

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2020년 3월 26일 (26.03.2020)

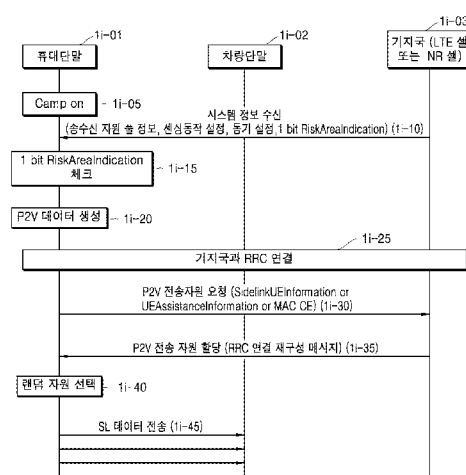


(10) 국제공개번호  
WO 2020/060289 A1

- (51) 국제특허분류: H04W 76/27 (2018.01) H04W 4/40 (2018.01)  
H04W 76/18 (2018.01) H04W 4/021 (2018.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/012239
- (22) 국제출원일: 2019년 9월 20일 (20.09.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2018-0114385 2018년 9월 21일 (21.09.2018) KR  
10-2019-0017148 2019년 2월 14일 (14.02.2019) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 정상엽 (JUNG, Sangyeob); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 김성훈 (KIM, Soenghun); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 아기왈아닐 (AGIWAL, Anil); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 박수영 (PARK, Suyoung); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 리엔목 특허법인 (Y.P.LEE,MOCK & PARTNERS); 06292 서울시 강남구 언주로30길 13 대림아크로텔 12층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PERFORMING COMMUNICATION IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 통신을 수행하는 방법 및 장치



(57) Abstract: The present disclosure relates to a method and a device for a terminal to perform communication in a wireless communication system. A terminal according to one embodiment of the present disclosure may receive risk area information from a base station, acquire pedestrian-to-vehicle (P2V) data when the terminal is identified as being located in a risk area on the basis of the risk area information, and transmit the P2V data through a resource allocated from the base station to the terminal.

(57) 요약서: 본 개시는 무선 통신 시스템에서 단말이 통신을 수행하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 개시의 일 실시예에 따른 단말은 기지국으로부터 위험 지역 정보를 수신하고, 위험 지역 정보에 기초하여 단말이 위험 지역에 위치하는 것으로 식별된 경우, P2V(pedestrian-to-vehicle) 데이터를 획득하며, 기지국으로부터 단말에 할당된 자원을 통해, P2V 데이터를 송신할 수 있다.

- 1i-01 ... Mobile terminal
- 1i-02 ... Vehicle terminal
- 1i-03 ... Base station (LTE cell or NR cell)
- 1i-05 ... Camp on
- 1i-10 ... Receive system information (transmission/reception resource pool information, sensing motion setting, synchronization setting, 1 bit RiskAreaIndication)
- 1i-15 ... Check 1 bit RiskAreaIndication
- 1i-20 ... Generate P2V data
- 1i-25 ... Connect base station to RRC
- 1i-30 ... Request P2V transmission resource (SidelinkUEInformation or UEAssistanceInformation or MAC CE)
- 1i-35 ... Allocate P2V transmission resource (RRC connection reconfiguration message)
- 1i-40 ... Select random resource
- 1i-45 ... Transmit SL data

WO 2020/060289 A1

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

## 명세서

### 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 통신을 수행하는 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 개시는 무선 통신 시스템에 대한 것으로서, 보다 구체적으로, 무선 통신 시스템에서 차량 단말과 보행자 단말 간에 통신을 수행하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 또한, 본 개시는 이동 통신 시스템에 관한 것으로, 단말의 무선 베어러 설정에 따라 단말과 기지국이 RRC 연결을 제어하는 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

- [2] 4G 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G 통신 시스템(NR, New Radio)을 개발 노력이 이루어지고 있다. 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역 (예를 들어, 28GHz 주파수 대역과 같은)에서의 자원도 가능하도록 디자인이 되었다. 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. 그 이외에 5G 통신 시스템에서는 LTE와 달리 15kHz를 포함하여, 30 kHz, 60 kHz, 120kHz 등의 다양한 부반송파 간격(subcarrier spacing)들을 자원하며, 물리 제어 채널(Physical Control Channel)은 Polar Coding을 사용하며, 물리 데이터 채널(Physical Data Channel)은 LDPC(Low Density Parity Check)을 사용한다. 그 이외에 상향링크 전송을 위한 파형(waveform)으로는 DFT-S-OFDM 뿐만 아니라 CP-OFDM도 사용된다. LTE는 TB(Transport Block) 단위의 HARQ(Hybrid ARQ) 재전송이 자원된 반면에 5G는 CB(Code Block)들을 여러 개 묶은 CBG(Code Block Group) 기반의 HARQ 재전송을 추가적으로 자원할 수 있다.
- [3] 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), 차량 통신 네트워크 (V2X(Vehicle to Everything) network), 협력 통신 (cooperative communication), CoMP (Coordinated Multi-Points), 및 수신 간섭제거 (interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 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 3eG 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있을 것이다. 이와 같이 통신 시스템에서 복수의 서비스가 사용자에게 제공될 수 있으며, 이와 같은 복수의 서비스를 사용자에게 제공하기 위해 특징에 맞게 각 서비스를 동일한 시구간 내에서 제공할 수 있는 방법 및 이를 이용한 장치가 요구된다. 상기 5G 통신 시스템에서 제공되는 다양한 서비스가 연구되고 있으며, 이 중 하나는 낮은 지연 시간(low latency) 및 높은 신뢰성 (high reliability) 요구 조건을 만족시키는 서비스이다. 이를 URLLC(Ultra Reliability and Low Latency Communication)이라고 불린다. 또 다른 예 중 하나인 V2X(vehicle-to-everything)는 도로에서 위치한 운송수단 일 예로, 차량에 적용 가능한 모든 형태의 통신방식을 지칭하는 일반용어로서 'Connected Vehicle' 또는 'Networked Vehicle'을 구현하기 위한 구체적인 통신기술을 의미한다. V2X 네트워킹은 크게 세 가지, 즉, 차량과 인프라 간(vehicle-to-infrastructure, V2I), 차량 간(vehicle-to-vehicle, V2V), 그리고 차량과 보행자 간(vehicle-to-pedestrian, V2P) 통신으로 나뉘어진다.

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

### **발명의 상세한 설명**

#### **기술적 과제**

- [7] 본 개시의 일 실시예에서는 무선 통신 시스템에서 보행자의 단말과 차량 단말 간에 효율적으로 통신을 수행하는 방법을 제공하고자 한다. 또한, 본 개시의 다른 실시예에서는 무선 통신 시스템에서 차량 단말이 서비스 별 특징에 따라

페이징을 효율적으로 수행하는 방법을 제공하고자 한다.

- [8] 본 개시의 일 실시예에 따르면, RRC 연결 모드에 있는 단말에 SRB1와 DRB만 설립(즉 SRB2는 설립하지 않음)되고 보안이 활성화되어 있는 경우, 기지국으로부터 RRC 연결 재구성 메시지 수신 시, Reconfiguration failure가 발생하면 단말은 바로
- [9] RRC 유희 모드로 천이하지 않고 RRC 연결 재확립(RRC re-establishment) 절차를 수행하는 방법을 제안한다.
- [10] 또한, 본 개시의 일 실시예에 따르면, RRC 연결 모드에 있는 단말에 SRB1와 DRB만 설립되고 보안이 활성화되어 있는 경우, 기지국으로부터 수신한 RRC 연결 재구성 메시지에 ReconfigurationWithSync(핸드오버 수행 관련 지시자)가 포함되어 있는 경우, 단말은 기지국과 정상적인 RRC 연결 재구성 절차를 수행하는 방법을 제안한다.
- [12] 또한, 본 개시의 일 실시예에 따르면, RRC 연결 모드에 있는 단말에 SRB1와 DRB만 설립되어 있는 경우, 기지국은 단말에게 suspendConfig가 포함된 RRC 연결 해제 메시지를 전송하여 비활성화 모드로 천이하게 지시할 수 있다.
- [13] 또한, 본 개시의 일 실시예에 따르면, SRB1와 DRB만 설립되어 있는 경우에도 단말은 RRC 비활성화 모드에 있을 수 있으며, 정상적인 연결 재개 (RRC connection resume) 절차를 수행할 수 있다.
- [15] 또한, 본 개시의 일 실시예에 따르면, RRC 연결 모드에 있는 단말에 SRB1와 DRB만 설립되어 있는 경우에 integrity check failure가 발생한 경우 RRC 연결 재확립 절차를 수행할 수 있다. RRC 연결 모드에 있는 단말은 SRB1만 설립된 경우, SRB1을 통해 MDT 관련 정보를 기지국에게 전송할 수 있다.

### 과제 해결 수단

- [16] 본 개시는 무선 통신 시스템에서 단말이 통신을 수행하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 개시의 일 실시예에 따른 단말은 기지국으로부터 위험 지역 정보를 수신하고, 위험 지역 정보에 기초하여 단말이 위험 지역에 위치하는 것으로 식별된 경우, P2V(pedestrian-to-vehicle) 데이터를 획득하며, 기지국으로부터 단말에 할당된 자원을 통해, P2V 데이터를 송신할 수 있다.

### 발명의 효과

- [17] 본 개시에 따르면 무선 통신 시스템에서 차량 단말 또는 보행자 단말은 전력을 효율적으로 사용하면서 통신을 수행할 수 있다.
- [18] 본 개시에 따르면, RRC 재설정이 실패하는 경우에도, RRC 연결 상태의 단말에 SRB1과 DRB만이 설립되어 있고 보안이 활성화된 경우에는 RRC 재설립 절차를 통해 시그널링 오버헤드를 줄이고 빠른 연결을 수행할 수 있다. 또한, 본 개시에 따르면, RRC 연결 상태의 단말에 SRB1와 DRB만 설립되고 보안이 활성화되어

있는 경우, RRC 연결 재설정 메시지에 핸드오버 수행 관련 지시자가 포함되어 있으면 RRC 유희모드로 천이하지 않고 RRC 연결 모드를 유지하도록 하여 타겟 셀과의 데이터 송수신을 할 수 있다.

[19] 또한, 본 개시에 따르면, RRC 연결 상태의 단말에 SRB1과 DRB만 설립되어 있는 경우에도 단말이 비활성 모드 천이하도록 할 수 있어 RRC 연결 재개 절차를 거쳐 시그널링 오버헤드를 줄이고 빠른 데이터 송수신을 수행할 수 있다. 또한, 본 개시에 따르면, RRC 연결 모드의 단말에 SRB1 및 DRB만 설립된 경우에 integrity check failure가 발생한 경우 RRC 연결 재설정 절차를 수행할 수 있기 때문에 단말은 기지국과 RRC 연결을 유지할 수 있다.

[20] 또한, 본 개시에 따르면, SRB1만 설립하여 RRC 연결 모드에 있는 단말은 SRB1을 통해 기지국에게 MDT 관련 정보를 보낼 수 있다. 즉, 상기 단말은 SRB2가 설립하지 않고 또는 새롭게 RRC 연결 재설정 절차를 수행하지 않고 기지국에게 MDT 관련 정보를 보낼 수 있기 때문에 기지국은 더 빨리 MDT 관련 정보를 수신할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[21] 도 1a는 본 개시의 일 실시 예에 따른 LTE 시스템의 구조를 도시한 도면이다.

[22] 도 1b는 본 개시의 일 실시 예에 따른 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 도시한 도면이다.

[23] 도 1c는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템의 구조를 도시한 도면이다.

[24] 도 1d는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.

[25] 도 1e는 본 개시의 일 실시 예에 따른 이동통신 시스템 내에서 V2X 통신을 설명하는 도면이다.

[26] 도 1f는 본 개시의 일 실시 예에 따른 기지국이 단말에게 scheduled 자원 할당 방법을 이용하여 자원을 할당하는 경우, 단말이 랜덤 자원을 선택하는 절차를 설명하기 위한 도면이다.

[27] 도 1g는 본 개시의 일 실시 예에 따른 기지국이 단말에게 UE autonomous 자원 할당 방법을 이용하여 자원 할당을 하는 경우, 단말이 랜덤 자원을 선택하는 절차를 설명하기 위한 도면이다.

[28] 도 1h는 V2P 통신에서의 단말의 부분적 센싱 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[29] 도 1i는 본 개시의 일 실시 예에 따른 V2P 통신에서의 보행자 단말의 전력 소모 감소를 위해 기지국/차량 단말의 도움으로 보행자 단말이 V2P 신호의 송수신을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[30] 도 1j는 본 개시의 일 실시 예에 따른 V2P 통신에서의 보행자 단말의 전력 소모 감소를 위해 기지국/차량 단말의 도움으로 보행자 단말이 V2P 신호의 송수신을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

- [31] 도 1k는 본 개시의 일 실시 예에 따른 V2P 통신에서의 보행자 단말의 전력 소모 감소를 위해 기지국/차량 단말의 도움으로 보행자 단말이 V2P 신호의 송수신을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [32] 도 1l는 본 개시의 일 실시 예에 따른 V2P 통신에서의 보행자 단말의 전력 소모 감소를 위해 기지국/차량 단말의 도움으로 보행자 휴대 단말이 V2P 신호의 송수신을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [33] 도 1m은 본 개시의 일 실시 예에 따른 V2P 통신에서의 보행자 단말의 전력 소모 감소를 위해 기지국/차량 단말의 도움으로 보행자 휴대 단말이 V2P 신호의 송수신을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [34] 도 2e는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 RRC 유휴 모드(RRC Idle mode) 또는 RRC 비활성화 모드(RRC Inactive mode) 단말의 일반적인 또는 버티컬 페이징 시점을 설명하기 위한 개념도이다.
- [35] 도 2f는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 RRC 유휴 모드(RRC Idle mode) 또는 RRC 비활성화 모드(RRC Inactive mode) 단말이 일반적인 페이징 신호 또는 버티컬 페이징 신호를 모니터링하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [36] 도 2g는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 RRC 유휴 모드(RRC Idle mode) 또는 RRC 비활성화 모드(RRC Inactive mode) 단말이 일반적인 페이징 신호 또는 버티컬 페이징 신호를 수신하기 위해 DCI를 수신하는 방법 및 해당 페이징 신호를 해석하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [37] 도 2h는 본 개시의 일 실시 예에 따른 단말의 구조를 도시한 블록도이다.
- [38] 도 2i는 본 개시의 일 실시 예에 따른 기지국의 구조를 도시한 블록도이다.
- [39] 도 3e는, 본 개시의 일 실시 예에 따라 단말이 기지국과 RRC 연결 확립(RRC connection establishment) 절차를 수행하여 RRC 유휴 모드(RRC idle mode)에서 RRC 연결 모드(RRC connected mode)로 전환하는 절차와, 기지국과 단말이 RRC 연결 재구성(RRC reconfiguration) 절차를 수행하는 것을 설명한 도면이다.
- [40] 도 3f는, 본 개시의 일 실시 예에 따라 단말이 기지국과 RRC 연결 재개(RRC connection establishment) 절차를 수행하여 RRC 비활성화 모드(RRC idle mode)에서 RRC 연결 모드(RRC connected mode)로 전환하는 절차와, 기지국과 단말이 RRC 연결 재구성(RRC reconfiguration) 절차를 수행하는 것을 설명한 도면이다.
- [41] 도 3g는, 본 개시의 일 실시 예에 따라 RRC 연결 모드(RRC\_CONNECTED)에 있는 단말이 기지국으로부터 RRCReconfiguration 메시지 수신 시, 무선 베어러 설정이 지시되는 조건에 따른 단말 동작의 순서도이다.
- [42] 도 3h는, 본 개시의 일 실시 예에 따라 RRC 연결 모드(RRC\_CONNECTED)에 있는 단말이 기지국으로부터 유보 설정 정보(suspendConfig)가 포함된 RRCRelease 메시지 수신 시, 기 설정되어 있던 무선 베어러 설정에 따른 단말 동작의 순서도이다.

- [44] 도 3i는, 본 개시의 일 실시 예에 따라 RRC 연결 모드(RRC\_CONNECTED)에 있는 단말이 무선 링크 실패(Radio Link Failure, 이하 RLF)를 감지하였을 때, 설정된 무선 베어러에 따른 단말 동작의 순서도이다.
- [45] 도 3j은, 본 개시의 일 실시 예에 따른 단말의 구조를 도시한 것이다.
- [46] 도 3k는, 본 개시의 일 실시 예에 기지국의 구조를 도시한 것이다.
- [47] 도 3l는 본 발명의 일 실시 예에 따른 NR-DC 구조를 나타내는 도면이다.
- [48] 도 3m는 본 발명의 일 실시 예에 따른 NR-DC 구조를 나타내는 도면이다.
- [49] 도 3n은 본 발명의 일 실시 예에 따른 레거시 네트워크 통신 및 5G 네트워크 통신을 지원하기 위한 전자 장치의 블록도이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [51] 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말이 통신을 수행하는 방법은, 기지국으로부터 위험 지역 정보를 수신하는 단계; 위험 지역 정보에 기초하여 단말이 위험 지역에 위치하는 것으로 식별된 경우, P2V(pedestrian-to-vehicle) 데이터를 획득하는 단계; 및 기지국으로부터 단말에 할당된 자원을 통해, P2V 데이터를 송신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [52] 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말이 통신을 수행하는 방법에 있어서, 위험 지역 정보는, 단말이 위험 지역에 위치하는지 여부를 나타내는 정보이다.
- [53] 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말이 통신을 수행하는 방법에 있어서, 위험 지역 정보는, 위험 지역의 위치 정보를 포함하고, 위험 지역의 위치 정보와 단말의 위치 정보를 비교하여, 단말이 위험 지역에 위치하는지 여부를 식별하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [54] 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말이 통신을 수행하는 방법에 있어서, 위험 지역 정보는, 위험 지역에 대응되는 SSB(synchronization signal block) 식별 정보를 포함하고, SSB 측정을 수행하는 단계; SSB 측정을 기초로, 수신된 신호의 세기가 임계값을 초과하는 SSB를 식별하는 단계; 및 식별된 SSB 및 위험 지역에 대응되는 SSB 식별 정보를 비교하여, 단말이 위험 지역에 위치하는지 여부를 식별하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [55] 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말이 통신을 수행하는 방법에 있어서, 위험 지역 정보를 수신하는 단계는, 시스템 정보, 페이징 신호 또는 숏 메시지 중 적어도 하나를 통해 상기 위험 지역 정보를 수신할 수 있다.
- [56] 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말이 통신을 수행하는 방법에 있어서, 위험 지역 정보를 수신하는 단계는, 시스템 정보 또는 페이징 신호로부터 위험 지역에 대응되는 SSB 식별 정보를 획득하는 단계; 및 위험 지역에 대응되는 SSB가 커버하는 영역에서 단말이 위험 지역에 위치함을 알리는 숏 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [57] 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국이 통신을 수행하는 방법은,

위험 지역 정보를 송신하는 단계; 위험 지역 정보를 기초로 위험 지역에 위치하는 것으로 식별된 단말로부터 P2V 전송 자원 할당 요청을 수신하는 단계; 및 P2V 전송 자원 할당 요청에 기초하여, 단말에 P2V 전송 자원을 할당하는 단계를 포함할 수 있다.

- [58] 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말이 통신을 수행하는 방법에 있어서, 위험 지역 정보를 송신하는 단계는, 위험 지역에 대응되는 SSB의 커버 영역에 페이징 신호 또는 숏 메시지 중 어느 하나를 통해 위험 지역 정보를 송신할 수 있다.
- [59] 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 통신을 수행하는 단말은, 송수신부; 및 송수신부와 연결된 프로세서를 포함하고, 프로세서는, 기지국으로부터 위험 지역 정보를 수신하도록 송수신부를 제어하고, 위험 지역 정보에 기초하여 단말이 위험 지역에 위치하는 것으로 식별된 경우, P2V(pedestrian-to-vehicle) 데이터를 획득하며, 기지국으로부터 단말에 할당된 자원을 통해, P2V 데이터를 송신하도록 송수신부를 제어할 수 있다.
- [60] 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 통신을 수행하는 기지국은, 송수신부; 및 송수신부에 연결된 프로세서를 포함하고, 프로세서는, 위험 지역 정보를 송신하고, 위험 지역 정보를 기초로 위험 지역에 위치하는 것으로 식별된 단말로부터 P2V 전송 자원 할당 요청을 수신하도록 송수신부를 제어하고, P2V 전송 자원 할당 요청에 기초하여, 단말에 P2V 전송 자원을 할당할 수 있다.

#### 발명의 실시를 위한 형태

- [61] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 개시의 동작 원리를 상세히 설명한다. 하기에서 본 발명을 설명하기에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 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.
- [62] 이때, 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 될 수 있다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능

메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

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

[64] 이때, 본 실시예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA(Field Programmable Gate Array) 또는 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다. 또한 실시예에서 '~부'는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.

[65] 본 개시에서 하향링크(Downlink; DL)는 기지국이 단말에게 전송하는 신호의 무선 전송경로이고, 상향링크는(Uplink; UL)는 단말이 기국에게 전송하는 신호의 무선 전송경로를 의미한다. 또한, 이하에서 LTE 또는 LTE-A 시스템을 일 예로서 설명할 수도 있지만, 유사한 기술적 배경 또는 채널형태를 갖는 다른 통신시스템에도 본 개시의 실시예가 적용될 수 있다. 예를 들어 LTE-A 이후에 개발되는 5세대 이동통신 기술(5G, new radio, NR)이 본 개시의 실시예가 적용될 수 있는 시스템에 포함될 수 있으며, 이하의 5G는 기존의 LTE, LTE-A 및 유사한 다른 서비스를 포함하는 개념일 수도 있다. 또한, 본 개시는 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로써 본 개시의 범위를 크게 벗어나지 아니하는

- 범위에서 일부 변형을 통해 다른 통신시스템에도 적용될 수 있다.
- [66] 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.
- [67] 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 용어 및 명칭들에 의해 한정되는 것은 아니며, 다른 규격에 따르는 시스템에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [68] 이하, 기지국은 단말의 자원할당을 수행하는 주체로서, gNode B, eNode B, Node B, BS (Base Station), 무선 접속 유닛, 기지국 제어기, 또는 네트워크 상의 노드 중 적어도 하나일 수 있다. 단말은 UE (User Equipment), MS (Mobile Station), 셀룰러폰, 스마트폰, 컴퓨터, 또는 통신기능을 수행할 수 있는 멀티미디어시스템을 포함할 수 있다. 물론 상기 예시에 제한되는 것은 아니다.
- [69] 특히 본 개시는 3GPP NR (5세대 이동통신 표준)에 적용할 수 있다. 또한 본 개시는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스(예를 들어, 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 또는 커넥티드 카, 헬스케어, 디지털 교육, 소매업, 보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다. 본 발명에서 eNB는 설명의 편의를 위하여 gNB와 혼용되어 사용될 수 있다. 즉 eNB로 설명한 기지국은 gNB를 나타낼 수 있다. 또한 단말이라는 용어는 핸드폰, NB-IoT 기기들, 센서들 뿐만 아니라 또 다른 무선 통신 기기들을 나타낼 수 있다.
- [70] 무선 통신 시스템은 초기의 음성 위주의 서비스를 제공하던 것에서 벗어나 예를 들어, 3GPP의 HSPA(High Speed Packet Access), LTE(Long Term Evolution 또는 E-UTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access)), LTE-Advanced(LTE-A), LTE-Pro, 3GPP2의 HRPD(High Rate Packet Data), UMB(Ultra Mobile Broadband), 및 IEEE의 802.16e 등의 통신 표준과 같이 고속, 고품질의 패킷 데이터 서비스를 제공하는 광대역 무선 통신 시스템으로 발전하고 있다.
- [71] 광대역 무선 통신 시스템의 대표적인 예로, LTE 시스템에서는 하향링크(DL; DownLink)에서는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식을 채용하고 있고, 상향링크(UL; UpLink)에서는 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식을 채용하고 있다. 상향링크는 단말(UE; User Equipment 또는 MS; Mobile Station)이 기지국(eNode B 또는 BS; Base Station)으로 데이터 또는 제어신호를 전송하는 무선링크를 뜻하고, 하향링크는 기지국이 단말로 데이터 또는 제어신호를 전송하는 무선링크를 뜻한다. 상기와 같은 다중 접속 방식은, 각 사용자 별로 데이터 또는 제어정보를 실어 보낼 시간-주파수

자원을 서로 겹치지 않도록, 즉 직교성(Orthogonality)이 성립하도록, 할당 및 운용함으로써 각 사용자의 데이터 또는 제어정보를 구분한다.

- [72] LTE 이후의 향후 통신 시스템으로서, 즉, 5G 통신시스템은 사용자 및 서비스 제공자 등의 다양한 요구 사항을 자유롭게 반영할 수 있어야 하기 때문에 다양한 요구사항을 동시에 만족하는 서비스가 지원되어야 한다. 5G 통신시스템을 위해 고려되는 서비스로는 향상된 모바일 광대역 통신(eMBB; Enhanced Mobile BroadBand), 대규모 기계형 통신(mMTC; massive Machine Type Communication), 초신뢰 저지연 통신(URLLC; Ultra Reliability Low Latency Communication) 등이 있다.
- [73] 일 실시예에 따르면, eMBB는 기존의 LTE, LTE-A 또는 LTE-Pro가 지원하는 데이터 전송 속도보다 더욱 향상된 데이터 전송 속도를 제공하는 것을 목표로 할 수 있다. 예를 들어, 5G 통신시스템에서 eMBB는 하나의 기지국 관점에서 하향링크에서는 20Gbps의 최대 전송 속도(peak data rate), 상향링크에서는 10Gbps의 최대 전송 속도를 제공할 수 있어야 한다. 또한 5G 통신시스템은 최대 전송 속도를 제공하는 동시에, 증가된 단말의 실제 체감 전송 속도(User perceived data rate)를 제공해야 할 수 있다. 이와 같은 요구 사항을 만족시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 더욱 향상된 다중 안테나 (MIMO; Multi Input Multi Output) 전송 기술을 포함하여 다양한 송수신 기술의 향상을 요구될 수 있다. 또한 현재의 LTE가 사용하는 2GHz 대역에서 최대 20MHz 전송대역폭을 사용하여 신호를 전송하는 반면에 5G 통신시스템은 3~6GHz 또는 6GHz 이상의 주파수 대역에서 20MHz 보다 넓은 주파수 대역폭을 사용함으로써 5G 통신시스템에서 요구하는 데이터 전송 속도를 만족시킬 수 있다.
- [74] 동시에, 5G 통신시스템에서 사물 인터넷(IoT; Internet of Thing)와 같은 응용 서비스를 지원하기 위해 mMTC가 고려되고 있다. mMTC는 효율적으로 사물 인터넷을 제공하기 위해 셀 내에서 대규모 단말의 접속 지원, 단말의 커버리지 향상, 향상된 배터리 시간, 단말의 비용 감소 등이 요구될 수 있다. 사물 인터넷은 여러 가지 센서 및 다양한 기기에 부착되어 통신 기능을 제공하므로 셀 내에서 많은 수의 단말(예를 들어, 1,000,000 단말/km<sup>2</sup>)을 지원할 수 있어야 한다. 또한 mMTC를 지원하는 단말은 서비스의 특성상 건물의 지하와 같이 셀이 커버하지 못하는 음영지역에 위치할 가능성이 높으므로 5G 통신시스템에서 제공하는 다른 서비스 대비 더욱 넓은 커버리지가 요구될 수 있다. mMTC를 지원하는 단말은 저가의 단말로 구성되어야 하며, 단말의 배터리를 자주 교환하기 힘들기 때문에 10~15년과 같이 매우 긴 배터리 생명시간(battery life time)이 요구될 수 있다.
- [75] 마지막으로, URLLC의 경우, 특정한 목적(mission-critical)으로 사용되는 셀룰러 기반 무선 통신 서비스로서, 로봇(Robot) 또는 기계 장치(Machinery)에 대한 원격 제어(remote control), 산업 자동화(industrial automation), 무인 비행장치(Unmanned Aerial Vehicle), 원격 건강 제어(Remote health care), 비상 상황 알림(emergency

- alert) 등에 사용되는 서비스 등에 사용될 수 있다. 따라서 URLLC가 제공하는 통신은 매우 낮은 저지연(초저지연) 및 매우 높은 신뢰도(초신뢰도)를 제공해야 할 수 있다. 예를 들어, URLLC를 지원하는 서비스는 0.5 밀리초보다 작은 무선 접속 지연시간(Air interface latency)를 만족해야 하며, 동시에 10-5 이하의 패킷 오류율(Packet Error Rate)의 요구사항을 가질 수 있다. 따라서, URLLC를 지원하는 서비스를 위해 5G 시스템은 다른 서비스보다 작은 전송 시간 구간(TTI; Transmit Time Interval)를 제공해야 하며, 동시에 통신 링크의 신뢰성을 확보하기 위해 주파수 대역에서 넓은 리소스를 할당해야 하는 설계사항이 요구될 수 있다.
- [76] 전술한 5G 통신 시스템에서 고려되는 세가지 서비스들, 즉 eMBB, URLLC, mMTC는 하나의 시스템에서 다중화되어 전송될 수 있다. 이 때, 각각의 서비스들이 갖는 상이한 요구사항을 만족시키기 위해 서비스 간에 서로 다른 송수신 기법 및 송수신 파라미터를 사용할 수 있다. 다만, 전술한 mMTC, URLLC, eMBB는 서로 다른 서비스 유형의 일 예일 뿐, 본 개시의 적용 대상이 되는 서비스 유형이 전술한 예에 한정되는 것은 아니다.
- [77] 또한, 이하에서 LTE, LTE-A, LTE Pro 또는 5G(또는 NR, 차세대 이동 통신) 시스템을 일례로서 본 발명의 실시예를 설명하지만, 유사한 기술적 배경 또는 채널형태를 갖는 여타의 통신시스템에도 본 발명의 실시예가 적용될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예는 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로써 본 발명의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 일부 변형을 통해 다른 통신시스템에도 적용될 수 있다.
- [78] 하기에서 본 개시를 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 개시의 일 실시예를 설명하기로 한다.
- [79] 도 1a는, 본 개시의 일 실시예에 따른 LTE 시스템의 구조를 도시한 도면이다.
- [80] 도 1a를 참조하면, LTE 시스템의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(Evolved Node B, 이하 ENB, Node B 또는 기지국)(1a-05, 1a-10, 1a-15, 1a-20)과 이동성 관리 엔티티 (Mobility Management Entity, MME)(1a-25) 및 S-GW(1a-30, Serving-Gateway)로 구성될 수 있다. 사용자 단말(User Equipment, 이하 UE 또는 단말)(1a-35)은 ENB(1a-05 내지 1a-20) 및 S-GW(1a-30)를 통해 외부 네트워크에 접속할 수 있다.
- [81] 도 1a에서 ENB(1a-05 내지 1a-20)는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System) 시스템의 기존 노드 B에 대응될 수 있다. ENB는 UE(1a-35)와 무선 채널로 연결될 수 있으며 기존 노드 B 보다 복잡한 역할을 수행할 수 있다. LTE 시스템에서는 인터넷 프로토콜을 통한 VoIP(Voice over IP)와 같은 실시간 서비스를 비롯한 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스될 수 있다. 따라서, UE들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 ENB(1a-05 ~ 1a-20)가

담당할 수 있다.

- [82] 하나의 ENB는 통상 다수의 셀들을 제어할 수 있다. 예컨대, 100 Mbps의 전송 속도를 구현하기 위해서 LTE 시스템은 20 MHz 대역폭에서 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM)을 무선 접속 기술로 사용할 수 있다. 또한, 단말의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, AMC) 방식을 적용할 수 있다.
- [83] S-GW(1a-30)는 데이터 베어러(bearer)를 제공하는 장치이며, MME(1a-25)의 제어에 따라서 데이터 베어러를 생성하거나 제거할 수 있다. MME는 단말에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로서 다수의 기지국들과 연결될 수 있다.
- [84] 도 1b는, 본 개시의 일 실시 예에 따른 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 도시한 도면이다.
- [85] 도 1b를 참조하면, LTE 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 ENB에서 각각 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(Packet Data Convergence Protocol, PDCP)(1b-05, 1b-40), 무선 링크 제어(Radio Link Control, RLC)(1b-10, 1b-35), 및 매체 액세스 제어(Medium Access Control, MAC)(1b-15, 1b-30)으로 이루어질 수 있다. PDCP(1b-05, 1b-40)는 IP 헤더 압축/복원 등의 동작을 담당할 수 있다. PDCP(1b-05, 1b-40)의 주요 기능은 하기와 같이 요약될 수 있다.
- [86] - 헤더 압축 및 압축 해제 기능: ROHC에 한함 (Header compression and decompression: ROHC only)
- [87] - 사용자 데이터 전송 기능 (Transfer of user data)
- [88] - RLC AM을 위한 PDCP 재수립 절차에서의 상위 레이어 PDU의 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs at PDCP re-establishment procedure for RLC AM)
- [89] - DC에서의 스플릿 베어러 (RLC AM에 대해서만 지원): 송신을 위한 PDCP PDU 라우팅 및 수신을 위한 PDCP PDU 재정렬(For split bearers in DC (only support for RLC AM): PDCP PDU routing for transmission and PDCP PDU reordering for reception)
- [90] - RLC AM을 위한 PDCP 재수립 절차에서의 하위 레이어 SDUs의 중복 탐지 기능(Duplicate detection of lower layer SDUs at PDCP re-establishment procedure for RLC AM)
- [91] - DC에서의 스플릿 베어러들을 위한 핸드오버 시의 PDCP SDUs 및 RLC AM을 위한 PDCP 데이터-회복 절차에서의 PDCP PDUs의 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)
- [92] - 암호화 및 복호화 기능(Ciphering and deciphering)
- [93] - 업링크에서의 타이머 기반 SDU 삭제 기능(Timer-based SDU discard in uplink.)

