

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2020년 1월 9일 (09.01.2020)

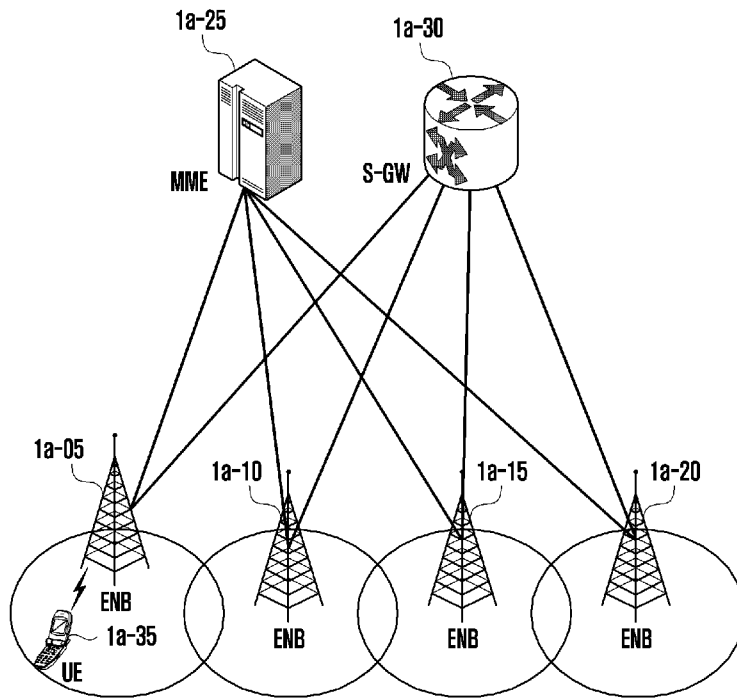


(10) 국제공개번호  
WO 2020/009414 A1

- (51) 국제특허분류: H04W 36/00 (2009.01) H04W 36/02 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/008025
- (22) 국제출원일: 2019년 7월 2일 (02.07.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2018-0076639 2018년 7월 2일 (02.07.2018) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김동건 (KIM, Donggun); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 김성훈 (KIM, Soenghun); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 정상엽 (JUNG, Sangyeob); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 테사노비치 밀로스 (TESANOVIC, Milos); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 에기왈아닐 (AGIWAL, Anil); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 박성진 (PARK, Sungjin); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 윤앤리특허법인(유한) (YOON & LEE INTERNATIONAL PATENT & LAW FIRM); 08502 서울특별시 금천구 가산디지털1로 226, 에이스하이엔드타워 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,

(54) Title: COMMUNICATION METHOD AND DEVICE IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 이동 통신 시스템에서 통신 방법 및 장치



(57) Abstract: The present disclosure relates to a communication technique for converging, with an IoT technology, a 5G communication system for supporting a higher data transmission rate beyond a 4G system, and a system therefor. The present disclosure may be applied to intelligent services, such as smart homes, smart buildings, smart cities, smart cars or connected cars, health care, digital education, retail, and security and safety related services, on the basis of 5G communication technologies and IoT-related technologies. The present disclosure relates to a method for a terminal in a communication system and a device for performing same, the method comprising the steps of: receiving, from a higher layer device, information indicating packet data convergence protocol (PDCP) data recovery; identifying first data associated with transmission for the PDCP data recovery, from data which have been stored in a signaling

WO 2020/009414 A1

ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

---

radio bearer (SRB) before the information is received; and transmitting the first data to a lower layer.

(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 개시는 통신시스템에서 단말의 방법에 있어서, 상위 계층 장치로부터 PDCP(packet data convergence protocol) 데이터 복구를 지시하는 정보를 수신하는 단계, 상기 정보를 수신하기 전 SRB(signaling radio bearer)에 저장된 데이터 중에서 PDCP 데이터 복구를 위한 송신 관련 제1 데이터를 식별하는 단계 및 상기 제1 데이터를 하위 계층으로 전송하는 단계를 포함하는 방법 및 이를 수행하는 장치에 관한 것이다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 이동 통신 시스템에서 통신 방법 및 장치

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 차세대 이동통신 시스템에서 기지국 내 핸드오버 시 데이터 유실을 방지하는 방법 및 장치에 관한 것이다.
- [2] 또한, 본 발명은 차세대 이동 통신 시스템에서 RRC(radio resource control) 연결 모드로 동작하는 단말에게 URLLC(Ultra-reliable low latency communication, 이하 URLLC) 서비스를 지원하는 방법과 장치에 관한 것으로, 더 구체적으로는 RRC 연결 모드로 동작하는 단말의 변조 및 코딩 방식(Modulation and Coding Scheme, 이하 MCS)을 결정하는 방법과 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [3] 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) 시스템이라 불리어지고 있다. 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. 또한 시스템의 네트워크 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진화된 소형 셀, 개선된 소형 셀 (advanced small cell), 클라우드 무선 액세스 네트워크 (cloud radio access network: cloud RAN), 초고밀도 네트워크 (ultra-dense network), 기기 간 통신 (Device to Device communication: D2D), 무선 백홀 (wireless backhaul), 이동 네트워크 (moving network), 협력 통신 (cooperative communication), CoMP (Coordinated Multi-Points), 및 수신 간섭제거 (interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다. 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진보된 코딩 변조(Advanced Coding Modulation: ACM) 방식인 FQAM (Hybrid FSK and QAM Modulation) 및 SWSC (Sliding Window Superposition Coding)과, 진보된 접속 기술인 FBMC(Filter Bank Multi Carrier), NOMA(non orthogonal multiple access), 및 SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.
- [4] 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.

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

### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [6] 차세대 이동 통신 시스템에서는 다양한 구조의 기지국 구현이 가능하며, 다양한 무선 접속 기술들이 혼재할 수 있다. 본 발명의 실시 예에서 이루고자 하는 기술적 과제는 단말이 핸드오버를 수행할 경우, 혹은 베어러 타입을 변경할 경우 등 단말이 다른 셀 혹은 다른 기지국으로 무선 링크를 변경할 때 데이터 유실이 발생하지 않도록 하는 방법을 제공하는 것이다.
- [7] 또한, 본 발명의 실시 예에서 이루고자 하는 기술적 과제는 URLLC 서비스를 지원하기 위한 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

#### 과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 실시 예는 통신시스템에서 단말의 방법에 있어서, 상위 계층 장치로부터 PDCP(packet data convergence protocol) 데이터 복구를 지시하는 정보를 수신하는 단계, 상기 정보를 수신하기 전 SRB(signaling radio bearer)에 저장된 데이터 중에서 PDCP 데이터 복구를 위한 송신 관련 제1 데이터를 식별하는 단계 및 상기 제1 데이터를 하위 계층으로 전송하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.
- [9] 또한, 본 발명은 통신시스템의 단말에 있어서, 송수신부 및 상기 송수신부와 연결되고, 상위 계층 장치로부터 PDCP(packet data convergence protocol) 데이터 복구를 지시하는 정보를 수신하며, 상기 정보를 수신하기 전 SRB(signaling radio

bearer)에 저장된 데이터 중에서 PDCP 데이터 복구를 위한 송신 관련 제1 데이터를 식별하고, 상기 제1 데이터를 하위 계층으로 전송하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말을 제공한다.

- [10] 본 발명의 실시 예에서 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.

### 발명의 효과

- [11] 본 발명의 실시 예에 따르면 차세대 이동 통신 시스템에서 단말이 핸드오버 시 발생할 수 있는 데이터 유실을 방지할 수 있는 구체적인 방법을 지원하여 데이터 손실이 없는 핸드오버를 수행하는 방법을 제공할 수 있다.
- [12] 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면 URLLC 서비스를 지원하기 위한 변조 및 코딩 방식 결정 방법을 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [13] 도 1a는 본 발명의 실시 예에 따른 LTE 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- [14] 도 1b는 본 발명의 실시 예에 따른 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.
- [15] 도 1c는 본 발명의 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- [16] 도 1d는 본 발명의 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.
- [17] 도 1e는 본 발명의 실시 예에 따른 차세대 이동 통신 시스템에서 단말이 네트워크와 연결을 설정할 때 기지국과 RRC 연결 설정을 수행하는 절차를 나타낸 도면이다.
- [18] 도 1f는 본 발명의 실시 예에 따른 차세대 이동 통신 시스템에서 기지국 간 핸드오버를 개념적으로 설명하는 도면이다.
- [19] 도 1g는 본 발명의 실시 예에 따른 차세대 이동 통신 시스템에서 두 개의 기지국 또는 두 개의 무선 접속 기술로 스플릿 베어러를 사용하는 단말에 대해서 스플릿 베어러의 하나의 기지국 또는 하나의 무선 접속 기술을 변경하거나 해제하는 절차를 개념적으로 설명하는 도면이다.
- [20] 도 1ha, 1hb, 1hc는 본 발명의 실시 예에 따른 차세대 이동 통신 시스템에서 구현될 수 있는 기지국의 구조를 설명한 도면이다.
- [21] 도 1i는 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말 동작을 설명한 도면이다.
- [22] 도 1j에 본 발명의 실시 예에 따른 단말의 구성을 나타낸 도면이다.
- [23] 도 1k는 본 발명의 실시 예에 따른 기지국의 구성을 나타낸다.
- [24] 도 2a는 본 발명의 실시 예에 따른 LTE 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- [25] 도 2b는 본 발명의 실시 예에 따른 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를

나타낸 도면이다.

[26] 도 2c는 본 발명의 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.

[27] 도 2d는 본 발명의 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.

[28] 도 2e는 본 발명의 실시 예에 따른 RRC 연결 모드(RRC connected mode)로 진입하기 전에 혹은 진입한 후에 RRC 시그널링을 통해 새로운 MCS 테이블 결정 및 적용 방법을 RRC 시그널링을 설정받는 방법을 설명한 도면이다.

[29] 도 2f는 본 발명의 실시 예에 따른 RRC 연결 모드 단말이 MCS 테이블을 적용하는 동작을 나타낸 도면이다.

[30] 도 2g는 본 발명의 실시 예에 따른 단말의 구성을 나타낸 도면이다.

[31] 도 2h는 본 발명의 실시 예에 따른 기지국의 구성을 나타낸 도면이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

[32] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 동작 원리를 상세히 설명한다. 하기에서 본 발명을 설명하기에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 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.

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

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

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

[36]

[37] <제1 실시 예>

[38] 도 1a는 본 발명의 실시 예에 따른 LTE 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.

[39] 도 1a를 참조하면, 도시한 바와 같이 LTE 시스템의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(Evolved Node B, 이하 ENB, Node B 또는 기지국)(1a-05, 1a-10, 1a-15, 1a-20)과 MME (1a-25, Mobility Management Entity) 및 S-GW(1a-30, Serving-Gateway)로 구성된다. 사용자 단말(User Equipment, 이하 UE 또는 단말)(1a-35)은 ENB(1a-05 ~ 1a-20) 및 S-GW(1a-30)를 통해 외부 네트워크에 접속한다.

[40] 도 1a에서 ENB(1a-05, 1a-10, 1a-15, 1a-20)는 UMTS 시스템의 기존 노드 B에 대응된다. ENB(1a-05, 1a-10, 1a-15, 1a-20)는 UE(1a-35)와 무선 채널로 연결되며 기존 노드 B 보다 복잡한 역할을 수행한다. LTE 시스템에서는 인터넷 프로토콜을 통한 VoIP(Voice over IP)와 같은 실시간 서비스를 비롯한 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 되므로, UE들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 ENB(1a-05, 1a-10, 1a-15, 1a-20)가 담당한다. 하나의 ENB는 통상 다수의 셀들을 제어한다. 예컨대, 100 Mbps의 전송 속도를 구현하기 위해서 LTE 시스템은 예컨대, 20 MHz 대역폭에서 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 OFDM이라 한다)을 무선 접속 기술로 사용한다. 또한 단말의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, 이하 AMC라 한다) 방식을 적용한다. S-GW(1a-30)는 데이터 베어러를 제공하는 장치이며, MME(1a-25)의 제어에 따라서 데이터 베어러를 생성하거나 제거한다. MME(1a-25)는 단말(1a-35)에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국(1a-05, 1a-10, 1a-15, 1a-20) 들과 연결된다.

[41]

[42] 도 1b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.

[43] 도 1b를 참조하면, LTE 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 ENB에서 각각 PDCP (Packet Data Convergence Protocol 1b-05, 1b-40), RLC (Radio Link Control 1b-10, 1b-35), MAC (Medium Access Control 1b-15, 1b-30)으로 이루어진다. PDCP (Packet Data Convergence Protocol)(1b-05, 1b-40)는 IP 헤더 압축/복원 등의 동작을 담당한다. PDCP의 주요 기능은 하기와 같이 요약된다.

[44] - 헤더 압축 및 압축 해제 기능(Header compression and decompression: ROHC only)

[45] - 사용자 데이터 전송 기능 (Transfer of user data)

[46] - 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs at PDCP

- re-establishment procedure for RLC AM)
- [47] - 순서 재정렬 기능(For split bearers in DC (only support for RLC AM): PDCP PDU routing for transmission and PDCP PDU reordering for reception)
- [48] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection of lower layer SDUs at PDCP re-establishment procedure for RLC AM)
- [49] - 재전송 기능(Retransmission of PDCP SDUs at handover and, for split bearers in DC, of PDCP PDUs at PDCP data-recovery procedure, for RLC AM)
- [50] - 암호화 및 복호화 기능(Ciphering and deciphering)
- [51] - 타이머 기반 SDU 삭제 기능(Timer-based SDU discard in uplink.)
- [52]
- [53] 무선 링크 제어(Radio Link Control, 이하 RLC라고 한다)(1b-10, 1b-35)는 PDCP PDU(Packet Data Unit)를 적절한 크기로 재구성해서 ARQ 동작 등을 수행한다. RLC의 주요 기능은 하기와 같이 요약된다.
- [54] - 데이터 전송 기능(Transfer of upper layer PDUs)
- [55] - ARQ 기능(Error Correction through ARQ (only for AM data transfer))
- [56] - 접합, 분할, 재조립 기능(Concatenation, segmentation and reassembly of RLC SDUs (only for UM and AM data transfer))
- [57] - 재분할 기능(Re-segmentation of RLC data PDUs (only for AM data transfer))
- [58] - 순서 재정렬 기능(Reordering of RLC data PDUs (only for UM and AM data transfer))
- [59] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection (only for UM and AM data transfer))
- [60] - 오류 탐지 기능(Protocol error detection (only for AM data transfer))
- [61] - RLC SDU 삭제 기능(RLC SDU discard (only for UM and AM data transfer))
- [62] - RLC 재수립 기능(RLC re-establishment)
- [63]
- [64] MAC(1b-15, 1b-30)은 한 entity에 구성된 여러 RLC 계층 장치들과 연결되며, RLC PDU들을 MAC PDU에 다중화하고 MAC PDU로부터 RLC PDU들을 역다중화하는 동작을 수행한다. MAC의 주요 기능은 하기와 같이 요약된다.
- [65] - 맵핑 기능(Mapping between logical channels and transport channels)
- [66] - 다중화 및 역다중화 기능(Multiplexing/demultiplexing of MAC SDUs belonging to one or different logical channels into/from transport blocks (TB) delivered to/from the physical layer on transport channels)
- [67] - 스케줄링 정보 보고 기능(Scheduling information reporting)
- [68] - HARQ 기능(Error correction through HARQ)
- [69] - 로지컬 채널 간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between logical channels of one UE)
- [70] - 단말간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between UEs by means of dynamic scheduling)

- [71] - MBMS 서비스 확인 기능(MBMS service identification)
- [72] - 전송 포맷 선택 기능(Transport format selection)
- [73] - 패딩 기능(Padding)
- [74] 물리 계층(1b-20, 1b-25)은 상위 계층 데이터를 채널 코딩 및 변조하고, OFDM 심벌로 만들어서 무선 채널로 전송하거나, 무선 채널을 통해 수신한 OFDM 심벌을 복조하고 채널 디코딩해서 상위 계층으로 전달하는 동작을 한다.
- [75]
- [76] 도 1c는 본 발명의 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- [77] 도 1c를 참조하면, 도시한 바와 같이 차세대 이동통신 시스템(이하 NR 혹은 2g)의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(New Radio Node B, 이하 NR gNB 혹은 NR 기지국)(1c-10) 과 NR CN (1c-05, New Radio Core Network)로 구성된다. 사용자 단말(New Radio User Equipment, 이하 NR UE 또는 단말)(1c-15)은 NR gNB(1c-10) 및 NR CN (1c-05)를 통해 외부 네트워크에 접속한다.
- [78] 도 1c에서 NR gNB(1c-10)는 기존 LTE 시스템의 eNB (Evolved Node B)에 대응된다. NR gNB(1c-10)는 NR UE(1c-15)와 무선 채널로 연결되며 기존 노드 B 보다 더 월등한 서비스를 제공할 수 있다. 차세대 이동통신 시스템에서는 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 되므로, UE들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 NR gNB(1c-10)가 담당한다. 하나의 NR gNB는 통상 다수의 셀들을 제어한다. 현재 LTE 대비 초고속 데이터 전송을 구현하기 위해서 기존 최대 대역폭 이상을 가질 수 있고, 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 OFDM이라 한다)을 무선 접속 기술로 하여 추가적으로 빔포밍 기술이 적용될 수 있다. 또한 단말의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, 이하 AMC라 한다) 방식을 적용한다. NR CN (1c-05)는 이동성 지원, 베어러 설정, QoS 설정 등의 기능을 수행한다. NR CN(1c-05)는 단말(1c-15)에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국 들과 연결된다. 또한 차세대 이동통신 시스템은 기존 LTE 시스템과도 연동될 수 있으며, NR CN(1c-05)이 MME (1c-25)와 네트워크 인터페이스를 통해 연결된다. MME(1c-25)는 기존 기지국인 eNB (1c-30)과 연결된다.
- [79]
- [80] 도 1d는 본 발명의 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.
- [81] 도 1d를 참조하면, 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 NR 기지국에서 각각 NR SDAP(1d-01, 1d-45), NR PDCP(1d-05, 1d-40), NR RLC(1d-10, 1d-35), NR MAC(1d-15, 1d-30)으로 이루어진다.

- [82] NR SDAP(1d-01, 1d-45)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.
- [83] - 사용자 데이터의 전달 기능(transfer of user plane data)
- [84] - 상향 링크와 하향 링크에 대해서 QoS flow와 데이터 베어러의 맵핑 기능(mapping between a QoS flow and a DRB for both DL and UL)
- [85] - 상향 링크와 하향 링크에 대해서 QoS flow ID를 마킹 기능(marking QoS flow ID in both DL and UL packets)
- [86] - 상향 링크 SDAP PDU들에 대해서 reflective QoS flow를 데이터 베어러에 맵핑시키는 기능 (reflective QoS flow to DRB mapping for the UL SDAP PDUs).
- [87] 상기 SDAP 계층 장치에 대해 단말은 RRC 메시지로 각 PDCP 계층 장치 별로 혹은 베어러 별로 혹은 로지컬 채널 별로 SDAP 계층 장치의 헤더를 사용할 지 여부 혹은 SDAP 계층 장치의 기능을 사용할 지 여부를 설정 받을 수 있으며, SDAP 헤더가 설정된 경우, SDAP 헤더의 NAS QoS 반영 설정 1비트 지시자(NAS reflective QoS)와 AS QoS 반영 설정 1비트 지시자(AS reflective QoS)로 단말이 상향 링크와 하향 링크의 QoS flow와 데이터 베어러에 대한 맵핑 정보를 갱신 혹은 재설정할 수 있도록 지시할 수 있다. 상기 SDAP 헤더는 QoS를 나타내는 QoS flow ID 정보를 포함할 수 있다. 상기 QoS 정보는 원활한 서비스를 지원하기 위한 데이터 처리 우선 순위, 스케줄링 정보 등으로 사용될 수 있다.
- [88]
- [89] NR PDCP (1d-05, 1d-40)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.
- [90] 헤더 압축 및 압축 해제 기능(Header compression and decompression: ROHC only)
- [91] - 사용자 데이터 전송 기능 (Transfer of user data)
- [92] - 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [93] - 비순차적 전달 기능 (Out-of-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [94] - 순서 재정렬 기능(PDCP PDU reordering for reception)
- [95] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection of lower layer SDUs)
- [96] - 재전송 기능(Retransmission of PDCP SDUs)
- [97] - 암호화 및 복호화 기능(Ciphering and deciphering)
- [98] - 타이머 기반 SDU 삭제 기능(Timer-based SDU discard in uplink.)
- [99] 상기에서 NR PDCP 장치의 순서 재정렬 기능(reordering)은 하위 계층에서 수신한 PDCP PDU들을 PDCP SN(sequence number)을 기반으로 순서대로 재정렬하는 기능을 말하며, 재정렬된 순서대로 데이터를 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 혹은 순서를 고려하지 않고, 바로 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 순서를 재정렬하여 유실된 PDCP PDU들을 기록하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 PDCP PDU들에 대한 상태 보고를 송신 측에 하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 PDCP PDU들에 대한 재전송을 요청하는

기능을 포함할 수 있다.

[100]

[101] NR RLC(1d-10, 1d-35)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.

[102] - 데이터 전송 기능(Transfer of upper layer PDUs)

[103] - 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs)

[104] - 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence delivery of upper layer PDUs)

[105] - ARQ 기능(Error Correction through ARQ)

[106] - 접합, 분할, 재조립 기능(Concatenation, segmentation and reassembly of RLC SDUs)

[107] - 재분할 기능(Re-segmentation of RLC data PDUs)

[108] - 순서 재정렬 기능(Reordering of RLC data PDUs)

[109] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection)

[110] - 오류 탐지 기능(Protocol error detection)

[111] - RLC SDU 삭제 기능(RLC SDU discard)

[112] - RLC 재수립 기능(RLC re-establishment)

[113] 상기에서 NR RLC 장치의 순차적 전달 기능(In-sequence delivery)은 하위 계층으로부터 수신한 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 말하며, 원래 하나의 RLC SDU가 여러 개의 RLC SDU들로 분할되어 수신된 경우, 이를 재조립하여 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 수신한 RLC PDU들을 RLC SN(sequence number) 혹은 PDCP SN(sequence number)를 기준으로 재정렬하는 기능을 포함할 수 있으며, 순서를 재정렬하여 유실된 RLC PDU들을 기록하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 RLC PDU들에 대한 상태 보고를 송신 측에 하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 RLC PDU들에 대한 재전송을 요청하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 RLC SDU가 있을 경우, 유실된 RLC SDU 이전까지의 RLC SDU들만을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 혹은 유실된 RLC SDU가 있어도 소정의 타이머가 만료되었다면 타이머가 시작되기 전에 수신된 모든 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 혹은 유실된 RLC SDU가 있어도 소정의 타이머가 만료되었다면 현재까지 수신된 모든 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있다. 또한 상기에서 RLC PDU들을 수신하는 순서대로 (일련번호, Sequence number의 순서와 상관없이, 도착하는 순으로) 처리하여 PDCP 장치로 순서와 상관없이(Out-of sequence delivery) 전달할 수도 있으며, segment 인 경우에는 버퍼에 저장되어 있거나 추후에 수신될 segment들을 수신하여 온전한 하나의 RLC PDU로 재구성한 후, 처리하여 PDCP 장치로 전달할 수 있다. 상기 NR RLC 계층은 접합(Concatenation) 기능을 포함하지 않을 수 있고 상기 기능을 NR MAC 계층에서 수행하거나 NR MAC 계층의 다중화(multiplexing) 기능으로 대체할 수 있다.

[114]

[115] 상기에서 NR RLC 장치의 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence delivery)은 하위 계층으로부터 수신한 RLC SDU들을 순서와 상관없이 바로 상위 계층으로 전달하는 기능을 말하며, 원래 하나의 RLC SDU가 여러 개의 RLC SDU들로 분할되어 수신된 경우, 이를 재조립하여 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 수신한 RLC PDU들의 RLC SN 혹은 PDCP SN을 저장하고 순서를 정렬하여 유실된 RLC PDU들을 기록해두는 기능을 포함할 수 있다.

[116]

[117] NR MAC(1d-15, 1d-30)은 한 entity에 구성된 여러 NR RLC 계층 장치들과 연결될 수 있으며, NR MAC의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.

[118] - 맵핑 기능(Mapping between logical channels and transport channels)

[119] - 다중화 및 역다중화 기능(Multiplexing/demultiplexing of MAC SDUs)

[120] - 스케줄링 정보 보고 기능(Scheduling information reporting)

[121] - HARQ 기능(Error correction through HARQ)

[122] - 로지컬 채널 간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between logical channels of one UE)

[123] - 단말간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between UEs by means of dynamic scheduling)

[124] - MBMS 서비스 확인 기능(MBMS service identification)

[125] - 전송 포맷 선택 기능(Transport format selection)

[126] - 패딩 기능(Padding)

[127] NR PHY 계층(1d-20, 1d-25)은 상위 계층 데이터를 채널 코딩 및 변조하고, OFDM 심벌로 만들어서 무선 채널로 전송하거나, 무선 채널을 통해 수신한 OFDM 심벌을 복조하고 채널 디코딩해서 상위 계층으로 전달하는 동작을 수행할 수 있다.

[128]

[129] 도 1e는 본 발명의 일 실시 예에 따른 차세대 이동 통신 시스템에서 단말이 네트워크와 연결을 설정할 때 기지국과 RRC 연결 설정을 수행하는 절차를 나타낸 도면이다.

[130] 도 1e를 참조하면, 기지국은 RRC 연결 모드에서 데이터를 송수신하는 단말이 소정의 이유로 또는 일정 시간 동안 데이터의 송수신이 없으면 RRCConnectionRelease 메시지를 단말에게 보내어 단말을 RRC 유희모드로 전환하도록 할 수 있다(1e-01). 추후에 현재 연결이 설정되어 있지 않은 단말(이하 idle mode UE)은 전송할 데이터가 발생하면 기지국과 RRC connection establishment과정을 수행할 수 있다.

[131] 단말은 랜덤 액세스 과정을 통해서 기지국과 역방향 전송 동기를 수립하고 RRCConnectionRequest 메시지를 기지국으로 전송한다(1e-05). RRCConnectionRequest 메시지에는 단말의 식별자와 연결을 설정하고자 하는

- 이유(establishmentCause) 등이 포함될 수 있다.
- [132] 기지국은 단말이 RRC 연결을 설정하도록 RRCConnectionSetup 메시지를 전송한다(1e-10). RRCConnectionSetup 메시지에는 각 로지컬 채널 별 설정 정보, 베어러 별 설정 정보, PDCP 계층 장치의 설정 정보, RLC 계층 장치의 설정 정보, 및 MAC 계층 장치의 설정 정보 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.
- [133] 상기 RRCConnectionSetup 메시지에 단말이 핸드오버를 수행할 경우, 미리 지정된(pre-configured) RRC 메시지들에 대해서 타겟 기지국 혹은 셀로 재전송을 수행할 지 말지를 지시하는 지시자를 설정해줄 수 있다. 예를 들면 핸드오버 지시 메시지를 수신하기 전 또는 핸드오버를 수행하기 전 또는 RRC 메시지를 수신하기 전, 몇 초 이내에서 전송했던 RRC 메시지들에 대해서 재전송을 수행하도록 지시할 수 있다. 그리고 상기 지시자는 미리 지정된 RRC 메시지들 각각에 대해서 지시할 수 있다. 즉, 여러 개의 지시자가 각 RRC 메시지들의 재전송 여부를 지시할 수 있다. 또는 상기 재전송 여부를 지시는 각 RRC 메시지를 지시하는 비트맵 형태로 지시할 수도 있다.
- [134] 상기 RRCConnectionSetup 메시지에 PDCP 데이터 복구(recovery) 절차를 수행하라는 지시자를 PDCP 설정 정보에 포함할 수 있다. 또한 상기 메시지에 SRB(Signaling Radio Bearer) 혹은 DRB(Data radio bearer)에 대해서 PDCP 데이터 복구 절차를 수행할지 여부를 지시하는 지시자를 베어러 설정 정보에 포함할 수 있다. 또한 상기 메시지에 SRB 혹은 DRB에 대해서 PDCP 계층 장치에 남아 있는 데이터들을 폐기할지 여부를 지시하는 지시자를 베어러 설정 정보에 포함할 수 있다.
- [135] 상기 RRCConnectionSetup 메시지에 PDCP 재수립 절차를 수행할 때 AM(acknowledged mode) DRB에 대해서 누적 재전송을 수행할지 선택적 재전송을 수행할지를 지시하는 지시자를 베어러 설정 정보에 포함할 수 있다.
- [136] RRC 연결을 설정한 단말은 RRCConnectionSetupComplete 메시지를 기지국으로 전송한다(1e-15). RRCConnectionSetupComplete 메시지는 단말이 소정의 서비스를 위한 베어러 설정을 AMF(access management function) 또는 MME에게 요청하는 SERVICE REQUEST라는 제어 메시지를 포함할 수 있다. 기지국은 RRCConnectionSetupComplete 메시지에 수납된 SERVICE REQUEST 메시지를 AMF 또는 MME로 전송한다(1e-20). AMF 또는 MME는 단말이 요청한 서비스를 제공할지 여부를 판단할 수 있다.
- [137] 판단 결과 단말이 요청한 서비스를 제공하기로 결정하였다면 AMF 또는 MME는 기지국에게 INITIAL CONTEXT SETUP REQUEST라는 메시지를 전송한다(1e-25). INITIAL CONTEXT SETUP REQUEST 메시지에는 DRB(Data Radio Bearer) 설정 시 적용할 QoS(Quality of Service) 정보, 그리고 DRB에 적용할 보안 관련 정보(예를 들어 Security Key, Security Algorithm) 등의 정보가 포함될 수 있다.
- [138] 기지국은 단말과 보안을 설정하기 위해서 SecurityModeCommand

메시지(1e-30)와 SecurityModeComplete 메시지(1e-35)를 교환한다. 보안 설정이 완료되면 기지국은 단말에게 RRCConnectionReconfiguration 메시지를 전송한다(1e-40).

