

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2023년 11월 2일 (02.11.2023)



(10) 국제공개번호

WO 2023/211086 A1

(51) 국제특허분류:

H04W 74/00 (2009.01) H04W 72/56 (2023.01)
H04L 5/00 (2006.01) H04W 72/542 (2023.01)
H04W 56/00 (2009.01) H04W 74/08 (2009.01)

11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김재형 (KIM, Jaehyung); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(21) 국제출원번호: PCT/KR2023/005540

(22) 국제출원일: 2023년 4월 24일 (24.04.2023)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보: 63/335,713 2022년 4월 27일 (27.04.2022) US

(74) 대리인: 특허법인(유한)케이비케이 (KBK & ASSOCIATES); 05556 서울특별시 송파구 올림픽로 82 (잠실현대빌딩 7층), Seoul (KR).

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

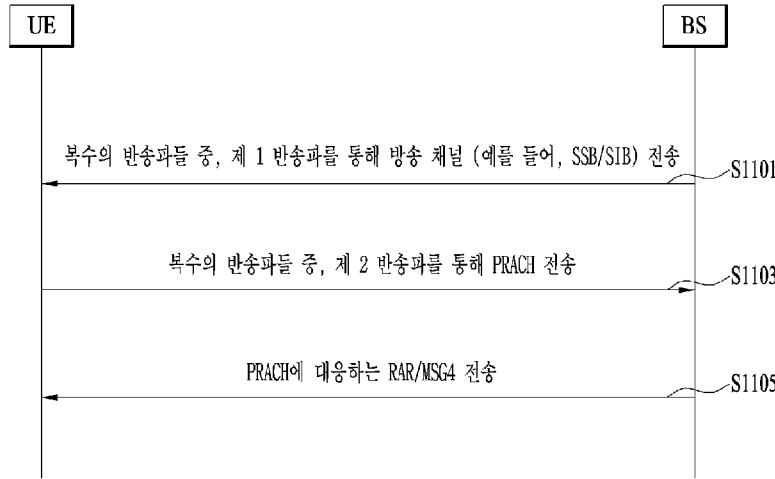
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(72) 발명자: 명세창 (MYUNG, Sechang); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 양석철 (YANG, Suckchel); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김선욱 (KIM, Seonwook); 06772 서울특별시 서초구 양재대로

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ,

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING AND RECEIVING BROADCAST CHANNEL AND RANDOM ACCESS CHANNEL AND DEVICE THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 방송 채널 및 임의 접속 채널을 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치



S1101 ... Transmit broadcast channel (for example, SSB/SIB) through first carrier among plurality of carriers
S1103 ... Transmit PRACH through second carrier among plurality of carriers
S1105 ... Transmit RAR/MSG4 corresponding to PRACH

(57) Abstract: Disclosed is a method by which a terminal transmits a random access channel (RACH) in a wireless communication system. In particular, the method may comprise: receiving a synchronization signal block (SSB) through a first carrier among a plurality of carriers; determining a second carrier for transmitting the RACH among the plurality of carriers; and transmitting the RACH through the second carrier.

(57) 요약서: 본 개시는, 무선 통신 시스템에서, 단말이 RACH (Random Access Channel)을 전송하는 방법을 개시한다. 특히, 상기 방법은, 복수의 반송파들 중, 제 1 반송파를 통해 SSB (Synchronization Signal Block)을 수신하고, 상기 복수의 반송파들 중, 상기 RACH를 전송하기 위한 제 2 반송파를 결정하고, 상기 제 2 반송파를 통해 상기 RACH를 전송하는 것을 포함할 수 있다.

[다음 쪽 계속]



WO 2023/211086 A1

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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 방송 채널 및 임의 접속 채널을 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 본 개시(Disclosure)는, 방송 (Broadcast) 채널 및 RACH (Random Access Channel)을 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 복수의 반송파들 중, 특정 반송파로 방송 채널을 송수신하고, 나머지 반송파들 중 어느 하나를 통해 RACH를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 시대의 흐름에 따라 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 트래픽을 요구하게 되면서, 기존 LTE 시스템보다 향상된 무선 광대역 통신인 차세대 5G 시스템이 요구되고 있다. NewRAT이라고 명칭되는, 이러한 차세대 5G 시스템에서는 Enhanced Mobile BroadBand (eMBB)/ Ultra-reliability and low-latency communication (URLLC)/Massive Machine-Type Communications (mMTC) 등으로 통신 시나리오가 구분된다.
- [3] 여기서, eMBB는 High Spectrum Efficiency, High User Experienced Data Rate, High Peak Data Rate 등의 특성을 갖는 차세대 이동통신 시나리오이고, URLLC는 Ultra Reliable, Ultra Low Latency, Ultra High Availability 등의 특성을 갖는 차세대 이동통신 시나리오이며 (e.g., V2X, Emergency Service, Remote Control), mMTC는 Low Cost, Low Energy, Short Packet, Massive Connectivity 특성을 갖는 차세대 이동통신 시나리오이다. (e.g., IoT).

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 개시는, 방송 채널 및 RACH (Random Access Channel)을 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하고자 한다.
- [5] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [6] 본 개시의 실시 예에 따른 무선 통신 시스템에서, 단말이 RACH (Random Access Channel)을 전송하는 방법에 있어서, 복수의 반송파들 중, 제 1 반송파를 통해 SSB (Synchronization Signal Block)을 수신하고, 상기 복수의 반송파들 중, 상기 RACH를 전송하기 위한 제 2 반송파를 결정하고, 상기 제 2 반송파를 통해 상기 RACH를 전송하는 것을 포함할 수 있다.

- [7] 이 때, 상기 제 2 반송파는 상기 복수의 반송파들 중, 가장 높은 우선 순위를 가진 반송파일 수 있다.
- [8] 또한, 상기 방법은: 상기 제 1 반송파를 통해 상기 복수의 반송파들 중, 상기 RACH를 전송할 수 있는 적어도 하나의 반송파를 포함하는 리스트를 포함하는 SIB(System information Block)을 수신하는 것을 더 포함하고, 상기 제 2 반송파를 결정하는 것은, 상기 적어도 하나의 반송파에 포함된 제 2 반송파를 알리기 위한 정보를 수신하고, 상기 정보를 기반으로 상기 제 2 반송파를 결정하는 것일 수 있다.
- [9] 또한, 상기 제 2 반송파는 상기 SSB에 맵핑된 반송파일 수 있다.
- [10] 또한, 상기 제 2 반송파는 상기 SSB의 RSRP (Reference Signal Received Power)를 기반으로 결정될 수 있다.
- [11] 또한, 상기 방법은: 상기 RACH에 대응하는 RAR을 수신하는 것을 더 포함하며, 상기 RAR은 상기 제 2 반송파에 관련된 정보를 포함할 수 있다.
- [12] 본 개시에 따른 무선 통신 시스템에서, RACH (Random Access Channel)을 전송하기 위한 단말에 있어서, 적어도 하나의 송수신기; 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하도록 연결되고, 실행될 경우 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 명령들(instructions)을 저장하는 적어도 하나의 메모리를 포함하고, 상기 동작은: 상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, 복수의 반송파들 중, 제 1 반송파를 통해 SSB (Synchronization Signal Block)을 수신하고, 상기 복수의 반송파들 중, 상기 RACH를 전송하기 위한 제 2 반송파를 결정하고, 상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, 상기 제 2 반송파를 통해 상기 RACH를 전송하는 것을 포함할 수 있다.
- [13] 이 때, 상기 제 2 반송파는 상기 복수의 반송파들 중, 가장 높은 우선 순위를 가진 반송파일 수 있다.
- [14] 또한, 상기 방법은: 상기 제 1 반송파를 통해 상기 복수의 반송파들 중, 상기 RACH를 전송할 수 있는 적어도 하나의 반송파를 포함하는 리스트를 포함하는 SIB(System information Block)을 수신하는 것을 더 포함하고, 상기 제 2 반송파를 결정하는 것은, 상기 적어도 하나의 반송파에 포함된 제 2 반송파를 알리기 위한 정보를 수신하고, 상기 정보를 기반으로 상기 제 2 반송파를 결정하는 것일 수 있다.
- [15] 또한, 상기 제 2 반송파는 상기 SSB에 맵핑된 반송파일 수 있다.
- [16] 또한, 상기 제 2 반송파는 상기 SSB의 RSRP (Reference Signal Received Power)를 기반으로 결정될 수 있다.
- [17] 또한, 상기 방법은: 상기 RACH에 대응하는 RAR을 수신하는 것을 더 포함하며, 상기 RAR은 상기 제 2 반송파에 관련된 정보를 포함할 수 있다.
- [18] 본 개시의 실시 예에 따른 무선 통신 시스템에서, 기지국이 RACH (Random Access Channel)을 수신하는 방법에 있어서, 복수의 반송파들 중, 제 1 반송파를 통해 SSB (Synchronization Signal Block)을 전송하고, 상기 복수의 반송파들 중, 상

기 RACH를 수신하기 위해 결정된 제 2 반송파를 통해 상기 RACH를 수신하는 것을 포함할 수 있다.

[19] 본 개시에 따른 무선 통신 시스템에서, RACH (Random Access Channel)을 수신하기 위한 기지국에 있어서, 적어도 하나의 송수신기; 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하도록 연결되고, 실행될 경우 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 명령들(instructions)을 저장하는 적어도 하나의 메모리를 포함하고, 상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, 복수의 반송파들 중, 제 1 반송파를 통해 SSB (Synchronization Signal Block)을 전송하고, 상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, 상기 복수의 반송파들 중, 상기 RACH를 수신하기 위해 결정된 제 2 반송파를 통해 상기 RACH를 수신하는 것을 포함할 수 있다.

[20] 본 개시에 따른 무선 통신 시스템에서, RACH (Random Access Channel)을 전송하기 위한 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하도록 연결되고, 실행될 경우 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 명령들(instructions)을 저장하는 적어도 하나의 메모리를 포함하고, 상기 동작은: 복수의 반송파들 중, 제 1 반송파를 통해 SSB (Synchronization Signal Block)을 수신하고, 상기 복수의 반송파들 중, 상기 RACH를 전송하기 위한 제 2 반송파를 결정하고, 상기 제 2 반송파를 통해 상기 RACH를 전송하는 것을 포함할 수 있다.

[21] 본 개시에 따른 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체로서, 상기 동작은: 복수의 반송파들 중, 제 1 반송파를 통해 SSB (Synchronization Signal Block)을 수신하고, 상기 복수의 반송파들 중, 상기 RACH를 전송하기 위한 제 2 반송파를 결정하고, 상기 제 2 반송파를 통해 상기 RACH를 전송하는 것을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[22] 본 개시에 따르면, 주기적으로 전송되는 방송 채널을 특정 반송파를 통해서만 송수신함으로써, 해당 특정 반송파에만 방송 채널을 위한 전력을 소모하고, 다른 반송파들에 대한 전력 소모는 감소시킴으로써, 전체적으로 기지국의 소모 전력을 감소시킬 수 있다.

[23] 또한, 전체적인 전력 소모를 줄이면서도 일정 조건에 따라 다른 반송파에서도 방송 채널을 전송함으로써, 동기화를 유지하면서, 전체적인 전력 소모는 감소시킬 수 있다.

[24] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[25] 도 1은 네트워크 전력 절감(Network Energy Saving)을 설명하기 위한 도면이다.

- [26] 도 2 내지 도 3은 SS/PBCH 블록의 전송 및 시스템 정보 블록의 송수신을 설명하기 위한 도면이다.
- [27] 도 4는 4-step RACH 절차의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [28] 도 5는 2-step RACH 절차의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [29] 도 6은 contention-free RACH 절차의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [30] 도 7 내지 도 8은 SS 블록 전송 및 SS 블록에 링크된 PRACH 자원의 예시를 나타낸 도면이다.
- [31] 도 9 내지 도 11은 본 개시의 실시 예에 따른 단말 및 기지국의 전반적인 동작 과정을 설명하기 위한 것이다.
- [32] 도 12는 본 개시에 적용되는 통신 시스템을 예시한다.
- [33] 도 13은 본 개시에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.
- [34] 도 14는 본 개시에 적용될 수 있는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [35] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부이고 LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화된 버전이다. 3GPP NR(New Radio or New Radio Access Technology)는 3GPP LTE/LTE-A의 진화된 버전이다.
- [36] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP 통신 시스템(예, NR)을 기반으로 기술하지만 본 개시의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다. 본 개시의 설명에 사용된 배경기술, 용어, 약어 등에 관해서는 본 개시 이전에 공개된 표준 문서에 기재된 사항을 참조할 수 있다 (예, 38.211, 38.212, 38.213, 38.214, 38.300, 38.331 등).
- [37] 이제, NR 시스템을 포함한 5G 통신에 대해서 살펴보도록 한다.
- [38] 5G의 세 가지 주요 요구 사항 영역은 (1) 개선된 모바일 광대역 (Enhanced Mobile Broadband, eMBB) 영역, (2) 다량의 머신 타입 통신 (massive Machine Type Communication, mMTC) 영역 및 (3) 초-신뢰 및 저 지연 통신 (Ultra-reliable and Low Latency Communications, URLLC) 영역을 포함한다.

- [39] 일부 사용 예(Use Case)는 최적화를 위해 다수의 영역들이 요구될 수 있고, 다른 사용 예는 단지 하나의 핵심 성능 지표 (Key Performance Indicator, KPI)에만 포커싱될 수 있다. 5G는 이러한 다양한 사용 예들을 유연하고 신뢰할 수 있는 방법으로 지원하는 것이다.
- [40] eMBB는 기본적인 모바일 인터넷 액세스를 훨씬 능가하게 하며, 풍부한 양방향 작업, 클라우드 또는 증강 현실에서 미디어 및 엔터테인먼트 애플리케이션을 커버한다. 데이터는 5G의 핵심 동력 중 하나이며, 5G 시대에서 처음으로 전용 음성 서비스를 볼 수 없을 수 있다. 5G에서, 음성은 단순히 통신 시스템에 의해 제공되는 데이터 연결을 사용하여 응용 프로그램으로서 처리될 것이 기대된다. 증가된 트래픽 양(volume)을 위한 주요 원인들은 콘텐츠 크기의 증가 및 높은 데이터 전송률을 요구하는 애플리케이션 수의 증가이다. 스트리밍 서비스(오디오 및 비디오), 대화형 비디오 및 모바일 인터넷 연결은 더 많은 장치가 인터넷에 연결될수록 더 널리 사용될 것이다. 이러한 많은 응용 프로그램들은 사용자에게 실시간 정보 및 알림을 푸쉬하기 위해 항상 켜져 있는 연결성이 필요하다. 클라우드 스토리지 및 애플리케이션은 모바일 통신 플랫폼에서 급속히 증가하고 있으며, 이것은 업무 및 엔터테인먼트 모두에 적용될 수 있다. 그리고, 클라우드 스토리지는 상향링크 데이터 전송률의 성장을 견인하는 특별한 사용 예이다. 5G는 또한 클라우드의 원격 업무에도 사용되며, 촉각 인터페이스가 사용될 때 우수한 사용자 경험을 유지하도록 훨씬 더 낮은 단-대-단(end-to-end) 지연을 요구한다. 엔터테인먼트 예를 들어, 클라우드 게임 및 비디오 스트리밍은 모바일 광대역 능력에 대한 요구를 증가시키는 또 다른 핵심 요소이다. 엔터테인먼트는 기차, 차 및 비행기와 같은 높은 이동성 환경을 포함하는 어떤 곳에서든지 스마트폰 및 태블릿에서 필수적이다. 또 다른 사용 예는 엔터테인먼트를 위한 증강 현실 및 정보 검색이다. 여기서, 증강 현실은 매우 낮은 지연과 순간적인 데이터 양을 필요로 한다.
- [41] 또한, 가장 많이 예상되는 5G 사용 예 중 하나는 모든 분야에서 임베디드 센서를 원활하게 연결할 수 있는 기능 즉, mMTC에 관한 것이다. 2020년까지 잠재적인 IoT 장치들은 204 억 개에 이를 것으로 예측된다. 산업 IoT는 5G가 스마트 도시, 자산 추적(asset tracking), 스마트 유틸리티, 농업 및 보안 인프라를 가능하게 하는 주요 역할을 수행하는 영역 중 하나이다.
- [42] URLLC는 주요 인프라의 원격 제어 및 자체-구동 차량(self-driving vehicle)과 같은 초 신뢰 / 이용 가능한 지연이 적은 링크를 통해 산업을 변화시킬 새로운 서비스를 포함한다. 신뢰성과 지연의 수준은 스마트 그리드 제어, 산업 자동화, 로봇 공학, 드론 제어 및 조정에 필수적이다.
- [43] 다음으로, NR 시스템을 포함한 5G 통신 시스템에서의 다수의 사용 예들에 대해 보다 구체적으로 살펴본다.
- [44] 5G는 초당 수백 메가 비트에서 초당 기가 비트로 평가되는 스트림을 제공하는 수단으로 FTTH (fiber-to-the-home) 및 케이블 기반 광대역 (또는 DOCSIS)을 보

완할 수 있다. 이러한 빠른 속도는 가상 현실과 증강 현실뿐 아니라 4K 이상(6K, 8K 및 그 이상)의 해상도로 TV를 전달하는데 요구된다. VR(Virtual Reality) 및 AR(Augmented Reality) 애플리케이션들은 거의 몰입형(immersive) 스포츠 경기를 포함한다. 특정 응용 프로그램은 특별한 네트워크 설정이 요구될 수 있다. 예를 들어, VR 게임의 경우, 게임 회사들이 지연을 최소화하기 위해 코어 서버를 네트워크 오퍼레이터의 에지 네트워크 서버와 통합해야 할 수 있다.

