

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일

2022년 2월 10일 (10.02.2022)



(10) 국제공개번호

WO 2022/031123 A1

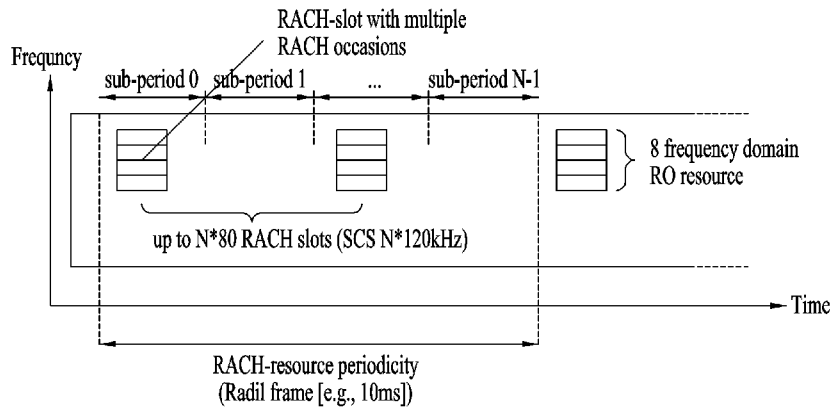
- (51) 국제특허분류:  
H04W 74/08 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)  
H04W 74/00 (2009.01) H04L 5/00 (2006.01)  
H04W 72/12 (2009.01) H04L 27/26 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/010437
- (22) 국제출원일: 2021년 8월 6일 (06.08.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
63/062,403 2020년 8월 6일 (06.08.2020) US  
10-2021-0044266 2021년 4월 5일 (05.04.2021) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 양석철 (YANG, Suckchel); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김선욱 (KIM, Seonwook); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 안준기 (AHN, Joonkui); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG

전자 특허센터, Seoul (KR). 신석민 (SHIN, Seokmin); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 명세창 (MYUNG, Sechang); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

- (74) 대리인: 특허법인(유한)케이비케이 (KBK & ASSOCIATES); 05556 서울시 송파구 올림픽로 82 (잠실현대빌딩 7층), 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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING AND RECEIVING WIRELESS SIGNAL IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 무선 신호 송수신 방법 및 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a wireless communication system. Specifically, the present invention relates to a method and an apparatus therefor, the method comprising the steps of: transmitting an RA preamble on one RO among a plurality of ROs, wherein a resource to which the RA preamble is transmitted includes the following elements, (a) a sub-interval index within a 10 ms interval, (b) a slot index within a sub-interval, (c) a symbol index within a slot, and (d) a frequency resource index; and after transmitting the RA preamble, monitoring DCI having an RA-identifier within a time window, the RA-identifier being masked in a CRC in the DCI, and receiving an RA response corresponding to the DCI, wherein one of (a) to (d) is included in a payload in the DCI, and the rest of (a) to (d) is included in the RA-identifier.

(57) 요약서: 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 구체적으로 복수의 RO 중 하나의 RO 상에서 RA 프리앰블을 전송하는 단계로서, 상기 RA 프리앰블이 전송된 자원은 다음의 요소를 포함하며, (a) 10ms 구간 내 서브-구간 인덱스, (b) 서브-구간 내 슬롯 인덱스, (c) 슬롯 내 심볼 인덱스, 및 (d) 주파수 자원 인덱스; 및 상기 RA 프리앰블을 전송한 뒤, 시간 윈도우 내에서 RA-식별자를 갖는 DCI를 모니터링 하는 단계로서, 상기 RA-식별자는 상기 DCI 내의 CRC에 마스킹 되어 있으며, 상기 DCI에 대응되는, RA 응답을 수신하는 단계를 포함하며, 상기 (a)~(d) 중 하나는 상기 DCI 내의 페이로드 내에 포함되고, 상기 (a)~(d) 중 나머지는 상기 RA-식별자에 포함되는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

WO 2022/031123 A1

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

공개:

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

## 명세서

### 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 무선 신호 송수신 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선 신호 송수신 방법 및 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 무선 통신 시스템이 음성이나 데이터 등과 같은 다양한 종류의 통신 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 일반적으로 무선통신 시스템은 가용한 시스템 자원(대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예들로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [3] 본 발명의 목적은 무선 신호 송수신 과정을 효율적으로 수행하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는데 있다.
- [4] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 상기 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