- [139] 상기 RRCConnectionReconfiguration 메시지에는 단말이 핸드오버를 수행할 경우, 미리 지정된(pre-configured) RRC 메시지에 대해서 타겟 기지국 혹은 셀로 재전송을 수행할 지 말지를 지시하는 지시자를 설정해줄 수 있다. 예를 들면 핸드오버 지시 메시지를 수신하기 전 또는 핸드오버를 수행하기 전 또는 RRC 메시지를 수신하기 전, 몇 초 이내에서 전송했던 RRC 메시지에 대해서 재전송을 수행하도록 지시할 수 있다. 그리고 상기 지시자는 미리 지정된 RRC 메시지들 각각에 대해서 지시할 수 있다. 즉, 여러 개의 지시자가 각 RRC 메시지들의 재전송 여부를 지시할 수 있다. 또는 상기 재전송 여부를 지시는 각 RRC 메시지를 지시하는 비트맵 형태로 지시할 수도 있다.
- [140] 상기 RRCConnectionReconfiguration 메시지에는 PDCP 데이터 복구 절차를 수행하라는 지시자를 PDCP 설정 정보에 포함할 수 있다. 또한 상기 메시지에는 SRB 혹은 DRB에 대해서 PDCP 데이터 복구 절차를 수행할지 여부를 지시하는 지시자를 베어러 설정 정보에 포함할 수 있다. 또한 상기 메시지에는 SRB 혹은 DRB에 대해서 PDCP 계층 장치에 남아 있는 데이터들을 폐기할지 여부를 지시하는 지시자를 베어러 설정 정보에 포함할 수 있다.
- [141] 상기 RRCConnectionReconfiguration 메시지에는 PDCP 재수립 절차를 수행할 때 AM DRB에 대해서 누적 재전송을 수행할지 선택적 재전송을 수행할지 지시하는 지시자를 베어러 설정 정보에 포함할 수 있다.
- [142] 또한 RRCConnectionReconfiguration 메시지에는 사용자 데이터가 처리될 DRB의 설정 정보가 포함될 수 있으며, 단말은 상기 정보를 적용해서 DRB를 설정하고 기지국에게 RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지를 전송한다(1e-45). 단말과 DRB 설정을 완료한 기지국은 AMF 또는 MME에게 INITIAL CONTEXT SETUP COMPLETE 메시지를 전송하고 연결을 완료할 수 있다(1e-50).
- [143] 상기 과정이 모두 완료되면 단말은 기지국과 코어 네트워크를 통해 데이터를 송수신한다(1e-55, 1e-60). 일부 실시 예에 따르면, 데이터 전송 과정은 크게 RRC 연결 설정, 보안 설정, DRB 설정의 3단계로 구성된다. 또한 기지국은 소정의 이유로 단말에게 설정을 새로 해주거나 추가하거나 변경하기 위해서 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 전송할 수 있다(1e-65).
- [144] 상기 RRCConnectionReconfiguration 메시지에는 단말이 핸드오버를 수행할 경우, 미리 지정된(pre-configured) RRC 메시지에 대해서 타겟 기지국 혹은 셀로 재전송을 수행할 지 말지를 지시하는 지시자를 설정해줄 수 있다. 예를 들면 핸드오버 지시 메시지를 수신하기 전 또는 핸드오버를 수행하기 전 또는 RRC 메시지를 수신하기 전, 몇 초 이내에서 전송했던 RRC 메시지에 대해서 재전송을 수행하도록 지시할 수 있다. 그리고 상기 지시자는 미리 지정된 RRC

메시지들 각각에 대해서 지시할 수 있다. 즉, 여러 개의 지시자가 각 RRC 메시지들의 재전송 여부를 지시할 수 있다. 또는 상기 재전송 여부의 지시는 각 RRC 메시지를 지시하는 비트맵 형태로 지시할 수도 있다.

[145] 상기 RRCConnectionReconfiguration 메시지는 PDCP 데이터 복구 절차를 수행하라는 지시자를 PDCP 설정 정보에 포함할 수 있다. 또한 상기 메시지는 SRB(Signaling Radio Bearer) 혹은 DRB(Data radio bearer)에 대해서 PDCP 데이터 복구 절차를 수행할지 여부를 지시하는 지시자를 베어러 설정 정보에 포함할 수 있다. 또한 상기 메시지는 SRB(Signaling Radio Bearer) 혹은 DRB(Data radio bearer)에 대해서 PDCP 계층 장치에 남아 있는 데이터들을 폐기할지 여부를 지시하는 지시자를 베어러 설정 정보에 포함할 수 있다.

[146] 상기 RRCConnectionReconfiguration 메시지는 PDCP 재수립 절차를 수행할 때 AM DRB에 대해서 누적 재전송을 수행할지 선택적 재전송을 수행할지 지시하는 지시자를 베어러 설정 정보에 포함할 수 있다.

[147]

[148] 본 발명의 실시 예에서 베어러는 SRB와 DRB를 포함하는 의미일 수 있으며, SRB는 Signaling Radio Bearer를 의미하며, DRB는 Data Radio Bearer를 의미한다. 그리고 UM DRB는 UM(Unacknowledged Mode) 모드로 동작하는 RLC 계층 장치를 사용하는 DRB를 의미하며, AM DRB는 AM(Acknowledged Mode) 모드로 동작하는 RLC 계층 장치를 사용하는 DRB를 의미한다.

[149]

[150] 도 1f는 본 발명의 실시 예에 다른 차세대 이동 통신 시스템에서 기지국 간 핸드오버를 개념적으로 설명하는 도면이다. 도 1f의 1f-20에서 단말(1f-05)은 소스 기지국(1f-10)과 네트워크 연결을 설정하고, 데이터를 송수신하다가 기지국으로부터 핸드오버를 지시하는 RRC 메시지를 수신하면, 상기 RRC 메시지가 지시하는 셀 혹은 기지국으로 핸드오버를 수행할 수 있다. 그리고 도 1f의 1f-30에서 단말(1f-05)은 타겟 기지국 혹은 셀(1f-15)로 새롭게 네트워크 연결을 설정하고 데이터 전송을 계속해서 수행할 수 있다.

[151] 도 1f의 1f-20과 같이 단말(1f-05)의 각 베어러에 대한 PDCP 계층 장치들은 소스 기지국(1f-10)의 각 베어러에 대한 PDCP 계층 장치들과 데이터를 주고 받다가 핸드오버가 수행되면, 도 1f의 1f-30과 같이 타겟 기지국(1f-15)의 각 베어러에 대한 새로운 PDCP 계층 장치들과 데이터를 주고 받아야 한다. 핸드오버 절차에서 새로운 노드 또는 기지국과 연결을 설정하는 경우, 보안을 강화하기 위해 보안키를 새로 갱신해야 할 필요가 있다. 즉, 서로 다른 노드와 데이터 연결을 설정할 때는 서로 다른 보안키를 사용해야 한다.

[152] 소스 기지국(1f-10)은 타겟 기지국(1f-15)과 단말(1f-05)의 핸드오버 수행에 대한 결정을 수행한 후, 단말(1f-05)이 성공적으로 핸드오버를 완료할 수 있도록 단말에게 각 베어러에 대한 송신 및 수신 PDCP 재수립 절차를 지시할 수 있다.

[153] 본 발명의 실시 예에서 제안하는 송신 PDCP 계층 장치(transmitting PDCP

entity)와 수신 PDCP 계층 장치(receiving PDCP entity)의 PDCP 재수립 절차(PDCP re-establishment)의 제 1-1-1 실시 예는 하기와 같다.

- [154] 송신 PDCP 계층 장치와 수신 PDCP 계층 장치는 단말의 PDCP 계층 장치에 포함될 수 있다. 송신 PDCP 계층 장치는 단말의 PDCP 계층 장치에서 송신을 담당하는 부분에 해당할 수 있고, 수신 PDCP 계층 장치는 단말의 PDCP 계층 장치에서 수신 기능을 담당하는 부분에 해당할 수 있다. 따라서 송신 PDCP 계층 장치와 수신 PDCP 계층 장치는 모두 단말의 PDCP 계층 장치로 명명할 수 있고, 기능에 따라서 송신 PDCP 계층 장치와 수신 PDCP 계층 장치를 구분할 수 있다. 이러한 개념은 본 발명의 다양한 실시 예들에 대해서 적용할 수 있다.
- [155]
- [156] 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)에서 PDCP 재수립 절차를 요청하면 송신 PDCP 계층 장치는 다음 절차를 수행한다.
- [157] 1. UM DRB들과 AM DRB들에 대해서 헤더 압축 프로토콜을 계속해서 사용하라는 지시자가 없다면 헤더 압축 프로토콜을 초기화하고, IR(Initialization and Refresh) 상태의 U(Unidirectional) 모드로 시작한다.
- [158] 2. UM DRB들과 SRB들에 대해서는 윈도우 상태 변수(예를 들면 TX\_NEXT)를 초기값으로 설정한다.
- [159] 3. SRB들에 대해서는 모든 저장된 데이터들(예를 들면 PDCP SDUs 또는 PDCP PDUs)을 폐기한다. (소스 기지국으로 전송하려고 생성했던 RRC 메시지들이기 때문에 타겟 기지국으로 전송하지 않기 위해서 폐기한다)
- [160] 4. 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)로부터 수신한 새로운 보안키와 암호화 알고리즘을 적용한다.
- [161] 5. 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)로부터 수신한 새로운 보안키와 무결성 보호 알고리즘을 적용한다.
- [162] 6. UM DRB들에 대해서는 PDCP 일련번호가 이미 할당되었지만 아직 하위 계층 장치로 전달되지 않은 데이터(예를 들면 PDCP SDU들)에 대해서 상위 계층(예를 들면 SDAP 계층 장치 혹은 TCP/IP 계층 장치)으로부터 수신한 데이터들처럼 고려하고, PDCP 재수립 전에 할당하였던 COUNT 값(또는 PDCP 일련번호)의 오름 차순으로 데이터 전송을 수행한다. 그리고 데이터 폐기 타이머를 재시작하지 않는다. 구체적으로 상기 데이터들에 대해서 헤더 압축 절차를 수행하고, 무결성 절차 또는 암호화 절차를 다시 수행하고 PDCP 헤더를 구성하여 하위 계층 장치로 전달한다.
- [163] 7. AM DRB들에 대해서는 하위 계층들(예를 들면 RLC 계층 장치들)로부터 성공적인 전달이 확인되지 않은 첫 번째 데이터(예를 들면 PDCP SDU)부터 PDCP 재수립 전에 할당하였던 COUNT 값(또는 PDCP 일련번호)의 오름 차순으로 모두 재전송 또는 전송을 수행한다. 즉, 성공적인 전달이 확인되지 않은 첫 번째 데이터부터 누적 재전송을 수행한다. 구체적으로 상기 데이터들에 대해서 헤더 압축 절차를 수행하고, 무결성 절차 또는 암호화 절차를 다시

수행하고 PDCP 헤더를 구성하여 하위 계층 장치로 전달한다.

[164]

[165] 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)에서 PDCP 재수립 절차를 요청하면 수신 PDCP 계층 장치는 다음 절차를 수행한다.

[166] 1. 하위 계층 장치들(예를 들면 RLC 계층 장치들)의 재수립으로 인해 수신된 데이터들(예를 들면 PDCP PDU들)을 프로세싱한다.

[167] 2. SRB들에 대해서 모든 저장된 데이터들(예를 들면 PDCP SDU들 또는 PDCP PDU들)을 폐기한다(소스 기지국으로부터 수신한 RRC 메시지들이기 때문에 폐기한다).

[168] 3. SRB들과 UM DRB들에 대해서 재정렬 타이머가 돌아가고 있다면 타이머를 중지하고 리셋하고, UM DRB들에 대해서는 모든 저장된 데이터들(예를 들면 PDCP SDU들)을 헤더 압축 해제 절차를 수행하고, 상위 계층 장치로 전달한다.

[169] 4. AM DRB들에 대해서는 헤더 압축 해제 프로토콜을 계속 사용하라는 지시자가 없다면 저장되어 있는 데이터들(예를 들면 PDCP SDU들)에 대해서 헤더 압축 해제 절차를 수행한다.

[170] 5. UM DRB들과 AM DRB들에 대해서 헤더 압축 해제 프로토콜을 계속 사용하라는 지시자가 없다면 하향 링크 헤더 압축 해제 프로토콜을 초기화하고, NC(No Context) 상태의 U(Uni-directional) 모드에서 시작한다.

[171] 6. UM DRB들과 SRB들에 대해서 윈도우 변수들(예를 들면 RX\_NEXT와 RX\_DELIV)을 초기값으로 설정한다.

[172] 7. 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)로부터 수신한 새로운 보안키와 암호화/복호화 알고리즘을 적용한다.

[173] 8. 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)로부터 수신한 새로운 보안키와 무결성 보호/검증 알고리즘을 적용한다.

[174]

[175] 상기 본 발명의 제 1-1-1 실시 예에서 송신 PDCP 계층 장치는 항상 누적 재전송을 수행하게 되어 있다. 하지만 선택적 재전송을 수행하여 불필요한 전송을 막고, 전송 자원의 낭비를 막을 수 있다. 상기에서 선택적 재전송은 송신 PDCP 계층 장치에서 하위 계층 장치들(예를 들면 RLC 계층 장치들)로부터 성공적인 전달(RLC ACK)이 확인되지 않은 데이터들만을 재전송하는 것을 말한다.

[176] 하지만 도 1f와 같은 핸드오버의 경우에 기지국에 의해 트리거링되는 PDCP 재수립 절차는 선택적 재전송을 항상 사용하는 경우에 데이터 유실을 발생시킬 수 있다. 왜냐하면 소스 기지국(1f-10)의 PDCP 계층 장치가 성공적으로 수신한 데이터들을 타겟 기지국(1f-15)의 PDCP 계층 장치에게 모두 전달해주는 것이 의무가 아니기 때문이다. 따라서 단말(1f-05)이 성공적으로 수신했다는 보고(RLC ACK)를 소스 기지국(1f-10)으로부터 받더라도, 단말(1f-05)은 타겟 기지국(1f-15)에게 RLC ACK로 성공적인 전달이 확인된 데이터들도 재전송을

해줄 필요가 있다. 즉, 단말(1f-05)은 PDCP 재수립 절차 시에 성공적인 전달이 확인되지 않은 첫 번째 PDCP 일련번호에 해당하는 데이터들부터 순서대로 재전송하는 누적 재전송(accumulated retransmission)을 수행해야 할 수 있다. 따라서 단말(1f-05)은 성공적인 전달이 확인되지 않은 첫 번째 PDCP 일련번호보다 큰 일련번호를 갖는 데이터들 중에 하위 계층에 의해 성공적인 전달(RLC ACK를 수신)이 확인된 데이터들이 있다고 할지라도 상기 데이터들에 대해 재전송을 수행하여야 한다.

- [177] 하지만 소스 기지국(1f-10)의 PDCP 계층 장치가 성공적으로 수신한 데이터들을 타겟 기지국(1f-15)의 PDCP 계층 장치에게 모두 전달해준다면 단말(1f-05)이 상기 본 발명의 1-1-1 실시 예에서 설명한 선택적 재전송 방법을 수행하여 불필요한 재전송과 전송 자원의 낭비를 막을 수 있다. 따라서 새로운 지시자를 정의하여 소스 기지국(1f-10)이 단말(1f-05)에게 PDCP 재수립 절차를 수행할 때 선택적 재전송을 수행할 지 아니면 누적 재전송을 수행할지를 지시할 수 있다. 예를 들면 상기 지시자가 있으면 선택적 재전송을 수행하고, 없으면 누적 재전송을 수행할 수 있으며, 혹은 1비트 지시자로 정의하여 True 값이면 선택적 재전송을 수행하고, False 값이면 누적 재전송을 수행할 수 있다. 또한 상기 지시자는 RRC 메시지에서 정의될 수 있으며, PDCP 설정 정보에서 지시될 수 있고 핸드오버 지시 메시지 혹은 RRC 재설정 메시지에 포함되어 전송될 수 있다.
- [178] 기지국의 RRC 메시지에 포함된 지시자에 따라서 선택적 재전송 또는 누적 재전송을 수행하는 본 발명의 실시 예에서 제안하는 송신 PDCP 계층 장치(transmitting PDCP entity)와 수신 PDCP 계층 장치(receiving PDCP entity)의 PDCP 재수립 절차(PDCP re-establishment)의 제 1-1-2 실시 예는 하기와 같다.
- [179]
- [180] 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)에서 PDCP 재수립 절차를 요청하면 송신 PDCP 계층 장치는 다음 절차를 수행한다.
- [181] 1. UM DRB들과 AM DRB들에 대해서 헤더 압축 프로토콜을 계속해서 사용하라는 지시자가 없다면 헤더 압축 프로토콜을 초기화하고, IR(Initialization and Refresh) 상태의 U(Unidirectional) 모드로 시작한다.
- [182] 2. UM DRB들과 SRB들에 대해서는 윈도우 상태 변수(예를 들면 TX\_NEXT)를 초기값으로 설정한다.
- [183] 3. SRB들에 대해서는 모든 저장된 데이터들(예를 들면 PDCP SDUs 또는 PDCP PDUs)을 폐기한다. (소스 기지국으로 전송하려고 생성했던 RRC 메시지들이기 때문에 타겟 기지국으로 전송하지 않기 위해서 폐기한다)
- [184] 4. 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)로부터 수신한 새로운 보안키와 암호화 알고리즘을 적용한다.
- [185] 5. 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)로부터 수신한 새로운 보안키와 무결성 보호 알고리즘을 적용한다.

- [186] 6. UM DRB들에 대해서는 PDCP 일련번호가 이미 할당되었지만 아직 하위 계층 장치로 전달되지 않은 데이터(예를 들면 PDCP SDU들)에 대해서 상위 계층(예를 들면 SDAP 계층 장치 혹은 TCP/IP 계층 장치)으로부터 수신한 데이터들처럼 고려하고, PDCP 재수립 전에 할당하였던 COUNT 값(또는 PDCP 일련번호)의 오름 차순으로 데이터 전송을 수행한다. 그리고 데이터 폐기 타이머를 재시작하지 않는다. 구체적으로 상기 데이터들에 대해서 헤더 압축 절차를 수행하고, 무결성 절차 또는 암호화 절차를 다시 수행하고 PDCP 헤더를 구성하여 하위 계층 장치로 전달한다.
- [187] 7. AM DRB들에 대해서는 만약 누적 재전송을 지시하는 지시자가 RRC 메시지에서 설정되었다면
- [188] A. 하위 계층들(예를 들면 RLC 계층 장치들)로부터 성공적인 전달이 확인되지 않은 첫 번째 데이터(예를 들면 PDCP SDU)부터 PDCP 재수립 전에 할당하였던 COUNT 값(또는 PDCP 일련번호)의 오름 차순으로 모두 재전송 또는 전송을 수행한다. 즉, 성공적인 전달이 확인되지 않은 첫 번째 데이터부터 누적 재전송을 수행한다. 구체적으로 상기 데이터들에 대해서 헤더 압축 절차를 수행하고, 무결성 절차 또는 암호화 절차를 다시 수행하고 PDCP 헤더를 구성하여 하위 계층 장치로 전달한다.
- [189] 8. AM DRB들에 대해서는 만약 선택적 재전송을 지시하는 지시자가 RRC 메시지에서 설정되었다면
- [190] A. 하위 계층들(예를 들면 RLC 계층 장치들)로부터 성공적인 전달이 확인되지 않은 데이터(예를 들면 PDCP SDU)들에 대해서만 PDCP 재수립 전에 할당하였던 COUNT 값(또는 PDCP 일련번호)의 오름 차순으로 모두 재전송 또는 전송을 수행한다. 즉, 성공적인 전달이 확인되지 않은 데이터들에 대해서만 선택적 재전송을 수행한다. 구체적으로 상기 데이터들에 대해서 헤더 압축 절차를 수행하고, 무결성 절차 또는 암호화 절차를 다시 수행하고 PDCP 헤더를 구성하여 하위 계층 장치로 전달한다.
- [191]
- [192] 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)에서 PDCP 재수립 절차를 요청하면 수신 PDCP 계층 장치는 다음 절차를 수행한다.
- [193] 1. 하위 계층 장치들(예를 들면 RLC 계층 장치들)의 재수립으로 인해 수신된 데이터들(예를 들면 PDCP PDU들)을 프로세싱한다.
- [194] 2. SRB들에 대해서 모든 저장된 데이터들(예를 들면 PDCP SDU들 또는 PDCP PDU들)을 폐기한다(소스 기지국으로부터 수신한 RRC 메시지들이기 때문에 폐기한다).
- [195] 3. SRB들과 UM DRB들에 대해서 재정렬 타이머가 돌아가고 있다면 타이머를 중지하고 리셋하고, UM DRB들에 대해서는 모든 저장된 데이터들(예를 들면 PDCP SDU들)을 헤더 압축 해제 절차를 수행하고, 상위 계층 장치로 전달한다.
- [196] 4. AM DRB들에 대해서는 헤더 압축 해제 프로토콜을 계속 사용하라는

지시자가 없다면 저장되어 있는 데이터들(예를 들면 PDCP SDU들)에 대해서 헤더 압축 해제 절차를 수행한다.

[197] 5. UM DRB들과 AM DRB들에 대해서 헤더 압축 해제 프로토콜을 계속 사용하라는 지시자가 없다면 하향 링크 헤더 압축 해제 프로토콜을 초기화하고, NC(No Context) 상태의 U(Uni-directional) 모드에서 시작한다.

[198] 6. UM DRB들과 SRB들에 대해서 윈도우 변수들(예를 들면 RX\_NEXT와 RX\_DELIV)을 초기값으로 설정한다.

[199] 7. 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)로부터 수신한 새로운 보안키와 암호화/복호화 알고리즘을 적용한다.

[200] 8. 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)로부터 수신한 새로운 보안키와 무결성 보호/검증 알고리즘을 적용한다.

[201]

[202] 도 1g는 본 발명의 실시 예에 따른 차세대 이동 통신 시스템에서 두 개의 기지국 또는 두 개의 무선 접속 기술로 스플릿 베어러를 사용하는 단말에 대해서 스플릿 베어러의 하나의 기지국 또는 하나의 무선 접속 기술을 변경하거나 해제하는 절차를 개념적으로 설명하는 도면이다.

[203] 도 1g에서 단말(1g-05)은 두 개의 기지국(MCG, Master Cell Group(1g-10), SCG, Secondary Cell Group(1g-15)) 또는 두 개의 무선 접속 기술(면허 대역과 비면허 대역)을 사용하여 스플릿 베어러로 데이터를 송수신할 수 있다(1g-30).

[204] 상기 스플릿 베어러에서 기지국은 필요에 따라서 하나의 기지국 또는 하나의 비면허 대역을 해제하거나(예를 들어, 도 1g-40에서 1g-15 기지국을 해제), 다른 기지국(1g-20) 또는 다른 비면허 대역으로 변경할 수 있다(예를 들어, 도 1g-50에서 1g-15 기지국을 1g-20 기지국으로 변경).

[205] 상기 절차에서 단말(1g-05)은 상기 스플릿 베어러에서 하나의 기지국 또는 하나의 비면허 대역으로 데이터를 송수신하던 연결이 해제되거나 변경될 수 있다. 이 경우, 상기 연결에서 송수신하던 데이터들이 유실될 수 있다. 따라서 기지국(1g-10)은 상기와 같은 경우에 상기 스플릿 베어러에 대해서 PDCP 데이터 복구 절차를 수행할 것을 단말(1g-05)에게 지시할 수 있다.

[206] 상기 단말의 베어러에 대한 PDCP 데이터 복구 절차의 구체적인 제 1-2 실시 예는 다음과 같다.

[207] 1. AM DRB들에 대해서 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)에서 PDCP 데이터 복구 절차를 요청하면 송신 PDCP 계층 장치는 다음의 절차를 수행한다.

[208] A. 재수립된 AM 모드 RLC 계층 장치 또는 연결 해제된 AM 모드 RLC 계층 장치로 이전에 전송했었던 데이터들(예를 들면 PDCP PDU들) 중에서 하위 계층 장치들(예를 들면 RLC 계층 장치들)로부터 성공적인 전달(RLC ACK)이 확인되지 않은 모든 데이터들에 대해서만 COUNT 값(또는 PDCP 일련번호)의 오름차순으로 재전송을 수행한다.

[209]

- [210] 도 1h는 본 발명의 실시 예에 따른 차세대 이동 통신 시스템에서 구현될 수 있는 기지국의 구조를 설명한 도면이다.
- [211] 도 1h에서 도면부호 1h-05와 같이 차세대 이동 통신 시스템에서는 굉장히 넓은 영역을 하나의 기지국(5G node)이 서비스할 수 있다. 구체적으로 CU-DU 스플릿 구조를 가질 수 있으며, 도면부호 1h-40 및 도면부호 1h-50을 참조하면, 프로토콜 구조 상으로는 도면부호 1h-10과 같이 상위 계층 장치들(예를 들면 TCP/IP 계층 장치 또는 SDAP 계층 장치 또는 PDCP 계층 장치)이 동작하는 CU(Central Unit, 1h-10)와 도면부호 1h-15와 도면부호 1h-30과 같이 하위 계층 장치들(예를 들면 RLC 계층 장치 또는 MAC 계층 장치 또는 PHY 계층 장치)이 동작하는 복수 개의 DU(Distributed Unit, 1h-15, 1h-30, ...)들로 구현될 수 있다. 그리고 하나의 CU(1h-10)와 복수 개의 DU(1h-15, 1h-30, ...)들은 유선 혹은 무선으로 연결될 수 있다.
- [212] 상기와 같은 구조를 가지는 기지국이 서비스하는 큰 셀 내에서 도면부호 1h-40과 같이 단말(1h-20)은 하나의 DU(1h-15)에 연결을 설정하여 데이터를 송수신할 수 있다. 그리고 도면부호 1h-50과 같이 단말의 이동성으로 인해 다른 DU(1h-30)로 기지국 내 핸드오버를 수행할 수 있다. 주의할 점은 상기에서 설명한 CU-DU 스플릿 구조에서 하나의 기지국 내 핸드오버는 CU(1h-10)가 바뀌지 않고(CU는 1h-10으로 동일), CU(1h-10)가 서비스하는 지역 내에서 핸드오버를 수행한 것이기 때문에, 각 베어러에 대해서 데이터를 송수신하는 단말(1h-20)의 PDCP 계층 장치와 기지국의 PDCP 계층 장치들이 변경되지 않는다. 즉, 도 1f에서 설명한 핸드오버와 다르게 기지국의 PDCP 계층 장치가 변경되지 않았으며, 같은 노드에서 핸드오버를 수행한 것이기 때문에 보안키를 갱신할 필요가 없다. 따라서 기지국은 단말(1h-20)에게 보안키 갱신이 없는 핸드오버를 지시할 수 있다. 왜냐하면 보안키를 갱신하지 않으면 각 베어러의 PDCP 계층 장치들에서 새로운 보안키로 암호화 및 복호화 알고리즘과 무결성 보호 및 검증 알고리즘을 갱신할 필요가 없고, 저장되어 있는 데이터들을 다시 프로세싱할 필요가 없기 때문에 전송 지연을 줄일 수 있다.
- [213] 하지만 단말이 핸드오버를 수행하면서 데이터 유실이 발생할 수 있기 때문에 PDCP 데이터 복구 절차가 필요하다.
- [214]
- [215] 본 발명의 다음에서는 보안키 갱신이 없는 핸드오버를 기지국이 단말에게 지시할 때 단말에서 수행하는 PDCP 데이터 복구 절차를 제안한다.
- [216] 본 발명에서 제안하는 PDCP 데이터 복구 절차의 제 1-3-1 실시 예는 다음과 같다. 제 1-3-1 실시 예는 SRB들에 대해서도 데이터 복구 절차를 수행하며, ROHC(robust header compression) 프로토콜을 계속 유지하라는 지시자를 고려하는 것을 특징으로 한다.
- [217] 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)에서 PDCP 데이터 복구 절차를 요청하면 송신 PDCP 계층 장치는 다음 절차들 중에 하나 또는 복수 개의 동작을

수행할 수 있다.

