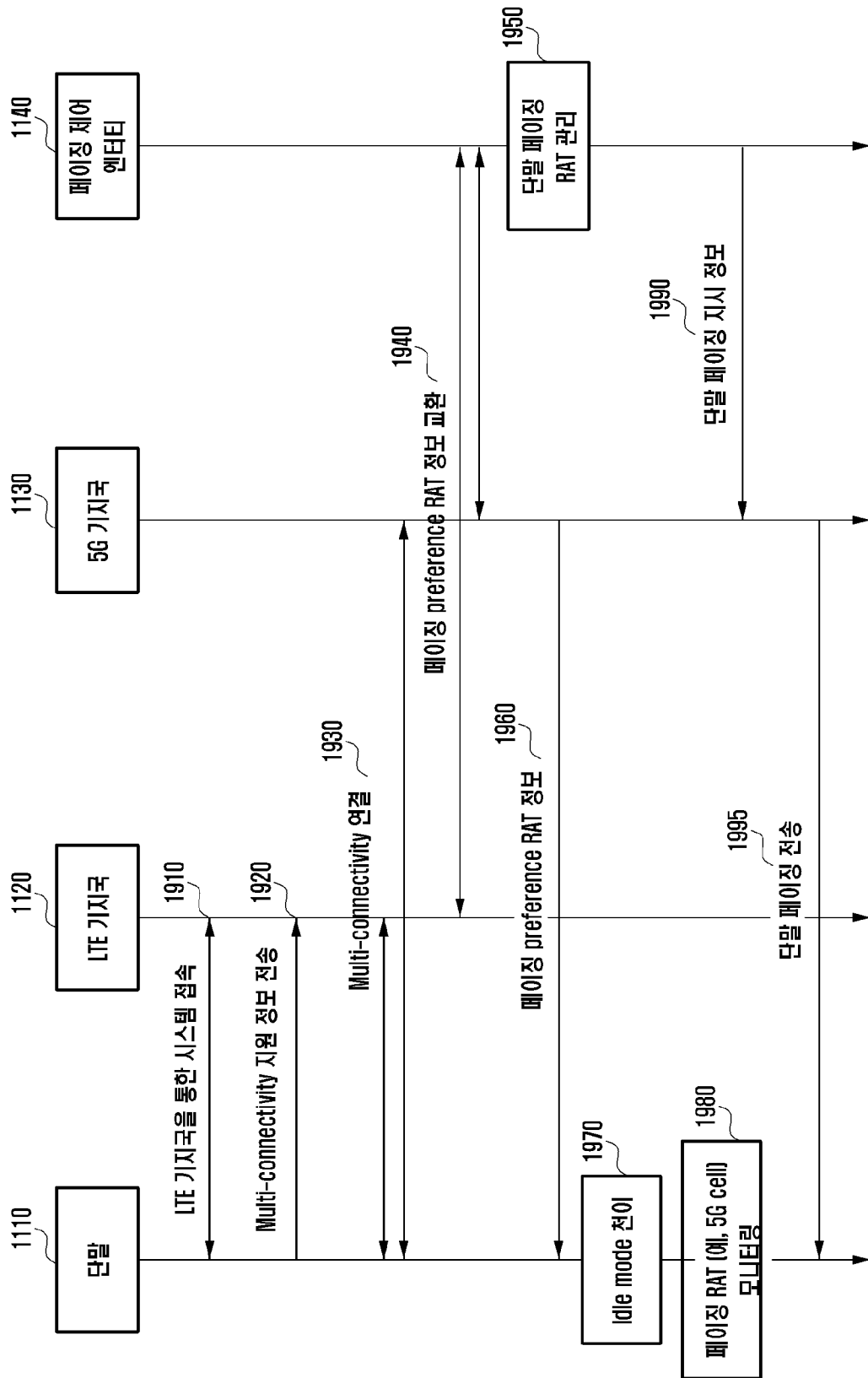
[Fig. 16]



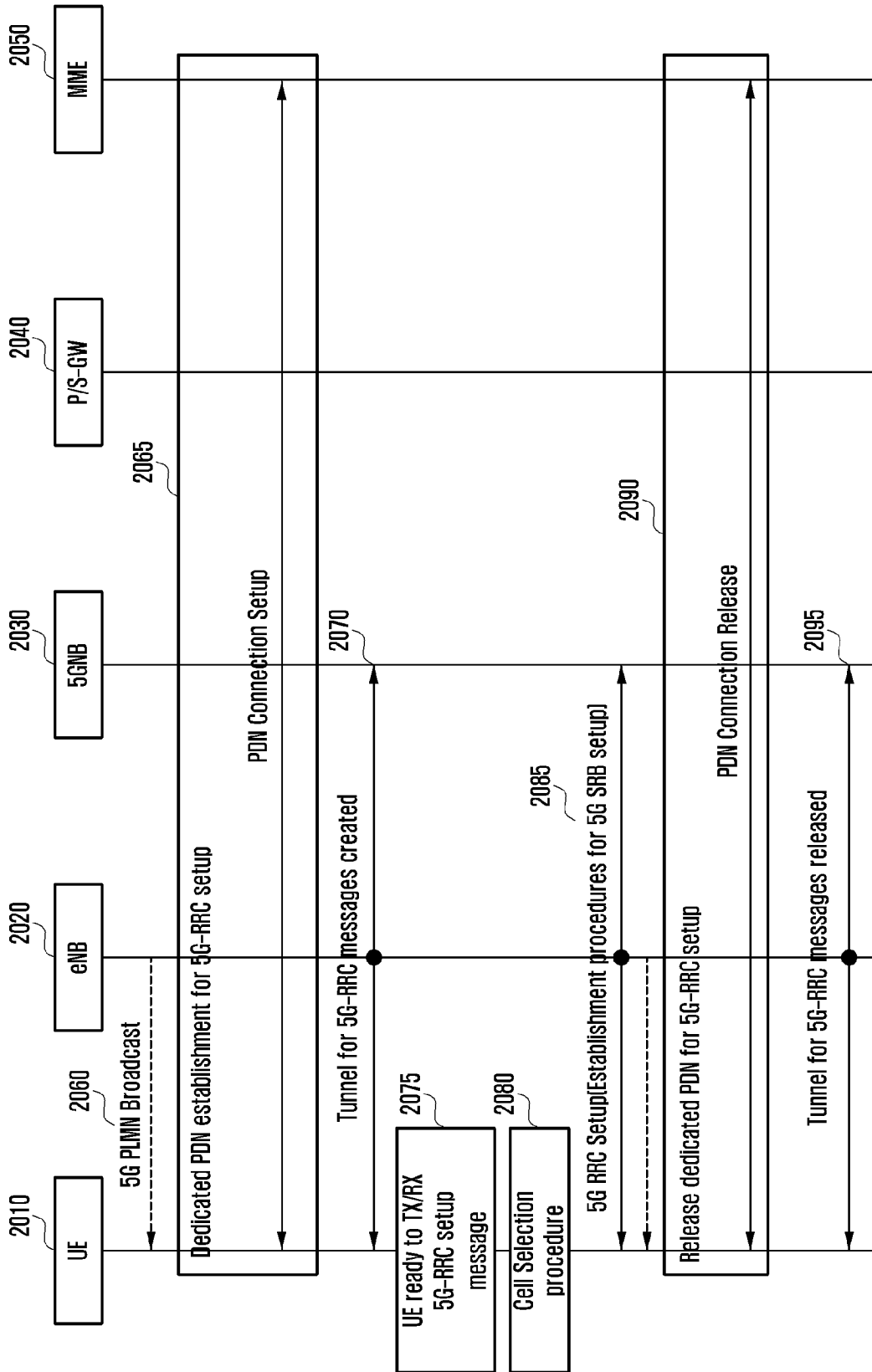
[Fig. 17]



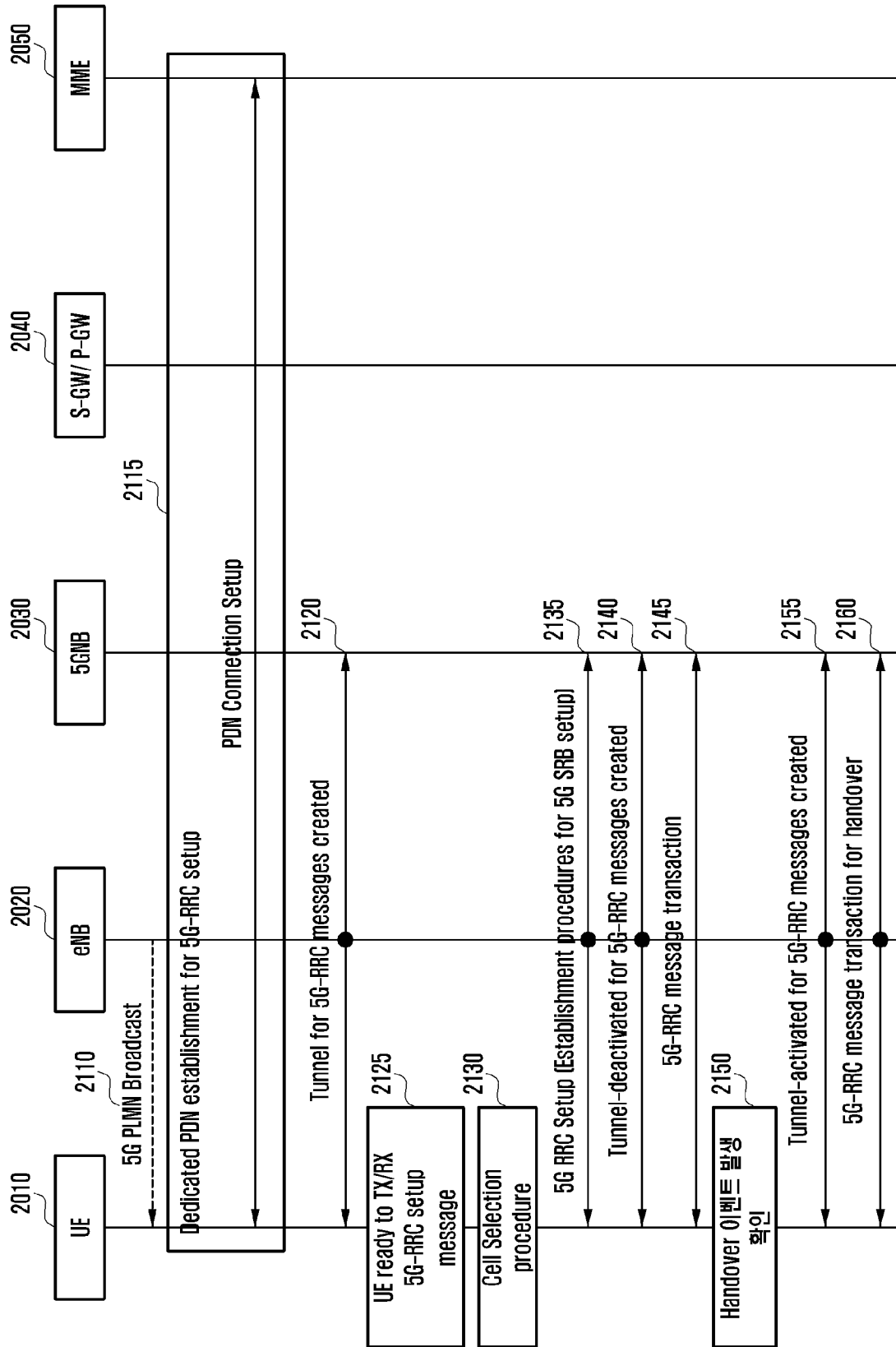
[Fig. 19]



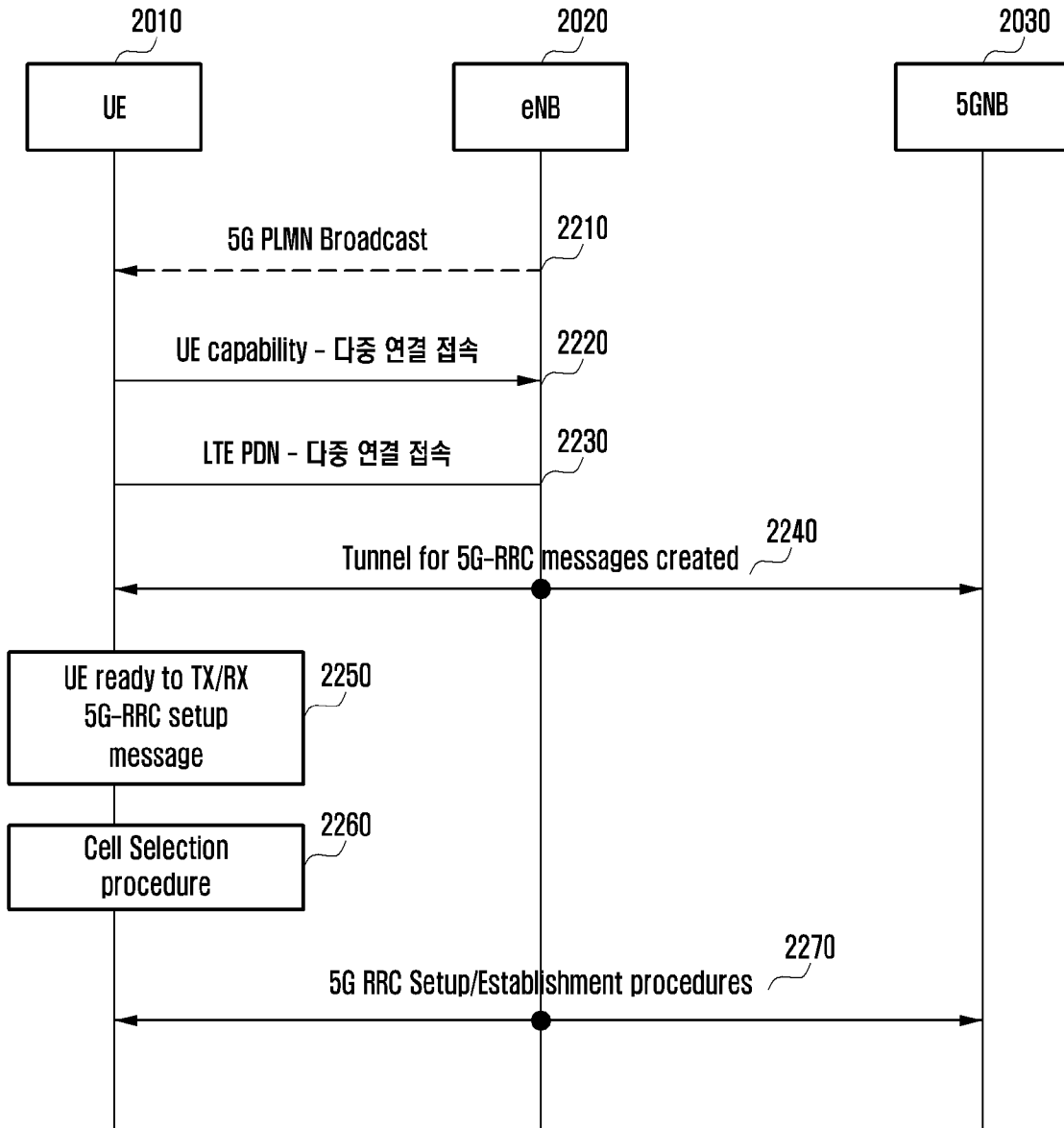
[Fig. 20]