- [94] 무선 링크 제어(Radio Link Control, RLC)(1b-10, 1b-35)는 PDCP 패킷 데이터 유닛(Packet Data Unit, PDU)을 적절한 크기로 재구성해서 ARQ 동작 등을 수행할 수 있다. RLC(1b-05, 1b-40)의 주요 기능은 하기와 같이 요약될 수 있다.
- [95] - 상위 레이어 PDUS의 데이터 전송 기능(Transfer of upper layer PDUs)
- [96] - (오직 AM 데이터 전송을 위한) ARQ를 통한 에러 정정 기능(Error Correction through ARQ (only for AM data transfer))
- [97] - (오직 UM 및 AM 데이터 전송을 위한) RLC SDUs의 접합, 분할, 재조립 기능(Concatenation, segmentation and reassembly of RLC SDUs (only for UM and AM data transfer))
- [98] - (오직 AM 데이터 전송을 위한) RLC 데이터 PDUs의 재분할 기능(Re-segmentation of RLC data PDUs (only for AM data transfer))
- [99] - (오직 UM 및 AM 데이터 전송을 위한) RLC 데이터 PDUs의 순서 재정렬 기능(Reordering of RLC data PDUs (only for UM and AM data transfer))
- [100] - (오직 UM 및 AM 데이터 전송을 위한) 중복 탐지 기능(Duplicate detection (only for UM and AM data transfer))
- [101] - (오직 AM 데이터 전송을 위한)오류 탐지 기능(Protocol error detection (only for AM data transfer))
- [102] - (오직 UM 및 AM 데이터 전송을 위한) RLC SDU 삭제 기능(RLC SDU discard (only for UM and AM data transfer))
- [103] - RLC 재수립 기능(RLC re-establishment)
- [104] MAC(1b-15, 1b-30)은 한 단말에 구성된 여러 RLC 계층 장치들과 연결되며, RLC PDU들을 MAC PDU에 다중화하고 MAC PDU로부터 RLC PDU들을 역다중화하는 동작을 수행할 수 있다. MAC(1b-15, 1b-30)의 주요 기능은 하기와 같이 요약될 수 있다.
- [105] - 논리 채널들 과 송신 채널들 사이의 맵핑 기능(Mapping between logical channels and transport channels)
- [106] - 전송 채널 상의 물리 계층에 또는 물리 계층으로부터 전송되는 전송 블록에서의 하나 또는 서로 다른 논리 채널들에 속해있는 MAC SDUs의 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)
- [107] - 스케줄링 정보 보고 기능(Scheduling information reporting)
- [108] - HARQ를 통한 에러 정정 기능(Error correction through HARQ)
- [109] - 로지컬 채널 간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between logical channels of one UE)
- [110] - 동적인 스케줄링 수단을 통한 단말간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between UEs by means of dynamic scheduling)
- [111] - MBMS 서비스 확인 기능(MBMS service identification)

- [112] - 전송 포맷 선택 기능(Transport format selection)
- [113] - 패딩 기능(Padding)
- [114] 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 할 수 있다.
- [115] 도 1c는, 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템의 구조를 도시한 도면이다.
- [116] 도 1c를 참조하면, 차세대 이동통신 시스템(이하 NR 또는 5g)의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(New Radio Node B, 이하 NR gNB 또는 NR 기지국)(1c-10)과 차세대 무선 코어 네트워크(New Radio Core Network, NR CN)(1c-05)로 구성될 수 있다. 차세대 무선 사용자 단말(New Radio User Equipment, NR UE 또는 단말)(1c-15)은 NR gNB(1c-10) 및 NR CN (1c-05)를 통해 외부 네트워크에 접속할 수 있다.
- [117] 도 1c에서 NR gNB(1c-10)는 기존 LTE 시스템의 eNB (Evolved Node B)에 대응될 수 있다. NR gNB(1c-10)는 NR UE(1c-15)와 무선 채널로 연결되며, 기존 노드 B 보다 더 월등한 서비스를 제공해줄 수 있다. 차세대 이동통신 시스템에서는 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 될 수 있다. 따라서, UE들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 NR NB(1c-10)가 담당할 수 있다. 하나의 NR gNB(1c-10)는 다수의 셀들을 제어할 수 있다. 차세대 이동통신 시스템에서는, 현재 LTE 대비 초고속 데이터 전송을 구현하기 위해서, 현재의 최대 대역폭 이상의 대역폭이 적용될 수 있다. 또한, 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM)의 무선 접속 기술로 하여 추가적으로 빔포밍 기술이 접목될 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) 방식이 적용될 수 있다.
- [118] NR CN(1c-05)는 이동성 지원, 베어러 설정, 및 QoS 설정 등의 기능을 수행할 수 있다. NR CN(1c-05)는 단말에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국 들과 연결될 수 있다. 또한 차세대 이동통신 시스템은 기존 LTE 시스템과도 연동될 수 있으며, NR CN(1c-05)이 MME (1c-25)와 네트워크 인터페이스를 통해 연결될 수 있다. MME(1c-25)는 기존 기지국인 eNB (1c-30)와 연결될 수 있다.
- [119] 도 3l과 도 3m에서는 NR-DC를 구성하는 예시를 도시하고 있다. 도시한 바와 같이 차세대 이동통신 시스템 (new radio, NR)의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국 (이하 gNB)(3l-10,3l-30,1m-10) 과 AMF (3l-05,3l-25, 3m-05, new radio core network)로 구성될 수 있다. 사용자 단말(N NR UE 또는 단말)(3l-15,3m-15)은 gNB (3l-10,3m-10) 및 AMF (3l-05,3m-05)를 통해 외부 네트워크에 접속한다.

- [120] 도 3c, 3l, 3m을 참조하면, 매크로 셀(macro cell)과 피코 셀(pico cell)이 혼재한 상황을 고려할 수 있다. 매크로 셀은 매크로 기지국에 의해서 제어되는 셀로서, 비교적 넓은 영역에서 서비스를 제공한다. 반면, 피코 셀은 SeNB에 의해서 제어되는 셀로서, 통상적으로 매크로 셀에 비해서 현저하게 좁은 영역에서 서비스를 제공한다. 매크로 셀과 피코 셀을 구분하는 엄격한 기준이 있는 것은 아니지만 예를 들어 매크로 셀의 영역은 반경 500m 정도, 피코 셀의 영역은 반경 수십 m 정도로 가정할 수 있다. 본 발명의 실시 예들에서는 피코 셀과 스몰 셀을 혼용한다. 이 경우, 매크로 셀은 LTE나 NR 기지국(MeNB 또는 MgNB)일 수 있고, 피코 셀은 NR이나 LTE 기지국(SeNB 또는 SgNB)일 수 있다. 특히, 피코 셀을 지원하는 5G 기지국은 6GHz 이상의 주파수 대역을 사용할 수 있다.
- [121] 본 발명의 실시 예들에서는 매크로 셀과 매크로 셀이 혼재한 상황을 고려할 수 있다. 매크로 셀은 매크로 기지국에 의해서 제어되는 셀로서, 비교적 넓은 영역에서 서비스를 제공한다. 이 경우 매크로 셀은 LTE 기지국(MeNB)과 LTE기지국(SeNB)으로 구성될 수 있다. 다른 실시예로 이 경우 매크로 셀은 LTE(MeNB) 기지국과 NR 기지국(SgNB)으로 구성될 수 있다. 또 다른 실시예로 이 경우 매크로 셀은 NR(MgNB) 기지국과 LTE 기지국(SeNB)으로 구성될 수 있다. 또 다른 실시예로 이 경우 매크로 셀은 NR(MgNB) 기지국과 NR 기지국(SgNB)으로 구성될 수 있다.
- [122] 4G 시스템(LTE)와 5G 시스템은 모두 직교 주파수 분할 멀티 플렉싱(OFDM)을 기반으로 하고 있다. LTE는 서브 캐리어 스페이싱(SCS: subcarrier spacing)이 15kHz로 고정되어 있는 반면, 5G 시스템에서는 다양한 서비스(예를 들면, eMBB, URLLC, mMTC 등)의 제공 및 다양한 주파수 범위(예를 들면, sub-6GHz, above-6GHz 등)에서 무선 통신을 제공하기 위하여 복수의 서브 캐리어 스페이싱(예를 들면, SCS(subcarrier spacing): 7.5kHz, 15kHz, 30kHz, 60kHz, 120kHz 등)을 지원할 수 있다. 한 걸음 더 나아가, 5G 시스템에서는 한 개의 캐리어(carrier) 내에서도 복수의 SCS가 시간 분할 멀티 플렉싱(TDM: time division multiplexing) 혹은 주파수 분할 멀티 플렉싱(FDM: frequency division multiplexing) 되는 것을 허용할 수 있다. 또한, LTE에서는 한 구성 반송파(CC: component carrier)의 최대 대역폭을 20MHz로 가정한 것을 5G 시스템에서는 최대 1GHz까지도 고려할 수 있다.
- [123] 따라서, 5G 시스템의 경우 다른 SCS을 가지는 무선 자원이 FDM 또는 TDM 될 수 있다. LTE에서는 서브프레임(subframe)을 스케줄링(scheduling)의 기본 단위로 가정했으나, 5G 시스템은 14개의 심볼(symbol)을 갖는 슬롯(slot)을 스케줄링(scheduling)의 기본 단위로 가정할 수 있다. 즉, LTE는 subframe의 절대적인 시간이 항상 1ms로 정해져 있었으나, 5G 시스템은 SCS에 따라 slot의 길이가 달라질 수 있다.
- [124] 특히, 초기 접속 절차에서 사용되는 동기 신호(SS: synchronous signal)에 대해서 3GPP에서는 SS/PBCH(physical broadcast channel; 물리 브로드 캐스트 채널)

block이라는 것을 정의하였다. SS/PBCH block에는 적어도 주-동기 신호(PSS: primary synchronous signal), 부-동기 신호(SSS: secondary synchronous signal), 그리고 PBCH는 포함될 수 있다. 그리고, SS/PBCH block이 전송되는 경우에는 PSS, SSS, PBCH가 일련의 순서로 항상 전송될 수 있다. 또한 SS/PBCH block의 SCS는 주파수 대역에 따라 15kHz, 30kHz, 120kHz, 240kHz 중 하나로 전송될 수 있다. 좀더 상세하게는 6GHz 이하의 주파수 대역에서는 15kHz 또는 30kHz를 갖는 SCS가 전송되고, 6GHz이상의 주파수 대역에서는 120kHz 또는 240kHz 중 하나로 전송될 수 있다. 그리고, 위의 주파수 대역을 좀더 상세하게 분류하여 각 주파수 대역 별로 하나의 SCS로 만들어진 SS/PBCH block이 전송될 수 있다.

- [125] 또한, 하나의 동작 대역에서 여러 개의 SS/PBCH block이 전송될 수 있다. 이는 시스템 대역폭 내에 다양한 성능을 가진 단말들이 공존하면서 동작할 수 있도록 하기 위함이다. 이때, 시스템 대역폭은 증가하였으나, 단말이 수신하는 SS/PBCH block의 위치가 네트워크 설정에 따라 달라질 수 있다. 또한, SS/PBCH block의 전송 시점도 네트워크의 설정에 따라 달라질 수 있다. 또한, SS/PBCH block의 전송 간격이 일정하지 않을 수도 있다. 좀더 상세하게는 아래 메시지 처럼
- [126] 시스템의 채널 대역폭을 알려주는 정보에서 해당 채널 대역폭에서 사용하는 SCS값을 알려주도록 되어 있다.
- [127] 도 1d는, 본 개시의 일 실시예에 따른 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.
- [128] 도 1d를 참조하면, 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 NR 기지국에서 각각 NR 서비스 데이터 적응 프로토콜(Service Data Adaptation Protocol, SDAP)(1d-01, 1d-45), NR PDCP(1d-05, 1d-40), NR RLC(1d-10, 1d-35), NR MAC(1d-15, 1d-30)으로 구성될 수 있다.
- [129] NR SDAP(1d-01, 1d-45)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 적어도 일부를 포함할 수 있다.
- [130] - 사용자 평면 데이터의 전달 기능(transfer of user plane data)
- [131] - 상향 링크와 하향 링크에 대해서 QoS flow와 데이터 베어러의 맵핑 기능(mapping between a QoS flow and a DRB for both DL and UL)
- [132] - 상향 링크와 하향 링크에 대해서 QoS flow ID를 마킹 기능(marking QoS flow ID in both DL and UL packets)
- [133] - 상향 링크 SDAP PDU들에 대해서 reflective QoS flow를 데이터 베어러에 맵핑시키는 기능 (reflective QoS flow to DRB mapping for the UL SDAP PDUs).
- [134] SDAP 계층 장치에 대해 단말은 무선 자원 제어(Radio Resource Control, RRC) 메시지로 각 PDCP 계층 장치 별로 또는 베어러 별로 또는 로지컬 채널 별로 SDAP 계층 장치의 헤더를 사용할 지 여부 또는 SDAP 계층 장치의 기능을 사용할 지 여부를 설정 받을 수 있다. SDAP 헤더가 설정된 경우, 단말은, SDAP 헤더의 비접속 계층(Non-Access Stratum, NAS) QoS(Quality of Service) 반영 설정 1비트 지시자(NAS reflective QoS)와, 접속 계층 (Access Stratum, AS) QoS 반영

설정 1비트 지시자(AS reflective QoS)를 통해, 단말이 상향 링크와 하향 링크의 QoS 플로우(flow)와 데이터 베어러에 대한 맵핑 정보를 갱신 또는 재설정할 수 있도록 지시할 수 있다. SDAP 헤더는 QoS를 나타내는 QoS flow ID 정보를 포함할 수 있다. QoS 정보는 원활한 서비스를 지원하기 위한 데이터 처리 우선 순위, 스케줄링 정보 등으로 사용될 수 있다.

- [135] NR PDCP(1d-05, 1d-40)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 적어도 일부를 포함할 수 있다.
- [136] - 헤더 압축 및 압축 해제 기능: ROHC에 한함(Header compression and decompression: ROHC(Robust Header Compression) only)
- [137] - 사용자 데이터 전송 기능 (Transfer of user data)
- [138] - 상위 레이어 PDUs의 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [139] - 상위 레이어 PDUs의 비순차적 전달 기능 (Out-of-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [140] - 수신을 위한 순서 재정렬 기능(PDCP PDU reordering for reception)
- [141] - 하위 레이어 SDUs의 중복 탐지 기능(Duplicate detection of lower layer SDUs)
- [142] - PDCP SDUs의 재전송 기능(Retransmission of PDCP SDUs)
- [143] - 암호화 및 복호화 기능(Ciphering and deciphering)
- [144] - 업링크에서의 타이머 기반 SDU 삭제 기능(Timer-based SDU discard in uplink.)
- [145] 상술한 내용에서, NR PDCP(1d-05, 1d-40) 장치의 순서 재정렬 기능(reordering)은 하위 계층에서 수신한 PDCP PDU들을 PDCP SN(sequence number)을 기반으로 순서대로 재정렬하는 기능을 의미할 수 있다. NR PDCP(1d-05, 1d-40) 장치의 순서 재정렬 기능(reordering)은 재정렬된 순서대로 데이터를 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있고, 순서를 고려하지 않고 바로 전달하는 기능을 포함할 수 있고, 순서를 재정렬하여 유실된 PDCP PDU들을 기록하는 기능을 포함할 수 있고, 유실된 PDCP PDU들에 대한 상태 보고를 송신 측에 하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 PDCP PDU들에 대한 재전송을 요청하는 기능을 포함할 수 있다.
- [146] NR RLC(1d-10, 1d-35)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 적어도 일부를 포함할 수 있다.
- [147] - 데이터 전송 기능(Transfer of upper layer PDUs)
- [148] - 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [149] - 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [150] - ARQ 기능(Error Correction through ARQ)
- [151] - 접합, 분할, 재조립 기능(Concatenation, segmentation and reassembly of RLC SDUs)
- [152] - 재분할 기능(Re-segmentation of RLC data PDUs)
- [153] - 순서 재정렬 기능(Reordering of RLC data PDUs)

- [154] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection)
- [155] - 오류 탐지 기능(Protocol error detection)
- [156] - RLC SDU 삭제 기능(RLC SDU discard)
- [157] - RLC 재수립 기능(RLC re-establishment)
- [158] 상술한 내용에서, NR RLC(1d-10, 1d-35) 장치의 순차적 전달 기능(In-sequence delivery)은 하위 계층으로부터 수신한 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 의미할 수 있다. 원래 하나의 RLC SDU가 여러 개의 RLC SDU들로 분할되어 수신된 경우, NR RLC (1d-10, 1d-35)장치의 순차적 전달 기능(In-sequence delivery)은 이를 재조립하여 전달하는 기능을 포함할 수 있다.
- [159] NR RLC(1d-10, 1d-35) 장치의 순차적 전달 기능(In-sequence delivery)은, 수신한 RLC PDU들을 RLC SN(sequence number) 또는 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 있다.
- [160] NR RLC(1d-10, 1d-35) 장치의 순차적 전달 기능(In-sequence delivery)은, 유실된 RLC SDU가 있을 경우, 유실된 RLC SDU 이전까지의 RLC SDU들만을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있다. 또한, NR RLC(1d-10, 1d-35) 장치의 순차적 전달 기능(In-sequence delivery)은, 유실된 RLC SDU가 있어도 소정의 타이머가 만료되었다면 타이머가 시작되기 전에 수신된 모든 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있다. 또한, NR RLC(1d-10, 1d-35) 장치의 순차적 전달 기능(In-sequence delivery)은, 유실된 RLC SDU가 있어도 소정의 타이머가 만료되었다면 현재까지 수신된 모든 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있다.
- [161] NR RLC(1d-10, 1d-35) 장치는, 일련번호(Sequence number)의 순서와 상관없이(Out-of sequence delivery) RLC PDU들을 수신하는 순서대로 처리하여 NR PDCP(1d-05, 1d-40) 장치로 전달할 수 있다.
- [162] NR RLC(1d-10, 1d-35) 장치가 세그먼트(segment)를 수신할 경우에는, 버퍼에 저장되어 있거나 추후에 수신될 세그먼트들을 수신하여, 온전한 하나의 RLC PDU로 재구성한 후, 이를 NR PDCP 장치로 전달할 수 있다.
- [163] NR RLC 계층은 접합(Concatenation) 기능을 포함하지 않을 수 있고, NR MAC 계층에서 기능을 수행하거나 NR MAC 계층의 다중화(multiplexing) 기능으로 대체할 수 있다.
- [164] 상술한 내용에서, NR RLC(1d-10, 1d-35) 장치의 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence delivery)은 하위 계층으로부터 수신한 RLC SDU들을 순서와 상관없이 바로 상위 계층으로 전달하는 기능을 의미할 수 있다. NR RLC(1d-10, 1d-35) 장치의 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence delivery)은, 하나의 RLC SDU가 여러 개의 RLC SDU들로 분할되어 수신된 경우, 이를

제조립하여 전달하는 기능을 포함할 수 있다. NR RLC(1d-10, 1d-35) 장치의 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence delivery)은, 수신한 RLC PDU들의 RLC SN 또는 PDCP SN을 저장하고 순서를 정렬하여 유실된 RLC PDU들을 기록해두는 기능을 포함할 수 있다.

- [165] NR MAC(1d-15, 1d-30)은 한 단말에 구성된 여러 NR RLC 계층 장치들과 연결될 수 있으며, NR MAC(1d-15, 1d-30)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 적어도 일부를 포함할 수 있다.
- [166] - 맵핑 기능(Mapping between logical channels and transport channels)
- [167] - 다중화 및 역다중화 기능(Multiplexing/demultiplexing of MAC SDUs)
- [168] - 스케줄링 정보 보고 기능(Scheduling information reporting)
- [169] - HARQ 기능(Error correction through HARQ)
- [170] - 로지컬 채널 간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between logical channels of one UE)
- [171] - 단말간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between UEs by means of dynamic scheduling)
- [172] - MBMS 서비스 확인 기능(MBMS service identification)
- [173] - 전송 포맷 선택 기능(Transport format selection)
- [174] - 패딩 기능(Padding)
- [175] 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.
- [176] 도 1e는, 본 개시의 일 실시 예에 따른 이동통신 시스템 내에서 V2X 통신을 설명하는 도면이다.
- [177] V2X(vehicle-to-everything)는 차량과 모든 인터페이스를 통한 통신 기술을 통칭하고, 그 형태 및 통신을 이루는 구성 요소에 따라서 V2V(vehicle-to-vehicle), V2I(vehicle-to-infrastructure), V2P(vehicle-to-pedestrian), V2N(vehicle-to-network) 등이 있다. V2P 및 V2V는 Rel-13 기기간 통신(device-to-device, 이하 D2D)의 구조 및 동작원리를 따를 수 있다. 즉, V2P 및 V2V는 사이드링크(sidelink, PC5) 동작을 기본으로 수행하며, 기지국과 단말 사이의 상하향링크가 아닌, 단말들 사이의 전송 채널인 사이드링크를 통해서 실제 데이터 패킷이 송수신될 수 있다. 이런 기본 컨셉은 LTE에서 정의된 V2X 뿐만 아니라, 차세대 이동 통신(NR)에서 새로 정의되는 V2X에도 적용이 가능하며, 특정 시나리오의 경우 업그레이드가 적용될 수 있다.
- [178] 기지국(1e-01)은 V2X를 지원하는 셀(1e-02) 안에 위치한 적어도 하나의 차량 단말(1e-05, 1e-10)과 보행자 휴대단말(1e-15)을 포함할 수 있다. 즉, 차량 단말(1e-05)은 기지국(1e-01)과 차량 단말-기지국 간 링크(Uu, 1e-30, 1e-35)를 이용하여 셀룰러 통신을 수행하며, 보행자 휴대단말(1e-15)은 보행자

단말-기지국 간 링크(Uu, 1e-40)를 이용하여 셀룰러 통신을 수행할 수 있다. 차량 단말(1e-05)은 다른 차량 단말(1e-10) 또는 보행자 휴대단말(1e-15)과 사이드링크(PC5, 1e-20, 1e-25)를 이용하여 기기간 통신을 수행할 수 있다. 상기에서 기지국(1e-01)은 gNB 또는 NR을 지원하는 업그레이드 된 eNB일 수 있으며, 차량 단말(1e-05, 1e-10)과 보행자 휴대단말(1e-15)이 사이드링크(1e-20, 1e-25)를 이용하여 직접적으로 정보를 주고 받기 위해서는 기지국(1e-01)이 사이드링크 통신에 사용할 수 있는 자원 풀을 할당해야 한다. 아래에는 LTE 시스템의 V2X에서 기지국이 단말에게 자원을 할당하는 방법을 자세히 정리하였으며, NR 시스템에서 도입하는 V2X에서도 LTE에서와 비슷한 접근 방법이 적용될 수 있다. 다만, NR에서는 다른 numerology가 사용되고, sidelink 자원 풀에 대한 설계가 달라질 수 있다.

- [179] LTE 시스템의 V2X를 기준으로 기지국이 단말에게 자원을 할당하는 방법은, scheduled 자원 할당(mode 3)과 UE autonomous 자원 할당(mode 4)의 두 가지로 나뉘질 수 있다.
- [180] scheduled 자원 할당은 기지국이 RRC 연결된 단말들에게 dedicated 스케줄링 방식으로 사이드링크 전송에 사용되는 자원을 할당하는 방법이다. scheduled 자원 할당 방법은 기지국이 사이드링크의 자원을 관리할 수 있기 때문에 간접 관리와 자원 풀의 관리(동적 할당, semi-persistence transmission)에 효과적이다. 또한, 기지국이 V2X를 위한 자원을 할당하고 관리하는 scheduled 자원 할당(mode 3)의 경우에는, RRC 연결된 단말이 다른 단말들에게 전송할 데이터가 있을 경우, 단말은 기지국에게 RRC 메시지 또는 MAC 제어 요소(Control Element, 이하 CE)를 이용하여 다른 단말에게 전송할 데이터가 있음을 알리는 정보를 전송할 수 있다. 여기서 RRC 메시지는 SidelinkUEInformation, UEAssistanceInformation 메시지가 사용될 수 있다.
- [181] 한편, MAC CE는 일 예로 새로운 포맷 (적어도 V2X 통신을 위한 버퍼상태보고임을 알리는 지시자와 사이드링크 통신을 위해 버퍼되어 있는 데이터의 사이즈에 대한 정보 포함)의 버퍼상태보고 MAC CE 등일 수 있다. 3GPP에서 사용하고 있는 버퍼상태보고에 대한 상세한 포맷과 내용은 3GPP 규격 TS36.321 "E-UTRA MAC Protocol Specification"을 참조한다.
- [182] UE autonomous 자원 할당은 기지국이 V2X를 위한 사이드링크 송수신 자원 풀을 시스템 정보로 단말에게 제공하고, 단말이 정해진 룰에 따라 자원 풀을 선택하는 자원 할당 방법이다. 단말의 자원 선택 방법으로는 zone mapping, sensing 기반의 자원 선택, 랜덤 선택 등이 포함될 수 있다. V2X를 위한 자원 풀의 구조에서는 SA(scheduling allocation)를 위한 자원(1e-45, 1e-55, 1e-65)과 데이터 전송을 위한 자원(1e-50, 1e-60, 1e-70)이 인접해서 하나의 서브 채널을 구성할 수도 있고, SA(1e-75, 1e-80, 1e-85)와 데이터(1e-90, 1e-95, 1e-100)를 위한 자원이 인접하지 않을 수도 있다. 두 구조 중 어떤 것이 사용되더라도 SA는 2개의 연속된 PRB들로 구성되고 데이터를 위한 자원의 위치를 지시하는 내용을 포함할 수

- 있다. 한 셀에서 V2X 서비스를 받는 단말의 수는 다수일 수 있으며, 앞서 설명한 기지국(1e-01)과 단말들(1e-05, 1e-10, 1e-15)의 관계가 확장되어 적용될 수 있다.
- [183] 또한, 자원 풀을 통한 사이드링크 데이터 송수신을 위해, 기본적으로 LTE 시스템의 V2X에서는 Destination Layer2 ID(또는 destination ID)를 통해서 V2X 서비스를 구분하였다. 즉, 사이드링크를 통해 전달되는 V2X 데이터 패킷(즉, MAC PDU)의 헤더에 단말의 Source/Destination Layer2 ID (각 24bit 사이즈)가 포함되며, Destination Layer2 ID 는 단말이 전달하는 V2X 데이터 트래픽의 서비스 종류를 지시할 수 있다. 여기서, Source Layer2 ID는 단말의 고유 식별자를 의미한다.
- [184] 만약 송신 단말이 보내는 Destination Layer2 ID 를 수신한 다른 단말은, 해당 Destination Layer2 ID 에 대한 서비스에 가입되고 해당 서비스를 수신하도록 설정되어 있는 상태이면 해당 MAC PDU에 속한 데이터 패킷을 디코딩해서 상위 계층으로 전달할 수 있다. Destination Layer2 ID와 V2X 데이터 패킷에 대한 매핑 정보는 V2X server에서 V2X Control Function으로 전달되며, 단말에게 provisioning 될 수 있다.
- [185] 도 1f는, 본 개시의 일 실시 예에 따른 기지국이 단말에게 scheduled 자원 할당 방법을 이용하여 자원을 할당하는 경우, 단말이 랜덤 자원을 선택하는 절차를 설명하기 위한 도면이다.
- [186] 도 1f를 참조하면, V2P 통신에서 기지국(1f-03)은 보행자 휴대단말(1f-01)을 위해 랜덤 자원 선택을 위한 자원 풀 및 부분적 센싱을 통한 자원 선택을 위한 풀을 할당할 수 있다. 휴대단말(1f-01)이 부분적 센싱 동작을 수행하기 위해서는 사이드링크 수신 능력을 갖추고 있어야 한다. 따라서 셀에 사이드링크 수신 능력이 없는 휴대 단말(1f-01)이 존재할 것을 고려하여, 기지국은 최소 하나 이상의 랜덤 자원 선택을 위한 자원 풀을 휴대 단말(1f-01)에게 제공할 수 있다.
- [187] 캠프 온(1f-05) 하고 있는 휴대단말(1f-01)은 기지국(1f-03)으로부터 시스템 정보(SIB21 또는 SIB22 또는 차량 통신을 위해 새롭게 정의될 SIBx)를 수신(1f-10)할 수 있다. 휴대단말(1f-01)이 수신하는 시스템 정보에는 송수신을 위한 자원 풀 정보, 센싱 동작을 위한 설정 정보, 동기를 설정하기 위한 정보 등이 포함될 수 있다.
- [188] 휴대단말(1f-01)은 P2V(pedestrian-to-vehicle) 통신을 위한 데이터 트래픽을 생성(1f-15)하고, 기지국(1f-03)과 RRC 연결을 수행할 수 있다(1f-20). 휴대단말(1f-01)과 기지국(1f-03)의 RRC 연결 과정은 휴대단말(1f-01)이 데이터 트래픽을 생성(1f-15)하기 이전에 수행될 수 있다.
- [189] 휴대단말(1f-01)은 기지국(1f-03)에게 다른 차량단말들(1f-02)과 P2V 통신을 할 수 있는 전송 자원을 요청할 수 있다(1f-25). 이 때, 휴대단말(1f-01)은 기지국(1f-03)에게 RRC 메시지 또는 MAC CE를 이용하여 P2V 통신을 할 수 있는 전송 자원을 요청할 수 있다. 여기서, RRC 메시지는 SidelinkUEInformation, UEAssistanceInformation 메시지가 사용될 수 있다. 한편, MAC CE는 일 예로

새로운 포맷 (적어도 V2P 통신을 위한 버퍼상태보고임을 알리는 지시자와 D2D 통신을 위해 버퍼되어 있는 데이터의 사이즈에 대한 정보를 포함)의 버퍼상태보고 MAC CE 동일 수 있다.

[190] 기지국(1f-03)은 휴대단말(1f-01)에게 dedicated RRC 메시지를 통해 P2V 전송 자원을 할당할 수 있다(1f-30). dedicated RRC 메시지는 RRCConnectionReconfiguration 메시지에 포함될 수 있다.

[191] 휴대단말(1f-01)은 기지국(1f-03)으로부터 할당 받은 자원에서 랜덤하게 시간/주파수 영역의 자원을 선택(1f-35)하고, 선택한 시간/주파수 영역의 자원을 이용하여 차량단말(1f-02)에게 데이터를 전송할 수 있다(1f-40).

[192] 도 1g는, 본 개시의 일 실시 예에 따른 기지국이 단말에게 UE autonomous 자원 할당 방법을 이용하여 자원 할당을 하는 경우, 단말이 랜덤 자원을 선택하는 절차를 설명하기 위한 도면이다.

[193] UE autonomous 자원 할당 모드(모드 4) 동작은 기지국(1g-03)이 직접 자원할당에 관여하는 scheduled 자원 할당 모드(모드 3)와 달리 휴대단말(1g-01)이 미리 수신한 시스템 정보의 자원 풀을 기반으로 자율적으로 자원을 선택하고 데이터를 전송할 수 있다. V2P 통신에서 기지국(1g-03)은 휴대단말(1g-01)을 위해 랜덤 자원 선택을 위한 자원 풀 및 부분적 센싱을 통한 자원 선택을 위한 풀을 할당할 수 있다. 휴대단말(1g-01)이 부분적 센싱 동작을 수행하기 위해서는 사이드링크 수신 능력을 갖추고 있어야 한다. 따라서 셀에 사이드링크 수신 능력이 없는 휴대 단말(1g-01)이 존재할 것을 고려하여, 기지국은 최소 하나 이상의 랜덤 자원 선택을 위한 자원 풀을 제공할 것이다.

[194] 캠프 온(1g-05) 하고 있는 휴대단말(1g-01)은 기지국(1g-03)으로부터 시스템 정보(SIB21 또는 SIB22 또는 차량 통신을 위해 새롭게 정의될 SIBx)를 수신(1g-10)할 수 있다. 휴대단말(1g-01)이 기지국(1g-03)으로부터 수신하는 시스템 정보에는 송수신을 위한 자원 풀 정보, 센싱 동작을 위한 설정 정보, 동기를 설정하기 위한 정보 등이 포함될 수 있다. 휴대단말(1g-01)은 P2V 통신을 위한 데이터 트래픽을 생성(1g-15)하고, 기지국(1g-03)으로부터 시스템 정보를 통해 전달받은 자원 풀 중에서 랜덤 자원선택이 가능한 풀을 선택하고, 랜덤하게 시간/주파수 영역의 자원을 선택(1g-20)할 수 있다. 휴대단말(1g-01)은 선택된 시간/주파수 영역의 자원을 이용하여 차량단말(1g-02)에게 데이터를 전송할 수 있다(1g-25).

[195] 도 1h는, V2P(vehicle-to-pedestrian) 통신에서의 단말의 부분적 센싱 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[196] 도 1h를 참조하면, 보행자 휴대단말(또는, P2V 휴대단말)은 데이터 송수신을 위해 랜덤 자원 선택 또는 부분적 센싱 동작을 수행할 수 있다. 보행자 휴대단말은 기존 센싱 동작에서 사용되던 1초의 센싱 윈도우를 사용하지 않고 해당 센싱 기간(1h-05)동안 100ms 주기로 일정 시간 동안만 주변 자원을 센싱하는 동작을 반복할 수 있다. 여기서 센싱 윈도우(1h-15)는 10ms 정도의 작은

크기를 가질 수 있다.

- [197] 보행자 휴대단말은 센싱 기간(1h-05)동안 10회 측정된 센싱 결과를 반영해서 1h-20 단계에서 자원을 선택할 수 있다. 즉, 보행자 휴대단말은 센싱 결과 다른 단말이 차지하고 있는 자원을 제외하고 비어있는 자원을 선택할 수 있다. 또한, 보행자 휴대단말은 1h-25 단계에서 선택 윈도우를 통해 정해진 자원을 통해 SA 및 관련 데이터를 전송할 수 있다. 부분적 센싱 동작은 사이드링크 수신 능력(sidelink Rx capability)을 갖춘 보행자 휴대단말에 대해서만 수행될 수 있다.
- [198] 차세대 이동 통신 시스템에서 V2P 통신은 차량이 다른 차량, 인프라, 노변 기지국(Road-Side Unit, 이하 RSU), 도로 상의 사용자들과 통신할 수 있도록 하여 운전자 안전성을 제고하고, 자율 주행을 원활하게 하기 위해 취약한 도로 상의 사용자(Vulnerable Road User) 유스 케이스(use case)를 지원할 것으로 예상된다. 차세대 이동통신 시스템에서 V2P 통신이 취약한 도로 상의 사용자 유스 케이스를 지원하기 위한 기술적 요구 사항은 다음과 같을 수 있다.
- [199] 1. 보행자의 휴대단말(Pedestrian-UE, 이하 P-UE)의 전력 소모 감소를 위한 V2P 신호 송신 시점 판단 및 V2P 신호 수신 시점 판단 (여기서, 보행자 휴대단말은 보행자, 자전거 이용자, 오토바이, 신체계동이 불편한 사람, 지역적 한계로 이동이 불편한 사람 등의 휴대 단말을 통칭)
- [200] 2. 포지셔닝 정확도(Positioning accuracy): 50cm ~ 1m 내의 정확도가 요구되는 충돌 경고(collision warning) 메시지, 1m ~ 5m 내의 정확도 요구되는 인지(awareness) 메시지
- [201] 3. 인프라 또는 멀티 접속 엣지 컴퓨팅 (Multi-access Edge Computing, MEC) 기능이 탑재된 지역화 기지국(localized infra)(예를 들어, 감시 카메라 또는 무선 기술이 탑재된 지역화 기지국)을 활용한 보행자 판단 및 차량 간 통신을 통한 협력적으로 보행자 판단
- [202] 본 개시에서는 취약한 도로상의 사용자 유스 케이스를 지원하기 위해 보행자 휴대단말이 기지국/차량 단말의 도움으로 V2P 신호의 송수신을 수행하는 방법을 제안한다.
- [203] 도 1i는, 본 개시의 일 실시 예에 따른 V2P(vehicle-to-pedestrian) 통신에서의 보행자 단말의 전력 소모 감소를 위해 기지국/차량 단말의 도움으로 보행자 단말이 V2P 신호의 송수신을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [204] 도 1i를 참조하면, 보행자 휴대단말(1i-01)은 LTE 셀 또는 NR 셀(1i-03)에 캠프 온(1i-05) 할 수 있다. 위험 지역으로 설정된 LTE 셀 또는 NR 셀(1i-03)은 시스템 정보(SIB21 또는 SIB26 또는 차량 통신을 위해 새롭게 정의될 SIBx)에 위험 지역임을 지시하는 1 비트를 포함하여 브로드캐스트 할 수 있다.
- [205] 보행자 휴대 단말(1i-01)은 LTE 셀 또는 NR 셀로 캠프-온 한 후 시스템 정보를 수신할 수 있다(1i-10). 보행자 휴대 단말(1i-01)은 수신한 시스템 정보에 위험 지역임을 지시하는 1 비트가 포함되어 있는지 확인(예를 들면, 해당 비트가 TRUE로 설정되어 있는지 확인)할 수 있다(1i-15). 보행자 휴대단말(1i-01)은

수신한 시스템 정보에 위험 지역임을 지시하는 1 비트가 없다고 판단하면, 차량단말(1i-02)에게 P2V 신호를 전송하지 않을 수 있고, 차량단말(1i-2)이 전송하는 V2P 신호를 수신하지 않을 수 있다. 보행자 휴대단말(1i-01)은 수신한 시스템 정보에 위험 지역임을 지시하는 1 비트가 있다고 판단하면, 보행자 휴대단말은 V2P 메시지를 수신할 수 있다. 그리고 보행자 휴대 단말은 P2V 메시지를 다른 차량 단말에게 주기적으로 브로드캐스트 하기 위해 일련의 과정을 수행할 수 있다.