- [218] 1. UM DRB들과 AM DRB들에 대해서 헤더 압축 프로토콜을 계속해서 사용하라는 지시자가 없다면 헤더 압축 프로토콜을 초기화하고, IR(Initialization and Refresh) 상태의 U(Unidirectional) 모드로 시작한다.
- [219] 2. UM DRB들과 SRB들에 대해서는 윈도우 상태 변수(예를 들면 TX\_NEXT)를 초기값으로 설정한다.
- [220] 3. UM DRB들에 대해서는 PDCP 일련번호가 이미 할당되었지만 아직 하위 계층 장치로 전달되지 않은 데이터(예를 들면 PDCP SDU들)에 대해서 COUNT 값(또는 PDCP 일련번호)의 오름 차순으로 데이터 전송을 수행한다. 그리고 데이터 폐기 타이머를 재시작하지 않는다. 그리고 헤더 압축 프로토콜을 계속해서 사용하라는 지시가 없다면 상기 데이터들에 대해서 헤더 압축 절차를 다시 수행하고, 무결성 절차 또는 암호화 절차를 다시 수행하고 PDCP 헤더를 구성하여 하위 계층 장치로 전달한다.
- [221] 4. AM DRB들에 대해서는 (재수립된 AM 모드 RLC 계층 장치 또는 연결 해제된 AM 모드 RLC 계층 장치로 이전에 전송했었던 데이터들(예를 들면 PDCP PDU들) 중에서) 하위 계층들(예를 들면 RLC 계층 장치들)로부터 성공적인 전달이 확인되지 않은 데이터(예를 들면 PDCP SDU)들에 대해서만 COUNT 값(또는 PDCP 일련번호)의 오름 차순으로 모두 재전송 또는 전송을 수행한다. 즉, 성공적인 전달이 확인되지 않은 데이터들에 대해서만 선택적 재전송을 수행한다. 그리고 헤더 압축 프로토콜을 계속해서 사용하라는 지시가 없다면 상기 데이터들에 대해서 헤더 압축 절차를 다시 수행하고, 무결성 절차 또는 암호화 절차를 다시 수행하고 PDCP 헤더를 구성하여 하위 계층 장치로 전달한다.
- [222] 5. SRB들에 대해서는 (재수립된 AM 모드 RLC 계층 장치 또는 연결 해제된 AM 모드 RLC 계층 장치로 이전에 전송했었던 데이터들(예를 들면 PDCP PDU들) 중에서) 하위 계층들(예를 들면 RLC 계층 장치들)로부터 성공적인 전달이 확인되지 않은 데이터(예를 들면 PDCP SDU)들에 대해서만 COUNT 값(또는 PDCP 일련번호)의 오름 차순으로 모두 재전송 또는 전송을 수행한다. 즉, 성공적인 전달이 확인되지 않은 데이터들에 대해서만 선택적 재전송을 수행한다. (같은 기지국 또는 CU에 대해서 구성했던 데이터들이기 때문에 재전송을 수행한다.)
- [223]
- [224] 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)에서 PDCP 데이터 복구 절차를 요청하면 수신 PDCP 계층 장치는 다음 절차들 중에 하나 또는 복수 개의 동작을 수행할 수 있다.
- [225] 1. 하위 계층 장치들(예를 들면 RLC 계층 장치들)의 재수립으로 인해 수신된 데이터들(예를 들면 PDCP PDU들)을 프로세싱한다.
- [226] 2. SRB들에 대해서 모든 저장된 데이터들(예를 들면 PDCP SDU들 또는 PDCP

- PDU들)을 데이터 처리하여 수신한다(같은 기지국 또는 CU로부터 수신한 RRC 메시지들이기 때문에 데이터 처리하여 수신한다.).
- [227] 3. SRB들과 UM DRB들에 대해서 재정렬 타이머가 돌아가고 있다면 타이머를 중지하고 리셋하고, UM DRB들에 대해서는 모든 저장된 데이터들(예를 들면 PDCP SDU들)을 헤더 압축 해제 절차를 수행하고, 상위 계층 장치로 전달한다.
- [228] 4. AM DRB들에 대해서는 헤더 압축 해제 프로토콜을 계속 사용하라는 지시가 없다면 저장되어 있는 데이터들(예를 들면 PDCP SDU들)에 대해서 헤더 압축 해제 절차를 수행한다.
- [229] 5. UM DRB들과 AM DRB들에 대해서 헤더 압축 해제 프로토콜을 계속 사용하라는 지시가 없다면 하향 링크 헤더 압축 해제 프로토콜을 초기화하고, NC(No Context) 상태의 U(Uni-directional) 모드에서 시작한다.
- [230] 6. UM DRB들과 SRB들에 대해서 윈도우 변수들(예를 들면 RX\_NEXT와 RX\_DELIV)을 초기값으로 설정한다.
- [231]
- [232] 본 발명의 실시 예에 따른 PDCP 데이터 복구 절차의 제 1-3-2 실시 예는 다음과 같다. 제 1-3-2 실시 예는 SRB들에 대해서도 데이터 복구 절차를 수행하며, ROHC 프로토콜을 계속 유지하라는 지시자를 고려하지 않는 것을 특징으로 한다.
- [233] 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)에서 PDCP 데이터 복구 절차를 요청하면 송신 PDCP 계층 장치는 다음 절차들 중에 하나 또는 복수 개의 동작을 수행할 수 있다.
- [234] 1. UM DRB들에 대해서는 PDCP 일련번호가 이미 할당되었지만 아직 하위 계층 장치로 전달되지 않은 데이터(예를 들면 PDCP SDU들)에 대해서 COUNT 값(또는 PDCP 일련번호)의 오름 차순으로 데이터 전송을 수행한다. 그리고 데이터 폐기 타이머를 재시작하지 않는다.
- [235] 2. AM DRB들에 대해서는 (재수립된 AM 모드 RLC 계층 장치 또는 연결 해제된 AM 모드 RLC 계층 장치로 이전에 전송했었던 데이터들(예를 들면 PDCP PDU들) 중에서) 하위 계층들(예를 들면 RLC 계층 장치들)로부터 성공적인 전달이 확인되지 않은 데이터(예를 들면 PDCP SDU)들에 대해서만 COUNT 값(또는 PDCP 일련번호)의 오름 차순으로 모두 재전송 또는 전송을 수행한다. 즉, 성공적인 전달이 확인되지 않은 데이터들에 대해서만 선택적 재전송을 수행한다.
- [236] 3. SRB들에 대해서는 (재수립된 AM 모드 RLC 계층 장치 또는 연결 해제된 AM 모드 RLC 계층 장치로 이전에 전송했었던 데이터들(예를 들면 PDCP PDU들) 중에서) 하위 계층들(예를 들면 RLC 계층 장치들)로부터 성공적인 전달이 확인되지 않은 데이터(예를 들면 PDCP SDU)들에 대해서만 COUNT 값(또는 PDCP 일련번호)의 오름 차순으로 모두 재전송 또는 전송을 수행한다. 즉, 성공적인 전달이 확인되지 않은 데이터들에 대해서만 선택적 재전송을

수행한다. (같은 기지국 또는 CU에 대해서 구성했던 데이터들이기 때문에 재전송을 수행한다.)

[237]

[238] 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)에서 PDCP 데이터 복구 절차를 요청하면 수신 PDCP 계층 장치는 다음 절차들 중에 하나 또는 복수 개의 동작을 수행할 수 있다.

[239] 1. 하위 계층 장치들(예를 들면 RLC 계층 장치들)의 재수립으로 인해 수신된 데이터들(예를 들면 PDCP PDU들)을 프로세싱한다.

[240] 2. SRB들에 대해서 모든 저장된 데이터들(예를 들면 PDCP SDU들 또는 PDCP PDU들)을 데이터 처리하여 수신한다(같은 기지국 또는 CU로부터 수신한 RRC 메시지들이기 때문에 데이터 처리하여 수신한다.).

[241] 3. SRB들과 UM DRB들에 대해서 재정렬 타이머가 돌아가고 있다면 타이머를 중지하고 리셋하고, UM DRB들에 대해서는 모든 저장된 데이터들(예를 들면 PDCP SDU들)을 헤더 압축 해제 절차를 수행하고, 상위 계층 장치로 전달한다.

[242]

[243] 본 발명의 실시 예에 따른 PDCP 데이터 복구 절차의 제 1-3-3 실시 예는 다음과 같다. 제 1-3-3 실시 예는 SRB들에 대해서도 데이터 복구 절차를 수행하지 않는 것을 특징으로 한다.

[244] 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)에서 PDCP 데이터 복구 절차를 요청하면 송신 PDCP 계층 장치는 다음 절차들 중에 하나 또는 복수 개의 동작을 수행할 수 있다.

[245] 1. UM DRB들과 AM DRB들에 대해서 헤더 압축 프로토콜을 계속해서 사용하라는 지시자가 없다면 헤더 압축 프로토콜을 초기화하고, IR(Initialization and Refresh) 상태의 U(Unidirectional) 모드로 시작한다.

[246] 2. UM DRB들과 SRB들에 대해서는 윈도우 상태 변수(예를 들면 TX\_NEXT)를 초기값으로 설정한다.

[247] 3. SRB들에 대해서는 모든 저장된 데이터들(예를 들면 PDCP SDUs 또는 PDCP PDUs)을 폐기한다. (유실된 RRC 메시지는 기지국이 RRC 계층 장치에서 재전송을 수행하도록 지시할 수 있게 하기 위해서 폐기한다)

[248] 4. UM DRB들에 대해서는 PDCP 일련번호가 이미 할당되었지만 아직 하위 계층 장치로 전달되지 않은 데이터(예를 들면 PDCP SDU들)에 대해서 상위 계층(예를 들면 SDAP 계층 장치 혹은 TCP/IP 계층 장치)으로부터 수신한 데이터들처럼 고려하고, PDCP 재수립 전에 할당하였던 COUNT 값(또는 PDCP 일련번호)의 오름 차순으로 데이터 전송을 수행한다. 그리고 데이터 폐기 타이머를 재시작하지 않는다. 구체적으로 상기 데이터들에 대해서 헤더 압축 절차를 수행하고, 무결성 절차 또는 암호화 절차를 다시 수행하고 PDCP 헤더를 구성하여 하위 계층 장치로 전달한다.

[249] 5. UM DRB들에 대해서는 PDCP 일련번호가 이미 할당되었지만 아직 하위

계층 장치로 전달되지 않은 데이터(예를 들면 PDCP SDU들)에 대해서 COUNT 값(또는 PDCP 일련번호)의 오름 차순으로 데이터 전송을 수행한다. 그리고 데이터 폐기 타이머를 재시작하지 않는다. 그리고 헤더 압축 프로토콜을 계속해서 사용하라는 지시가 없다면 상기 데이터들에 대해서 헤더 압축 절차를 다시 수행하고, 무결성 절차 또는 암호화 절차를 다시 수행하고 PDCP 헤더를 구성하여 하위 계층 장치로 전달한다.

[250] 6. AM DRB들에 대해서는 (재수립된 AM 모드 RLC 계층 장치 또는 연결 해제된 AM 모드 RLC 계층 장치로 이전에 전송했었던 데이터들(예를 들면 PDCP PDU들) 중에서) 하위 계층들(예를 들면 RLC 계층 장치들)로부터 성공적인 전달이 확인되지 않은 데이터(예를 들면 PDCP SDU들)에 대해서만 COUNT 값(또는 PDCP 일련번호)의 오름 차순으로 모두 재전송 또는 전송을 수행한다. 즉, 성공적인 전달이 확인되지 않은 데이터들에 대해서만 선택적 재전송을 수행한다. 그리고 헤더 압축 프로토콜을 계속해서 사용하라는 지시가 없다면 상기 데이터들에 대해서 헤더 압축 절차를 다시 수행하고, 무결성 절차 또는 암호화 절차를 다시 수행하고 PDCP 헤더를 구성하여 하위 계층 장치로 전달한다.

[251]

[252] 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)에서 PDCP 데이터 복구 절차를 요청하면 수신 PDCP 계층 장치는 다음 절차들 중에서 하나 또는 복수 개의 동작을 수행할 수 있다.

[253] 1. 하위 계층 장치들(예를 들면 RLC 계층 장치들)의 재수립으로 인해 수신된 데이터들(예를 들면 PDCP PDU들)을 프로세싱한다.

[254] 2. SRB들에 대해서 모든 저장된 데이터들(예를 들면 PDCP SDU들 또는 PDCP PDU들)을 폐기한다(오래전에 기지국으로부터 수신한 RRC 메시지들이기 때문에 폐기한다).

[255] 3. SRB들과 UM DRB들에 대해서 재정렬 타이머가 돌아가고 있다면 타이머를 중지하고 리셋하고, UM DRB들에 대해서는 모든 저장된 데이터들(예를 들면 PDCP SDU들)을 헤더 압축 해제 절차를 수행하고, 상위 계층 장치로 전달한다.

[256] 4. AM DRB들에 대해서는 헤더 압축 해제 프로토콜을 계속 사용하라는 지시가 없다면 저장되어 있는 데이터들(예를 들면 PDCP SDU들)에 대해서 헤더 압축 해제 절차를 수행한다.

[257] 5. UM DRB들과 AM DRB들에 대해서 헤더 압축 해제 프로토콜을 계속 사용하라는 지시가 없다면 하향 링크 헤더 압축 해제 프로토콜을 초기화하고, NC(No Context) 상태의 U(Uni-directional) 모드에서 시작한다.

[258] 6. UM DRB들과 SRB들에 대해서 윈도우 변수들(예를 들면 RX\_NEXT와 RX\_DELIV)을 초기값으로 설정한다.

[259]

[260] 본 발명에서 제안하는 PDCP 데이터 복구 절차의 제 1-3-4 실시 예는 다음과

같다. 제 1-3-4 실시 예는 기지국에서 지시하는 지시에 따라서 서로 다른 PDCP 데이터 복구 절차를 수행하는 것을 특징으로 한다.

[261] 단말은 기지국으로부터 reconfigurationWithSync와 srb-ToAddModList가 포함된 RRCReconfiguration 메시지를 수신할 수 있고, 상기 메시지의 SRB-ToAddMod에서 특정된 SRB들 중, 이미 설정되어 있는 SRB들에 대해서 아래와 같이 PDCP 데이터 복구 절차 동작을 적용한다.

[262] 1. 만약 SRB-ToAddMod에서 PDCP 계층 장치를 재수립하라는 지시(reestablishPDCP)가 포함된 경우 상기 본 발명의 제 1-1-1 실시 예 또는 제 1-1-2 실시 예를 수행한다.

[263] 2. 만약 SRB-ToAddMod에서 PDCP 계층 장치를 복구하라는 지시(recoverPDCP)가 포함된 경우 상기 본 발명의 제 1-3-1 실시 예 또는 제 1-3-2 실시 예를 수행한다.

[264] 3. 만약 SRB-ToAddMod에서 PDCP 계층 장치의 데이터를 폐기하라는 지시(discardOnPDCP)가 포함된 경우 상기 본 발명의 제 1-3-3 실시 예를 수행한다.

[265] 상기 절차를 완료하면 RRCReconfigurationComplete 메시지를 기지국으로 전송한다.

[266]

[267] 또한 상기 본 발명의 PDCP 데이터 복구 절차 제 1-3-1 실시 예 또는 제 1-3-2 실시 예 또는 제 1-3-3 실시 예에서 SRB들에 대한 절차는 기지국이 RRC 메시지에서 새로 정의한 지시자로 지시할 때에만 단말이 수행할 수 있다.

[268]

[269] 본 발명의 다음에서는 보안키 갱신이 있는 핸드오버 또는 보안키 갱신이 없는 핸드오버를 기지국이 단말에게 지시할 때 단말의 RRC 계층 장치에서 RRC 메시지를 재전송하는 절차를 제안한다. 단말은 핸드오버를 수행하는 경우, 핸드오버 명령을 받기 전에 전송했던 RRC 메시지들에서 재전송을 수행하지 않기 때문에 상기 RRC 메시지들이 유실될 수 있다. 따라서 기지국은 단말로부터 RRC 메시지들을 성공적으로 수신하지 못한 경우, RRC 메시지를 보내고 특정 RRC 메시지들을 재전송하라는 지시자를 포함하여 단말로 하여금 특정 RRC 메시지들을 재전송하도록 요청할 수 있다.

[270]

[271] 본 발명의 실시 예에 따른 기지국이 단말에게 RRC 메시지를 재전송하도록 요청하는 제 1-4-1 실시 예는 다음과 같다. 제 1-4-1 실시 예는 기지국이 하나의 지시자로 특정 RRC 메시지들을 단말의 RRC 계층 장치에서 재전송하도록 요청하는 것을 특징으로 한다.

[272] 1. 기지국과 단말은 재전송이 가능한 특정 RRC 메시지 종류들을 정의할 수 있다. 상기 특정 RRC 메시지들은 단말에게 특정 기능이 설정된 경우, 전송해야 하는 RRC 메시지를 의미할 수 있다. 예를 들면 파워 신호도 지시(power

preference indications), 단말 과열 지시 정보(overheating assistance information), 스케줄링 보조 지시 정보(SPS assistance information), 전송 지연 예산 보고(delay budget report), 최대 대역폭 선호도 지시(maximum bandwidth preference indications) 등이 설정된 단말의 경우 상기 설정에 따라 전송해야 하는 RRC 메시지들이 재전송을 수행해야 하는 특정 RRC 메시지들로 정의될 수 있다.

[273] 2. 기지국은 RRC 메시지를 단말에게 전송하여 특정 RRC 메시지들에 대한 재전송을 요청하기 위해서 새로운 지시자를 정의할 수 있다.

[274] 3. 단말은 기지국으로부터 수신한 RRC 메시지에 특정 RRC 메시지들에 대한 재전송을 요청하는 지시자가 포함된 경우, 단말의 RRC 계층 장치에서 상기에서 정의된 재전송이 가능한 특정 RRC 메시지들에 대해서 모두 재전송을 수행할 수 있다. 즉, 상기 RRC 메시지들을 하위 계층 장치(예를 들면 PDCP 계층 장치)로 전달할 수 있다.

[275] 4. 상기에서 특정 RRC 메시지들의 재전송을 수행하는 시점은 다음의 조건들 중에서 하나 혹은 복수 개일 수 있다.

[276] A. 기지국으로부터 특정 RRC 메시지의 재전송을 요청하는 지시자가 포함된 RRC 메시지를 수신한 시점

[277] B. 핸드오버를 수행하는 기지국 또는 셀의 특정 시스템 정보를 수신한 시점

[278] C. 기지국으로부터 특정 RRC 메시지의 재전송을 요청하는 지시자가 포함된 RRC 메시지를 수신하고 기지국이 정의한 소정의 조건을 만족한 경우, 예를 들면 RRC 메시지(예를 들면 RRCReconfiguration 메시지 또는 핸드오버 지시 메시지)를 수신하기 전 기 설정된 시간(예를 들어, 마지막 1초) 내에 전송했었던 RRC 메시지들에 대해서만 재전송을 수행할 수 있다. 예를 들면 특정 정보를 포함한 RRC 메시지를 수신하기 전에 마지막 1초 동안 전송했었던 RRC 메시지들에 대해서만 재전송을 수행할 수 있다(during the last 1 second preceding reception of the RRCConnectionReconfiguration message including mobilityControlInfo)

[279]

[280] 본 발명의 실시 예에서 기지국이 단말에게 RRC 메시지를 재전송하도록 요청하는 제 1-4-2 실시 예는 다음과 같다. 제 1-4-2 실시 예는 기지국이 특정 RRC 메시지들을 단말의 RRC 계층 장치에서 재전송하도록 각 RRC 메시지 별로 재전송 요청 지시자를 정의하고 요청하는 것을 특징으로 한다.

[281]

[282] 1. 기지국과 단말은 재전송이 가능한 특정 RRC 메시지 종류들을 정의할 수 있다. 상기 특정 RRC 메시지들은 단말에게 특정 기능이 설정된 경우, 전송해야 하는 RRC 메시지를 의미할 수 있다. 예를 들면 파워 선호도 지시(power preference indications), 단말 과열 지시 정보(overheating assistance information), 스케줄링 보조 지시 정보(SPS assistance information), 전송 지연 예산 보고(delay budget report), 최대 대역폭 선호도 지시(maximum bandwidth preference

- indications) 등이 설정된 단말의 경우 상기 설정에 따라 전송해야 하는 RRC 메시지들이 재전송을 수행해야 하는 특정 RRC 메시지들로 정의될 수 있다.
- [283] 2. 기지국은 RRC 메시지로 단말에게 보내어 특정 RRC 메시지들에 대한 재전송을 요청하기 위해서 RRC 메시지 별로 새로운 지시자를 정의할 수 있다.
- [284] 3. 단말은 기지국으로부터 수신한 RRC 메시지에 특정 RRC 메시지들에 대한 재전송을 요청하는 지시자들이 포함된 경우, 단말의 RRC 계층 장치에서 상기에서 정의된 재전송이 가능한 특정 RRC 메시지들에 대해서 지시자로 지시된 경우 재전송을 수행할 수 있다. 즉, 상기 RRC 메시지들을 하위 계층 장치(예를 들면 PDCP 계층 장치)로 전달할 수 있다.
- [285] 4. 상기에서 특정 RRC 메시지들의 재전송을 수행하는 시점은 다음의 조건들 중에서 하나 혹은 복수 개일 수 있다.
- [286] A. 기지국으로부터 특정 RRC 메시지의 재전송을 요청하는 지시자가 포함된 RRC 메시지를 수신한 시점
- [287] B. 핸드오버를 수행하는 기지국 또는 셀의 특정 시스템 정보를 수신한 시점
- [288] C. 기지국으로부터 특정 RRC 메시지의 재전송을 요청하는 지시자가 포함된 RRC 메시지를 수신하고 기지국이 정의한 소정의 조건을 만족한 경우, 예를 들면 RRC 메시지(예를 들면 RRCReconfiguration 메시지 또는 핸드오버 지시 메시지)를 수신하기 전 마지막 1초 내에 전송했었던 RRC 메시지들에 대해서만 재전송을 수행할 수 있다. 예를 들면 특정 정보를 포함한 RRC 메시지를 수신하기 전에 마지막 1초 동안 전송했었던 RRC 메시지들에 대해서만 재전송을 수행할 수 있다(during the last 1 second preceding reception of the RRCConnectionReconfiguration message including mobilityControlInfo)
- [289]
- [290] 본 발명의 실시 예에 따른 기지국이 단말에게 RRC 메시지를 재전송하도록 요청하는 제 1-4-3 실시 예는 다음과 같다. 제 1-4-3 실시 예는 단말이 특정 정보를 포함한 RRC 메시지를 수신하기 전에 마지막 1초 동안 전송했었던 모든 RRC 메시지들에 대해 단말의 RRC 계층 장치에서 재전송하도록 새로운 재전송 요청 지시자를 정의하고 요청하는 것을 특징으로 한다.
- [291]
- [292] 1. 기지국은 RRC 메시지로 단말에게 보내어 특정 RRC 메시지들에 대한 재전송을 요청하기 위해서 새로운 지시자를 정의할 수 있다. 상기 특정 RRC 메시지들은 단말이 특정 정보를 포함한 RRC 메시지를 수신하기 전에 마지막 1초 동안 전송했었던 모든 RRC 메시지들을 지시할 수 있다.
- [293] 2. 단말은 기지국으로부터 수신한 RRC 메시지에 특정 RRC 메시지들에 대한 재전송을 요청하는 지시자가 포함된 경우, 단말의 RRC 계층 장치에서 상기 특정 RRC 메시지들에 대해서 재전송을 수행할 수 있다. 즉, 상기 RRC 메시지들을 하위 계층 장치(예를 들면 PDCP 계층 장치)로 전달할 수 있다.
- [294] 3. 상기에서 특정 RRC 메시지들의 재전송을 수행하는 시점은 다음의 조건들

중에서 하나 혹은 복수 개일 수 있다.

[295] A. 기지국으로부터 특정 RRC 메시지의 재전송을 요청하는 지시자가 포함된 RRC 메시지를 수신한 시점

[296] B. 핸드오버를 수행하는 기지국 또는 셀의 특정 시스템 정보를 수신한 시점

[297] C. 기지국으로부터 특정 RRC 메시지의 재전송을 요청하는 지시자가 포함된 RRC 메시지를 수신하고 기지국이 정의한 소정의 조건을 만족한 경우, 예를 들면 RRC 메시지(예를 들면 RRCReconfiguration 메시지 또는 핸드오버 지시 메시지)를 수신하기 전 마지막 1초 내에 전송했었던 RRC 메시지들에 대해서만 재전송을 수행할 수 있다. 예를 들면 특정 정보를 포함한 RRC 메시지를 수신하기 전에 마지막 1초 동안 전송했었던 RRC 메시지들에 대해서만 재전송을 수행할 수 있다(during the last 1 second preceding reception of the RRCConnectionReconfiguration message including mobilityControlInfo)

[298]

[299] 상기 본 발명에서 제안한 PDCP 데이터 복구 절차들 또는 SRB에 대한 PDCP 데이터 복구 절차 또는 RRC 계층 장치에서 재전송하는 RRC 메시지 재전송 절차들은 단말 능력에서 지원하고 지원하지 않을 수 있기 때문에 단말 능력의 한 기능으로 정의될 수 있으며, 이를 단말 능력(UE capability)으로써 기지국에게 단말이 상기 기능을 지원하는 지 여부를 보고할 수 있다.

[300] 또한 단말은 상기 절차를 기지국이 지원하는 여부를 단말이 접속한 기지국 또는 셀의 시스템 정보에서 확인할 수도 있다.

[301]

[302] 도 1i는 본 개시의 일 실시 예에 따른 단말 동작을 설명한 도면이다.

[303] 도 1i에서 단말(1i-01)은 기지국으로부터 RRC 메시지를 수신하면(1i-05) RRC 메시지 내에 포함된 정보 및 지시를 확인하고, 상기 RRC 메시지에 따라서 상기 본 발명에서 제안한 실시 예들 중에 어떤 절차를 수행할 지를 결정하고(1i-10), 상기 본 발명에서 제안하는 절차를 수행한다(1i-15).

[304]

[305] 도 1j에 본 발명의 실시 예에 따른 단말의 구성을 도시하였다.

[306] 상기 도면을 참고하면, 상기 단말은 RF(Radio Frequency)처리부(1j-10), 기저대역(baseband)처리부(1j-20), 저장부(1j-30), 제어부(1j-40)를 포함한다. 제어부(1j-40)은 다중연결 처리부(1j-42)를 포함할 수 있다.

[307] 상기 RF처리부(1j-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행한다. 즉, 상기 RF처리부(1j-10)는 상기 기저대역처리부(1j-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향 변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 상기 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환한다. 예를 들어, 상기 RF처리부(1j-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서(mixer), 오실레이터(oscillator), DAC(digital to analog convertor), ADC(analog to digital convertor) 등을 포함할 수 있다. 상기

도면에서, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 상기 단말은 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, 상기 RF처리부(1j-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, 상기 RF처리부(1j-10)는 빔포밍(beamforming)을 수행할 수 있다. 상기 빔포밍을 위해, 상기 RF처리부(1j-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소(element)들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. 또한 상기 RF 처리부는 MIMO를 수행할 수 있으며, MIMO 동작 수행 시 여러 개의 레이어를 수신할 수 있다. 상기 RF처리부(1j-10)는 제어부의 제어에 따라 다수의 안테나 또는 안테나 요소들을 적절하게 설정하여 수신 빔 스윙핑을 수행하거나, 수신 빔이 송신 빔과 공조되도록 수신 빔의 방향과 빔 너비를 조정할 수 있다.

- [308] 상기 기저대역처리부(1j-20)은 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행한다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(1j-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(1j-20)은 상기 RF처리부(1j-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 예를 들어, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(1j-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 상기 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT(inverse fast Fourier transform) 연산 및 CP(cyclic prefix) 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(1j-20)은 상기 RF처리부(1j-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT(fast Fourier transform) 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다.
- [309] 상기 기저대역처리부(1j-20) 및 상기 RF처리부(1j-10)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신한다. 이에 따라, 상기 기저대역처리부(1j-20) 및 상기 RF처리부(1j-10)는 송신부, 수신부, 송수신부 또는 통신부로 지칭될 수 있다. 나아가, 상기 기저대역처리부(1j-20) 및 상기 RF처리부(1j-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 다수의 무선 접속 기술들을 지원하기 위해 다수의 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 또한, 상기 기저대역처리부(1j-20) 및 상기 RF처리부(1j-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 주파수 대역의 신호들을 처리하기 위해 서로 다른 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 서로 다른 무선 접속 기술들은 LTE 망, NR 망 등을 포함할 수 있다. 또한, 상기 서로 다른 주파수 대역들은 극고단파(SHF:super high frequency)(예: 2.2GHz, 2ghz) 대역, mm파(millimeter wave)(예: 60GHz) 대역을 포함할 수 있다.
- [310] 상기 저장부(1j-30)는 상기 단말의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 상기 저장부(1j-30)는 상기 제어부(1j-40)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.