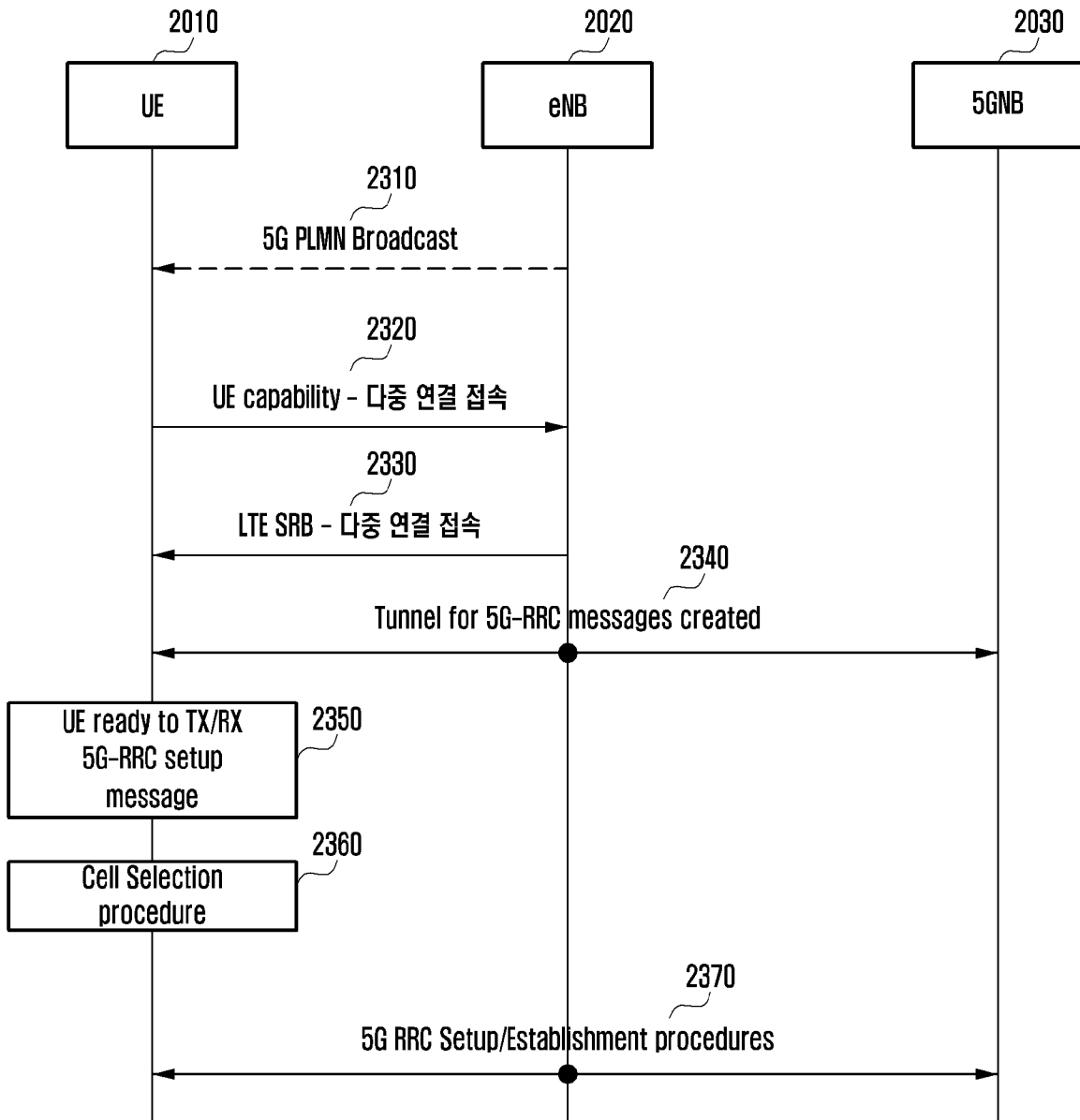
[Fig. 21]



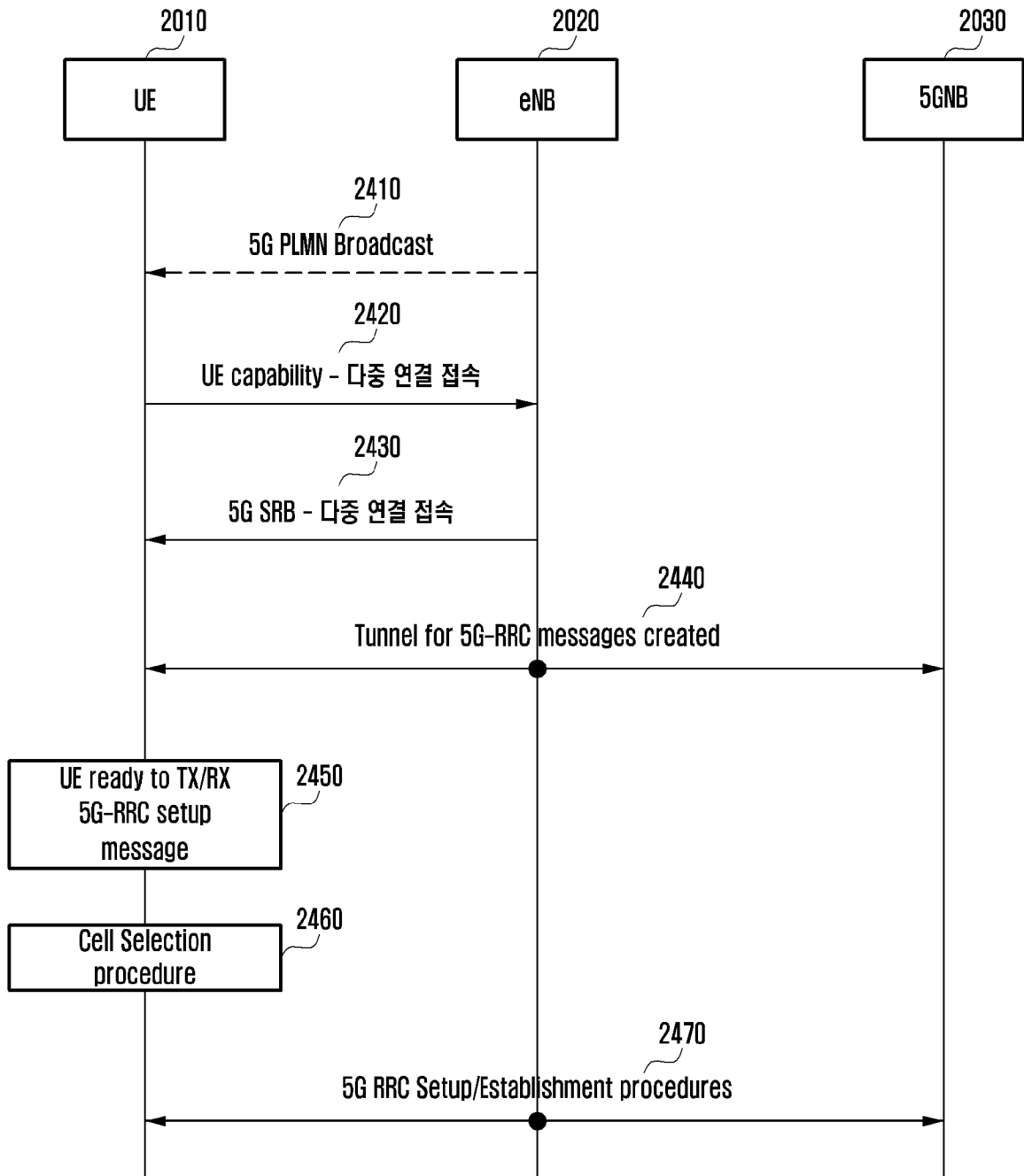
[Fig. 22]



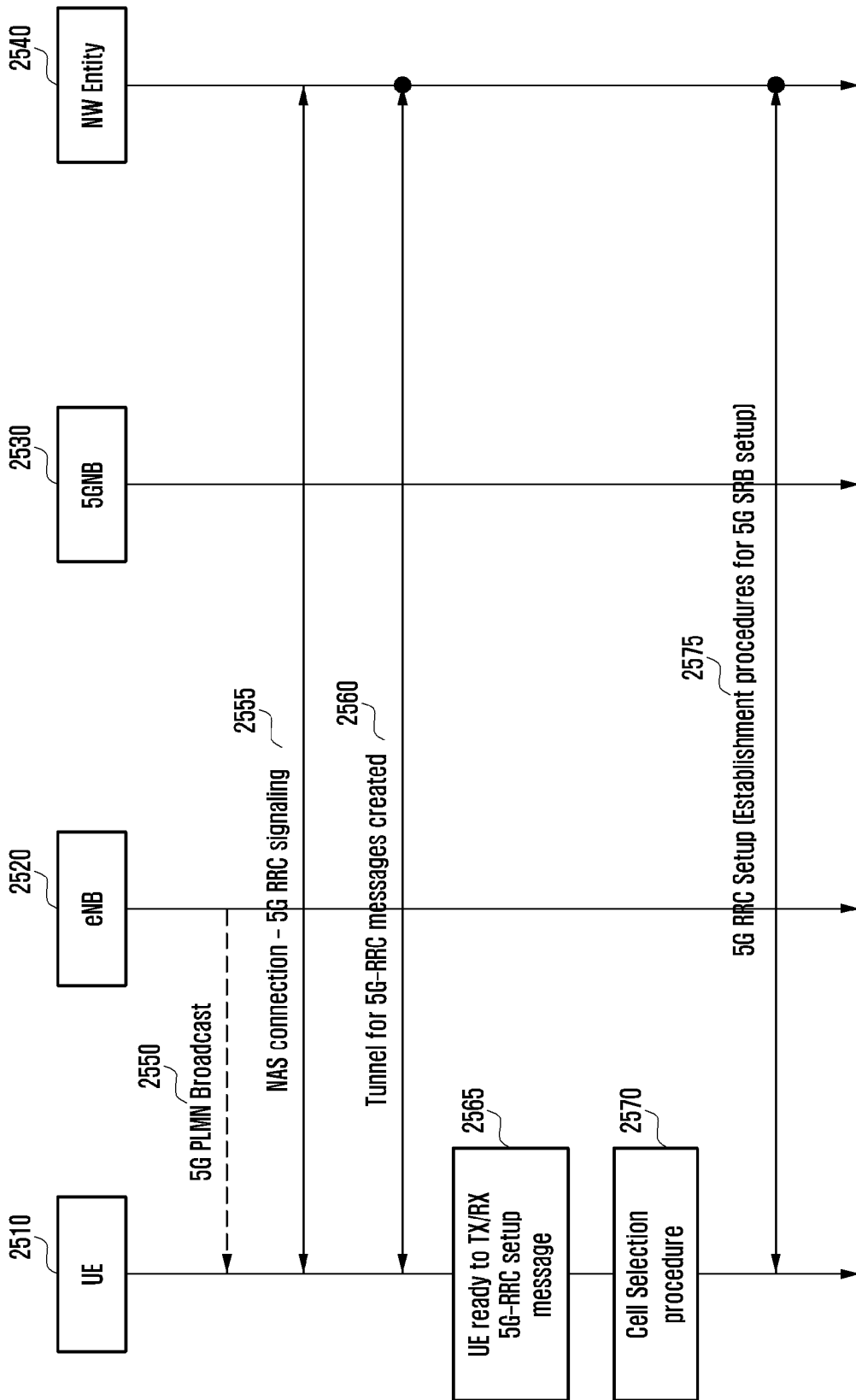
[Fig. 23]



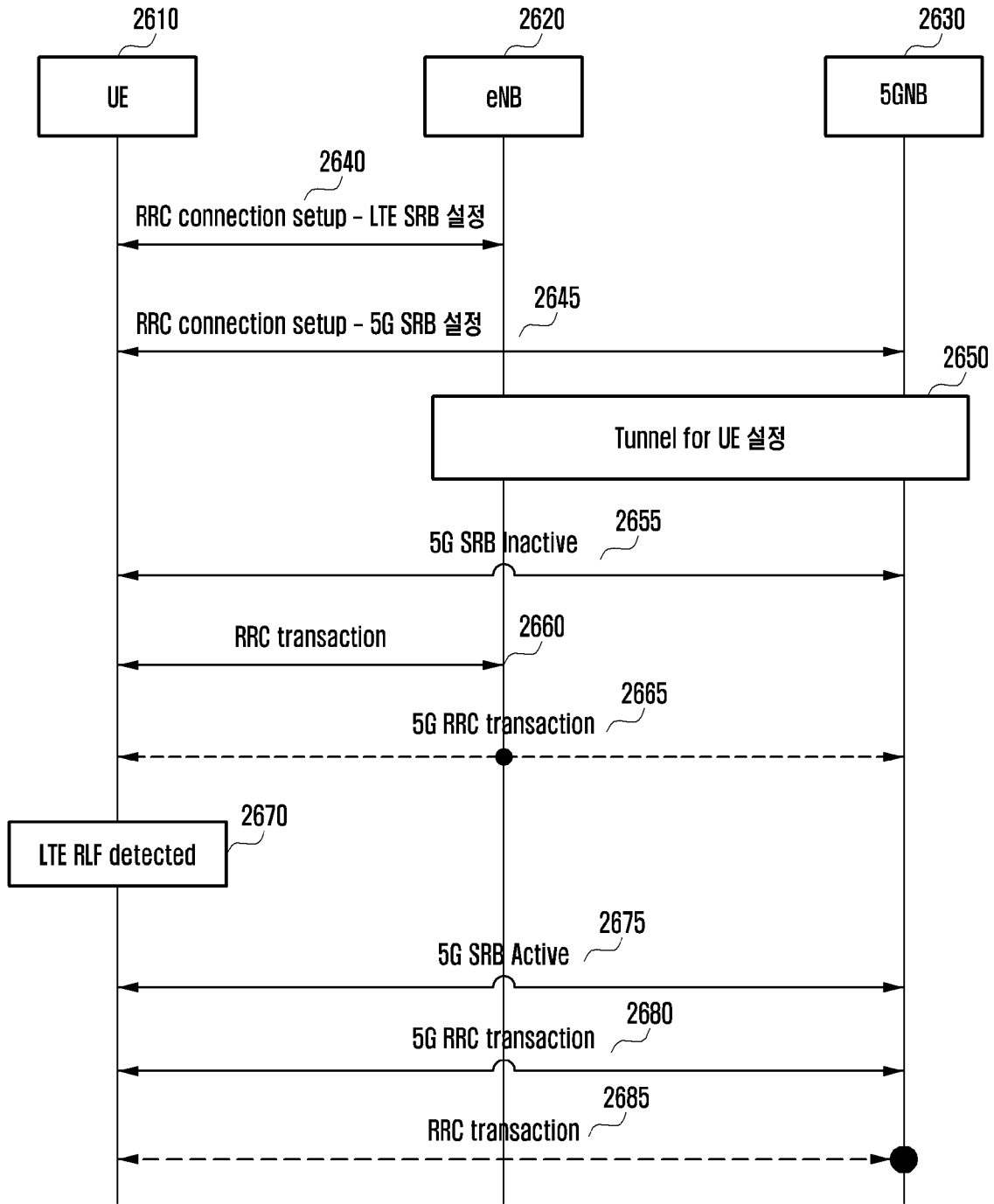
[Fig. 24]