- [206] 보행자 휴대단말(1i-01)은 주변 차량 단말 또는 다른 보행자 단말(1i-02)에게 보행자의 존재 여부 (지시자, 또는 현재 위치를 나타내는 GPS 좌표)를 알려주기 위해 P2V 데이터를 생성(1i-20)할 수 있다.
- [207] 보행자 휴대 단말(1i-01)과 차량 단말(1i-02)은 scheduled 자원 할당 모드(모드 3)로 동작하는 경우, 기지국(1i-03)과 RRC 연결을 수행할 수 있다(1i-25). RRC 연결 과정은 P2V 데이터가 생성(1i-20)되기 이전에 수행될 수 있다. 보행자 휴대단말(1i-01)은 기지국(1i-03)에게 차량 단말(1i-02)과 P2V 통신을 수행할 수 있는 전송 자원을 요청할 수 있다(1i-30). 이 때, 보행자 휴대단말(1i-01)은 기지국(1i-03)에게 RRC 메시지 또는 MAC CE를 이용하여 P2V 통신을 수행할 수 있는 전송 자원을 요청할 수 있다. 여기서 RRC 메시지는 SidelinkUEInformation, UEAssistanceInformation 메시지가 사용될 수 있다.
- [208] 한편, MAC CE는, 일 예로, 새로운 포맷 (적어도 V2P 통신을 위한 버퍼상태보고임을 알리는 지시자와 D2D 통신을 위해 버퍼되어 있는 데이터의 사이즈에 대한 정보를 포함)의 버퍼상태보고 MAC CE 동일 수 있다. 기지국(1i-03)은 휴대단말(1i-01)에게 dedicated RRC 메시지를 통해 P2V 전송 자원을 할당할 수 있다(1i-35). dedicated RRC 메시지는 RRC 연결 재구성 메시지(RRCConnectionReconfiguration 메시지)에 포함될 수 있다. 보행자 휴대단말(1i-01)은 기지국(1i-03)으로부터 지시 받은 자원 또는 예외적인 자원 풀(exception pool)에서 랜덤하게 시간/주파수 영역의 자원을 선택(1i-40)하고, 차량단말(1i-02)에게 주기적으로 P2V 데이터를 전송할 수 있다(1i-45). P2V 데이터를 수신한 차량단말(1i-02)은 이를 활용(예를 들어, 네이게이션에 보행자 휴대단말의 위치를 표기)하여 주행하거나, 또는 주변 다른 차량 단말에게 휴대단말(1i-01)로부터 수신한 P2V 데이터를 송신할 수 있다.
- [209] 보행자 휴대단말(1i-01)은 주변 차량 단말(1i-02)에게 보행자의 존재 여부를 알려주기 위해 P2V 데이터를 생성(1i-50)한 후, UE autonomous 자원 할당 모드(모드 4)로 동작하는 경우 1i-25, 1i-30, 1i-35 단계를 수행하지 않고, 기지국(1i-03)으로부터 시스템 정보를 통해 전달받은 자원 풀 중에서 랜덤 자원선택이 가능한 풀을 선택하고, 랜덤하게 시간/주파수 영역의 자원을 선택할 수 있다(1i-40).
- [210] 보행자 휴대단말(1i-01)은 선택된 시간/주파수 영역의 자원을 이용하여 차량단말(1i-02)에게 P2V 데이터를 전송할 수 있다(1i-45). P2V 데이터를 수신한

차량단말(1i-02)은 P2V 데이터를 활용(예를 들어, 네이게이션에 보행자 휴대단말의 위치를 표기)하여 주행하거나, 또는 주변 다른 차량 단말에게 휴대단말(1i-01)로부터 수신한 P2V 데이터를 송신할 수 있다.

[211] 도 1j는, 본 개시의 일 실시 예에 따른 V2P(vehicle-to-pedestrian) 통신에서의 보행자 단말의 전력 소모 감소를 위해 기지국/차량 단말의 도움으로 보행자 단말이 V2P 신호의 송수신을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[212] 도 1j를 참조하면, 보행자 휴대단말(1j-01)은 LTE 셀 또는 NR 셀(1j-03)에 캠프 온(1j-05) 할 수 있다. 위험 지역으로 설정된 LTE 셀 또는 NR 셀(1j-03)은 위험 지역 정보 요소(RiskAreaInformation Information Element, RiskAreaInformation IE)를 포함한 시스템 정보(SIB21 또는 SIB26 또는 차량 통신을 위해 새롭게 정의될 SIBx)를 브로드캐스트 할 수 있다. 시스템 정보에 수납된 RiskAreaInformation IE에는 위험 지역을 나타내는 정보(예를 들면, GPS 좌표)가 포함될 수 있다. 보행자 휴대 단말(1j-01)은 LTE 셀 또는 NR 셀로 캠프-온 한 후 시스템 정보를 수신할 수 있다(1j-10). 보행자 휴대 단말(1j-01)은 수신한 시스템 정보에 RiskAreaInformation IE가 포함되어 있는지 여부를 확인할 수 있다(1j-15).

[213] 보행자 휴대단말(1j-01)은 수신한 시스템 정보에 위험 지역을 나타내는 RiskAreaInformation IE가 없으면, 차량단말(1j-02)에게 P2V 신호를 전송하지 않을 수 있고, 차량단말(1j-2)이 전송하는 V2P 신호를 수신하지 않을 수 있다. 수신한 시스템 정보에 위험 지역임을 나타내는 RiskAreaInformation IE가 포함되어 있으면, 보행자 휴대 단말은 자신의 위치를 RiskAreaInformation IE와 비교할 수 있다. 만약 보행자 휴대 단말(1j-01)은 자신의 위치가 위험 지역 안에 있다고 판단하면, V2P 메시지를 수신할 수 있다. 그리고 보행자 휴대 단말(1j-01)은 P2V 메시지를 다른 차량 단말에게 주기적으로 브로드캐스트 하기 위해 일련의 과정을 수행할 수 있다.

[214] 보행자 휴대단말(1j-01)은 주변 차량 단말 또는 다른 보행자 단말(1j-02)에게 보행자의 존재 여부(지시자, 또는 현재 위치를 나타내는 GPS 좌표)를 알려주기 위해 P2V 데이터를 생성(1j-20)할 수 있다.

[215] scheduled 자원 할당 모드(모드 3)로 동작하는 경우, 보행자 휴대단말(1j-01)과 차량 단말(1j-02)은 기지국(1j-03)과 RRC 연결을 수행할 수 있다(1j-25). RRC 연결 과정은 P2V 데이터가 생성(1j-20)되기 이전에 수행될 수 있다. 보행자 휴대단말(1j-01)은 기지국(1j-03)에게 차량 단말(1j-02)과 P2V 통신을 수행할 수 있는 전송 자원을 요청할 수 있다(1j-30). 이 때, 보행자 휴대단말(1j-01)은 기지국(1j-03)에게 RRC 메시지 또는 MAC CE를 이용하여 P2V 통신을 수행할 수 있는 전송 자원을 요청할 수 있다. 여기서 RRC 메시지는 SidelinkUEInformation, UEAssistanceInformation 메시지가 사용될 수 있다. 한편, MAC CE는 일 예로 새로운 포맷 (적어도 V2P 통신을 위한 버퍼상태보고임을 알리는 지시자와 D2D 통신을 위해 버퍼되어 있는 데이터의 사이즈에 대한 정보를 포함)의 버퍼상태보고 MAC CE 등일 수 있다.

- [216] 기지국(1j-03)은 휴대단말(1j-01)에게 dedicated RRC 메시지를 통해 P2V 전송 자원을 할당할 수 있다(1j-35). dedicated RRC 메시지는 RRC 연결 재구성 메시지(RRCConnectionReconfiguration 메시지)에 포함될 수 있다. 보행자 휴대단말(1j-01)은 기지국(1j-03)으로부터 지시 받은 자원 또는 예외적인 자원 풀(exception pool)에서 랜덤하게 시간/주파수 영역의 자원을 선택(1j-40)하고, 차량단말(1j-02)에게 주기적으로 P2V 데이터를 전송할 수 있다(1j-45). P2V 데이터를 수신한 차량단말(1j-02)은 이를 활용(예를 들어, 네이게이션에 보행자 휴대단말의 위치를 표기)하여 주행하거나, 또는 주변 다른 차량 단말에게 휴대단말(1j-01)로부터 수신한 P2V 데이터를 송신할 수 있다.
- [217] 보행자 휴대단말(1j-01)은 주변 차량 단말(1j-02)에게 보행자의 존재 여부를 알려주기 위해 P2V 데이터를 생성(1j-50)한 후, UE autonomous 자원 할당 모드(모드 4)로 동작하는 경우 1j-25, 1j-30, 1j-35 단계를 수행하지 않고, 기지국(1j-03)으로부터 시스템 정보를 통해 전달받은 자원 풀 중에서 랜덤 자원선택이 가능한 풀을 선택하고, 랜덤하게 시간/주파수 영역의 자원을 선택할 수 있다(1j-40). 보행자 휴대단말(1j-01)은 선택된 시간/주파수 영역의 자원을 이용하여 차량단말(1j-02)에게 P2V 데이터를 전송할 수 있다(1j-45). P2V 데이터를 수신한 차량단말(1j-02)은 이를 활용(예를 들어, 네이게이션에 보행자 휴대단말의 위치를 표기)하여 주행하거나, 또는 주변 다른 차량 단말에게 휴대단말(1j-01)로부터 수신한 P2V 데이터를 송신할 수 있다. 그리고 보행자 휴대 단말(1j-01)은 P2V 메시지를 다른 차량 단말에게 주기적으로 브로드캐스트 하기 위해 일련의 과정을 수행할 수 있다.
- [218] 도 1k는, 본 개시의 일 실시 예에 따른 V2P(vehicle-to-pedestrian) 통신에서의 보행자 단말의 전력 소모 감소를 위해 기지국/차량 단말의 도움으로 보행자 단말이 V2P 신호의 송수신을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [219] 도 1k를 참조하면, 보행자 휴대단말(1k-01)은 LTE 셀 또는 NR 셀(1k-03)에 캠프 온(1k-05) 할 수 있다. 위험 지역으로 설정된 LTE 셀 또는 NR 셀(1k-03)은 시스템 정보(SIB21 또는 SIB26 또는 차량 통신을 위해 새롭게 정의될 SIBx)에 위험 지역 정보 요소(RiskAreaInformation Information Element, RiskAreaInformation IE)를 포함하여 브로드캐스트 할 수 있다. 시스템 정보에 수납된 RiskAreaInformation IE에는 위험 지역이 빔 정보로 표현될 수 있다(예를 들어, SSB IDs (Synchronization Signal/Physical Broadcast Channel Block IDs)). 보행자 휴대 단말(1k-01)은 LTE 셀 또는 NR 셀로 캠프-온 한 후 시스템 정보를 수신할 수 있다(1k-10). 보행자 휴대 단말(1k-01)은 SSB 측정을 수행할 수 있다(1k-15). 보행자 휴대 단말(1k-01)은 SSB 측정 결과로 동기 신호의 절대적인 신호 세기(Synchronization Signal Reference Received Power, SS-RSRP)가 임계치(threshold)를 넘는 SSB ID 리스트를 확인할 수 있다(1k-20). 그리고 보행자 휴대 단말(1k-01)은 상기 SSB ID 리스트와 시스템 정보에 수납된 SSB ID(s)를 비교할 수 있다(1k-25). 만약 일치하는 SSB ID가 없을 경우, 보행자 휴대

단말(1k-01)은 차량단말(1k-02)에게 P2V 신호를 전송하지 않을 수 있고, 차량단말(1k-2)이 전송하는 V2P 신호를 수신하지 않을 수 있다. 만약 일치하는 SSB ID가 있을 경우, 보행자 휴대 단말(1k-01)은 V2P 메시지를 수신할 수 있다. 그리고 보행자 휴대 단말(1k-01)은 P2V 메시지를 다른 차량 단말에게 주기적으로 브로드캐스트 하기 위해 일련의 과정을 수행할 수 있다.

[220] 보행자 휴대단말(1k-01)은 주변 차량 단말 또는 다른 보행자 단말(1k-02)에게 보행자의 존재 여부(지시자, 또는 현재 위치를 나타내는 GPS 좌표)를 알려주기 위해 P2V 데이터를 생성(1k-30)할 수 있다.

[221] scheduled 자원 할당 모드(모드 3)로 동작하는 경우, 보행자 휴대단말(1k-01)과 차량단말(1k-02)은 기지국(1k-03)과 RRC 연결을 수행할 수 있다(1k-35). RRC 연결 과정은 P2V 데이터가 생성(1k-30)되기 이전에 수행될 수 있다. 보행자 휴대단말(1k-01)은 기지국(1k-03)에게 차량 단말(1k-02)과 P2V 통신을 수행할 수 있는 전송 자원을 요청할 수 있다(1k-40). 이 때, 보행자 휴대단말(1k-01)은 기지국(1k-03)에게 RRC 메시지 또는 MAC CE를 이용하여 P2V 통신을 수행할 수 있는 전송 자원을 요청할 수 있다. 여기서 RRC 메시지는 SidelinkUEInformation, UEAssistanceInformation 메시지가 사용될 수 있다. 한편, MAC CE는 일 예로 새로운 포맷 (적어도 V2P 통신을 위한 버퍼상태보고임을 알리는 지시자와 D2D 통신을 위해 버퍼되어 있는 데이터의 사이즈에 대한 정보를 포함)의 버퍼상태보고 MAC CE 동일 수 있다.

[222] 기지국(1k-03)은 휴대단말(1k-01)에게 dedicated RRC 메시지를 통해 P2V 전송 자원을 할당할 수 있다(1k-45). dedicated RRC 메시지는 RRC 연결 재구성 메시지(RRCCONNECTIONRECONFIGURATION 메시지)에 포함될 수 있다. 보행자 휴대단말(1k-01)은 기지국(1k-03)으로부터 지시 받은 자원 또는 예외적인 자원 풀(exception pool)에서 랜덤하게 시간/주파수 영역의 자원을 선택(1k-50)하고, 차량단말(1k-02)에게 주기적으로 P2V 데이터를 전송할 수 있다(1k-55). P2V 데이터를 수신한 차량단말(1k-02)은 이를 활용(예를 들어, 네이게이션에 보행자 휴대단말의 위치를 표기)하여 주행하거나, 또는 주변 다른 차량 단말에게 휴대단말(1k-01)로부터 수신한 P2V 데이터를 송신할 수 있다.

[223] 보행자 휴대단말(1k-01)은 주변 차량 단말(1k-02)에게 보행자의 존재 여부를 알려주기 위해 P2V 데이터를 생성(1k-30)한 후, UE autonomous 자원 할당 모드(모드 4)로 동작하는 경우 1k-35, 1k-40, 1k-45 단계를 수행하지 않고, 기지국(1k-03)으로부터 시스템 정보를 통해 전달받은 자원 풀 중에서 랜덤 자원선택이 가능한 풀을 선택하고, 랜덤하게 시간/주파수 영역의 자원을 선택할 수 있다(1k-50). 보행자 휴대단말(1k-01)은 선택된 시간/주파수 영역의 자원을 이용하여 차량단말(1k-02)에게 P2V 데이터를 전송할 수 있다(1k-55). P2V 데이터를 수신한 차량단말(1k-02)은 이를 활용(예를 들어, 네이게이션에 보행자 휴대단말의 위치를 표기)하여 주행하거나, 또는 주변 다른 차량 단말에게 휴대단말(1k-01)로부터 수신한 P2V 데이터를 송신할 수 있다.

- [224] 도 11는, 본 개시의 일 실시 예에 따른 V2P(vehicle-to-pedestrian) 통신에서의 보행자 단말의 전력 소모 감소를 위해 기지국/차량 단말의 도움으로 보행자 휴대 단말(11-01)이 V2P 신호의 송수신을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [225] 도 11를 참조하면, 보행자 휴대단말(11-01)은 LTE 셀 또는 NR 셀(11-03)에 캠프 온(11-05) 할 수 있다. 위험 지역으로 설정된 LTE 셀 또는 NR 셀(11-03)은 시스템 정보(SIB21 또는 SIB26 또는 차량 통신을 위해 새롭게 정의될 SIBx)를 브로드캐스트 할 수 있다. 보행자 휴대 단말(11-01)은 LTE 셀 또는 NR 셀로 캠프-온 한 후 시스템 정보를 수신할 수 있다(11-10). LTE 셀 또는 NR 셀(11-03)은 위험 지역으로 판단되는 곳에 빔 기반으로 페이징 메시지를 브로드캐스팅 할 수 있다(11-15). 이 때, LTE 셀 또는 NR 셀(11-03)은 LTE 셀 또는 NR 셀은 위험지역과 매핑되어 있는 SSB ID(s)가 커버하는 곳에서만 페이징 메시지를 브로드캐스팅하며, 페이징 메시지에는 위험 지역임을 나타내는 1 비트를 포함하여 브로드캐스팅 할 수 있다. 또는 LTE 셀 또는 NR 셀(11-03)은 위험지역과 매핑되어 있는 SSB ID(s)가 커버하는 곳에서만 페이징 메시지를 브로드캐스팅하며, 페이징 메시지에는 보행자 휴대 단말이 P2V 메시지를 송신하라고 지시하는 1 비트를 포함하여 브로드캐스팅 할 수 있다. 페이징 메시지를 수신한 보행자 휴대 단말(11-01)은 V2P 메시지를 수신할 수 있다. 그리고 보행자 휴대 단말(11-01)은 P2V 메시지를 다른 차량 단말에게 주기적으로 브로드캐스트 하기 위해 일련의 과정을 수행할 수 있다.
- [226] 보행자 휴대단말(11-01)은 주변 차량 단말 또는 다른 보행자 단말(11-02)에게 보행자의 존재 여부(지시자, 또는 현재 위치를 나타내는 GPS 좌표)를 알려주기 위해 P2V 데이터를 생성(11-25)할 수 있다.
- [227] scheduled 자원 할당 모드(모드 3)로 동작하는 경우, 보행자 휴대단말(11-01)과 차량단말(11-02)은 기지국(11-03)과 RRC 연결을 수행할 수 있다(11-30). RRC 연결 과정은 P2V 데이터가 생성(11-25)되기 이전에 수행될 수 있다. 보행자 휴대단말(11-01)은 기지국(11-03)에게 차량 단말(11-02)과 P2V 통신을 수행할 수 있는 전송 자원을 요청할 수 있다(11-35). 이 때, 보행자 휴대단말(11-01)은 기지국(11-03)에게 RRC 메시지 또는 MAC CE를 이용하여 P2V 통신을 수행할 수 있는 전송 자원을 요청할 수 있다. 여기서 RRC 메시지는 SidelinkUEInformation, UEAssistanceInformation 메시지가 사용될 수 있다.
- [228] 한편, MAC CE는 일 예로 새로운 포맷 (적어도 V2P 통신을 위한 버퍼상태보고임을 알리는 지시자와 D2D 통신을 위해 버퍼되어 있는 데이터의 사이즈에 대한 정보를 포함)의 버퍼상태보고 MAC CE 등일 수 있다. 기지국(11-03)은 휴대단말(11-01)에게 dedicated RRC 메시지를 통해 P2V 전송 자원을 할당할 수 있다(11-40). dedicated RRC 메시지는 RRC 연결 재구성 메시지(RRCConnectionReconfiguration 메시지)에 포함될 수 있다. 보행자 휴대단말(11-01)은 기지국(11-03)으로부터 지시 받은 자원 또는 예외적인 자원 풀(exception pool)에서 랜덤하게 시간/주파수 영역의 자원을 선택(11-45)하고,

차량단말(11-02)에게 주기적으로 P2V 데이터를 전송할 수 있다(11-50). P2V 데이터를 수신한 차량단말(11-02)은 이를 활용(예를 들어, 네이게이션에 보행자 휴대단말의 위치를 표기)하여 주행하거나, 또는 주변 다른 차량 단말에게 휴대단말(11-01)로부터 수신한 P2V 데이터를 송신할 수 있다.

[229] 보행자 휴대단말(11-01)은 주변 차량 단말(11-02)에게 보행자의 존재 여부를 알려주기 위해 P2V 데이터를 생성(11-25)한 후, UE autonomous 자원 할당 모드(모드 4)로 동작하는 경우 11-30, 11-35, 11-40 단계를 수행하지 않고, 기지국(11-03)으로부터 시스템 정보를 통해 전달받은 자원 풀 중에서 랜덤 자원선택이 가능한 풀을 선택하고, 랜덤하게 시간/주파수 영역의 자원을 선택할 수 있다(11-45). 보행자 휴대단말(11-01)은 선택된 시간/주파수 영역의 자원을 이용하여 차량단말(11-02)에게 P2V 데이터를 전송할 수 있다(11-50). P2V 데이터를 수신한 차량단말(11-02)은 이를 활용(예를 들어, 네이게이션에 보행자 휴대단말의 위치를 표기)하여 주행하거나, 또는 주변 다른 차량 단말에게 휴대단말(11-01)로부터 수신한 P2V 데이터를 송신할 수 있다.

[230] 도 1m은, 본 개시의 일 실시 예에 따른 V2P(vehicle-to-pedestrian) 통신에서의 보행자 단말의 전력 소모 감소를 위해 기지국/차량 단말의 도움으로 보행자 휴대 단말(1m-01)이 V2P 신호의 송수신을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[231] 도 1m를 참조하면, 보행자 휴대단말(1m-01)은 LTE 셀 또는 NR 셀(1m-03)에 캠프 온(1m-05) 할 수 있다. 위험 지역으로 설정된 LTE 셀 또는 NR 셀(1m-03)은 시스템 정보(SIB21 또는 SIB26 또는 차량 통신을 위해 새롭게 정의될 SIBx)를 브로드캐스트 할 수 있다. 보행자 휴대 단말(1m-01)은 LTE 셀 또는 NR 셀(1m-03)로 캠프-온 한 후 시스템 정보를 수신할 수 있다(1m-10). LTE 셀 또는 NR 셀은 위험 지역으로 판단되는 곳에 빔 기반으로 짧은 메시지를 브로드캐스팅 할 수 있다(1m-15). 본 개시에서의 짧은 메시지는 다음과 같이 정의될 수 있다.

[232] 짧은 메시지는 DCI 포맷 1\_0에서의 짧은 메시지 필드를 이용하여 페이징 메시지와 연관된 또는 연관되지 않은 P-rNTI를 이용한 PDCCH 상에 전송될 수 있다. 하기의 테이블은 짧은 메시지를 정의한다. 비트 1은 최상위비트에 해당한다. (Short messages can be transmitted on PDCCH using P-RNTI with or without associated Paging message using Short message field in DCI format 1\_0. The below table defines Short messages. Bit 1 is the most significant bit.)

[233]

Bit	Short message
1	<i>systemInfoModification</i> If set to 1: indication of a BCCH modification other than SIB6, SIB7 and SIB8.
2	<i>etwsAndCmasIndication</i> If set to 1: indication of an ETWS primary notification and/or an ETWS secondary notification and/or a CMAS notification.
3	<i>p2vIndication (or riskAreaIndication)</i> If set to 1: indication of risk area or P2V/V2P transmission/reception
4 - [8]	Not used in this release of the specification, and shall be ignored by UE if received.

[234] 상기의 테이블에 따르면, 짧은 메시지로서 비트 1이 1로 설정된 경우는 SIB 6,

SIB 7 및 SIB 8이 아닌 BCCH 수정을 나타내고, 비트 2가 1로 설정된 경우는 ETWS 1차 통지 및/또는 ETWS 2차 통지 및/또는 CMAS 통지를 나타낸다. 또한, 상기 테이블에 따르면, 짧은 메시지에서 비트 3이 1로 설정된 경우에는 위험을 나타내거나 P2V/V2P 송/수신을 나타낼 수 있다. 한편, 짧은 메시지에서 비트 4-8은 사용되지 않으며, UE가 이를 수신할 경우에는 무시할 수 있다.

[235] 이 때, LTE 셀 또는 NR 셀(1m-03)은 위험지역과 매핑되어 있는 SSB ID(s)가 커버하는 곳에서만 짧은 메시지를 브로드캐스팅할 수 있고, 이 때 짧은 메시지에 위험 지역임을 나타내는 1 비트가 포함될 수 있다. 한편, 이 때, 위험지역과 매핑되어 있는 SSB ID에 관한 정보는 시스템 정보 또는 페이징 메시지를 통해 제공될 수 있다. 또는 LTE 셀 또는 NR 셀(1m-03)은 위험지역과 매핑되어 있는 SSB ID(s)가 커버하는 곳에서만 짧은 메시지를 브로드캐스팅할 수 있고, 이 때 짧은 메시지에는 보행자 휴대 단말(1m-01)이 P2V 메시지를 송신하라고 지시하는 1 비트를 포함하여 브로드캐스팅 할 수 있다. 짧은 메시지를 수신한 보행자 휴대 단말(1m-01)은 V2P 메시지를 수신할 수 있다. 그리고 보행자 휴대 단말(1m-01)은 P2V 메시지를 다른 차량 단말에게 주기적으로 브로드캐스트 하기 위해 일련의 과정을 수행할 수 있다.

[236] 보행자 휴대단말(1m-01)은 주변 차량 단말 또는 다른 보행자 단말(1m-02)에게 보행자의 존재 여부(지시자, 또는 현재 위치를 나타내는 GPS 좌표)를 알려주기 위해 P2V 데이터를 생성(1m-25)할 수 있다.

[237] scheduled 자원 할당 모드(모드 3)로 동작하는 경우, 보행자 휴대단말(1m-01)과 차량단말(1m-02)은 기지국(1m-03)과 RRC 연결을 수행할 수 있다(1m-30). RRC 연결 과정은 P2V 데이터가 생성(1m-25)되기 이전에 수행될 수 있다. 보행자 휴대단말(1m-01)은 기지국(1m-03)에게 차량 단말(1m-02)과 P2V 통신을 수행할 수 있는 전송 자원을 요청할 수 있다(1m-35). 이 때, 보행자 휴대단말(1m-01)은 기지국(1m-03)에게 RRC 메시지 또는 MAC CE를 이용하여 P2V 통신을 수행할 수 있는 전송 자원을 요청할 수 있다. 여기서 RRC 메시지는 SidelinkUEInformation, UEAssistanceInformation 메시지가 사용될 수 있다.

[238] 한편, MAC CE는 일 예로 새로운 포맷(적어도 V2P 통신을 위한 버퍼상태보고임을 알리는 지시자와 D2D 통신을 위해 버퍼되어 있는 데이터의 사이즈에 대한 정보를 포함)의 버퍼상태보고 MAC CE 등일 수 있다. 기지국(1m-03)은 휴대단말(1m-01)에게 dedicated RRC 메시지를 통해 P2V 전송 자원을 할당할 수 있다(1m-40). dedicated RRC 메시지는 RRC 연결 재구성 메시지(RRCCONNECTIONRECONFIGURATION 메시지)에 포함될 수 있다. 보행자 휴대단말(1m-01)은 기지국(1m-03)으로부터 지시 받은 자원 또는 예외적인 자원 풀(exception pool)에서 랜덤하게 시간/주파수 영역의 자원을 선택(1m-45)하고, 차량단말(1m-02)에게 주기적으로 P2V 데이터를 전송할 수 있다(1m-50). P2V 데이터를 수신한 차량단말(1m-02)은 이를 활용(예를 들어, 네이게이션에 보행자 휴대단말의 위치를 표기)하여 주행하거나, 또는 주변 다른 차량 단말에게 보행자

휴대단말(1m-01)로부터 수신한 P2V 데이터를 송신할 수 있다.

[239] 보행자 휴대단말(1m-01)은 주변 차량 단말(1m-02)에게 보행자의 존재 여부를 알려주기 위해 P2V 데이터를 생성(1m-25)한 후, UE autonomous 자원 할당 모드(모드 4)로 동작하는 경우 1m-30, 1m-35, 1m-40 단계를 수행하지 않고, 기지국(1m-03)으로부터 시스템 정보를 통해 전달받은 자원 풀 중에서 랜덤 자원선택이 가능한 풀을 선택하고, 랜덤하게 시간/주파수 영역의 자원을 선택할 수 있다(1m-45). 보행자 휴대단말(1m-01)은 선택된 시간/주파수 영역의 자원을 이용하여 차량단말(1m-02)에게 P2V 데이터를 전송할 수 있다(1m-50). P2V 데이터를 수신한 차량단말(1m-02)은 이를 활용(예를 들어, 네이게이션에 보행자 휴대단말의 위치를 표기)하여 주행하거나, 또는 주변 다른 차량 단말에게 휴대단말(1m-01)로부터 수신한 P2V 데이터를 송신할 수 있다.

[240] 차세대 이동 통신 시스템에서는 차량 통신 서비스(Vehicle to Everything, V2X), 산업용 사물 통신(Industrial Internet of Things, IIoT) 등 다양한 버티컬(Vertical) 서비스들이 활성화 될 것으로 예상된다. 이에 따라, 다양한 버티컬 서비스에 적합한 다양한 단말들이 존재할 것으로 예상된다. 그러나, 현재 페이징 메커니즘은 이러한 다양한 버티컬 서비스들과 다양한 단말들의 요구사항을 고려하지 않고, 모든 단말들에게 공통적으로 적용되는 하나의 페이징 자원 집합(Single paging resource set)을 기반으로 다양한 목적을 위해 설계되었다. 하나의 페이징 자원 집합이란 모든 단말들이 기본적으로 사용하는 동일한 페이징 식별자(default and common P-RNTI across UEs)를 기반으로 다양한 목적을 위해 페이징 신호를 전송하기 위해 필요한 물리적/논리적 자원의 집합을 의미한다. 여기서, 다양한 목적은 페이징 기록(Paging Record)를 기반으로 단말에게 MT call(Mobile terminated call)이 있음을 지시하는 페이징 메시지(Paging message), 시스템 정보가 변경/수정되었음을 지시하는 짧은 메시지(Short message), 재난이 발생했음을 지시하는 짧은 메시지(Short message)를 의미한다. 따라서, UMTS 시스템, LTE 시스템, NR Phase 1 시스템에서 설계된 일반적인 페이징 메커니즘은 하기 표 1과 같이 요약될 수 있다. 표 1에 따르면 일반적인 페이징의 목적은 MT를 위한 페이징, 시스템 정보 업데이트 및 ETWS/CMAS를 위한 것으로 분류될 수 있다.

[241] <표 1>

[242]

Category	Purposes	P-RNTI	Relevant Information
General Paging	Paging for MT	Default and Common P-RNTI across all UEs	PagingRecord in Paging message
	System Info Update		systemInfoModification in Short message
	ETWS/CMAS		etwsAndCMasIndication in Short message

[243] 현재까지 설계된 일반적인 페이징은 모든 단말들과 특정 버티컬 서비스에 차별화되어 설계되지 않았다. 따라서, 일반적인 페이징은 특정 버티컬 서비스를

원하는 특정 단말들에게는 불필요하게 페이징 정보를 제공할 수 있으며, 이는 단말이 불필요하게 깨어나 전력 소모를 유발할 가능성이 있다. 따라서 본 개시에서는 일반적인 페이징에 필요에 따라(on a need basis) 버티컬 페이징을 기지국이 단말에게 설정하는 방법을 제안한다. 제안하고자 하는 버티컬 페이징은 하기 표 2와 같이 요약될 수 있다. 표 2에 따르면 버티컬 페이징의 목적은 V2X 특정 MT를 위한 페이징, V2X 특정 시스템 정보 업데이트를 위한 페이징, V2X 특정 P2V 표시를 위한 페이징 및 V2X 특정 UEs를 위한 그룹 페이징으로 분류될 수 있다.

[244] <표 2>

[245]

Category	Purposes	P-RNTI	Relevant Information
General Paging	Paging for MT	Default and Common P-RNTI across all UEs	PagingRecord in Paging message
	System Info Update		systemInfoModification in Short message
	ETWS/CMAS		etwsAndCMasIndication in Short message
Paging for Vertical 1.	Paging for V2X specific MT	P-RNTI configured for V2X	V2X PagingRecord in V2X Paging message
	Paging for V2X specific System Info Update		V2X-specific systemInfoModification in V2X Short message
	Paging for V2X specific P2V indication		P2V transmission and V2P reception in V2X Short message
	Group paging for V2V specific UEs		V2V PagingRecord in V2X Paging message
Paging for Vertical 2.	Paging for IIoT specific MT	P-RNTI configured for IIoT	IIoT PagingRecord in IIoT Paging message
	...		...
Paging for Vertical 3.	...	...	...

[246] 표 2를 참조하면, 차세대 이동 통신 시스템에서 RRC 유힬 모드 또는 RRC 비활성화 모드에 있는 단말은, 기지국을 통해 기본적으로 일반적인 페이징이 설정될 수 있다. 그리고 일 예로, 만약 단말이 V2X 서비스에 가입이 되어 있다면, 기지국은 단말에게 일반적인 페이징에 추가적으로 V2X 페이징을 설정하는 것을 제안할 수 있다. 본 개시에서는 V2X 서비스를 예시로 들었지만, IIoT 서비스 등 다른 다양한 버티컬 서비스를 지원하는 경우 상기에서 제안한 방법이 동일하게 적용될 수 있다.

[247] 도 2e는, 본 개시의 일 실시예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 RRC 유힬 모드(RRC Idle mode) 또는 RRC 비활성화 모드(RRC Inactive mode) 단말의 일반적인 또는 버티컬 페이징 시점을 설명하기 위한 개념도이다.

- [248] RRC 유휴 모드(RRC Idle mode) 또는 RRC 비활성화 모드(RRC Inactive mode)의 단말은 기지국으로부터 페이징(paging) 신호를 수신하기 위해, 불연속 수신(Discontinuous Reception, DRX) 동작을 수행할 수 있다. DRX 동작은 전력 소모 감소를 위해 페이징(paging) 신호를 항상 모니터링하는 것이 아니라, 주기적으로 하나의 PO(Paging Occasion, 2e-05)에서 수신 동작을 수행하여 페이징 신호 수신을 시도하는 것을 의미한다. 구체적으로, PDCCH 모니터링 기회들의 집합(a set of PDCCH monitoring occasions)으로 구성된 PO(2e-05)는 Paging DCI(Paging Downlink Control Information, 2e-10)가 전송되는 하나 또는 복수 개의 시간 슬롯에 존재할 수 있다. 시간 슬롯의 단위는 하나의 서브프레임 또는 하나의 OFDM 심볼이 될 수 있다. 라디오 프레임(Radio Frame) 마다 시스템 프레임 번호(System Frame Number, SFN)은 1씩 증가할 수 있다. Radio Frame에는 페이징 프레임(Paging Frame, PF)이 존재할 수 있다. 다른 예에 따라 하나 또는 복수 개의 PO로 구성된 PF는 하나의 라디오 프레임을 의미할 수도 있다(2f-15). 또한, 또 다른 예에 따라, 하나 또는 복수 개의 PO로 구성된 PF가 복수 개의 라디오 프레임에 걸쳐 존재할 경우, PO가 시작되는 시점을 PF로 간주할 수 있다(2f-20).
- [249] 도 2f는, 본 개시의 일 실시예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 RRC 유휴 모드(RRC Idle mode) 또는 RRC 비활성화 모드(RRC Inactive mode) 단말이 일반적인 페이징 신호 또는 버티컬 페이징 신호를 모니터링하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [250] 도 2f를 참조하면, RRC 유휴 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(2f-01)은 NR 셀에 캠프-온 할 수 있다(2f-05). NR 셀에 캠프-온 한 RRC 유휴 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말은 캠프-온 한 셀로부터 시스템 정보를 수신할 수 있다(2f-10). 시스템 정보는 MIB (MasterInformationBlock), SIB1(SystemInformationBlock1), SIB2(SystemInformationBlock2) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 버티컬 서비스를 지원하는 단말이라면, 추가적으로 버티컬 서비스를 위한 시스템 정보(SIBx)를 수신할 수 있다(2f-10). 본 개시에서는 시스템 정보를 수신한 RRC 유휴 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말의 DRX 동작을 아래의 수식 1과 수식 2를 통해 이루어지는 것을 제안한다.
- [251] 라디오 프레임(Radio Frame)마다 시스템 프레임 번호(System Frame Number, SFN)은 1씩 증가할 수 있다. 수식 1을 만족시키는 Radio Frame에서 페이징 신호가 전달되면, 단말은 DRX에 의해 수신 동작을 수행할 수 있다. Radio Frame을 페이징 프레임(Paging Frame, PF)이라고 설명될 수 있다. PF는 하나 또는 복수 개의 페이징 기회(Paging Occasion)으로 구성될 수 있다. PF가 여러 개의 라디오 프레임에 걸쳐 하나 또는 복수 개의 PO로 구성되는 경우, PO가 시작되는 시점이 PF로 간주될 수 있다. RRC 유휴 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말은 수식 1에서 도출된 PF에서, 수식 2에서 도출된 하나의 PO에서 자신의 페이징 신호를 모니터링할 수 있다(2f-15).