- [311] 상기 제어부(1j-40)는 상기 단말의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 상기 제어부(1j-40)는 상기 기저대역처리부(1j-20) 및 상기 RF처리부(1j-10)을 통해 신호를 송수신한다. 또한, 상기 제어부(1j-40)는 상기 저장부(1j-40)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 상기 제어부(1j-40)는 적어도 하나의 프로세서(processor)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제어부(1j-40)는 통신을 위한 제어를 수행하는 CP(communication processor) 및 응용 프로그램 등 상위 계층을 제어하는 AP(application processor)를 포함할 수 있다.
- [312]
- [313] 도 1k는 본 발명의 일 실시 예에 따른 기저국을 도시한다.
- [314] 상기 도면에 도시된 바와 같이, 상기 기저국은 RF처리부(1k-10), 기저대역처리부(1k-20), 백홀통신부(1k-30), 저장부(1k-40), 제어부(1k-50)를 포함하여 구성된다. 제어부(1k-50)는 다중 연결 처리부(1k-52)를 포함할 수 있다.
- [315] 상기 RF처리부(1k-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행한다. 즉, 상기 RF처리부(1k-10)는 상기 기저대역처리부(1k-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 상기 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향변환한다. 예를 들어, 상기 RF처리부(1k-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서, 오실레이터, DAC, ADC 등을 포함할 수 있다. 상기 도면에서, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 상기 제1접속 노드는 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, 상기 RF처리부(1k-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, 상기 RF처리부(1k-10)는 빔포밍을 수행할 수 있다. 상기 빔포밍을 위해, 상기 RF처리부(1k-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. 상기 RF 처리부는 하나 이상의 레이어를 전송함으로써 하향 MIMO 동작을 수행할 수 있다.
- [316] 상기 기저대역처리부(1k-20)는 제1무선 접속 기술의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행한다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(1k-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(1k-20)은 상기 RF처리부(1k-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 예를 들어, OFDM 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(1k-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 상기 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT 연산 및 CP 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(1k-20)은 상기 RF처리부(1k-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 상기 기저대역처리부(1k-20) 및 상기 RF처리부(1k-10)는 상술한 바와 같이 신호를

송신 및 수신한다. 이에 따라, 상기 기저대역처리부(1k-20) 및 상기 RF처리부(1k-10)는 송신부, 수신부, 송수신부, 통신부 또는 무선 통신부로 지칭될 수 있다.

[317] 상기 통신부(1k-30)는 네트워크 내 다른 노드들과 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 제공한다.

[318] 상기 저장부(1k-40)는 상기 주기지국의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 특히, 상기 저장부(1k-40)는 접속된 단말에 할당된 베어러에 대한 정보, 접속된 단말로부터 보고된 측정 결과 등을 저장할 수 있다. 또한, 상기 저장부(1k-40)는 단말에게 다중 연결을 제공하거나, 중단할지 여부의 판단 기준이 되는 정보를 저장할 수 있다. 그리고, 상기 저장부(1k-40)는 상기 제어부(1k-50)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.

[319] 상기 제어부(1k-50)는 상기 주기지국의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 상기 제어부(1k-50)는 상기 기저대역처리부(1k-20) 및 상기 RF처리부(1k-10)을 통해 또는 상기 백홀통신부(1k-30)을 통해 신호를 송수신한다. 또한, 상기 제어부(1k-50)는 상기 저장부(1k-40)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 상기 제어부(1k-50)는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.

[320]

[321] <제2 실시 예>

[322] 도 2a는 본 발명의 실시 예에 따른 LTE 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.

[323] 도 2a를 참조하면, 도시한 바와 같이 LTE 시스템의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(Evolved Node B, 이하 ENB, Node B 또는 기지국)(2a-05, 2a-10, 2a-15, 2a-20)과 MME (2a-25, Mobility Management Entity) 및 S-GW(2a-30, Serving-Gateway)로 구성된다. 사용자 단말(User Equipment, 이하 UE 또는 단말)(2a-35)은 ENB(2a-05, 2a-10, 2a-15, 2a-20) 및 S-GW(2a-30)를 통해 외부 네트워크에 접속한다.

[324] 도 2a에서 ENB(2a-05, 2a-10, 2a-15, 2a-20)는 UMTS 시스템의 기존 노드 B에 대응된다. ENB(2a-05)는 UE(2a-35)와 무선 채널로 연결되며 기존 노드 B 보다 복잡한 역할을 수행한다. LTE 시스템에서는 인터넷 프로토콜을 통한 VoIP(Voice over IP)와 같은 실시간 서비스를 비롯한 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 되므로, UE들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 ENB(2a-05, 2a-10, 2a-15, 2a-20)가 담당한다. 하나의 ENB는 통상 다수의 셀들을 제어한다. 예컨대, 100 Mbps의 전송 속도를 구현하기 위해서 LTE 시스템은 예컨대, 20 MHz 대역폭에서 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 OFDM이라 한다)을 무선 접속 기술로 사용한다. 또한 단말의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel

coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, 이하 AMC라 한다) 방식을 적용한다. S-GW(2a-30)는 데이터 베어러를 제공하는 장치이며, MME(2a-25)의 제어에 따라서 데이터 베어러를 생성하거나 제거한다. MME(2a-25)는 단말(2a-35)에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국 들과 연결된다.

[325]

[326] 도 2b는 본 발명의 실시 예에 따른 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.

[327] 도 2b를 참조하면, LTE 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 ENB에서 각각 PDCP (Packet Data Convergence Protocol 2b-05, 2b-40), RLC (Radio Link Control 2b-10, 2b-35), MAC (Medium Access Control 2b-15, 2b-30)으로 이루어진다. PDCP (Packet Data Convergence Protocol)(2b-05, 2b-40)는 IP 헤더 압축/복원 등의 동작을 담당한다. PDCP의 주요 기능은 하기와 같이 요약된다.

[328] - 헤더 압축 및 압축 해제 기능(Header compression and decompression: ROHC only)

[329] - 사용자 데이터 전송 기능 (Transfer of user data)

[330] - 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs at PDCP re-establishment procedure for RLC AM)

[331] - 순서 재정렬 기능(For split bearers in DC (only support for RLC AM): PDCP PDU routing for transmission and PDCP PDU reordering for reception)

[332] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection of lower layer SDUs at PDCP re-establishment procedure for RLC AM)

[333] - 재전송 기능(Retransmission of PDCP SDUs at handover and, for split bearers in DC, of PDCP PDUs at PDCP data-recovery procedure, for RLC AM)

[334] - 암호화 및 복호화 기능(Ciphering and deciphering)

[335] - 타이머 기반 SDU 삭제 기능(Timer-based SDU discard in uplink.)

[336]

[337] 무선 링크 제어(Radio Link Control, 이하 RLC라고 한다)(2b-10, 2b-35)는 PDCP PDU(Packet Data Unit)를 적절한 크기로 재구성해서 ARQ 동작 등을 수행한다. RLC의 주요 기능은 하기와 같이 요약된다.

[338] - 데이터 전송 기능(Transfer of upper layer PDUs)

[339] - ARQ 기능(Error Correction through ARQ (only for AM data transfer))

[340] - 접합, 분할, 재조립 기능(Concatenation, segmentation and reassembly of RLC SDUs (only for UM and AM data transfer))

[341] - 재분할 기능(Re-segmentation of RLC data PDUs (only for AM data transfer))

[342] - 순서 재정렬 기능(Reordering of RLC data PDUs (only for UM and AM data transfer))

[343] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection (only for UM and AM data transfer))

- [344] - 오류 탐지 기능(Protocol error detection (only for AM data transfer))
- [345] - RLC SDU 삭제 기능(RLC SDU discard (only for UM and AM data transfer))
- [346] - RLC 재수립 기능(RLC re-establishment)
- [347]
- [348] MAC(2b-15, 2b-30)은 한 entity에 구성된 여러 RLC 계층 장치들과 연결되며, RLC PDU들을 MAC PDU에 다중화하고 MAC PDU로부터 RLC PDU들을 역다중화하는 동작을 수행한다. MAC의 주요 기능은 하기와 같이 요약된다.
- [349] - 맵핑 기능(Mapping between logical channels and transport channels)
- [350] - 다중화 및 역다중화 기능(Multiplexing/demultiplexing of MAC SDUs belonging to one or different logical channels into/from transport blocks (TB) delivered to/from the physical layer on transport channels)
- [351] - 스케줄링 정보 보고 기능(Scheduling information reporting)
- [352] - HARQ 기능(Error correction through HARQ)
- [353] - 로지컬 채널 간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between logical channels of one UE)
- [354] - 단말간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between UEs by means of dynamic scheduling)
- [355] - MBMS 서비스 확인 기능(MBMS service identification)
- [356] - 전송 포맷 선택 기능(Transport format selection)
- [357] - 패딩 기능(Padding)
- [358] 물리 계층(2b-20, 2b-25)은 상위 계층 데이터를 채널 코딩 및 변조하고, OFDM 심벌로 만들어서 무선 채널로 전송하거나, 무선 채널을 통해 수신한 OFDM 심벌을 복조하고 채널 디코딩해서 상위 계층으로 전달하는 동작을 한다.
- [359]
- [360] 도 2c는 본 발명의 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- [361] 도 2c을 참조하면, 도시한 바와 같이 차세대 이동통신 시스템(이하 NR 혹은 2g)의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(New Radio Node B, 이하 NR gNB 혹은 NR 기지국)(2c-10) 과 NR CN (2c-05, New Radio Core Network)로 구성된다. 사용자 단말(New Radio User Equipment, 이하 NR UE 또는 단말)(2c-15)은 NR gNB(2c-10) 및 NR CN (2c-05)를 통해 외부 네트워크에 접속한다.
- [362]
- [363] 도 2c에서 NR gNB(2c-10)는 기존 LTE 시스템의 eNB (Evolved Node B)에 대응된다. NR gNB(2c-10)는 NR UE(2c-15)와 무선 채널로 연결되며 기존 노드 B 보다 더 월등한 서비스를 제공할 수 있다. 차세대 이동통신 시스템에서는 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 되므로, UE들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 NR gNB(2c-10)가 담당한다. 하나의 NR gNB는 통상

다수의 셀들을 제어한다. 현재 LTE 대비 초고속 데이터 전송을 구현하기 위해서 기존 최대 대역폭 이상을 가질 수 있고, 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 OFDM이라 한다)을 무선 접속 기술로 하여 추가적으로 빔포밍 기술이 적용될 수 있다. 또한 단말의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, 이하 AMC라 한다) 방식을 적용한다. NR CN (2c-05)는 이동성 지원, 베어러 설정, QoS 설정 등의 기능을 수행한다. NR CN(2c-05)는 단말(2c-15)에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국 들과 연결된다. 또한 차세대 이동통신 시스템은 기존 LTE 시스템과도 연동될 수 있으며, NR CN(2c-05)이 MME (2c-25)와 네트워크 인터페이스를 통해 연결된다. MME(2c-25)는 기존 기지국인 eNB (2c-30)과 연결된다.

[364]

[365] 도 2d는 본 발명의 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.

[366] 도 2d를 참조하면, 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 NR 기지국에서 각각 NR SDAP(2d-01, 2d-45), NR PDCP(2d-05, 2d-40), NR RLC(2d-10, 2d-35), NR MAC(2d-15, 2d-30)으로 이루어진다.

[367] NR SDAP(2d-01, 2d-45)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.

[368] - 사용자 데이터의 전달 기능(transfer of user plane data)

[369] - 상향 링크와 하향 링크에 대해서 QoS flow와 데이터 베어러의 맵핑 기능(mapping between a QoS flow and a DRB for both DL and UL)

[370] - 상향 링크와 하향 링크에 대해서 QoS flow ID를 마킹 기능(marking QoS flow ID in both DL and UL packets)

[371] - 상향 링크 SDAP PDU들에 대해서 reflective QoS flow를 데이터 베어러에 맵핑시키는 기능 (reflective QoS flow to DRB mapping for the UL SDAP PDUs).

[372] 상기 SDAP 계층 장치에 대해 단말은 RRC 메시지로 각 PDCP 계층 장치 별로 혹은 베어러 별로 혹은 로지컬 채널 별로 SDAP 계층 장치의 헤더를 사용할 지 여부 혹은 SDAP 계층 장치의 기능을 사용할 지 여부를 설정 받을 수 있으며, SDAP 헤더가 설정된 경우, SDAP 헤더의 NAS QoS 반영 설정 1비트 지시자(NAS reflective QoS)와 AS QoS 반영 설정 1비트 지시자(AS reflective QoS)로 단말이 상향 링크와 하향 링크의 QoS flow와 데이터 베어러에 대한 맵핑 정보를 갱신 혹은 재설정할 수 있도록 지시할 수 있다. 상기 SDAP 헤더는 QoS를 나타내는 QoS flow ID 정보를 포함할 수 있다. 상기 QoS 정보는 원활한 서비스를 지원하기 위한 데이터 처리 우선 순위, 스케줄링 정보 등으로 사용될 수 있다.

[373]

[374] NR PDCP (2d-05, 2d-40)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수

있다.

[375] 헤더 압축 및 압축 해제 기능(Header compression and decompression: ROHC only)

[376] - 사용자 데이터 전송 기능 (Transfer of user data)

[377] - 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs)

[378] - 비순차적 전달 기능 (Out-of-sequence delivery of upper layer PDUs)

[379] - 순서 재정렬 기능(PDCP PDU reordering for reception)

[380] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection of lower layer SDUs)

[381] - 재전송 기능(Retransmission of PDCP SDUs)

[382] - 암호화 및 복호화 기능(Ciphering and deciphering)

[383] - 타이머 기반 SDU 삭제 기능(Timer-based SDU discard in uplink.)

[384] 상기에서 NR PDCP 장치의 순서 재정렬 기능(reordering)은 하위 계층에서 수신한 PDCP PDU들을 PDCP SN(sequence number)을 기반으로 순서대로 재정렬하는 기능을 말하며, 재정렬된 순서대로 데이터를 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 혹은 순서를 고려하지 않고, 바로 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 순서를 재정렬하여 유실된 PDCP PDU들을 기록하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 PDCP PDU들에 대한 상태 보고를 송신 측에 하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 PDCP PDU들에 대한 재전송을 요청하는 기능을 포함할 수 있다.

[385]

[386] NR RLC(2d-10, 2d-35)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.

[387] - 데이터 전송 기능(Transfer of upper layer PDUs)

[388] - 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs)

[389] - 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence delivery of upper layer PDUs)

[390] - ARQ 기능(Error Correction through ARQ)

[391] - 접합, 분할, 재조립 기능(Concatenation, segmentation and reassembly of RLC SDUs)

[392] - 재분할 기능(Re-segmentation of RLC data PDUs)

[393] - 순서 재정렬 기능(Reordering of RLC data PDUs)

[394] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection)

[395] - 오류 탐지 기능(Protocol error detection)

[396] - RLC SDU 삭제 기능(RLC SDU discard)

[397] - RLC 재수립 기능(RLC re-establishment)

[398] 상기에서 NR RLC 장치의 순차적 전달 기능(In-sequence delivery)은 하위 계층으로부터 수신한 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 말하며, 원래 하나의 RLC SDU가 여러 개의 RLC SDU들로 분할되어 수신된 경우, 이를 재조립하여 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 수신한 RLC PDU들을 RLC SN(sequence number) 혹은 PDCP SN(sequence number)를 기준으로

재정렬하는 기능을 포함할 수 있으며, 순서를 재정렬하여 유실된 RLC PDU들을 기록하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 RLC PDU들에 대한 상태 보고를 송신 측에 하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 RLC PDU들에 대한 재전송을 요청하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 RLC SDU가 있을 경우, 유실된 RLC SDU 이전까지의 RLC SDU들만을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 혹은 유실된 RLC SDU가 있어도 소정의 타이머가 만료되었다면 타이머가 시작되기 전에 수신된 모든 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 혹은 유실된 RLC SDU가 있어도 소정의 타이머가 만료되었다면 현재까지 수신된 모든 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있다. 또한 상기에서 RLC PDU들을 수신하는 순서대로 (일련번호, Sequence number의 순서와 상관없이, 도착하는 순으로) 처리하여 PDCP 장치로 순서와 상관없이(Out-of sequence delivery) 전달할 수도 있으며, segment 인 경우에는 버퍼에 저장되어 있거나 추후에 수신될 segment들을 수신하여 온전한 하나의 RLC PDU로 재구성한 후, 처리하여 PDCP 장치로 전달할 수 있다. 상기 NR RLC 계층은 접합(Concatenation) 기능을 포함하지 않을 수 있고 상기 기능을 NR MAC 계층에서 수행하거나 NR MAC 계층의 다중화(multiplexing) 기능으로 대체할 수 있다.

[399]

[400] 상기에서 NR RLC 장치의 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence delivery)은 하위 계층으로부터 수신한 RLC SDU들을 순서와 상관없이 바로 상위 계층으로 전달하는 기능을 말하며, 원래 하나의 RLC SDU가 여러 개의 RLC SDU들로 분할되어 수신된 경우, 이를 재조립하여 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 수신한 RLC PDU들의 RLC SN 혹은 PDCP SN을 저장하고 순서를 정렬하여 유실된 RLC PDU들을 기록해두는 기능을 포함할 수 있다.

[401]

[402] NR MAC(2d-15, 2d-30)은 한 entity에 구성된 여러 NR RLC 계층 장치들과 연결될 수 있으며, NR MAC의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.

[403] - 맵핑 기능(Mapping between logical channels and transport channels)

[404] - 다중화 및 역다중화 기능(Multiplexing/demultiplexing of MAC SDUs)

[405] - 스케줄링 정보 보고 기능(Scheduling information reporting)

[406] - HARQ 기능(Error correction through HARQ)

[407] - 로지컬 채널 간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between logical channels of one UE)

[408] - 단말간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between UEs by means of dynamic scheduling)

[409] - MBMS 서비스 확인 기능(MBMS service identification)

[410] - 전송 포맷 선택 기능(Transport format selection)

- [411] - 패딩 기능(Padding)
- [412] NR PHY 계층(2d-20, 2d-25)은 상위 계층 데이터를 채널 코딩 및 변조하고, OFDM 심벌로 만들어서 무선 채널로 전송하거나, 무선 채널을 통해 수신한 OFDM 심벌을 복조하고 채널 디코딩해서 상위 계층으로 전달하는 동작을 수행할 수 있다.
- [413]
- [414] LTE 시스템 혹은 차세대 이동 통신 시스템에서 단말은 RRC 연결 모드(RRC connected mode)에서 기지국과 데이터를 효율적으로 송수신 하기 위해 변조 및 코딩 방식(Modulation and Coding Scheme, 이하 MCS)을 결정한다. 즉, 기지국은 단말에게 어떤 MCS 테이블을 결정할 지 설정해줄 수 있다. 상기 MCS 테이블은 아래의 표를 통해 총 3가지로 분류하여 정의할 수 있다.
- [415] 1. MCS 테이블 1: 64QAM 지원

[416]

<b>MCS Index</b> <i>I<sub>MCS</sub></i>	<b>Modulation Order</b> <i>Q<sub>m</sub></i>	<b>Target code Rate R<sub>T</sub> [1024]</b>	<b>Spectral efficiency</b>
0	2	120	0.2344
1	2	157	0.3066
2	2	193	0.3770
3	2	251	0.4902
4	2	308	0.6016
5	2	379	0.7402
6	2	449	0.8770
7	2	526	1.0273
8	2	602	1.1758
9	2	679	1.3262
10	4	340	1.3281
11	4	378	1.4766
12	4	434	1.6953
13	4	490	1.9141
14	4	553	2.1602
15	4	616	2.4063
16	4	658	2.5703
17	6	438	2.5664
18	6	466	2.7305
19	6	517	3.0293
20	6	567	3.3223
21	6	616	3.6094
22	6	666	3.9023
23	6	719	4.2129
24	6	772	4.5234
25	6	822	4.8164
26	6	873	5.1152
27	6	910	5.3320
28	6	948	5.5547
29	2	reserved	
30	4	reserved	
31	6	reserved	

[417] 2. MCS 테이블 2: 256QAM 지원

[418]

MCS Index $I_{MCS}$	Modulation Order $Q_m$	Target code Rate $R_x$ [1024]	Spectral efficiency
0	2	120	0.2344
1	2	193	0.3770
2	2	308	0.6016
3	2	449	0.8770
4	2	602	1.1758
5	4	378	1.4766
6	4	434	1.6953
7	4	490	1.9141
8	4	553	2.1602
9	4	616	2.4063
10	4	658	2.5703
11	6	466	2.7305
12	6	517	3.0293
13	6	567	3.3223
14	6	616	3.6094
15	6	666	3.9023
16	6	719	4.2129
17	6	772	4.5234
18	6	822	4.8164
19	6	873	5.1152
20	8	682.5	5.3320
21	8	711	5.5547
22	8	754	5.8906
23	8	797	6.2266
24	8	841	6.5703
25	8	885	6.9141
26	8	916.5	7.1602
27	8	948	7.4063
28	2	reserved	
29	4	reserved	
30	6	reserved	
31	8	reserved	

[419] 3. MCS 테이블 3: 64QAM 지원, URLLC 서비스를 지원하기 위해 새롭게 도입

[420]

<b>MCS Index</b> <i>I<sub>MCS</sub></i>	<b>Modulation Order</b> <i>Q<sub>m</sub></i>	<b>Target code Rate R x [1024]</b>	<b>Spectral efficiency</b>
0	2	30	0.0586
1	2	40	0.0781
2	2	50	0.0977
3	2	64	0.1250
4	2	78	0.1523
5	2	99	0.1934
6	2	120	0.2344
7	2	157	0.3066
8	2	193	0.3770
9	2	251	0.4902
10	2	308	0.6016
11	2	379	0.7402
12	2	449	0.8770
13	2	526	1.0273
14	2	602	1.1758
15	4	340	1.3281
16	4	378	1.4766
17	4	434	1.6953
18	4	490	1.9141
19	4	553	2.1602
20	4	616	2.4063
21	6	438	2.5664
22	6	466	2.7305
23	6	517	3.0293
24	6	567	3.3223
25	6	616	3.6094
26	6	666	3.9023
27	6	719	4.2129
28	6	772	4.5234
29	2	reserved	
30	4	reserved	
31	6	reserved	

[421] 본 발명의 실시 예에서는 차세대 이동 통신 시스템에서 RRC 연결 모드(RRC connected mode)로 동작하는 단말에게 URLLC(ultra-reliable low latency communication) 서비스를 지원하는 방법과 장치에 관한 것으로, 더 구체적으로는 기지국이 URLLC 서비스를 지원하는 단말에게 새로운 단말 식별자 정보(New

RNTI(radio network temporary identifier))를 RRC 시그널링을 통해 설정하여 상기 단말이 새로운 MCS 테이블(즉, MCS 테이블 3)을 적용하여 기지국과 데이터를 송수신하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 발명의 실시 예에서는 설명의 편의를 위해 새로운 단말 식별자 정보를 MCS-RNTI라고 칭한다. 상기 단말 식별자 정보는 MCS-RNTI라는 용어에 한정되지 않으며, MCS-C-RNTI로 명명할 수도 있으며, 상기 MCS table 3의 사용과 관련된 RNTI라고 칭할 수도 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위해서 MCS-RNTI 용어를 사용한다. 또한 본 발명의 실시 예에서는 기지국이 URLLC 서비스를 지원하는 단말에게 MCS-RNTI를 RRC 시그널링을 통해 설정하지 않은 경우, 단말이 MCS 테이블 3을 적용하여 기지국과 데이터를 송수신하는 방법들을 제안한다.

[422]

[423] 본 발명의 실시 예에서는 RRC 시그널링을 통해 단말이 특정한 부분 대역폭(Bandwidth Part, BWP)에서 활성화된 서빙 셀들(activated SCells)에서 MCS-RNTI를 모니터링하는 방법들을 제안한다. 또한 본 발명의 실시 예에서는 단말이 dynamic grant를 통해 기지국과 초기 전송을 경우 MCS-RNTI를 사용하여 HARQ 재전송을 하는 방법들과 단말이 configured grant를 통해 기지국과 초기 전송을 할 경우, CS(configured scheduling)-RNTI를 사용하여 HARQ 재전송을 하는 방법들을 제안한다.

[424]

상기 제안한 방법들은 단말의 프로세싱 로드를 줄이는데 매우 효율적인 것이며, 매크로 셀(Macro cell) 안에 스몰 셀(small cell)들이 배치되어 있는 환경에서 단말이 주파수 응집 기술 혹은 이중 접속 기술을 설정하는 데에 매우 유용할 수 있다.

[425]

[426] 도 2e는 본 발명의 일 실시 예에 따른 RRC 연결 모드(RRC connected mode)로 진입하기 전에 혹은 진입한 후에 RRC 시그널링을 통해 새로운 MCS 테이블 결정 및 적용 방법을 RRC 시그널링을 설정받는 방법을 설명한 도면이다.

[427]

도 2e에서 기지국(2e-02)은 RRC 연결 모드에서 데이터를 송수신하는 단말(2e-01)이 소정의 이유로 혹은 일정 시간 동안 데이터의 송수신이 없으면 RRC 메시지(예를 들면 RRC Connection Release 혹은 RRC Connection Suspend 혹은 새로운 RRC 메시지 (예를 들어, ToInactive))를 단말(2e-01)에게 보내어, 단말(2e-01)을 RRC 유휴모드 혹은 RRC 비활성화 모드(2e-15)로 전환하도록 할 수 있다(2e-10). RRC 유휴 모드 혹은 RRC 비활성화 모드에서 단말(2e-01)은 이동을 하면서 셀 셀렉션(cell selection) 혹은 셀 리셀렉션(cell reselection)을 수행하고, 적합한 셀(suitable cell)을 찾고 캠프-온 할 셀을 찾으면 상기 셀의 시스템 정보(2e-20)를 읽어 들인다. 즉, 단말(2e-01)은 RRC 유휴 모드 혹은 RRC 비활성화 모드에서 어떤 셀에 캠프-온하고 해당 셀의 시스템 정보(예를 들면 LTE시스템에서는 SIB5, 차세대 이동 통신 시스템에서는 SIB1 혹은 SIB2, 혹은 SIB3 혹은 SIB4 혹은 SIB5)에서 주파수 측정을 수행할 주파수에 관한 정보,

주파수에 관한 우선 순위, 타이머 정보 등을 읽어 들일 수 있다.