- [45] 자동차(Automotive)는 차량에 대한 이동 통신을 위한 많은 사용 예들과 함께 5G에 있어 중요한 새로운 동력이 될 것으로 예상된다. 예를 들어, 승객을 위한 엔터테인먼트는 동시의 높은 용량과 높은 이동성 모바일 광대역을 요구한다. 그 이유는 미래의 사용자는 그들의 위치 및 속도와 관계 없이 고품질의 연결을 계속해서 기대하기 때문이다. 자동차 분야의 다른 활용 예는 증강 현실 대시보드이다. 이는 운전자가 앞면 창을 통해 보고 있는 것 위에 어둠 속에서 물체를 식별하고, 물체의 거리와 움직임에 대해 운전자에게 말해주는 정보를 겹쳐서 디스플레이 한다. 미래에, 무선 모듈은 차량들 간의 통신, 차량과 지원하는 인프라구조 사이에서 정보 교환 및 자동차와 다른 연결된 디바이스들(예를 들어, 보행자에 의해 수반되는 디바이스들) 사이에서 정보 교환을 가능하게 한다. 안전 시스템은 운전자가 보다 안전한 운전을 할 수 있도록 행동의 대체 코스들을 안내하여 사고의 위험을 낮출 수 있게 한다. 다음 단계는 원격 조종되거나 자체 운전 차량(self-driven vehicle)이 될 것이다. 이는 서로 다른 자체 운전 차량들 사이 및 자동차와 인프라 사이에서 매우 신뢰성이 있고, 매우 빠른 통신을 요구한다. 미래에, 자체 운전 차량이 모든 운전 활동을 수행하고, 운전자는 차량 자체가 식별할 수 없는 교통 이상에만 집중하도록 할 것이다. 자체 운전 차량의 기술적 요구 사항은 트래픽 안전을 사람이 달성할 수 없을 정도의 수준까지 증가하도록 초저 지연과 초고속 신뢰성을 요구한다.
- [46] 스마트 사회(smart society)로서 언급되는 스마트 도시와 스마트 홈은 고밀도 무선 센서 네트워크로 임베디드될 것이다. 지능형 센서의 분산 네트워크는 도시 또는 집의 비용 및 에너지-효율적인 유지에 대한 조건을 식별할 것이다. 유사한 설정이 각 가정을 위해 수행될 수 있다. 온도 센서, 창 및 난방 컨트롤러, 도난 경보기 및 가전 제품들은 모두 무선으로 연결된다. 이러한 센서들 중 많은 것들이 전형적으로 낮은 데이터 전송 속도, 저전력 및 저비용이다. 하지만, 예를 들어, 실시간 HD 비디오는 감시를 위해 특정 타입의 장치에서 요구될 수 있다.
- [47] 열 또는 가스를 포함한 에너지의 소비 및 분배는 고도로 분산화되고 있어, 분산 센서 네트워크의 자동화된 제어가 요구된다. 스마트 그리드는 정보를 수집하고 이에 따라 행동하도록 디지털 정보 및 통신 기술을 사용하여 이런 센서들을 상호 연결한다. 이 정보는 공급 업체와 소비자의 행동을 포함할 수 있으므로, 스마트 그리드가 효율성, 신뢰성, 경제성, 생산의 지속 가능성 및 자동화된 방식으로 전기와 같은 연료들의 분배를 개선하도록 할 수 있다. 스마트 그리드는 지연이 적은 다른 센서 네트워크로 볼 수도 있다.

- [48] 건강 부문은 이동 통신의 혜택을 누릴 수 있는 많은 응용 프로그램을 보유하고 있다. 통신 시스템은 멀리 떨어진 곳에서 임상 진료를 제공하는 원격 진료를 지원할 수 있다. 이는 거리에 대한 장벽을 줄이는데 도움을 주고, 거리가 먼 농촌에서 지속적으로 이용하지 못하는 의료 서비스들로의 접근을 개선시킬 수 있다. 이는 또한 중요한 진료 및 응급 상황에서 생명을 구하기 위해 사용된다. 이동 통신 기반의 무선 센서 네트워크는 심박수 및 혈압과 같은 파라미터들에 대한 원격 모니터링 및 센서들을 제공할 수 있다.
- [49] 무선 및 모바일 통신은 산업 응용 분야에서 점차 중요해지고 있다. 배선은 설치 및 유지 비용이 높다. 따라서, 케이블을 재구성할 수 있는 무선 링크들로의 교체 가능성은 많은 산업 분야에서 매력적인 기회이다. 그러나, 이를 달성하는 것은 무선 연결이 케이블과 비슷한 지연, 신뢰성 및 용량으로 동작하는 것과, 그 관리가 단순화될 것이 요구된다. 낮은 지연과 매우 낮은 오류 확률은 5G로 연결될 필요가 있는 새로운 요구 사항이다.
- [50] 물류(logistics) 및 화물 추적(freight tracking)은 위치 기반 정보 시스템을 사용하여 어디에서든지 인벤토리(inventory) 및 패키지의 추적을 가능하게 하는 이동 통신에 대한 중요한 사용 예이다. 물류 및 화물 추적의 사용 예는 전형적으로 낮은 데이터 속도를 요구하지만 넓은 범위와 신뢰성 있는 위치 정보가 필요하다.
- [51]
- [52] 도 1은 본 개시에 따른 네트워크 전력 절감(Network Energy Saving; NES)에 대해 설명하기 위한 도면이다.
- [53] NR (New Rat) 시스템은 LTE (Long Term Evolution) 시스템과 비교할 때에, 더욱 밀집된 기지국 설치 및 더 많은 안테나 / 대역폭 / 주파수 밴드 등의 사용으로 인해 NR 기지국에 의해 소모되는 전력이 LTE 기지국에 의해 소모되는 전력보다 3~4 배 증가되었다는 보고가 있다. 이로 인한 사업자들의 운용비용 증가 문제를 해결하고 친환경 네트워크를 구축하기 위해, 기지국의 에너지 소모를 절감하는 방법들을 논의하는 연구 과제(study item)가 승인되었다.
- [54] 3GPP RAN WG1 에서는 NES 기술을 적용함으로써 에너지 소모 이득을 얻을 수 있음을 보이기 위해, 기지국의 에너지 소모 모델 및 시뮬레이션 방법론을 정의하였다. 구체적으로는, 도 1에서와 같이 기지국의 sleep 상태 (즉, 기지국이 전송 및 수신 모두를 수행하지 않는 상태) 와 active 상태 (즉, 기지국이 전송 및/혹은 수신을 수행하는 상태)를 정의하고 상태 별 천이 방법을 결정하였다. 추가로, 각 상태에서 기지국이 소모하는 상대적인 전력 값, 상태 변환에 소요되는 시간 및 에너지 등을 모델링 하였다.
- [55] NES 를 위해 3GPP RAN WG1에서 논의된 기술들은 크게 네 가지 도메인 (domain) (즉, 시간/주파수/공간/전력 도메인)으로 구분될 수 있으며, 각 도메인 (domain) 별 구체적인 기술들은 [표 1] 과 같이 요약될 수 있다.
- [56]
- [57] [표1]

Time domain techniques	
A-1	Adaptation of common signals and channels
A-2	Dynamic adaptation of UE specific signals and channels
A-3	Wake up of gNB triggered by UE wake up signal
A-4	Adaptation of DTX/DRX
A-5	Adaptation of SSB/SIB1
Frequency domain techniques	
B-1	Multi-carrier energy savings enhancements
B-2	Dynamic adaptation of bandwidth part of UE(s) within a carrier
B-3	Dynamic adaptation of bandwidth of active BWP
Spatial domain techniques	
C-1	Dynamic adaptation of spatial elements
C-2	TRP muting/adaptation in multi-TRP operation
Power domain techniques	
D-1	Adaptation of transmission power of signals and channels
D-2	Enhancements to assist gNB digital pre-distortion
D-3	Adaptation of transceiver processing algorithm
D-4	PA backoff adaptation
D-5	UE post-distortion

- [58] 시간 축 NES 기술들로는, 표 1의 A-1, A-2 및/또는 A-5와 같이 단말-공통 신호 (예를 들어, SSB, SIB, paging 등) 혹은 단말-특정 신호 (예를 들어, CSI-RS)의 켜고 끄를 조절하거나, 표 1의 A-3와 같이 비활성화 상태의 기지국을 깨우기 위한 wake-up 신호를 단말이 전송하거나, 표 1의 A-4와 같이 기지국의 DTX/DRX 패턴에 따라 단말의 송수신을 조절하는 방법이 논의되었다.
- [59] 주파수 축 NES 기술들로는, 표 1의 B-1과 같이 inter-band CA 상황에서 SSB (Synchronization Signal Block) 없이 동작하는 SCell, 표 1의 B-2 및/또는 B-3와 같이 BWP (Bandwidth Part)를 스위칭(switching) 하거나 BWP의 대역폭을 조절하는 방법이 논의되었다.
- [60] 공간 축 NES 기술들로는, 표 1의 C-1 및/또는 C-2와 같이 기지국의 안테나 포트 별 혹은 TRP (Transmission and Reception Point) 별 켜고 끄는 동작을 지원하고, 연관된 CSI 측정 및 보고를 향상시키는 방법이 논의되었다.
- [61] 전력 축 NES 기술들로는, 표 1의 D-1과 같이, 하향링크 신호 (예를 들어, SSB, CSI-RS, PDSCH)의 전력을 동적으로 변경시키거나, 표 1의 D-2, D-3, D-4 및/또는

D-5와 같이 기지국/단말의 디지털 왜곡 보상 방법이나 tone reservation 기법을 적용하여 PA (Power Amplifier) 효율을 극대화함으로써 전송 효율을 높이는 방법이 논의되었다.

- [62] 3GPP RAN WG1 과 3GPP RAN WG2에서 공통으로 논의되고 기술들 (예를 들어, A-4, A-5, B-1)을 제외한, NES 를 위해 3GPP RAN WG2에서 논의된 기술들은 NES-capable 단말 혹은 기존 NR 단말들이 NES-cell에 접속하는 방법, NES-cell에 접속 중인 단말들의 효율적인 핸드오버 방법 등이 있다.
- [63] RAN#98-e 회의 결과 NES work item이 승인되었으며 leading WG 별 논의 토픽은 다음과 같다. RAN WG1 leading 아이টে็ม으로는, 기지국의 안테나 포트를 켜고 끄거나 PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) 와 CSI-RS (Channel State Information - Reference Signal) 간 전력 오프셋을 동적으로 변경하는 동작을 지원하고 연관된 CSI 측정 및 보고 등을 향상시키는 방법 (예를 들어, C-1 및 D-1) 이 있다. RAN WG2 leading 아이টে็ม으로는, 기지국의 DTX/DRX (Discontinuous Transmission/Discontinuous Reception) 패턴에 따라 단말의 송수신을 조절 (예를 들어, A-4) 하는 방법, NES-cell에 기존 NR 단말들의 접속을 방지하는 방법, NES 동작 중인 source 혹은 target 셀을 고려한 CHO (Conditional Handover) 방법이 있다. 또한, RAN WG3 leading 아이টে็ม으로는, 노드 간 활성 빔에 대한 정보 교환 및 제한된 영역을 통한 페이징(paging) 방법이 있다. RAN WG4 leading 아이টে็ม으로는, inter-band CA 상황에서 SSB 없이 동작하는 SCell (예를 들어, B-1) 이 있다.
- [64]
- [65] 시스템 정보 획득
- [66] 도 2는 시스템 정보(SI) 획득 과정을 예시한다. 단말은 SI 획득 과정을 통해 AS-/NAS-정보를 획득할 수 있다. SI 획득 과정은 RRC_IDLE 상태, RRC_INACTIVE 상태, 및 RRC_CONNECTED 상태의 단말에게 적용될 수 있다.
- [67] SI는 MIB(Master Information Block)와 복수의 SIB(System Information Block)으로 나뉜다. MIB와 복수의 SIB들은 다시 최소 SI (Minimum SI)와 다른 SI (Other SI)로 구분될 수 있다. 여기서, 최소 SI는 MIB와 SIB 1으로 구성될 수 있으며, 초기 접속을 위해 요구되는 기본 정보와 다른 SI를 획득하기 위한 정보를 포함한다. 여기서, SIB 1은 RMSI(Remaining Minimum System Information)로 지칭될 수 있다. 자세한 사항은 다음을 참조할 수 있다.
- [68] - MIB는 SIB1(SystemInformationBlockType1) 수신과 관련된 정보/파라미터를 포함하며 SSB의 PBCH를 통해 전송된다. 초기 셀 선택 시, 단말은 SSB를 갖는 하프-프레임이 20ms 주기로 반복된다고 가정한다. 단말은 MIB에 기반하여 Type0-PDCCH 공통 탐색 공간(common search space)을 위한 CORESET(Control Resource Set)이 존재하는지 확인할 수 있다. Type0-PDCCH 공통 탐색 공간은 PDCCH 탐색 공간의 일종이며, SI 메시지를 스케줄링 하는 PDCCH를 전송하는데 사용된다. Type0-PDCCH 공통 탐색 공간이 존재하는 경우, 단말은 MIB 내의 정보(예, pdccch-ConfigSIB1)에 기반하여 (i) CORESET을 구성하는 복수의 연속된 RB와 하

나 이상의 연속된 심볼과 (ii) PDCCH 기회(즉, PDCCH 수신을 위한 시간 도메인 위치)를 결정할 수 있다. Type0-PDCCH 공통 탐색 공간이 존재하지 않는 경우, pdccch-ConfigSIB1은 SSB/SIB1이 존재하는 주파수 위치와 SSB/SIB1이 존재하지 않는 주파수 범위에 관한 정보를 제공한다.

[69] - SIB1은 나머지 SIB들(이하, SIB_x, x는 2 이상의 정수)의 가용성 및 스케줄링(예, 전송 주기, SI-윈도우 사이즈)과 관련된 정보를 포함한다. 예를 들어, SIB1은 SIB_x가 주기적으로 방송되는지 on-demand 방식에 의해 단말의 요청에 의해 제공되는지 여부를 알려줄 수 있다. SIB_x가 on-demand 방식에 의해 제공되는 경우, SIB1은 단말이 SI 요청을 수행하는데 필요한 정보를 포함할 수 있다. SIB1은 PDSCH를 통해 전송되며, SIB1을 스케줄링 하는 PDCCH는 Type0-PDCCH 공통 탐색 공간을 통해 전송되며, SIB1은 상기 PDCCH에 의해 지시되는 PDSCH를 통해 전송된다.

[70] - SIB_x는 SI 메시지에 포함되며 PDSCH를 통해 전송된다. 각각의 SI 메시지는 주기적으로 발생하는 시간 윈도우(즉, SI-윈도우) 내에서 전송된다.

[71] 빔 정렬(beam alignment)

[72] 도 3은 SSB의 멀티-빔 전송을 예시한다.

[73] 빔 스위핑은 TRP(Transmission Reception Point)(예, 기지국/셀)가 무선 신호의 빔(방향)을 시간에 따라 다르게 하는 것을 의미한다(이하에서, 빔과 빔 방향은 혼용될 수 있다). SSB는 빔 스위핑을 이용하여 주기적으로 전송될 수 있다. 이 경우, SSB 인덱스는 SSB 빔과 묵시적(implicitly)으로 링크된다. SSB 빔은 SSB(인덱스) 단위로 변경되거나, SSB(인덱스) 그룹 단위로 변경될 수 있다. 후자의 경우, SSB 빔은 SSB(인덱스) 그룹 내에서 동일하게 유지된다. 즉, SSB의 전송 빔 방향이 복수의 연속된 SSB에서 반복된다. SSB 버스트 세트 내에서 SSB의 최대 전송 횟수 L은 캐리어가 속하는 주파수 대역에 따라 4, 8 또는 64의 값을 가진다. 따라서, SSB 버스트 세트 내에서 SSB 빔의 최대 개수도 캐리어의 주파수 대역에 따라 다음과 같이 주어질 수 있다.

[74] - For frequency range up to 3 GHz, Max number of beams = 4

[75] - For frequency range from 3GHz to 6 GHz, Max number of beams = 8

[76] - For frequency range from 6 GHz to 52.6 GHz, Max number of beams = 64

[77] * 멀티-빔 전송이 적용되지 않는 경우, SSB 빔의 개수는 1개이다.

[78] 단말이 기지국에 초기 접속을 시도하는 경우, 단말은 SSB에 기반하여 기지국과 빔을 정렬할 수 있다. 예를 들어, 단말은 SSB 검출을 수행한 뒤, 베스트 SSB를 식별한다. 이후, 단말은 베스트 SSB의 인덱스(즉, 빔)에 링크된/대응되는 PRACH 자원을 이용하여 RACH 프리앰블을 기지국에게 전송할 수 있다. SSB는 초기 접속 이후에도 기지국과 단말간에 빔을 정렬하는데 사용될 수 있다.

[79] 임의 접속 절차(Random Access Procedure, RACH)

[80] 기지국에 최초로 접속하거나 신호 송신을 위한 무선 자원이 없는 등의 경우, 단말은 기지국에 대해 임의 접속 절차를 수행할 수 있다.

[81] 임의 접속 절차는 다양한 용도로 사용된다. 예를 들어, 임의 접속 절차는 RRC_IDLE로부터 네트워크 초기 접속, RRC 연결 재설정 절차 (RRC Connection Re-establishment procedure), 핸드오버, UE-트리거드(UE-triggered) UL 데이터 전송, RRC_INACTIVE로부터 트랜지션 (transition), SCell 추가에서 시간 정렬 (time alignment) 설정, OSI (other system information) 요청 및 빔 실패 회복 (Beam failure recovery) 등에 사용될 수 있다. 단말은 임의 접속 절차를 통해 UL 동기화 및 UL 전송 자원을 획득할 수 있다.

[82] 임의 접속 절차는 경쟁 기반(contention-based) 임의 접속 절차와 경쟁 프리 (contention free) 임의 접속 절차로 구분된다. 경쟁 기반 임의 접속 절차는 4-step 임의 접속 절차 (4-step RACH) 와 2-step 임의 접속 절차 (2-step RACH) 로 구분된다.

[83]

[84] (1) 4-step RACH : Type-1 random access procedure

[85] 도 4는 4-step RACH 절차의 일 예를 나타낸 도면이다.

[86] (경쟁 기반) 임의 접속 절차가 4 단계로 수행 (4-step RACH) 되는 경우, 단말은 물리 임의 접속 채널(Physical Random Access Channel, PRACH)을 통해 특정 시퀀스와 관련된 프리앰블을 포함하는 메시지(메시지1, Msg1)를 송신하고 (401), PDCCH 및 대응하는 PDSCH를 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지 ((RAR(Random Access Response) message)(메시지2, Msg2)를 수신할 수 있다 (403). 단말은 RAR 내의 스케줄링 정보를 이용하여 PUSCH (Physical Uplink Shared Channel)를 포함하는 메시지(메시지3, Msg3)을 전송하고 (405), 물리하향 링크제어채널 신호 및 이에 대응하는 물리하향링크공유 채널 신호의 수신과 같은 충돌 (경쟁) 해결 절차 (Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 충돌 해결 절차를 위한 충돌 (경쟁) 해결 정보 (contention resolution information) 를 포함하는 메시지(메시지4, Msg4)를 수신할 수 있다 (407).

[87] 단말의 4-스텝 RACH 절차는 아래 표 2와 같이 요약될 수 있다.