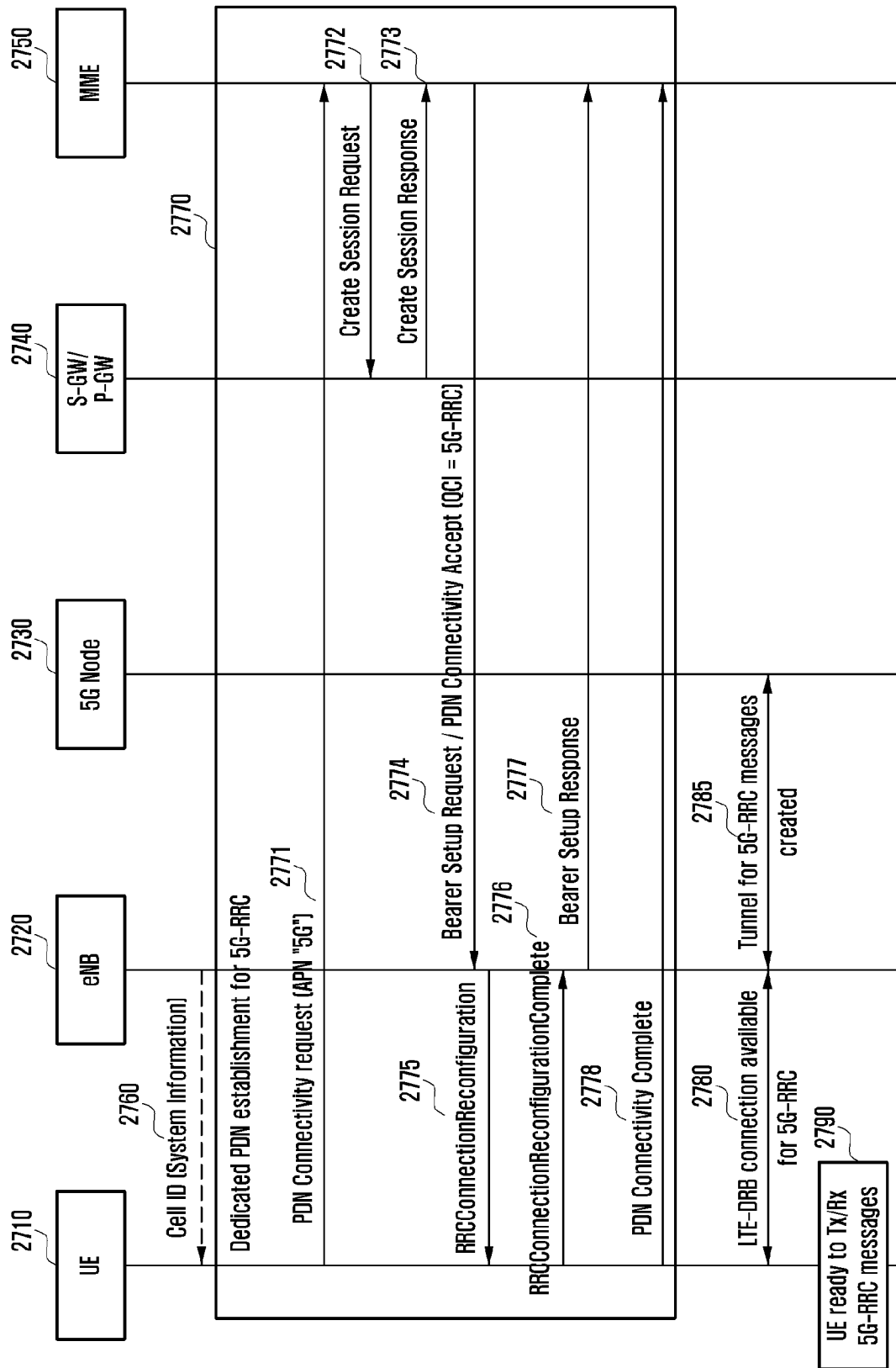
[Fig. 25]



[Fig. 26]

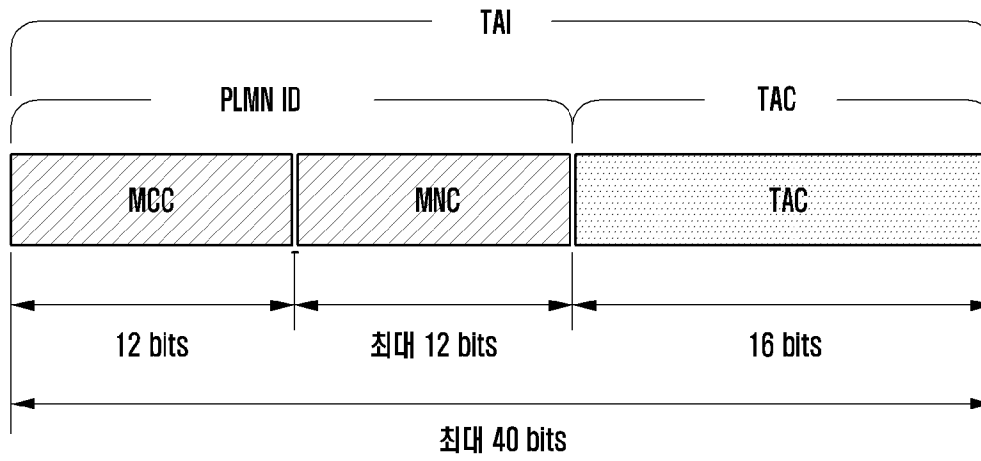


[Fig. 27]

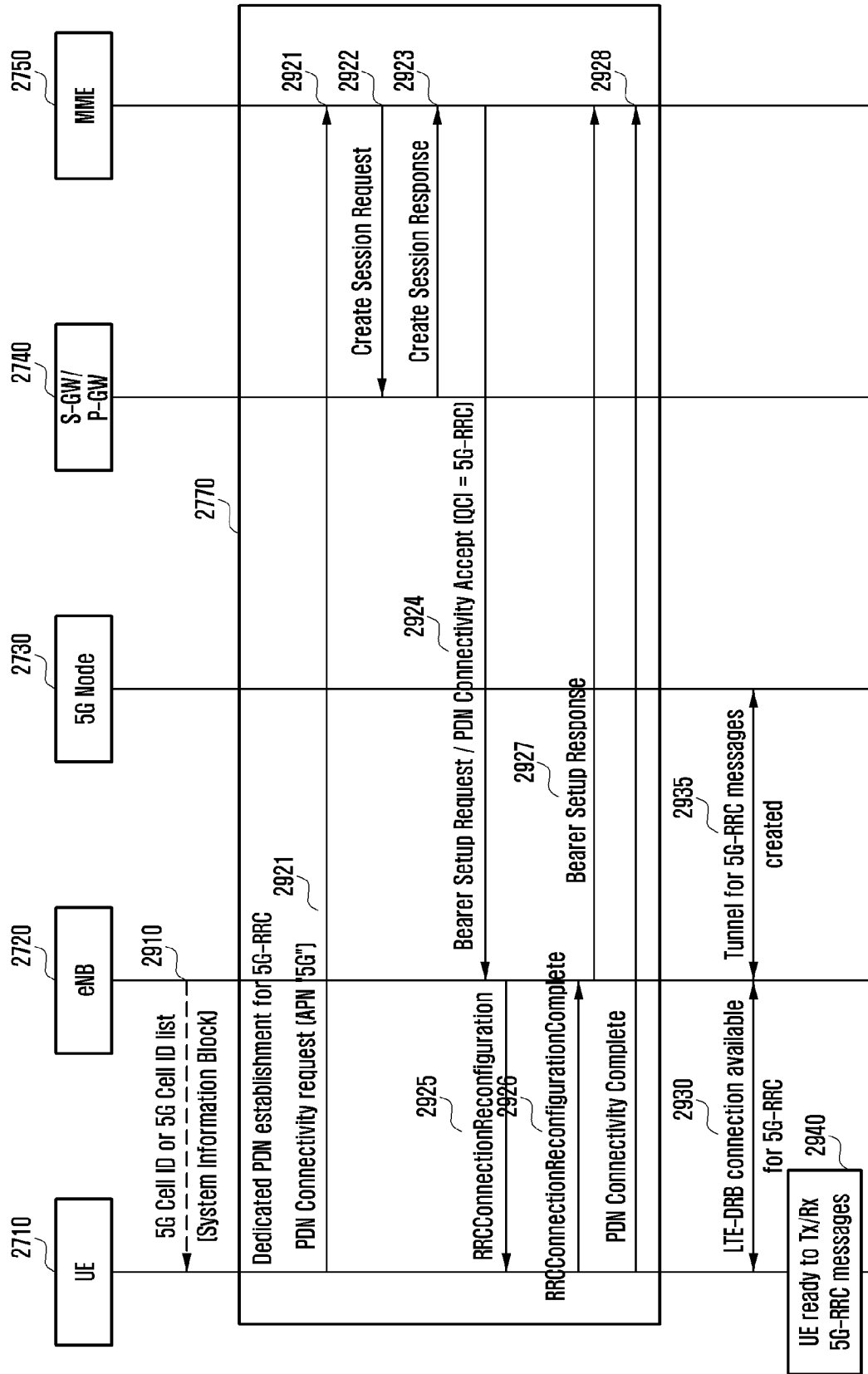


[Fig. 28]

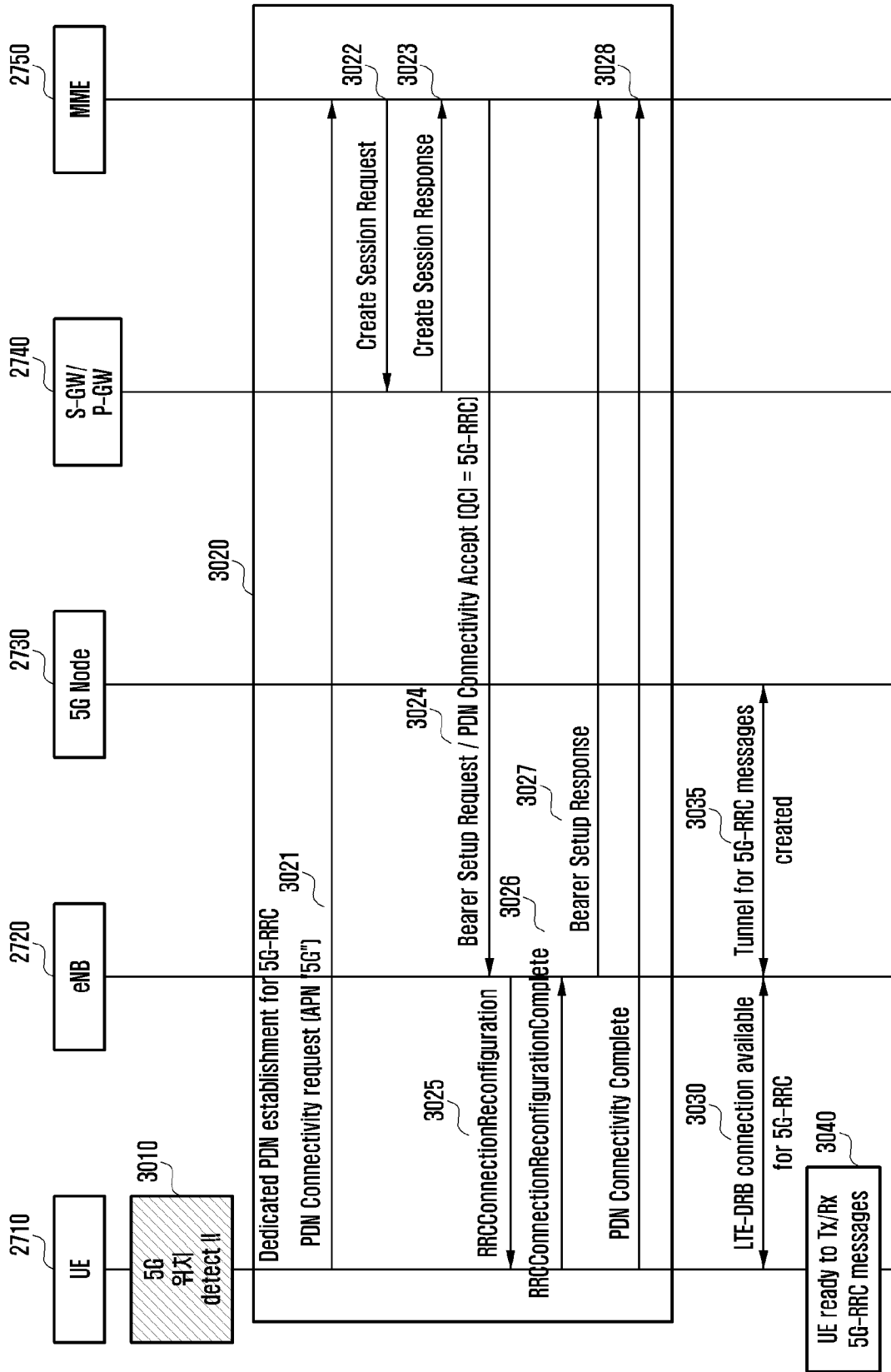
▪ TAI Format



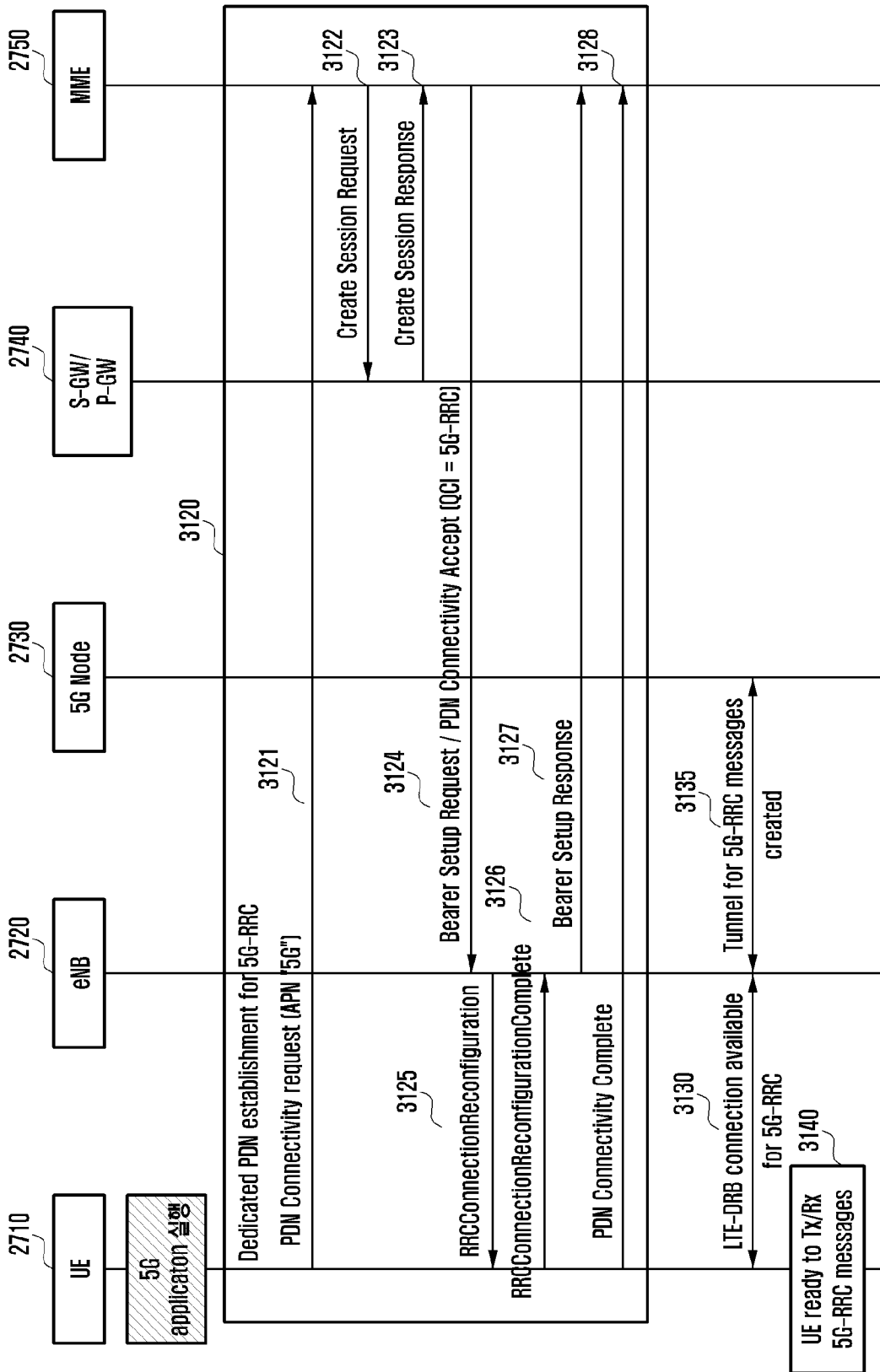
[Fig. 29]