- [252] <수식 1>
- [253]  $(SFN + PF\_offset) \bmod T = (T \text{ div } N) * (UE\_ID \bmod N)$
- [254] <수식 2>
- [255]  $i\_s = \text{floor}(UE\_ID/N) \bmod N_s$
- [256] 여기서, 각 파라미터는 다음과 같이 정의될 수 있다.
- [257] SFN: 10 비트로 구성된 시스템 프레임 번호 (System Frame Number, which is 10 bits).
- [258] T: UE의 DRX 사이클 (RRC 또는 상위 레이어에 의해 설정된 경우, T는 UE 특정 DRX 값의 가장 짧은 값으로 결정되고, 시스템 정보에서의 디폴트 ERX 값을 갖는다. UE 특정 DRX가 RRC 또는 상위 레이어에 의해 특정되지 않는 경우 디폴트 값이 적용될 수 있다.)(DRX cycle of the UE (T is determined by the shortest of the UE specific DRX value, if configured by RRC or upper layers, and a default DRX value in system information. IF UE specific DRX is not configured by RRC or uppler layers, the default value is applied).
- [259] N: T에서의 전체 페이징 프레임들의 개수(number of total paging frames in T).
- [260] \*203 PF\_offset: PF 결정을 위해 사용된 오프셋 (offset used for PF determination)
- [261] UE\_ID: 5G-S-TMSI mod 1024
- [262] i\_s: 페이징 DCI를 위한 PDCCH 모니터링 경우의 셋의 시작을 나타내는 인덱스 (index indicating the start of a set of PDCCH monitoring occasions for the paging DCI)
- [263] 시스템 프레임 번호(SFN)은 10비트로 구성될 수 있 있다. 기지국은 시스템 정보 중 하나인 MIB (MasterInformationBlock)에 SFN의 최상위 6 비트를 명시적으로 포함하여 단말에게 전송할 수 있으며, SFN의 최하위 4비트는 PBCH(Physical Broadcast CHannel) transport block에서 채널 코딩의 일부로 단말에게 전달될 수 있다. 전술한 표 2에서 일반적인 페이징 신호를 수신하기 위해, 단말은 기지국이 방송하는 SIB1에 포함되어 있는 페이징 채널 설정 정보(PCCH-Config)를 적용(2f-15)하여, 수식 1과 수식 2를 도출할 수 있다. 반면에, 전술한 표 2에서 버티컬 페이징 신호를 수신하기 위해 단말은 기지국이 방송하는 SIBx에 포함되어 있는 버티컬 페이징 채널 설정 정보(PCCH-Config for Vertical Paging)를 적용(2f-20)하여, 수식 1과 수식 2를 도출할 수 있다.
- [264] 2f-20 단계에서 일반적인 페이징 신호를 수신하기 위해, 단말은 기지국이 방송하는 SIB에 포함되어 있는 기본 DRX 주기(defaultPagingCycle)를 적용할 수 있다. 2f-20 단계에서 버티컬 페이징 신호를 수신하기 위해, 단말은 기지국이 방송하는 SIBx에 기본 DRX 주기(defaultPagingCycle for vertical paging)를 적용할 수 있다. 만약 기지국이 방송하는 SIBx에 defaultPagingCycle for vertical paging 값이 존재하지 않는다면, 단말은 기지국이 방송하는 SIB1에 포함되어 있는 기본 DRX 주기(defaultPagingCycle)를 적용할 수 있다.
- [265] 실제 전술한 수식 1에서 적용되는 T 값은 단말, 기지국, AMF 간 coordination을

통해 도출될 수 있다. 단말은 기본 DRX 주기 길이 보다 더 짧은 DRX 주기를 원할 경우, ATTACH 과정을 통해 단말별 DRX 값(UE specific DRX value)을 AMF에게 제공할 수 있다. 단말에 대한 페이징이 있을 경우, AMF는 페이징과 함께 단말로부터 제공받은 단말별 DRX 값을 기지국에게 전송할 수 있다. 단말은 AMF로 전송했던 UE specific DRX 값과 기지국으로부터 제공받은 default DRX 값 중 짧은 값을 DRX 주기로 결정할 수 있다. 기지국도 AMF로부터 수신한 UE specific DRX 값과 자신이 브로드캐스팅하고 있는 default DRX 값 중 짧은 값을 DRX 주기로 결정할 수 있다. DRX 주기 값은 전송한 수식 1에서 적용되는 실제 T값이 될 수 있다. 따라서, 단말과 기지국은 동일한 DRX 주기를 선택할 수 있다. 기지국은 DRX 주기를 기준으로 제안한 수식 1에 의해 PF를 결정한 후, 단말에 페이징을 전송할 수 있다. 일반적인 페이징 신호를 수신하기 위해, 단말은 기지국이 방송하는 SIB1에 포함되어 있는 페이징 채널 설정 정보를 이용하여, T 동안 전체 PF의 개수(N), PF를 결정하는데 사용되는 오프셋(PF\_offset), 하나의 PF에 PO의 개수(Ns), PF 내에 각 PO의 첫번째 PDDCH 모니터링 기회를 알려주는 값(firstPDDCH-MonitoringOccasionOfPO)을 적용할 수 있다. 또한 버티컬 페이징 신호를 수신하기 위해, 단말은 기지국이 방송하는 SIBx에 포함되어 있는 버티컬 페이징 채널 설정 정보를 이용하여, T 동안 전체 PF의 개수(N), PF를 결정하는데 사용되는 오프셋(PF\_offset), 하나의 PF에 PO의 개수(Ns), PF 내에 각 PO의 첫번째 PDDCH 모니터링 기회를 알려주는 값(firstPDDCH-MonitoringOccasionOfPO)을 적용할 수 있다. 만약 SIBx에 N값이 존재하지 않는다면, 단말은 버티컬 페이징 신호를 수신하기 위해 SIB1에서 방송되는 N값을 적용하여 수식 1 또는 수식 2를 도출할 수 있다. 마찬가지로, 단말은 PF\_offset, Ns, firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO에 전송한 절차에 따른 각 값을 적용하여 수식 1 또는 수식 2를 도출할 수 있다. 5G-S-TMSI는 단말이 네트워크에 등록될 경우 부여되는 고유 번호이며, 단말이 네트워크에 등록되지 않을 경우에는 UE\_ID는 0으로 간주될 수 있다.

- [266] 일반적인 페이징 신호를 수신하기 위한 PDDCH 모니터링 기회들은 기지국에서 단말에게 전송하는 SIB1에서 설정되는 페이징 서치 스페이스(paging-SearchSpace)와 SIBx에서 설정되는 firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO에 의해 결정될 수 있다. 그렇지 않을 경우, 일반적인 페이징 신호를 수신하기 위한 PDCCH 모니터링 기회들은 RMSI (Remaining Minimum System Information)에 연결되어 동일하게 결정될 수 있으며 이는 디폴트 연결(Default Association)이라고 설명될 수 있다. 만약 일반적인 페이징 신호를 수신하기 위한 PDCCH 모니터링 기회들이 디폴트 연결되어 있을 경우, Ns는 1 또는 2의 값을 가질 수 있다. Ns가 1의 값을 가질 경우, 수식 2에 의해  $i_s$ 는 0의 값을 가질 수 있다. 이는 하나의 PF에서 시작하는 PO는 하나만 존재함을 의미한다. Ns가 1의 값을 가질 경우, 단말은 전송한 수식 1에서 도출한 PF에서 전송한 수식 2에 따라 도출된 PO에서 페이징 신호를 모니터링할 수 있다.

$N_s$ 가 2의 값을 가질 경우, 전술한 수식 2에 의해  $i_s$ 는 0 또는 1의 값을 가질 수 있다.  $i_s$ 가 0인 경우, 첫 번째 하프 라디오 프레임을 의미하며,  $i_s$ 가 1인 경우 두 번째 하프 라디오 프레임을 의미한다. 즉 단말은 전술한 수식 1에서 도출한 PF에서, 전술한 수식 2에 따라 도출한  $i_s$  값이 0이면, PF의 첫 번째 하프 라디오 프레임(PO를 의미)에서 페이징 신호를 모니터링 하며, 전술한 수식 2에서 도출한 값이 1이면 PF에서 두 번째 하프 라디오 프레임(PO를 의미)에서 페이징 신호를 모니터링 할 수 있다(2f-25).

- [267] 만약 페이징 서치 스페이스가 사용되어 일반적인 페이징 신호를 수신하기 위한 PDCCH 모니터링 기회들이 디폴트 연결되어 있지 않을 경우(non-default association), 단말은 전술한 수식 1에서 도출된 PF에서, 전술한 수식 2에 따라 도출된  $i_s$  값을 이용하여  $(i_s+1)$  번째 PO를 모니터링하여 페이징 신호에 대한 모니터링을 수행할 수 있다(2f-25). 이 때 일반적인 페이징 신호를 수신하기 위한 PDCCH 모니터링 기회들이 상향링크 심볼과 겹치지 않으면, 첫 번째 PDCCH 모니터링 기회는 0부터 인덱스될 수 있다. 만약 SIB1에 firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO가 존재할 경우,  $(i_s+1)$  번째 PO는 firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO가 지시하는 PDCCH 모니터링 기회에서부터 S개의 연속된 PDCCH 모니터링 기회들의 집합을 의미한다. 그렇지 않을 경우,  $(i_s+1)$  번째 PO는  $(i_s*S)$  번째 PDCCH 모니터링 기회에서부터 S개의 연속된 PDCCH 모니터링 기회들의 집합을 의미한다. 여기서, S는 실제로 전송된 SSB (Synchronization Signal/Physical Broadcast Channel Block)의 개수를 의미하며, 이는 SIB1에 포함되어 있는 ssb-PositionsInBurst에 의해 결정될 수 있다. PO 내에 K 번째 PDCCH 모니터링 기회는 K번째 전송된 SSB에 상응한다.

- [268] 전술한 실시예에서 버티컬 페이징 신호를 수신하기 위한 PDCCH 모니터링 기회들은 기지국에서 단말에게 전송하는 SIB1에서 설정되는 페이징 서치 스페이스(paging-SearchSpace)와 SIBx에서 설정되는 firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO에 의해 결정될 수 있다. 그렇지 않을 경우, 버티컬 페이징 신호를 수신하기 위한 PDCCH 모니터링 기회들은 RMSI (Remaining Minimum System Information)의 연결되어 동일하게 결정될 수 있으며 이는 디폴트 연결(Default Association)이라고 설명될 수 있다. 만약 버티컬 페이징 신호를 수신하기 위한 PDCCH 모니터링 기회들이 디폴트 연결이 되어 있을 경우,  $N_s$ 는 1 또는 2의 값을 가질 수 있다.  $N_s$ 가 1의 값을 가질 경우, 전술한 수식 2에 의해  $i_s$ 는 0의 값을 가질 수 있다. 이는 하나의 PF에서 시작하는 PO는 하나만 존재하게 됨을 의미한다.  $N_s$ 가 1의 값을 가질 경우, 단말은 전술한 수식 1에서 도출한 PF 및 전술한 수식 2에서 도출한 PO에서 페이징 신호를 모니터링할 수 있다(2f-30).  $N_s$ 가 2의 값을 가질 경우, 전술한 수식 2에 의해  $i_s$ 는 0 또는 1의 값을 가질 수 있다.  $i_s$ 가 0인 경우, 첫 번째 하프 라디오 프레임을 의미하며,  $i_s$ 가 1인 경우 두 번째 하프 라디오 프레임을 의미할 수 있다. 즉

단말은 전술한 수식 1에서 도출한 PF에서, 전술한 수식 2에서 도출한  $i_s$  값이 0이면 PF에서 첫 번째 하프 라디오 프레임(PO를 의미)에서 페이징 신호를 모니터링 하며, 전술한 수식 2에서 도출한 값이 1이면 PF에서 두 번째 하프 라디오 프레임(PO를 의미)에서 페이징 신호를 모니터링 할 수 있다.

[269] 만약 페이징 서치 스페이스가 사용되어 버티컬 페이징 신호를 수신하기 위한 PDCCH 모니터링 기회들이 디폴트 연결이 되어 있지 않을 경우(non-default association), 단말은 전술한 수식 1에서 도출된 PF에서, 전술한 수식 2에서 도출된  $i_s$  값을 이용하여  $(i_s+1)$  번째 PO를 모니터링하여 페이징 신호를 모니터링할 수 있다(2f-30). 이 때 버티컬 페이징 신호를 수신하기 위한 PDCCH 모니터링 기회들이 상향링크 심볼과 겹치지 않으면, 첫 번째 PDCCH 모니터링 기회는 0부터 인덱스 될 수 있다. 만약 SIBx에 firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO가 존재할 경우,  $(i_s+1)$  번째 PO는 firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO가 지시하는 PDCCH 모니터링 기회에서부터 S개의 연속된 PDCCH 모니터링 기회들의 집합을 의미한다. 그렇지 않을 경우,  $(i_s+1)$  번째 PO는  $(i_s*S)$  번째 PDCCH 모니터링 기회에서부터 S개의 연속된 PDCCH 모니터링 기회들의 집합을 의미한다. 여기서, S는 실제로 전송된 SSB (Synchronization Signal/Physical Broadcast Channel Block)의 개수를 의미하며, 이는 SIB1에 포함되어 있는 ssb-PositionsInBurst에 의해 결정되거나 혹은 SIBx에 포함되어 있는 ssb-PositionsInBurst에 의해 결정될 수 있다. PO 내에 K 번째 PDCCH 모니터링 기회는 K번째 전송된 SSB에 상응한다.

[270] 도 2g는, 본 개시의 일 실시예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 RRC 유휴 모드(RRC Idle mode) 또는 RRC 비활성화 모드(RRC Inactive mode) 단말이 일반적인 페이징 신호 또는 버티컬 페이징 신호를 수신하기 위해 DCI를 수신하는 방법 및 해당 페이징 신호를 해석하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[271] 도 2g를 참조하면, RRC 유휴 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(2g-01)은 일반적인 페이징 신호 또는 버티컬 페이징 신호를 수신하기 위해 공통 서치 스페이스(Common Search Space, CSS)에서 모든 PDCCH 기회에서 DCI를 수신할 수 있다(2g-05). 2g-10 단계에서 RRC 유휴 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말은 일반적인 페이징 신호를 수신하기 위해, P-RNTI (Default and Common P-RNTI across all UEs)를 통해서 순환 중복 검사(Cyclic Redundancy Check)를 수행할 수 있다. 2g-10 단계에서 RRC 유휴 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말은 버티컬 페이징 신호를 수신하기 위해, P-RNTI configured for vertical paging를 통해서 순환 중복 검사(Cyclic Redundancy Check)를 수행할 수 있다. 만약 P-RNTI를 통해 CRC가 성공적으로 수행된 경우, 단말은 일반적인 페이징 신호를 위한 짧은 메시지로 판단하여 디코딩 할 수 있다(2g-15). P-RNTI를 통해 CRC가 성공한 DCI에서 스케줄링된 PDSCH를 통해 수신된 메시지는 일반적인 페이징 메시지로 판단되어 디코딩될 수 있다(2g-15). 만약 P-RNTI configured vertical paging을 통해서 CRC가 성공적으로 수행된 경우, 단말은 버티컬 페이징 신호를 위한 짧은

메시지로 판단하여 이를 디코딩 할 수 있다(2g-20). 만약 P-RNTI configured vertical paging을 통해서 CRC가 성공적으로 수행된 DCI에서 스케줄링된 PDSCH를 통해 수신한 메시지는 버티컬 페이징 신호를 위한 페이징 메시지로 판단되어, 디코딩될 수 있다(2g-20).

- [272] 도 2h는, 본 개시의 일 실시 예에 따른 단말의 구조를 도시한 블록도이다.
- [273] 단말은 무선 주파수(Radio Frequency, RF) 처리부(2h-10), 기저대역(baseband) 처리부(2h-20), 저장부(2h-30), 제어부(2h-40)를 포함할 수 있다.
- [274] 본 개시의 일 실시 예에 따른 단말은 도 1a 내지 도 2g를 참조하여 전술한 실시예를 구현하기 위한 동작들을 수행할 수 있다.
- [275] 본 개시의 일 실시 예에 따른 RF 처리부(2h-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행할 수 있다. 즉, RF처리부(2h-10)는 기저대역처리부(2h-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향 변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환할 수 있다. 예를 들어, RF 처리부(2h-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서(mixer), 오실레이터(oscillator), DAC(digital to analog convertor), ADC(analog to digital convertor) 등을 포함할 수 있다.
- [276] 도 2h에서는, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 단말은 다수의 안테나들을 포함할 수 있다.
- [277] 또한, RF처리부(2h-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, RF처리부(2h-10)는 빔포밍(beamforming)을 수행할 수 있다. 빔포밍을 위해, RF처리부(2h-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소(element)들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. 또한 RF 처리부(2h-10)는 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output)를 수행할 수 있으며, MIMO 동작 수행 시 여러 개의 레이어를 수신할 수 있다. RF처리부(2h-10)는 제어부(2h-40)의 제어에 따라 다수의 안테나 또는 안테나 요소들을 적절하게 설정하여 수신 빔 스위핑을 수행하거나, 수신 빔이 송신 빔과 공조되도록 수신 빔의 방향과 빔 너비를 조정할 수 있다.
- [278] 기저대역처리부(2h-20)는 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 기저대역처리부(2h-20)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역처리부(2h-20)는 RF처리부(2h-10)로부터 제공되는 기저대역 신호에 대한 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다. 예를 들어, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 기저대역처리부(2h-20)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT(inverse fast Fourier transform) 연산 및 CP(cyclic prefix) 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시,

기지대역처리부(2h-20)는 RF처리부(2h-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT(fast Fourier transform) 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다.

- [279] 기저대역처리부(2h-20) 및 RF처리부(2h-10)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 이에 따라, 기저대역처리부(2h-20) 및 RF처리부(2h-10)는 송신부, 수신부, 송수신부 또는 통신부로 지칭될 수 있다. 나아가, 기저대역처리부(2h-20) 및 RF처리부(2h-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 다수의 무선 접속 기술들을 지원하기 위해 다수의 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 또한, 기저대역처리부(2h-20) 및 RF처리부(2h-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 주파수 대역의 신호들을 처리하기 위해 서로 다른 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 서로 다른 무선 접속 기술들은 LTE 망, NR 망 등을 포함할 수 있다. 또한, 서로 다른 주파수 대역들은 극고단파(super high frequency, SHF)(예: 2.2GHz, 2ghz) 대역, mm파(millimeter wave)(예: 60GHz) 대역을 포함할 수 있다.
- [280] 저장부(2h-30)는 단말의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장할 수 있다. 저장부(2h-30)는 제어부(2h-40)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공할 수 있다.
- [281] 제어부(2h-40)는 단말의 전반적인 동작들을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(2h-40)는 기저대역처리부(2h-20) 및 RF처리부(2h-10)를 통해 신호를 송수신할 수 있다. 또한, 제어부(2h-40)는 저장부(2h-30)에 데이터를 기록하고, 읽을 수 있다. 이를 위해, 제어부(2h-40)는 적어도 하나의 프로세서(processor)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(2h-40)는 통신을 위한 제어를 수행하는 커뮤니케이션 프로세서 (communication processor, CP) 및 응용 프로그램 등 상위 계층을 제어하는 어플리케이션 프로세서(application processor, AP)를 포함할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따른 제어부(2h-40)는 다중연결처리부(2h-42)를 포함할 수도 있다.
- [282] 도 2i는, 본 개시의 일 실시 예에 따른 기지국의 구조를 도시한 블록도이다.
- [283] 본 개시의 일 실시 예에 따른 기지국은 하나 이상의 송수신점(Transmission Reception Point, TRP)을 포함할 수 있다.
- [284] 본 개시의 일 실시 예에 따른 기지국은 RF처리부(2i-10), 기저대역처리부(2i-20), 통신부(2i-30), 저장부(2i-40), 제어부(2i-50)를 포함할 수 있다.
- [285] 본 개시에 따른 기지국은 도 1a 내지 도 2g를 참조하여 전술한 실시예를 구현하기 위한 동작들을 수행할 수 있다.
- [286] RF처리부(2i-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행할 수 있다. 즉, RF처리부(2i-10)는 기저대역처리부(2i-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 안테나를 통해 수신되는 RF 대역

- 신호를 기저대역 신호로 하향변환할 수 있다. 예를 들어, RF처리부(2i-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서, 오실레이터, DAC, ADC 등을 포함할 수 있다.
- [287] 도 2i에서는, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 기지국은 다수의 안테나들을 포함할 수 있다.
- [288] 또한, RF처리부(2i-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, RF처리부(2i-10)는 빔포밍을 수행할 수 있다. 빔포밍을 위해, RF처리부(2i-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. RF 처리부(2i-10)는 하나 이상의 레이어를 전송함으로써 하향 MIMO 동작을 수행할 수 있다.
- [289] 기저대역처리부(2i-20)는 제1무선 접속 기술의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 기저대역처리부(2i-20)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역처리부(2i-20)는 RF처리부(2i-10)로부터 제공되는 기저대역 신호에 대한 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다. 예를 들어, OFDM 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 기저대역처리부(2i-20)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT 연산 및 CP 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역처리부(2i-20)는 RF처리부(2i-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다. 기저대역처리부(2i-20) 및 RF처리부(2i-10)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신할 수 있다.
- [290] 이에 따라, 기저대역처리부(2i-20) 및 RF처리부(2i-10)는 송신부, 수신부, 송수신부, 통신부 또는 무선 통신부로 지칭될 수 있다.
- [291] 통신부(2i-30)는 네트워크 내 다른 노드들과 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 제공할 수 있다. 즉, 통신부(2i-30)는 주기지국에서 다른 노드, 예를 들어, 보조기지국, 코어망 등으로 송신되는 비트열을 물리적 신호로 변환하고, 다른 노드로부터 수신된 물리적 신호를 비트열로 변환할 수 있다.
- [292] 저장부(2i-40)는 기지국의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장할 수 있다. 특히, 저장부(2i-40)는 접속된 단말에 할당된 베어러에 대한 정보, 접속된 단말로부터 보고된 측정 결과 등을 저장할 수 있다. 또한, 저장부(2i-40)는 단말에게 다중 연결을 제공하거나, 중단할지 여부의 판단 기준이 되는 정보를 저장할 수 있다. 또한, 저장부(2i-40)는 제어부(2i-50)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공할 수 있다.
- [293] 제어부(2i-50)는 기지국의 전반적인 동작들을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(2i-50)는 기저대역처리부(2i-20) 및 RF처리부(2i-10)를 통해 또는 통신부(2i-30)를 통해 신호를 송수신할 수 있다. 또한, 제어부(2i-50)는

저장부(2i-40)에 데이터를 기록하고, 읽을 수 있다. 이를 위해, 제어부(2i-50)는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따른 제어부(2i-50)는 다중연결처리부(2i-52)를 포함할 수도 있다.

- [294] 도 3e는, 본 개시의 일 실시예에 따라 단말이 기지국과 RRC 연결확립(RRC connection establishment) 절차를 수행하여 RRC 유힬 모드(RRC idle mode)에서 RRC 연결 모드(RRC connected mode)로 전환하는 절차와, 기지국과 단말이 RRC 연결 재구성(RRC reconfiguration) 절차를 수행하는 것을 설명한 도면이다.
- [295] 도 3e를 참조하면, 단말(3e-01)은 기지국(3e-02)과 RRC 연결을 설정하여 RRC 연결 모드(RRC\_CONNECTED)에 있을 수 있다(3e-05). RRC 연결 모드에서 데이터를 송수신하는 단말이 소정의 이유로 또는 일정 시간 동안 데이터의 송수신이 없으면, 기지국은 유힬 설정 정보(suspendConfig)를 포함되지 않은 RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease message)를 전송하여 단말을 RRC 유힬 모드(RRC\_IDLE)로 전환하도록 할 수 있다(3e-10). RRC 유힬 모드에서 단말은 셀 선택 절차 및/또는 셀 재선택 절차를 통해, 적합한 셀(suitable cell)을 찾아 캠프-온하여 시스템 정보를 수신할 수 있다(3e-15).
- [296] 단말(3e-01)은 기지국(3e-02)과 RRC 연결을 설정하기 위해 랜덤액세스(random access) 절차를 수행할 수 있다. 랜덤액세스가 트리거링 되면(3e-16), 단말은 PRACH occasion을 선택하여 랜덤액세스 프리앰블(random access preamble)을 기지국에게 전송할 수 있다(3e-20). 랜덤액세스 프리앰블을 수신한 경우, 기지국은 이에 대한 랜덤 액세스 응답 (random access response, 이하 RAR) 메시지를 단말에게 전송할 수 있다(3e-25). RRC 유힬 모드에 있는 단말(3e-01)은 3e-20 단계와 3e-25 단계를 통해 기지국(3e-02)과 역방향 전송 동기를 수립할 수 있다.
- [297] 역방향 전송 동기를 수립한 RRC 유힬 모드에 있는 단말(3e-01)은 기지국(3e-02)과 RRC 연결 확립(RRC connection establishment) 절차를 수행할 수 있다. 먼저, 단말은 RRC 연결 설정 요청 메시지(RRCSetupRequest message)를 기지국에게 전송할 수 있다(3e-30). 메시지에는 단말이 식별자(ue-Identity)와 RRC 연결을 설정하고자 이유(establishmentCause) 등이 포함될 수 있다. RRC 연결 설정 요청 메시지를 수신한 경우, 기지국은 RRC 연결 설정 메시지(RRCSetup message)를 단말에게 전송할 수 있다(3e-35). 메시지에는 무선 베어러 설정 정보(radioBearerConfig)와 마스터 셀 그룹 설정 정보(masterCellGroup) 등이 포함될 수 있다. 구체적으로, 무선 베어러 설정 정보와 마스터 셀 그룹 설정 정보에는 SRB1 (signalling radio bearer1) 연결을 수신하는 정보와 SRB1에 대한 RLC 베어러 설정 정보, MAC 셀 그룹 설정 정보(mac-CellGroupConfig), 물리적 셀 그룹 설정 정보(physicalCellGroupConfig) 등이 포함될 수 있다. 즉, RRC 연결 확립은 SRB1 연결을 수신할 수 있고 SRB1을 제외한 다른 무선 베어러 연결은 수신하지 않을 수 있다(일례로, 단말과 기지국이 NAS 메시지를 송수신하기 위한 SRB2 또는 데이터를 송수신하기 위한

DRB (Data Radio Bearer) 연결을 수반하지 않는다). RRC 연결 설정 메시지를 수신한 경우, 단말은 상기 정보를 적용하고 RRC 연결 모드로 전환할 수 있다(3e-36). RRC 연결 모드로 전환한 단말은 SRB1을 통해 RRC 연결 설정 완료 메시지(RRCSetupComplete message)를 기지국에게 전송할 수 있다(3e-40). 메시지는 단말이 소정의 서비스를 위한 베어러 설정을 AMF 또는 MME에게 요청하는 서비스 요청 메시지(Service Request message)가 포함될 수 있다.

- [298] RRC 연결 확립 절차를 성공적으로 수행할 경우, 기지국(3e-02)은 RRC 연결 모드에 있는 단말(3e-01)과 AS 보안(AS Security)을 활성화 하기 위해, 보안 모드 명령 메시지(securitymodecommand message)를 단말에게 전송할 수 있다(3e-45). 보안 모드 명령 메시지를 수신한 경우, 단말은 기지국에게 보안 모드 완료 메시지(securitymodecomplete message)를 전송할 수 있다(3e-50).
- [299] 기지국(3e-02)은 보안 모드 명령 메시지를 전송할 때 또는 보안 모드 명령 메시지를 전송한 시점 이후 또는 보안 모드 완료 메시지를 수신한 시점 이후에 단말(3e-01)과 RRC 연결 재구성(RRC reconfiguration) 절차를 수행할 수 있다. 먼저, 기지국은 RRC 연결 재구성 메시지(RRCReconfiguration message)를 단말에게 전송할 수 있다(3e-55). 메시지는 다음의 정보 중 일부 또는 전체를 포함할 수 있다.
- [300] - 전체 설정 정보를 적용할 지를 나타내는 지시자(fullConfig)
- [301] - 무선 베어러 설정 정보(radioBearerConfig): radioBearerConfig에는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [302] \* 추가 또는 수정하고자 하는 SRB 리스트(srb-ToAddModList):
- [303] srb-ToAddModList에는 하나 또는 복수개의 SRB 설정 정보(SRB-ToAddMod)가 포함될
- [304] 수 있으며, 각 SRB-ToAddMod에는 SRB 식별자(srb-Identity) 또는 PDCP를 재수립할지를 나타내는 지시자(reestablishmentPDCP) 또는 단말에게 저장되어 있는 서비스 데이터 유닛(Service Data Unit, 이하 SDU) 와 프로토콜 데이터 유닛(Protocol Data Unit, 이하 PDU)를 폐기(discard)할 지를 나타내는 지시자 또는 PDCP 설정 정보(pdcp-Config)가 포함될 수 있다.
- [305] \* SRB3를 해제할 지를 나타내는 지시자(srb3-ToRelease): SRB1을 통해서만 SRB3를 해제할 수 있으며, SRB3는 단말에게 설정된 세컨더리 셀그룹(Secondary Cell Group, 이하 SCG)를 해제할 때 및/또는 reconfiguration with sync에 의해서만 해제될 수 있다.
- [306] \* 추가 또는 수정하고자 하는 DRB 리스트(drb-ToAddModList): drb-ToAddModList에는 하나 또는 복수개의 DRB 설정 정보(DRB-ToAddMod)가 포함될 수 있으며, 각 DRB-ToAddMod에는 DRB 식별자(drb-Identity) 또는 PDCP를 재수립할지를 나타내는 지시자(reestablishmentPDCP) 또는 PDCP가 리커버리(recovery) 절차를 수행할 지를 나타내는 지시자(recoverPDCP) 또는 PDCP 설정 정보(pdcp-Config) 또는 베어러가 eps-bearerIdentity와 연관되어

있거나 또는 SDAP 설정정보(sdapConfig)와 연관되어 있는지를 나타내는 정보(cnAssociation)가 포함될 수 있다. cnAssociation 에는 EPC에 연결된 경우 eps-BearerIdentity가 포함될 수 있고 5GC에 연결된 경우 sdap-Config 가 포함될 수 있다.

- [307] \* 해제하고자 하는 DRB 리스트(drb-ToReleaseList): drbToReleaseList 에는 해제하고자 하는 하나 또는 복수개의 DRB 식별자(DRBIdentity)가 포함될 수 있다.
- [308] \* 보안 설정 정보(securityConfig): securityConfig 에는 보안알고리즘 설정 정보(SecurityAlgorithmConfig) 또는 암호화(ciphering) 및/또는 무결성 보호(integrity protection)를 위한 키를 도출하기 위해 마스터 키(masterkey, 마스터 셀 그룹(Master Cell Group, 이하 MCG)을 위한 키)를 사용할 지 아니면 세컨더리 키(secondary key, SCG를 위한 키)를 사용할 지를 나타내는 정보가 포함될 수 있다.
- [309] - 마스터 셀 그룹 설정 정보(masterCellGroup): masterCellGroupConfig에는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [310] \* 셀 그룹을 식별할 수 있는 정보(cellGroupId): CellGroupId에는 하나의 값으로 지시될 수 있다. 일레로, 0으로 지시되는 경우, MCG를 나타낼 수 있고 다른 값으로 지시되는 경우 SCGs를 나타낼 수 있다.
- [311] \* 추가 또는 수정하고자 하는 RLC 베어러 설정 정보 리스트(rlc-BearerToAddModList): rlc-BearerToAddModList 에는 하나 또는 복수개의 RLC 베어러 설정 정보(RLC-BearerConfig)가 포함될 수 있으며, 각 RLC-BearerConfig에는 논리 채널 식별자(logicalChannelIdentity), RLC 베어러와 연관된 SRB 식별자 (srb-Identity) 또는 DRB 식별자(drb-Identity), RLC가 재수립되어야 하는 지를 나타내는 지시자(reestablishRLC), RLC 설정 정보(rlc-Config), 또는 논리 채널 정보가 담긴 MAC-논리 채널 설정 정보(mac-LogicalChannelConfig)가 포함될 수 있다.
- [312] \* 해제하고자 하는 RLC 베어러 설정 정보 리스트(rlcBearerToReleaseList): 해제하고자 하는 RLC 베어러와 연관된 logicalChannelIdentity를 하나 또는 복수개 포함할 수 있다.
- [313] \* MAC 셀 그룹 설정 정보(mac-CellGroupConfig)
- [314] \* PHYSICAL 셀 그룹 설정 정보(physical-CellGroupConfig)
- [315] \* SpCell에 대한 설정 정보(spCellConfig): spCellConfig에는 SpCell(Primary Cell(PCell) of MCG 또는 Primary SCG Cell(PSCell) of SCG를 의미)를 식별할 수 있는 인덱스(servCellIndex), 타겟 SpCell에서 동기 재설정(synchronous reconfiguration)을 위한 파라미터들(reconfigurationWithSync), 셀레벨 무선 링크 실패를 감지하고 트리거링하기 위한 타이머 값들과 상수 값이 포함된 파라미터들을 설정할 지 또는 해제할 지에 대한 정보(rlf-TimerAndConstants), rlmInSyncOutOfSyncThreshold 또는 spCellConfigDedicated 등이 포함될 수 있다.