[88] [표2]

	Type of Signals	Operations/Information obtained
1 st step	PRACH preamble in UL	* Initial beam obtainment * Random selection of RA-preamble ID
2 nd step	Random Access Response on DL-SCH	* Timing Advanced information * RA-preamble ID * Initial UL grant, Temporary C-RNTI
3 rd step	UL transmission on UL-SCH	* RRC connection request * UE identifier
4 th step	Contention Resolution on DL	* Temporary C-RNTI on PDCCH for initial access * C-RNTI on PDCCH for UE in RRC_CONNECTED

[89] 먼저, 단말은 UL에서 임의 접속 절차의 Msg1로서 임의 접속 프리앰블을 PRACH를 통해 전송할 수 있다.

- [90] 서로 다른 두 길이를 가지는 임의의 접속 프리앰블 시퀀스들이 지원된다. 긴 시퀀스 길이 839는 1.25 및 5 kHz의 부반송파 간격(subcarrier spacing)에 대해 적용되며, 짧은 시퀀스 길이 139는 15, 30, 60 및 120 kHz의 부반송파 간격에 대해 적용된다.
- [91] 다수의 프리앰블 포맷들이 하나 또는 그 이상의 RACH OFDM 심볼들 및 서로 다른 순환 프리픽스(cyclic prefix) (및/또는 가드 시간(guard time))에 의해 정의된다. Pcell(Primary cell)의 초기 대역폭에 관한 RACH 설정(configuration)은 셀의 시스템 정보에 포함되어 단말에게 제공된다. 상기 RACH 설정은 PRACH의 부반송파 간격, 이용 가능한 프리앰블들, 프리앰블 포맷 등에 관한 정보를 포함한다. 상기 RACH 설정은 SSB들과 RACH (시간-주파수) 자원들 간의 연관 정보를 포함한다. 단말은 검출한 혹은 선택한 SSB와 연관된 RACH 시간-주파수 자원에서 임의의 접속 프리앰블을 전송한다.
- [92] RACH 자원 연관을 위한 SSB의 임계값이 네트워크에 의해 설정될 수 있으며, SSB 기반으로 측정된 참조 신호 수신 전력(reference signal received power, RSRP)가 상기 임계값을 충족하는 SSB를 기반으로 RACH 프리앰블의 전송 또는 재전송이 수행된다. 예를 들어, 단말은 임계값을 충족하는 SSB(들) 중 하나를 선택하고, 선택된 SSB에 연관된 RACH 자원을 기반으로 RACH 프리앰블을 전송 또는 재전송할 수 있다. 예를 들어, RACH 프리앰블의 재전송 시, 단말은 SSB(들) 중 하나를 재선택하고, 재선택된 SSB에 연관된 RACH 자원을 기반으로 RACH 프리앰블을 재전송할 수 있다. 즉, RACH 프리앰블의 재전송을 위한 RACH 자원은, RACH 프리앰블의 전송을 위한 RACH 자원과 동일 및/또는 상이할 수 있다.
- [93] 기지국이 단말로부터 임의의 접속 프리앰블을 수신하면, 기지국은 임의의 접속 응답(random access response, RAR) 메시지(Msg2)를 상기 단말에게 전송한다. RAR을 나르는 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH는 임의의 접속(random access, RA) 무선 네트워크 임시 식별자(radio network temporary identifier, RNTI)(RA-RNTI)로 CRC 스크램블링되어 전송된다. RA-RNTI로 CRC 스크램블링된 PDCCH를 검출한 단말은 상기 PDCCH가 나르는 DCI가 스케줄링하는 PDSCH로부터 RAR을 수신할 수 있다. 단말은 자신이 전송한 프리앰블, 즉, Msg1에 대한 임의의 접속 응답 정보가 상기 RAR 내에 있는지 확인한다. 자신이 전송한 Msg1에 대한 임의의 접속 정보가 존재하는지 여부는 상기 단말이 전송한 프리앰블에 대한 임의의 접속 프리앰블 ID가 존재하는지 여부에 의해 판단될 수 있다. Msg1에 대한 응답이 없으면, 단말은 전력 램핑(power ramping)을 수행하면서 RACH 프리앰블을 일정 횟수 이내에 재전송할 수 있다. 단말은 가장 최근의 전송 전력, 전력 증분량 및 전력 램핑 카운터를 기반으로 프리앰블의 재전송에 대한 PRACH 전송 전력을 계산한다.
- [94] 임의의 접속 응답 정보는 단말이 전송한 프리앰블 시퀀스, 기지국이 임의의 접속을 시도한 단말기에게 할당한 임시(temporary) 셀-RNTI(temporary cell-RNTI, TC-RNTI), 상향링크 전송 시간 조정 정보(Uplink transmit time alignment information), 상향링크 전송 전력 조정 정보 및 상향링크 무선자원 할당 정보를 포함할 수 있

다. 단말이 PDSCH 상에서 자신에 대한 임의 접속 응답 정보를 수신하면, 단말은 UL 동기화를 위한 타이밍 어드밴스(timing advance) 정보, 초기 UL 그랜트, TC-RNTI를 알 수 있다. 상기 타이밍 어드밴스 정보는 상향링크 신호 전송 타이밍을 제어하는 데 사용된다. 단말에 의한 PUSCH/PUCCH 전송이 네트워크 단에서 서브프레임 타이밍과 더 잘 정렬(aligned)되도록 하기 위해, 네트워크(예, BS)는 단말로부터 수신되는 PRACH 프리앰블로부터 검출되는 타이밍 정보에 기반하여 타이밍 어드밴스 정보를 획득하고, 해당 타이밍 어드밴스 정보를 보낼 수 있다. 단말은 임의 접속 응답 정보를 기반으로 상향링크 공유 채널 상에서 UL 전송을 임의 접속 절차의 Msg3로서 전송할 수 있다. Msg3은 RRC 연결 요청 및 단말 식별자를 포함할 수 있다. Msg3에 대한 응답으로서, 네트워크는 Msg4를 전송할 수 있으며, 이는 DL 상에서의 경쟁 해결 메시지로 취급될 수 있다. Msg4를 수신함으로써, 단말은 RRC 연결된 상태에 진입할 수 있다.

- [95] 앞서 언급한 바와 같이 RAR 내 UL 그랜트는 기지국에게 PUSCH 전송을 스케줄링한다. RAR 내 UL 그랜트에 의한 초기 UL 전송을 나르는 PUSCH는 Msg3 PUSCH로 칭하기도 한다. RAR UL 그랜트의 콘텐츠는 MSB에서 시작하여 LSB에서 끝나며, 표 3에서 주어진다.

- [96] [표3]

RAR UL grant field	Number of bits
Frequency hopping flag	1
Msg3 PUSCH frequency resource allocation	12
Msg3 PUSCH time resource allocation	4
Modulation and coding scheme (MCS)	4
Transmit power control (TPC) for Msg3 PUSCH	3
CSI request	1

- [97] TPC 명령은 Msg3 PUSCH의 전송 전력을 결정하는 데 사용되며, 예를 들어, 표 4에 따라 해석된다.

- [98] [표4]

TPC command	value [dB]
0	-6
1	-4
2	-2
3	0
4	2
5	4
6	6
7	8

- [99] (2) 2-step RACH : Type-2 random access procedure
- [100] 도 5는 2-step RACH 절차의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [101] (경쟁 기반) 임의 접속 절차가 2 단계로 수행되는 2-step RACH 절차는 낮은 시그널링 오버헤드 (low signaling overhead) 와 낮은 지연 (low latency) 을 성취하기 위하여 RACH 절차를 단순화 시키기 위하여 제안되었다.
- [102] 4-step RACH 절차에서의 메시지1을 송신하는 동작과 메시지 3을 송신하는 동작은 2-step RACH 절차에서는 단말이 PRACH 및 PUSCH 를 포함하는 하나의 메시지 (메시지A) 에 대한 송신을 수행하는 하나의 동작으로 수행되고, 4-step RACH 절차에서의 기지국이 메시지2을 송신하는 동작 및 메시지4를 송신하는 동작은 2-step RACH 절차에서는 기지국이 RAR 및 충돌 해결 정보를 포함하는 하나의 메시지 (메시지B) 에 대한 송신을 수행하는 하나의 동작으로 수행될 수 있다.
- [103] 즉, 2-스텝 RACH 절차에서 단말은 4-스텝 RACH 절차에서의 메시지1 과 메시지3 를 하나의 메시지 (예를 들어, 메시지 A (message A, msgA)) 로 결합하여, 해당 하나의 메시지를 기지국으로 송신할 수 있다. (501)
- [104] 또한, 2-스텝 RACH 절차에서 기지국은 4-스텝 RACH 절차에서의 메시지 2 와 메시지 4 를 하나의 메시지 (예를 들어, 메시지 B (message B, msgB)) 로 결합하여, 해당 하나의 메시지를 단말로 송신할 수 있다. (503)
- [105] 이러한 메시지들의 결합에 기초하여 2-스텝 RACH 절차는 낮은 지연 (low-latency) RACH 절차를 제공할 수 있다.
- [106] 보다 구체적으로, 2-스텝 RACH 절차에서 메시지 A 는 메시지1 에 포함된 PRACH 프리앰블 (preamble) 과 메시지3 에 포함된 데이터를 포함할 수 있다. 2-스텝 RACH 절차에서 메시지 B 는 메시지2에 포함된 RAR (random access response) 와 메시지4에 포함된 경쟁 해소 정보 (contention resolution information) 를 포함할 수 있다.
- [107]

- [108] (3) Contention-free RACH
- [109] 도 6은 contention-free RACH 절차의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [110] 경쟁-프리 임의 접속 절차(contention-free RACH)는 단말이 다른 셀 또는 기지국으로 핸드오버 하는 과정에서 사용되거나, 기지국의 명령에 의해 요청되는 경우에 수행될 수 있다. 경쟁-프리 임의 접속 절차의 기본적인 과정은 경쟁 기반 임의 접속 절차와 유사하다. 다만, 단말이 복수의 임의 접속 프리엠블들 중 사용할 프리엠블을 임의로 선택하는 경쟁 기반 임의 접속 절차와 달리, 경쟁-프리 임의 접속 절차의 경우에는 단말이 사용할 프리엠블(이하 전용 임의 접속 프리엠블)이 기지국에 의해 단말에게 할당된다 (601). 전용 임의 접속 프리엠블에 대한 정보는 RRC 메시지(예, 핸드오버 명령)에 포함되거나 PDCCH 오더(order)를 통해 단말에게 제공될 수 있다. 임의 접속 절차가 개시되면 단말은 전용 임의 접속 프리엠블을 기지국에게 전송한다 (603). 단말이 기지국으로부터 임의 접속 응답을 수신하면 상기 임의 접속 절차는 완료(complete)된다 (605).
- [111] 경쟁 프리 임의 접속 절차에서, RAR UL 그랜트 내 CSI 요청 필드는 단말이 비주기적 CSI 보고를 해당 PUSCH 전송에 포함시킬 것인지 여부를 지시한다. Msg3 PUSCH 전송을 위한 부반송파 간격은 RRC 파라미터에 의해 제공된다. 단말은 동일한 서비스 제공 셀의 동일한 상향링크 반송파 상에서 PRACH 및 Msg3 PUSCH를 전송하게 될 것이다. Msg3 PUSCH 전송을 위한 UL BWP는 SIB1(SystemInformationBlock1)에 의해 지시된다.
- [112]
- [113] (4) Mapping between SSB blocks and PRACH resource (occasion)
- [114] 도 7과 도 8은 다양한 실시예들에 따른 SS 블록 전송 및 SS 블록에 링크된 PRACH 자원의 예시를 나타낸 도면이다.
- [115] 기지국이 하나의 UE와 통신하기 위해서는 상기 기지국과 상기 UE 간 최적의 빔 방향이 무엇인지를 알아내야 하고, 상기 UE가 움직임에 따라 최적의 빔 방향도 변할 것이므로 최적의 빔 방향을 지속적으로 추적해야 한다. 기지국과 UE 간 최적의 빔 방향을 알아내는 과정을 빔 획득(beam acquisition) 과정이라 하고, 최적의 빔 방향을 지속적으로 추적하는 과정을 빔 추적(beam tracking) 과정이라 한다. 빔 획득 과정은 1) UE가 기지국에 최초로 접속을 시도하는 초기 접속, 2) UE가 하나의 기지국으로부터 다른 기지국으로 넘어가는 핸드오버, 3) UE와 기지국 간 최적 빔을 찾는 빔 트래킹 수행 중에 최적 빔을 잃어버리고 상기 기지국과 통신이 최적의 통신 상태를 지속할 수 없거나 통신이 불가능한 상태로 들어간 상태, 즉, 빔 실패(beam failure)를 복구하기 위한 빔 회복(beam recovery) 등에 필요하다.
- [116] NR 시스템의 경우, 다중 빔을 사용하는 환경에서 빔 획득을 위해 다단계의 빔 획득 과정이 논의되고 있다. 다단계 빔 획득 과정에서, 기지국과 UE가 초기 접속 단계(stage)에서는 넓은(wide) 빔을 이용하여 연결 셋업을 진행하고, 연결 셋업이 완료된 후 상기 기지국과 상기 UE는 좁은(narrow) 빔을 이용하여 최적의 품질로

통신을 수행한다. 다양한 실시예들에 적용 가능한 NR 시스템에서 빔 획득 과정의 일 예는 아래와 같을 수 있다.

- [117] - 1) 기지국은 UE가 초기 접속 단계에서 기지국을 찾고, 즉, 셀 탐색(cell search) 혹은 셀 획득(cell acquisition)을 수행하고 넓은 빔의 빔 별 채널 품질을 측정하여 빔 획득의 일차 단계에서 사용할 최적의 넓은 빔을 찾을 수 있도록 하기 위해서 넓은 빔 별로 동기 블록(synchronization block)을 전송한다.
- [118] - 2) UE는 빔 별 동기 블록에 대해 셀 탐색을 수행하고, 빔 별 검출(detection) 결과를 이용하여 하향링크 빔 획득을 수행한다.
- [119] - 3) UE는 자신이 찾아낸 기지국에 자신이 접속하려는 것을 알려주기 위해 RACH 과정을 수행하게 된다.
- [120] - 4) UE가 RACH 과정과 동시에 넓은 빔 레벨로 하향링크 빔 획득 결과(예, 빔 인덱스)를 기지국에게 알려줄 수 있도록 하기 위해서, 상기 기지국은 빔 별로 전송된 동기 블록과 PRACH 전송을 위해 사용될 PRACH 자원을 연결 혹은 연관시켜 놓는다. UE는 자신이 찾은 최적의 빔 방향과 연결된 PRACH 자원을 이용하여 RACH 과정을 수행하면, 기지국은 PRACH 프리앰블을 수신하는 과정에서 상기 UE에게 적합한 하향링크 빔에 대한 정보를 얻게 된다.

[121]

[122] 기지국의 에너지 절약은, 탄소 배출량 감축을 통해 친환경 네트워크를 구축하고 통신 산업자들의 운용지출 (operational expenditure, OPEX) 을 감축하는 것에 기여할 수 있기 때문에, 3GPP 를 비롯한 무선 통신 시스템에서 중요하게 고려되고 있다. 특히, 5G 통신의 도입으로 인해 높은 전송률이 요구되므로, 기지국들은 더욱 많은 수의 안테나를 구비하고 더 넓은 대역폭과 주파수 밴드를 통해 서비스를 제공해야 한다. 이로 인해 기지국의 에너지 비용은 최근 연구에 따르면 전체 OPEX 의 20 % 수준까지 도달했다고 한다. 이렇게 기지국 에너지 절약에 대한 높아진 관심도로 인해 3GPP NR release 18 에서는, "study on network energy savings" 이라는 새로운 연구 과제(study item)가 승인되었다.

[123] 구체적으로, 해당 아이템에서는 기지국의 송신 및 수신 관점에서 에너지 절약 능력을 향상시키기 위해, 다음과 같은 방법의 향상 기술(enhancement technique) 들이 고려되고 있다.

[124] - UE 지원 정보(assistance information) 및 UE로부터의 잠재적인 지원(support)/ 피드백에 기반한 시간, 주파수, 공간, 전력 도메인에서의 하나 이상의 NES 기술 들을 동적(dynamically) 및/또는 준-정적(semi-statically) 동작 및 송수신에서 더욱 미세한 입도 적응(granularity adaptation) 동작을 위해 어떻게 더 효율적으로 적용 할 것인가 -

[125]

[126] 본 개시에서는 주파수 축 기지국 에너지 절약 방법을 제안하고자 한다.

[127] 본 개시에서는 기지국이 전력 절약(power saving)을 위해 특정 반송파(carrier)에 서만 SSB(Synchronization Signal Block)/SIB(System Information Block)와 같은 방

- 송(broadcast) 채널 전송을 수행하고, 다른 반송파(carrier)에서는 방송(broadcast) 채널 관련 전송은 수행하지 않고 RACH 수신 및 데이터 송/수신을 주로 담당함으로써 NES(network energy saving) 이득을 획득하는 시나리오를 고려하고자 한다.
- [128] 예를 들어, 다중 반송파(multi-carrier)를 가진 싱글 셀(single cell)에 있어서, 앵커 반송파(anchor carrier)에서는 일반 셀(normal cell)과 같이 SSB/SIB와 같은 방송(broadcast) 채널 전송을 포함한 모든 신호 및 채널을 송/수신할 수 있고, 하나 이상의 논-앵커 반송파(non-anchor carrier)에서는 RACH(Random Access Channel) 수신 및 데이터 송/수신만이 수행될 수 있다.
- [129] 이러한 경우, 하나 이상의 논-앵커 반송파를 통해 주기적으로 전송되는 신호가 없으므로 상대적으로 긴 sleep mode (즉, 전력 절약 모드)를 통해서 전력 소모 절감을 도모할 수 있고 간접 완화 효과를 기대할 수 있다.
- [130] 본 개시에서 고려하는 시나리오 (즉, 다중 반송파를 가진 싱글 셀 시나리오)는 복수의 서빙 셀(serving cell) 들을 하나의 그룹(group)으로 그룹핑하고, 해당 그룹 내의 특정 앵커 서빙 셀(anchor serving cell)에서는 SSB/SIB 와 같은 방송(broadcast) 채널 전송을 포함한 모든 신호 및 채널을 송/수신할 수 있고, 하나 이상의 논-앵커 서빙 셀(non-anchor serving cell)에서는 RACH 수신 및 데이터 송/수신만이 수행되는 시나리오로 대체될 수 있다.
- [131] 혹은 해당 시나리오는 복수의 BWP (Bandwidth Part)들을 하나의 서빙 셀(serving cell)로 그룹핑하고, 서빙 셀 내의 특정 BWP에서는 SSB/SIB 와 같은 방송(broadcast) 채널 전송을 포함한 모든 신호 및 채널을 송/수신할 수 있고, 하나 이상의 논-앵커 BWP에서는 RACH 수신 및 데이터 송/수신만이 수행되는 시나리오로 대체될 수 있다. 따라서, 하기 제안(즉, [방법#1] 및 [방법#2])에서의 반송파(carrier)는 서빙 셀(serving cell) 혹은 BWP 로 대체되어 적용될 수 있다.
- [132]
- [133] 도 9 내지 도 11은 본 건의 실시 예에 따른 단말 및 기지국의 전반적인 동작 과정을 설명하기 위한 것이다.
- [134] 도 9는 단말의 전반적인 동작 과정을 설명하기 위한 것이다.
- [135] 도 9를 참조하면, 단말은 복수의 반송파들 중, 제 1 반송파를 통해 방송(Broadcast) 채널을 수신할 수 있다(S901). 예를 들어, 방송 채널은 SSB/SIB일 수 있다. 예를 들어, [방법#1]에 기반할 때, 제 1 반송파는 앵커 반송파일 수 있고, [방법#2]에 기반할 때, 제 1 반송파는 앵커 반송파 및/또는 논-앵커 반송파일 수 있다. 다시 말해, S901은 [방법#1] 및/또는 [방법#2]에 기반할 수 있다.
- [136] 단말은 복수의 반송파들 중, 제 2 반송파를 통해 PRACH를 전송할 수 있다(S903). 예를 들어, PRACH는 Msg1 또는 MsgA에 대응하는 PRACH일 수 있다. 또한, 예를 들어, 제 2 반송파는 앵커 반송파 또는 논-앵커 반송파일 수 있다. 또한, S903은 [방법#1]에 기반할 수 있다.