##### 과제 해결 수단

- [5] 본 발명의 제1 양상으로, 무선 통신 시스템에서 단말이 RA(Random Access)를 수행하는 방법에 있어서, 복수의 RO(RA occasion) 중 하나의 RO 상에서 RA 프리앰블을 전송하는 단계로서, 상기 RA 프리앰블이 전송된 자원은 다음의 요소를 포함하며, (a) 10ms 구간 내 서브-구간 인덱스, (b) 서브-구간 내 슬롯 인덱스, (c) 슬롯 내 심볼 인덱스, 및 (d) 주파수 자원 인덱스; 및 상기 RA 프리앰블을 전송한 뒤, 시간 윈도우 내에서 RA-식별자를 갖는 DCI(Downlink Control Information)를 모니터링 하는 단계로서, 상기 RA-식별자는 상기 DCI 내의 CRC(Cyclic Redundancy Check)에 마스킹 되어 있으며, 상기 DCI에 대응되는, RA 응답을 수신하는 단계를 포함하며, 상기 (a)~(d) 중 하나는 상기 DCI 내의 페이로드 내에 포함되고, 상기 (a)~(d) 중 나머지는 상기 RA-식별자에 포함되는 방법이 제공된다.
- [6] 본 발명의 제2 양상으로, 무선 통신 시스템에 사용되는 단말에 있어서, 적어도 하나의 RF(Radio Frequency) 유닛; 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도

하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하는 단말이 제공되며, 상기 동작은 다음을 포함한다: 복수의 RO(Random Access occasion) 중 하나의 RO 상에서 RA(Random Access) 프리앰블을 전송하는 단계로서, 상기 RA 프리앰블이 전송된 자원은 다음의 요소를 포함하며, (a) 10ms 구간 내 서브-구간 인덱스, (b) 서브-구간 내 슬롯 인덱스, (c) 슬롯 내 심볼 인덱스, 및 (d) 주파수 자원 인덱스; 및 상기 RA 프리앰블을 전송한 뒤, 시간 윈도우 내에서 RA-식별자를 갖는 DCI(Downlink Control Information)를 모니터링 하는 단계로서, 상기 RA-식별자는 상기 DCI 내의 CRC(Cyclic Redundancy Check)에 마스킹 되어 있으며, 상기 DCI에 대응되는, RA 응답을 수신하는 단계를 포함하며, 상기 (a)~(d) 중 하나는 상기 DCI 내의 페이로드 내에 포함되고, 상기 (a)~(d) 중 나머지는 상기 RA-식별자에 포함된다.

- [7] 본 발명의 제3 양상으로, 단말을 위한 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하는 장치가 제공되며, 상기 동작은 다음을 포함한다: 복수의 RO(Random Access occasion) 중 하나의 RO 상에서 RA(Random Access) 프리앰블을 전송하는 단계로서, 상기 RA 프리앰블이 전송된 자원은 다음의 요소를 포함하며, (a) 10ms 구간 내 서브-구간 인덱스, (b) 서브-구간 내 슬롯 인덱스, (c) 슬롯 내 심볼 인덱스, 및 (d) 주파수 자원 인덱스; 및 상기 RA 프리앰블을 전송한 뒤, 시간 윈도우 내에서 RA-식별자를 갖는 DCI(Downlink Control Information)를 모니터링 하는 단계로서, 상기 RA-식별자는 상기 DCI 내의 CRC(Cyclic Redundancy Check)에 마스킹 되어 있으며, 상기 DCI에 대응되는, RA 응답을 수신하는 단계를 포함하며, 상기 (a)~(d) 중 하나는 상기 DCI 내의 페이로드 내에 포함되고, 상기 (a)~(d) 중 나머지는 상기 RA-식별자에 포함된다.

- [8] 본 발명의 제4 양상으로, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 포함하는 컴퓨터 판독가능한 저장 매체가 제공되며, 상기 동작은 다음을 포함한다: 복수의 RO(Random Access occasion) 중 하나의 RO 상에서 RA(Random Access) 프리앰블을 전송하는 단계로서, 상기 RA 프리앰블이 전송된 자원은 다음의 요소를 포함하며, (a) 10ms 구간 내 서브-구간 인덱스, (b) 서브-구간 내 슬롯 인덱스, (c) 슬롯 내 심볼 인덱스, 및 (d) 주파수 자원 인덱스; 및 상기 RA 프리앰블을 전송한 뒤, 시간 윈도우 내에서 RA-식별자를 갖는 DCI(Downlink Control Information)를 모니터링 하는 단계로서, 상기 RA-식별자는 상기 DCI 내의 CRC(Cyclic Redundancy Check)에 마스킹 되어 있으며, 상기 DCI에 대응되는, RA 응답을 수신하는 단계를 포함하며, 상기 (a)~(d) 중 하나는 상기 DCI 내의 페이로드 내에 포함되고, 상기 (a)~(d) 중 나머지는 상기 RA-식별자에

포함된다.