- [316] \* 추가 또는 수정하고자 하는 SCell 설정 정보 리스트(sCellToAddModList)
- [317] \* 해제하고자 하는 SCell 설정 정보 리스트 (sCellToReleaseList)
- [318] \* 측정 설정 정보(measConfig)
- [319] \* 업데이트하는 마스터 키 설정 정보(masterKeyUpdate): masterKeyUpdate에는 keySetChangeIndicator, nextHopChainingCount, 또는 nas Container 가 포함될 수 있다. masterKeyUpdate 는 보안 알고리즘을 변경해야 하는 핸드오버로 RRC 연결 재구성 절차가 수행되는 경우 항상 포함되어야 하며, ReconfigurationWithSync가 다른 케이스에 의해 포함되는 경우 선택적으로 포함될 수 있다.
- [320] 상기 메시지에 는 추가적으로 dedicatedNAS-MessageList, dedicatedSIB1-Delivery, dedicatedSystemInformationDelivery, 또는 otherConfig가 포함될 수 있다. RRC 연결 재구성 메시지를 수신한 단말은 상기 정보를 적용한 후 기지국에게 RRC 연결 재구성 완료 메시지(RRCReconfigurationComplete message)를 전송할 수 있다(3e-60).
- [321] 도 3f는, 본 개시의 일 실시 예에 따라 단말이 기지국과 RRC 연결 재개(RRC connection establishment) 절차를 수행하여 RRC 비활성화 모드(RRC idle mode)에서 RRC 연결 모드(RRC connected mode)로 전환하는 절차와, 기지국과 단말이 RRC 연결 재구성(RRC reconfiguration) 절차를 수행하는 것을 설명한 도면이다.
- [322] 도 3f를 참조하면, 단말(3f-01)은 기지국(3f-02)과 RRC 연결을 설정하여 RRC 연결 모드(RRC\_CONNECTED)에 있을 수 있다(3f-05). RRC 연결 모드에서 데이터를 송수신하는 단말이 소정의 이유로 또는 일정 시간 동안 데이터의 송수신이 없으면, 기지국은 유보 설정 정보(suspendConfig)를 포함한 RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease message)를 전송하여 단말을 RRC 비활성화 모드(RRC\_IDLE)로 전환하도록 할 수 있다(3f-10). RRC 비활성화 모드에서 단말은 셀 선택 절차 및/또는 셀 재선택 절차를 통해, 적합한 셀(suitable cell)을 찾아 캠프-온 하여 시스템 정보를
- [323] 수신할 수 있다(3f-15).
- [324] 단말(3f-01)은 기지국(3f-02)과 RRC 연결을 재개하기 위해 랜덤엑세스절차를 수행할 수 있다. 랜덤엑세스가 트리거링 되면(3f-16), 단말은 PRACH occasion을 선택하여 랜덤엑세스 프리앰블을 기지국에게 전송할 수 있다(3f-20). 랜덤엑세스 프리앰블을 수신한 경우, 기지국은 이에 대한 랜덤 액세스 응답 (RAR) 메시지를 단말에게 전송할 수 있다(3f-25). RRC 비활성화 모드에 있는 단말(3f-01)은 3f-20 단계와 3f-25 단계를 통해 기지국(3f-02)과 역방향 전송 동기를 수립할 수 있다.
- [325] 역방향 전송 동기를 수립한 RRC 비활성화 모드에 있는 단말(3f-01)은 기지국(3f-02)과 RRC 연결 재개(RRC connection resume) 절차를 수행할 수 있다. 먼저, 단말은 RRC 연결 재개 요청 메시지(RRCResumeRequest message) 또는 RRC 연결 재개 요청 1 메시지(RRCResumeRequest1 message)를 기지국에게 전송할 수 있다(3f-30). RRC 연결 재개 요청 메시지 또는 RRC 연결 재개 요청 1

메시지에는 기지국에게 단말 컨텍스트를 회수하기 위한 단말의 식별자(resumeIdentity), 재개 암호화 정보(resumeMAC-I), RRC 연결을 재개하고자 하는 이유(resumeCause) 등이 포함될 수 있다. RRC 연결 재개 요청 메시지 또는 RRC 연결 재개 요청 1 메시지를 수신한 경우, 기지국은 RRC 연결 재개 메시지(RRCResume message)를 단말에게 전송할 수 있다(3f-35).

메시지에는 무선 베어러 설정 정보(radioBearerConfig), 마스터 셀 그룹 설정 정보(masterCellGroup), 측정 설정 정보(measConfig) 등이 포함될 수 있다. 구체적으로, 무선 베어러 설정 정보와 마스터 셀 그룹 설정 정보에는 재개하는 하나 또는 복수 개의 SRB (signalling radio bearer) 설정 정보와 하나 또는 복수 개의 DRB(data radio bearer)들의 설정 정보와 이에 대한 RLC 베어러 설정 정보, MAC 셀 그룹 설정 정보(mac-CellGroupConfig), 물리적 셀 그룹 설정 정보(physicalCellGroupConfig) 등이 포함될 수 있다. RRC 연결 재개 메시지를 수신한 경우, 단말은 상기 정보를 적용하고 RRC 연결 모드로 전환할 수 있다(2f-36). RRC 연결 모드로 전환한 단말은 SRB1을 통해 RRC 연결 재개 완료 메시지(RRCResumeComplete message)를 기지국에게 전송할 수 있다(2f-40).

[326] RRC 연결 재개 절차를 성공적으로 수행할 경우, 기지국(3f-02)은 RRC 연결 모드에 있는 단말(3f-01)과 AS 보안(AS Security)을 활성화 하기 위해, 보안 모드 명령 메시지(securitymodecommand message)를 단말에게 전송할 수 있다(3f-45). 보안 모드 명령 메시지를 수신한 경우, 단말은 기지국에게 보안 모드 완료 메시지(securitymodecomplete message)를 전송할 수 있다(3f-50).

[327] 기지국(3f-02)은 보안 모드 명령 메시지를 전송할 때 또는 보안 모드 명령 메시지를 전송한 시점 이후 또는 보안 모드 완료 메시지를 수신한 시점 이후에 단말(3f-01)과 RRC 연결 재구성(RRC reconfiguration) 절차를 수행할 수 있다. 먼저, 기지국은 RRC 연결 재구성 메시지(RRCReconfiguration message)를 단말에게 전송할 수 있다(3f-55). 메시지에는 다음의 정보 중 일부 또는 전체를 포함할 수 있다.

[328] - 전체 설정 정보를 적용할 지를 나타내는 지시자(fullConfig)

[329] - 무선 베어러 설정 정보(radioBearerConfig): radioBearerConfig에는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[330] \* 추가 또는 수정하고자 하는 SRB 리스트(srb-ToAddModList):

srb-ToAddModList 에는 하나 또는 복수개의 SRB 설정 정보(SRB-ToAddMod)가 포함될 수 있으며, 각 SRB-ToAddMod에는 SRB 식별자(srb-Identity) 또는 PDCP를 재수립할지를 나타내는 지시자(reestablishmentPDCP) 또는 단말에게 저장되어 있는 서비스 데이터 유닛(Service Data Unit, 이하 SDU) 와 프로토콜 데이터 유닛(Protocol Data Unit, 이하 PDU)를 폐기(discard)할 지를 나타내는 지시자 또는 PDCP 설정 정보(pdc-Config)가 포함될 수 있다.

[331] \* SRB3 를 해제할 지를 나타내는 지시자(srb3-ToRelease): SRB1 을 통해서만 SRB3를 해제할 수 있으며, SRB3는 단말에게 설정된 세컨더리 셀 그룹(Secondary

Cell Group, 이하 SCG)를 해제할 때 및/또는 reconfiguration withsync에 의해서만 해제될 수 있다.

- [332] \* 추가 또는 수정하고자 하는 DRB 리스트(drb-ToAddModList):  
drb-ToAddModList에는 하나 또는 복수개의 DRB 설정 정보(DRB-ToAddMod)가 포함될 수 있으며, 각 DRB-ToAddMod에는 DRB 식별자(drb-Identity) 또는 PDCP를 재수립할지를 나타내는 지시자(reestablishmentPDCP) 또는 PDCP가 리커버리(recovery) 절차를 수행할 지를 나타내는 지시자(recoverPDCP) 또는 PDCP 설정 정보(pdcp-Config) 또는 베어러가 eps-bearerIdentity와 연관되어 있거나 또는 SDAP 설정정보(sdapConfig)와 연관되어 있는지를 나타내는 정보(cnAssociation)가 포함될 수 있다. cnAssociation에는 EPC에 연결된 경우 eps-BearerIdentity가 포함될 수 있고 5GC에 연결된 경우 sdap-Config가 포함될 수 있다.
- [333] \* 해제하고자 하는 DRB 리스트(drb-ToReleaseList): drbToReleaseList에는 해제하고자 하는 하나 또는 복수개의 DRB 식별자(DRB
- [334] Identity)가 포함될 수 있다.
- [335] \* 보안 설정 정보(securityConfig): securityConfig에는 보안알고리즘 설정 정보(SecurityAlgorithmConfig) 또는 암호화(ciphering) 및/또는 무결성 보호(integrity protection)를 위한 키를 도출하기 위해 마스터 키(masterkey, 마스터 셀 그룹(Master Cell Group, 이하 MCG)을 위한 키)를 사용할 지 아니면 세컨더리 키(secondary key, SCG를 위한 키)를 사용할 지를 나타내는 정보가 포함될 수 있다.
- [336] - 마스터 셀 그룹 설정 정보(masterCellGroup):masterCellGroupConfig에는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [337] \* 셀 그룹을 식별할 수 있는 정보(cellGroupId): CellGroupId에는 하나의 값으로 지시될 수 있다. 일레로, 0으로 지시되는 경우, MCG를 나타낼 수 있고 다른 값으로 지시되는 경우 SCGs를 나타낼 수 있다.
- [338] \* 추가 또는 수정하고자 하는 RLC 베어러 설정 정보 리스트(rlc-BearerToAddModList): rlc-BearerToAddModList에는 하나 또는 복수개의 RLC 베어러 설정 정보(RLC-BearerConfig)가 포함될 수 있으며, 각 RLC-BearerConfig에는 논리 채널 식별자(logicalChannelIdentity), RLC 베어러와 연관된 SRB 식별자(srb-Identity) 또는 DRB 식별자(drb-Identity), RLC가 재수립되어야 하는 지를 나타내는 지시자(reestablishRLC), RLC 설정 정보(rlc-Config), 또는 논리 채널 정보가 담긴 MAC-논리 채널 설정 정보(mac-LogicalChannelConfig)가 포함될 수 있다.
- [339] \* 해제하고자 하는 RLC 베어러 설정 정보 리스트(rlcBearerToReleaseList): 해제하고자 하는 RLC 베어러와 연관된logicalChannelIdentity를 하나 또는 복수개 포함할 수 있다.
- [340] \* MAC 셀 그룹 설정 정보(mac-CellGroupConfig)

- [341] \* PHYSICAL 셀 그룹 설정 정보(physical-CellGroupConfig)
- [342] \* SpCell에 대한 설정 정보(spCellConfig): spCellConfig에는 SpCell(Primary Cell(PCell) of MCG 또는 Primary SCG Cell(PSCell) of SCG를 의미)를 식별할 수 있는 인덱스(servCellIndex), 타겟 SpCell에서 동기 재설정(synchronous reconfiguration)을 위한 파라미터들(reconfigurationWithSync), 셀레벨 무선 링크 실패를 감지하고 트리거링하기 위한 타이머 값들과 상수 값이 포함된 파라미터들을 설정할 지 또는 해제할 지에 대한 정보(rlf-TimerAndConstants), rlmInSyncOutOfSyncThreshold 또는 spCellConfigDedicated 등이 포함될 수 있다.
- [343] \* 추가 또는 수정하고자 하는 SCell 설정 정보 리스트(sCellToAddModList)
- [344] \* 해제하고자 하는 SCell 설정 정보 리스트(sCellToReleaseList)
- [345] \* 측정 설정 정보(measConfig)
- [346] \* 업데이트하는 마스터 키 설정 정보(masterKeyUpdate): masterKeyUpdate에는 keySetChangeIndicator, nextHopChainingCount, 또는 nas Container 가 포함될 수 있다. masterKeyUpdate 는 보안 알고리즘을 변경해야 하는 핸드오버로 RRC 연결 재구성 절차가 수행되는 경우 항상 포함되어야 하며, ReconfigurationWithSync가 다른 케이스에 의해 포함되는 경우 선택적으로 포함될 수 있다.
- [347] 상기 메시지는 추가적으로 dedicatedNAS-MessageList, dedicatedSIB1-Delivery, dedicatedSystemInformationDelivery, 또는 otherConfig가 포함될 수 있다. RRC 연결 재구성 메시지를 수신한 단말은 상기 정보를 적용한후 기지국에게 RRC 연결 재구성 완료 메시지(RRCReconfigurationComplete message)를 전송할 수 있다(3f-60).
- [348] 도 3g는, 본 개시의 일 실시 예에 따라 RRC 연결 모드(RRC\_CONNECTED)에 있는 단말이 기지국으로부터 RRCReconfiguration 메시지 수신시, 무선 베어러 설정이 지시되는 조건에 따른 단말 동작의 순서도이다.
- [349] 3g-05 단계에서 RRC 유희 모드(RRC\_IDLE) 또는 RRC 비활성화 모드(RRC\_INACTIVE)에 있는 단말은 기지국으로부터 RRCSetup 메시지를 수신할 수 있다.
- [350] 3g-10 단계에서 상기 단말은 수신한 RRCSetup 메시지를 적용하여 SRB1을 설정할 수 있다. 그리고 상기 단말은 RRC 연결 모드로 천이할 수 있다. 일 실시예로, SRB2가 설정되어 있지 않고, SRB1만 설정되어 있는 경우, 기지국과 단말은 NAS 메시지를 SRB1을 통해서 RRC 메시지에 포함시켜 송수신할 수 있다. 다른 실시예에 있어, SRB2가 설정되어 있지 않고, SRB1만 설정되어 있는 경우, 단말은 SRB1을 통해 MDT 관련 정보를 기지국에게 전송한다.
- [351] 3g-15 단계에서 RRC 연결 모드로 천이한 단말은 기지국으로부터 RRCReconfiguration 메시지를 수신할 수 있다.
- [352] 3g-20 단계에서 상기 단말은 수신한 RRCReconfiguration 메시지를 기반으로 하기에 상술하는 제 a 이벤트 또는 제 b 이벤트 또는 제 c 이벤트 중 하나가 발생했는지 판단할 수 있다.

- [353] - 제 a 이벤트: SRB2 와 DRB 의 설정이 지시되는 경우
- [354] - 제 b 이벤트: DRB 만 설정이 지시되는 경우
- [355] - 제 c 이벤트: SRB2 만 설정이 지시되는 경우
- [356] 상기 SRB2 는 기지국이 지시하면 상기 단말은 SRB2 를 설정하며 최대 1개까지 설정이 가능하다. 상기 DRB 는 기지국이 지시하면 상기 단말은 DRB 를 설정하며 최대 n개까지 설정이 가능하다.
- [357] 3g-20 단계에서 제 c 이벤트가 발생했다고 판단되는 경우, 3g-25 단계에서 상기 단말은 RRC 유희 모드 상태로 천이하는 동작을 개시할 수 있다. RRC 유희 모드 상태로 천이하는 동작을 개시할 때, 만약 상기 단말은 보안(security)이 활성화되지 않은 경우, RRC 연결을 해제하는 이유(release cause)를 'other'로 하고 NAS Recovery 절차를 수행하지 않을 수 있다. RRC 유희 모드 상태로 천이하는 동작을 개시할 때, 만약 상기 단말은 AS 보안이 활성화된 경우, RRC 연결을 해제하는 이유를 'RRC connection failure'로 하고 NAS Recovery 절차를 수행할 수 있다.
- [358] 3g-20 단계에서 제 a 이벤트 또는 제 b 이벤트가 발생했다고 판단되는 경우, 3g-30 단계에서 상기 단말은 하기에서 상술하는 제 1 이벤트 또는 제 2 이벤트 또는 제 3 이벤트 또는 제 4 이벤트 중 하나의 이벤트가 발생했는지를 판단할 수 있다.
- [359] - 제 1 이벤트: 수신한 RRCReconfiguration에 reconfigurationWithSync가 포함되어 있고, 보안이 활성화되어 있는 경우
- [360] - 제 2 이벤트: 수신한 RRCReconfiguration에 reconfigurationWithSync가 포함되어 있고, 보안이 활성화되지 않은 경우
- [361] - 제 3 이벤트: 수신한 RRCReconfiguration 메시지에서 지시된 일부 설정 또는 전체 설정을 할 수 없고, 보안이 활성화되어 있는 경우
- [362] - 제 4 이벤트: 수신한 RRCReconfiguration 메시지에서 지시된 일부 설정 또는 전체 설정을 할 수 없고, 보안이 활성화되지 않은 경우
- [363] 상기 단말이 수신한 RRCReconfiguration 메시지에서 지시된 일부 설정 또는 전체 설정을 할 수 없는 경우(제 3이벤트, 제 4 이벤트)는 Reconfiguration failure로 간주할 수 있다. 상기 단말이 수신한 RRCReconfiguration 메시지에서 지시된 일부 설정 또는 전체 설정을 할 수 없는 경우, 단말은 RRCReconfiguration 메시지를 수신하기 전에 사용하던 설정 정보를 계속 사용할 수 있다.
- [364] 3g-30 단계에서 제 1 이벤트가 발생하였다고 판단하는 경우, 3g-35단계에서 단말은 RRCReconfiguration 동작을 수행할 수 있다. 일례로, 상기 단말은 기지국에게 RRCReconfigurationComplete 메시지를 전송할 수 있다. 일 실시예로, 제 b 이벤트에 해당하는 내용을 포함하고 있는 RRCReconfiguration 메시지를 수신한 경우, 단말은 상기 수신 RRCReconfiguration 메시지에 reconfigurationWithSync가 포함되어 있는지 확인하고, 보안이 활성화되어 있는지를 확인한다. 만약, 상기 수신 RRCReconfiguration 메시지에

- reconfigurationWithSync가 포함되어 있고, 보안이 활성화되어 있다면, 상기 단말은 RRCReconfiguration 동작을 수행하고, 기지국에게 RRCReconfigurationComplete 메시지를 전송할 수 있다
- [365] 3g-30 단계에서 제 2 이벤트가 발생하였다고 판단하는 경우, 3g-40 단계에서 상기 단말은 RRC 유희 모드 상태로 천이하는 동작을 개시할 수 있다. RRC 유희 모드 상태로 천이하는 동작을 개시할 때, RRC 연결을 해제하는 이유(release cause)를 'other'로 하고 NAS Recovery 절차를 수행하지 않을 수 있다.
- [366] 일실시예로, 제 b 이벤트에 해당하는 내용을 포함하고 있는 RRCReconfiguration 메시지를 수신한 경우, 단말은 상기 수신 RRCReconfiguration 메시지에 reconfigurationWithSync가 포함되어 있는지 확인하고, 보안이 활성화되어 있는지를 확인한다. 만약, 상기 수신 RRCReconfiguration 메시지에 reconfigurationWithSync가 포함되어 있고, 보안이 활성화되어 있지 않다면, 상기 단말은 RRC IDLE 상태로 천이 동작을 수행할 수 있다
- [367] 3g-30 단계에서 제 3 이벤트가 발생하였다고 판단하는 경우, 3g-45 단계에서 상기 단말은 기지국에게 RRC connection re-establishment 절차를 개시할 수 있다. 일실시예로, 제 b 이벤트에 해당하는 내용을 포함하고 있는 RRCReconfiguration 메시지를 수신한 경우, 단말은 상기 수신 RRCReconfiguration 메시지에 포함된 설정 중 지시된 일부 설정 또는 전체 설정을 할 수 있는지 확인한다. 만약, 상기 수신 RRCReconfiguration 메시지에 포함된 설정 중 적어도 일부 설정을 설정할 수 없다고 판단되고, 보안이 활성화되어 있다면, 상기 단말은 RRCReconfiguration 동작을 수행하고, 기지국에게 RRCReconfigurationComplete 메시지를 RRC connection re-establishment 절차를 개시할 수 있다
- [368] 3g-30 단계에서 제 4 이벤트가 발생하였다고 판단하는 경우, 3g-50 단계에서 상기 단말은 RRC 유희 모드 상태로 천이하는 동작을 개시할 수 있다. RRC 유희 모드 상태로 천이하는 동작을 개시할 때, RRC 연결을 해제하는 이유(release cause)를 'other'로 하고 NAS Recovery 절차를 수행하지 않을 수 있다. 일실시예로, 제 b 이벤트에 해당하는 내용을 포함하고 있는 RRCReconfiguration 메시지를 수신한 경우, 단말은 상기 수신 RRCReconfiguration 메시지에 포함된 설정 중 지시된 일부 설정 또는 전체 설정을 할 수 있는지 확인한다. 만약, 상기 수신 RRCReconfiguration 메시지에 포함된 설정 중 적어도 일부 설정을 설정할 수 없다고 판단되고, 보안이 활성화되어 있지 않다면, 상기 단말은 RRC IDLE 상태로 천이 동작을 수행할 수 있다.
- [369] 도 3h는, 본 개시의 일 실시 예에 따라 RRC 연결 모드(RRC\_CONNECTED)에 있는 단말이 기지국으로부터 유보 설정 정보(suspendConfig)가 포함된 RRCRelease 메시지 수신 시, 기 설정되어 있던 무선 베어러 설정에 따른 단말 동작의 순서도이다.
- [370] 3h-05 단계에서 RRC 유희 모드(RRC\_IDLE) 또는 RRC 비활성화 모드(RRC\_INACTIVE)에 있는 단말은 기지국으로부터 RRCSetup 메시지를

수신할 수 있다.

- [371] 3h-10 단계에서 상기 단말은 수신한 RRCSetup 메시지를 적용하여 SRB1을 설정할 수 있다. 그리고 상기 단말은 RRC 연결 모드로 천이할 수 있다. 일 실시예로, SRB2가 설정되어 있지 않고, SRB1만 설정되어 있는 경우, 기지국과 단말은 NAS 메시지를 SRB1을 통해서 RRC 메시지에 포함시켜 송수신할 수 있다. 다른 실시예에 있어, SRB2가 설정되어 있지 않고, SRB1만 설정되어 있는 경우, 단말은 SRB1을 통해 MDT 관련 정보를 기지국에게 전송한다.
- [372] 3h-10 단계를 수행한 후 RRC 연결 모드로 천이한 상기 단말은 3h-15 단계에서 기지국으로부터 suspendConfig가 포함되지 않은 RRCRelease 메시지를 수신할 수 있다.
- [373] 3h-20 단계에서 상기 단말은 RRC 유희 모드 상태로 천이하는 동작을 개시할 수 있다. RRC 유희 모드 상태로 천이하는 동작을 개시할 때, 만약 상기 단말은 보안(security)이 활성화되지 않은 경우, RRC 연결을 해제하는 이유(releasecause)를 'other'로 하고 NAS Recovery 절차를 수행하지 않을 수 있다. RRC 유희 모드 상태로 천이하는 동작을 개시할 때, 만약 상기 단말은 AS 보안이 활성화된 경우, RRC 연결을 해제하는 이유를 'RRC connection failure'로 하고 NAS Recovery 절차를 수행할 수 있다.
- [374] 또는 3h-10 단계를 수행한 후 RRC 연결 모드로 천이한 상기 단말은 3h-25 단계에서 기지국으로부터 RRCReconfiguration 메시지를 수신할 수 있다.
- [375] 3h-30 단계에서 상기 단말은 수신한 RRCReconfiguration 메시지를 기반으로 하기에서 상술하는 제 a 이벤트 또는 제 b 이벤트 또는 제 c 이벤트 중 하나가 발생했는지 판단할 수 있다.
- [376] - 제 a 이벤트: SRB2 와 DRB 의 설정이 지시되는 경우
- [377] - 제 b 이벤트: DRB 만 설정이 지시되는 경우
- [378] - 제 c 이벤트: SRB2 만 설정이 지시되는 경우
- [379] 상기 SRB2 는 기지국이 지시하면 상기 단말은 SRB2 를 설정하며 최대 1개까지 설정이 가능하다. 상기 DRB 는 기지국이 지시하면 상기 단말은 DRB 를 설정하며 최대 n개까지 설정이 가능하다.
- [380] 3h-30 단계에서 제 c 이벤트이 발생했다고 판단하는 경우, 3h-35 단계에서 상기 단말은 RRC 유희모드 상태로 천이하는 동작을 개시할 수 있다. RRC 유희 모드 상태로 천이하는 동작을 개시할 때, 만약 상기 단말은 보안(security)이 활성화되지 않은 경우, RRC 연결을 해제하는 이유(release cause)를 'other'로 하고 NAS Recovery 절차를 수행하지 않을 수 있다. RRC 유희 모드 상태로 천이하는 동작을 개시할 때, 만약 상기 단말은 AS 보안이 활성화된 경우, RRC 연결을 해제하는 이유를 'RRC connection failure'로 하고 NAS Recovery 절차를 수행할 수 있다.
- [381] 3h-30 단계에서 제 a 이벤트 또는 제 b 이벤트가 발생했다고 판단하는 경우, 3h-40 단계에서 상기 단말은 기지국으로부터 suspendConfig가 포함된

RRCRelease 메시지를 수신할 수 있다.

- [382] 3h-45 단계에서 제 a 이벤트 또는 제 b 이벤트가 발생했다고 판단한 상태에서 suspendConfig가 포함된 RRCRelease 메시지를 수신한 경우, 상기 단말은 RRC\_INACTIVE 상태로 천이할 수 있다. 일실시예로, 제 b 이벤트에 해당하는 내용을 포함하고 있는 RRCReconfiguration 메시지를 수신하고, 이에 따른 DRB를 설정한 상태에서, 단말은 RRCRelease 메시지를 수신한 경우 상기 메시지에 suspendConfig가 포함되어 있는지 확인한다. 만약, 상기 수신 RRCRelease 메시지를 수신한 경우 상기 메시지에 suspendConfig가 포함되어 있다면, 상기 단말은 RRC\_INACTIVE 상태로 천이 동작을 수행할 수 있다.
- [383] 3h-50 단계에서 상기 단말은 RRC connection resume를 수행하기 위한 지시와 관련된 메시지를 기지국으로부터 받거나, 단말이 RRC connection resume 과정이 필요하다고 판단되는 경우, RRC connection resume 절차를 개시할 수 있다.
- [384] 도 3i는, 본 개시의 일 실시 예에 따라 RRC 연결 모드(RRC\_CONNECTED)에 있는 단말이 무선 링크 실패(Radio Link Failure, 이하 RLF)를 감지하였을 때, 설정된 무선 베어러에 따른 단말 동작의 순서도이다.
- [385] 3i-05 단계에서 RRC 유희 모드(RRC\_IDLE) 또는 RRC 비활성화 모드(RRC\_INACTIVE)에 있는 단말은 기지국으로부터 RRCSetup 메시지를 수신할 수 있다.
- [386] 3i-10 단계에서 상기 단말은 수신한 RRCSetup 메시지를 적용하여 SRB1을 설정할 수 있다. 그리고 상기 단말은 RRC 연결 모드로 천이할 수 있다. 일실시예로, SRB2가 설정되어 있지 않고, SRB1만 설정되어 있는 경우, 기지국과 단말은 NAS 메시지를 SRB1을 통해서 RRC 메시지에 포함시켜 송수신할 수 있다. 다른 실시예에 있어, SRB2가 설정되어 있지 않고, SRB1만 설정되어 있는 경우, 단말은 SRB1을 통해 MDT 관련 정보를 기지국에게 전송한다.
- [387] 3i-10 단계를 수행한 후 RRC 연결 모드로 천이한 상기 단말은 RLF가 감지되는 경우, 3i-15 단계에서 상기 단말은 RRC 유희 모드 상태로 천이하는 동작을 개시할 수 있다. RRC 유희 모드 상태로 천이하는 동작을 개시할 때, 만약 상기 단말은 보안(security)이 활성화되지 않은 경우, RRC 연결을 해제하는 이유(release cause)를 'other'로 하고 NAS Recovery 절차를 수행하지 않을 수 있다.
- [388] RRC 유희 모드 상태로 천이하는 동작을 개시할 때, 만약 상기 단말은 AS 보안이 활성화된 경우, RRC 연결을 해제하는 이유를 'RRC connection failure'로 하고 NAS Recovery 절차를 수행할 수 있다.
- [389] 또는 3i-10 단계를 수행한 후 RRC 연결 모드로 천이한 상기 단말은 3i-20 단계에서 기지국으로부터 RRCReconfiguration 메시지를 수신할 수 있다.
- [390] 3i-25 단계에서 상기 단말은 수신한 RRCReconfiguration 메시지를 기반으로 하기에서 상술하는 제 a 이벤트 또는 제 b 이벤트 또는 제 c 이벤트 중 하나가 발생했는지 판단할 수 있다.
- [391] - 제 a 이벤트: SRB2 와 DRB 의 설정이 지시되는 경우

- [392] - 제 b 이벤트: DRB 만 설정이 지시되는 경우
- [393] - 제 c 이벤트: SRB2 만 설정이 지시되는 경우
- [394] 상기 SRB2 는 기지국이 지시하면 상기 단말은 SRB2 를 설정하며 최대 1개까지 설정이 가능하다. 상기 DRB 는 기지국이 지시하면 상기 단말은 DRB 를 설정하며 최대 n개까지 설정이 가능하다.
- [395] 3i-25 단계에서 제 c 이벤트가 발생했다고 판단하는 경우, 3i-30 단계에서 상기 단말은 RRC 유희 모드 상태로 천이하는 동작을 개시할 수 있다. RRC 유희 모드 상태로 천이하는 동작을 개시할 때, 만약 상기 단말은 보안(security)이 활성화되지 않은 경우, RRC 연결을 해제하는 이유(release cause)를 'other'로 하고 NAS Recovery 절차를 수행하지 않을 수 있다. RRC 유희 모드 상태로 천이하는 동작을 개시할 때, 만약 상기 단말은 AS 보안이 활성화된 경우, RRC 연결을 해제하는 이유를 'RRC connection failure'로 하고 NAS Recovery 절차를 수행할 수 있다.
- [396] 3i-25 단계에서 RLF가 감지된 경우, 제 a 이벤트 또는 제 b 이벤트가 발생했다고 판단하는 경우, 3i-35 단계에서 상기 단말은 하기에서 상술하는 제1 이벤트 또는 제 2 이벤트 발생 여부를 판단할 수 있다.
- [397] - 제 1 이벤트: 보안이 활성화 되지 않은 경우
- [398] - 제 2 이벤트: 보안이 활성화된 경우
- [399] 3i-35 단계에서 RLF가 감지된 경우, 제 1 이벤트가 발생하였다고 판단하는 경우, 3i-40 단계에서 상기 단말은 기지국에게 RRC connection reestablishment 절차를 개시할 수 있다.
- [400] 3i-35 단계에서 RLF가 감지된 경우, 제 2 이벤트가 발생하였다고 판단하는 경우, 3i-45 단계에서 상기 단말은 RRC 유희 모드 상태로 천이하는 동작을 개시할 수 있다. RRC 유희 모드 상태로 천이하는 동작을 개시할 때, RRC 연결을 해제하는 이유(release cause)를 'other'로 하고 NAS Recovery 절차를 수행하지 않을 수 있다.
- [401] 도 3j은 본 개시의 일 실시 예에 따른 단말의 구조를 도시한 것이다.
- [402] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 단말은 RF(Radio Frequency)처리부(3j-10), 기저대역(baseband)처리부(3j-20), 저장부(3j-30), 제어부(3j-40)를 포함할 수 있다.
- [403] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, RF처리부(3j-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행할 수 있다.
- [404] 즉, RF처리부(3j-10)는 기저대역처리부(3j-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향 변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환할 수 있다. 예를 들어, RF처리부(3j-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서(mixer), 오실레이터(oscillator), DAC(digital to analog convertor), ADC(analog to digital convertor) 등을 포함
- [405] 할 수 있다.

- [406] 도면에서는, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 단말은 다수의 안테나들을 구비할 수 있다.
- [407] 또한, RF처리부(3j-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, RF처리부(3j-10)는 빔포밍(beamforming)을 수행할 수 있다. 빔포밍을 위해, RF처리부(3j-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소(element)들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. 또한 RF 처리부는 MIMO를 수행할 수 있으며, MIMO 동작 수행 시 여러 개의 레이어를 수신할 수 있다. RF처리부(3j-10)는 제어부의 제어에 따라 다수의 안테나 또는 안테나 요소들을 적절하게 설정하여 수신 빔 스위핑을 수행하거나, 수신 빔이 송신 빔과 공조되도록 수신 빔의 방향과 빔 너비를 조정할 수 있다.
- [408] 기저대역처리부(3j-20)은 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 기저대역처리부(3j-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역처리부(3j-20)은 RF처리부(3j-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다. 예를 들어, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 기저대역처리부(3j-20)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT(inverse fast Fourier transform) 연산 및 CP(cyclic prefix) 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역처리부(3j-20)은
- [409] RF처리부(3j-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT(fast Fourier transform) 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다.
- [410] 기저대역처리부(3j-20) 및 RF처리부(3j-10)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 이에 따라, 기저대역처리부(3j-20) 및 RF처리부(3j-10)는 송신부, 수신부, 송수신부 또는 통신부로 지칭될 수 있다. 나아가, 기저대역처리부(3j-20) 및 RF처리부(3j-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 다수의 무선 접속기술들을 지원하기 위해 다수의 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 또한, 기저대역처리부(3j-20) 및 RF처리부(3j-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 주파수 대역의 신호들을 처리하기 위해 서로 다른 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 서로 다른 무선 접속 기술들은 LTE 망, NR 망 등을 포함할 수 있다. 또한, 서로 다른 주파수 대역들은 극고단파(super high frequency, SHF)(예: 2.2GHz, 2ghz) 대역, mm파(millimeter wave)(예: 60GHz) 대역을 포함할 수 있다.
- [411] 저장부(3j-30)는 단말의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장할 수 있다. 저장부(3j-30)는 제어부(3j-40)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공할 수 있다.
- [412] 제어부(3j-40)는 단말의 전반적인 동작들을 제어할 수 있다. 예를 들어,

제어부(3j-40)는 기저대역처리부(3j-20) 및 RF처리부(3j-10)을 통해 신호를 송수신할 수 있다. 또한, 제어부(3j-40)는 저장부(3j-40)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 제어부(3j-40)는 적어도 하나의 프로세서(processor)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(3j-40)는 통신을 위한 제어를 수행하는 CP(communication processor) 및 응용 프로그램 등 상위 계층을 제어하는 AP(application processor)를 포함할 수 있다.

[413] 도 3n은 다양한 실시예들에 따른, 레거시 네트워크 통신 및 5G 네트워크 통신을 지원하기 위한 전자 장치(3n001)의 블록도(3n00)이다. 도 3n를 참조하면, 전자 장치(3n001)는 제 1 커뮤니케이션 프로세서(3n12), 제 2 커뮤니케이션 프로세서(3n14), 제 1 radio frequency integrated circuit(RFIC)(3n22), 제 2 RFIC(3n24), 제 3 RFIC(3n26), 제 4 RFIC(3n28), 제 1 radio frequency front

[414] end(RFFE)(3n32), 제 2 RFFE(3n34), 제 1 안테나 모듈(3n42), 제 2 안테나 모듈(3n44), 및 안테나(3n48)를 포함할 수 있다. 전자 장치(3n001)는 프로세서(3n020) 및 메모리(3n030)를 더 포함할 수 있다. 네트워크(3n099)는 제 1 네트워크(3n92)와 제 2 네트워크(3n94)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 전자 장치(3n001)는 도 3n0에 기재된 부품들 중 적어도 하나의 부품을 더 포함할 수 있고, 네트워크(3n099)는 적어도 하나의 다른 네트워크를 더 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면,

[415] 제 1 커뮤니케이션 프로세서(3n12), 제 2 커뮤니케이션 프로세서(3n14), 제 1 RFIC(3n22), 제 2 RFIC(3n24), 제 4 RFIC(3n28), 제 1 RFFE(3n32), 및 제 2 RFFE(3n34)는 무선 통신 모듈(3n092)의 적어도 일부를 형성할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 제 4 RFIC(3n28)는 생략되거나, 제 3 RFIC(3n26)의 일부로서 포함될 수 있다.