- [137] 단말은 PRACH에 대응하는 RAR 또는 Msg 4를 수신할 수 있다(S905). S905는 [방법#1]에 기반할 수 있으며, [방법#2]에 기반할 때, S903 및 S905는 생략되고, 단말은 수신된 방송 채널을 측정할 수 있다.
- [138] 도 10은 기지국의 전반적인 동작 과정을 설명하기 위한 것이다.
- [139] 도 10을 참조하면, 기지국은 복수의 반송파들 중, 제 1 반송파를 통해 방송(Broadcast) 채널을 전송할 수 있다(S1001). 예를 들어, 방송 채널은 SSB/SIB일 수 있다. 예를 들어, [방법#1]에 기반할 때, 제 1 반송파는 앵커 반송파일 수 있고, [방법#2]에 기반할 때, 제 1 반송파는 앵커 반송파 및/또는 논-앵커 반송파일 수 있다. 다시 말해, S1001은 [방법#1] 및/또는 [방법#2]에 기반할 수 있다.
- [140] 기지국은 복수의 반송파들 중, 제 2 반송파를 통해 PRACH를 수신할 수 있다(S1003). 예를 들어, PRACH는 Msg1 또는 MsgA에 대응하는 PRACH일 수 있다. 또한, 예를 들어, 제 2 반송파는 앵커 반송파 또는 논-앵커 반송파일 수 있다. 또한, S1003은 [방법#1]에 기반할 수 있다.
- [141] 기지국은 PRACH에 대응하는 RAR 또는 Msg 4를 전송할 수 있다(S1005). S1005는 [방법#1]에 기반할 수 있으며, [방법#2]에 기반할 때, S1003 및 S1005는 생략될 수 있다.
- [142] 도 11은 네트워크의 전반적인 동작 과정을 설명하기 위한 것이다.
- [143] 도 11을 참조하면, 기지국은 단말에게 복수의 반송파들 중, 제 1 반송파를 통해 방송(Broadcast) 채널을 전송할 수 있다(S1101). 예를 들어, 방송 채널은 SSB/SIB일 수 있다. 예를 들어, [방법#1]에 기반할 때, 제 1 반송파는 앵커 반송파일 수 있고, [방법#2]에 기반할 때, 제 1 반송파는 앵커 반송파 및/또는 논-앵커 반송파일 수 있다. 다시 말해, S1101은 [방법#1] 및/또는 [방법#2]에 기반할 수 있다.
- [144] 단말은 기지국에게 복수의 반송파들 중, 제 2 반송파를 통해 PRACH를 전송할 수 있다(S1103). 예를 들어, PRACH는 Msg1 또는 MsgA에 대응하는 PRACH일 수 있다. 또한, 예를 들어, 제 2 반송파는 앵커 반송파 또는 논-앵커 반송파일 수 있다. 또한, S1103은 [방법#1]에 기반할 수 있다.
- [145] 기지국은 단말에게 PRACH에 대응하는 RAR 또는 Msg 4를 전송할 수 있다(S1105). S1105는 [방법#1]에 기반할 수 있으며, [방법#2]에 기반할 때, S1103 및 S1105는 생략될 수 있다.
- [146]
- [147] [방법#1] 다중 반송파(multi-carrier)를 가진 기지국에서 앵커 반송파와 같은 특정 반송파(carrier)에서만 SSB/SIB와 같은 방송 채널이 전송될 수 있고, 논-앵커 반송파와 같은 그 이외의 나머지 반송파(carrier)들에서는 SSB/SIB와 같은 방송 채널이 전송되지 않을 때 RACH 관련 절차를 수행하는 방법.
- [148] 여기서, RACH 관련 절차가 4-step RACH인 경우, 후술하는 RACH는 msg1일 수 있다. 또한, 해당 RACH 관련 절차가 2-step RACH인 경우, 후술하는 RACH는 msgA(즉, PRACH 및/혹은 PUSCH)일 수 있다.
- [149] 1. 방법#1-1

- [150] 기지국의 수신 전력 소모(Rx power consumption)를 고려하여 우선순위가 높게 설정된 반송파를 선택하여, 선택된 반송파를 통해 RACH가 전송될 수 있다.
- [151] (1) 동일 우선 순위의 반송파(carrier)가 여러 개인 경우에는 동일 우선 순위인 복수의 반송파들 중, 하나를 임의로 선택하거나 사전에 약속/설정된 규칙에 따라 RACH 전송을 위한 반송파가 선택될 수 있다. 예를 들어, 동일 우선 순위인 복수의 반송파들 중, 가장 낮은 인덱스의 반송파 또는 가장 높은 인덱스의 반송파가 RACH 전송을 위한 반송파로 선택될 수 있다.
- [152]
- [153] 2. 방법#1-2
- [154] SIB에서 논-앵커 반송파 리스트(non-anchor carrier list)가 제공될 경우, 논-앵커 반송파 리스트에 포함된 논-앵커 반송파들 중, RACH를 전송할 논-앵커 반송파 인덱스(non-anchor carrier index)가 직접적으로 지시될 수 있다.
- [155] 예를 들어, SIB 1을 통해 논-앵커 반송파 리스트가 제공되고, OSI (Other system information)을 통해 논-앵커 반송파 리스트에 포함된 논-앵커 반송파들 중, RACH를 전송할 논-앵커 반송파 인덱스가 직접적으로 지시될 수 있다.
- [156] (1) 별도 지시가 없는 경우에는 기본(default)으로 앵커 반송파(anchor carrier)에서 RACH가 전송되거나 특정 반송파(carrier)가 RACH 전송을 위해 선택될 수 있다. 예를 들어, SIB에서 논-앵커 반송파 리스트가 제공되었는데 별도의 지시가 없다면, 앵커 반송파를 통해 RACH가 전송되거나 리스트에 포함된 논-앵커 반송파들 중에 가장 낮은 인덱스의 논-앵커 반송파 또는 가장 높은 인덱스의 논-앵커 반송파가 RACH 전송을 위해 선택될 수 있다.
- [157] 만약, SIB에서 논-앵커 반송파 리스트가 제공되지 않았다면, 앵커 반송파를 통해 RACH가 전송되거나, 기지국이 가진 복수의 반송파들 전체에서 가장 낮은 인덱스의 반송파 또는 가장 높은 인덱스의 반송파가 RACH 전송을 위해 선택될 수 있다.
- [158]
- [159] 3. 방법#1-3
- [160] 단말이 선택한 SSB 인덱스(index)와 연관된 반송파를 선택하고, 선택된 반송파를 통해 RACH를 전송할 수 있다.
- [161] (1) SSB to RO (RACH Occasion) mapping은 SUL (Supplementary Uplink) 과 같이 반송파(carrier) 별로 설정될 수 있다. 만약, 하나의 SSB가 복수의 반송파들과 맵핑(mapping)된 경우, 단말이 복수의 반송파들 중 하나를 임의로 선택하거나 특정 반송파를 선택하여 RACH를 전송할 수 있다. 예를 들어, 단말은 SSB와 맵핑된 복수의 반송파들 중, 가장 낮은 인덱스의 반송파 또는 가장 높은 인덱스의 반송파를 통해 RACH를 전송할 수 있다.
- [162]
- [163] 4. 방법#1-4

- [164] 논-앵커 반송파(non-anchor carrier)들은 복수의 논-앵커 반송파 그룹들로 그룹핑될 수 있다. 예를 들어, 앵커 반송파(Anchor carrier)를 기준으로 사전에 정의된 규칙 또는 SIB 에서 설정된 방법에 따라 논-앵커 반송파들이 복수의 논-앵커 반송파 그룹들로 그룹핑될 수 있다.
- [165] 또한, 복수의 논-앵커 반송파 그룹들 중 선택된 하나의 논-앵커 반송파 그룹 또는 앵커 반송파의 특정 반송파가 RACH 전송을 위한 반송파로 선택될 수 있다. 이 때, 단말이 논-앵커 반송파 그룹 또는 앵커 반송파를 선택하는 방법은 후술하는 것과 같이, 단말이 측정한 DL 품질과 적어도 하나의 임계값을 비교하여 선택될 수 있다.
- [166] (1) 한편, 복수의 논-앵커 반송파 그룹들 중 하나의 논-앵커 반송파 그룹이 선택될 때, SSB의 수신 RSRP (Reference Signal Received Power) 임계값 (threshold)을 기준으로 선택될 수 있다.
- [167] 예를 들어, 앵커 반송파에서 측정한 DL (Downlink) 품질(quality)과 특정 임계값 간 비교를 통해 복수의 논-앵커 반송파 그룹들 중 특정 논-앵커 반송파 그룹이 선택될 수 있다. 예를 들어, 측정 DL 품질이 임계값 1 보다 크면 논-앵커 반송파 그룹#1이 선택되고, 측정 DL 품질이 임계값 1 과 임계값 2 사이이면 앵커 반송파가 선택되고, 측정 DL 품질이 임계값 2 이하이면 논-앵커 반송파 그룹 #2 가 선택되어 RACH가 전송될 수 있다.
- [168] 1) 한편, 선택된 논-앵커 반송파 그룹 내에서 RACH가 전송될 수 있는 반송파가 하나이거나 앵커 반송파가 선택되었다면, 해당 반송파에서 RACH가 전송될 수 있다.
- [169] 2) 만약, 선택된 논-앵커 반송파 그룹 내에서 RACH를 전송될 수 있는 반송파가 복수 개인 경우, RACH를 전송할 수 있는 논-앵커 반송파(non-anchor carrier)의 리스트를 기지국이 단말에게 전송할 수 있다. 또한, 단말은 리스트에 대한 가중치(weight) 및/혹은 UE ID를 통해서 RACH를 전송할 반송파를 단말이 선택할 수 있다. 또는, 단말이 임의의 반송파를 선택하거나 혹은 특정 반송파를 선택할 수 있다. 예를 들어, 단말은 리스트에 포함된 반송파들 중, 가장 낮은 인덱스의 반송파 또는 가장 높은 인덱스의 반송파를 선택하여 RACH를 전송할 수 있다. 또는, 단말은 리스트에 포함된 반송파들 중, 임의의 반송파를 선택하여 RACH를 전송할 수도 있다.
- [170]
- [171] 5. 방법#1-5
- [172] 기지국이 RACH의 수신에 대응하여 앵커 반송파(anchor carrier)에서 RAR (Random Access Response)를 전송하는 경우, 해당 RAR이 어느 반송파를 통해 전송된 RACH에 대한 것인지를 알려줄 수 있다. 또한, 단말은 RAR을 수신하지 못하면 다음의 (3)과 같이 동작할 수 있다.
- [173] 한편, 후술하는 방법#1-5의 (1) 및 (2)에서 DCI는 RAR (즉, RAR UL grant)를 의미할 수 있다.

- [174] (1) RACH가 전송된 반송파의 인덱스에 관련된 정보 중 일부는 RA-RNTI(Random Access - Radio Network Temporary Identifier)를 통해 지시되고, 다른 일부는 DCI(Downlink Control Information)를 통해 지시될 수 있다.
- [175] - 예를 들어, RACH가 전송된 반송파의 그룹 (예를 들어, 방법#1-4에 따라 선택된 논-앵커 반송파 그룹) 인덱스는 RA-RNTI를 통해서 지시되고, 해당 그룹 내에서의 반송파 인덱스는 DCI를 통해 지시될 수 있다.
- [176] (2) DCI 내의 특정 필드를 통해서 반송파의 그룹 (예를 들어, 방법#1-4에 따라 선택된 논-앵커 반송파 그룹) 인덱스 또는 앵커 반송파의 인덱스가 알려질 수 있다. 이러한 경우, 반송파의 그룹 내의 RACH 전송이 가능한 반송파는 하나이거나, RACH가 전송된 반송파가 앵커 반송파일 수 있다.
- [177] (3) 단말이 지속적으로 RAR을 수신하지 못하여, RACH의 전력이 최대 전력에 도달하거나 단말이 경쟁 해결(contention resolution)에 실패하면, 단말은 RACH를 전송 할 다른 반송파를 선택할 수 있다. 이 때, 해당 다른 반송파는 이전에 RACH를 전송했던 반송파와 동일한 반송파 그룹 (예를 들어, 방법#1-4에 따라 선택된 논-앵커 반송파 그룹)에서 선택되거나, 다른 반송파 그룹에서 선택될 수 있다.
- [178]
- [179] 6. 방법 #1-6
- [180] 기지국은 초기 접속 시에만 앵커 반송파를 통해 RAR/MSG4를 전송하고, 이후에 방송(broadcast) 채널 또는 RS와 같은 DL 신호를 수신할 특정 논-앵커 반송파를 지시할 수 있다.
- [181] (1) 예를 들어, 특정 논-앵커 반송파는 반송파 그룹(Carrier group) (예를 들어, 방법#1-4의 논-앵커 반송파 그룹) 내의 RACH 반송파 혹은 특정 반송파 그룹 내의 방송 채널 전송을 담당하는 특정 반송파일 수 있다.
- [182] (2) 기지국은 초기 접속 후에 방송(Broadcast) 채널 외의 다른 DL/UL 신호 및 채널을 송/수신할 특정 반송파(carrier)를 지시할 수 있다.
- [183]
- [184] 기지국은 전송할 데이터가 거의 없는 light-load 상황에서 특정 시간 구간 동안 특정 DL/UL 신호 및 채널의 송/수신을 OFF하거나, 운용하고 있는 BWP와 같은 주파수 자원의 양을 줄임으로써 에너지를 절약 할 수 있다.
- [185] 그런데, SSB/SIB와 같은 방송(broadcast) 채널의 전송들은 셀 (재)선택, 초기 접속 및 RRM (Radio Resource Measurement) 측정(measurement)에 필수적이기 때문에 기지국이 전력 절약 모드로 동작할 때에도, 전송 주기 때마다 sleep mode에서 active mode로 전환하여 방송 채널의 전송을 수행 해야 할 수 있다. 만약, 이와 같은 신호들을 기지국이 아예 전송하지 않거나 혹은 너무 긴 주기로 전송하는 경우, 단말의 셀 검출(cell detection), 시간 및 주파수 동기화(time and frequency synchronization)에 문제가 발생하여, 해당 셀에 접속한 단말들 성능에 저하가 발생할 수 있다.

- [186] 따라서, 다중 반송파(multi-carrier)를 가진 싱글 셀(single cell)의 경우, 앵커 반송파와 같은 특정 반송파(carrier)에서만 SSB/SIB와 같은 방송 채널이 전송될 수 있고, 논-앵커 반송파와 같은 그 이외의 나머지 반송파(carrier)들에서는 SSB/SIB와 같은 방송 채널이 전송되지 않고 RACH 수신이나 데이터 송/수신만을 수행하여 기지국의 전력 절약(power saving)을 극대화할 수 있다.
- [187] 한편, 초기 접속 단말은 복수의 반송파(carrier)들 중에서 RACH를 전송할 반송파(carrier)를 선택할 필요가 있다. 또한, 상기와 같은 방법들이 초기 접속 단말의 RACH 전송을 위한 반송파 선택에 적용될 수 있다. 먼저, 기지국은 수신 전력 소모(Rx power consumption)를 고려하거나, 특정 반송파로 단말의 RACH 전송이 집중되는 것을 방지하기 위해서, 복수의 반송파(carrier)들 중, 특정 반송파(carrier)의 우선순위를 높이고, 단말이 높은 우선순위를 가진 반송파를 통해 RACH를 전송하도록 유도할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 앵커 반송파에서 전송하는 MIB (Master Information Block)/SIB를 통해 반송파(carrier) 별 우선순위에 대한 정보를 단말에게 제공하고, 단말은 RACH 전송을 위한 반송파를 선택할 때, 해당 정보를 참고할 수 있다. 만약, 동일 우선 순위의 반송파들이 복수 개인 경우, 단말은 복수의 반송파들 중 하나를 임의로 선택하여 RACH를 전송하거나, 사전에 약속/설정된 규칙에 따라 하나의 반송파를 선택하여 RACH를 전송할 수 있다. 예를 들어, 단말은 복수의 반송파들 중 가장 낮은 인덱스의 반송파 또는 가장 높은 인덱스의 반송파를 선택하고, 이를 통해 RACH를 전송할 수 있다.
- [188] 만일, SIB에서 논-앵커 반송파 리스트(non-anchor carrier list)가 제공될 경우, 기지국은 단말이 RACH를 전송할 논-앵커 반송파의 인덱스를 앵커 반송파에서 전송되는 SIB를 통해 직접적으로 지시할 수 있다. 예를 들어, SIB 1을 통해 논-앵커 반송파 리스트가 제공되고, OSI (Other system information)을 통해 논-앵커 반송파 리스트에 포함된 논-앵커 반송파들 중, RACH를 전송할 논-앵커 반송파 인덱스가 직접적으로 지시될 수 있다.
- [189] 만약, 기지국이 RACH 전송을 위한 논-앵커 반송파의 인덱스를 별도로 지시하지 않는 경우에는 기본(default)으로 앵커 반송파(anchor carrier)를 통해 RACH가 전송되거나 특정 반송파를 단말이 선택하여 RACH를 전송할 수도 있다. 예를 들어, SIB 1 또는 OSI에서 논-앵커 반송파 리스트가 제공되었는데, OSI를 통한 RACH 전송을 위한 논-앵커 반송파의 인덱스에 대한 별도의 지시가 없다면, 앵커 반송파를 통해 RACH가 전송되거나 리스트에 포함된 논-앵커 반송파들 중에 가장 낮은 인덱스의 논-앵커 반송파 또는 가장 높은 인덱스의 논-앵커 반송파가 RACH 전송을 위해 선택될 수 있다.
- [190] 만약, SIB 1 또는 OSI에서 논-앵커 반송파 리스트가 제공되지 않았다면, 앵커 반송파를 통해 RACH가 전송되거나, 기지국이 가진 복수의 반송파들 전체에서 가장 낮은 인덱스의 반송파 또는 가장 높은 인덱스의 반송파가 RACH 전송을 위해 선택될 수 있다.