- [9] 본 발명의 제5 양상으로, 무선 통신 시스템에서 RA(Random Access)를 수행하는 방법에 있어서, 복수의 RO(RA occasion) 중 하나의 RO 상에서 RA 프리앰블을 수신하는 단계로서, 상기 RA 프리앰블이 전송된 자원은 다음의 요소를 포함하며, (a) 10ms 구간 내 서브-구간 인덱스, (b) 서브-구간 내 슬롯 인덱스, (c) 슬롯 내 심볼 인덱스, 및 (d) 주파수 자원 인덱스; 및 상기 RA 프리앰블을 수신한 뒤, 시간 윈도우 내에서 RA-식별자를 갖는 DCI(Downlink Control Information)를 전송하는 단계로서, 상기 RA-식별자는 상기 DCI 내의 CRC(Cyclic Redundancy Check)에 마스킹 되어 있으며, 상기 DCI에 대응되는, RA 응답을 전송하는 단계를 포함하며, 상기 (a)~(d) 중 하나는 상기 DCI 내의 페이로드 내에 포함되고, 상기 (a)~(d) 중 나머지는 상기 RA-식별자에 포함되는 방법이 제공된다.
- [10] 본 발명의 제6 양상으로, 무선 통신 시스템에 사용되는 기지국에 있어서, 적어도 하나의 RF(Radio Frequency) 유닛; 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하는 기지국이 제공되며, 상기 동작은 다음을 포함한다: 복수의 RO(Random Access occasion) 중 하나의 RO 상에서 RA(Random Access) 프리앰블을 수신하는 단계로서, 상기 RA 프리앰블이 전송된 자원은 다음의 요소를 포함하며, (a) 10ms 구간 내 서브-구간 인덱스, (b) 서브-구간 내 슬롯 인덱스, (c) 슬롯 내 심볼 인덱스, 및 (d) 주파수 자원 인덱스; 및 상기 RA 프리앰블을 수신한 뒤, 시간 윈도우 내에서 RA-식별자를 갖는 DCI(Downlink Control Information)를 전송하는 단계로서, 상기 RA-식별자는 상기 DCI 내의 CRC(Cyclic Redundancy Check)에 마스킹 되어 있으며, 상기 DCI에 대응되는, RA 응답을 전송하는 단계를 포함하며, 상기 (a)~(d) 중 하나는 상기 DCI 내의 페이로드 내에 포함되고, 상기 (a)~(d) 중 나머지는 상기 RA-식별자에 포함된다.
- [11] 바람직하게, 상기 (a)는 상기 DCI 내의 페이로드 내에 포함되고, 상기 (b)~(d)는 상기 RA-식별자에 포함될 수 있다.
- [12] 바람직하게, 상기 DCI 내 페이로드에서 상기 (a)가 포함되는 필드의 사이즈는 상기 RA 프리앰블에 설정된 SCS(subcarrier spacing) 또는 해당 RA 프리앰블이 전송되는 캐리어의 SCS에 비례할 수 있다.
- [13] 바람직하게, 상기 DCI 내 페이로드에서 상기 (a)가 포함되는 필드의 사이즈는, (i) 상기 RA 프리앰블에 설정된 SCS 또는 해당 RA 프리앰블이 전송되는 캐리어의 SCS 및 상기 단말에 의해 지원되는 RA 절차의 타입에 기반하여 결정될 수 있다.
- [14] 바람직하게, 상기 RA-식별자는 하기 식으로 정의되는 방법:
- [15]  $1 + s + \{14*t\} + \{14*80*f\} + \{14*80*8*u\} + 14*80*8*r$ , 여기서,
- [16] - s는 심볼 인덱스로서 0~13의 값을 가지며,

- [17] - t는 슬롯 인덱스로서 0~79의 값을 가지고,
- [18] - f는 주파수 자원 인덱스로서 0~7의 값을 가지며,
- [19] - u는 상기 RA 프리앰블이 전송된 캐리어와 관련된 값으로서 0 또는 1이고,
- [20] - r은 RA 절차의 타입에 관한 값으로서 0 또는 2를 가질 수 있다.