[416] 제 1 커뮤니케이션 프로세서(3n12)는 제 1 네트워크(3n92)와의 무선 통신에 사용될 대역의 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 레거시 네트워크 통신을 지원할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 제 1 네트워크는 2세대(2G), 3G, 4G, 또는 long term evolution(LTE) 네트워크를 포함하는 레거시 네트워크일 수 있다. 제 2 커뮤니케이션 프로세서(3n14)는 제 2 네트워크(3n94)와의 무선 통신에 사용될 대역 중 지정된 대역(예: 약 6GHz ~ 약 60GHz)에 대응하는 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 5G 네트워크 통신을 지원할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 제 2 네트워크(3n94)는 3GPP에서 정의하는 5G 네트워크일 수 있다. 추가적으로, 일실시예에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(3n12) 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(3n14)는 제 2 네트워크(3n94)와의 무선 통신에 사용될 대역 중 다른 지정된 대역(예: 약 6GHz 이하)에 대응하는 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 5G 네트워크 통신을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(3n12)와 제 2 커뮤니케이션 프로세서(3n14)는 단일(single) 칩 또는 단일 패키지 내에 구현될 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(3n12)

또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(3n14)는 프로세서(3n020), 보조 프로세서(3n023), 또는 통신 모듈(3n090)과 단일 칩 또는 단일 패키지 내에 형성될 수 있다.

- [417] 제 1 RFIC(3n22)는, 송신 시에, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(3n12)에 의해 생성된 기저대역(baseband) 신호를 제 1 네트워크(3n92)(예: 레거시 네트워크)에 사용되는 약 700MHz 내지 약 3GHz의 라디오 주파수(RF) 신호로 변환할 수 있다. 수신 시에는, RF 신호가 안테나(예: 제 1 안테나 모듈(3n42))를 통해 제 1 네트워크(3n92)(예: 레거시 네트워크)로부터 획득되고, RFFE(예: 제 1 RFFE(3n32))를 통해 전처리(preprocess)될 수 있다. 제 1 RFIC(3n22)는 전처리된 RF 신호를 제 1 커뮤니케이션 프로세서(3n12)에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.
- [418] 제 2 RFIC(3n24)는, 송신 시에, 제 1 커뮤니케이션 프로세서(3n12) 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(3n14)에 의해 생성된 기저대역 신호를 제 2 네트워크(3n94)(예: 5G 네트워크)에 사용되는 Sub6 대역(예: 약 6GHz 이하)의 RF 신호(이하, 5G Sub6 RF 신호)로 변환할 수 있다. 수신 시에는, 5G Sub6 RF 신호가 안테나(예: 제 2 안테나 모듈(3n44))를 통해 제 2 네트워크(3n94)(예: 5G 네트워크)로부터 획득되고, RFFE(예: 제 2 RFFE(3n34))를 통해 전처리될 수 있다. 제 2 RFIC(3n24)는 전처리된 5G Sub6 RF 신호를 제 1 커뮤니케이션 프로세서(3n12) 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(3n14) 중 대응하는 커뮤니케이션 프로세서에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.
- [419] 제 3 RFIC(3n26)는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(3n14)에 의해 생성된 기저대역 신호를 제 2 네트워크(3n94)(예: 5G 네트워크)에서 사용될 5G Above6 대역(예: 약 6GHz ~ 약 60GHz)의 RF 신호(이하, 5G Above6 RF 신호)로 변환할 수 있다. 수신 시에는, 5G Above6 RF 신호가 안테나(예: 안테나(3n48))를 통해 제 2 네트워크(3n94)(예: 5G 네트워크)로부터 획득되고 제 3 RFFE(3n36)를 통해 전처리될 수 있다. 제 3 RFIC(3n26)는 전처리된 5G Above 6 RF 신호를 제 2 커뮤니케이션 프로세서(3n14)에 의해 처리될 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다. 일실시예에 따르면, 제 3 RFFE(3n36)는 제 3 RFIC(3n26)의 일부로서 형성될 수 있다.
- [420] 전자 장치(3n001)는, 일실시예에 따르면, 제 3 RFIC(3n26)와 별개로 또는 적어도 그 일부로서, 제 4 RFIC(3n28)를 포함할 수 있다. 이런 경우, 제 4 RFIC(3n28)는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(3n14)에 의해 생성된 기저대역 신호를 중간(intermediate) 주파수 대역(예: 약 9GHz ~ 약 13GHz)의 RF 신호(이하, IF 신호)로 변환한 뒤, 상기 IF 신호를 제 3 RFIC(3n26)로 전달할 수 있다. 제 3 RFIC(3n26)는 IF 신호를 5G Above6 RF 신호로 변환할 수 있다. 수신 시에, 5G Above6 RF 신호가 안테나(예: 안테나(3n48))를 통해 제 2 네트워크(3n94)(예: 5G 네트워크)로부터 수신되고 제 3 RFIC(3n26)에 의해 IF 신호로 변환될 수 있다.

제4 RFIC(3n28)는 IF 신호를 제 2 커뮤니케이션 프로세서(3n14)가 처리할 수 있도록 기저대역 신호로 변환할 수 있다.

[421] 일시에 따르면, 제 1 RFIC(3n22)와 제 2 RFIC(3n24)는 단일 칩 또는 단일 패키지의 적어도 일부로 구현될 수 있다. 일실시에 따르면, 제 1 RFFE(3n32)와 제 2 RFFE(3n34)는 단일 칩 또는 단일 패키지의 적어도 일부로 구현될 수 있다. 일시에 따르면, 제 1 안테나 모듈(3n42) 또는 제 2 안테나 모듈(3n44)중 적어도 하나의 안테나 모듈은 생략되거나 다른 안테나 모듈과 결합되어 대응하는 복수의 대역들의 RF 신호들을 처리할 수 있다.

[422] 일실시에 따르면, 제 3 RFIC(3n26)와 안테나(3n48)는 동일한 서브스트레이트에 배치되어 제 3 안테나 모듈(3n46)을 형성할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 모듈(3n092) 또는 프로세서(3n020)가 제 1 서브스트레이트(예: main PCB)에 배치될 수 있다. 이런 경우, 제 1 서브스트레이트와 별도의 제 2 서브스트레이트(예: sub PCB)의 일부 영역(예: 하면)에 제 3 RFIC(3n26)가, 다른 일부 영역(예: 상면)에 안테나(3n48)가 배치되어, 제 3 안테나 모듈(3n46)이 형성될 수 있다. 일 실시에 따르면, 안테나(3n48)는, 예를 들면, 빔포밍에 사용될 수 있는 안테나 어레이를 포함할 수 있다. 제 3 RFIC(3n26)와 안테나(3n48)를 동일한 서브스트레이트에 배치함으로써 그 사이의 전송 선로의 길이를 줄이는 것이 가능하다. 이는, 예를 들면, 5G 네트워크 통신에 사용되는 고주파 대역(예: 약 6GHz ~ 약 60GHz)의 신호가 전송 선로에 의해 손실(예: 감쇄)되는 것을 줄일 수 있다. 이로 인해, 전자 장치(3n001)는 제 2 네트워크(3n94)(예: 5G 네트워크)와의 통신의 품질 또는 속도를 향

[423] 상시킬 수 있다.

[424] 제 2 네트워크(3n94)(예: 5G 네트워크)는 제 1 네트워크(3n92)(예: 레거시 네트워크)와 독립적으로 운영되거나(예: Stand-Alone (SA)), 연결되어 운영될 수 있다(예: Non-Stand Alone (NSA)). 예를 들면, 5G 네트워크에는 액세스 네트워크(예: 5G radio access network(RAN) 또는 next generation RAN(NG RAN))만 있고, 코어 네트워크(예: next generation core(NGC))는 없을 수 있다. 이런 경우, 전자 장치(3n001)는 5G 네트워크의 액세스 네트워크에 액세스한 후, 레거시 네트워크의 코어 네트워크(예: evolved packed core(EPC))의 제어 하에 외부 네트워크(예: 인터넷)에 액세스할 수 있다. 레거시 네트워크와 통신을 위한 프로토콜 정보(예: LTE 프로토콜 정보) 또는 5G 네트워크와 통신을 위한 프로토콜 정보(예: NR 프로토콜 정보)는 메모리(3n30)에 저장되어, 다른 부품(예: 프로세서(3n020), 제 1 커뮤니케이션 프로세서(3n12), 또는 제 2 커뮤니케이션 프로세서(3n14))에 의해 액세스될 수 있다.

[425] 도 3k는 본 개시의 일 실시 예에 따른 기지국의 구조를 도시한 것이다. 본 개시의 일 실시 예에 따른 기지국은 하나 이상의 송수신점(Transmission Reception Point, TRP)를 포함할 수 있다.

[426] 본 개시의 일 실시 예에 따른 기지국은 RF처리부(3k-10),

기저대역처리부(3k-20), 백홀통신부(3k-30), 저장부(3k-40), 제어부(3k-50)를 포함하여 구성될 수 있다.

- [427] RF처리부(3k-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행할 수 있다. 즉, RF처리부(3k-10)는 기저대역처리부(3k-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향변환할 수 있다. 예를 들어, RF처리부(3k-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서, 오실레이터, DAC, ADC 등을 포함할 수 있다. 도면에서, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 제1접속 노드는 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, RF처리부(3k-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, RF처리부(3k-10)는 빔포밍을 수행할 수 있다. 빔포밍을 위해, RF처리부(3k-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. RF 처리부는 하나 이상의 레이어를 전송함으로써 하향 MIMO 동작을 수행할 수 있다.
- [428] 기저대역처리부(3k-20)는 제1무선 접속 기술의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 기저대역처리부(3k-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역처리부(3k-20)은 RF처리부(3k-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다. 예를 들어, OFDM 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 기저대역처리부(3k-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT 연산 및 CP 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역처리부(3k-20)은 RF처리부(3k-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다. 기저대역처리부(3k-20) 및 RF처리부(3k-10)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 이에 따라, 기저대역처리부(3k-20) 및 RF처리부(3k-10)는 송신부, 수신부, 송수신부, 통신부 또는 무선 통신부로 지칭될 수 있다.
- [429] 통신부(3k-30)는 네트워크 내 다른 노드들과 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [430] 저장부(3k-40)는 주기지국의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장할 수 있다. 특히, 저장부(3k-40)는 접속된 단말에 할당된 베어러에 대한 정보, 접속된 단말로부터 보고된 측정 결과 등을 저장할 수 있다. 또한, 저장부(3k-40)는 단말에게 다중 연결을 제공하거나, 중단할지 여부의 판단 기준이 되는 정보를 저장할 수 있다. 그리고, 저장부(3k-40)는 제어부(3k-50)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공할 수 있다.
- [431] 제어부(3k-50)는 주기지국의 전반적인 동작들을 제어할 수 있다. 예를 들어,

제어부(3k-50)는 기저대역처리부(3k-20) 및 RF처리부(3k-10)을 통해 또는 백홀통신부(3k-30)을 통해 신호를 송수신할 수 있다. 또한, 제어부(3k-50)는 저장부(3k-40)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 제어부(3k-50)는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 저장부(3k-20) 및 RF처리부(3k-10)는 송신부, 수신부, 송수신부, 통신부 또는 무선 통신부로 지칭될 수 있다.

- [432] 통신부(3k-30)는 네트워크 내 다른 노드들과 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [433] 저장부(3k-40)는 주기지국의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장할 수 있다. 특히, 저장부(3k-40)는 접속된 단말에 할당된 베어러에 대한 정보, 접속된 단말로부터 보고된 측정 결과 등을 저장할 수 있다. 또한, 저장부(3k-40)는 단말에게 다중 연결을 제공하거나, 중단할지 여부의 판단 기준이 되는 정보를 저장할 수 있다. 그리고, 저장부(3k-40)는 제어부(3k-50)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공할 수 있다.
- [434] 제어부(3k-50)는 주기지국의 전반적인 동작들을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(3k-50)는 기저대역처리부(3k-20) 및 RF처리부(3k-10)을 통해 또는 백홀통신부(3k-30)을 통해 신호를 송수신할 수 있다. 또한, 제어부(3k-50)는 저장부(3k-40)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 제어부(3k-50)는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [435] 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 형태로 구현될(implemented) 수 있다.
- [436] 소프트웨어로 구현하는 경우, 하나 이상의 프로그램(소프트웨어 모듈)을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체가 제공될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장되는 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치(device) 내의 하나 이상의 프로세서에 의해 실행 가능하도록 구성된다(configured for execution). 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치로 하여금 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들을 실행하게 하는 명령어(instructions)를 포함한다.
- [437] 이러한 프로그램(소프트웨어 모듈, 소프트웨어)은 랜덤 액세스 메모리 (random access memory), 플래시(flash) 메모리를 포함하는 불휘발성(non-volatile) 메모리, 롬(ROM: Read Only Memory), 전기적 삭제가능 프로그램가능 롬(EEPROM: Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), 자기 디스크 저장 장치(magnetic disc storage device), 콤팩트 디스크 롬(CD-ROM: Compact Disc-ROM), 디지털 다목적 디스크(DVDs: Digital Versatile Discs) 또는 다른 형태의 광학 저장 장치, 마그네틱 카세트(magnetic cassette)에 저장될 수 있다. 또는, 이들의 일부 또는 전부의 조합으로 구성된 메모리에 저장될 수 있다. 또한, 각각의 구성 메모리는 다수 개 포함될 수도 있다.
- [438] 또한, 상기 프로그램은 인터넷(Internet), 인트라넷(Intranet), LAN(Local Area

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

[440] 상술한 본 개시의 구체적인 실시 예들에서, 발명에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시 예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다. 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 본 개시가 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.

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

## 청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말이 통신을 수행하는 방법에 있어서,  
 기지국으로부터 위험 지역 정보를 수신하는 단계;  
 상기 위험 지역 정보에 기초하여 상기 단말이 위험 지역에 위치하는 것으로 식별된 경우, P2V(pedestrian-to-vehicle) 데이터를 획득하는 단계;  
 및  
 상기 기지국으로부터 상기 단말에 할당된 자원을 통해, 상기 P2V 데이터를 송신하는 단계를 포함하는, 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,  
 상기 위험 지역 정보는,  
 상기 단말이 위험 지역에 위치하는지 여부를 나타내는 정보인, 방법.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,  
 상기 위험 지역 정보는, 위험 지역의 위치 정보를 포함하고,  
 상기 방법은,  
 상기 위험 지역의 위치 정보와 상기 단말의 위치 정보를 비교하여, 상기 단말이 위험 지역에 위치하는지 여부를 식별하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,  
 상기 위험 지역 정보는, 위험 지역에 대응되는 SSB(synchronization signal blok) 식별 정보를 포함하고,  
 상기 방법은,  
 SSB 측정을 수행하는 단계;  
 상기 SSB 측정을 기초로, 수신된 신호의 세기가 임계값을 초과하는 SSB를 식별하는 단계; 및  
 상기 식별된 SSB 및 상기 위험 지역에 대응되는 SSB 식별 정보를 비교하여, 상기 단말이 위험 지역에 위치하는지 여부를 식별하는 단계를 더 포함하는, 방법.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서, 상기 위험 지역 정보를 수신하는 단계는,  
 시스템 정보, 페이징 신호 또는 숏 메시지 중 적어도 하나를 통해 상기 위험 지역 정보를 수신하는, 방법.
- [청구항 6] 제 5항에 있어서, 상기 위험 지역 정보를 수신하는 단계는,  
 상기 시스템 정보 또는 상기 페이징 신호로부터 위험 지역에 대응되는 SSB 식별 정보를 획득하는 단계; 및  
 상기 위험 지역에 대응되는 SSB가 커버하는 영역에서 상기 단말이 위험 지역에 위치함을 알리는 숏 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 방법.
- [청구항 7] 무선 통신 시스템에서 기지국이 통신을 수행하는 방법에 있어서,  
 위험 지역 정보를 송신하는 단계;

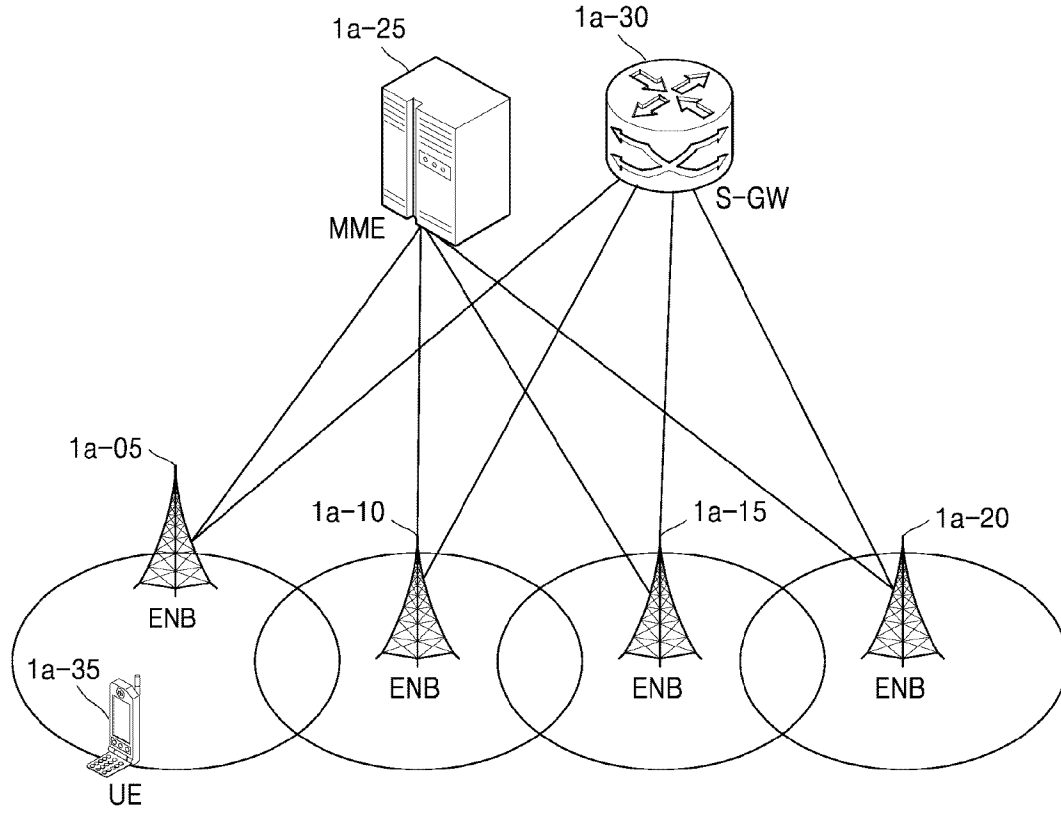
상기 위험 지역 정보를 기초로 위험 지역에 위치하는 것으로 식별된 단말로부터 P2V 전송 자원 할당 요청을 수신하는 단계; 및  
상기 P2V 전송 자원 할당 요청에 기초하여, 상기 단말에 P2V 전송 자원을 할당하는 단계를 포함하는, 방법.

- [청구항 8] 제 7항에 있어서, 상기 위험 지역 정보를 송신하는 단계는, 위험 지역에 대응되는 SSB의 커버 영역에 페이징 신호 또는 쏫 메시지 중 어느 하나를 통해 상기 위험 지역 정보를 송신하는, 방법.
- [청구항 9] 무선 통신 시스템에서 통신을 수행하는 단말에 있어서, 송수신부; 및  
상기 송수신부와 연결된 프로세서를 포함하고,  
상기 프로세서는,  
기지국으로부터 위험 지역 정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고,  
상기 위험 지역 정보에 기초하여 상기 단말이 위험 지역에 위치하는 것으로 식별된 경우, P2V(pedestrian-to-vehicle) 데이터를 획득하며,  
상기 기지국으로부터 상기 단말에 할당된 자원을 통해, 상기 P2V 데이터를 송신하도록 상기 송수신부를 제어하는, 단말.
- [청구항 10] 제 9항에 있어서,  
상기 위험 지역 정보는,  
상기 단말이 위험 지역에 위치하는지 여부를 나타내는 정보인, 단말.
- [청구항 11] 제 9항에 있어서,  
상기 위험 지역 정보는, 위험 지역의 위치 정보를 포함하고,  
상기 프로세서는,  
상기 위험 지역의 위치 정보와 상기 단말의 위치 정보를 비교하여, 상기 단말이 위험 지역에 위치하는지 여부를 식별하는, 단말.
- [청구항 12] 제 9항에 있어서,  
상기 위험 지역 정보는, 위험 지역에 대응되는 SSB(synchronization signal blok) 식별 정보를 포함하고,  
상기 프로세서는,  
SSB 측정을 수행하고,  
상기 SSB 측정을 기초로, 수신된 신호의 세기가 임계값을 초과하는 SSB를 식별하며,  
상기 식별된 SSB 및 상기 위험 지역에 대응되는 SSB 식별 정보를 비교하여, 상기 단말이 위험 지역에 위치하는지 여부를 식별하는, 단말.
- [청구항 13] 제 9항에 있어서, 상기 프로세서는,  
시스템 정보, 페이징 신호 또는 쏫 메시지 중 적어도 하나를 통해 상기 위험 지역 정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하는, 단말.
- [청구항 14] 제 13항에 있어서, 상기 프로세서는,

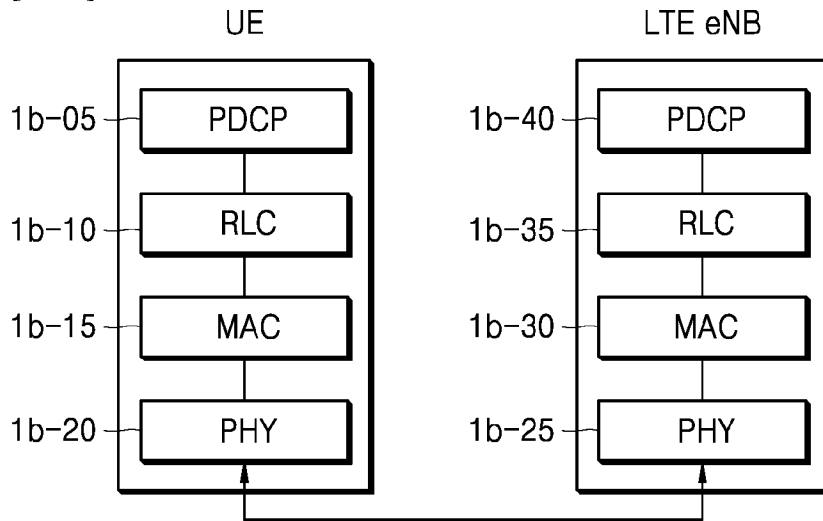
상기 시스템 정보 또는 상기 페이징 신호로부터 위험 지역에 대응되는 SSB 식별 정보를 획득하고,  
상기 위험 지역에 대응되는 SSB가 커버하는 영역에서 상기 단말이 위험 지역에 위치함을 알리는 쏫 메시지를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하는, 단말.

- [청구항 15] 무선 통신 시스템에서 통신을 수행하는 기지국에 있어서,  
송수신부; 및  
상기 송수신부에 연결된 프로세서를 포함하고,  
상기 프로세서는,  
위험 지역 정보를 송신하고, 상기 위험 지역 정보를 기초로 위험 지역에 위치하는 것으로 식별된 단말로부터 P2V 전송 자원 할당 요청을 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고,  
상기 P2V 전송 자원 할당 요청에 기초하여, 상기 단말에 P2V 전송 자원을 할당하는, 기지국.

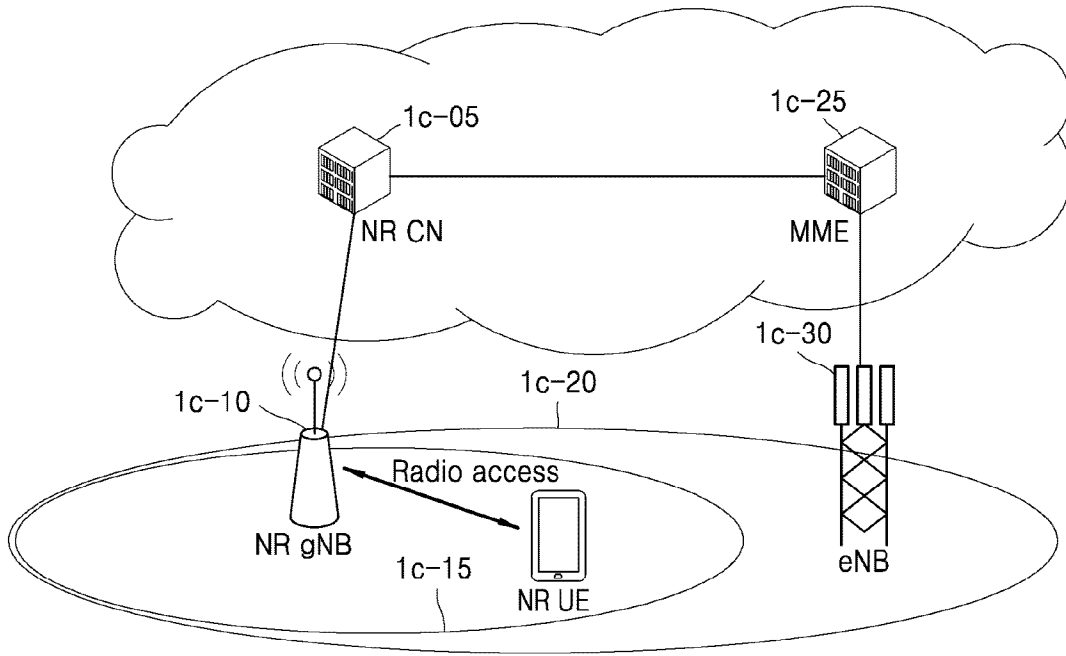
[도 1a]



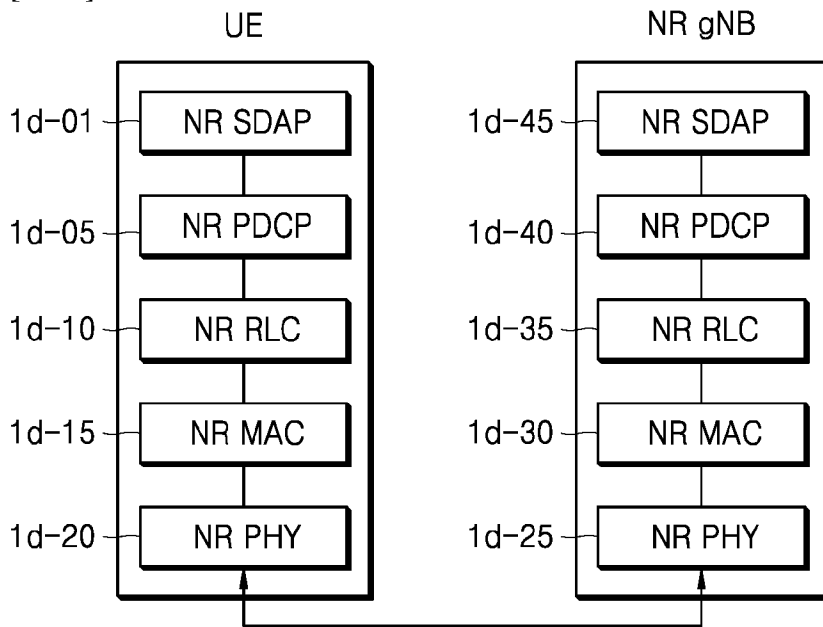
[도 1b]



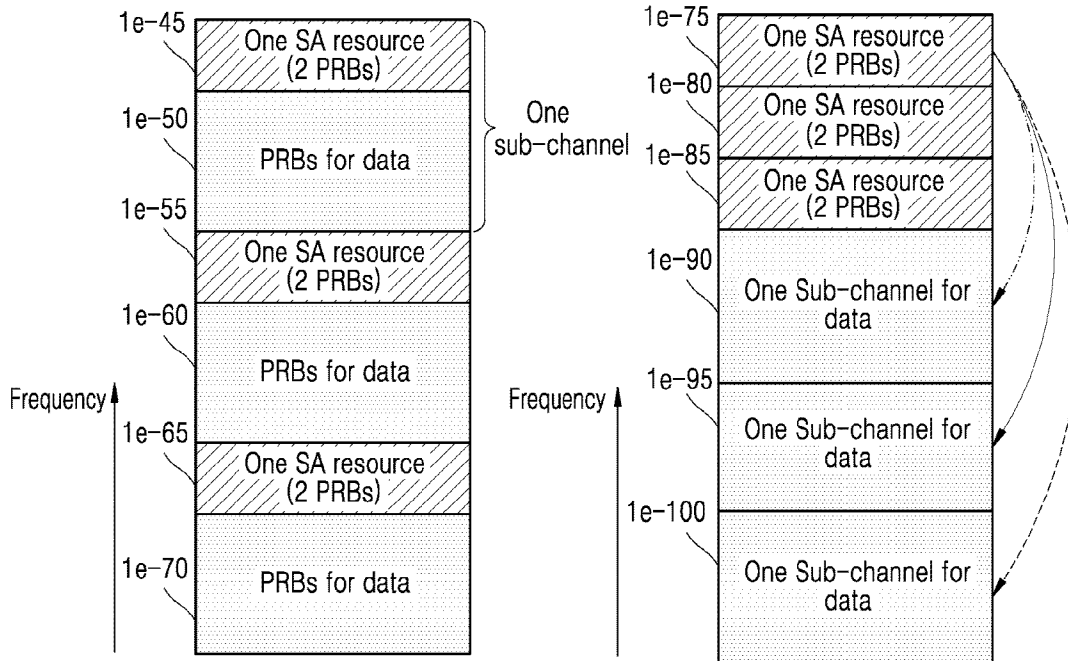
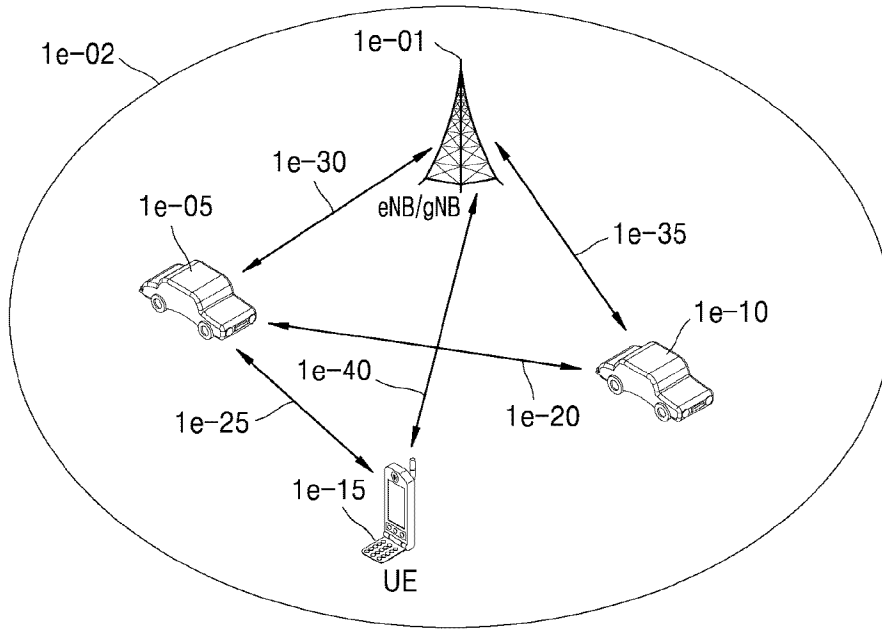
[도1c]



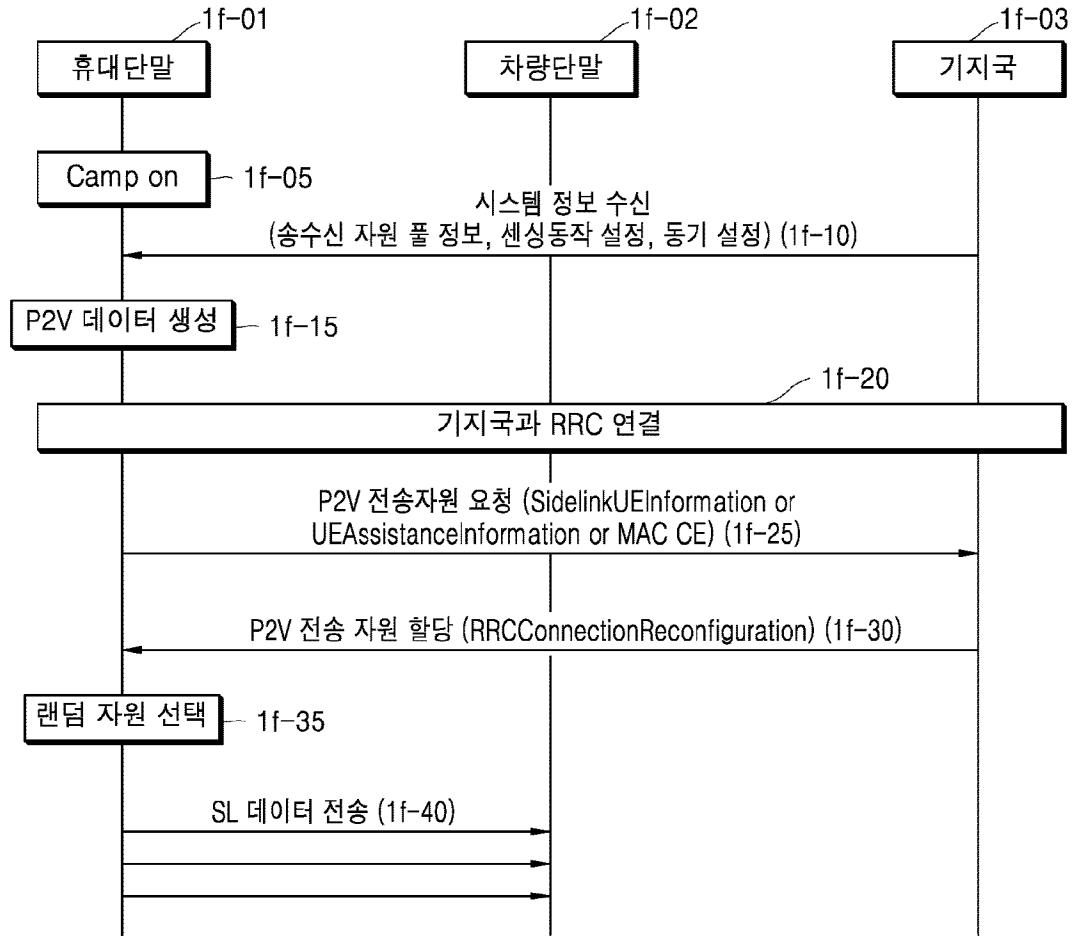
[도1d]