- [428] 추후에 현재 연결이 설정되어 있지 않은 RRC 유희 모드 혹은 RRC 비활성화 단말(2e-01)은 전송할 데이터가 발생하면 기지국(2e-02)과 RRC connection establishment 과정을 수행한다. 단말(2e-01)은 랜덤 액세스 과정을 통해서 기지국(2e-02)과 역방향 전송 동기를 수립(2e-25, 2e-30)하고, RRCConnectionRequest 메시지를 기지국으로 전송한다(2e-35). 상기 메시지에는 단말의 식별자와 연결을 설정하고자 하는 이유(establishmentCause) 등이 수납된다. 기지국(2e-02)은 단말(2e-01)이 RRC 연결을 설정하도록 RRCConnectionSetup 메시지를 전송한다(2e-40). 상기 메시지에는 RRC 연결 설정 정보인 베어러 설정 정보(RadioBearerConfig)와 셀 그룹 설정 정보(CellGroupConfig) 등이 수납된다. RRC 연결은 SRB(Signaling Radio Bearer)라고도 하며, 단말(2e-01)과 기지국(2e-02) 사이의 제어 메시지인 RRC 메시지 송수신에 사용된다. RRC 연결을 설정한 단말(이하 connected mode UE)은 RRCConnectionSetupComplete 메시지를 기지국(2e-02)으로 전송한다(2e-45).
- [429] 상기 RRCConnectionSetupComplete 메시지에는 단말(2e-01)이 소정의 서비스를 위한 베어러 설정을 MME 혹은 AMF에게 요청하는 SERVICE REQUEST라는 제어 메시지가 포함되어 있다. 기지국(2e-02)은 RRCConnectionSetupComplete 메시지에 수납된 SERVICE REQUEST 메시지를 MME 혹은 AMF로 전송하고 MME 혹은 AMF는 단말(2e-01)이 요청한 서비스를 제공할지 여부를 판단한다. 판단 결과 단말(2e-01)이 요청한 서비스를 제공하기로 결정하였다면 MME 혹은 AMF는 기지국(2e-02)에게 INITIAL CONTEXT SETUP REQUEST라는 메시지를 전송한다. 상기 메시지에는 DRB (Data Radio Bearer) 설정 시 적용할 QoS (Quality of Service) 정보, 그리고 DRB에 적용할 보안 관련 정보 (예를 들어 Security Key, Security Algorithm) 등의 정보가 포함된다. 기지국(2e-02)은 단말(2e-01)과 보안을 설정하기 위해서 SecurityModeCommand 메시지(2e-50)와 SecurityModeComplete 메시지(2e-55)를 교환하여 보안 설정을 완료한다.
- [430] 상기에서 보안 설정이 완료되면(2e-50, 2e-55), 기지국(2e-02)은 단말(2e-01)에게 RRCConnectionReconfiguration 메시지를 전송한다(2e-60). 상기 메시지에는 베어러 설정 정보(RadioBearerConfig) 혹은 셀 그룹 설정 정보(CellGroupConfig) 혹은 단말(2e-01)에서 수행해야 할 주파수 측정 정보(MeasConfig) 등이 포함될 수 있다. 또한 상기 메시지에는 사용자 데이터가 처리될 DRB의 설정 정보가 포함되며, 단말(2e-01)은 상기 정보를 적용해서 DRB를 설정하고 기지국(2e-02)에게 RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지를 전송한다(2e-65).
- [431] 상기에서 단말(2e-01)과 DRB 설정을 완료한 기지국(2e-02)은 MME 혹은 AMF에게 INITIAL CONTEXT SETUP COMPLETE 메시지를 전송하고 이를 수신한 MME 혹은 AMF는 S-GW 혹은 UPF와 베어러 설정 과정을 통해서 S-GW 혹은 UPF와 기지국(2e-02) 사이에 데이터 전송이 가능하게 하여 상기 과정을

통해 단말(2e-01)은 기지국(2e-02)과 S-GW 혹은 UPF를 통해 데이터를 송수신한다(2e-70).

- [432] 기지국(2e-02)은 소정의 이유로 단말(2e-01)에게 설정을 새로 해주거나 추가하거나 변경하기 위해서 RRCConnection Reconfiguration 메시지(2e-75)를 다시 전송할 수 있다. 상기 RRCConnectionReconfiguration 메시지에 target SpCell에 대한 동기 재설정을 위한 파라미터들이 포함된 ReconfigurationWithSync IE(Information Element)가 포함할 수 있다. 상기 RRCConnectionReconfiguration 메시지(2e-75)에 ReconfigurationWith Sync IE가 포함될 경우 단말(2e-01)이 기지국(2e-02)과 경쟁 및 비경쟁기반의 랜덤엑세스 절차를 수행한다. 단말(2e-01)에게 비경쟁기반의 랜덤엑세스를 수행시키게 하기 위해서는 상기 RRCConnectionReconfiguration 메시지(2e-75)에 전용 랜덤엑세스 자원을 할당할 수 있다. 단말(2e-01)은 기지국(2e-02)으로의 접속을 위해 랜덤엑세스 프리앰블을 랜덤엑세스를 위한 물리채널에 전송한다(2e-80). 상기 프리앰블을 기지국(2e-02)이 수신한 경우, 이에 대한 랜덤 액세스 응답 (Random Access Response, 이하 RAR이라 칭함) 메시지를 단말(2e-01)에게 전송한다(2e-85).
- [433] 상기 RAR 메시지(2e-85)에는 상기 (2e-80) 단계에 사용된 프리앰블의 식별자 정보를 포함해서, 상향링크 전송 타이밍 보정 정보, 상향링크 자원할당 정보 및 임시 단말 식별자 정보 혹은 단말 식별자 정보 등이 포함된다. 상기 상향링크 자원할당 정보는 추후 단말(2e-01)이 사용할 자원의 상세정보이며, 자원의 물리적 위치 및 크기, 전송 시 사용하는 변조 및 코딩 방법 (modulation and coding scheme, MCS), 전송 시 전력 조정 정보 등이 포함된다. 상기 임시 단말 식별자 정보는 만약 프리앰블을 전송한 단말(2e-01)이 초기 접속을 하는 경우, 단말(2e-01)이 기지국과(2e-02)의 통신을 위해 기지국에서 할당해준 식별자를 보유하고 있지 않기 때문에, 이를 위해 사용하기 위해 전송되는 값이다.
- [434] 한편 상기 RAR 메시지가 전송될 때에 기지국(2e-02)은 PDCCH를 통해 해당 RAR 메시지를 스케줄링하며, 해당 스케줄링 정보는 RA-RNTI (Random Access-Radio Network Temporary Identifier)를 사용해 스크램블링된다. 상기 RA-RNTI는 상기 (2e-80) 메시지를 전송하는데 사용한 PRACH(physical random access channel) 자원과 매핑되어, 특정 PRACH 자원에 프리앰블을 전송한 단말(2e-01)은, 해당 RA-RNTI를 바탕으로 PDCCH 수신을 시도하여 대응되는 RAR 메시지가 있는지 여부를 판단한다. 상기 RAR 메시지를 수신한 단말(2e-01)은 RAR 메시지로 할당받은 상향링크로 TB(Transport Block) 사이즈와 MCS 테이블을 정한 후 RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지를 기지국(2e-02)에게 전송한다(2e-90).
- [435] 상기 RRCConnectionReconfiguration 메시지(2e-75)에 ReconfigurationWith Sync IE가 포함되지 않을 경우 단말(2e-01)은 랜덤엑세스 과정을 수행하지 않고 기지국(2e-02)에게 RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지를 전송한다(2e-90).

- [436] 상기에서 RRC 메시지(RRC Connection Reconfiguration, 2e-60, 2e-75)는 다음의 정보들을 포함할 수 있다.
- [437] 1. 하나의 마스터 셀 그룹(Master Cell Group(MCS))만 설정하거나, 하나의 마스터 셀 그룹과 하나의 세컨더리 셀 그룹(Secundary Cell Group(SCG)) 혹은 복수 개의 세컨더리 셀 그룹을 설정할 수 있기 때문에 셀 그룹을 식별할 수 있는 셀 그룹 식별자(CellGroupID)
- [438] 2. RLC 베어러 설정 정보(rlc-BearerToAddModList, rlc-BearerToReleaseList)
- [439] A. RLC 베어러 설정 정보에는 로지컬 채널 파라미터를 설정하는데 사용되는 LogicalChannelConfig IE(Information Element)가 포함되며, 해당 IE에는 로지컬 채널에서 상향링크 MAC SDUs를 전송할 수 있는 시간에 대한 정보(maxPUSCH-Duration: If present, UL MAC SDUs from this logical channel can only be transmitted using uplink grants that result in a PUSCH duration shorter than or equal to the the duration indicated by this field. Otherwise, UL MAC SDUs from this logical channel can be transmitted using an uplink grant resulting in any PUSCH duration)이 포함될 수 있다.
- [440] 3. 셀 그룹 별(Cell Group Specific) 설정되어 사용될 MAC 설정 정보(mac-CellGroupConfig) 및 PHY 설정 정보(physicalCellGroupConfig)
- [441] A. PHY 설정 정보에는 MCS 테이블 3을 위해 사용되는 새로운 RNTI(MCS-RNTI) 만 포함할 수 있다.
- [442] B. PHY 설정 정보에는 MCS 테이블 3을 위해 사용되는 MSC-RNTI 와 부분 대역폭을 지시하는 부분 대역폭 식별자(BWP ID)와 해당 BWP ID에 대응되는 ControlResourceSet IDs 와 SearchSpace IDs 와 SCell 식별자(SCell Index))의 리스트(MCS-RNTI & list of {BWP id(and ControlResourceSet IDs and SearchSpace IDs), SCell Index})를 포함할 수 있다.
- [443] C. PHY 설정 정보에는 downlink SPS(Semi-Persistent Scheduling)를 위한 cs-RNTI 값 혹은 uplink configured grant(CG)를 위한 cs-RNTI 값을 포함할 수 있다.
- [444] 4. 셀 그룹 별 설정되는 SpCell(예를 들어, MCG에서는 PCell을 칭하며 SCG에서는 PSCell을 칭함)의 파라미터가 다르게 설정하기 위한 SpCell 설정 정보(SpCellConfig)
- [445] A. SpCell 설정 정보에는 해당 SpCell을 식별할 수 있는 서빙 셀 식별자(ServeCellIndex)를 포함할 수 있다.
- [446] B. SpCell 설정 정보에는 target SpCell에 대한 동기 재설정을 위한 파라미터들(parameters for the synchronous reconfiguration to the target SpCell)이 포함된 ReconfigurationWithSync IE(Information Element)가 포함될 수 있으며 해당 IE에는 단말 식별자 정보(예를 들면, C-RNTI 값) 및 target SpCell 혹은 target Scell에 대한 정보(예를 들면 물리적인 셀 식별자(Phycell ID) 등을 포함할 수 있다.

- [447] C. SpCell 설정 정보에는 각 SpCell을 위한 별도 설정 파라미터를 도입하여 사용할 수 있기 때문에, 만약 spCellConfigDedicated IE에 ServingCellConfig를 포함할 수 있으며, 포함 시 설정된 정보의 지시에 따라 SpCell을 설정할 수 있다.
- [448] 5. 셀 그룹 별 하나 혹은 복수개의 SCell 들을 추가 혹은 수정 혹은 해제하기 위한 scellToAddModList 혹은 sCellToReleaseList 정보
- [449] A. sCellToAddModList에는 SCell을 식별할 수 있는 서빙 셀 식별자(SCellIndex)를 포함한다.
- [450] B. sCellToAddModList에는 여러 개의 Scell 들에 대한 설정을 한꺼번에 하기 위해서 공통의 설정 파라미터들(ServingCellConfigCommon)을 포함할 수 있다.
- [451] C. sCellToAddModList에는 각 Scell들을 위한 설정 파라미터들(ServingCellConfig)을 포함할 수 있다.
- [452] D. sCellToReleaseList에는 설정된 SCell들에 대한 서빙 셀 식별자(SCellIndex)를 포함할 수 있으며, 서빙 셀 식별자가 포함 시 해당 SCell을 해제하라는 의미를 뜻한다.
- [453] 6. SCell들을 설정할 때 초기 상태를 활성화 상태(Activated state) 혹은 휴면 상태(Dormant state) 혹은 비활성화 상태(Deactivated)로 설정하는 정보를 포함할 수 있다. 만약 상기 RRC 메시지로 각 SCell 에 대한 상태가 활성화 상태 혹은 휴면 상태로 설정된 경우, 언제부터 PDCCH 모니터링을 시작할 지를 지시하는 정수를 포함하여 설정할 수 있다.
- [454] 7. 각 Scell들을 설정할 때 초기 상태를 활성화 상태로 설정하는 경우, 활성화 상태로 설정된 SCell에는 하나 혹은 복수개의 BWP를 설정할 수 있으며, 최대 4개까지 BWP에 대한 설정 정보를 포함할 수 있다.
- [455] A. BWP 설정 정보에는 주파수/시간 자원 정보와 서브캐리어 간격(subcarrierSpacing) 정보가 포함되며 사이클릭 프리픽스(CyclicPrefix, CP)(예를 들면, normal CP 혹은 extended CP)에 대한 정보도 함께 포함할 수 있다.
- [456] B. BWP 설정 정보에는 상향링크 BWP 설정 정보를 포함한다. 상향링크 BWP 설정 정보에는 부분 대역폭 식별자(BWP ID)가 명시되어 있으며, 여러 개의 BWP ID 들에 대한 설정을 한꺼번에 하기 위해서 공통의 설정 파라미터들(BWP-UplinkCommon)을 포함 할 수도 있다. 공통의 설정 파라미터들에는 RACH 설정 정보(rach-ConfigCommon) 혹은 PUSCH 설정 정보(pusch-configcommon) 혹은 PUCCH 설정 정보(PUCCH-ConfigCommon) 등을 포함 할 수 있다. 각 BWP ID에 대한 설정을 별도로 하기 위해 개별 설정 파라미터들(BWP-UplinkDedicated)을 포함할 수도 있다. 개별 설정 파라미터에는 PUCCH 설정 정보(PUCCH-Config) 혹은 PUSCH 설정 정보(PUSCH-Config) 혹은 ConfiguredGrantConfig 등을 포함할 수 있다.
- [457] i. ConfiguredGrantConfig IE(Information Element)에 mcs-Table에 MCS 테이블 3을 지시할 수 있는 값이 포함될 수 있다. 예를 들면, mcs-Table ENUMERATE {qam256, spare1}에서 spare1에 MCS 테이블 3을 지시하는 값을 추가할 수 있다.

spare1에 qam64라는 값을 할당할 경우, 이를 통해 단말에게 MCS 테이블 3을 적용하라는 지시를 나타낼 수 있다. 상기 spare 필드 값은 qam64LowSE로 설정될 수 있다. 상기 설정 값은 MCS 테이블 3을 지시하는 값일 수 있다. 또한 해당 IE에는 configured grant 전송을 위한 설정 정보(rrc-ConfiguredUplinkGrant)가 담길 수 있다. rrc-ConfiguredUplinkGrant 필드 값이 존재하지 않는 경우, 단말에게 DCI가 CS-RNTI로 되어 있는 UL grant(Type 2)로 전송하라고 지시할 수 있으며, rrc-ConfiguredUplinkGrant 필드 값이 존재하는 경우 단말에게 RRC로 설정된 UL grant(Type 1)으로 전송하고 지시할 수 있다. 또한 상기 ConfiguredConfig IE에 단말에게 UL Configured Grant(CG) Type에 상관없이 주기적으로 CG를 전송할 수 있게 주기를 정해줄 수 있는 정보(periodicity)가 포함될 수 있다.

- [458] ii. PUSCH-Config IE는 단말 별 특정 BWP에서 적용 가능한 PUSCH 파라미터들을 설정하는 정보가 포함될 수 있다. 상기 IE에 포함될 수 있는 mcs-Table에 MCS 테이블 3을 지시할 수 있는 값이 포함될 수 있다. 예를 들면, mcs-Table ENUMERATE {qam256, spare1}에서 spare1에 MCS 테이블 3을 지시하는 값을 추가할 수 있다. spare1에 qam64라는 값을 할당할 경우, 이를 통해 단말에게 MCS 테이블 3을 적용하라는 지시를 나타낼 수 있다.
- [459] C. BWP 설정 정보에는 하향링크 BWP 설정 정보를 포함한다. 하향링크 BWP 설정 정보에는 부분 대역폭 식별자(BWP ID)가 명시되어 있으며, 여러 개의 BWP ID들에 대한 설정을 한꺼번에 하기 위해서 공통의 설정 파라미터들(BWP-DownlinkCommon)을 포함할 수 있다. 공통의 설정 파라미터들은 PDCCH 설정 정보(PDCCH-ConfigCommon) 혹은 PDSCH 설정 정보(PDSCH-ConfigCommon) 등을 포함할 수 있다. 각 BWP ID에 대한 설정을 별도로 하기 위해 개별 설정 파라미터들(BWP-DownlinkDedicated)을 포함할 수도 있다. 개별 설정 파라미터에는 PDCCH 설정 정보(PDCCH-Config) 혹은 PDSCH 설정 정보(PDSCH-Config) 혹은 SPS 설정 정보(SPS-Config) 등을 포함할 수 있다.
- [460] i. PDCCH-ConfigCommon IE(Information Element)에는 핸드오버가 발생하거나, 셀 그룹 별 셀을 추가/변경/해제하거나, 혹은 시스템 정보(예를 들면 SIB1)에서 제공되는 셀 별 PDCCH 파라미터를 설정할 때 필요한 정보가 포함되어 있다.
- [461] 1. 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information, DCI)를 찾을 수 있도록 하나 혹은 복수 개의 시간/주파수 제어 자원 세트(time/frequency control resource set (CORESET))를 포함할 수 있다.
- [462] 2. PDCCH가 발생할 수 있는 곳을 찾을 수 있게 정의되어 있는 SearchSpace (SearchSpace defines how/where to search for PDCCH candidates)를 포함할 수 있다. 예를 들면, 셀 별 공통의 SearchSpace (commonSearchSpace), SIB1 메시지를 위한 SearchSpace ID (searchSpaceSIB1), SIB1을 제외한 메시지를 위한 SearchSpace ID (searchSpaceOtherSystemInformation), 페이지징을 위한 SearchSpace ID (pagingSearchSpace), 랜덤 액세스 절차를 위한 SearchSpace ID(ra-SearchSpace) 등을 포함할 수 있다.

- [463] ii. PDCCH-Config IE에는 단말 별 PDCCH 파라미터를 설정할 때 필요한 정보가 포함되어 있다.
- [464] 1. CORESET을 추가 혹은 수정하는 있는 리스트(controlResourceSetToAddModList)
- [465] 2. CORESET을 해제하는 리스트(controlResourceSetToReleaseList)
- [466] 3. SearchSpace를 추가 혹은 수정할 수 있는 리스트(searchSpaceToAddModList)
- [467] 4. SearchSpace를 해제하는 리스트(searchSpaceToReleaseList)
- [468] 5. SearchSpace의 타입에 따라 공통의 SearchSpace(common SearchSpace)와 단말 별 SearchSpace(ue-specific Searchspace)
- [469] iii. BWP 별 최대 3개까지 CORESET를 포함할 수 있으며, BWP 별 최대 10개까지 SearchSpace를 정의하여 포함할 수 있다. 또한 하나의 SearchSpace는 하나의 CORESET과 관련이 되게 정보를 포함한다(Each search space is associated with one CORESET).
- [470] iv. PDSCH-Config IE에는 단말 별 PDSCH 파라미터를 설정하는 정보가 포함되어 있다.
- [471] 1. mcs-Table에 MCS 테이블 3을 지시할 수 있는 값을 포함 할 수 있다. 예를 들면, mcs-Table ENUMERATE {qam256, spare1}에서 spare1에 MCS 테이블 3을 지시하는 값을 추가할 수 있다. spare1에 qam64라는 값을 할당 할 경우, 이를 통해 단말에게 MCS 테이블 3을 적용하라는 지시를 나타낼 수 있다.
- [472] 8. 셀 그룹 별 SpCell 혹은 SCell에 대한 별도 설정 파라미터들(ServingCellConfig IE is used to configured (add or modify) the UE with a serving cell, which may be the SpCell or an SCell of an MCG or SCG)에 새로운 MCS 테이블을 적용하라는 지시 혹은 적용이 가능하다는 지시를 나타내는 정보를 포함 할 수도 있다.
- [473] A. ServingCellConfig IE에 하향링크 BWP 리스트에 0 또는 1의 값을 가지게 설정하여 0은 MCS 테이블 3을 적용하지 않은 하향링크 BWP를 지시하고 1은 MCS 테이블 3을 적용하는 하향링크 BWP를 지시하게 설정할 수 있다. 예를 들면, downlinkBWP-ToAddModList Mask SEQUENCE (SIZE (1..MaxNrofBWPs) of BOOLEAN을 포함할 수 있다.
- [474] 9. 셀 그룹 별 SpCell 혹은 SCell에 대한 각 BWP에 대한 개별 설정 파라미터들(BWP-DownlinkDedicated)에 MCS 테이블 3을 적용하라는 지시 혹은 적용이 가능하다는 지시를 나타내는 정보를 포함 할 수도 있다. 예를 들면, BWP-DownlinkDedicated IE에 NewMCSAllowed BOOLEAN 을 포함할 수 있다.
- [475]
- [476] 단말(2e-01)이 상기 RRC 메시지(RRC Connection Reconfiguration Complete, 2e-65, 2e-80)를 기지국(2e-02)으로부터 수신한 후 단말(2e-01)과 기지국(2e-02) 사이에 데이터 전송이 가능할 때 제안하는 단말 동작은 다음과 같다.
- [477] A. 만약 상기 RRC 메시지(RRC Connection Reconfiguration, 2e-60, 2e-75)에 PHY 설정 정보(physicalCellGroupConfig)가 MCS-RNTI + list of {BWP id (and

- CORESET IDs and Search Space IDs), serving cell id}를 포함하고 있다면
- [478] - 단말은 PHY 설정 정보에 포함되어 있는 곳에서 MCS-RNTI를 모니터링 한다.
- [479] B. 만약 상기 RRC 메시지(RRC Connection Reconfiguration, 2e-60, 2e-75)에 PHY 설정 정보(physicalCellGroupConfig)가 MCS-RNTI + list of {BWP id (and CORESET IDs and Search Space IDs, ue-Specific), serving cell id}를 포함하고 있다면
- [480] - 단말은 PHY 설정 정보에 포함되어 있는 곳에서 MCS-RNTI를 모니터링 한다.
- [481] C. 만약 상기 RRC 메시지(RRC Connection Reconfiguration, 2e-60, 2e-75)에 PHY 설정 정보(physicalCellGroupConfig)가 MCS-RNTI 값만 포함하고 있고, 각 SCell들을 위한 설정 파라미터들(ServingCellConfig)에 downlinkBWP-ToAddModList Mask SEQUENCE (SIZE (1..MaxNrofBWPs) of BOOLEAN 를 포함하고 있다면
- [482] - 단말은 상기 PHY 설정 정보와 ServingCellConfig에서 지시하는 서빙 셀들의 BWP 들에서 MCS-RNTI를 모니터링 한다.
- [483] D. 만약 상기 RRC 메시지(RRC Connection Reconfiguration, 2e-60, 2e-75)에 PHY 설정 정보(physicalCellGroupConfig)가 MCS-RNTI 값만 포함하고 있고, 각 하향링크 BWP에 대한 개별 설정 파라미터들(BWP-DownlinkDedicated)에 NewMCSAllowed BOOLEAN 를 포함하고 있다면
- [484] - 단말은 상기 PHY 설정 정보와 BWP-DownlinkDedicated에서 지시하는 서빙 셀들의 BWP 들에서 MCS-RNTI를 모니터링 한다.
- [485] E. 만약 상기 RRC 메시지(RRC Connection Reconfiguration, 2e-60, 2e-75)에 PHY 설정 정보(physicalCellGroupConfig)가 MCS-RNTI 값만 포함하고 있고, BWP 설정 정보에 포함되어 있는 서브캐리어 간격(subcarrierSpacing, SCS)이 특정 값이거나 혹은 특정 값보다 작거나 같거나 혹은 특정 값보다 크거나 같을 경우
- [486] - 단말은 해당 조건을 만족하는 서빙 셀들의 BWP 들에서 MCS-RNTI를 모니터링 한다.
- [487] F. 만약 상기 RRC 메시지(RRC Connection Reconfiguration, 2e-60, 2e-75)에 PHY 설정 정보(physicalCellGroupConfig)가 MCS-RNTI 값만 포함하고 있고, ConfiguredGrantConfig 에 주기(periodicity)가 특정 값보다 작거나 같은 경우 혹은 작은 경우
- [488] - 단말은 해당 조건을 만족하는 서빙 셀들의 BWP 들에서 MCS-RNTI를 모니터링 한다.
- [489] G. 만약 상기 RRC 메시지(RRC Connection Reconfiguration, 2e-60, 2e-75)에 PHY 설정 정보(physicalCellGroupConfig)가 MCS-RNTI 값만 포함하고 있는 경우,
- [490] - 단말은 기지국이 설정한 UL CG Type 1에 대해서 서빙 셀들의 BWP 들에서 MCS-RNTI를 모니터링 한다.
- [491]
- [492] RRC 메시지(RRC Connection Reconfiguration, 2e-60, 2e-75)에 포함된 정보는

RRC Resume 메시지, RRC Setup 메시지에도 포함될 수 있다.

[493]

[494] 도 2f는 본 발명의 실시 예에 따른 RRC 연결 모드 단말이 MCS 테이블을 적용하는 동작을 나타낸 도면이다.

[495]

도 2f에서 RRC 유휴 모드 혹은 RRC 비활성화 모드에 있던 단말은 적합한 셀을 찾아 해당 기지국에 캠핑해 있다가(2f-05), 보낼 데이터의 발생 등의 이유로 기지국에 접속을 수행한다(2f-10). 상기 휴면 모드 혹은 RRC 비활성화 모드에서는 단말의 전력 절약 등을 위해 네트워크와 연결이 되어 있지 않아 데이터를 전송할 수 없는 상태이며, 데이터 전송을 위해서는 연결 모드(RRC\_CONNECTED)로 천이가 필요하다. 또한 상기 캠핑한다는 의미는, 단말이 해당 셀에 머물러서, 하향링크로 데이터가 오는지 여부를 판단하기 위해 페이징 메시지를 받고 있다는 의미이다. 단말이 기지국에 접속 절차를 성공하면, 단말은 연결 모드(RRC\_CONNECTED)로 상태가 변경이 되며, 상기 연결모드에 있는 단말은 기지국과 데이터 송수신이 가능하다.

[496]

RRC 연결 상태에서 기지국은 MCS-RNTI 설정 정보, CA 설정 정보, CS/SPS 설정 정보를 변경하기 위해 단말에게 RRC Connection Reconfiguration를 전달한다 (2f-15).

[497]

2f-20 단계에서 단말은 아래와 같은 세부 동작 중 적어도 하나를 수행할 수 있다.

[498]

- 활성화된 서빙 셀들에서 C-RNTI를 모니터링한다.

[499]

- CS가 설정된 서빙 셀들에 대해서 CS-RNTI를 모니터링한다.

[500]

- 상기 RRC 메시지를 통해 설정된 BWP 들에서 활성화된 서빙 셀에서 MCS-RNTI를 모니터링 한다.

[501]

2f-30 단계에서 MCS 테이블을 적용하는 단말의 동작은 아래와 같다.

[502]

- 하향링크 제어 정보(DCI)가 C-RNTI로 되어 있을 경우(If DCI is addressed by C-RNTI or DCI format with CRC scrambled by C-RNTI), 단말은 상기 RRC 메시지에 mcs-table 파라미터 값이 qam256으로 설정되어 있으면 MCS 테이블 2를 적용한다.

[503]

- 하향링크 제어 정보(DCI)가 C-RNTI로 되어 있을 경우(If DCI is addressed by C-RNTI or DCI format with CRC scrambled by C-RNTI), 단말은 상기 RRC 메시지에 mcs-table 파라미터 값이 설정되어 있지 않으면 MCS 테이블 1를 적용한다.

[504]

- 하향링크 제어 정보(DCI)가 MCS-RNTI로 되어 있을 경우(If DCI is addressed by MCS-RNTI or DCI format with CRC scrambled by MCS-RNTI), 단말은 MCS 테이블 3을 적용한다.

[505]

- 하향링크 제어 정보(DCI)가 CS-RNTI로 되어 있을 경우(If DCI is addressed by CS-RNTI or DCI format with CRC scrambled by CS-RNTI), 단말은 상기 RRC 메시지에 mcs-table 파라미터 값이 qam256으로 설정되어 있으면 MCS 테이블 2를

적용한다.

[506] - 하향링크 제어 정보(DCI)가 CS-RNTI로 되어 있을 경우(If DCI is addressed by CS-RNTI or DCI format with CRC scrambled by CS-RNTI), 단말은 상기 RRC 메시지에 mcs-table 파라미터 값이 설정되어 있지 않으면 MCS 테이블 1를 적용한다.

[507] - 하향링크 제어 정보(DCI)가 CS-RNTI로 되어 있을 경우(If DCI is addressed by CS-RNTI or DCI format with CRC scrambled by CS-RNTI), 단말은 상기 RRC 메시지에 mcs-table 파라미터 값이 qam64로 설정되어 있으면 MCS 테이블 3를 적용한다.

[508]

[509] 본 발명의 실시 예를 요약하면 다음과 같다.

[510] URLLC를 위한 새로운 MCS 테이블(MCS table 3)이 도입되었으며, 새로운 MCS 테이블을 활성화하기 위해 RRC를 통해 새로운 RNTI(MCS-RNTI 또는 MCS-C-RNTI로 명명)가 설정될 수 있다.

[511] 새로운 RNTI는 CellGroupConfig 내의 physicalCellGroupConfig를 통해 설정될 수 있다. 공통 MCS-RNTI는 셀 그룹 내의 모든 셀을 위한 것이고, 새로운 MCS table은 RRC 설정에 따라서 활성화 될 수 있다.

[512] 본 발명의 실시 예에서는 단말의 처리 부하를 줄이기 위해서 RRC에 의해 구성된 특정 서빙 셀의 특정 BWP에서 MCS-RNTI를 모니터링 하는 것을 제안하고 있다. 새로운 MCS table을 사용한 HARQ 재전송을 위해서, MCS-RNTI는 동적 허가/할당 기반 초기 전송의 HARQ 재전송에 사용될 수 있다. 또한, CS-RNTI는 설정된 허가/할당 기반 초기 전송의 HARQ 재전송에 사용될 수 있다.