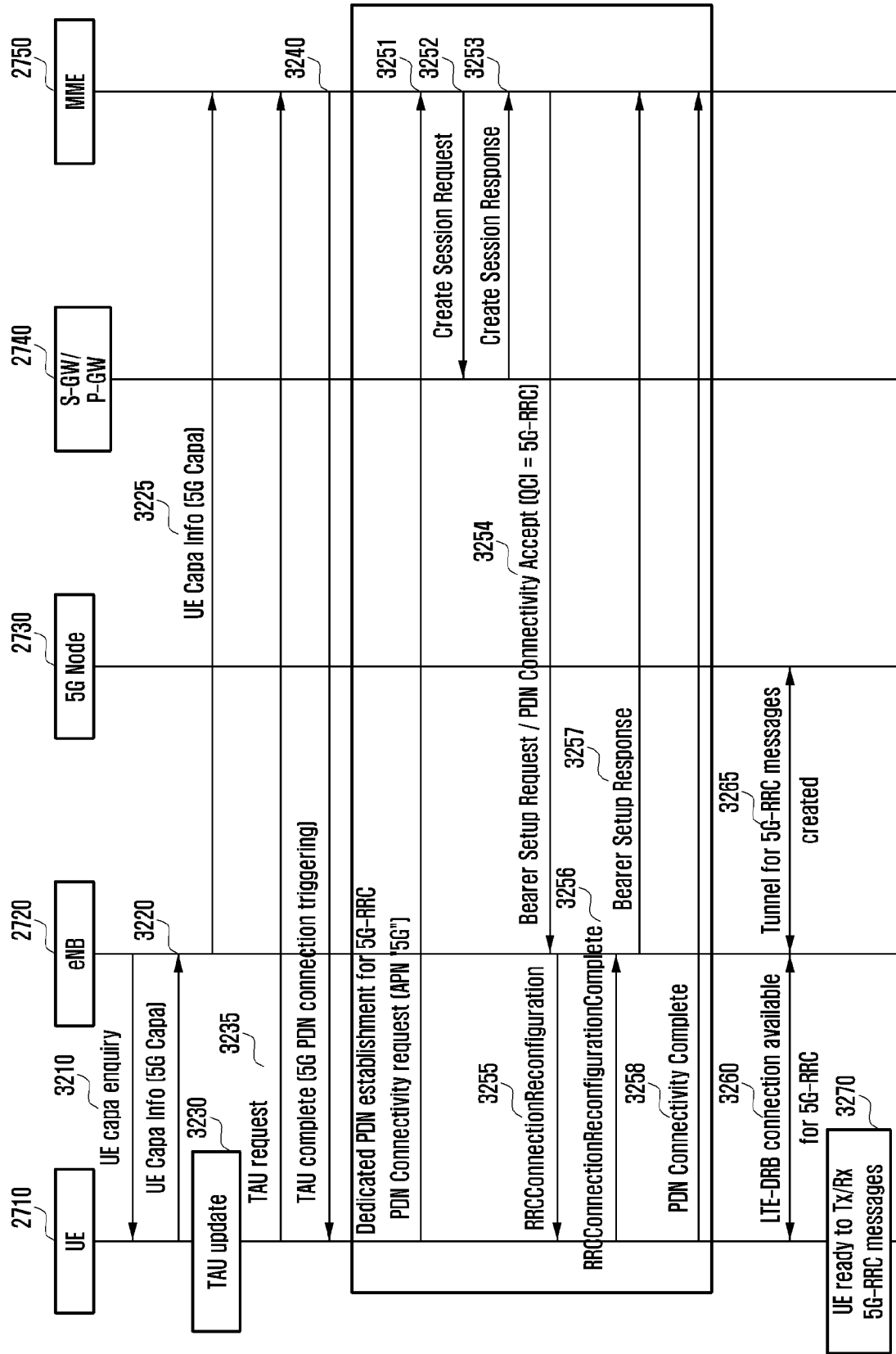
[Fig. 30]



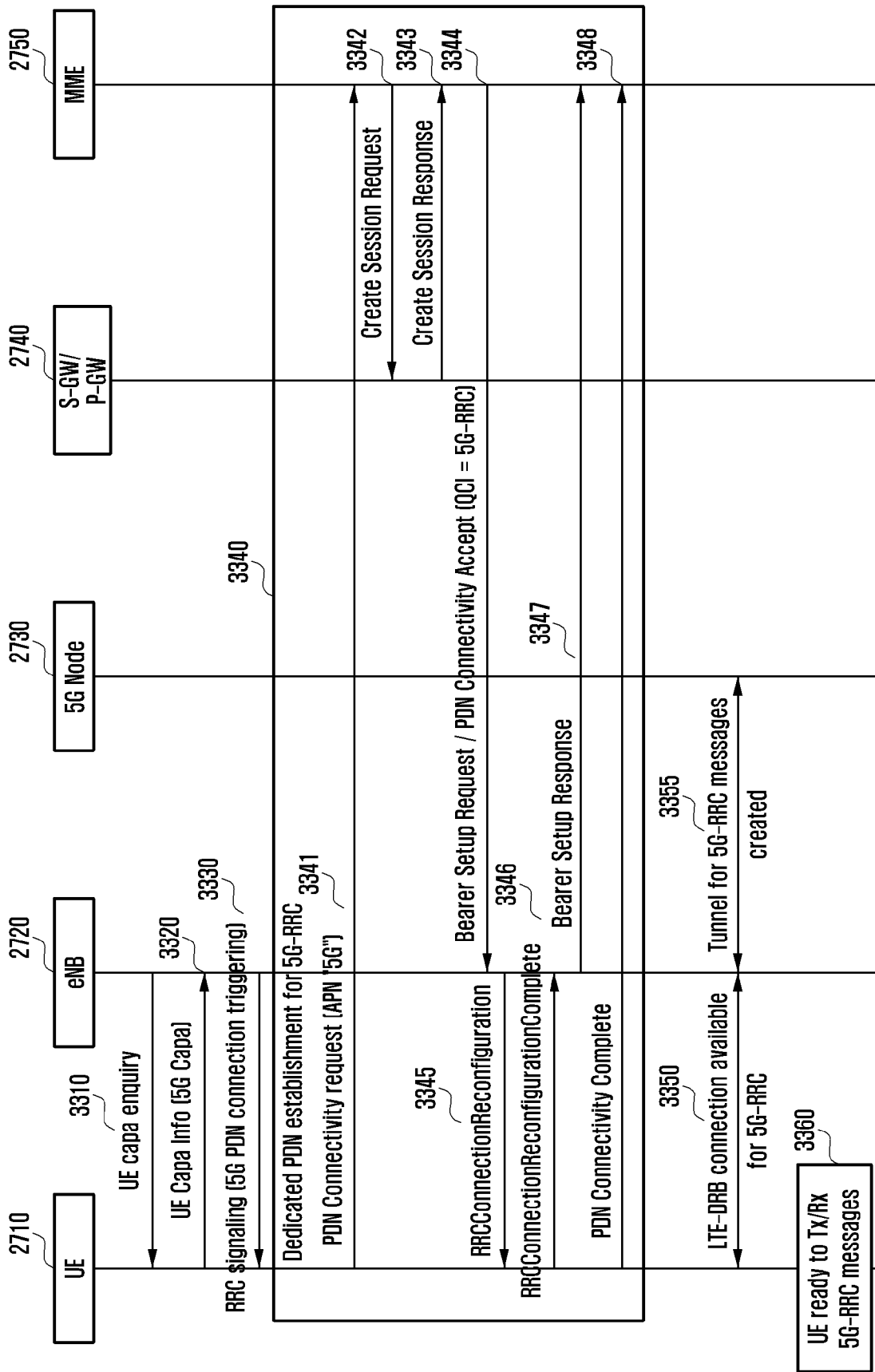
[Fig. 31]



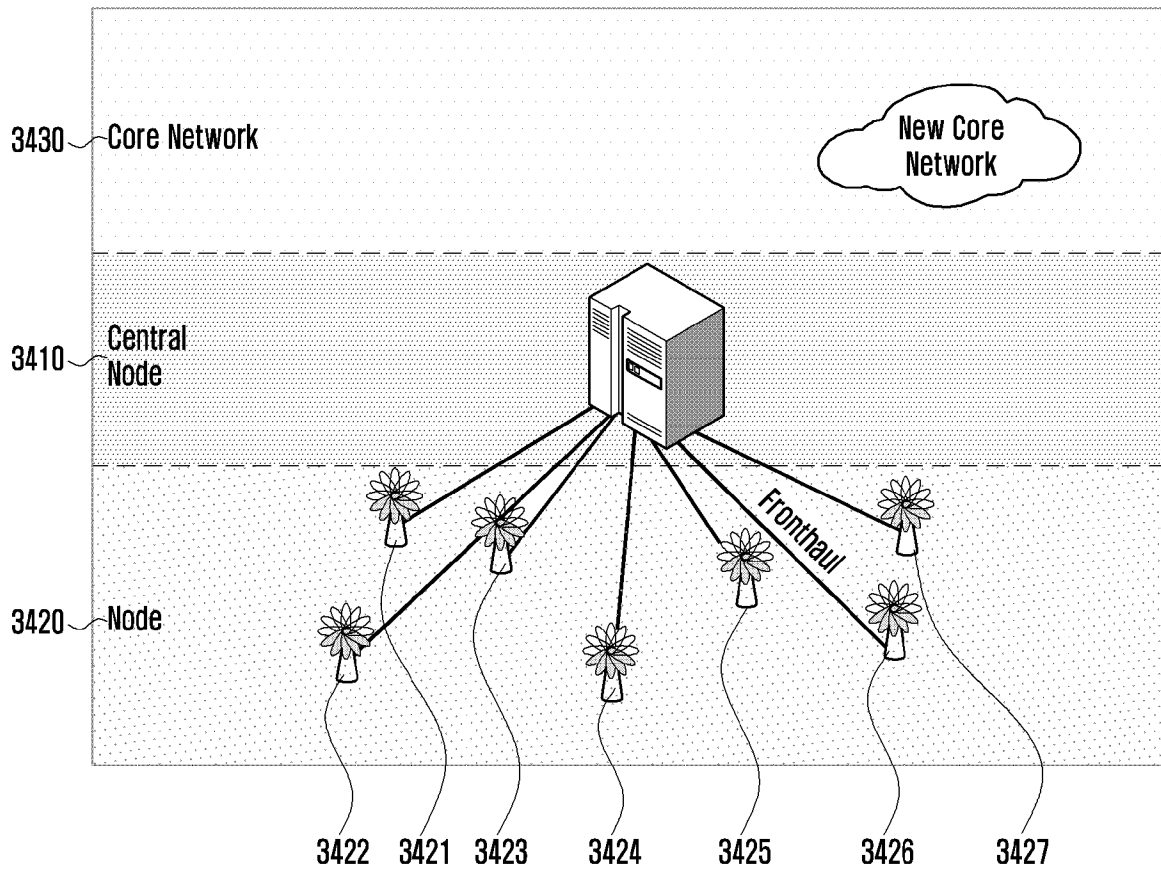
[Fig. 32]



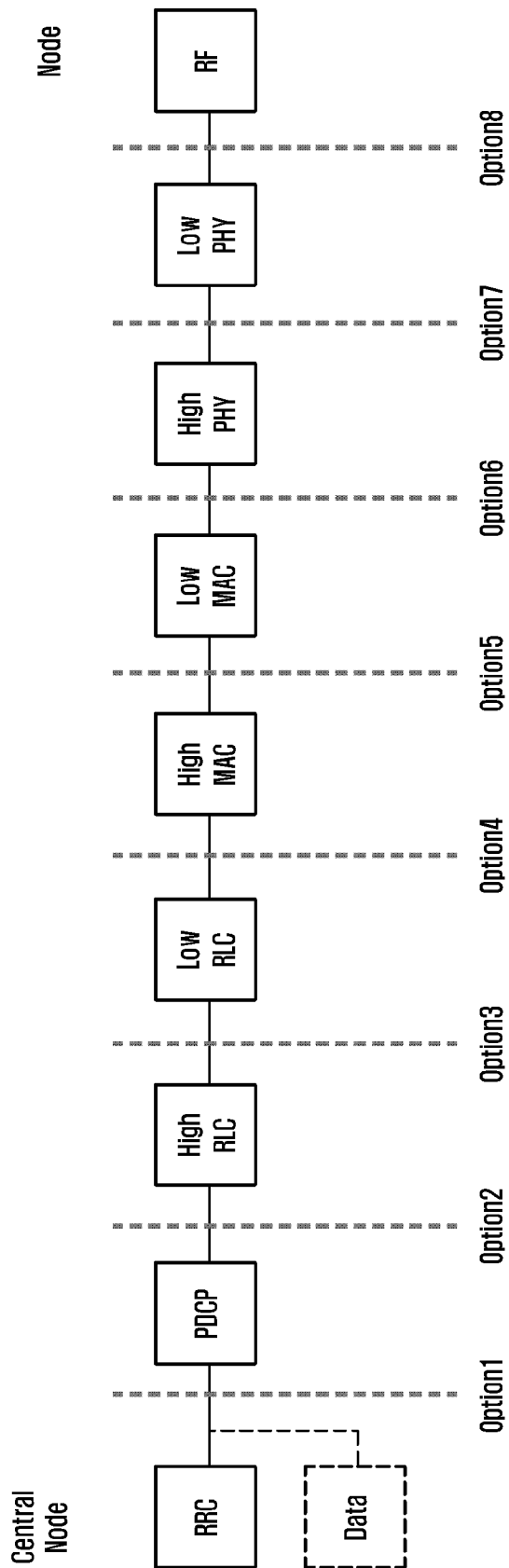
[Fig. 33]