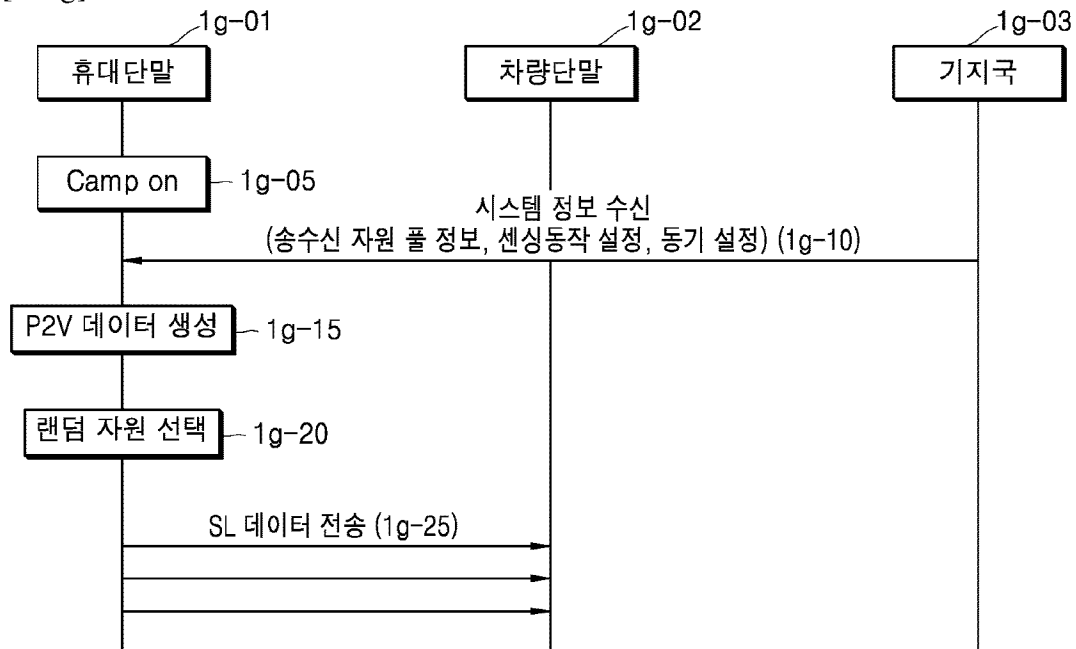
[도 1e]

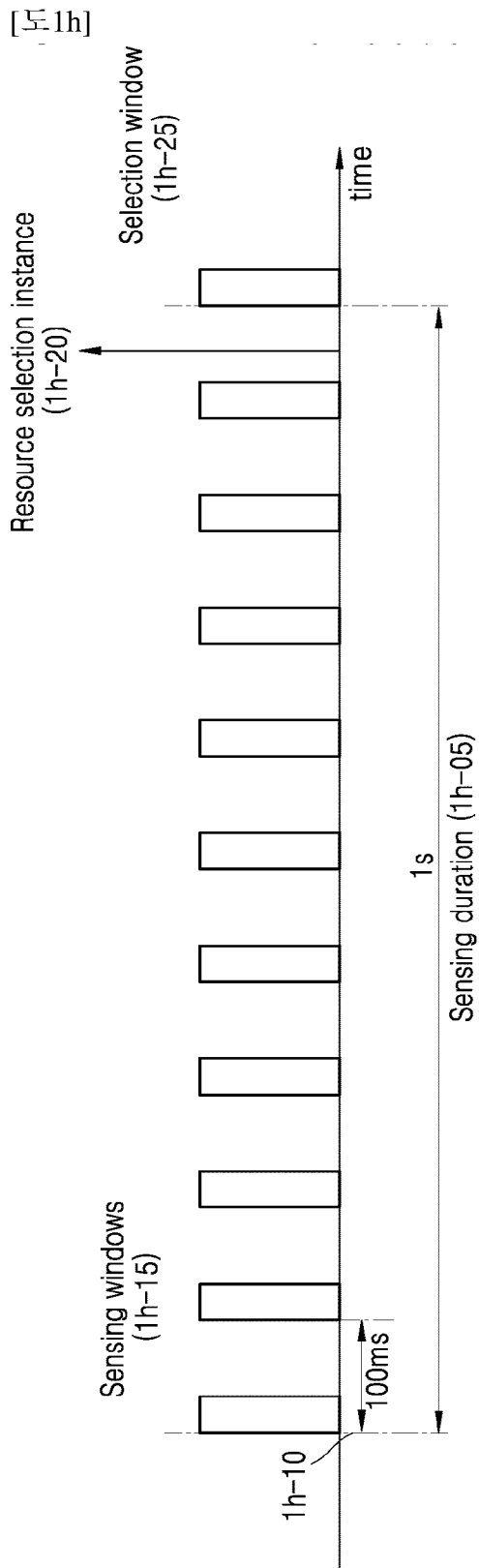


[도 1f]

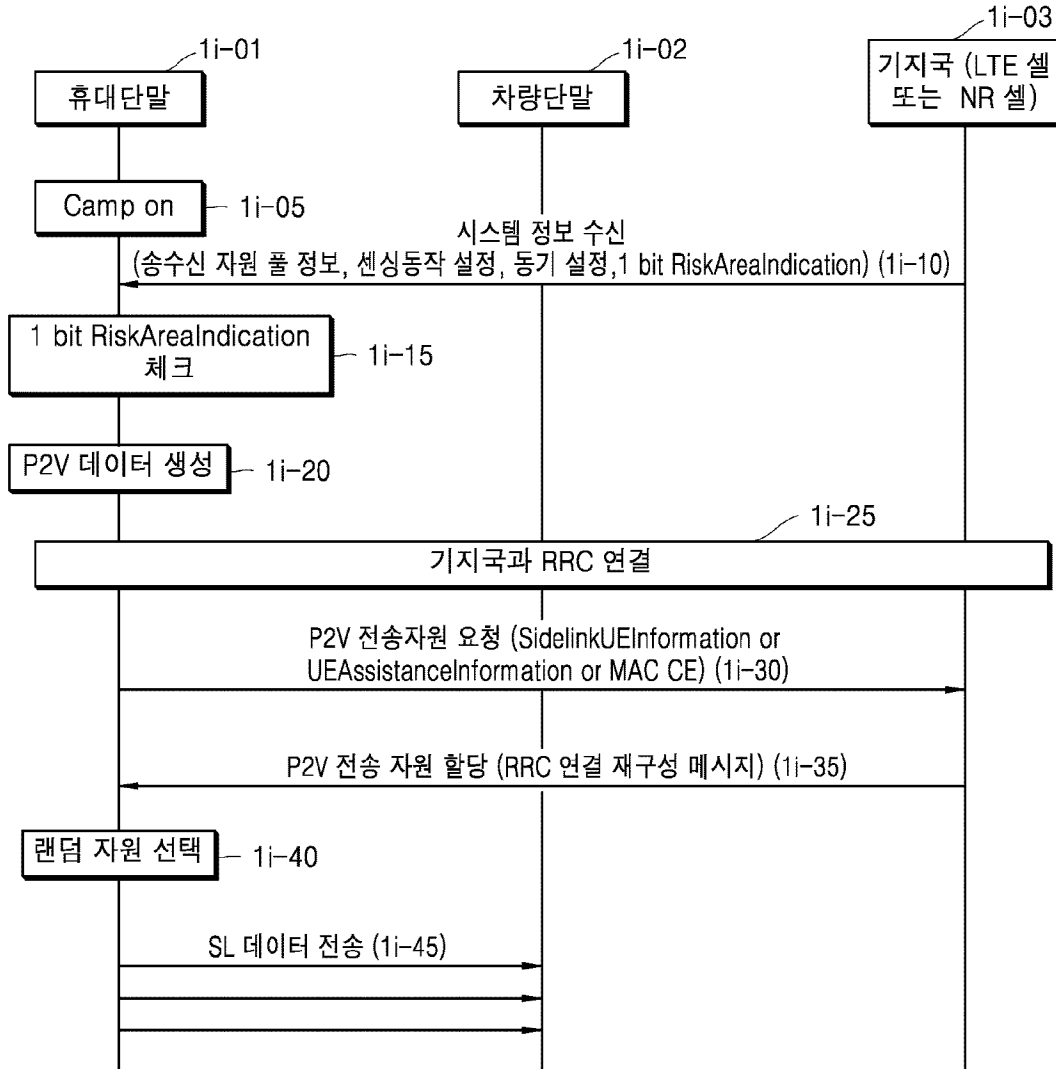


[도 1g]

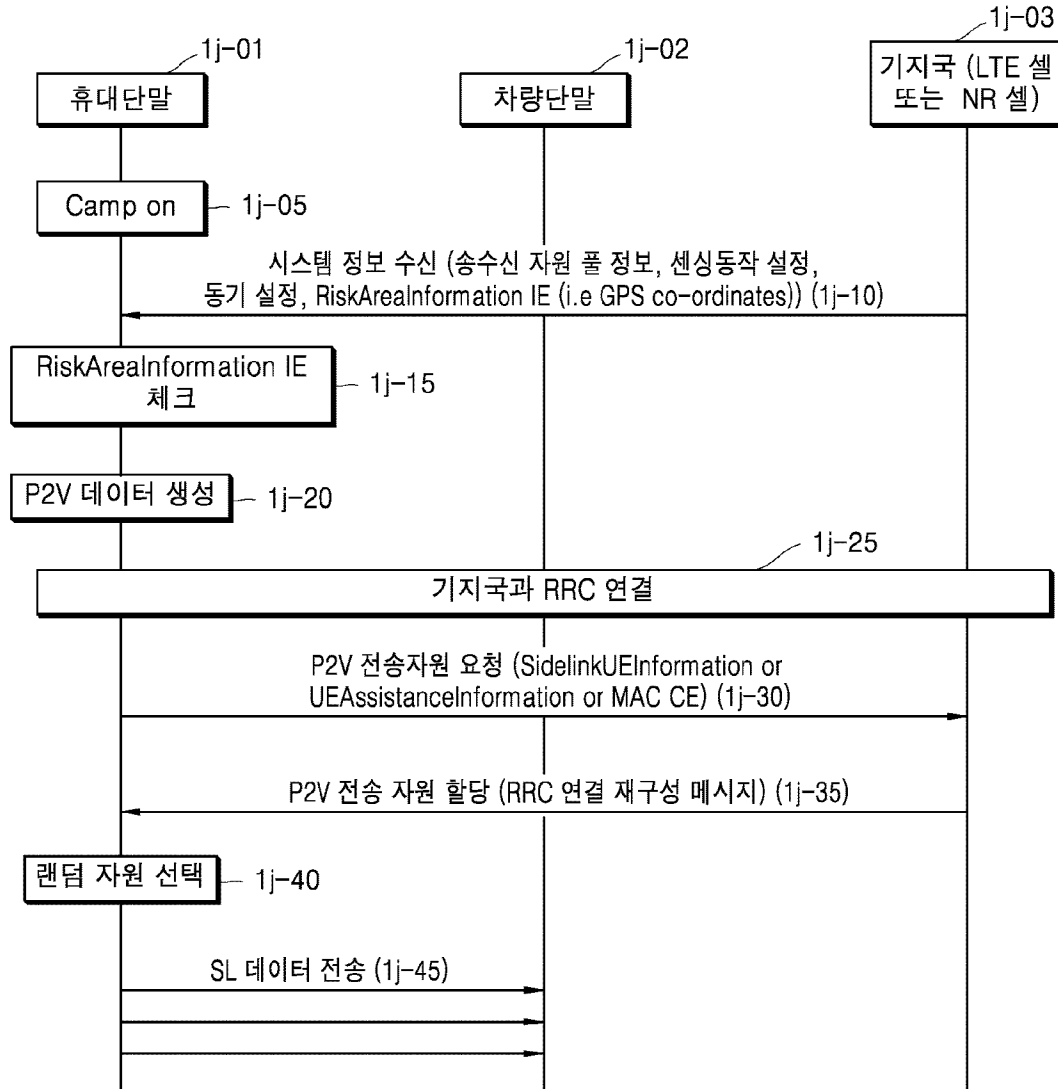




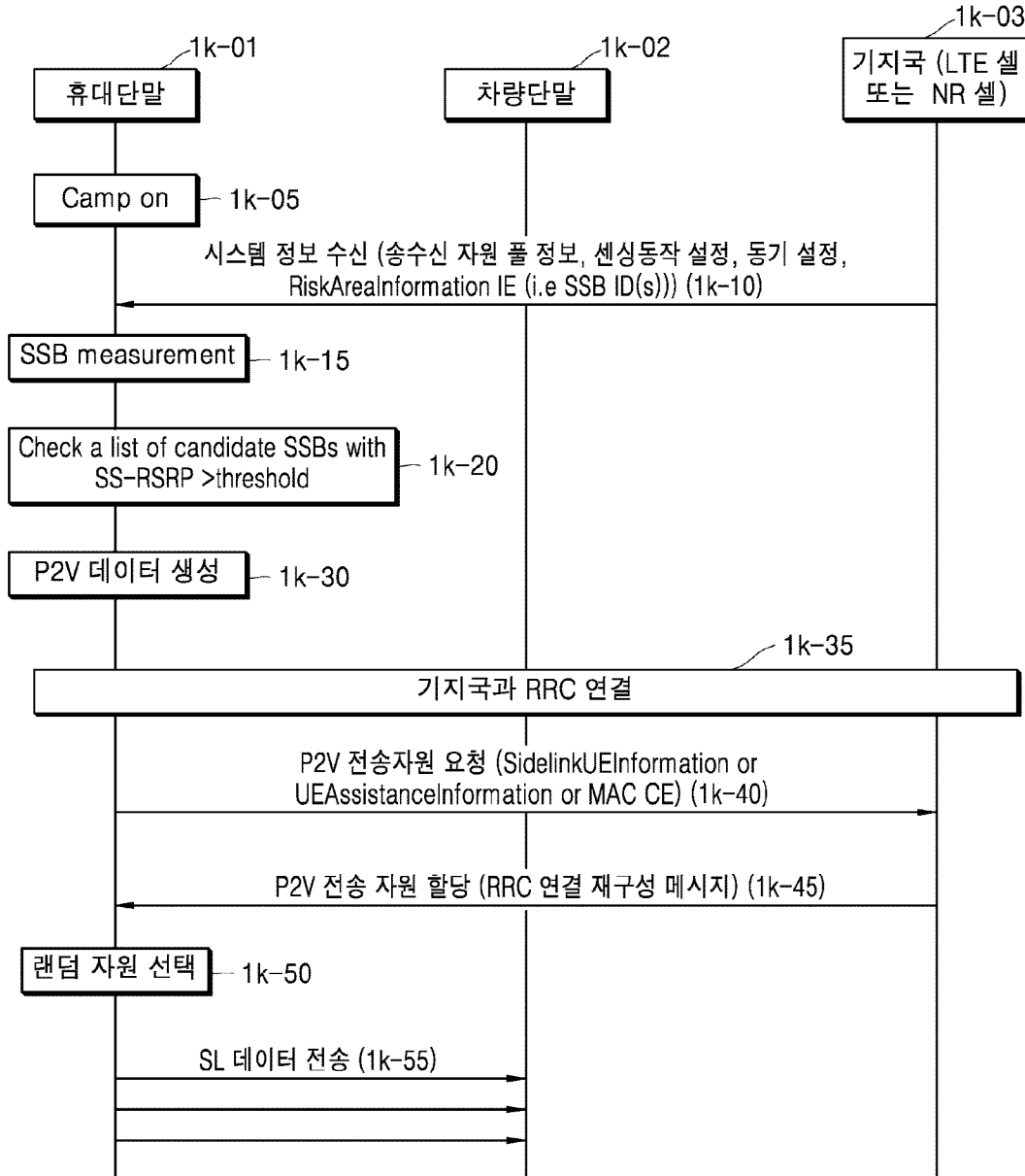
[도 1i]



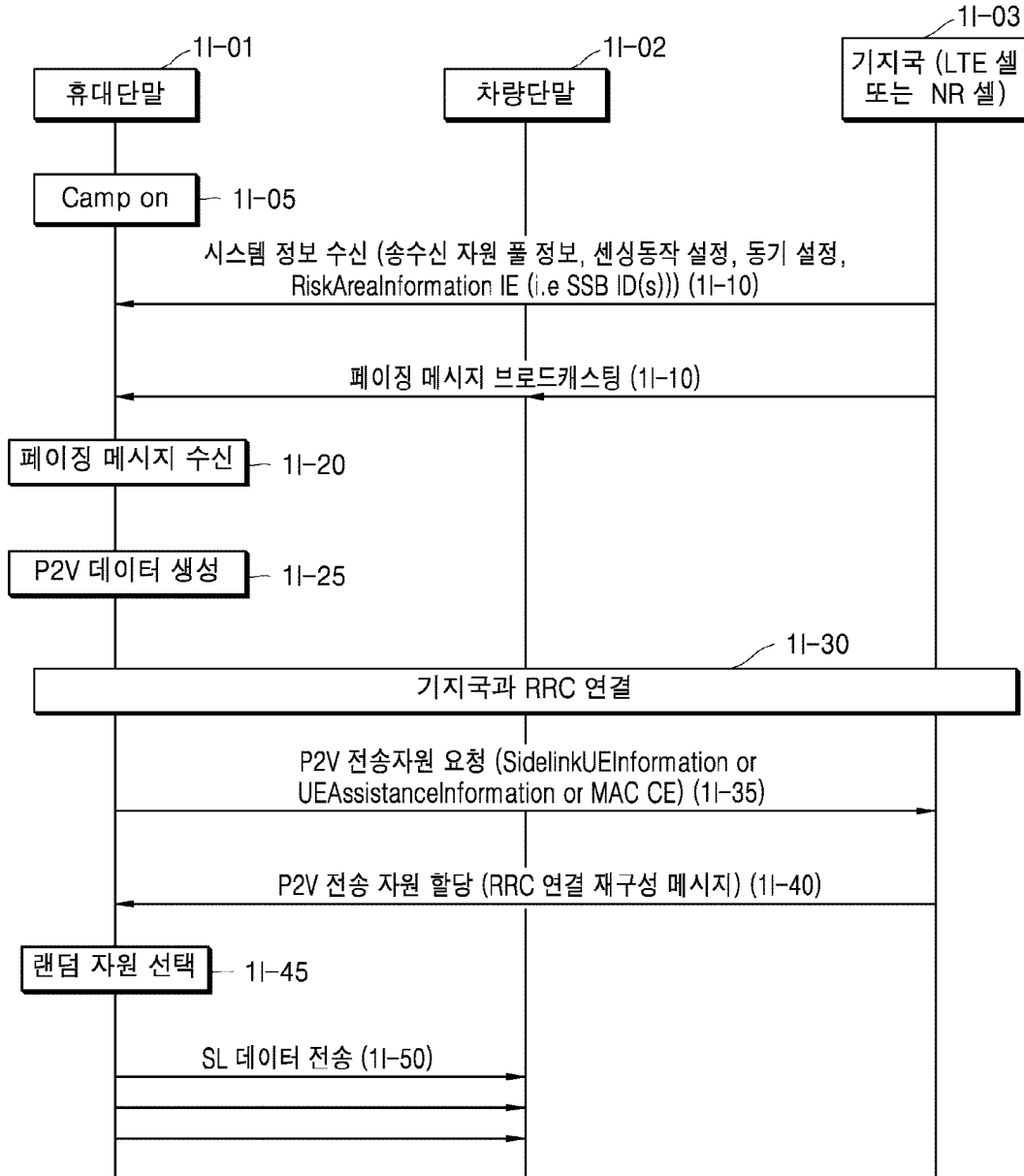
[도 1j]



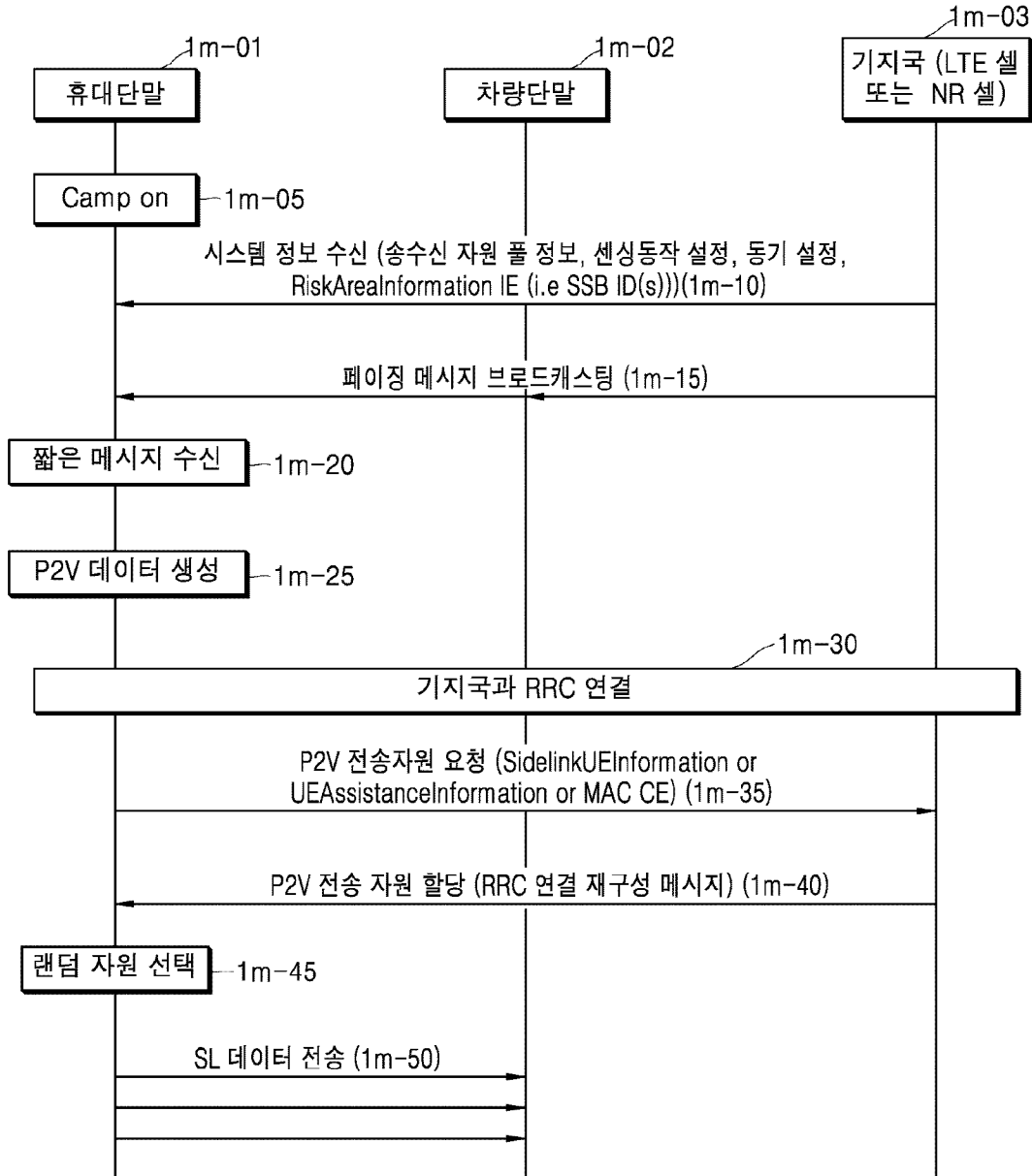
[도 1k]



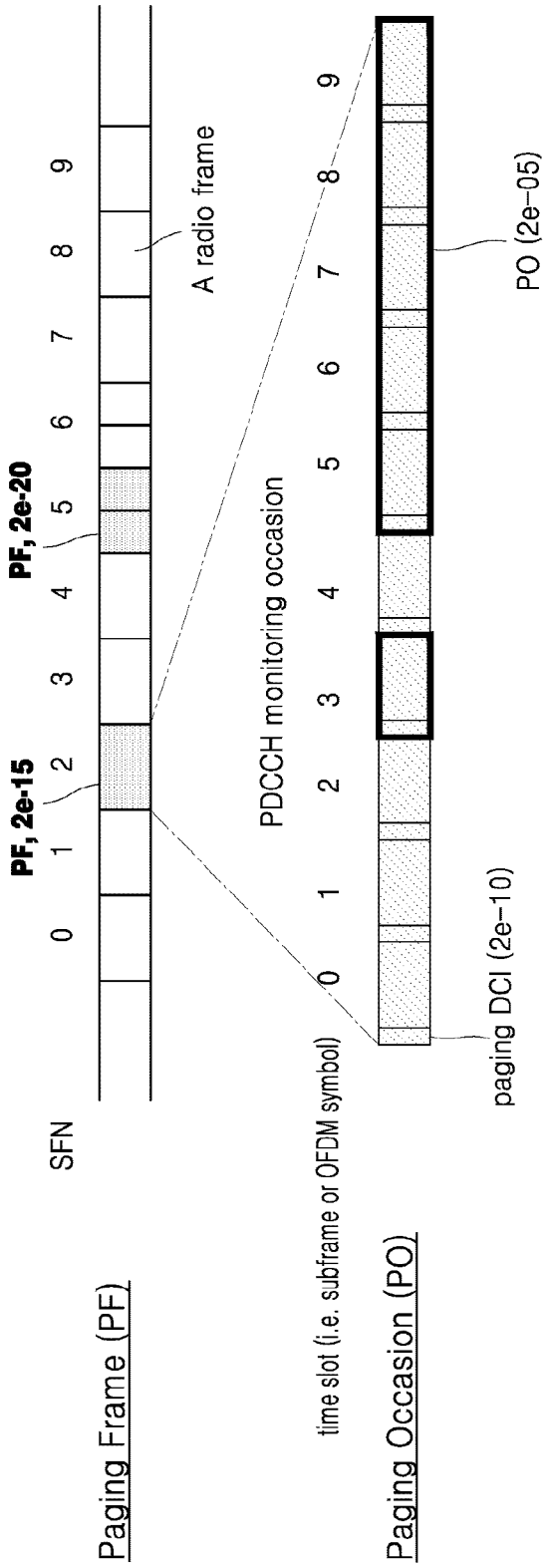
[도 11]



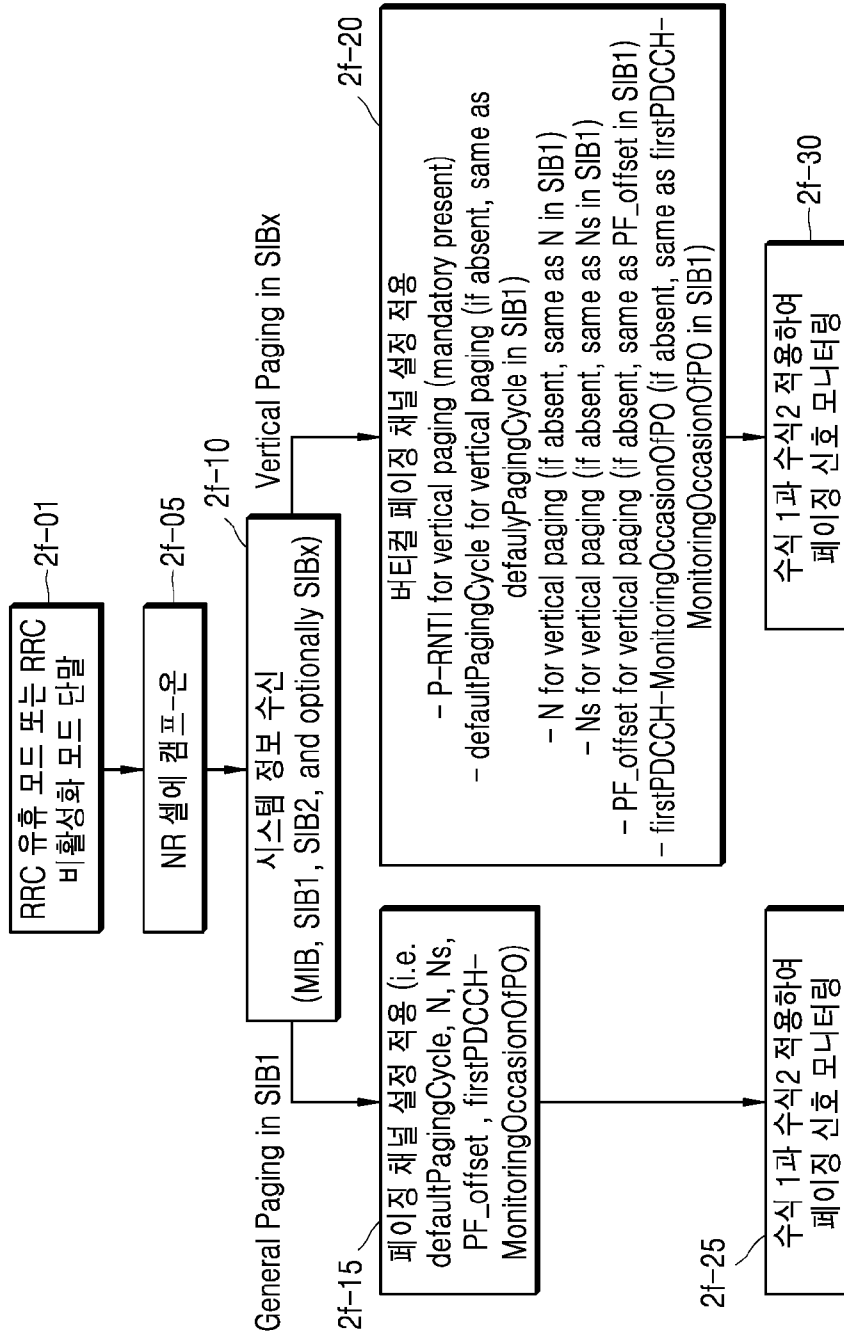
[도 1m]



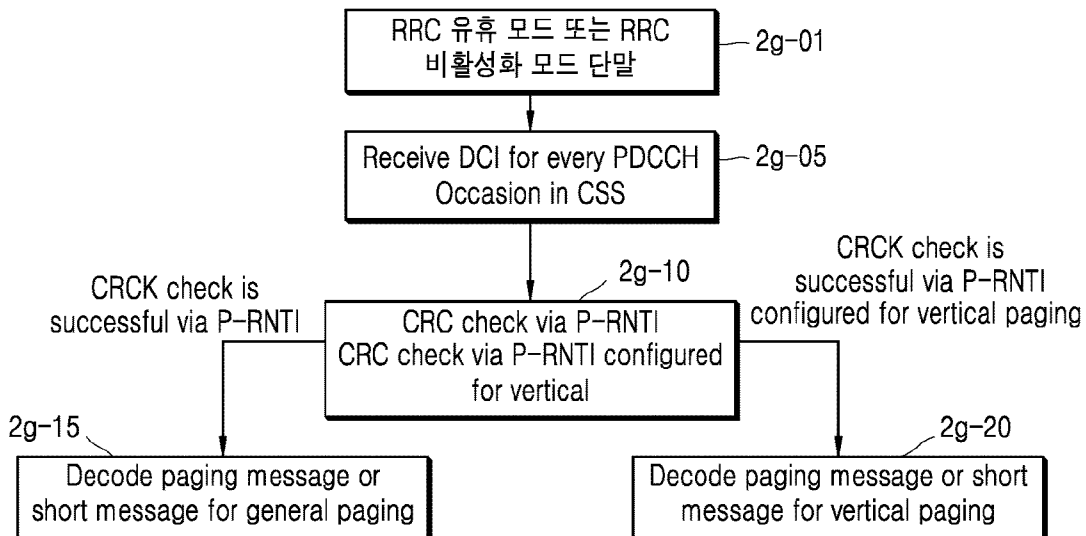
[도2e]



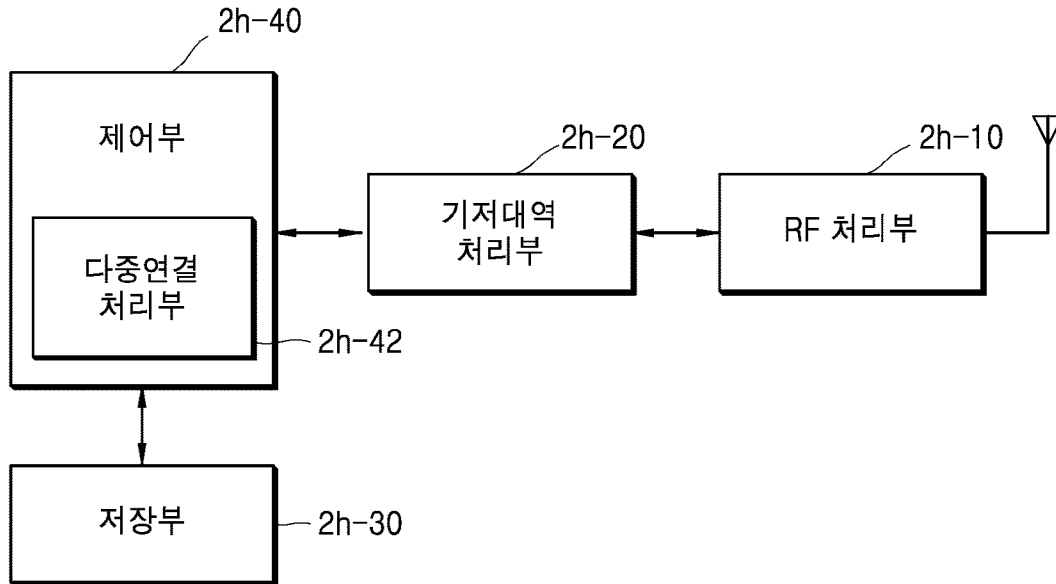
[도2f]



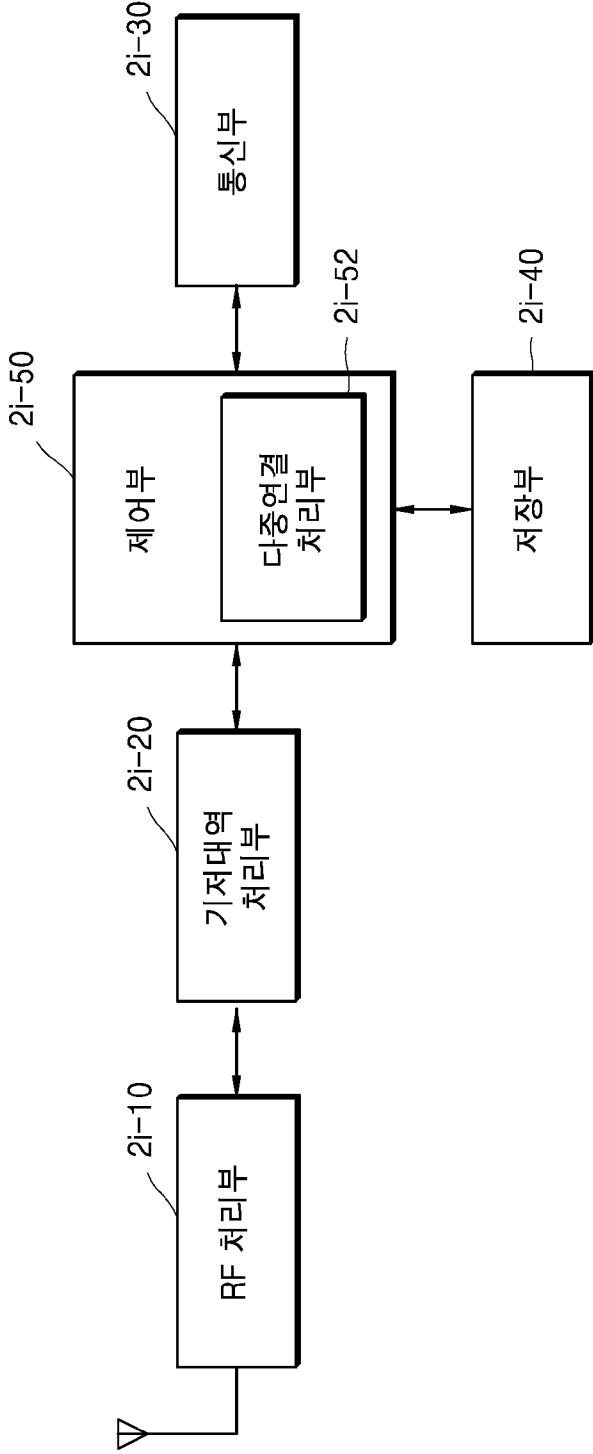
[도2g]