- [191] 또한, 사전에 SSB 별로 복수의 반송파(carrier)들과 관계를 설정해둘 수 있다. 예를 들어, SSB 인덱스와 반송파 인덱스 간에 맵핑 관계를 설정하고, 단말이 특정 SSB 인덱스를 선택하였을 때, 해당 SSB 인덱스에 연관된 반송파를 단말이 선택하여 RACH를 전송할 수도 있다. 이 때, SSB to RO mapping은 SUL과 마찬가지로 반송파 별로 설정될 수 있다. 만약, 하나의 SSB가 복수의 반송파들과 맵핑되었다면, 단말이 복수의 반송파들 중 하나를 임의로 선택하거나 특정 반송파를 선택하여 RACH를 전송할 수 있다. 예를 들어, 단말은 SSB와 맵핑된 복수의 반송파들 중, 가장 낮은 인덱스의 반송파 또는 가장 높은 인덱스의 반송파를 통해 RACH를 전송할 수 있다.
- [192] 또 다른 방법으로는, 논-앵커 반송파(non-anchor carrier)들은 복수의 논-앵커 반송파 그룹들로 그룹핑될 수 있다. 예를 들어, 앵커 반송파(Anchor carrier)를 기준으로 사전에 정의된 규칙 또는 SIB 에서 설정된 방법에 따라 논-앵커 반송파들이 복수의 논-앵커 반송파 그룹들로 그룹핑될 수 있다.
- [193] 또한, 복수의 논-앵커 반송파 그룹들 중 선택된 하나의 논-앵커 반송파 그룹 또는 앵커 반송파의 특정 반송파가 RACH 전송을 위한 반송파로 선택될 수 있다.
- [194] 예를 들어, 논-앵커 반송파 #1, #2, #3, #4, #5, #6이 있을 때 논-앵커 반송파 그룹 #1은 논-앵커 반송파 #1, #2, #3으로 구성되고, 논-앵커 반송파 그룹 #2는 논-앵커 반송파 #4, #5, #6으로 구성될 수 있다.
- [195] 이 때, 논-앵커 반송파 그룹의 개수나 논-앵커 반송파 그룹 내의 반송파 개수는 기지국의 설정에 따라서 상이해질 수 있다. 이와 같이, 복수의 논-앵커 반송파 그룹이 있는 경우, RACH 전송을 위한 반송파(carrier)를 선택하기 전에 논-앵커 반송파 그룹(carrier group)을 먼저 선택해야 한다.
- [196] 예를 들어, SSB의 수신 RSRP 임계값(threshold)를 기준으로 선택할 수 있다. 예를 들어, 단말이 측정된 DL 품질(예를 들어, SSB 기반으로 측정된 RSRP 값)이 특정 임계값보다 낮은 경우에는 논-앵커 반송파 그룹(non-anchor carrier group)을 선택하고, 특정 임계값 이상인 경우에는 앵커 반송파를 선택하여 RACH를 전송할 수도 있다. 혹은, 앵커 반송파(anchor carrier)에서 측정된 DL 품질과 특정 임계값(threshold) 간 비교를 통해 특정 논-앵커 반송파 그룹을 선택할 수 있다.
- [197] 예를 들어, 단말은 측정된 DL 품질(quality)이 임계값1 보다 크면 논-앵커 반송파 그룹#1을 선택하고, 측정된 DL 품질(quality)이 임계값 1과 임계값 2 사이이면 앵커 반송파를 선택하며, 측정된 DL 품질(quality)이 임계값 2 이하이면 논-앵커 반송파 그룹#2를 선택하여 RACH를 전송할 수 있다.
- [198] 만약, 각 논-앵커 반송파 그룹 별로 RACH를 전송할 수 있는 반송파가 하나이거나, RACH 전송을 위해 선택된 반송파가 앵커 반송파인 경우, 단말은 해당 반송파에서 RACH를 전송할 수 있다.
- [199] 그런데, 논-앵커 반송파 그룹 내에서 RACH를 전송될 수 있는 반송파가 복수 개인 경우, RACH를 전송할 수 있는 논-앵커 반송파(non-anchor carrier)의 리스트를 기지국이 단말에게 전송할 수 있다.

- [200] 또한, 단말은 리스트에 포함된 각 논-앵커 반송파 별로 사전에 설정/지시된 가중치 및/혹은 UE ID를 통해서 RACH를 전송할 반송파를 확률적으로 선택할 수도 있다. 혹은, 단말이 해당 논-앵커 반송파 그룹 내에서 RACH 전송이 가능한 반송파들 중, 임의의 반송파를 선택하거나, 혹은 특정 반송파를 선택할 수 있다. 예를 들어, 단말은 리스트에 포함된 반송파들 중, 사전에 약속(예를 들어, 표준에 정의)/사전 설정에 따라 가장 낮은 인덱스의 반송파 또는 가장 높은 인덱스의 반송파를 선택하여 RACH를 전송할 수 있다. 또는, 단말은 리스트에 포함된 반송파들 중, 임의의 반송파를 선택하여 RACH를 전송할 수도 있다.
- [201] 한편, 기지국이 단말이 특정 반송파를 통해 전송하 RACH를 성공적으로 수신한 경우, RAR은 논-앵커 반송파가 아닌 앵커 반송파를 통해 전송될 수 있다.
- [202] 한편, 현재의 RA-RNTI의 비트수로는 앵커 반송파(anchor carrier)의 RO에서 전송된 4-step RACH와 2-step msgA에 대한 구분만 가능하다. 그러므로, 논-앵커 반송파의 RO에서 전송된 RACH에 대한 RAR 전송시에는 RA-RNTI를 사용하는 것에 추가/대체하여 기지국이 전송한 RAR이 어떤 반송파를 통해 전송된 RACH에 대한 RAR인지를 단말에게 알려주는 방법이 필요할 수 있다.
- [203] 한가지 방법으로, 반송파 인덱스에 대한 정보 중 일부는 RA-RNTI를 통해 지시되고, 다른 일부는 DCI를 통해 지시될 수 있다. 예를 들어, RACH가 전송된 반송파의 그룹(예를 들어, 방법#1-4의 논-앵커 반송파 그룹) 인덱스는 RA-RNTI를 통해서 지시되고, 해당 그룹 내에서의 RACH가 전송된 반송파의 인덱스는 DCI를 통해 지시될 수 있다. 한편, 상술한 DCI는 RAR(즉, RAR UL grant)를 의미할 수 있다.
- [204] 만약, 반송파 그룹(Carrier group) 별로 RACH를 전송할 수 있는 반송파가 하나이거나 RACH가 전송된 반송파가 앵커 반송파인 경우, 기지국은 DCI내 특정 필드를 통해서 반송파 그룹의 인덱스 또는 앵커 반송파의 인덱스를 알려줄 수도 있다. 한편, 상술한 DCI는 RAR(즉, RAR UL grant)를 의미할 수 있다.
- [205] 또한, 단말은 자신이 선택한 반송파(carrier)에서 전송한 RACH에 대한 RAR을 수신하지 못하였을 경우, 전력 도약(power ramping) 및 카운터(counter)값을 증가시켜가며 재전송을 수행하다가 재전송을 시도한 횟수가 최대값에 도달하거나 단말이 RAR을 수신하였으나 msg3에 대한 msg4(경쟁 해결(contention resolution))을 수신하지 못했을 경우에는 기존에 RACH를 전송했던 반송파(carrier)외에 동일 반송파 그룹(carrier group) 내의 다른 반송파(carrier) 혹은 다른 반송파 그룹(carrier group) 내의 다른 반송파(carrier)를 선택하여 RACH 절차를 재시작할 수 있다.
- [206] 기지국이 전력 절약(Power saving)을 위해서 주기적인 신호(예를 들어, SSB/SIB)를 앵커 반송파(anchor carrier)에서만 전송하고, 나머지 논-앵커 반송파(non-anchor carrier)에서는 주기적인 신호를 전송하지 않는 것과 유사하게, 초기 접속 시에만 앵커 반송파를 통해 기지국이 RAR/MSG4를 전송하고, 연결 모드(connected mode) 이후에는 논-앵커 반송파(non-anchor carrier)들 중 특정 반

송파(carrier) 혹은 논-앵커 반송파 그룹 내의 특정 반송파를 앵커 반송파(anchor carrier)처럼 SSB/SIB와 같은 방송 채널의 전송이나 주기적 (Periodic) CSI-RS와 같은 특정 DL 전송을 위한 반송파로 설정할 수도 있다.

[207] 상술한 것 같이 설정된 방송 채널 및/또는 특정 DL 전송을 위한 반송파는 반송파 그룹(Carrier group) 내에서 RACH 전송을 위한 반송파(carrier) 혹은 특정 반송파 그룹(group) 내의 사전에 설정/지시된 방송 채널 전송을 위한 반송파일 수 있다. 또한, 방송 채널(Broadcast)뿐만 아니라 DL 신호/채널들 별로 송/수신할 반송파를 지시하여 반송파들 간의 오프로딩(offloading) 및 전력 절약(power saving) 이득을 획득할 수도 있다. 예를 들어, 특정 논-앵커 반송파 그룹(non-anchor carrier group) 내의 논-앵커 반송파#1은 P-CSI-RS (Periodic CSI-RS) 나 CG-PUSCH (Common Group - Physical Uplink Shared Channel)와 같은 주기적(periodic) DL/UL 신호/채널만 송/수신하도록 설정되고, 논-앵커 반송파 #2는 오직 동적 데이터 PDSCH/DG(Dynamic Granted)-PUSCH만을 송/수신하도록 설정/지시될 수 있다.

[208]

[209] [방법#1]에 따르면, 주기적으로 전송되는 방송 채널을 특정 반송파를 통해서만 송수신함으로써, 해당 특정 반송파에만 방송 채널을 위한 전력을 소모하고, 다른 반송파들에 대한 전력 소모는 감소시킴으로써, 전체적으로 기지국의 소모 전력을 감소시킬 수 있다. 또한, 방송 채널에 대응하는 채널 (예를 들어, PRACH)은 특정 반송파를 선택하여 전송함으로써, 전력을 효율적으로 분배하고 전체적인 기지국의 전력 소모를 감소시킬 수 있다. 또한, RACH 전송이 특정 반송파 이외의 다른 반송파 (예를 들어, 논-앵커 반송파)를 통해 수행되어, 부하 분산(load balancing)이 되도록 함으로써, RACH 전송이 특정 반송파 (예를 들어, 앵커 반송파)에 집중되는 것을 방지할 수 있다.

[210]

[211] [방법#2] 방송 채널(예를 들어, SSB/SIB) 전송이 없는 논-앵커 반송파(Non-anchor carrier)에서의 시간 및 주파수 동기화 방법

[212] 1. 방법#2-1

[213] SSB 또는 TRS (Tracking Reference Signal)의 호핑 패턴(hopping pattern)을 통해 논-앵커 반송파(non-anchor carrier)에서도 가끔 SSB 혹은 TRS를 전송될 수 있다.

[214]

[215] 2. 방법#2-2

[216] 기지국이 앵커 반송파(Anchor carrier)에서 전송되는 SIB를 통해 논-앵커 반송파(non-anchor carrier)에서 긴 주기로 SSB/TRS가 전송된다는 것을 알려줄 수 있다.

[217]

[218] 3. 방법#2-3

- [219] 논-앵커 반송파(Non-anchor carrier)에는 앵커 반송파(anchor carrier)와 상이한 RAN4 서빙 셀 측정 요구(Serving cell measurement requirement)이 적용될 수 있다.
- [220]
- [221] **4. 방법#2-4**
- [222] 특정 조건을 만족하거나 on-demand로 CSI-RS/SRS/PRACH를 트리거링(triggering)하여 시간 및 주파수 동기화가 수행될 수 있다. 예를 들어, UL/DL 신호를 N번 송/수신 할 때 마다 CSI-RS/SRS/PRACH가 트리거링(triggering)되어, 시간 및 주파수 동기화가 수행될 수 있다.
- [223]
- [224] 하기 기술되는 [방법#2]의 예시들은 본 개시의 [방법#1]과 같이 앵커 반송파(anchor carrier)와 논-앵커 반송파(non-anchor carrier)들이 inter-band CA로 설정되어 있는 상황에서 수행될 수 있다. 다만, 이에 한정되지는 않는다.
- [225] SSB/SIB와 같은 주기적인 신호의 전송이 앵커 반송파와 같은 특정 반송파에서만 수행되고, 논-앵커 반송파와 같은 나머지 반송파(carrier)들에서는 전송되지 않는 경우, 논-앵커 반송파(non-anchor carrier) 상에 전송되는 참조(reference) 신호의 부재에 의해 단말들의 시간 및 주파수가 다른 반송파(carrier)들과 동기화되지 못하고 조금씩 어긋날 수 있다. 따라서, 반송파(carrier) 간의 시간 및 주파수 동기화를 위하여 논-앵커 반송파(non-anchor carrier)에서도 SSB 혹은 TRS (tracking reference signal)를 가끔 전송하도록 할 수 있다.
- [226] 예를 들어, 반송파(carrier)간에 SSB 호핑 패턴 혹은 TRS 호핑 패턴(hopping pattern)을 설정하여 앵커 반송파(anchor carrier)에서 항상 주기적으로 전송되는 SSB와 TRS가 논-앵커 반송파(non-anchor carrier)들에도 호핑되어 가끔 전송될 수 있는 것이다. 예를 들어, 앵커 반송파(anchor carrier)의 SSB (또는 TRS) 전송 주기가 20ms이라면, 논-앵커 반송파#1과 논-앵커 반송파 #2에서는 160ms 마다 한번씩 SSB (또는 TRS) 를 전송하여 시간 및 주파수의 동기화를 도울 수 있다. 즉, 앵커 반송파(anchor carrier)의 SSB/TRS는 별도로 주기적으로 전송되고, 앵커 반송파(anchor carrier)의 SSB/TRS 전송 주기 대비 상대적으로 긴 전송 주기로 논-앵커 반송파(non-anchor carrier)에서도 SSB/TRS를 전송하여 (inter-band) 측정(measurement)을 수행할 수 있다.
- [227] 이 때, 논-앵커 반송파(non-anchor carrier)에는 앵커 반송파(anchor carrier)와는 다른 RAN4 서빙 셀 측정 요구가 적용될 수 있다. 예를 들어, 논-앵커 반송파에는 보고(report)할 빔의 개수가 앵커 반송파(anchor carrier)가 보고할 빔의 개수보다 적게 설정하거나 앵커 반송파의 서빙 셀 측정 윈도우의 시작 시점을 결정하기 위한 시간 오프셋(time offset)값 보다 논-앵커 반송파의 측정 윈도우의 시작 시점을 결정하기 위한 시간 오프셋을 더 길게 하는 것과 같이 시간/공간 도메인(time/spatial domain)에서 완화(relaxation)된 요구 사항이 적용될 수 있다. 만약, 기존과 동일한 (즉, 앵커 반송파와 동일한) 측정 요구 사항(requirement)을 논-앵커 반송

파에 적용하면, 논-앵커 반송파에 접속되어 있는 단말들이 불필요하게 핸드오버를 수행하게 될 수 있다. 따라서, 불필요한 핸드오버를 감소시키고 안정적인 트래픽 송수신을 위하여, 논-앵커 반송파에는 앵커 반송파보다 완화된 요구 사항이 적용되는 것이 바람직할 수 있다.

[228] 또한, 호핑 패턴(hopping pattern)을 통한 논-앵커 반송파(non-anchor carrier)에서의 SSB 또는 TRS 전송이 외에, 논-앵커 반송파(non-anchor carrier)에서 특정 조건을 만족하면 자동으로 CSI-RS, SRS 또는 PRACH 전송이 트리거(trigger)되어 시간 및 주파수 동기화가 수행되는 것도 고려해볼 수 있다. 예를 들어, 논-앵커 반송파(non-anchor carrier)에서 단말이 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)를 N번 수신할 때 마다 기지국에게 TRS 전송을 요청하거나 단말이 요청하지 않아도 기지국이 PDSCH를 N번 전송하면 사전에 설정된 TRS를 전송할 수 있다.

[229]

[230] [방법#2]에 따르면, 방송 채널이 주기적으로 전송되는 특정 반송파 외의 다른 반송파에서도 방송 채널이 긴 주기로 전송될 수 있도록 함으로써, 기지국의 전력 소모를 전체적으로 감소시키면서도 다른 반송파의 동기도 유지할 수 있다.

[231]

[232] 이로 제한되는 것은 아니지만, 본 문서에 개시된 본 개시의 다양한 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 기기들간에 무선 통신/연결(예, 5G)을 필요로 하는 다양한 분야에 적용될 수 있다.

[233] 이하, 도면을 참조하여 보다 구체적으로 예시한다. 이하의 도면/설명에서 동일한 도면 부호는 다르게 기술하지 않는 한, 동일하거나 대응되는 하드웨어 블록, 소프트웨어 블록 또는 기능 블록을 예시할 수 있다.

[234] 도 11은 본 개시에 적용되는 통신 시스템(1)을 예시한다.