### 발명의 효과

- [21] 본 발명에 의하면, 무선 통신 시스템에서 무선 신호 송수신을 효율적으로 수행할 수 있다.
- [22] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- [23] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 설명한다.
- [24] 도 1은 무선 통신 시스템의 일례인 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 예시한다.
- [25] 도 2는 무선 프레임(radio frame)의 구조를 예시한다.
- [26] 도 3은 슬롯의 자원 그리드(resource grid)를 예시한다.
- [27] 도 4는 슬롯 내에 물리 채널이 매핑되는 예를 도시한다.
- [28] 도 5는 4-Step RACH(Random Access Channel) 과정을 예시한다.
- [29] 도 6은 2-Step RACH 과정을 예시한다.
- [30] 도 7은 RO(RACH Occasion)을 예시한다.
- [31] 도 8~9는 본 발명에 따른 RACH 과정을 예시한다.
- [32] 도 10~13은 본 발명에 적용되는 통신 시스템과 무선 기기를 예시한다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [33] 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.
- [34] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라 기존의 RAT(Radio Access Technology)에 비해 향상된 모바일 브로드밴드 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한, 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 massive MTC(Machine Type Communications)도 차세대 통신에서 고려될 주요 이슈 중 하나이다. 또한, 신뢰도(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스/단말을 고려한 통신 시스템 디자인이 논의되고 있다. 이와 같이 eMBB(enhanced Mobile BroadBand Communication), massive MTC, URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 RAT의 도입이 논의되고 있으며, 본 발명에서는 편의상 해당 기술을 NR(New Radio 또는 New RAT)이라고 부른다.
- [35] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP NR을 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [36] 무선 통신 시스템에서 단말은 기지국으로부터 하향링크(Downlink, DL)를 통해 정보를 수신하고, 단말은 기지국으로 상향링크(Uplink, UL)를 통해 정보를 전송한다. 기지국과 단말이 송수신하는 정보는 데이터 및 다양한 제어 정보를 포함하고, 이들이 송수신 하는 정보의 종류/용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.
- [37] 도 1은 3GPP NR 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [38] 전원이 꺼진 상태에서 다시 전원이 켜지거나, 새로이 셀에 진입한 단말은 단계 S101에서 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다. 이를 위해 단말은 기지국으로부터 SSB(Synchronization Signal Block)를 수신한다. SSB는 PSS(Primary Synchronization Signal), SSS(Secondary Synchronization Signal) 및 PBCH(Physical Broadcast Channel)를 포함한다. 단말은 PSS/SSS에 기반하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID(cell identity) 등의 정보를 획득한다. 또한, 단말은 PBCH에 기반하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 한편, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 하향링크 참조 신호(Downlink Reference Signal, DL RS)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.
- [39] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 단계 S102에서 물리 하향링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH) 및 물리 하향링크 제어 채널 정보에 따른 물리 하향링크 공유 채널(Physical Downlink Control Channel, PDSCH)을 수신하여 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다.
- [40] 이후, 단말은 기지국에 접속을 완료하기 위해 단계 S103 내지 단계 S106과 같은 임의 접속 과정(Random Access Procedure)을 수행할 수 있다. 이를 위해 단말은 물리 임의 접속 채널(Physical Random Access Channel, PRACH)을 통해 프리앰블(preamble)을 전송하고(S103), 물리 하향링크 제어 채널 및 이에

대응하는 물리 하향링크 공유 채널을 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다(S104). 경쟁 기반 임의 접속(Contention based random access)의 경우 추가적인 물리 임의 접속 채널의 전송(S105) 및 물리 하향링크 제어 채널 및 이에 대응하는 물리 하향링크 공유 채널 수신(S106)과 같은 충돌 해결 절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다.