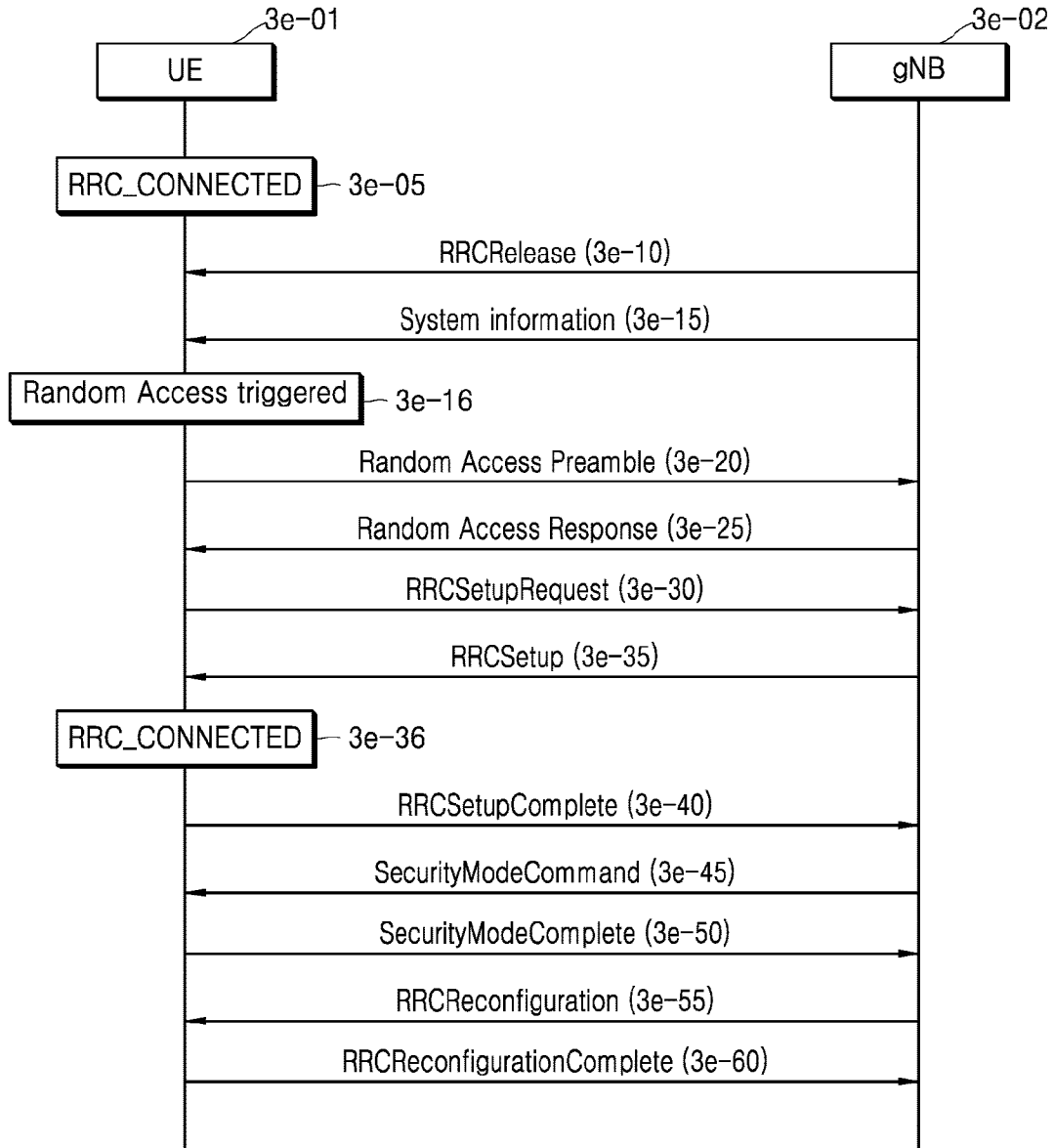
[도2h]



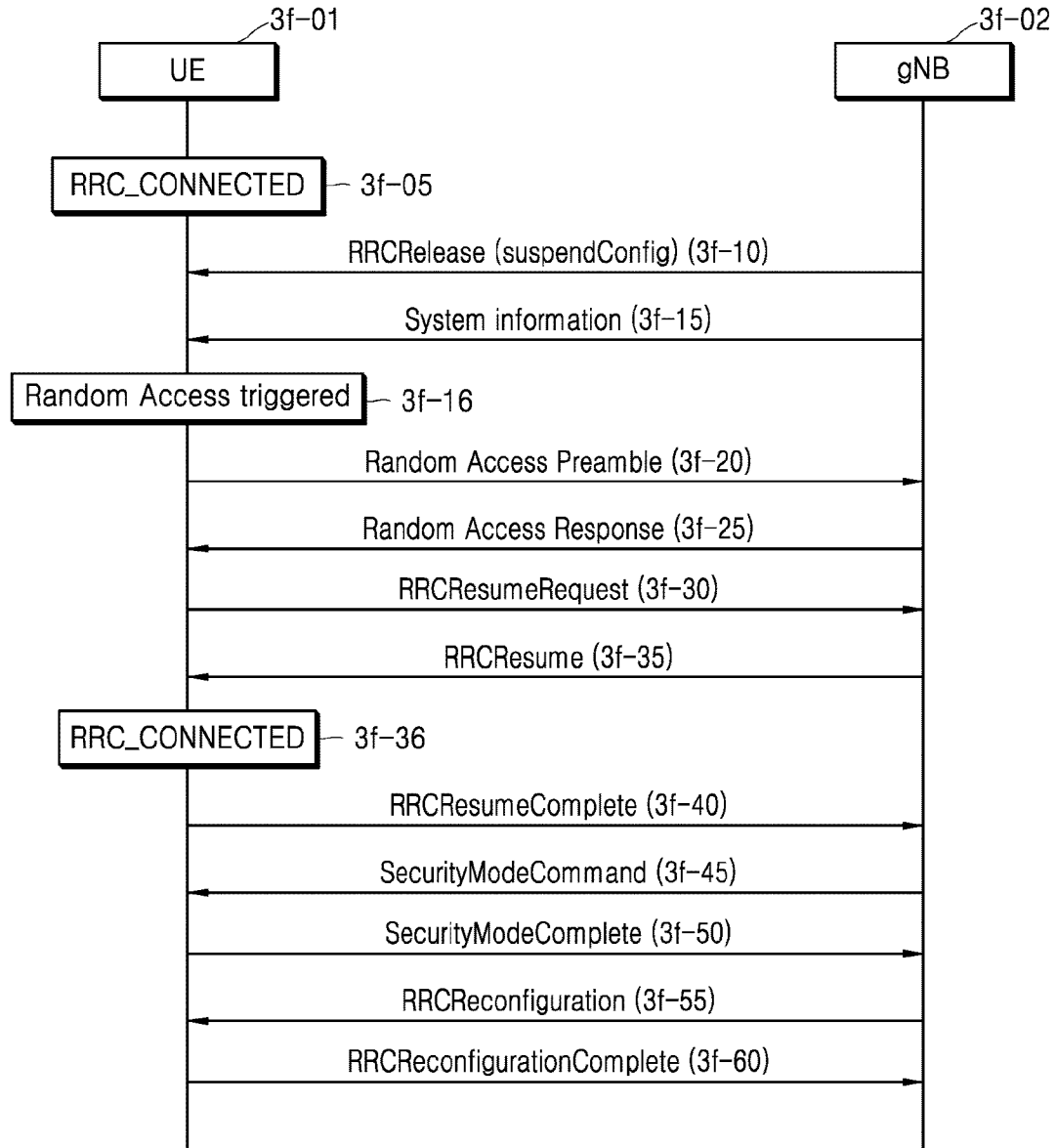
[도2i]



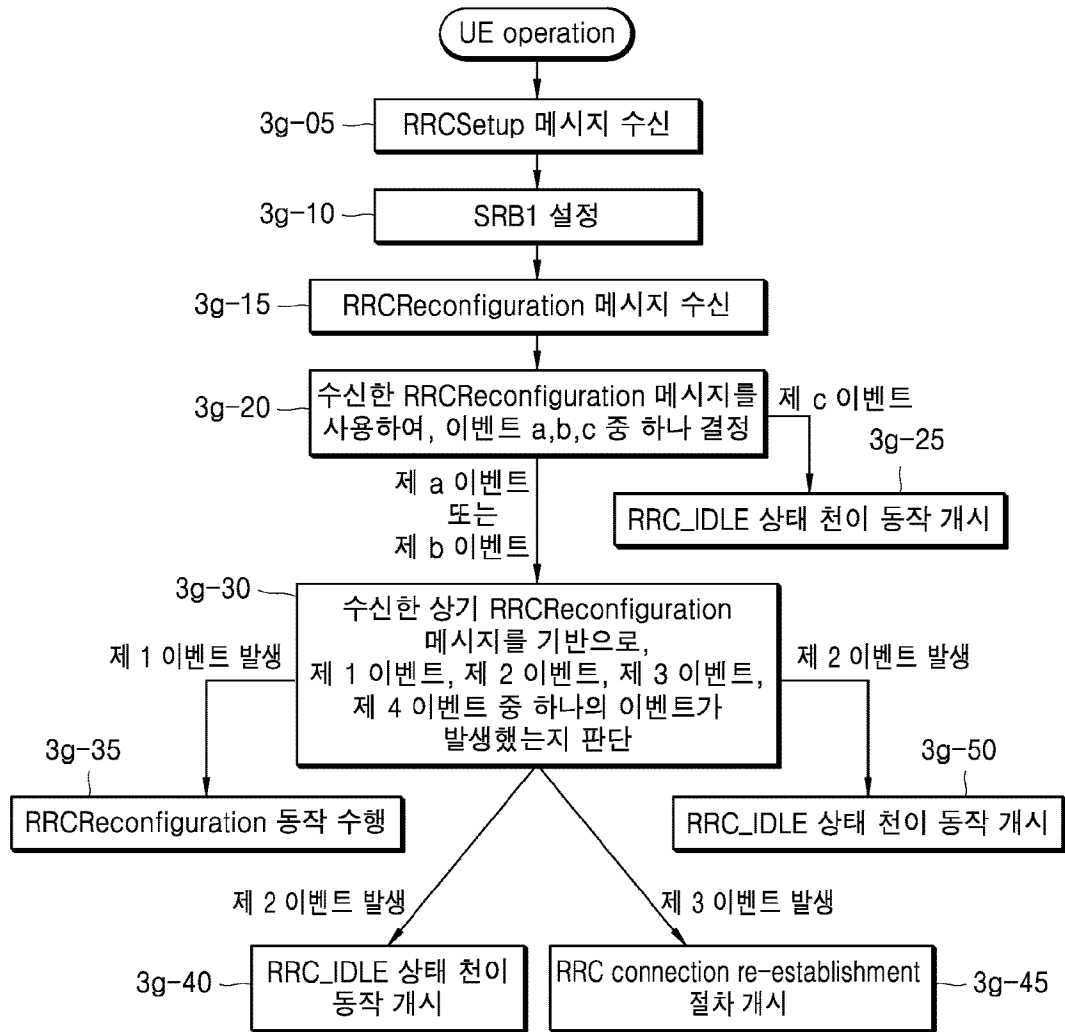
[도3e]



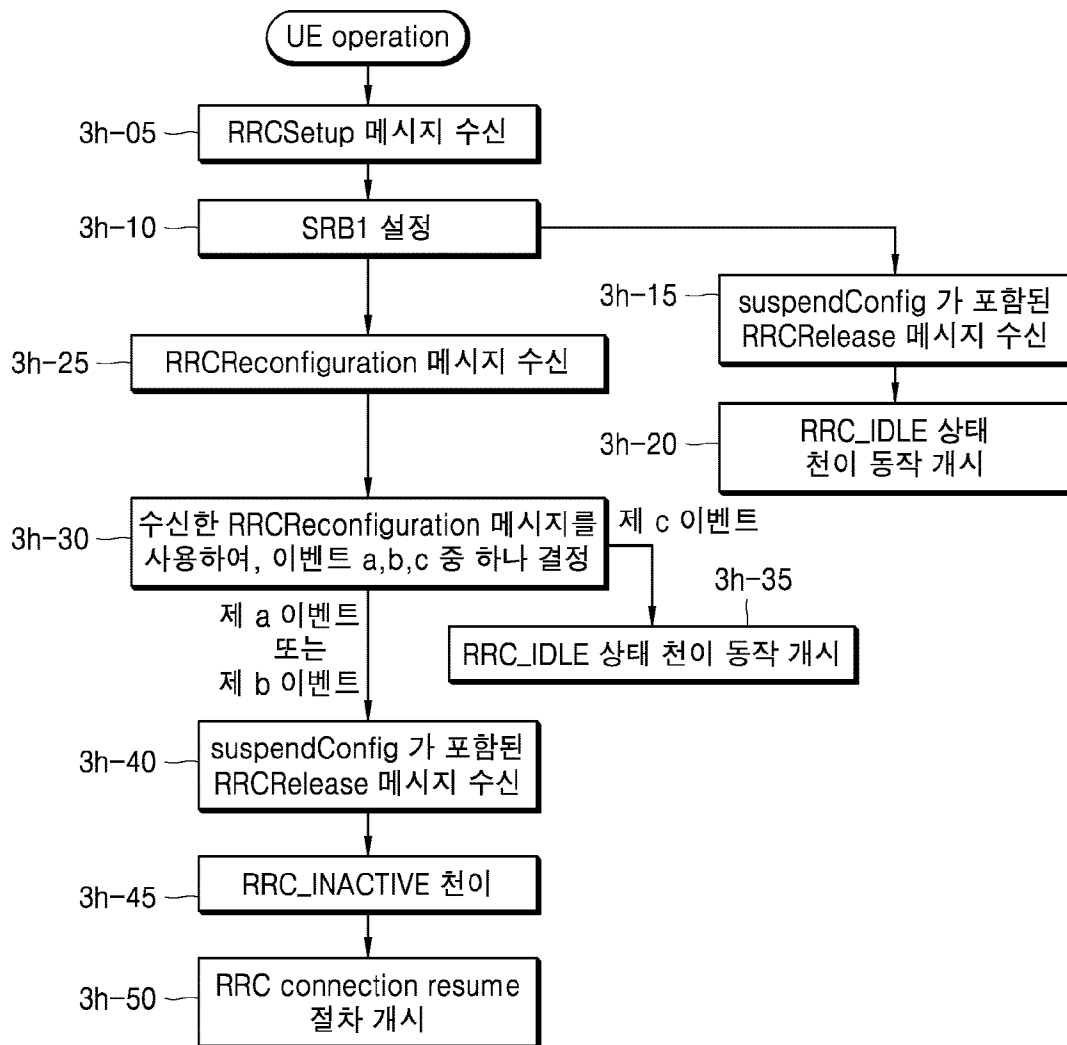
[도3f]



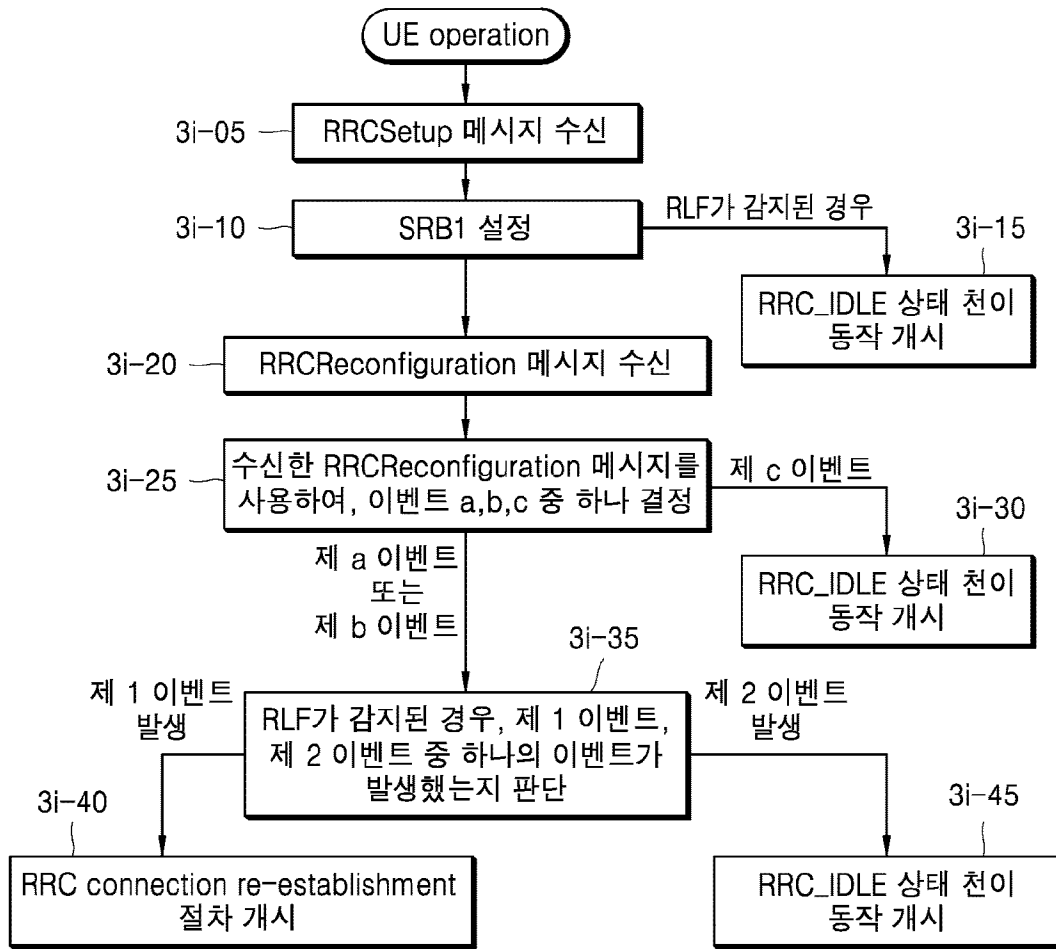
[도3g]



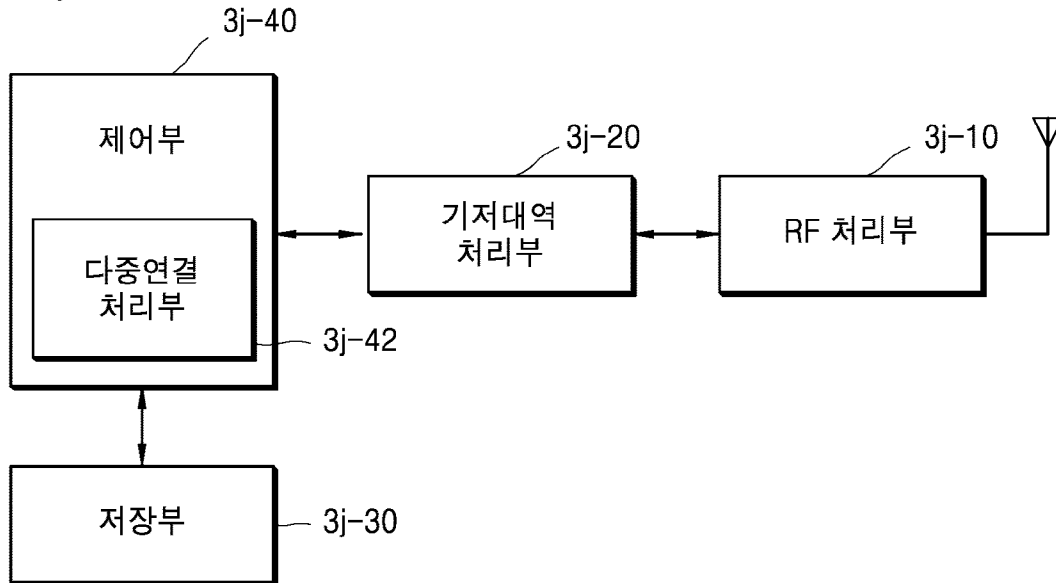
[도3h]



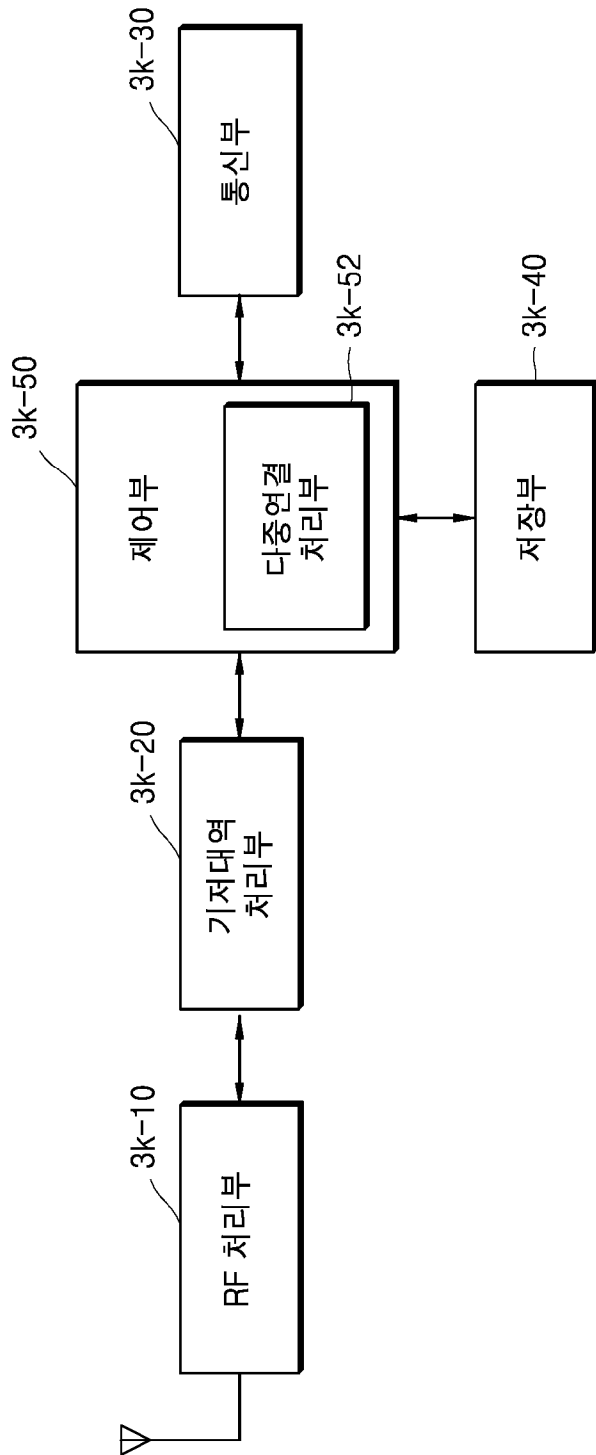
[도3i]



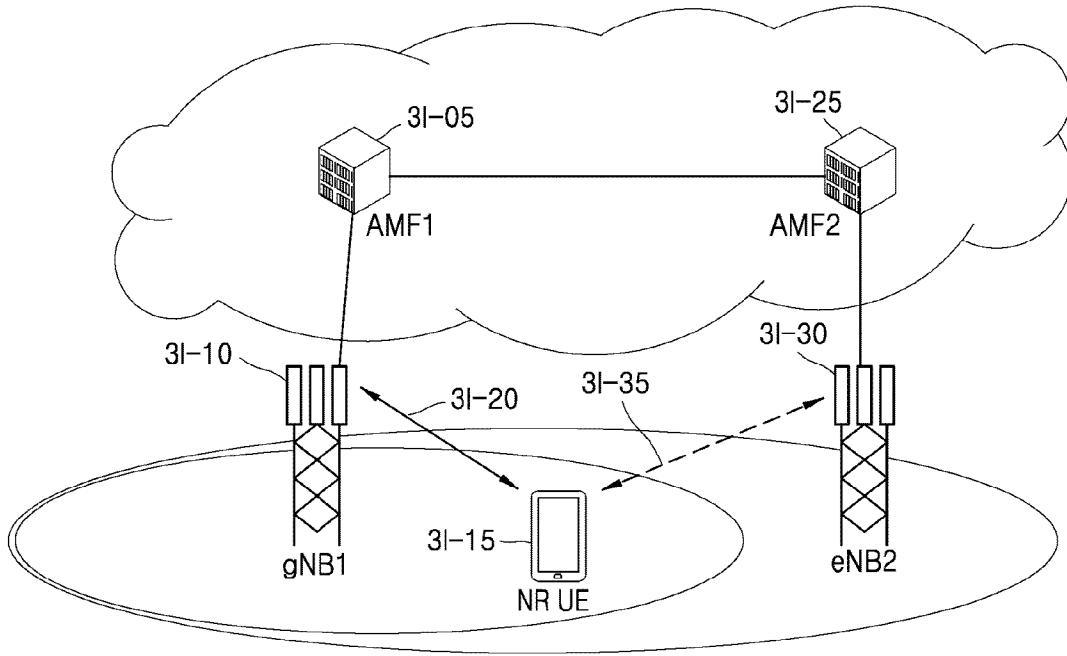
[도3j]



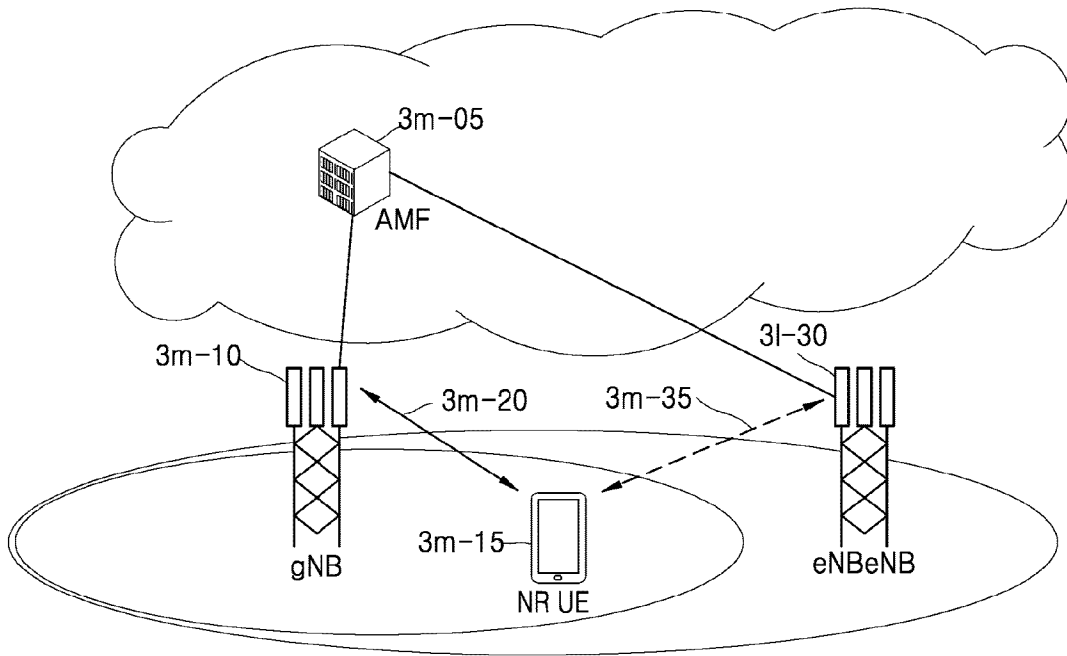
[도3k]



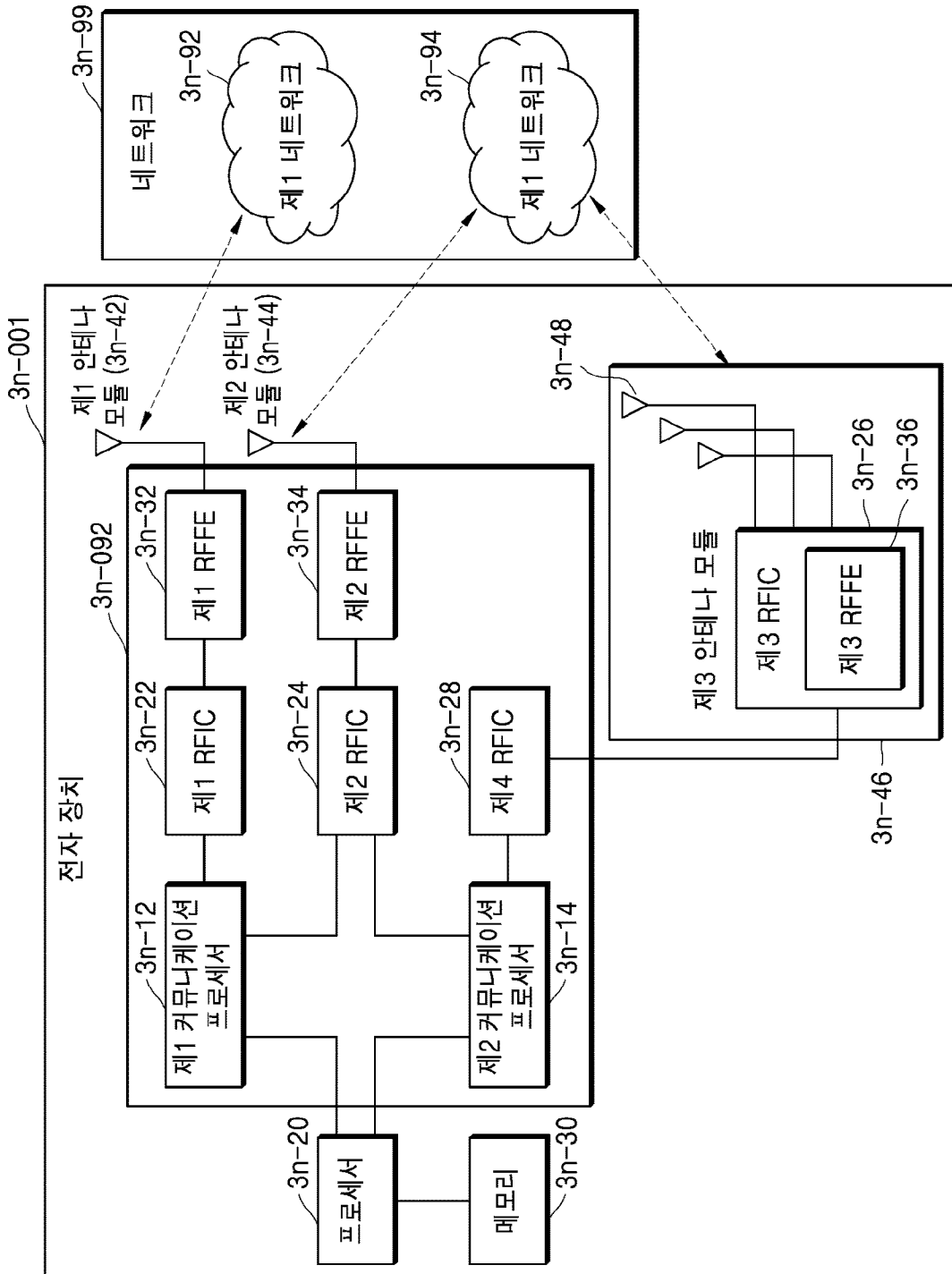
[도3l]



[도3m]



[도 3n]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/012239

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H04W 76/27(2018.01)i, H04W 76/18(2018.01)i, H04W 4/40(2018.01)i, H04W 4/021(2018.01)i*

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

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 76/27; G08G 1/16; H04L 29/08; H04M 3/42; H04W 4/02; H04W 52/02; H04W 56/00; H04W 72/02; H04W 72/04; H04W 76/18; H04W 4/40; H04W 4/021

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: V2P(vehicle-to-pedestrian), sidelink, location, risk area, synchronization signal, trigger

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2017-134986 A1 (SONY CORPORATION) 10 August 2017 See paragraphs [0064], [0066], [0073], [0075], [0080]-[0081], [0088], [0095]-[0097], [0111]; and figures 7, 16.	1-4,7,9-12,15
Y		5-6,8,13-14
Y	WO 2017-041516 A1 (ZTE CORPORATION) 16 March 2017 See page 20, lines 10-21; and claims 8-9.	5-6,8,13-14
A	JP 2018-050101 A (SAXA INC. et al.) 29 March 2018 See paragraphs [0044]-[0049]; claim 1; and figure 5.	1-15
A	WO 2017-150958 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 08 September 2017 See claims 1-8.	1-15
A	KR 10-2018-0102110 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 14 September 2018 See paragraphs [0182]-[0186], [0280].	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

27 DECEMBER 2019 (27.12.2019)

Date of mailing of the international search report

02 JANUARY 2020 (02.01.2020)

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/KR2019/012239**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2017-134986 A1	10/08/2017	EP 3412046 A1	12/12/2018
		JP 2017-139658 A	10/08/2017
		US 10299088 B2	21/05/2019
		US 2018-0302768 A1	18/10/2018
WO 2017-041516 A1	16/03/2017	CN 106507449 A	15/03/2017
		EP 3349514 A1	18/07/2018
		EP 3349514 A4	18/07/2018
		KR 10-2018-0044992 A	03/05/2018
JP 2018-050101 A	29/03/2018	None	
WO 2017-150958 A1	08/09/2017	US 2019-0075548 A1	07/03/2019
		WO 2017-150956 A1	08/09/2017
		WO 2017-150957 A1	08/09/2017
		WO 2017-150959 A1	08/09/2017
KR 10-2018-0102110 A	14/09/2018	CN 107046461 A	15/08/2017
		EP 3342220 A1	04/07/2018
		EP 3342220 A4	29/08/2018
		US 2019-0045469 A1	07/02/2019
		WO 2017-135650 A1	10/08/2017

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

H04W 76/27(2018.01)i, H04W 76/18(2018.01)i, H04W 4/40(2018.01)i, H04W 4/021(2018.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 76/27; G08G 1/16; H04L 29/08; H04M 3/42; H04W 4/02; H04W 52/02; H04W 56/00; H04W 72/02; H04W 72/04; H04W 76/18; H04W 4/40; H04W 4/021

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: V2P(vehicle-to-pedestrian), 사이드링크(sidelink), 위치(location), 위험 지역(risk area), 동기 신호(synchronization signal), 트리거(trigger)

**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	WO 2017-134986 A1 (SONY CORPORATION) 2017.08.10 단락 [0064], [0066], [0073], [0075], [0080]-[0081], [0088], [0095]-[0097], [0111]; 및 도면 7, 16 참조.	1-4, 7, 9-12, 15
Y		5-6, 8, 13-14
Y	WO 2017-041516 A1 (ZTE CORPORATION) 2017.03.16 페이지 20, 라인 10-21; 및 청구항 8-9 참조.	5-6, 8, 13-14
A	JP 2018-050101 A (SAXA INC. 등) 2018.03.29 단락 [0044]-[0049]; 청구항 1; 및 도면 5 참조.	1-15
A	WO 2017-150958 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2017.09.08 청구항 1-8 참조.	1-15
A	KR 10-2018-0102110 A (삼성전자주식회사) 2018.09.14 단락 [0182]-[0186], [0280] 참조.	1-15

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 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 12월 27일 (27.12.2019)

국제조사보고서 발송일  
2020년 01월 02일 (02.01.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소  
대한민국 특허청  
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,  
4동 (둔산동, 정부대전청사)  
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관  
김성훈  
전화번호 +82-42-481-8710



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2017-134986 A1	2017/08/10	EP 3412046 A1 JP 2017-139658 A US 10299088 B2 US 2018-0302768 A1	2018/12/12 2017/08/10 2019/05/21 2018/10/18
WO 2017-041516 A1	2017/03/16	CN 106507449 A EP 3349514 A1 EP 3349514 A4 KR 10-2018-0044992 A	2017/03/15 2018/07/18 2018/07/18 2018/05/03
JP 2018-050101 A	2018/03/29	없음	
WO 2017-150958 A1	2017/09/08	US 2019-0075548 A1 WO 2017-150956 A1 WO 2017-150957 A1 WO 2017-150959 A1	2019/03/07 2017/09/08 2017/09/08 2017/09/08
KR 10-2018-0102110 A	2018/09/14	CN 107046461 A EP 3342220 A1 EP 3342220 A4 US 2019-0045469 A1 WO 2017-135650 A1	2017/08/15 2018/07/04 2018/08/29 2019/02/07 2017/08/10