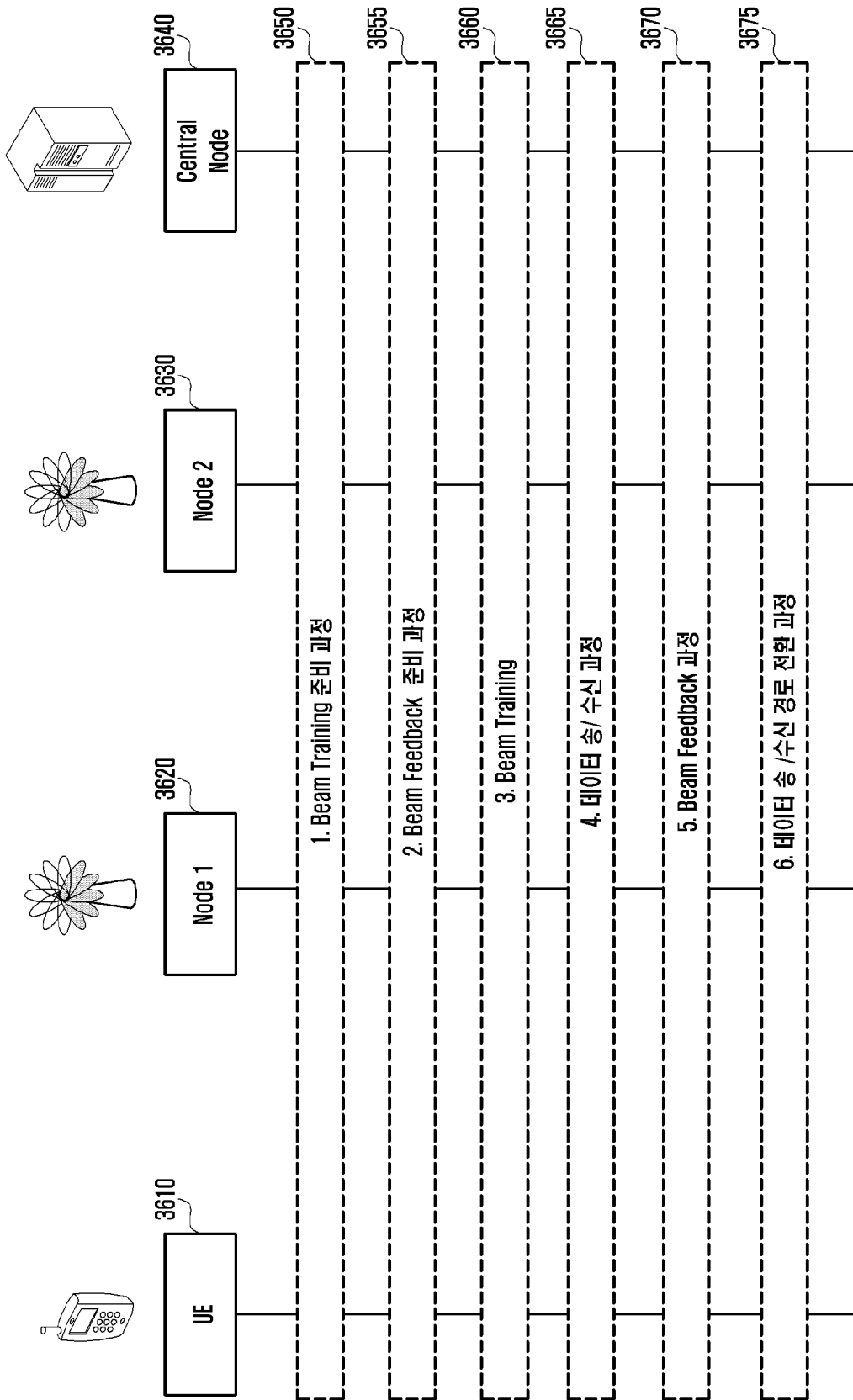
[Fig. 34]



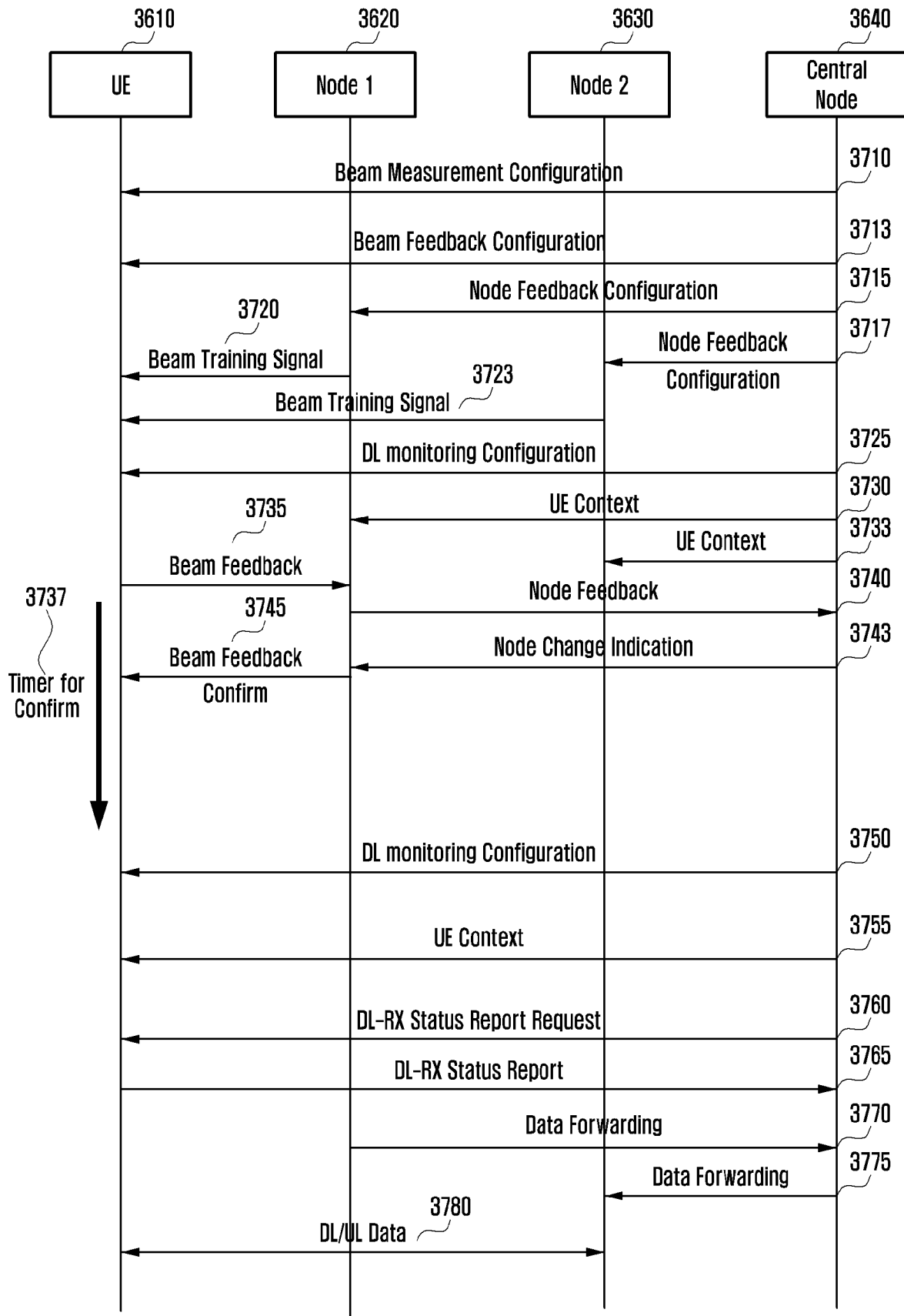
[Fig. 35]



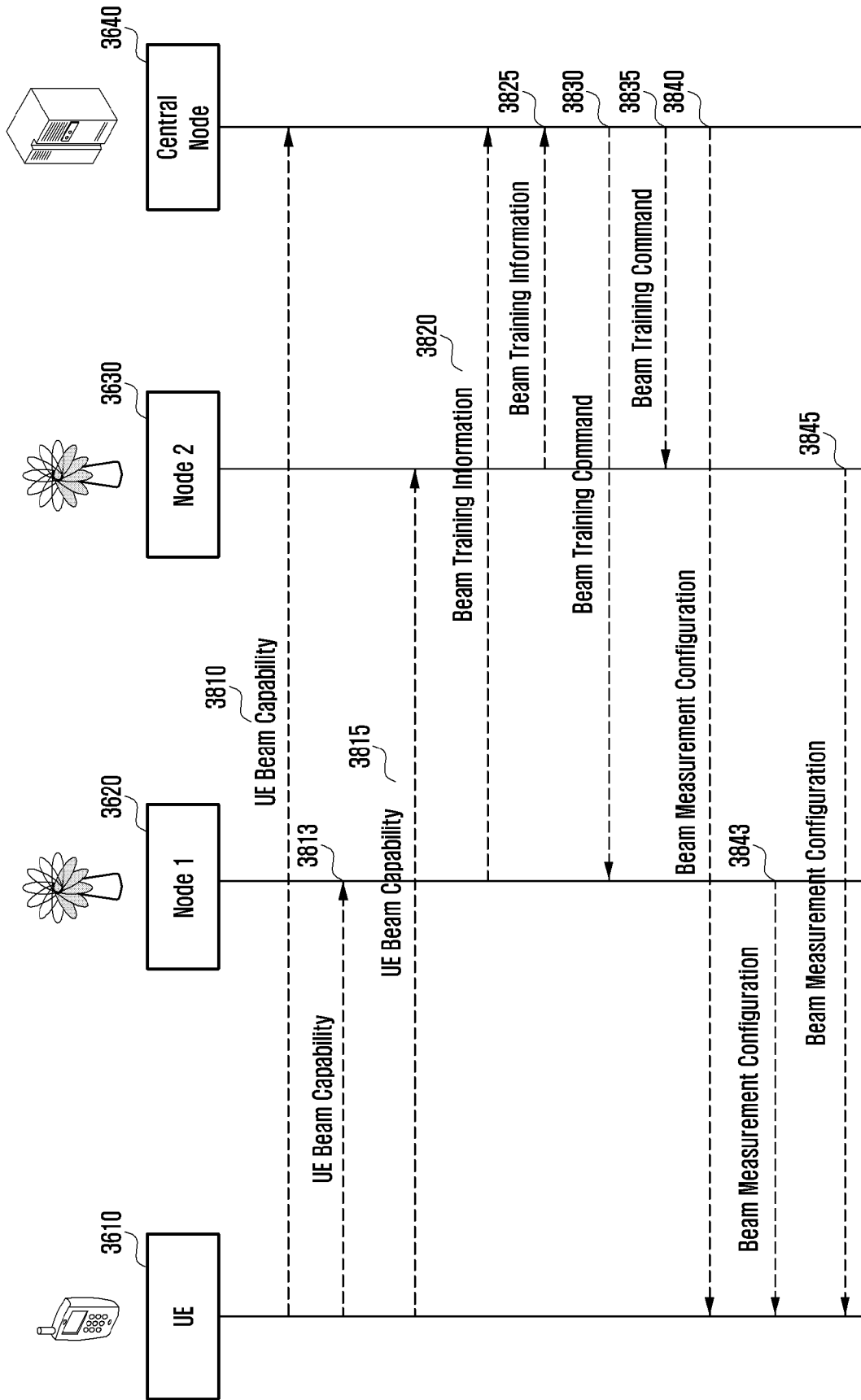
[Fig. 36]



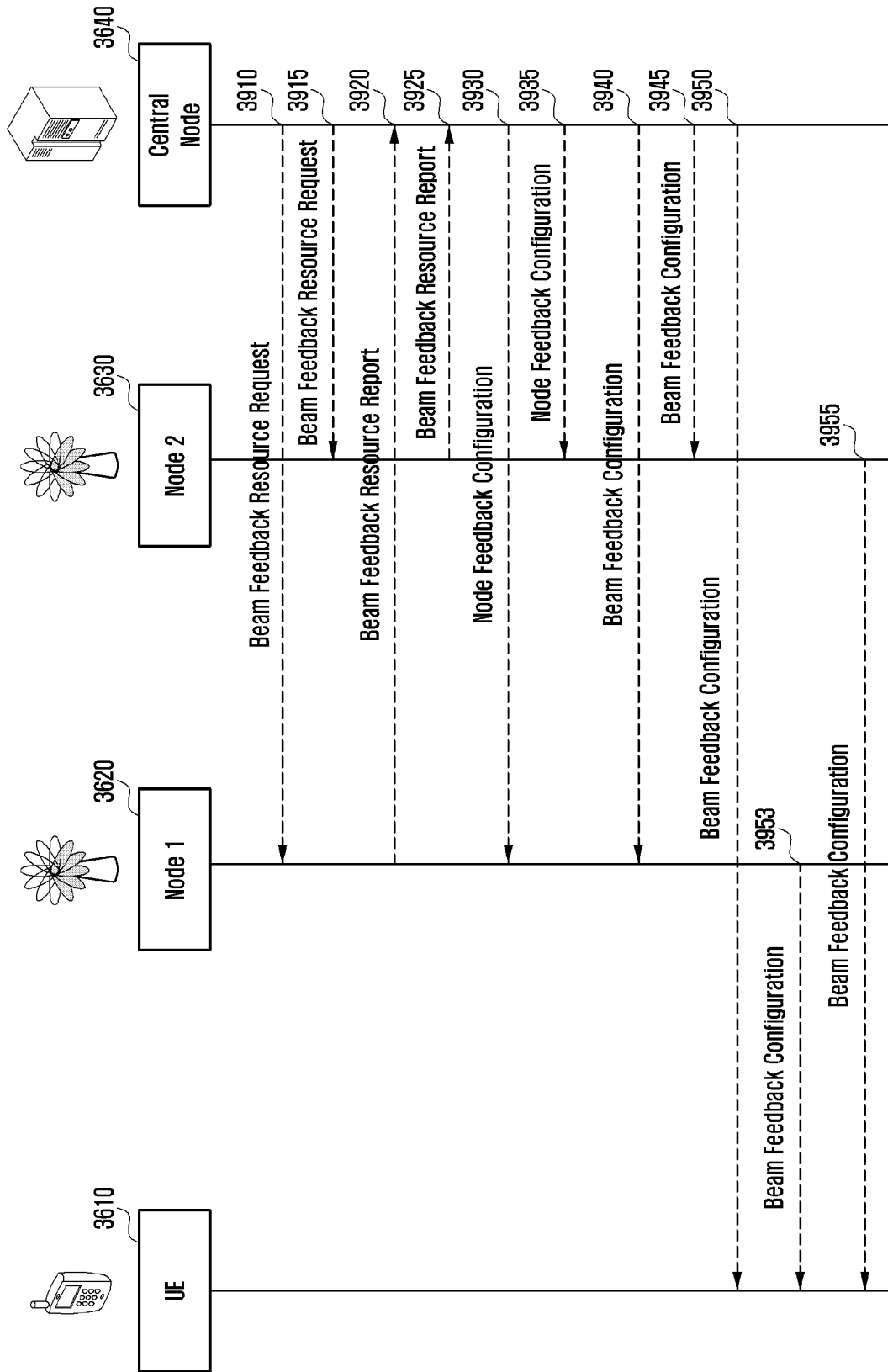
[Fig. 37]



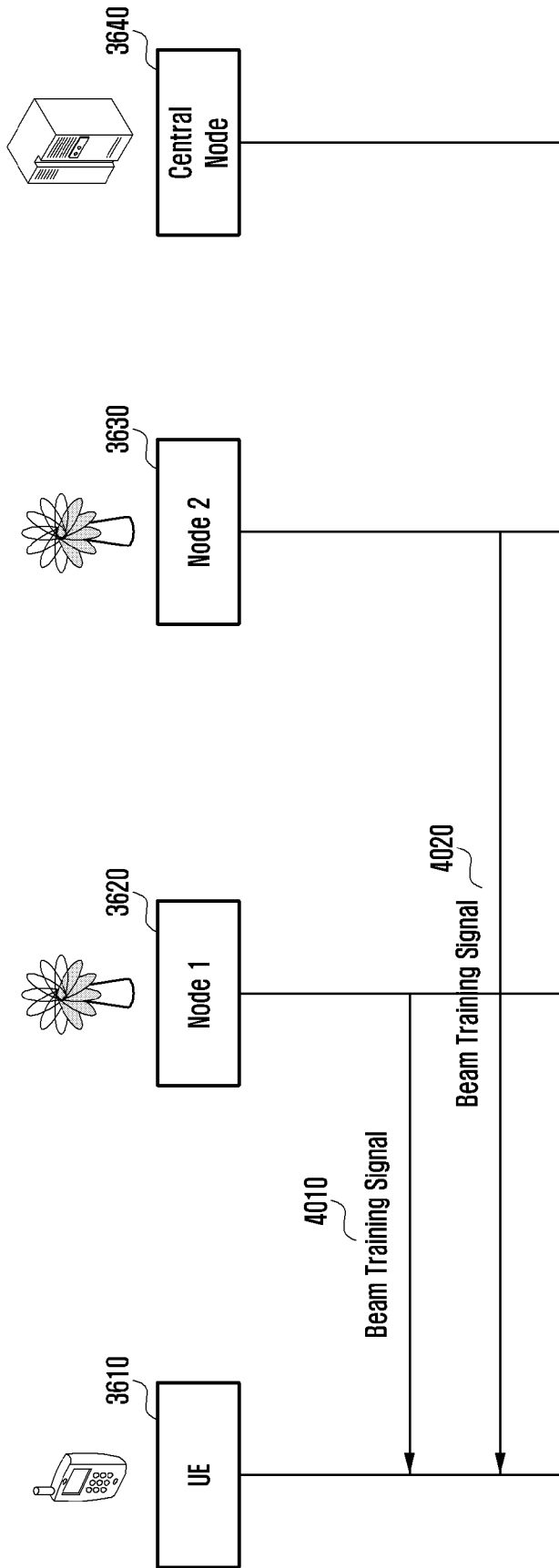
[Fig. 38]