[235] 도 11을 참조하면, 본 개시에 적용되는 통신 시스템(1)은 무선 기기, 기지국 및 네트워크를 포함한다. 여기서, 무선 기기는 무선 접속 기술(예, 5G NR(New RAT), LTE(Long Term Evolution))을 이용하여 통신을 수행하는 기기를 의미하며, 통신/무선/5G 기기로 지칭될 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(100a), 차량(100b-1, 100b-2), XR(eXtended Reality) 기기(100c), 휴대 기기(Hand-held device)(100d), 가전(100e), IoT(Internet of Thing) 기기(100f), AI기기/서버(400)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 차량은 무선 통신 기능이 구비된 차량, 자율 주행 차량, 차량간 통신을 수행할 수 있는 차량 등을 포함할 수 있다. 여기서, 차량은 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)(예, 드론)를 포함할 수 있다. XR 기기는 AR(Augmented Reality)/VR(Virtual Reality)/MR(Mixed Reality) 기기를 포함하며, HMD(Head-Mounted Device), 차량에 구비된 HUD(Head-Up Display), 텔레비전, 스마트폰, 컴퓨터, 웨어러블 디바이스, 가전 기기, 디지털 사이니지(signage), 차량, 로봇 등의 형태로 구현될 수 있다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 컴퓨터(예, 노트북 등) 등을 포함할 수 있다. 가전은 TV, 냉장고, 세탁기 등을 포함할 수 있다. IoT 기기는 센서, 스마트

미터 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국, 네트워크는 무선 기기로도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기(200a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.

- [236] 무선 기기(100a~100f)는 기지국(200)을 통해 네트워크(300)와 연결될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)에는 AI(Artificial Intelligence) 기술이 적용될 수 있으며, 무선 기기(100a~100f)는 네트워크(300)를 통해 AI 서버(400)와 연결될 수 있다. 네트워크(300)는 3G 네트워크, 4G(예, LTE) 네트워크 또는 5G(예, NR) 네트워크 등을 이용하여 구성될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)는 기지국(200)/네트워크(300)를 통해 서로 통신할 수도 있지만, 기지국/네트워크를 통하지 않고 직접 통신(e.g. 사이드링크 통신(sidelink communication))할 수도 있다. 예를 들어, 차량들(100b-1, 100b-2)은 직접 통신(e.g. V2V(Vehicle to Vehicle)/V2X(Vehicle to everything) communication)을 할 수 있다. 또한, IoT 기기(예, 센서)는 다른 IoT 기기(예, 센서) 또는 다른 무선 기기(100a~100f)와 직접 통신을 할 수 있다.
- [237] 무선 기기(100a~100f)/기지국(200), 기지국(200)/기지국(200) 간에는 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)이 이뤄질 수 있다. 여기서, 무선 통신/연결은 상향/하향링크 통신(150a)과 사이드링크 통신(150b)(또는, D2D 통신), 기지국간 통신(150c)(e.g. relay, IAB(Integrated Access Backhaul)과 같은 다양한 무선 접속 기술(예, 5G NR)을 통해 이뤄질 수 있다. 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)을 통해 무선 기기와 기지국/무선 기기, 기지국과 기지국은 서로 무선 신호를 송신/수신할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)은 다양한 물리 채널을 통해 신호를 송신/수신할 수 있다. 이를 위해, 본 개시의 다양한 제안들에 기반하여, 무선 신호의 송신/수신을 위한 다양한 구성정보 설정 과정, 다양한 신호 처리 과정(예, 채널 인코딩/디코딩, 변조/복조, 자원 매핑/디매핑 등), 자원 할당 과정 등 중 적어도 일부가 수행될 수 있다.
- [238] 도 12는 본 개시에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.
- [239] 도 12를 참조하면, 제1 무선 기기(100)와 제2 무선 기기(200)는 다양한 무선 접속 기술(예, LTE, NR)을 통해 무선 신호를 송수신할 수 있다. 여기서, {제1 무선 기기(100), 제2 무선 기기(200)}은 도 11의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.
- [240] 제1 무선 기기(100)는 하나 이상의 프로세서(102) 및 하나 이상의 메모리(104)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(106) 및/또는 하나 이상의 안테나(108)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 메모리(104) 내의 정보를 처리하여 제1 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(106)를 통해 제1 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 송수신기(106)를 통해 제2 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제2 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(104)에 저장할 수 있다. 메모리(104)는 프로

세서(102)와 연결될 수 있고, 프로세서(102)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(104)는 프로세서(102)에 의해 제어되는 프로세서들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(102)와 메모리(104)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모듈/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(106)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(108)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(106)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(106)는 RF(Radio Frequency) 유닛과 혼용될 수 있다. 본 개시에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [241] 구체적으로 본 개시의 실시 예에 따른 제 1 무선 기기(100)의 프로세서(102)에 의해 제어되고, 메모리(104)에 저장되는 명령 및/또는 동작들에 대해서 살펴볼 수도 있다.
- [242] 하기 동작들은 프로세서(102)의 관점에서 프로세서(102)의 제어 동작을 기반으로 설명하지만, 이러한 동작을 수행하기 위한 소프트웨어 코드 등에 메모리(104)에 저장될 수 있다. 예를 들어, 본 개시에서, 적어도 하나의 메모리(104)는 컴퓨터 판독 가능한(readable) 저장 매체 (storage medium)로서, 지시들 또는 프로그램들을 저장할 수 있으며, 상기 지시들 또는 프로그램들은, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 메모리에 작동 가능하게(operably) 연결되는 적어도 하나의 프로세서로 하여금 하기 동작들과 관련된 본 개시의 실시 예들 또는 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 할 수 있다.
- [243] 예를 들어, 프로세서(102)는 복수의 반송파들 중, 제 1 반송파를 통해 방송(Broadcast) 채널을 송수신기(106)를 통해 수신할 수 있다. 예를 들어, 방송 채널은 SSB/SIB일 수 있다. 예를 들어, [방법#1]에 기반할 때, 제 1 반송파는 앵커 반송파일 수 있고, [방법#2]에 기반할 때, 제 1 반송파는 앵커 반송파 및/또는 논-앵커 반송파일 수 있다. 다시 말해, 상술한 프로세서(102)의 동작은 [방법#1] 및/또는 [방법#2]에 기반할 수 있다.
- [244] 프로세서(102)는 복수의 반송파들 중, 제 2 반송파를 통해 PRACH를 송수신기(106)를 통해 전송할 수 있다. 예를 들어, PRACH는 Msg1 또는 MsgA에 대응하는 PRACH일 수 있다. 또한, 예를 들어, 제 2 반송파는 앵커 반송파 또는 논-앵커 반송파일 수 있다. 또한, 상술한 프로세서(102)의 동작은 [방법#1]에 기반할 수 있다.
- [245] 프로세서(102)는 PRACH에 대응하는 RAR 또는 Msg 4를 송수신기(106)를 통해 수신할 수 있다. 상술한 프로세서(102)의 동작은 [방법#1]에 기반할 수 있다. [방법#2]에 기반할 때, PRACH 전송 및 RAR 또는 Msg 4를 수신하는 프로세서(102)의 동작은 생략되고, 프로세서(102)는 수신된 방송 채널을 측정할 수 있다.
- [246] 제2 무선 기기(200)는 하나 이상의 프로세서(202), 하나 이상의 메모리(204)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(206) 및/또는 하나 이상의 안테나

(208)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(202)는 메모리(204) 및/또는 송수신기(206)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(202)는 메모리(204) 내의 정보를 처리하여 제3 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(206)를 통해 제3 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(202)는 송수신기(206)를 통해 제4 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제4 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(204)에 저장할 수 있다. 메모리(204)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 프로세서(202)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(204)는 프로세서(202)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(202)와 메모리(204)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모듈/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(206)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(208)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(206)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(206)는 RF 유닛과 혼용될 수 있다. 본 개시에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [247] 구체적으로 본 개시의 실시 예에 따른 제 2 무선 기기(200)의 프로세서(202)에 의해 제어되고, 메모리(204)에 저장되는 명령 및/또는 동작들에 대해서 살펴볼 수도 있다.
- [248] 하기 동작들은 프로세서(202)의 관점에서 프로세서(202)의 제어 동작을 기반으로 설명하지만, 이러한 동작을 수행하기 위한 소프트웨어 코드 등에 메모리(204)에 저장될 수 있다. 예를 들어, 본 개시에서, 적어도 하나의 메모리(204)는 컴퓨터 판독 가능한(readable) 저장 매체 (storage medium)로서, 지시들 또는 프로그램들을 저장할 수 있으며, 상기 지시들 또는 프로그램들은, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 메모리에 작동 가능하게(operably) 연결되는 적어도 하나의 프로세서로 하여금 하기 동작들과 관련된 본 개시의 실시예들 또는 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 할 수 있다.
- [249] 예를 들어, 프로세서(202)는 복수의 반송파들 중, 제 1 반송파를 통해 방송 (Broadcast) 채널을 송수신기(206)를 통해 전송할 수 있다. 예를 들어, 방송 채널은 SSB/SIB일 수 있다. 예를 들어, [방법#1]에 기반할 때, 제 1 반송파는 앵커 반송파일 수 있고, [방법#2]에 기반할 때, 제 1 반송파는 앵커 반송파 및/또는 논-앵커 반송파일 수 있다. 다시 말해, 상술한 프로세서(202)의 동작은 [방법#1] 및/또는 [방법#2]에 기반할 수 있다.
- [250] 프로세서(202)는 복수의 반송파들 중, 제 2 반송파를 통해 PRACH를 송수신기(206)를 통해 수신할 수 있다. 예를 들어, PRACH는 Msg1 또는 MsgA에 대응하는 PRACH일 수 있다. 또한, 예를 들어, 제 2 반송파는 앵커 반송파 또는 논-앵커 반

송과일 수 있다. 또한, 상술한 프로세서(202)의 동작은 [방법#1]에 기반할 수 있다.

- [251] 프로세서(202)는 PRACH에 대응하는 RAR 또는 Msg 4를 송수신기(206)를 통해 전송할 수 있다. 상술한 프로세서(202)의 동작은 [방법#1]에 기반할 수 있다. [방법#2]에 기반할 때, 상술한 PRACH 수신 및 RAR 또는 Msg 4를 전송하는 프로세서(202)의 동작은 생략될 수 있다.
- [252] 이하, 무선 기기(100, 200)의 하드웨어 요소에 대해 보다 구체적으로 설명한다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 하나 이상의 프로토콜 계층이 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 계층(예, PHY, MAC, RLC, PDCP, RRC, SDAP와 같은 기능적 계층)을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 하나 이상의 PDU(Protocol Data Unit) 및/또는 하나 이상의 SDU(Service Data Unit)를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 기능, 절차, 제안 및/또는 방법에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 포함하는 신호(예, 베이스밴드 신호)를 생성하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)에게 제공할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)로부터 신호(예, 베이스밴드 신호)를 수신할 수 있고, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 획득할 수 있다.
- [253] 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 또는 마이크로 컴퓨터로 지칭될 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합에 의해 구현될 수 있다. 일 예로, 하나 이상의 ASIC(Application Specific Integrated Circuit), 하나 이상의 DSP(Digital Signal Processor), 하나 이상의 DSPD(Digital Signal Processing Device), 하나 이상의 PLD(Programmable Logic Device) 또는 하나 이상의 FPGA(Field Programmable Gate Arrays)가 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있고, 펌웨어 또는 소프트웨어는 모듈, 절차, 기능 등을 포함하도록 구현될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 수행하도록 설정된 펌웨어 또는 소프트웨어는 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함되거나, 하나 이상의 메모리(104, 204)에 저장되어 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구동될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 코드, 명령어 및/또는 명령어의 집합 형태로 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다.

- [254] 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 다양한 형태의 데이터, 신호, 메시지, 정보, 프로그램, 코드, 지시 및/또는 명령을 저장할 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 ROM, RAM, EPROM, 플래시 메모리, 하드 드라이브, 레지스터, 캐쉬 메모리, 컴퓨터 판독 저장 매체 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)의 내부 및/또는 외부에 위치할 수 있다. 또한, 하나 이상의 메모리(104, 204)는 유선 또는 무선 연결과 같은 다양한 기술을 통해 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있다.
- [255] 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치에게 본 문서의 방법들 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 전송할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치로부터 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 무선 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치에게 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 전송하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치로부터 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 수신하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)를 통해 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 송수신하도록 설정될 수 있다. 본 문서에서, 하나 이상의 안테나는 복수의 물리 안테나이거나, 복수의 논리 안테나(예, 안테나 포트)일 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 수신된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리하기 위해, 수신된 무선 신호/채널 등을 RF 밴드 신호에서 베이스밴드 신호로 변환(Convert)할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 베이스밴드 신호에서 RF 밴드 신호로 변환할 수 있다. 이를 위하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 (아날로그) 오실레이터 및/또는 필터를 포함할 수 있다.
- [256] 도 13은 본 개시에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다. 차량 또는 자율 주행 차량은 이동형 로봇, 차량, 기차, 유/무인 비행체(Aerial Vehicle, AV), 선박 등으로 구현될 수 있다.
- [257] 도 13을 참조하면, 차량 또는 자율 주행 차량(100)은 안테나부(108), 통신부(110), 제어부(120), 구동부(140a), 전원공급부(140b), 센서부(140c) 및 자율 주행부(140d)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다.

- [258] 통신부(110)는 다른 차량, 기지국(e.g. 기지국, 노변 기지국(Road Side unit) 등), 서버 등의 외부 기기들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)의 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 제어부(120)는 ECU(Electronic Control Unit)를 포함할 수 있다. 구동부(140a)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)을 지상에서 주행하게 할 수 있다. 구동부(140a)는 엔진, 모터, 파워 트레인, 바퀴, 브레이크, 조향 장치 등을 포함할 수 있다. 전원공급부(140b)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)에게 전원을 공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다. 센서부(140c)는 차량 상태, 주변 환경 정보, 사용자 정보 등을 얻을 수 있다. 센서부(140c)는 IMU(inertial measurement unit) 센서, 충돌 센서, 휠 센서(wheel sensor), 속도 센서, 경사 센서, 중량 감지 센서, 헤딩 센서(heading sensor), 포지션 모듈(position module), 차량 전진/후진 센서, 배터리 센서, 연료 센서, 타이어 센서, 스티어링 센서, 온도 센서, 습도 센서, 초음파 센서, 조도 센서, 페달 포지션 센서 등을 포함할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 주행 중인 차선을 유지하는 기술, 어댑티브 크루즈 컨트롤과 같이 속도를 자동으로 조절하는 기술, 정해진 경로를 따라 자동으로 주행하는 기술, 목적지가 설정되면 자동으로 경로를 설정하여 주행하는 기술 등을 구현할 수 있다.
- [259] 일 예로, 통신부(110)는 외부 서버로부터 지도 데이터, 교통 정보 데이터 등을 수신할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 획득된 데이터를 기반으로 자율 주행 경로와 드라이빙 플랜을 생성할 수 있다. 제어부(120)는 드라이빙 플랜에 따라 차량 또는 자율 주행 차량(100)이 자율 주행 경로를 따라 이동하도록 구동부(140a)를 제어할 수 있다(예, 속도/방향 조절). 자율 주행 도중에 통신부(110)는 외부 서버로부터 최신 교통 정보 데이터를 비/주기적으로 획득하며, 주변 차량으로부터 주변 교통 정보 데이터를 획득할 수 있다. 또한, 자율 주행 도중에 센서부(140c)는 차량 상태, 주변 환경 정보를 획득할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 새로 획득된 데이터/정보에 기반하여 자율 주행 경로와 드라이빙 플랜을 갱신할 수 있다. 통신부(110)는 차량 위치, 자율 주행 경로, 드라이빙 플랜 등에 관한 정보를 외부 서버로 전달할 수 있다. 외부 서버는 차량 또는 자율 주행 차량들로부터 수집된 정보에 기반하여, AI 기술 등을 이용하여 교통 정보 데이터를 미리 예측할 수 있고, 예측된 교통 정보 데이터를 차량 또는 자율 주행 차량들에게 제공할 수 있다.
- [260]
- [261] 이상에서 설명된 실시예들은 본 개시의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 개시의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 개시의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과

교체될 수 있다. 특히 청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[262] 본 문서에서 기지국에 의해 수행된다고 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 그 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수 있다. 즉, 기지국을 포함하는 복수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. 기지국은 고정국(fixed station), gNode B(gNB), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다.

[263] 본 개시는 본 개시의 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 개시의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 개시의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 개시의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

[264] 상술한 바와 같은 방송 채널 및 물리 임의 접속 채널을 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치는 5세대 NewRAT 시스템에 적용되는 예를 중심으로 설명하였으나, 5세대 NewRAT 시스템 이외에도 다양한 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다.

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서, 단말이 RACH (Random Access Channel)을 전송하는 방법에 있어서,
복수의 반송파들 중, 제 1 반송파를 통해 SSB (Synchronization Signal Block)을 수신하고,
상기 복수의 반송파들 중, 상기 RACH를 전송하기 위한 제 2 반송파를 결정하고,
상기 제 2 반송파를 통해 상기 RACH를 전송하는 것을 포함하는,
RACH 전송 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 제 2 반송파는 상기 복수의 반송파들 중, 가장 높은 우선 순위를 가진 반송파인,
RACH 전송 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 방법은:
상기 제 1 반송파를 통해 상기 복수의 반송파들 중, 상기 RACH를 전송할 수 있는 적어도 하나의 반송파를 포함하는 리스트를 포함하는 SIB(System information Block)을 수신하는 것을 더 포함하고,
상기 제 2 반송파를 결정하는 것은,
상기 적어도 하나의 반송파에 포함된 제 2 반송파를 알리기 위한 정보를 수신하고,
상기 정보를 기반으로 상기 제 2 반송파를 결정하는 것인,
RACH 전송 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 제 2 반송파는 상기 SSB에 맵핑된 반송파인,
RACH 전송 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 제 2 반송파는 상기 SSB의 RSRP (Reference Signal Received Power)를 기반으로 결정되는,
RACH 전송 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서, 상기 방법은:
상기 RACH에 대응하는 RAR을 수신하는 것을 더 포함하며,
상기 RAR은 상기 제 2 반송파에 관련된 정보를 포함하는,
RACH 전송 방법.
- [청구항 7] 무선 통신 시스템에서, RACH (Random Access Channel)을 전송하기 위한 단말에 있어서,
적어도 하나의 송수신기;
적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하도록 연결되고, 실행될 경우 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 명령들 (instructions)을 저장하는 적어도 하나의 메모리를 포함하고,

상기 동작은:

상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, 복수의 반송파들 중, 제 1 반송파를 통해 SSB (Synchronization Signal Block)을 수신하고,

상기 복수의 반송파들 중, 상기 RACH를 전송하기 위한 제 2 반송파를 결정하고,

상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, 상기 제 2 반송파를 통해 상기 RACH를 전송하는 것을 포함하는,

단말.