[513]

Current RRC	Embodiment 1	Refinement #1	Refinement #2
<u>Signaling</u> physicalCellGroupConfig - MCS-RNTI  <u>Behavior</u> UE monitors MCS-RNTI for all BWPs of all serving cells	<u>Signaling</u> physicalCellGroupConfig - MCS-RNTI + list of {BWP id (or CORESET ID), serving cell id}  <u>Behavior</u> UE monitors MCS-RNTI for the BWPs of serving cells indicated in the signaling	<u>Signaling</u> ServingCellConfig - (new) downlinkBWP-ToAddModList-Mask SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofBWPs)) OF BOOLEAN - etc. physicalCellGroupConfig - MCS-RNTI <u>only</u>  <u>Behavior</u> UE monitors MCS-RNTI for the BWPs of serving cells indicated in the signaling	<u>Signaling</u> BWP-UplinkDedicated - (new) NewMCSAllowed BOOLEAN physicalCellGroupConfig - MCS-RNTI <u>only</u>  <u>Behavior</u> UE monitors MCS-RNTI for the BWPs of serving cells indicated in the signaling

- [514] 상기 표는 다음과 같이 해석할 수 있다. 현재 RRC 설정에서 physicalCellGroupConfig에서 MCS-RNTI가 설정되면, 단말은 해당 셀 그룹의 모든 셀의 모든 BWP에서 MCS-RNTI를 모니터링 하지만 이는 불필요한 모니터링으로 단말에 대하여 부하로 작용할 수 있다.
- [515] 상기 표의 embodiment 1에 의하는 경우, physicalCellGroupConfig에서 MCS-RNTI 뿐만 아니라 BWP의 식별정보와 서빙 셀의 식별 정보 중 적어도 하나를 포함시킬 수 있다. 서빙 셀의 식별 정보를 통해서 MCS-RNTI를 모니터링해야 하는 셀을 지시할 수 있고, BWP의 식별 정보를 통해서 해당 서빙 셀에서 MCS-RNTI를 모니터링해야 하는 BWP를 지시할 수 있다. 단말은 서빙 셀의 식별 정보 및 BWP의 식별정보를 통해 지시 받은 서빙 셀 및 BWP에서 MCS-RNTI를 모니터링 할 수 있다. 상기 BWP의 식별 정보와 서빙 셀의 식별정보는 physicalCellGroupConfig가 아닌 RRC 메시지의 다른 필드에서 설정될 수도 있으며, MAC CE를 통해 설정될 수도 있다. 또한, 다른 방법을 통한 서빙 셀 및 BWP를 지시하는 것을 배제하지 않는다.
- [516] 상기 표의 refinement#1의 경우 ServingCellConfig의 downlinkBWP에 대한 설정에서 BWP를 지시하는 정보를 새롭게 추가하는 것이다. 단말은 physicalCellGroupConfig에 MCS-RNTI가 설정되어 있으면, ServingCellConfig의 downlinkBWP 관련 설정 정보에서 Boolean 값이 True로 설정된 BWP에서는 MCS-RNTI를 모니터링하고, false로 설정된 BWP에서는 MCS-RNTI를 모니터링 하지 않을 수 있다.
- [517] 상기 표의 refinement#2의 경우, BWP-uplink 관련 설정 정보에서 새로운 필드를 추가하여 MCS-RNTI를 모니터링해야 하는 BWP를 지시할 수 있다. 단말은 physicalCellGroupConfig에 MCS-RNTI가 설정되어 있으면, BWP-uplink 관련 설정 정보의 새로운 필드를 통해 지시되는 BWP에서 MCS-RNTI를 모니터링 할 수 있다.
- [518] 또한, SCS(subcarrier spacing)가 특정 값을 갖는 BWP에 대해서 MCS-RNTI를 모니터링해야 하며, PUSCH 지속 시간이 특정 값 보다 작은 BWP에서 MCS-RNTI를 모니터링해야 한다. 또한, Type 1 CG이 스케줄링된 BWP에서 MCS-RNTI는 모니터링되어야 한다.
- [519] 또한, 서치 스페이스의 아이디 또는 유형을 고려할 수 있다.
- [520] MCS-RNTI는 지정된 search space ID에 대해서만 모니터링 될 수 있으며, 단말 특정으로 설정된 유형의 search space에 대해서만 모니터링 될 수도 있다.
- [521]
- [522] 본 발명의 실시 예는 아래와 같이 동작할 수 있다.
- [523] 단말은 NR cell에 캠프온 한다. 단말은 handover를 위한 RRCReconfiguration mesmess를 수신한다. 상기 메시지는 타겟 셀에서 사용될 MCS-RNTI configuration, CA configuration, CS/SPS configuration 을 포함할 수 있다. 또한, 아래 정보를 포함할 수 있다.

- [524] physicalCellGroupConfig
- [525] MCS-RNTI & list of {BWP id (and CORESET IDs and SearchSpace IDs ),  
serving cell id}
- [526] SPS-RNTI
- [527] ...
- [528] spCellConfig
- [529] C-RNTI
- [530] Target cell info
- [531] ...
- [532] 단말은 프리앰블을 전송한다. 단말은 RA-RNTI로 스크램블링된 RAR을 수신한다. 단말은 MCS와 TB의 크기를 판단하기 위해서 MCS table 1을 사용한다. 단말은 MCS table 1에 기반하여 Msg3를 위한 TB 크기와 MCS를 판단한다. 단말은 활성화된 서빙 셀에서 C-RNTI를 모니터링 한다. 단말은 CS가 설정된 셀에서 CS-RNTI를 모니터링 한다. 또한, 단말은 MCS-RNTI와 C-RNTI를 함께 모니터링 한다. MCS-RNTI는 RRC로 설정된 셀, RRC로 설정된 BWP, RRC로 설정된 CORESET, 단말 특정 서치 스페이스에서 모니터링 될 수 있다.
- [533] 이후, 단말은 재전송을 위한 DCI를 수신한다. 상기 DCI가 C-RNTI에 의해서 처리되면, 단말은 MCS table 1을 적용한다. 상기 DCI가 MCS-RNTI에 의해서 처리되면, 단말은 MCS table 3을 적용한다. DCI가 CS-RNTI에 의해서 처리되고, 설정된 그랜트가 MCS table 3를 위해서 설정되지 않은 경우 단말은 MCS table 1을 적용한다. 상기 DCI가 CS-RNTI에 의해서 처리되고 설정된 그랜트가 MCS table 3을 위해서 설정된 경우 단말은 MCS table 3을 적용한다.
- [534]
- [535] 도 2g는 본 발명의 실시 예에 따른 단말의 구성을 나타낸다.
- [536] 상기 도면을 참고하면, 상기 단말은 RF(Radio Frequency)처리부(2g-10), 기저대역(baseband)처리부(2g-20), 저장부(2g-30), 제어부(2g-40)를 포함한다. 제어부(2g-40)는 다중연결 처리부(2g-42)를 더 포함할 수 있다.
- [537] 상기 RF처리부(2g-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행한다. 즉, 상기 RF처리부(2g-10)는 상기 기저대역처리부(2g-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향 변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 상기 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환한다. 예를 들어, 상기 RF처리부(2g-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서(mixer), 오실레이터(oscillator), DAC(digital to analog convertor), ADC(analog to digital convertor) 등을 포함할 수 있다. 상기 도면에서, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 상기 단말은 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, 상기 RF처리부(2g-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, 상기 RF처리부(2g-10)는 빔포밍(beamforming)을 수행할 수 있다. 상기 빔포밍을 위해, 상기 RF처리부(2g-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나

요소(element)들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. 또한 상기 RF 처리부는 MIMO를 수행할 수 있으며, MIMO 동작 수행 시 여러 개의 레이어를 수신할 수 있다. 상기 RF처리부(2g-10)는 제어부의 제어에 따라 다수의 안테나 또는 안테나 요소들을 적절하게 설정하여 수신 빔 스윙핑을 수행하거나, 수신 빔이 송신 빔과 공조되도록 수신 빔의 방향과 빔 너비를 조정할 수 있다.

- [538] 상기 기저대역처리부(2g-20)은 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행한다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(2g-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(2g-20)은 상기 RF처리부(2g-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 예를 들어, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(2g-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 상기 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT(inverse fast Fourier transform) 연산 및 CP(cyclic prefix) 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(2g-20)은 상기 RF처리부(2g-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT(fast Fourier transform) 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다.
- [539] 상기 기저대역처리부(2g-20) 및 상기 RF처리부(2g-10)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신한다. 이에 따라, 상기 기저대역처리부(2g-20) 및 상기 RF처리부(2g-10)는 송신부, 수신부, 송수신부 또는 통신부로 지칭될 수 있다. 나아가, 상기 기저대역처리부(2g-20) 및 상기 RF처리부(2g-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 다수의 무선 접속 기술들을 지원하기 위해 다수의 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 또한, 상기 기저대역처리부(2g-20) 및 상기 RF처리부(2g-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 주파수 대역의 신호들을 처리하기 위해 서로 다른 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 서로 다른 무선 접속 기술들은 LTE 망, NR 망 등을 포함할 수 있다. 또한, 상기 서로 다른 주파수 대역들은 극고단파(SHF:super high frequency)(예: 2.2GHz, 2ghz) 대역, mm파(millimeter wave)(예: 60GHz) 대역을 포함할 수 있다.
- [540] 상기 저장부(2g-30)는 상기 단말의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 상기 저장부(2g-30)는 상기 제어부(2g-40)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.
- [541] 상기 제어부(2g-40)는 상기 단말의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 상기 제어부(2g-40)는 상기 기저대역처리부(2g-20) 및 상기 RF처리부(2g-10)을 통해 신호를 송수신한다. 또한, 상기 제어부(2g-40)는 상기 저장부(2g-40)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 상기 제어부(2g-40)는 적어도 하나의

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

[542]

[543] 도 2h는 본 발명의 실시 예에 따른 기지국의 구성을 나타낸다.

[544] 상기 도면에 도시된 바와 같이, 상기 기지국은 RF처리부(2h-10), 기저대역처리부(2h-20), 백홀통신부(2h-30), 저장부(2h-40), 제어부(2h-50)를 포함하여 구성된다. 제어부(2h-50)는 다중연결 처리부(2h-52)를 더 포함할 수 있다.

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

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

- [547] 상기 통신부(2h-30)는 네트워크 내 다른 노드들과 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 제공한다.
- [548] 상기 저장부(2h-40)는 상기 주기지국의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 특히, 상기 저장부(2h-40)는 접속된 단말에 할당된 베어러에 대한 정보, 접속된 단말로부터 보고된 측정 결과 등을 저장할 수 있다. 또한, 상기 저장부(2h-40)는 단말에게 다중 연결을 제공하거나, 중단할지 여부의 판단 기준이 되는 정보를 저장할 수 있다. 그리고, 상기 저장부(2h-40)는 상기 제어부(2h-50)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.
- [549] 상기 제어부(2h-50)는 상기 주기지국의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 상기 제어부(2h-50)는 상기 기저대역처리부(2h-20) 및 상기 RF처리부(2h-10)을 통해 또는 상기 백홀통신부(2h-30)을 통해 신호를 송수신한다. 또한, 상기 제어부(2h-50)는 상기 저장부(2h-40)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 상기 제어부(2h-50)는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [550] 그리고 본 명세서와 도면에 개시된 실시 예들은 본 발명의 내용을 쉽게 설명하고, 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 발명의 범위는 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 특징을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

## 청구범위

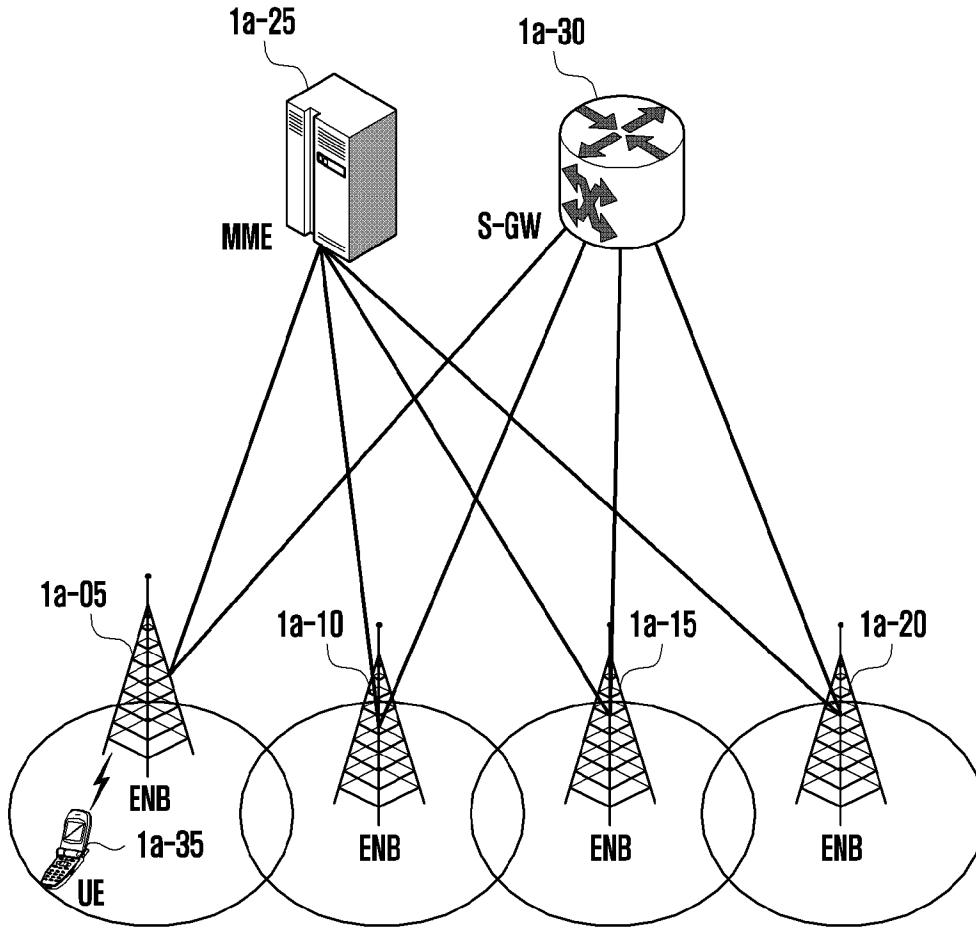
- [청구항 1] 통신시스템에서 단말의 방법에 있어서,  
 상위 계층 장치로부터 PDCP(packet data convergence protocol) 데이터 복구를 지시하는 정보를 수신하는 단계;  
 상기 정보를 수신하기 전 SRB(signaling radio bearer)에 저장된 데이터 중에서 PDCP 데이터 복구를 위한 송신 관련 제1 데이터를 식별하는 단계;  
 및  
 상기 제1 데이터를 하위 계층으로 전송하는 단계를 포함하는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 제1 데이터는 재수립된 RLC 계층 장치 또는 연결 해제된 RLC 계층 장치로 전송한 데이터 중 성공적인 전달이 확인되지 않은 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
 상기 정보를 수신하기 전 상기 SRB에 저장된 데이터 중에서 PDCP 데이터 복구를 위한 수신 관련 제2 데이터를 식별하는 단계; 및  
 상기 제2 데이터를 처리하여 수신하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
 상기 PDCP 데이터 복구는 상기 단말에게 PDCP 보안키 변경이 없는 핸드오버가 지시되는 경우와 관련되고,  
 상기 PDCP 보안키 변경이 없는 핸드오버는 CU(central unit)는 변경되지 않고, DU(data unit)이 변경되는 핸드오버를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,  
 상기 PDCP 데이터 복구를 지시하는 정보가 SRB 관련 정보를 포함하는 경우에만, 상기 SRB에 대한 PDCP 데이터 복구 절차를 수행하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,  
 기지국으로부터 상기 PDCP 데이터 복구를 지시하는 정보와 관련된 RRC 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하고,  
 상기 RRC 메시지에 포함된 SRB 정보 중 이미 설정되어 있는 SRB들에 대해서 상기 PDCP 데이터 복구와 관련된 동작을 수행하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,  
 기지국으로부터 특정 RRC 메시지의 재전송을 요청하는 RRC 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,  
 상기 RRC 메시지는 상기 특정 RRC 메시지의 종류를 지시하고,

상기 특정 RRC 메시지는 상기 특정 RRC 메시지의 재전송을 요청하는 상기 RRC 메시지의 수신 전 기 설정된 시간 내에 전송했던 RRC 메시지 중 적어도 하나를 재전송하는 것을 특징으로 하는 방법.

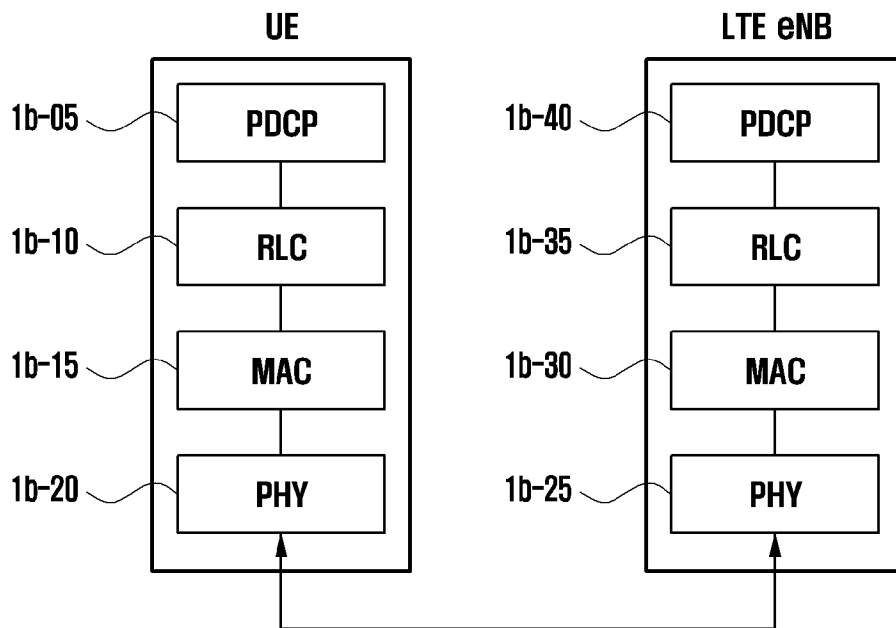
- [청구항 9] 통신시스템의 단말에 있어서,  
송수신부; 및  
상기 송수신부와 연결되고, 상위 계층 장치로부터 PDCP(packet data convergence protocol) 데이터 복구를 지시하는 정보를 수신하며, 상기 정보를 수신하기 전 SRB(signaling radio bearer)에 저장된 데이터 중에서 PDCP 데이터 복구를 위한 송신 관련 제1 데이터를 식별하고, 상기 제1 데이터를 하위 계층으로 전송하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,  
상기 제1 데이터는 재수립된 RLC 계층 장치 또는 연결 해제된 RLC 계층 장치로 전송한 데이터 중 성공적인 전달이 확인되지 않은 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 11] 제9항에 있어서, 상기 제어부는,  
상기 정보를 수신하기 전 상기 SRB에 저장된 데이터 중에서 PDCP 데이터 복구를 위한 수신 관련 제2 데이터를 식별하고, 상기 제2 데이터를 처리하여 수신하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 12] 제9항에 있어서,  
상기 PDCP 데이터 복구는 상기 단말에게 PDCP 보안키 변경이 없는 핸드오버가 지시되는 경우와 관련되고,  
상기 PDCP 보안키 변경이 없는 핸드오버는 CU(central unit)는 변경되지 않고, DU(data unit)이 변경되는 핸드오버를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 13] 제9항에 있어서,  
상기 PDCP 데이터 복구를 지시하는 정보가 SRB 관련 정보를 포함하는 경우에만, 상기 SRB에 대한 PDCP 데이터 복구 절차를 수행하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 14] 제9항에 있어서, 상기 제어부는,  
기지국으로부터 상기 PDCP 데이터 복구를 지시하는 정보와 관련된 RRC 메시지를 수신하고, 상기 RRC 메시지에 포함된 SRB 정보 중 이미 설정되어 있는 SRB들에 대해서 상기 PDCP 데이터 복구와 관련된 동작을 수행하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 15] 제9항에 있어서,  
상기 제어부는 기지국으로부터 특정 RRC 메시지의 재전송을 요청하는 RRC 메시지를 수신하도록 제어하고,  
상기 RRC 메시지는 상기 특정 RRC 메시지의 종류를 지시하고,

상기 특정 RRC 메시지는 상기 특정 RRC 메시지의 재전송을 요청하는  
상기 RRC 메시지의 수신 전 기 설정된 시간 내에 전송했던 RRC 메시지  
중 적어도 하나를 재전송하는 것을 특징으로 하는 단말.

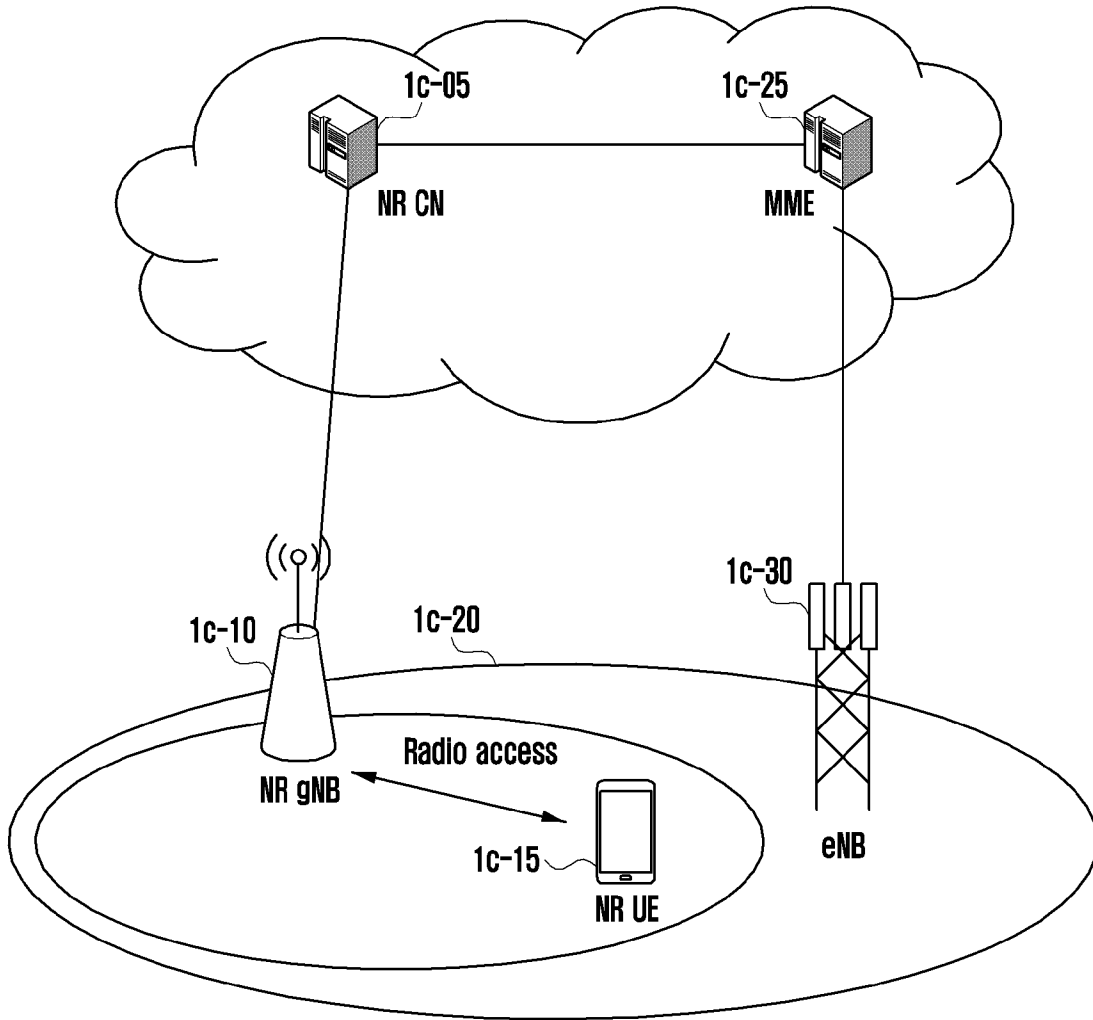
[도 1a]



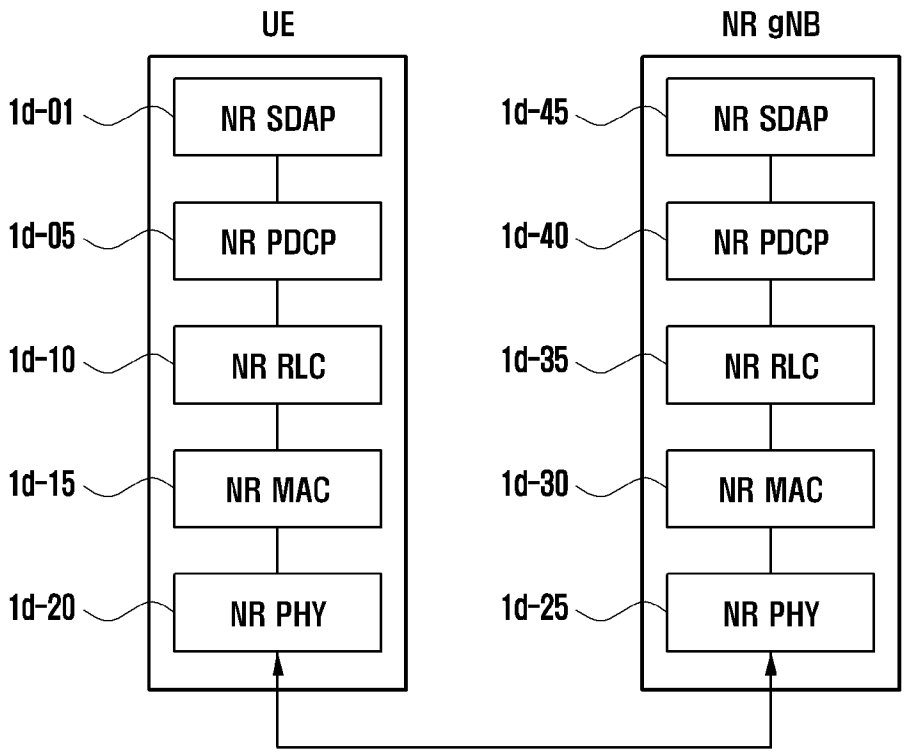
[도 1b]



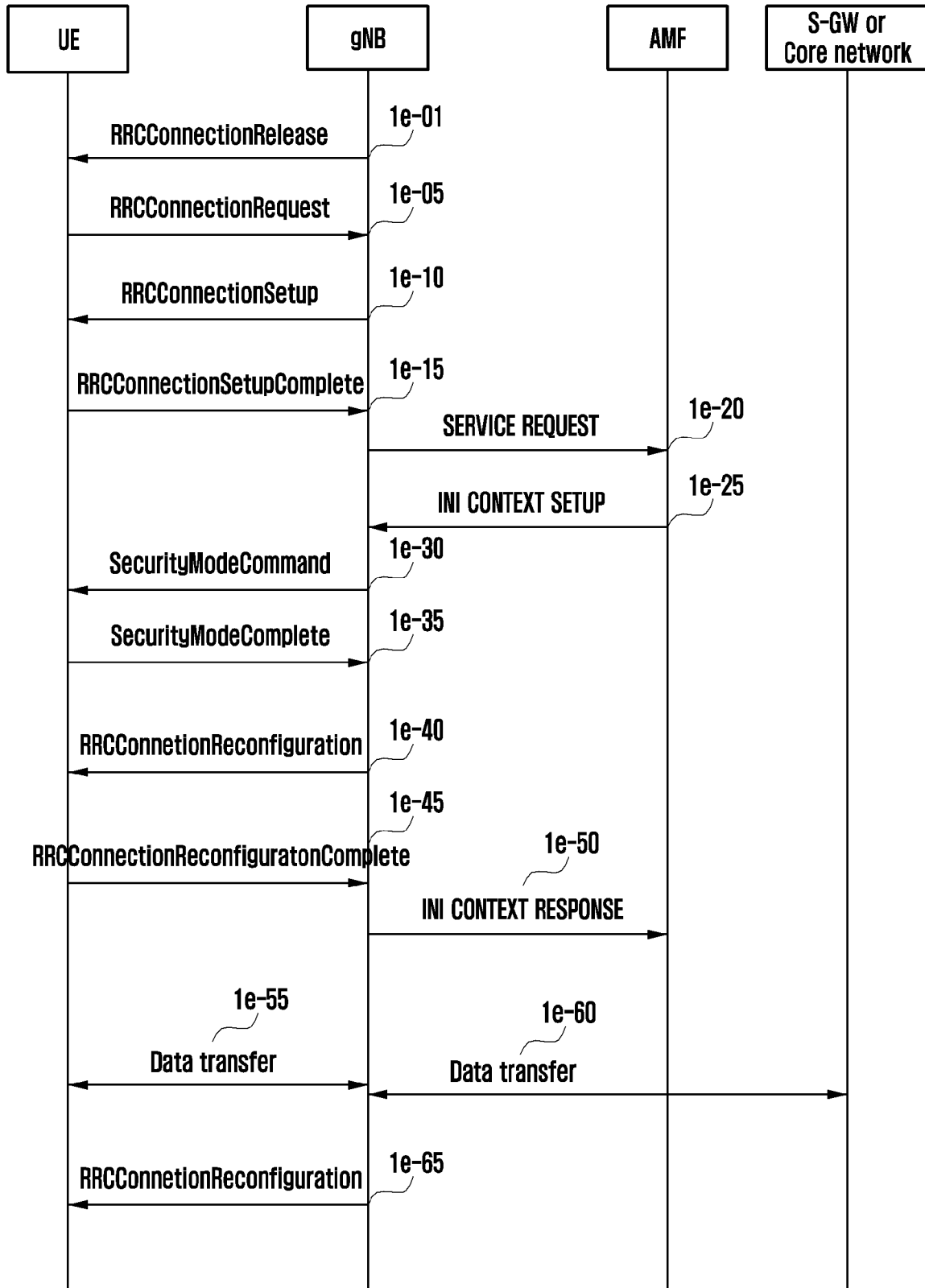
[도 1c]