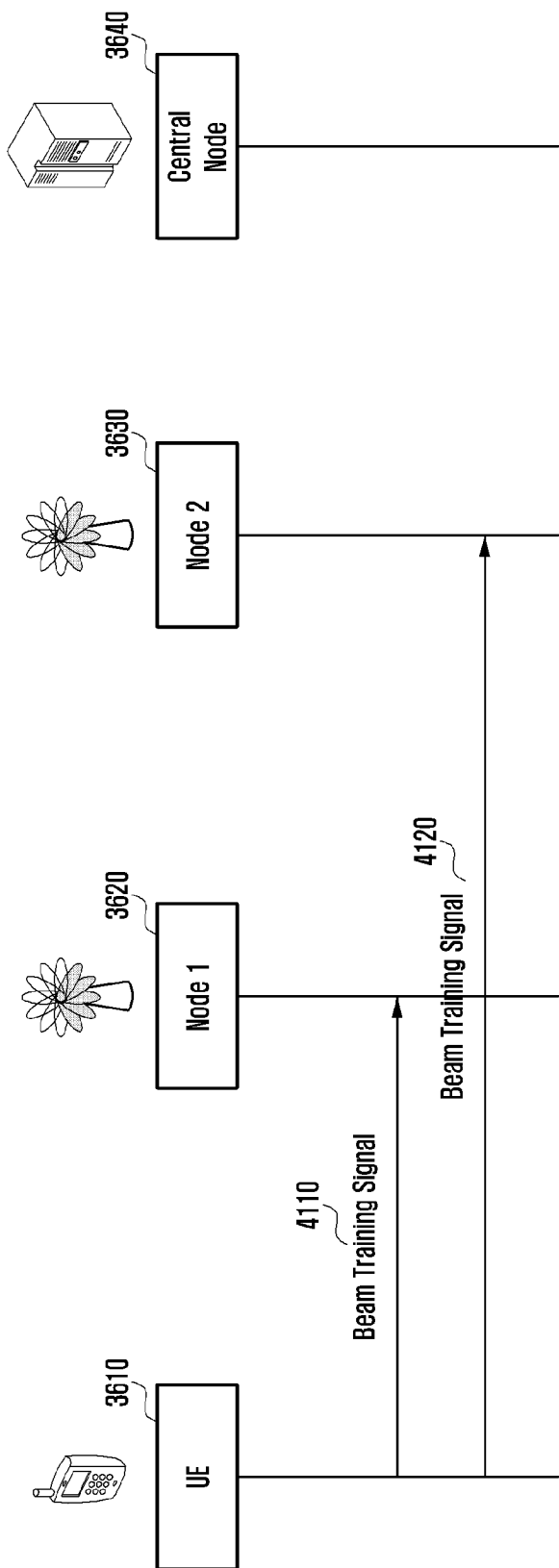
[Fig. 39]



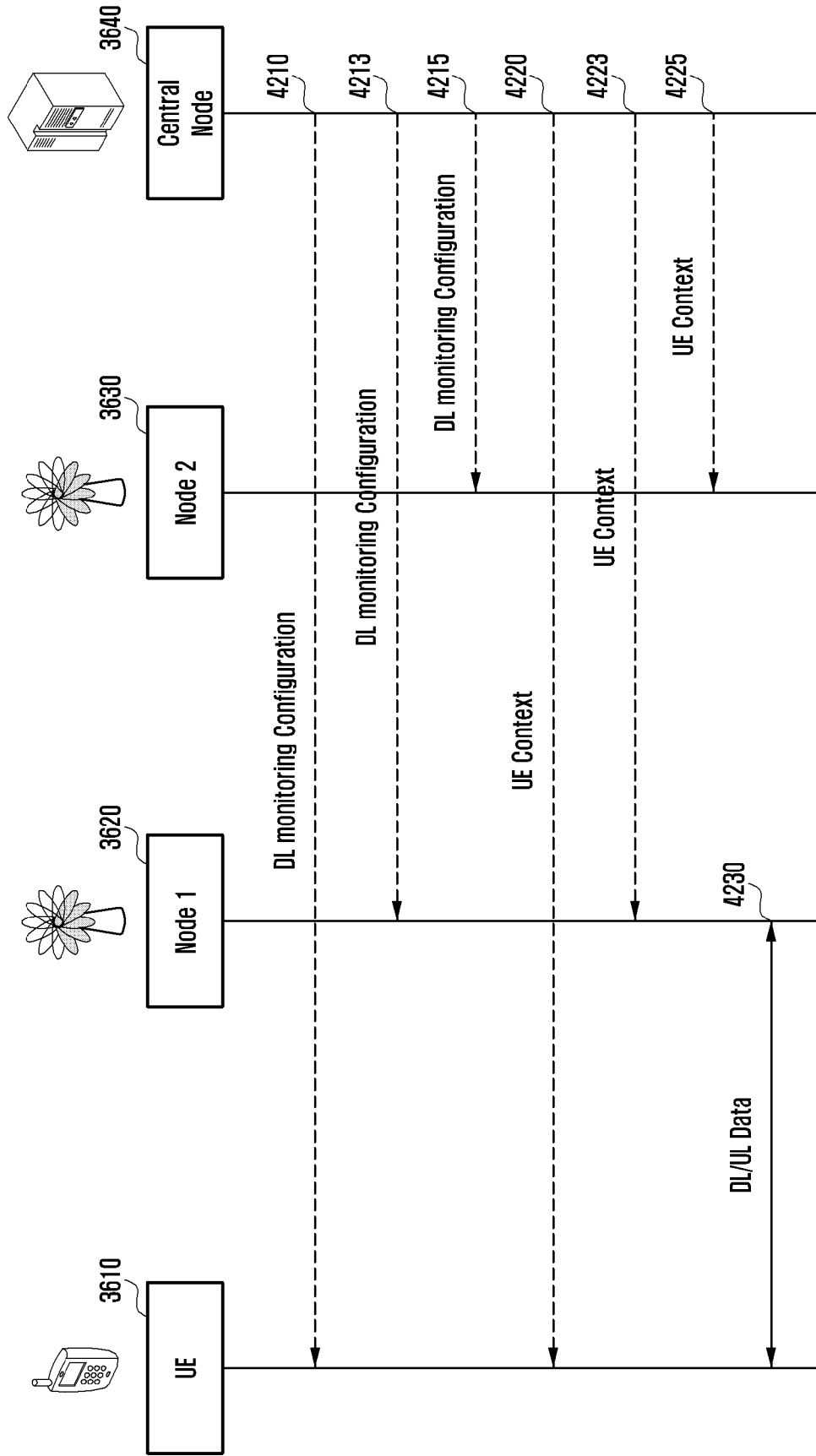
[Fig. 40]



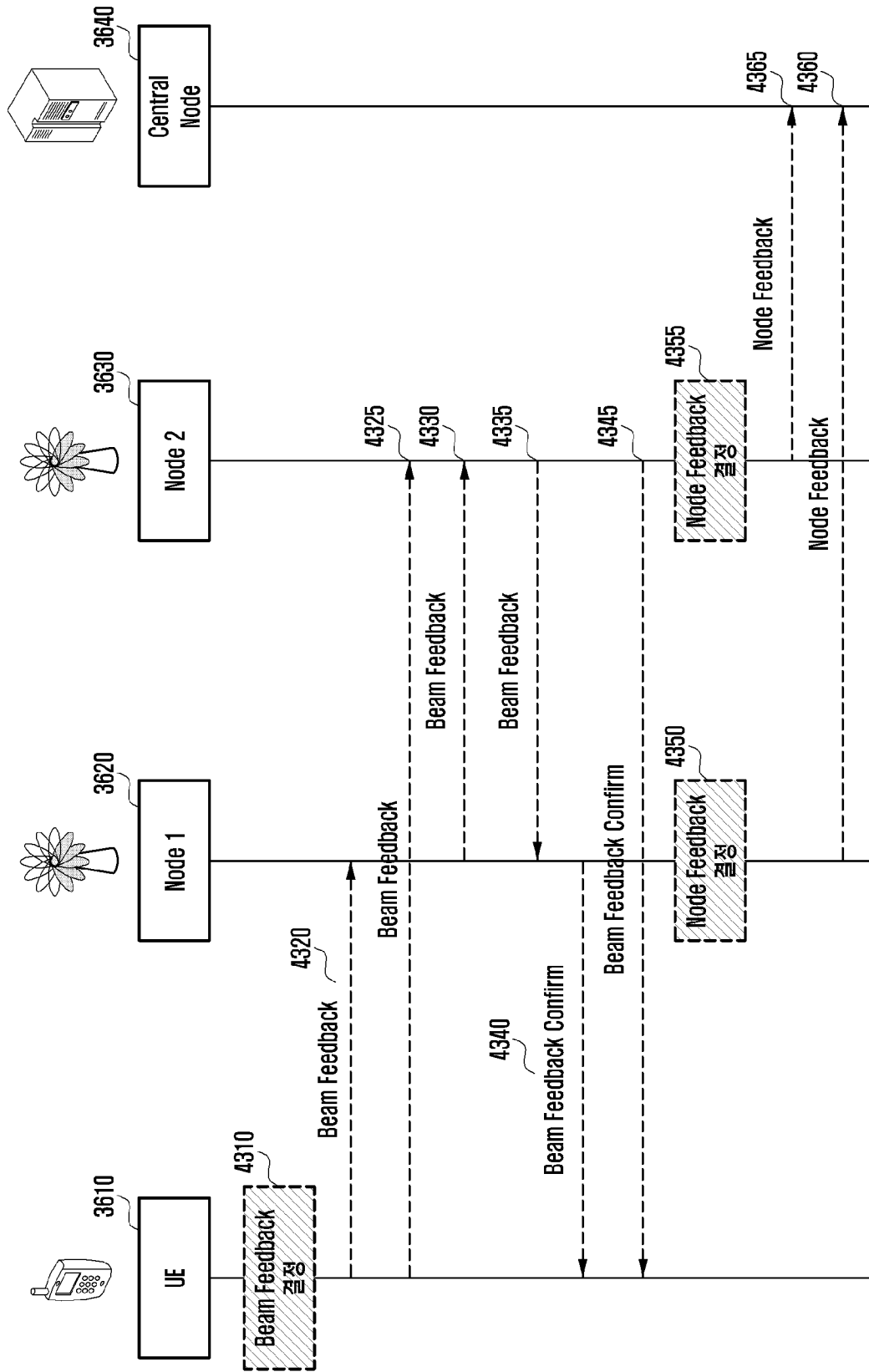
[Fig. 41]



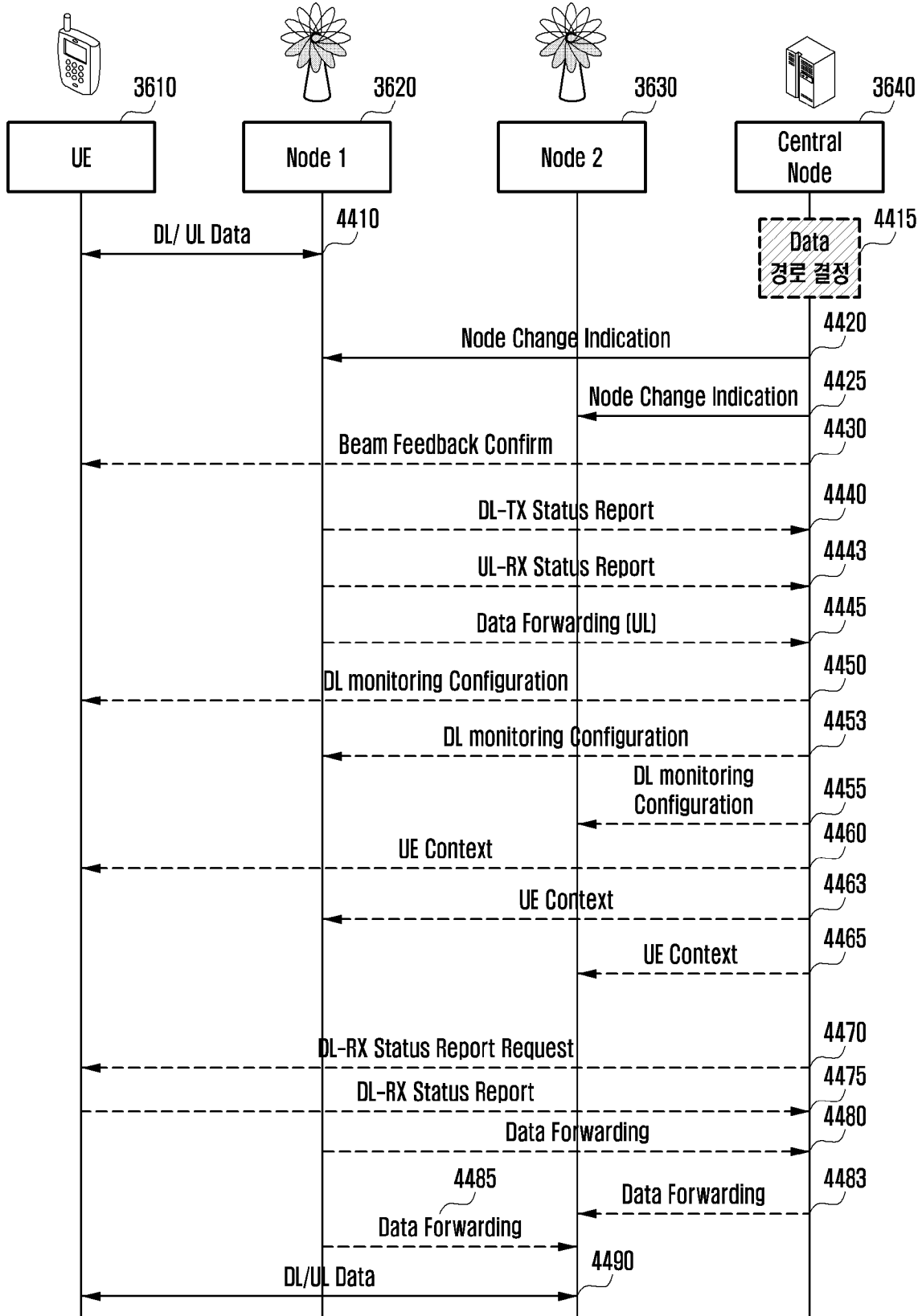
[Fig. 42]