[청구항 8]

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 반송파는 상기 복수의 반송파들 중, 가장 높은 우선 순위를 가진 반송파인,

단말.

[청구항 9]

제 7 항에 있어서, 상기 동작은:

상기 제 1 반송파를 통해 상기 복수의 반송파들 중, 상기 RACH를 전송할 수 있는 적어도 하나의 반송파를 포함하는 리스트를 포함하는 SIB(System information Block)을 수신하는 것을 더 포함하고,

상기 제 2 반송파를 결정하는 것은,

상기 적어도 하나의 반송파에 포함된 제 2 반송파를 알리기 위한 정보를 수신하고,

상기 정보를 기반으로 상기 제 2 반송파를 결정하는 것인,

단말.

[청구항 10]

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 반송파는 상기 SSB에 맵핑된 반송파인,

단말.

[청구항 11]

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 반송파는 상기 SSB의 RSRP (Reference Signal Received Power)를 기반으로 결정되는,

단말.

[청구항 12]

제 7 항에 있어서, 상기 동작은:

상기 RACH에 대응하는 RAR을 수신하는 것을 더 포함하며,

상기 RAR은 상기 제 2 반송파에 관련된 정보를 포함하는,

단말.

[청구항 13]

무선 통신 시스템에서, 기지국이 RACH (Random Access Channel)을 수신하는 방법에 있어서,

복수의 반송파들 중, 제 1 반송파를 통해 SSB (Synchronization Signal Block)을 전송하고,

상기 복수의 반송파들 중, 상기 RACH를 수신하기 위해 결정된 제 2 반송파를 통해 상기 RACH를 수신하는 것을 포함하는,

RACH 수신 방법.

[청구항 14] 무선 통신 시스템에서, RACH (Random Access Channel)을 수신하기 위한 기지국에 있어서,

적어도 하나의 송수신기;

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하도록 연결되고, 실행될 경우 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 명령들

(instructions)을 저장하는 적어도 하나의 메모리를 포함하고,

상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, 복수의 반송파들 중, 제 1 반송파를 통해 SSB (Synchronization Signal Block)을 전송하고,

상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, 상기 복수의 반송파들 중, 상기 RACH를 수신하기 위해 결정된 제 2 반송파를 통해 상기 RACH를 수신하는 것을 포함하는,

기지국.

[청구항 15] 무선 통신 시스템에서, RACH (Random Access Channel)을 전송하기 위한 장치에 있어서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하도록 연결되고, 실행될 경우 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 명령들

(instructions)을 저장하는 적어도 하나의 메모리를 포함하고,

상기 동작은:

복수의 반송파들 중, 제 1 반송파를 통해 SSB (Synchronization Signal Block)을 수신하고,

상기 복수의 반송파들 중, 상기 RACH를 전송하기 위한 제 2 반송파를 결정하고,

상기 제 2 반송파를 통해 상기 RACH를 전송하는 것을 포함하는, 장치.

[청구항 16] 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체로서, 상기 동작은:

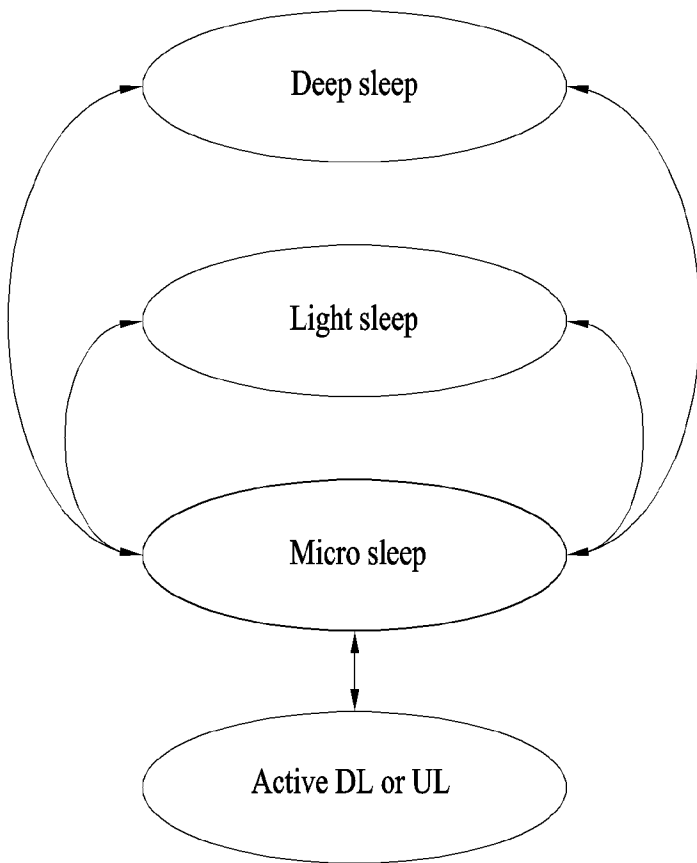
복수의 반송파들 중, 제 1 반송파를 통해 SSB (Synchronization Signal Block)을 수신하고,

상기 복수의 반송파들 중, 상기 RACH를 전송하기 위한 제 2 반송파를 결정하고,

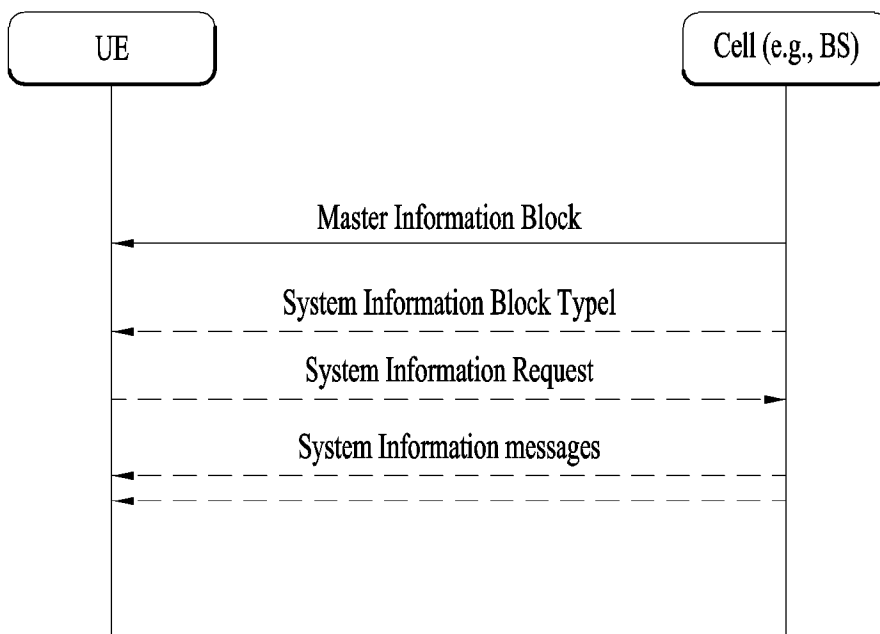
상기 제 2 반송파를 통해 상기 RACH를 전송하는 것을 포함하는,

컴퓨터 판독 가능한 저장 매체.

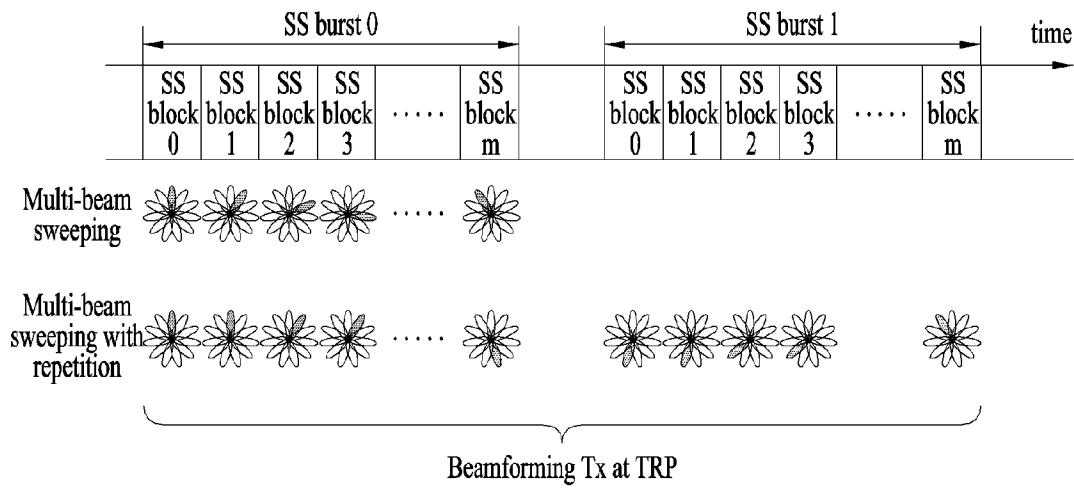
[도 1]



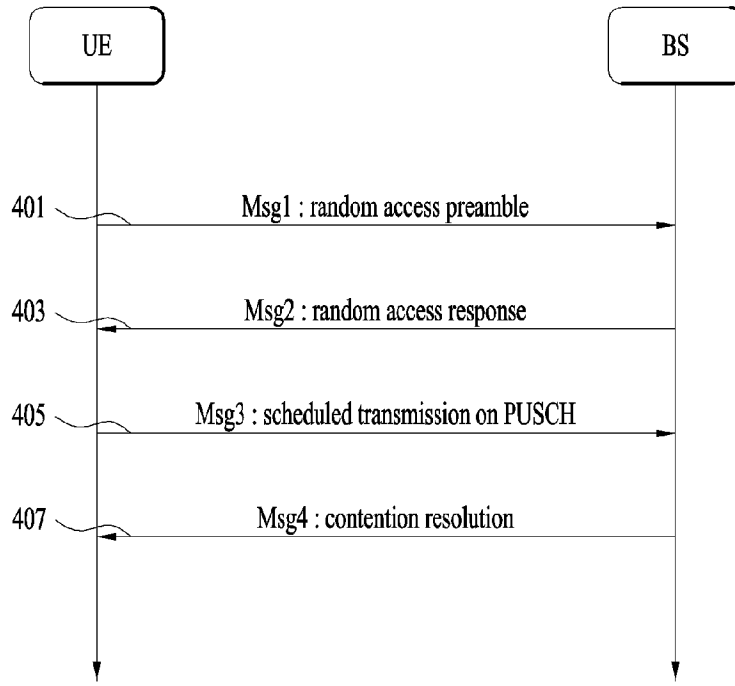
[도 2]



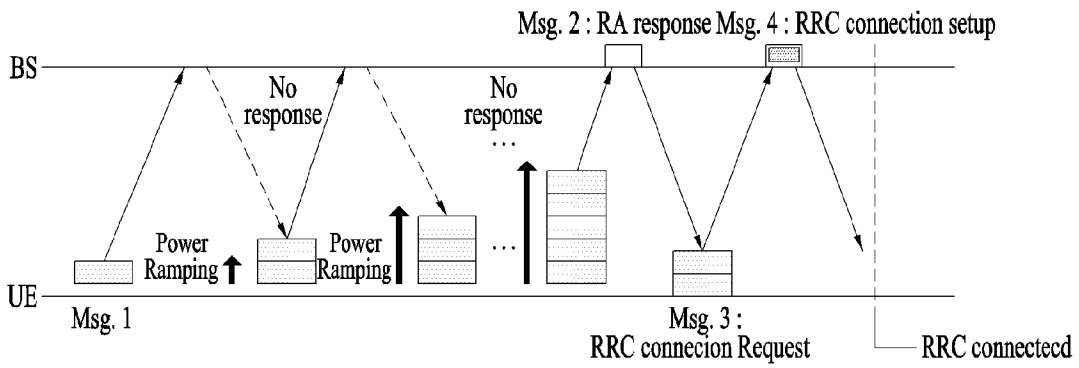
[도3]



[도4]

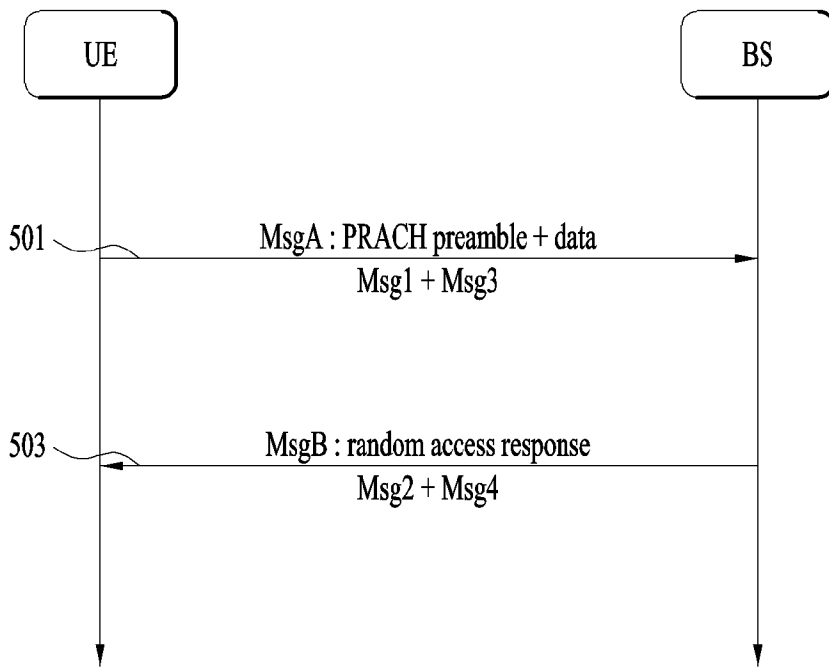


(a)

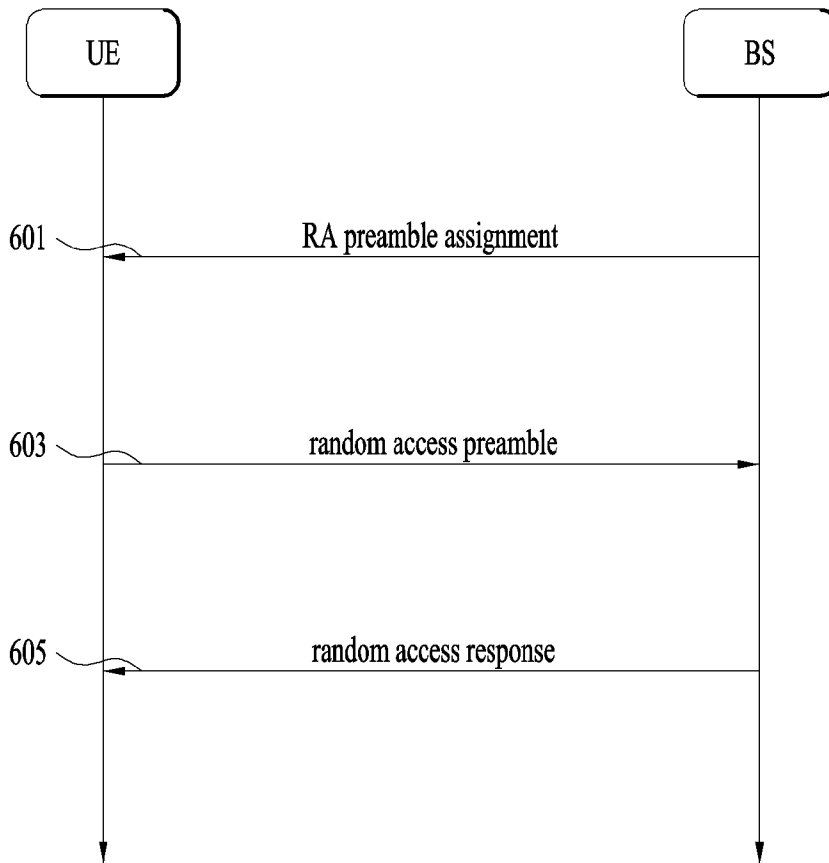


(b)

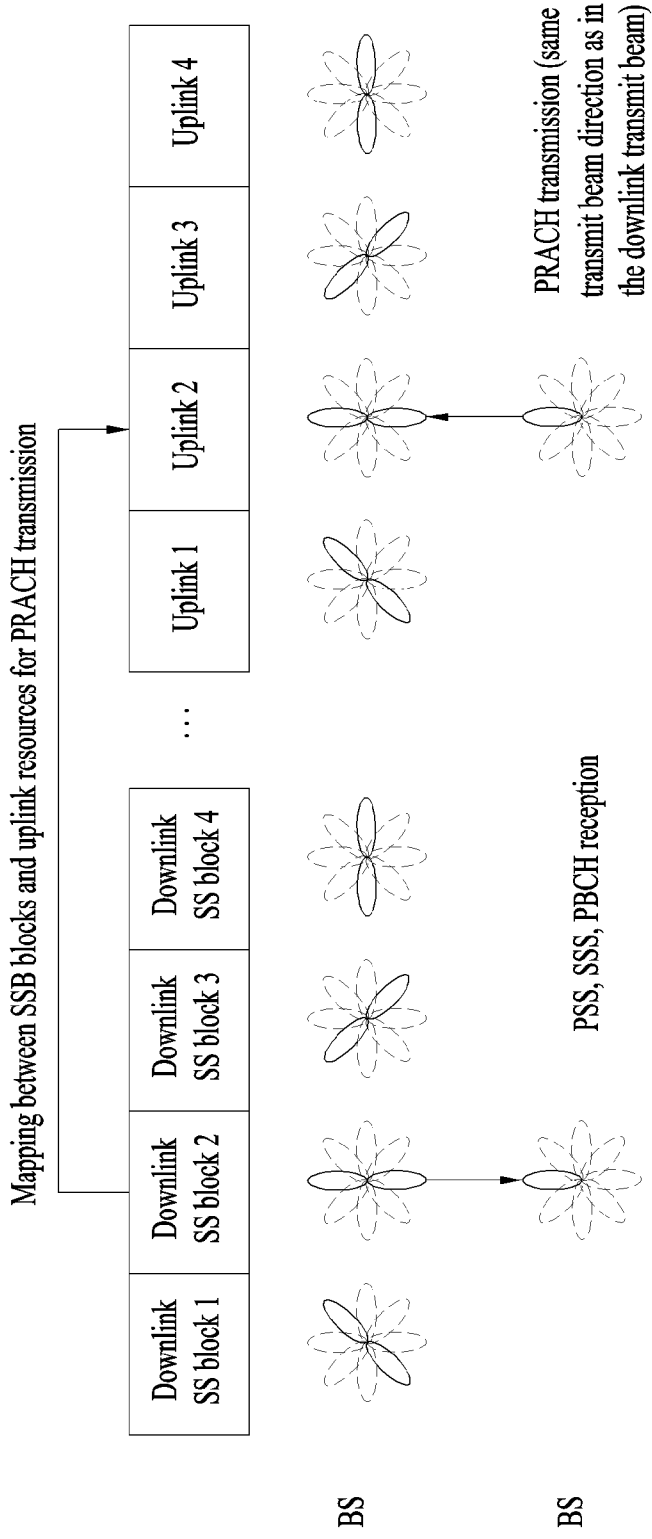
[도5]