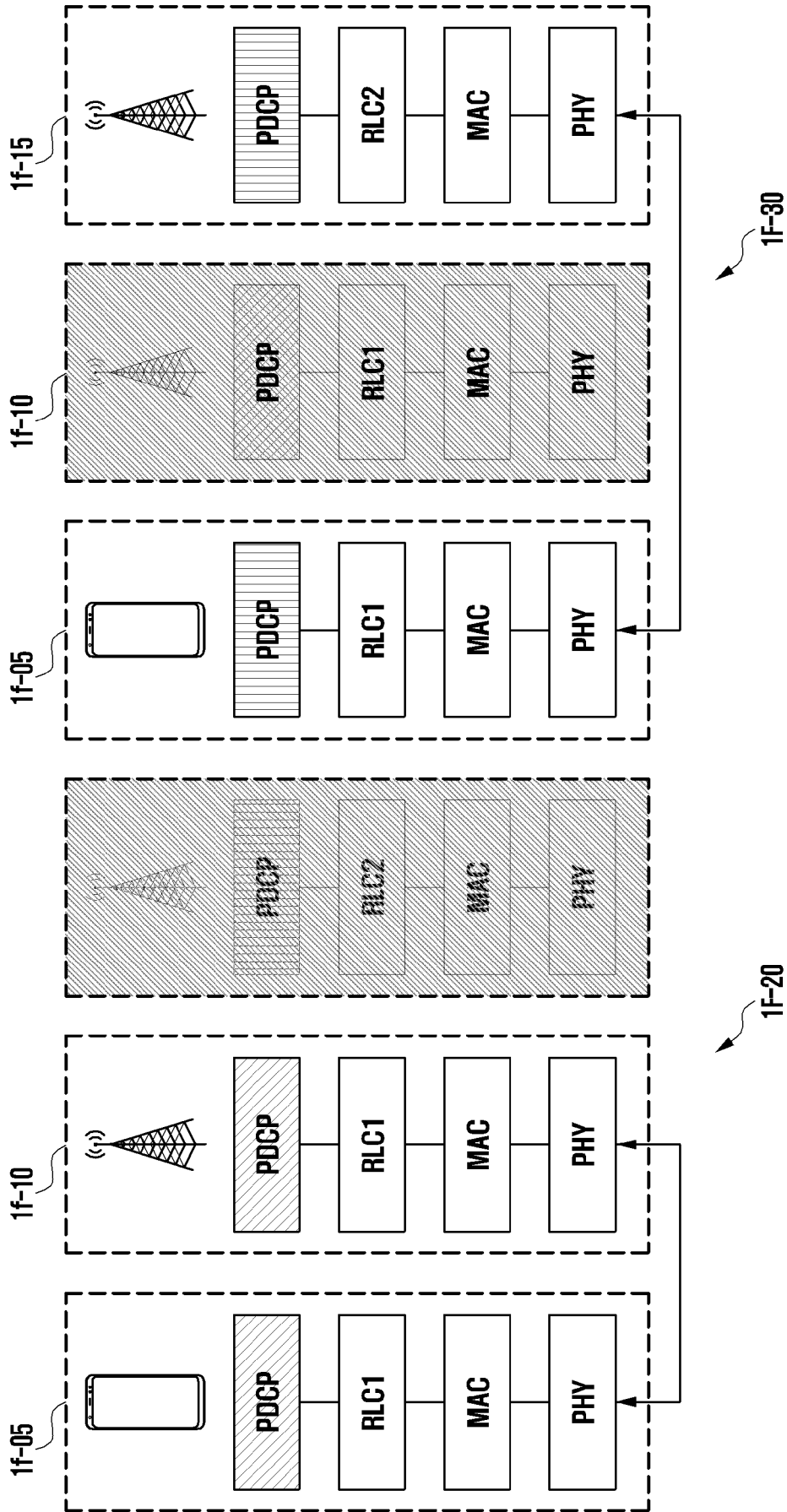
[도 1d]



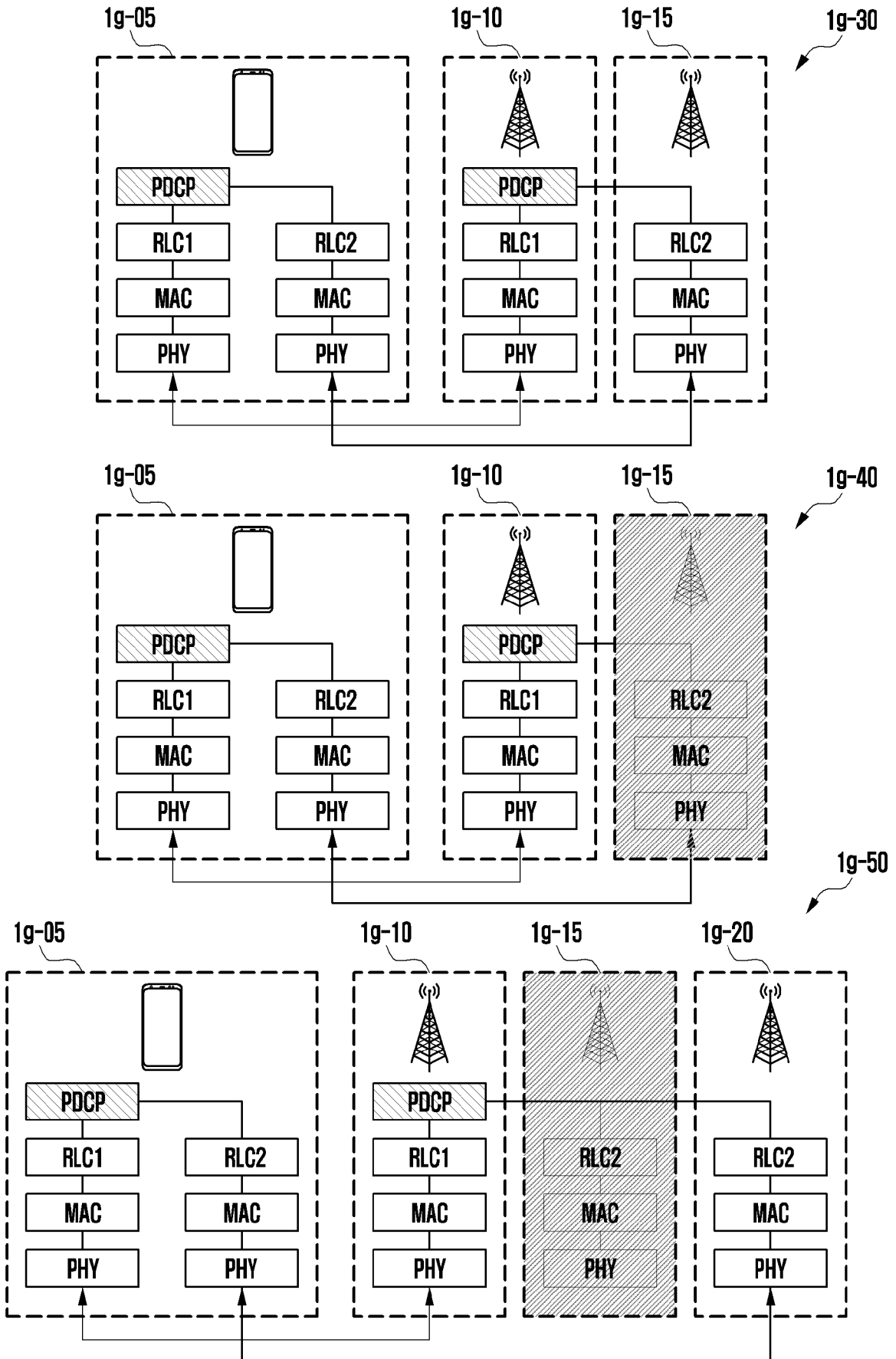
[도 1e]



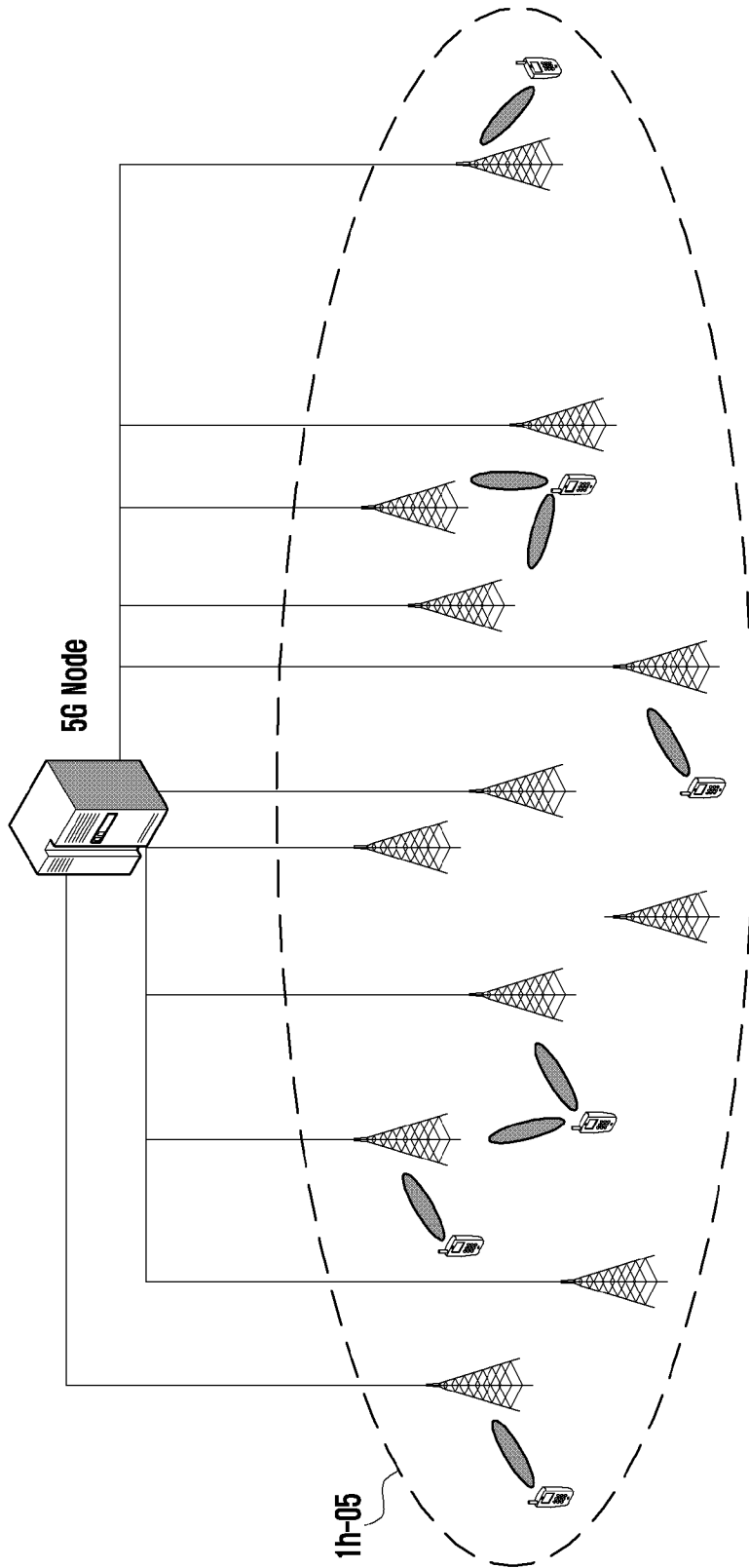
[도 1f]



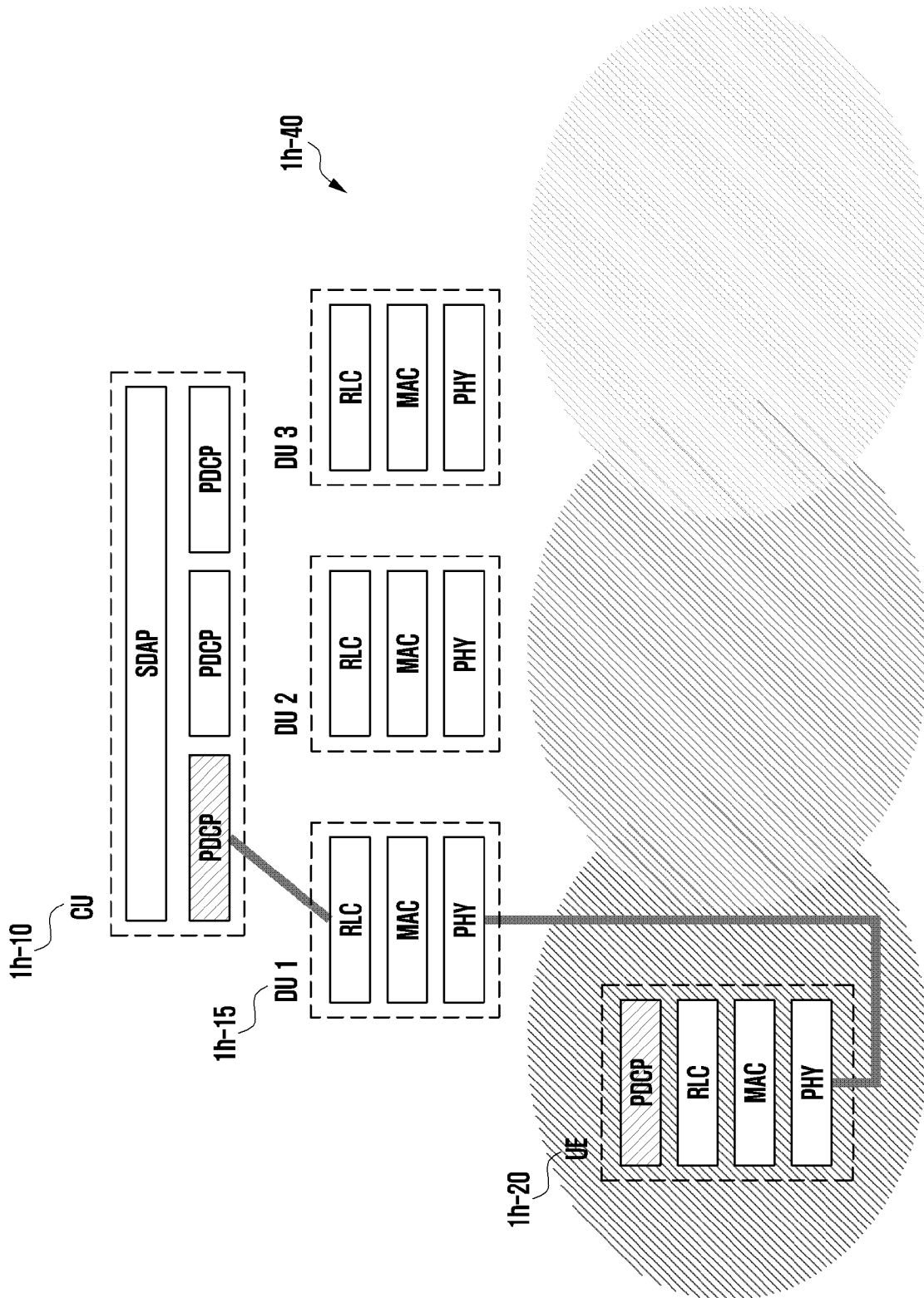
[도 1g]



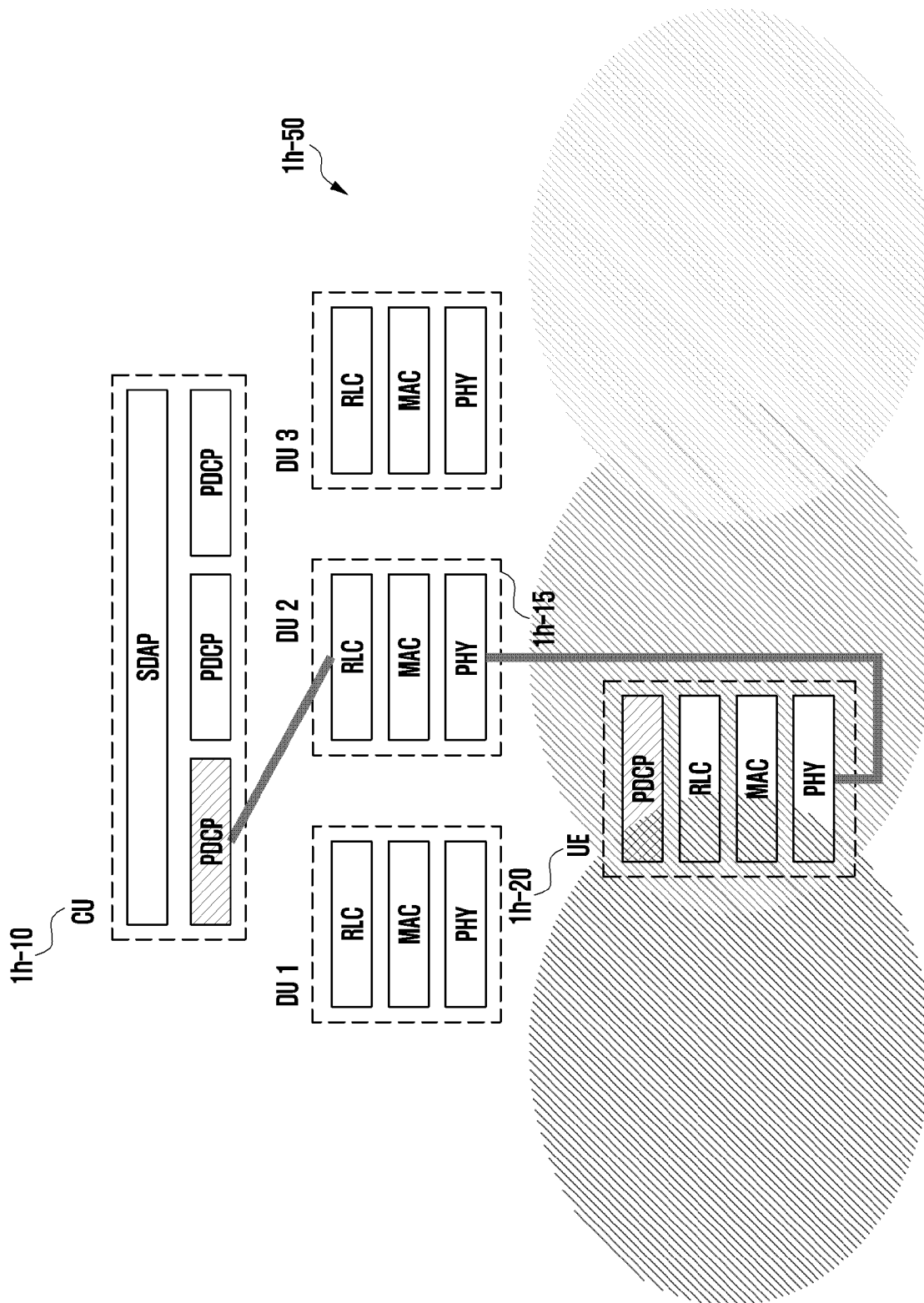
[도 1ha]



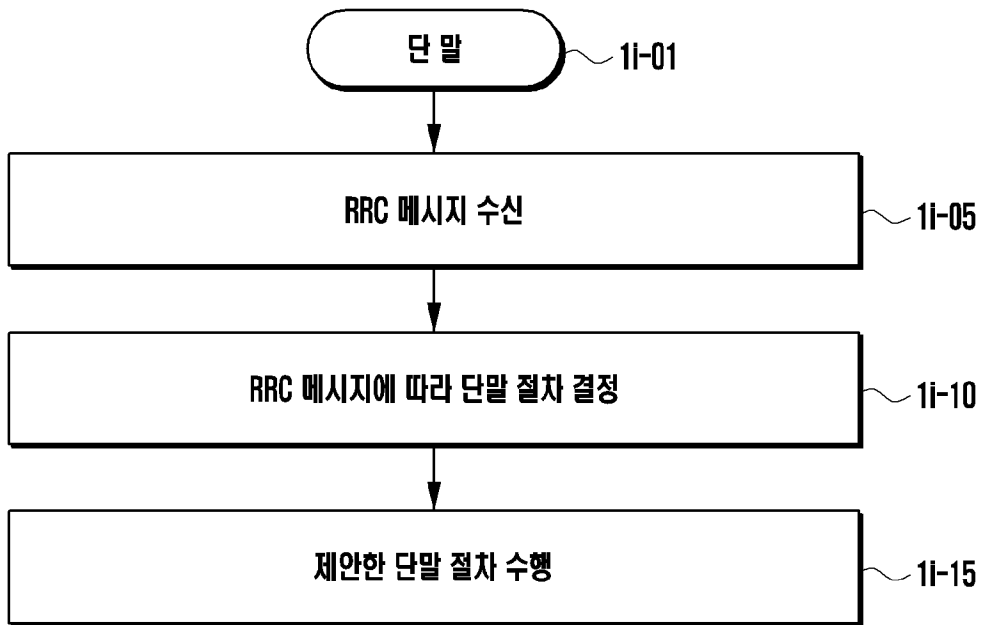
[도 1hb]



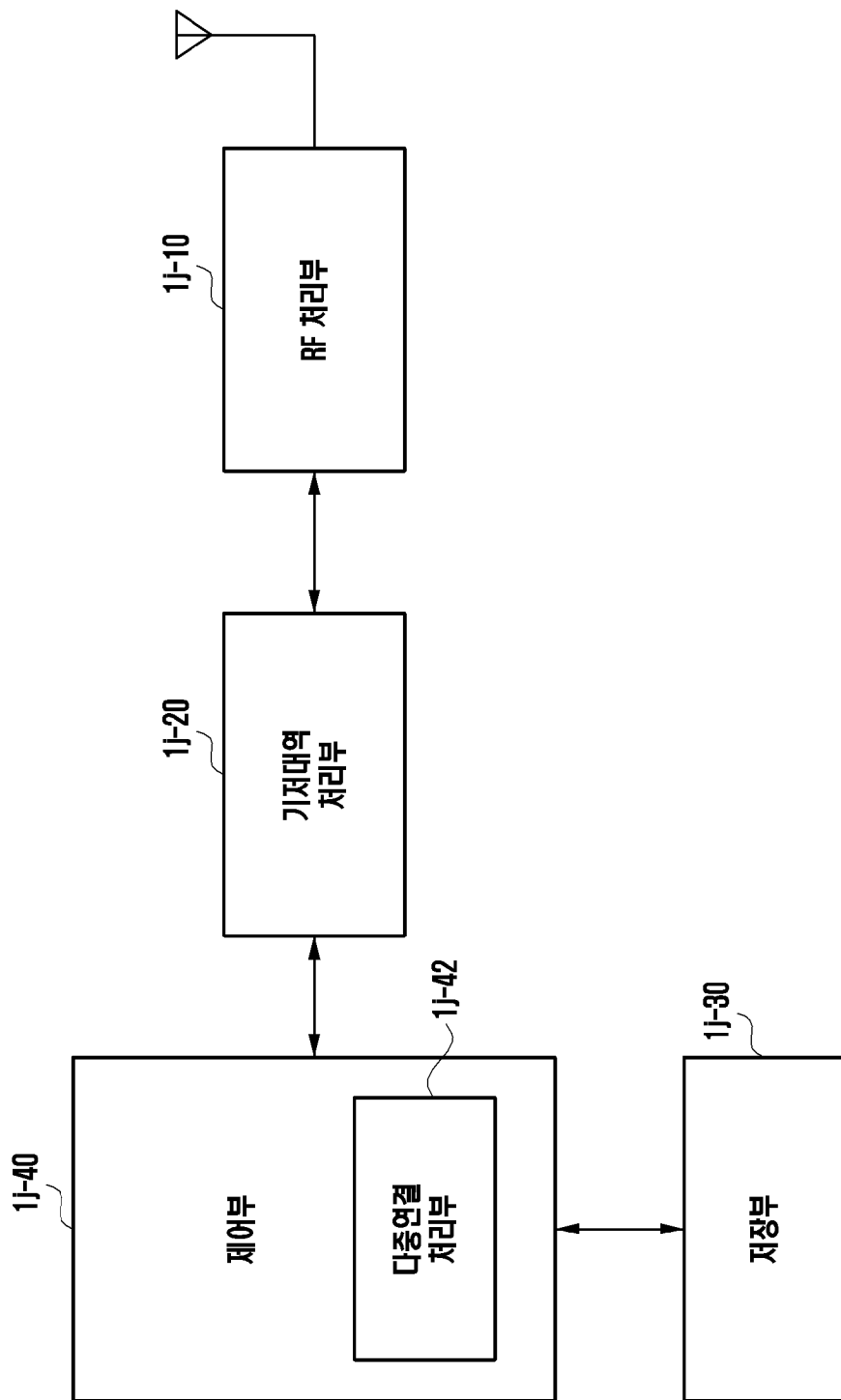
[도 1hc]



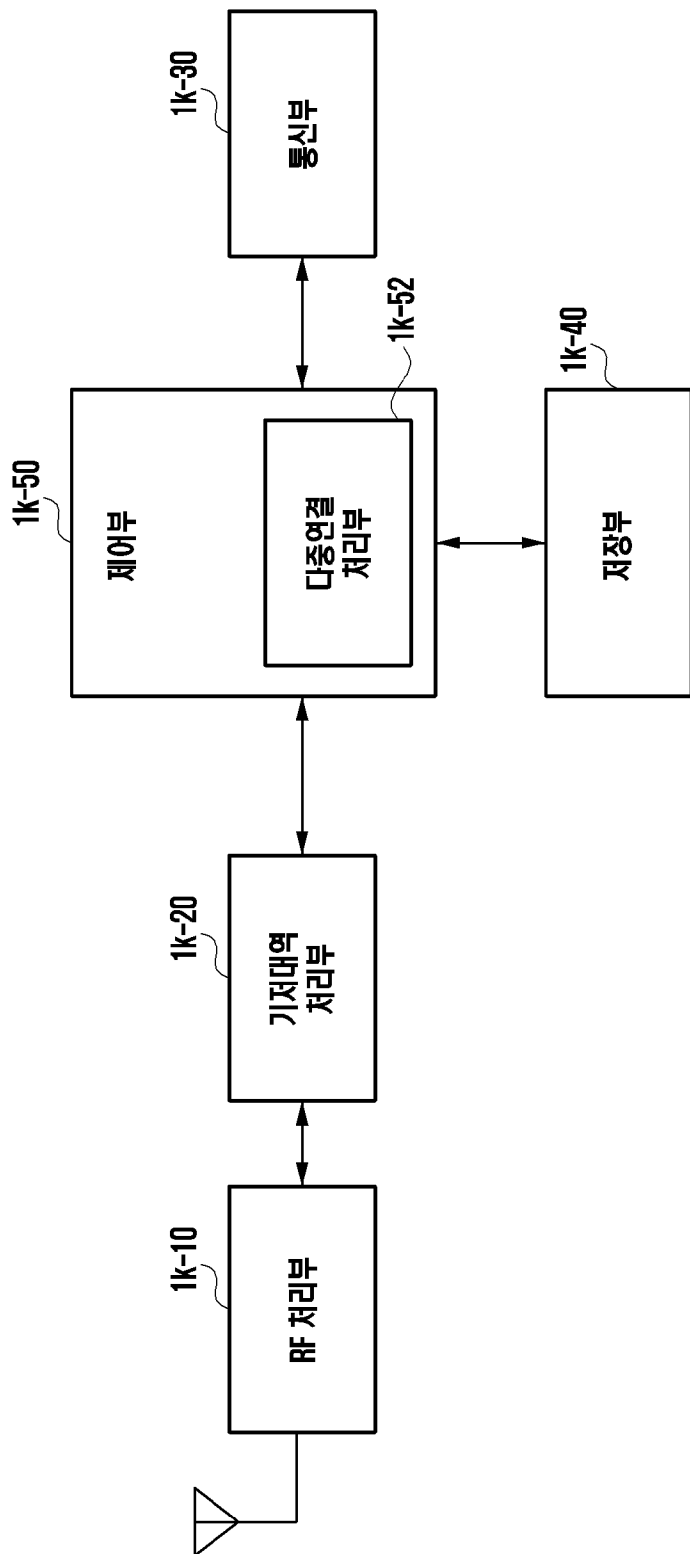
[도 1i]