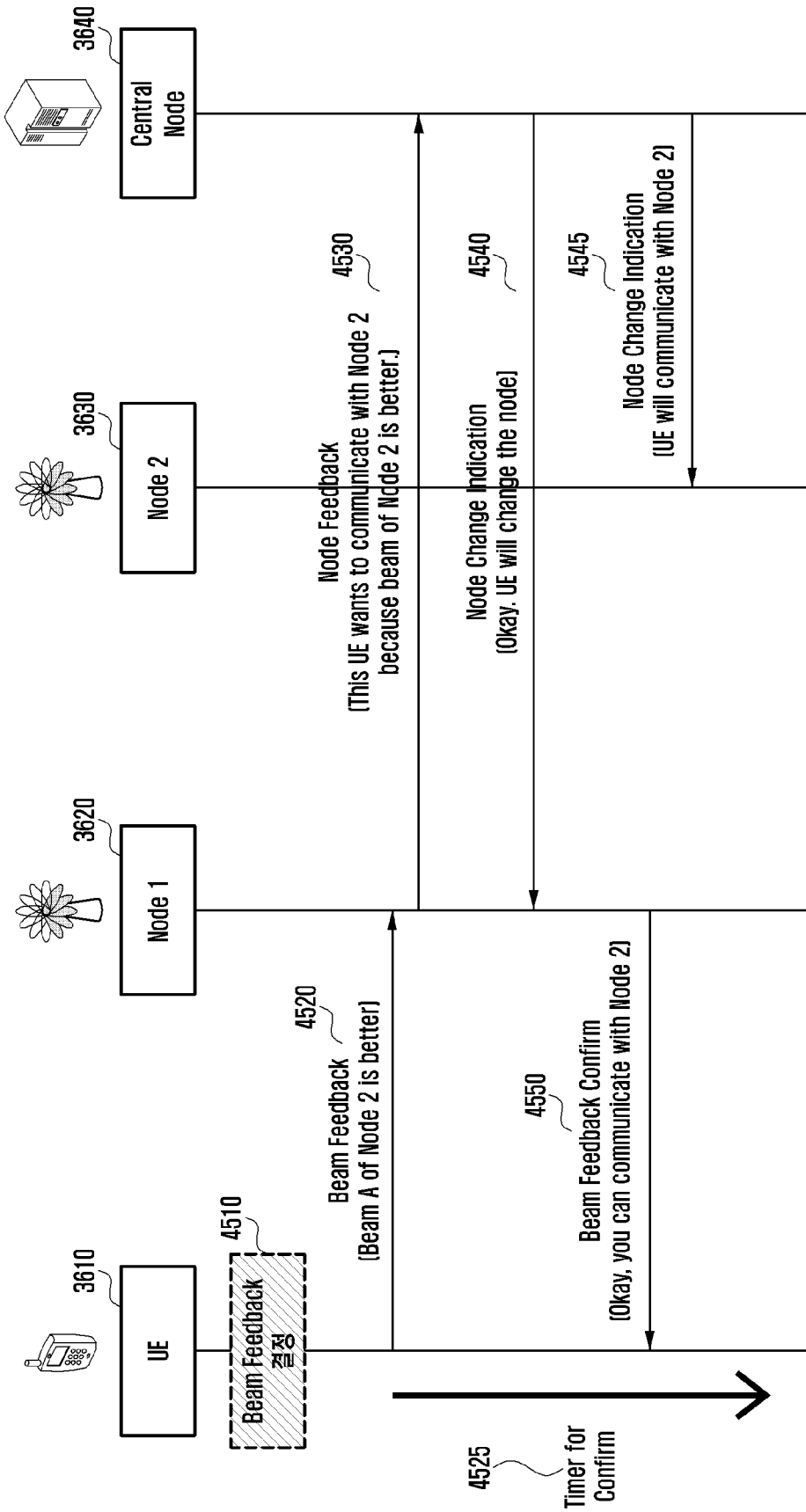
[Fig. 43]



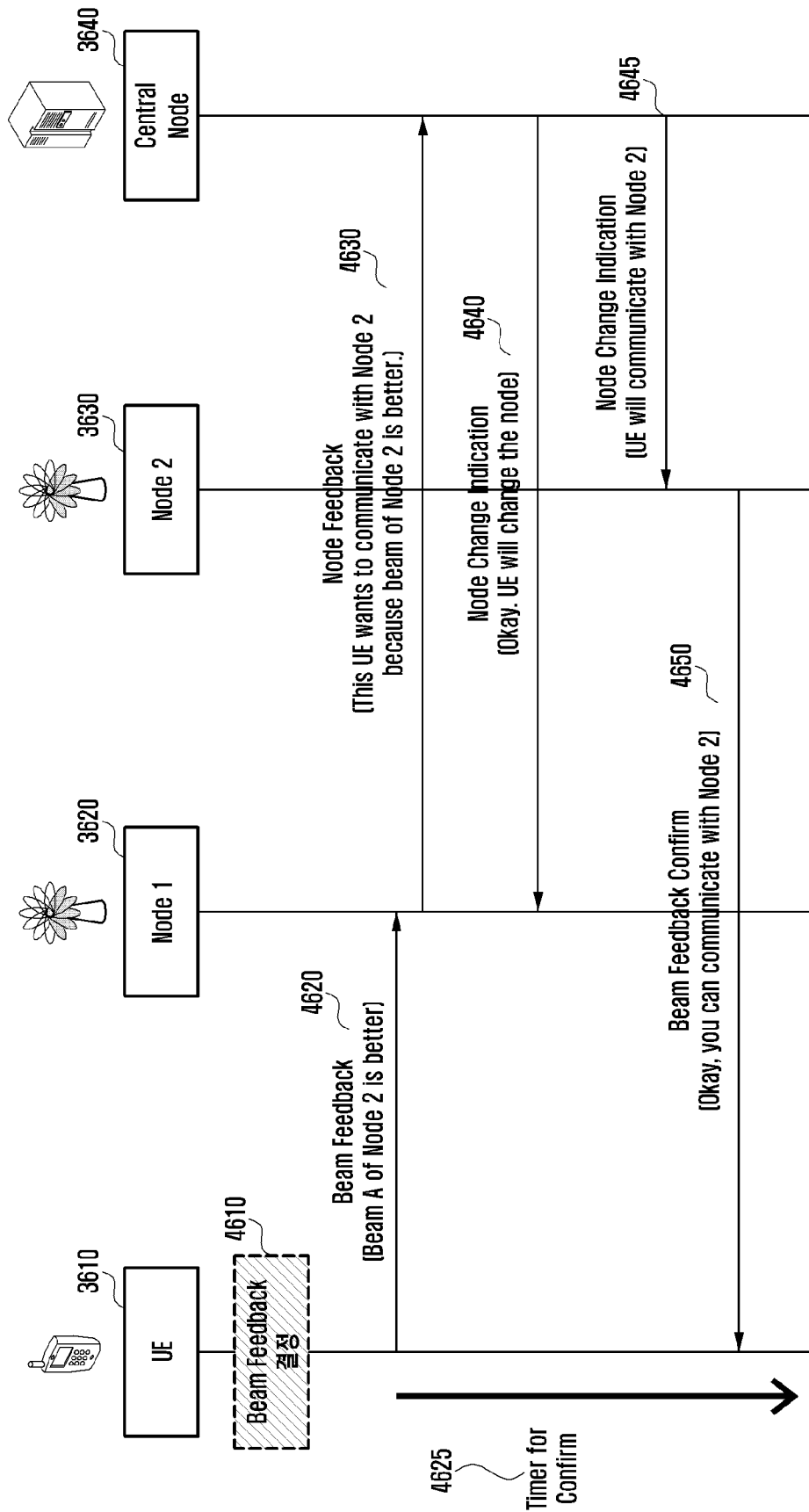
[Fig. 44]



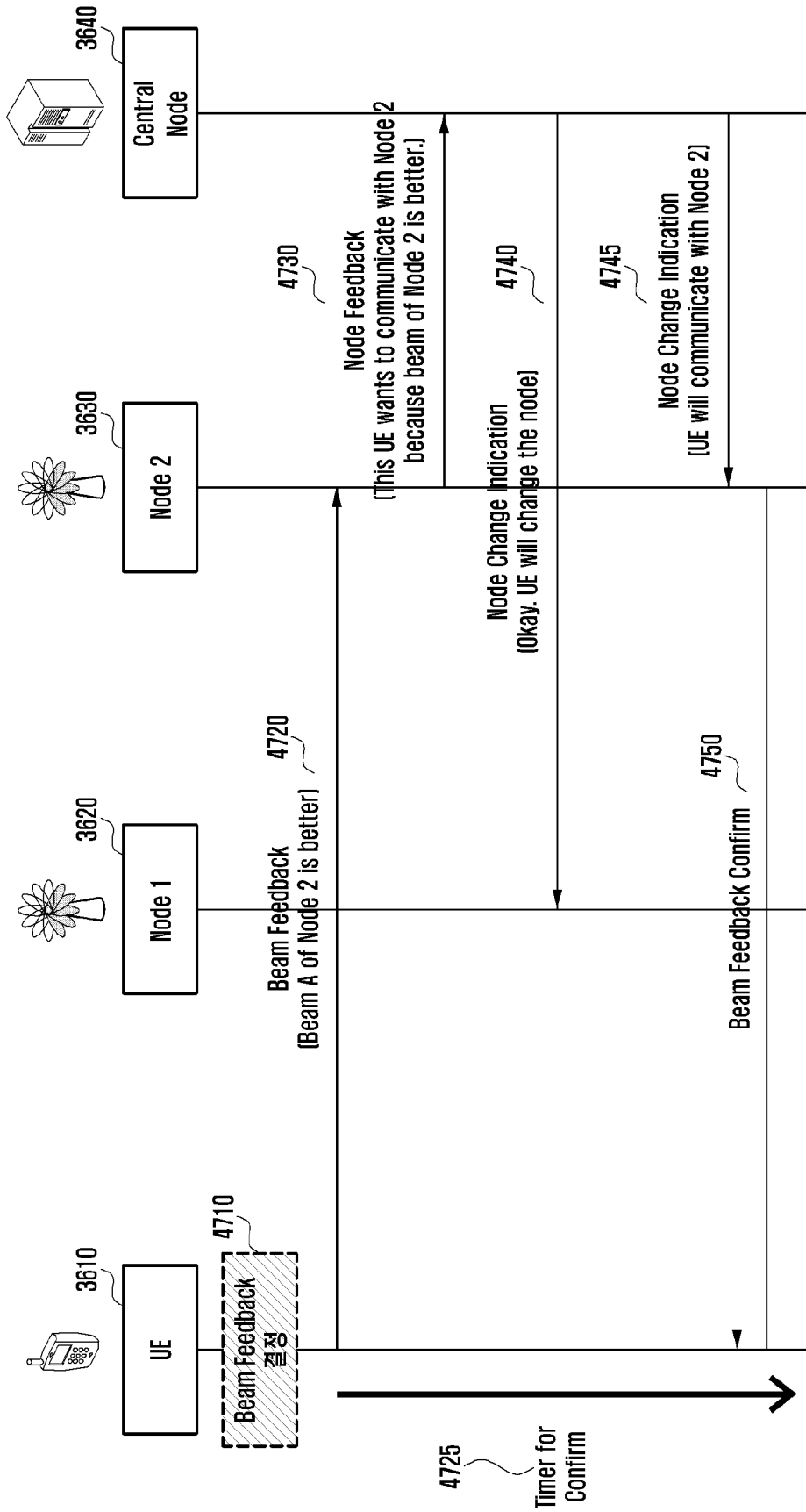
[Fig. 45]



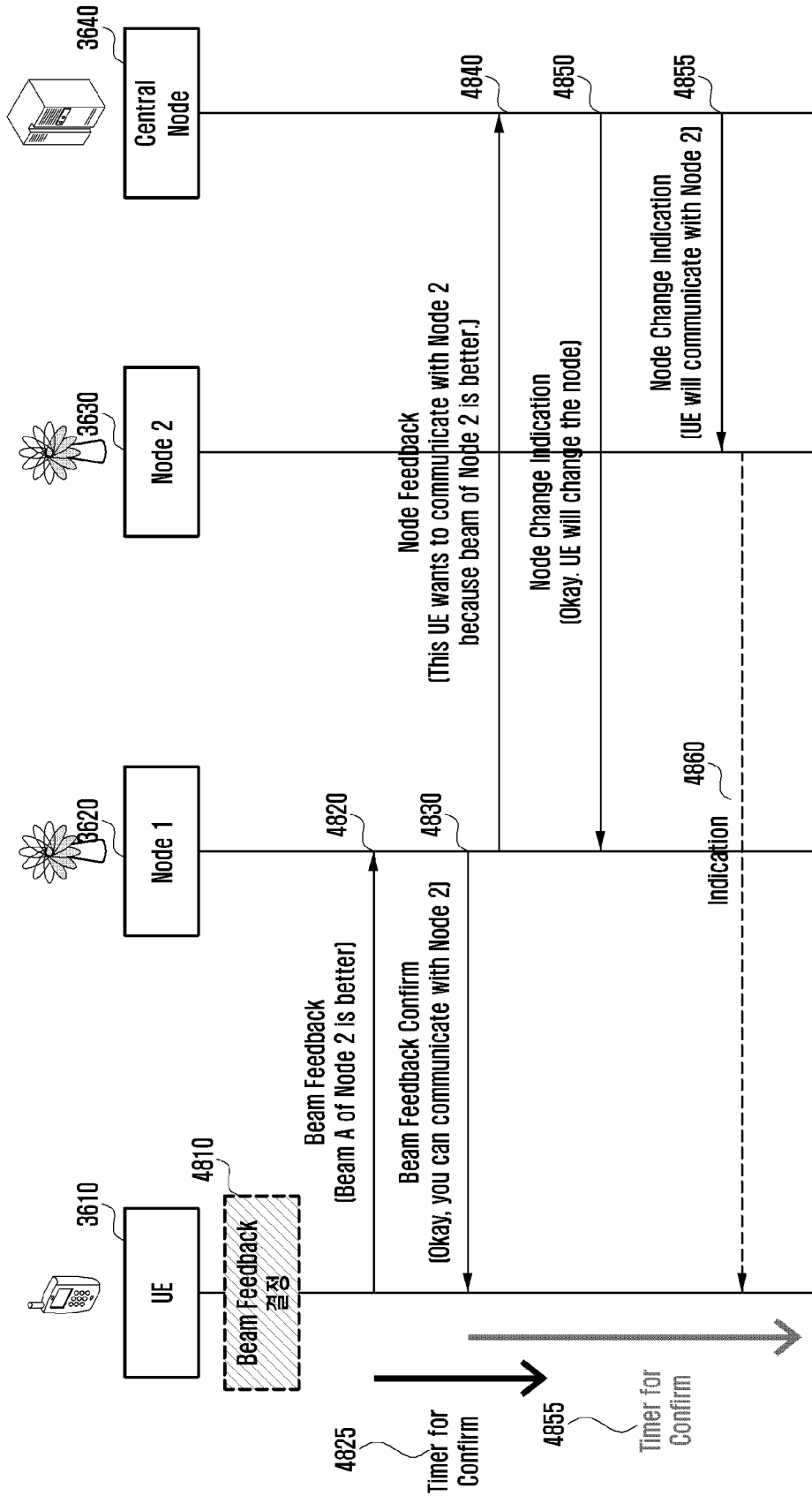
[Fig. 46]