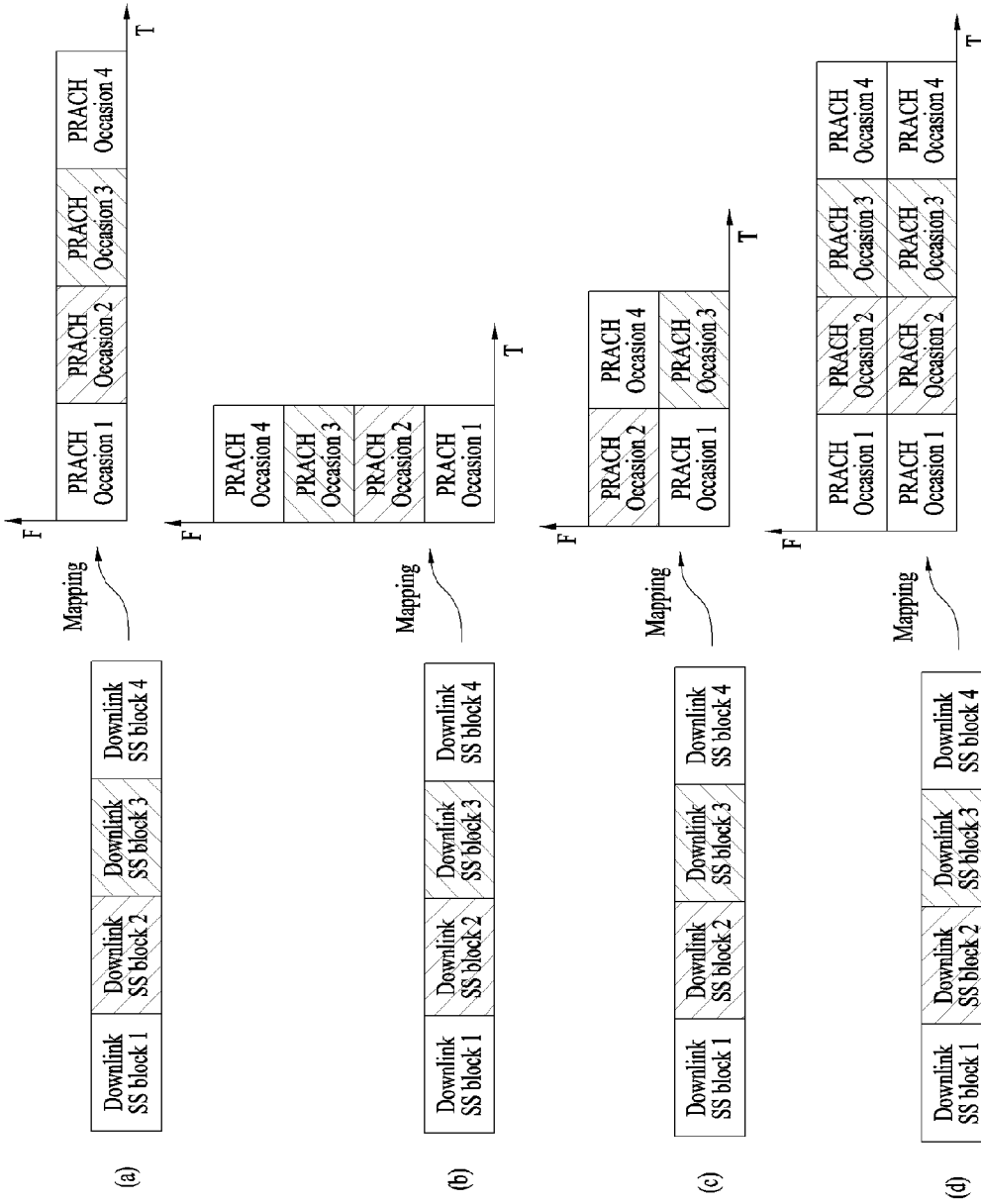
[도6]



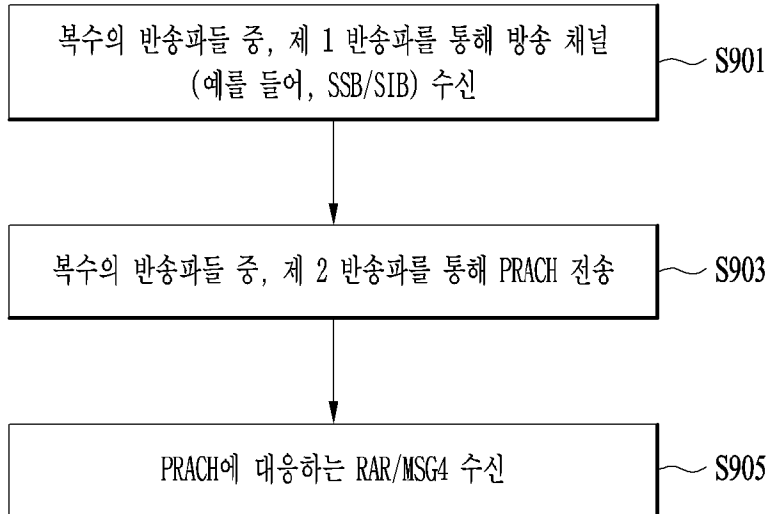
[도7]



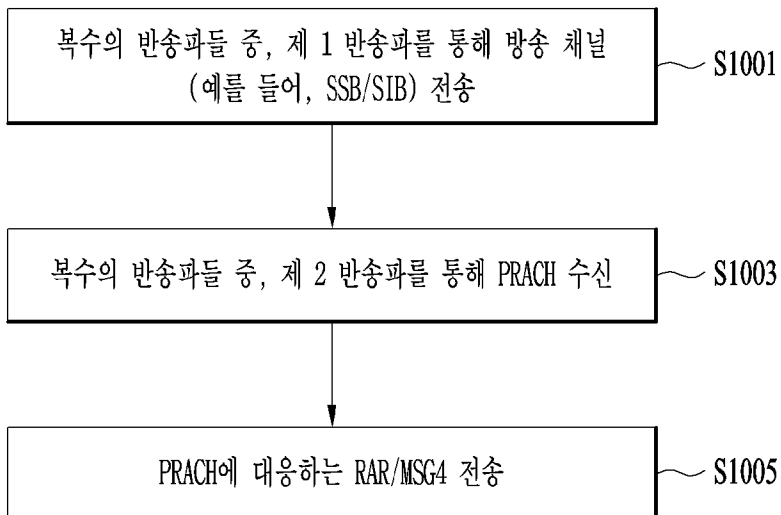
[도8]



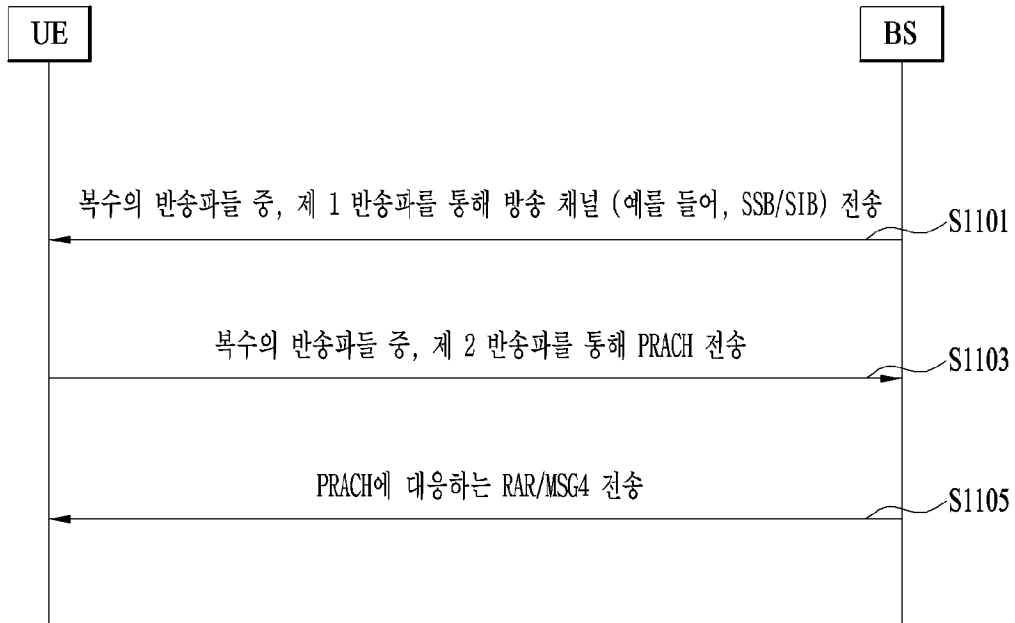
[도9]



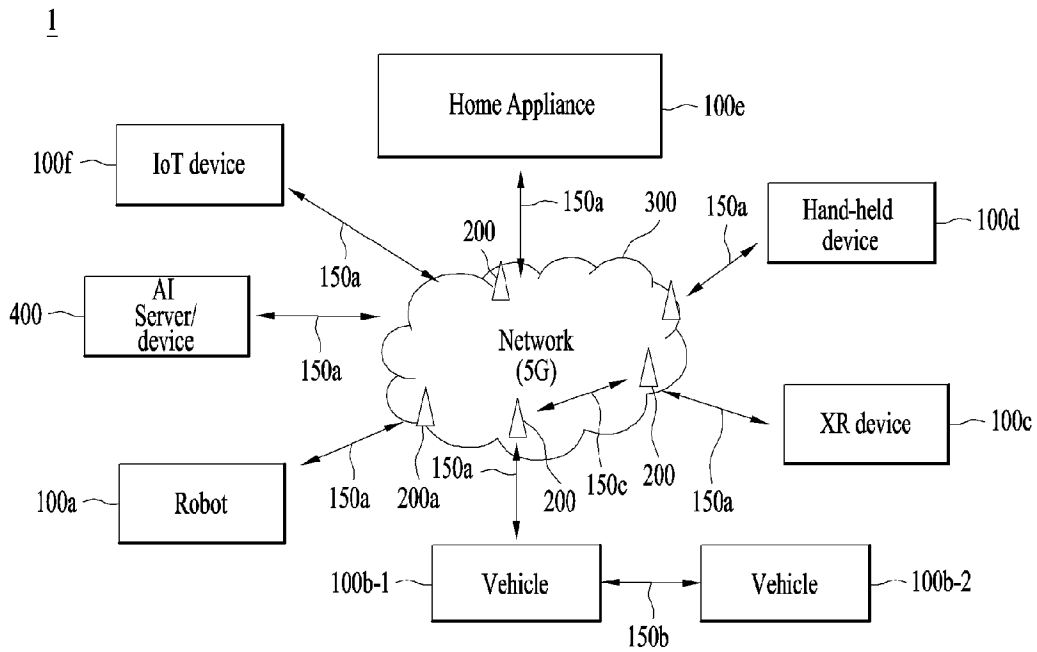
[도10]



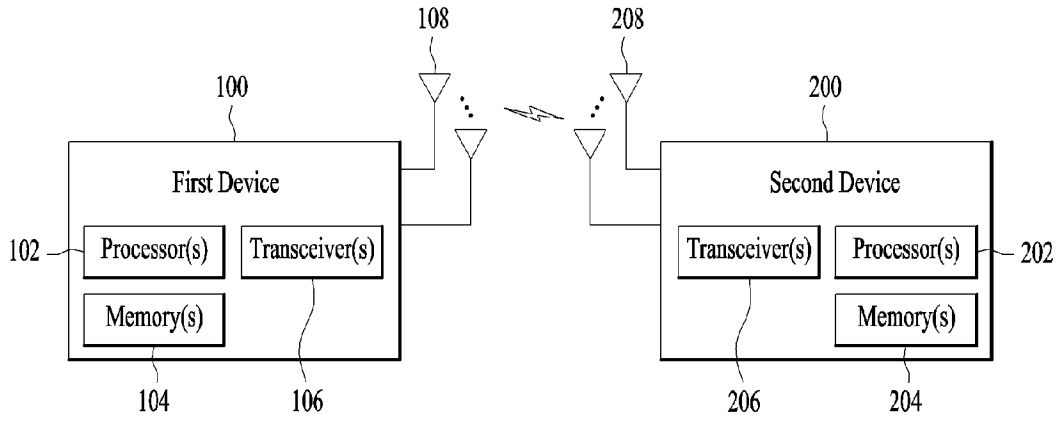
[도 11]



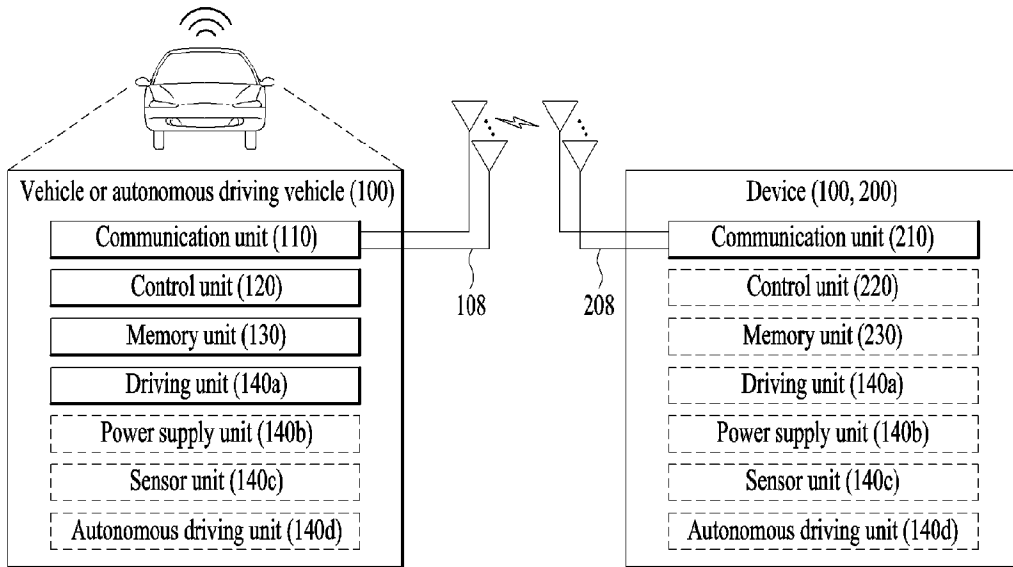
[도 12]



[도 13]



[도 14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/005540

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04W 74/00 (2009.01)i; H04L 5/00 (2006.01)i; H04W 56/00 (2009.01)i; H04W 72/56 (2023.01)i; H04W 72/542 (2023.01)i; H04W 74/08 (2009.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W 74/00(2009.01); H04W 56/00(2009.01); H04W 72/04(2009.01); H04W 74/08(2009.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 동기 신호 블럭(SSB), RACH 전송(transmission), RSRP, SIB, 랜덤 액세스 응답 (RAR)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 11147104 B2 (APPLE INC.) 12 October 2021 (2021-10-12) See column 6, lines 10-16; and claims 1-2.	1,3-7,9-16
Y		2,8
Y	US 11310840 B2 (ZTE CORPORATION) 19 April 2022 (2022-04-19) See column 5, line 63 – column 6, line 8.	2,8
A	ERICSSON. Resolving open issues. R2-2205975, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #118-e, Electronic meeting. 25 April 2022. See section 16.3.3.1.	1-16
A	US 2022-0104153 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 31 March 2022 (2022-03-31) See claims 1-7.	1-16
A	WO 2022-026094 A1 (INTEL CORPORATION) 03 February 2022 (2022-02-03) See claims 1-4.	1-16
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 03 August 2023		Date of mailing of the international search report 04 August 2023
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/005540

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	11147104	B2	12 October 2021	US	2019-0268947	A1	29 August 2019
US	11310840	B2	19 April 2022	CN	109842953	A	04 June 2019
				EP	3716719	A1	30 September 2020
				US	2021-0022176	A1	21 January 2021
				WO	2019-101201	A1	31 May 2019
US	2022-0104153	A1	31 March 2022	KR	10-2020-0127846	A	11 November 2020
				KR	10-2186255	B1	03 December 2020
				WO	2020-226265	A1	12 November 2020
WO	2022-026094	A1	03 February 2022	None			

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 74/00(2009.01)i; H04L 5/00(2006.01)i; H04W 56/00(2009.01)i; H04W 72/56(2023.01)i; H04W 72/542(2023.01)i; H04W 74/08(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 74/00(2009.01); H04W 56/00(2009.01); H04W 72/04(2009.01); H04W 74/08(2009.01)		
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: 동기 신호 블럭(SSB), RACH 전송(transmission), RSRP, SIB, 랜덤 액세스 응답(RAR)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 11147104 B2 (APPLE INC.) 2021.10.12 컬럼 6, 라인 10-16; 및 청구항 1-2	1,3-7,9-16
Y		2,8
Y	US 11310840 B2 (ZTE CORPORATION) 2022.04.19 컬럼 5, 라인 63 – 컬럼 6, 라인 8	2,8
A	ERICSSON, 'Resolving open issues', R2-2205975, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #118-e, Electronic meeting, 2022.04.25 섹션 16.3.3.1	1-16
A	US 2022-0104153 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2022.03.31 청구항 1-7	1-16
A	WO 2022-026094 A1 (INTEL CORPORATION) 2022.02.03 청구항 1-4	1-16
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2023년08월03일(03.08.2023)		국제조사보고서 발송일 2023년08월04일(04.08.2023)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 변성철 전화번호 +82-42-481-8262

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 11147104 B2	2021/10/12	US 2019-0268947 A1	2019/08/29
US 11310840 B2	2022/04/19	CN 109842953 A	2019/06/04
		EP 3716719 A1	2020/09/30
		US 2021-0022176 A1	2021/01/21
		WO 2019-101201 A1	2019/05/31
US 2022-0104153 A1	2022/03/31	KR 10-2020-0127846 A	2020/11/11
		KR 10-2186255 B1	2020/12/03
		WO 2020-226265 A1	2020/11/12
WO 2022-026094 A1	2022/02/03	없음	