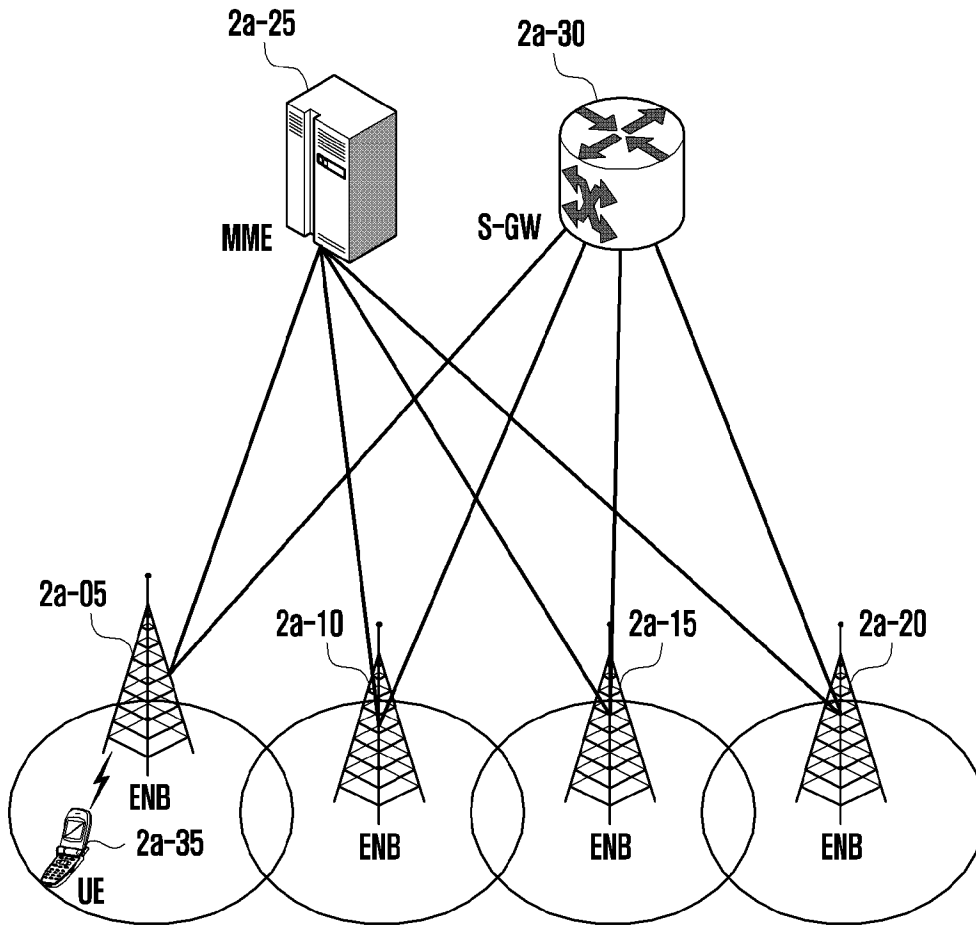
[도 1j]



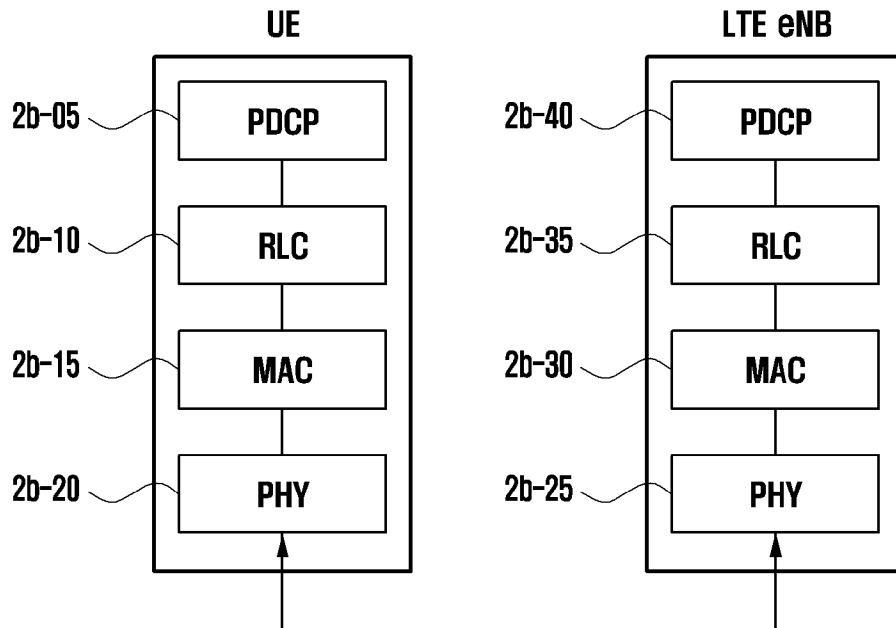
[도 1k]



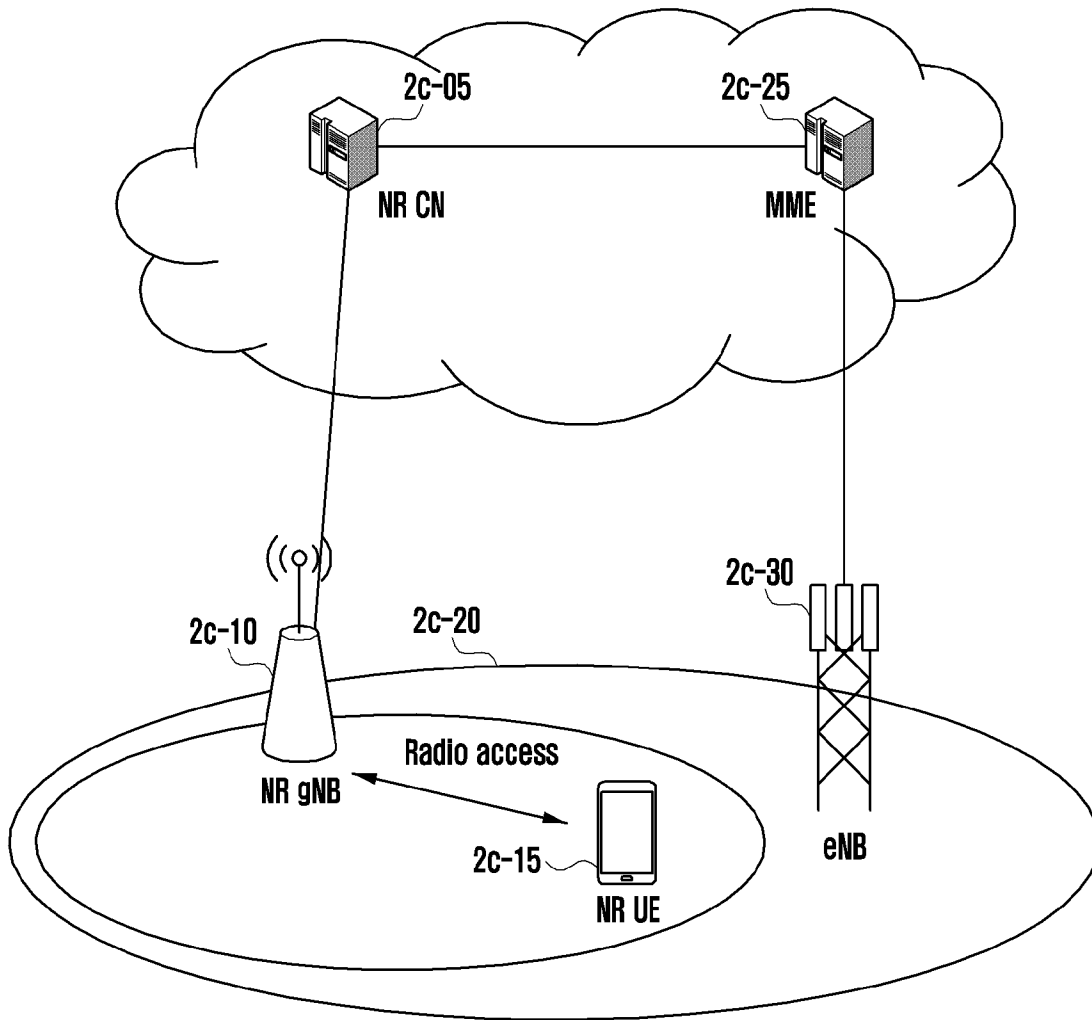
[도2a]



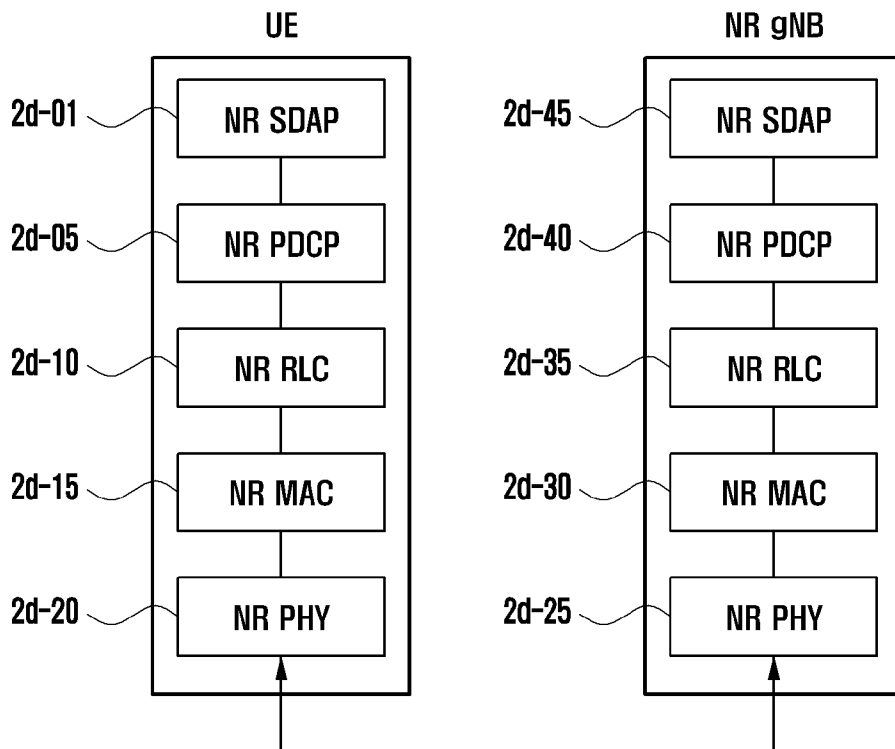
[도2b]



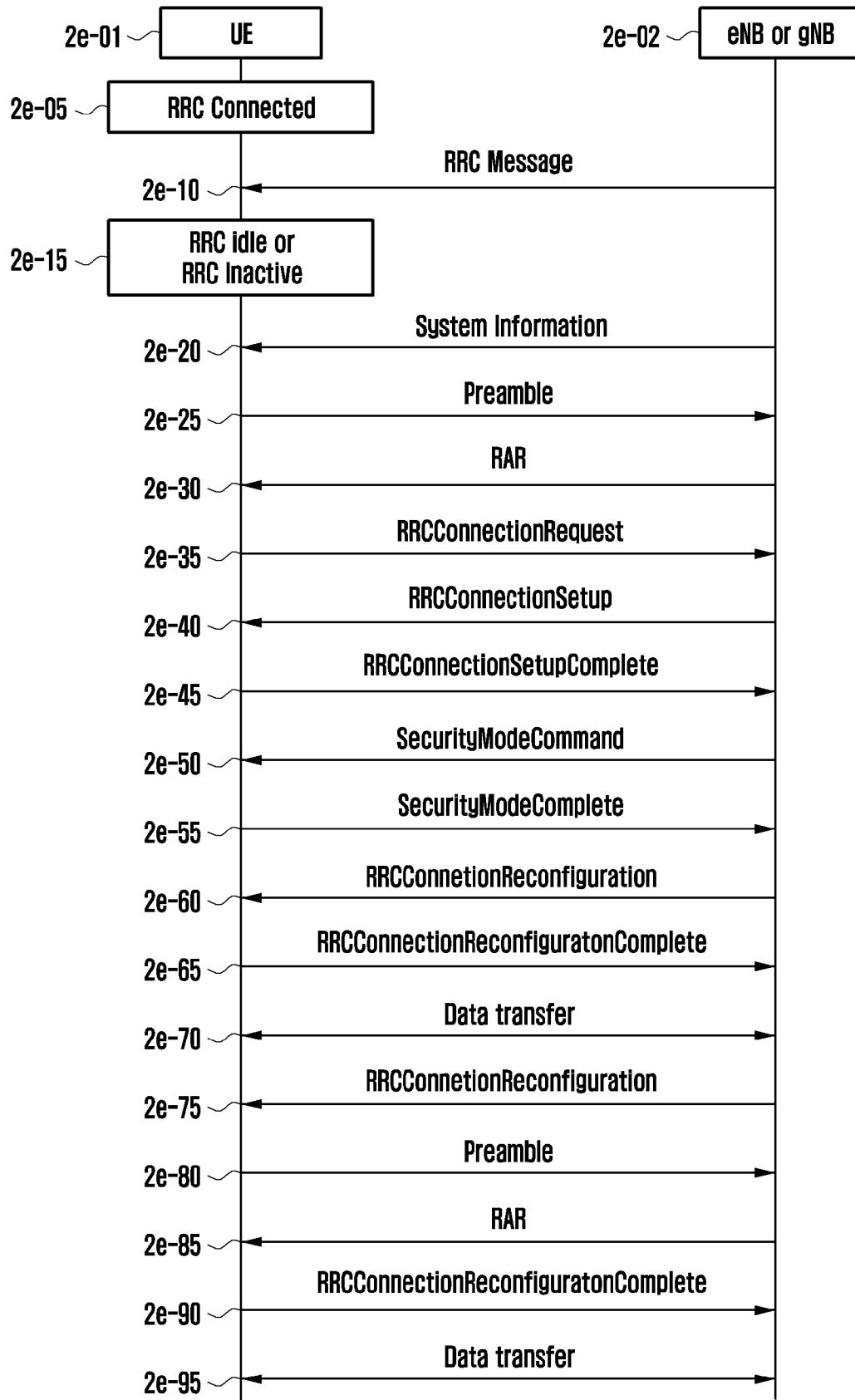
[도2c]



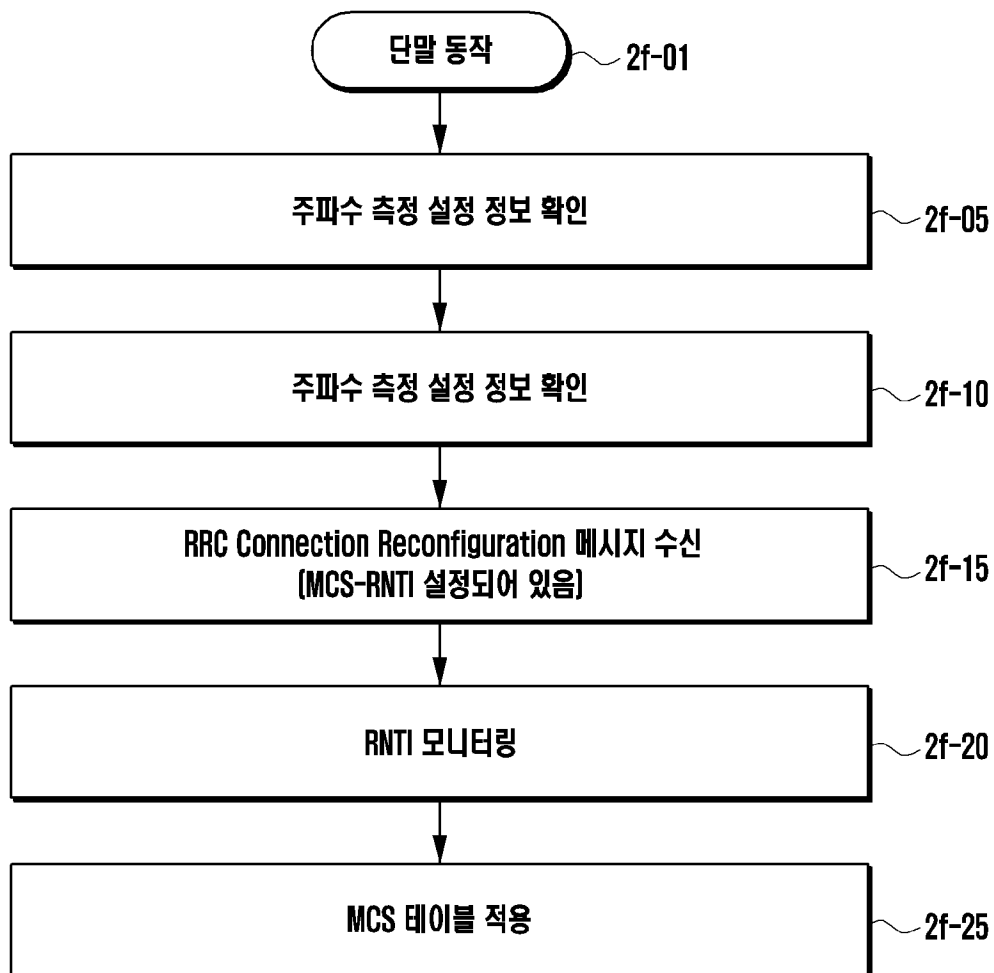
[도2d]



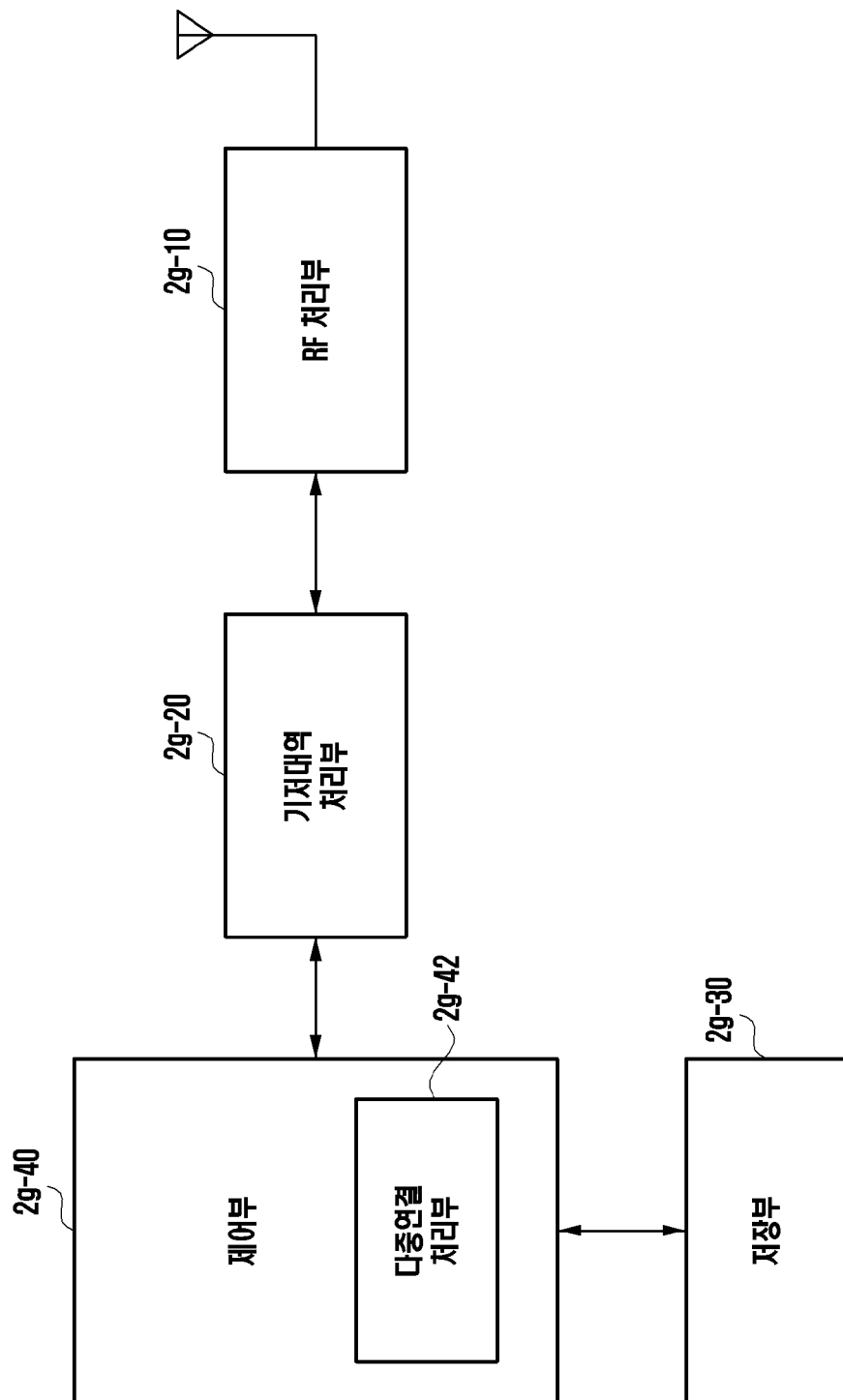
[도2e]



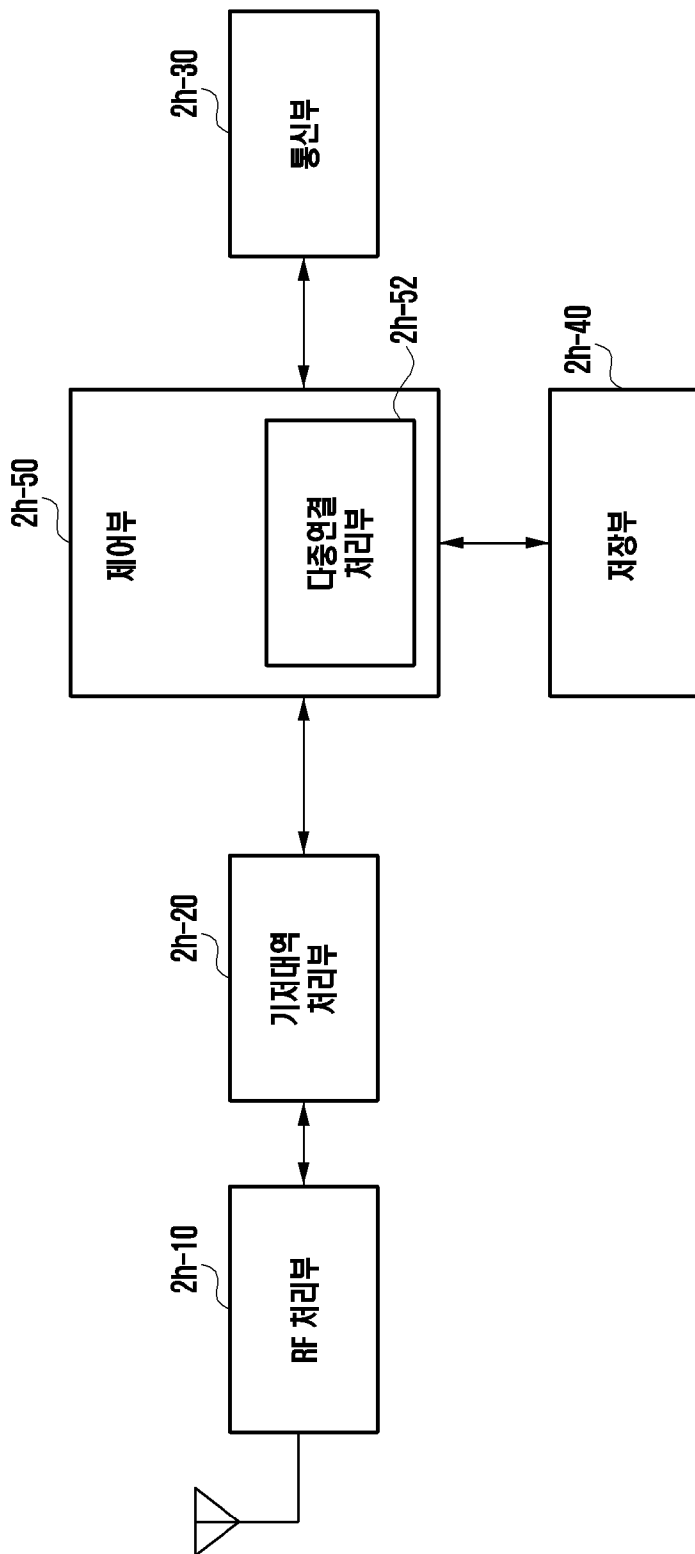
[도2f]



[도2g]



[도2h]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/008025

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H04W 36/00(2009.01)i, H04W 36/02(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 36/00; H04L 12/70; H04W 36/02; H04W 74/00; H04W 76/02; H04W 76/04

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) &amp; Keywords: upper layer, lower layer, PDCP data recovery, SRB(signaling radio bearer)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	3GPP; TSGRAN; E-UTRA; Packet Data Convergence Protocol (PDCP) specification (Release 14). 3GPP TS 36.323 V14.2.0. 22 March 2017 See section 5.3.1.	1-2,9-10
A		3-8,11-15
Y	3GPP; TSGRAN; NR; Packet Data Convergence Protocol (PDCP) specification (Release 15). 3GPP TS 38.323 V15.2.0. 20 June 2018 See section 5.5.	1-2,9-10
A	WO 2016-159634 A1 (KT CORPORATION) 06 October 2016 See paragraphs [0102]-[0112]; and figure 4.	1-15
A	US 2017-0055283 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 23 February 2017 See paragraphs [0141]-[0164]; and figures 9-13.	1-15
A	KR 10-2013-0093774 A (LG ELECTRONICS INC.) 23 August 2013 See paragraphs [0062]-[0066]; and figure 8.	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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 OCTOBER 2019 (28.10.2019)

Date of mailing of the international search report

28 OCTOBER 2019 (28.10.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,  
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2019/008025**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2016-159634 A1	06/10/2016	CN 107211475 A KR 10-1870022 B1 KR 10-2016-0119426 A US 2018-0092146 A1	26/09/2017 22/06/2018 13/10/2016 29/03/2018
US 2017-0055283 A1	23/02/2017	CN 106470439 A US 10321513 B2	01/03/2017 11/06/2019
KR 10-2013-0093774 A	23/08/2013	US 2013-0170496 A1 US 8804742 B2	04/07/2013 12/08/2014

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> H04W 36/00(2009.01)i, H04W 36/02(2009.01)i		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 36/00; H04L 12/70; H04W 36/02; H04W 74/00; H04W 76/02; H04W 76/04 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: 상위 계층(upper layer), 하위 계층(lower layer), PDCP 데이터 복구(PDCP data recovery), SRB(signaling radio bearer)		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	`3GPP; TSGRAN; E-UTRA; Packet Data Convergence Protocol (PDCP) specification (Release 14)', 3GPP TS 36.323 V14.2.0, 2017.03.22 섹션 5.3.1 참조.	1-2,9-10
A		3-8,11-15
Y	`3GPP; TSGRAN; NR; Packet Data Convergence Protocol (PDCP) specification (Release 15)', 3GPP TS 38.323 V15.2.0, 2018.06.20 섹션 5.5 참조.	1-2,9-10
A	WO 2016-159634 A1 (주식회사 케이티) 2016.10.06 단락 [0102]-[0112]; 및 도면 4 참조.	1-15
A	US 2017-0055283 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2017.02.23 단락 [0141]-[0164]; 및 도면 9-13 참조.	1-15
A	KR 10-2013-0093774 A (엘지전자 주식회사) 2013.08.23 단락 [0062]-[0066]; 및 도면 8 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 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 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 2019년 10월 28일 (28.10.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 10월 28일 (28.10.2019)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2016-159634 A1	2016/10/06	CN 107211475 A KR 10-1870022 B1 KR 10-2016-0119426 A US 2018-0092146 A1	2017/09/26 2018/06/22 2016/10/13 2018/03/29
US 2017-0055283 A1	2017/02/23	CN 106470439 A US 10321513 B2	2017/03/01 2019/06/11
KR 10-2013-0093774 A	2013/08/23	US 2013-0170496 A1 US 8804742 B2	2013/07/04 2014/08/12