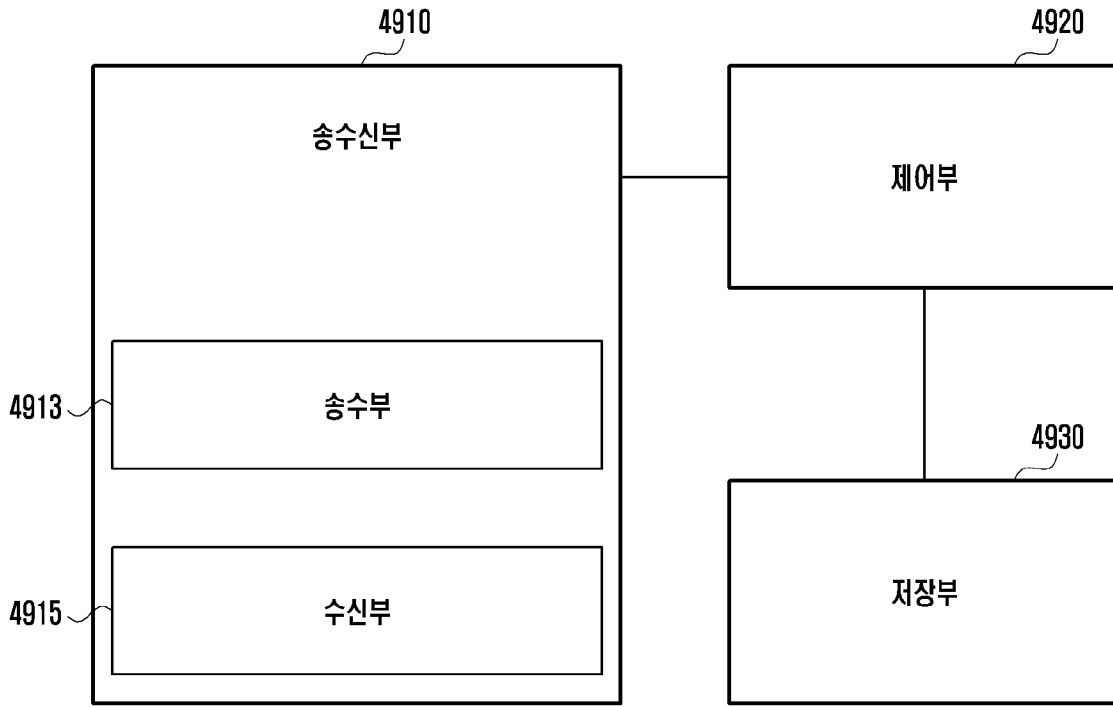
[Fig. 47]



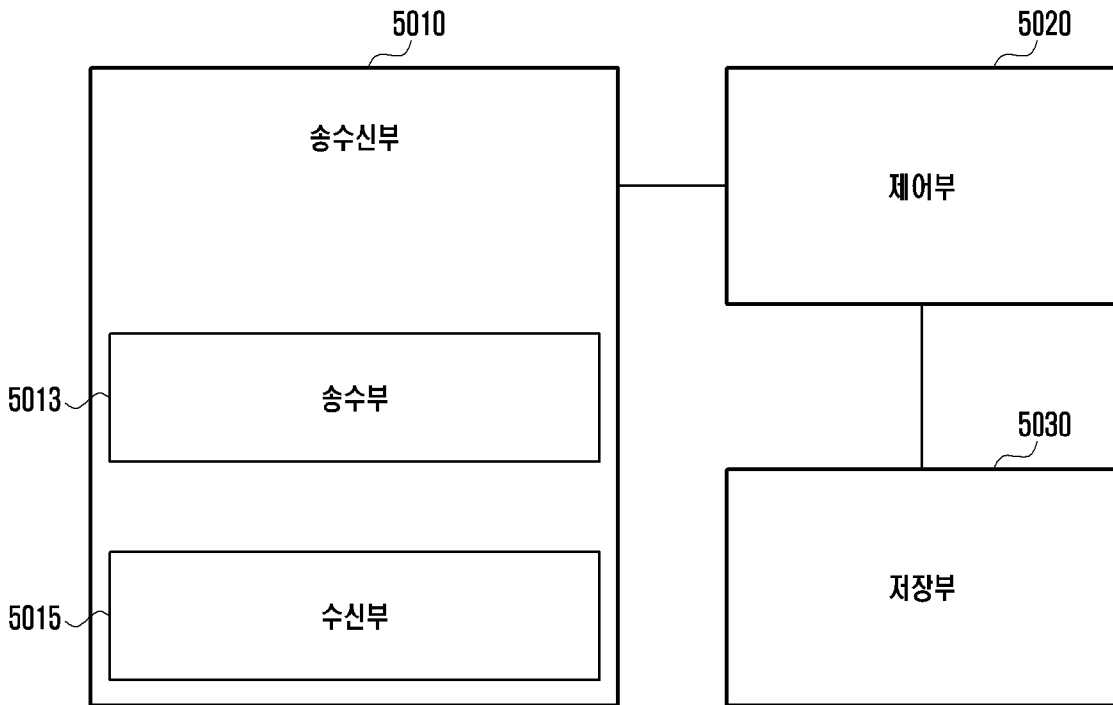
[Fig. 48]



[Fig. 49]



[Fig. 50]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/011088

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 68/02(2009.01)i, H04W 76/02(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 68/02; H04L 5/00; H04W 4/12; H04W 68/00; H04W 24/00; H04W 48/18; H04W 4/08; H04W 8/08; H04L 1/18; H04W 76/02

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

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

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

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: terminal, base station, first broadcast information, second broadcast information, phasing signal, transmission information

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y | WO 2016-003174 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 07 January 2016 See paragraphs [537]-[538]; and claims 1, 3. | 1-15 |
| Y | WO 2016-036103 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 10 March 2016 See claims 1-2. | 1-15 |
| Y | WO 2015-034195 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 12 March 2015 See paragraphs [54]-[66]; claim 1; and figure 4. | 4,7,11,14 |
| A | US 2012-0082037 A1 (WANG, Peter S. et al.) 05 April 2012 See paragraphs [0020]-[0037]; and figure 3. | 1-15 |
| A | US 2013-0136072 A1 (BACHMANN, Jens et al.) 30 May 2013 See paragraphs [0200]-[0221]; and figure 4. | 1-15 |

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

26 DECEMBER 2017 (26.12.2017)

Date of mailing of the international search report

03 JANUARY 2018 (03.01.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR


 Korean Intellectual Property Office
 Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
 Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/011088

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member | Publication date |
|----------------------------------------|------------------|----------------------|------------------|
| WO 2016-003174 A1 | 07/01/2016 | US 2017-0142560 A1 | 18/05/2017 |
| WO 2016-036103 A1 | 10/03/2016 | CN 106688202 A | 17/05/2017 |
| | | EP 3190738 A1 | 12/07/2017 |
| | | JP 2017-532827 A | 02/11/2017 |
| | | KR 10-2017-0051453 A | 11/05/2017 |
| | | US 2017-0238296 A1 | 17/08/2017 |
| WO 2015-034195 A1 | 12/03/2015 | US 2016-0198379 A1 | 07/07/2016 |
| | | US 2016-0198400 A1 | 07/07/2016 |
| | | US 2016-0212635 A1 | 21/07/2016 |
| | | US 2016-0219504 A1 | 28/07/2016 |
| | | US 2016-0227597 A1 | 04/08/2016 |
| | | US 2016-0234672 A1 | 11/08/2016 |
| | | US 9699670 B2 | 04/07/2017 |
| | | US 9699698 B2 | 04/07/2017 |
| | | WO 2015-034153 A1 | 12/03/2015 |
| | | WO 2015-034193 A1 | 12/03/2015 |
| | | WO 2015-034197 A1 | 12/03/2015 |
| | | WO 2015-034202 A1 | 12/03/2015 |
| | | WO 2015-034227 A1 | 12/03/2015 |
| US 2012-0082037 A1 | 05/04/2012 | AR 065102 A1 | 13/05/2009 |
| | | AU 2008-211136 A1 | 07/08/2008 |
| | | AU 2008-211136 B2 | 28/10/2010 |
| | | BR P10806387 A2 | 06/09/2011 |
| | | CA 2677035 A1 | 07/08/2008 |
| | | CA 2677035 C | 28/08/2012 |
| | | CA 2779510 A1 | 07/08/2008 |
| | | CA 2779510 C | 24/05/2016 |
| | | CN 101601319 A | 09/12/2009 |
| | | CN 105208640 A | 30/12/2015 |
| | | EP 2119280 A2 | 18/11/2009 |
| | | IL 200184 A | 15/04/2010 |
| | | JP 2010-517478 A | 20/05/2010 |
| | | JP 2012-200022 A | 18/10/2012 |
| | | JP 2014-079028 A | 01/05/2014 |
| | | JP 2016-076978 A | 12/05/2016 |
| | | KR 10-1127306 B1 | 12/04/2012 |
| | | KR 10-1447305 B1 | 04/11/2014 |
| | | KR 10-1447394 B1 | 08/10/2014 |
| | | KR 10-1527331 B1 | 09/06/2015 |
| | | KR 10-1529455 B1 | 18/06/2015 |
| | | KR 10-2009-0112738 A | 28/10/2009 |
| | | KR 10-2009-0114455 A | 03/11/2009 |
| | | KR 10-2013-0034061 A | 04/04/2013 |
| | | KR 10-2014-0029538 A | 10/03/2014 |
| | | KR 10-2014-0089559 A | 15/07/2014 |
| | | KR 10-2014-0141685 A | 10/12/2014 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/011088

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member | Publication date |
|----------------------------------------|------------------|----------------------|------------------|
| | | MX 2009008199 A | 10/09/2009 |
| | | MY 148049 A | 28/02/2013 |
| | | RU 2009-132548 A | 10/03/2011 |
| | | TW 200833147 A | 01/08/2008 |
| | | TW 201526681 A | 01/07/2015 |
| | | TW 1466509 B | 21/12/2014 |
| | | TW 1551169 B | 21/09/2016 |
| | | US 2008-0182596 A1 | 31/07/2008 |
| | | US 2015-0365916 A1 | 17/12/2015 |
| | | US 2016-0360504 A1 | 08/12/2016 |
| | | US 8077677 B2 | 13/12/2011 |
| | | US 9426779 B2 | 23/08/2016 |
| | | WO 2008-094630 A2 | 07/08/2008 |
| | | WO 2008-094630 A3 | 02/10/2008 |
| US 2013-0136072 A1 | 30/05/2013 | EP 2369883 A1 | 28/09/2011 |
| | | EP 2369890 A1 | 28/09/2011 |
| | | EP 2553991 A1 | 06/02/2013 |
| | | JP 05738972 B2 | 24/06/2015 |
| | | JP 2013-524563 A | 17/06/2013 |
| | | US 8971270 B2 | 03/03/2015 |
| | | WO 2011-116849 A1 | 29/09/2011 |

| A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 68/02(2009.01)i, H04W 76/02(2009.01)i | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 68/02; H04L 5/00; H04W 4/12; H04W 68/00; H04W 24/00; H04W 48/18; H04W 4/08; H04W 8/08; H04L 1/18; H04W 76/02 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: 단말, 기지국, 제1 방송 신호, 제2 방송 신호, 페이징 신호, 전송 정보 | | |
| C. 관련 문헌 | | |
| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재 | 관련 청구항 |
| Y | WO 2016-003174 A1 (엘지전자 (주)) 2016.01.07 단락 [537]-[538]; 및 청구항 1, 3 참조. | 1-15 |
| Y | WO 2016-036103 A1 (엘지전자 주식회사) 2016.03.10 청구항 1-2 참조. | 1-15 |
| Y | WO 2015-034195 A1 (엘지전자 주식회사) 2015.03.12 단락 [54]-[66]; 청구항 1; 및 도면 4 참조. | 4,7,11,14 |
| A | US 2012-0082037 A1 (PETER S. WANG 등) 2012.04.05 단락 [0020]-[0037]; 및 도면 3 참조. | 1-15 |
| A | US 2013-0136072 A1 (JENS BACHMANN 등) 2013.05.30 단락 [0200]-[0221]; 및 도면 4 참조. | 1-15 |
| <input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오. | | |
| * 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌 | | |
| 국제조사의 실제 완료일 2017년 12월 26일 (26.12.2017) | 국제조사보고서 발송일 2018년 01월 03일 (03.01.2018) | |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578 | 심사관 이성영 전화번호 +82-42-481-3535 |  |

| 국제조사보고서에서 인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌 | 공개일 |
|-----------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WO 2016-003174 A1 | 2016/01/07 | US 2017-0142560 A1 | 2017/05/18 |
| WO 2016-036103 A1 | 2016/03/10 | CN 106688202 A EP 3190738 A1 JP 2017-532827 A KR 10-2017-0051453 A US 2017-0238296 A1 | 2017/05/17 2017/07/12 2017/11/02 2017/05/11 2017/08/17 |
| WO 2015-034195 A1 | 2015/03/12 | US 2016-0198379 A1 US 2016-0198400 A1 US 2016-0212635 A1 US 2016-0219504 A1 US 2016-0227597 A1 US 2016-0234672 A1 US 9699670 B2 US 9699698 B2 WO 2015-034153 A1 WO 2015-034193 A1 WO 2015-034197 A1 WO 2015-034202 A1 WO 2015-034227 A1 | 2016/07/07 2016/07/07 2016/07/21 2016/07/28 2016/08/04 2016/08/11 2017/07/04 2017/07/04 2015/03/12 2015/03/12 2015/03/12 2015/03/12 2015/03/12 |
| US 2012-0082037 A1 | 2012/04/05 | AR 065102 A1 AU 2008-211136 A1 AU 2008-211136 B2 BR PI0806387 A2 CA 2677035 A1 CA 2677035 C CA 2779510 A1 CA 2779510 C CN 101601319 A CN 105208640 A EP 2119280 A2 IL 200184 A JP 2010-517478 A JP 2012-200022 A JP 2014-079028 A JP 2016-076978 A KR 10-1127306 B1 KR 10-1447305 B1 KR 10-1447394 B1 KR 10-1527331 B1 KR 10-1529455 B1 KR 10-2009-0112738 A KR 10-2009-0114455 A KR 10-2013-0034061 A KR 10-2014-0029538 A KR 10-2014-0089559 A KR 10-2014-0141685 A | 2009/05/13 2008/08/07 2010/10/28 2011/09/06 2008/08/07 2012/08/28 2008/08/07 2016/05/24 2009/12/09 2015/12/30 2009/11/18 2010/04/15 2010/05/20 2012/10/18 2014/05/01 2016/05/12 2012/04/12 2014/11/04 2014/10/08 2015/06/09 2015/06/18 2009/10/28 2009/11/03 2013/04/04 2014/03/10 2014/07/15 2014/12/10 |

| 국제조사보고서에서 인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌 | 공개일 |
|-----------------------|------------|--------------------|------------|
| | | MX 2009008199 A | 2009/09/10 |
| | | MY 148049 A | 2013/02/28 |
| | | RU 2009-132548 A | 2011/03/10 |
| | | TW 200833147 A | 2008/08/01 |
| | | TW 201526681 A | 2015/07/01 |
| | | TW I466509 B | 2014/12/21 |
| | | TW I551169 B | 2016/09/21 |
| | | US 2008-0182596 A1 | 2008/07/31 |
| | | US 2015-0365916 A1 | 2015/12/17 |
| | | US 2016-0360504 A1 | 2016/12/08 |
| | | US 8077677 B2 | 2011/12/13 |
| | | US 9426779 B2 | 2016/08/23 |
| | | WO 2008-094630 A2 | 2008/08/07 |
| | | WO 2008-094630 A3 | 2008/10/02 |
| US 2013-0136072 A1 | 2013/05/30 | EP 2369883 A1 | 2011/09/28 |
| | | EP 2369890 A1 | 2011/09/28 |
| | | EP 2553991 A1 | 2013/02/06 |
| | | JP 05738972 B2 | 2015/06/24 |
| | | JP 2013-524563 A | 2013/06/17 |
| | | US 8971270 B2 | 2015/03/03 |
| | | WO 2011-116849 A1 | 2011/09/29 |