- [41] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상향/하향링크 신호 전송 절차로서 물리 하향링크 제어 채널/물리 하향링크 공유 채널 수신(S107) 및 물리 상향링크 공유 채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)/물리 상향링크 제어 채널(Physical Uplink Control Channel, PUCCH) 전송(S108)을 수행할 수 있다. 단말이 기지국으로 전송하는 제어 정보를 통칭하여 상향링크 제어 정보(Uplink Control Information, UCI)라고 지칭한다. UCI는 HARQ ACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat and reQuest Acknowledgement/Negative-ACK), SR(Scheduling Request), CSI(Channel State Information) 등을 포함한다. CSI는 CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), RI(Rank Indication) 등을 포함한다. UCI는 일반적으로 PUCCH를 통해 전송되지만, 제어 정보와 트래픽 데이터가 동시에 전송되어야 할 경우 PUSCH를 통해 전송될 수 있다. 또한, 네트워크의 요청/지시에 의해 PUSCH를 통해 UCI를 비주기적으로 전송할 수 있다.
- [42] 도 2는 무선 프레임(radio frame)의 구조를 예시한다. NR에서 상향링크 및 하향링크 전송은 프레임으로 구성된다. 각 무선 프레임은 10ms의 길이를 가지며, 두 개의 5ms 하프-프레임(Half-Frame, HF)으로 분할된다. 각 하프-프레임은 5개의 1ms 서브프레임(Subframe, SF)으로 분할된다. 서브프레임은 하나 이상의 슬롯으로 분할되며, 서브프레임 내 슬롯 개수는 SCS(Subcarrier Spacing)에 의존한다. 각 슬롯은 CP(cyclic prefix)에 따라 12개 또는 14개의 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼을 포함한다. 보통(normal) CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 14개의 OFDM 심볼을 포함한다. 확장(extended) CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 12개의 OFDM 심볼을 포함한다.
- [43] 표 1은 보통 CP가 사용되는 경우, SCS에 따라 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수와 서브프레임 별 슬롯의 개수가 달라지는 것을 예시한다.

[44] [표1]

| SCS ( $15 \cdot 2^u$ ) | $N_{\text{slot}}^{\text{symb}}$ | $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, u}$ | $N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, u}$ |
|------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| 15KHz (u=0)            | 14                              | 10                                  | 1                                      |
| 30KHz (u=1)            | 14                              | 20                                  | 2                                      |
| 60KHz (u=2)            | 14                              | 40                                  | 4                                      |
| 120KHz (u=3)           | 14                              | 80                                  | 8                                      |
| 240KHz (u=4)           | 14                              | 160                                 | 16                                     |



- [45] \*  $N_{\text{slot\_symb}}$ : 슬롯 내 심볼의 개수  
 [46] \*  $N_{\text{frame,u\_slot}}$ : 프레임 내 슬롯의 개수  
 [47] \*  $N_{\text{subframe,u\_slot}}$ : 서브프레임 내 슬롯의 개수  
 [48] 표 2는 확장 CP가 사용되는 경우, SCS에 따라 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수와 서브프레임 별 슬롯의 개수가 달라지는 것을 예시한다.

[49] [표2]

| SCS ( $15 \cdot 2^u$ ) | $N_{\text{slot\_symb}}$ | $N_{\text{frame,u\_slot}}$ | $N_{\text{subframe,u\_slot}}$ |
|------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 60KHz ( $u=2$ )        | 12                      | 40                         | 4                             |

- [50] 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 프레임에서 서브프레임의 수, 슬롯의 수, 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.
- [51] NR 시스템에서는 하나의 단말에게 병합되는 복수의 셀들간에 OFDM 뉴모놀로지(numerology)(예, SCS)가 상이하게 설정될 수 있다. 이에 따라, 동일한 개수의 심볼로 구성된 시간 자원(예, SF, 슬롯 또는 TTI)(편의상, TU(Time Unit)로 통칭)의 (절대 시간) 구간이 병합된 셀들간에 상이하게 설정될 수 있다. 여기서, 심볼은 OFDM 심볼 (혹은, CP-OFDM 심볼), SC-FDMA 심볼 (혹은, Discrete Fourier Transform-spread-OFDM, DFT-s-OFDM 심볼)을 포함할 수 있다.
- [52] 도 3은 슬롯의 자원 그리드(resource grid)를 예시한다. 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 심볼을 포함한다. 예를 들어, 보통 CP의 경우 하나의 슬롯이 14개의 심볼을 포함하나, 확장 CP의 경우 하나의 슬롯이 12개의 심볼을 포함한다. 반송파는 주파수 도메인에서 복수의 부반송파를 포함한다. RB(Resource Block)는 주파수 도메인에서 복수(예, 12)의 연속한 부반송파로 정의된다. BWP(Bandwidth Part)는 주파수 도메인에서 복수의 연속한 PRB(Physical RB)로 정의되며, 하나의 뉴모놀로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)에 대응될 수 있다. 반송파는 최대 N개(예, 5개)의 BWP를 포함할 수 있다. 데이터 통신은 활성화된 BWP를 통해서 수행되며, 하나의 단말한테는 하나의 BWP만 활성화 될 수 있다. 자원 그리드에서 각각의 요소는 자원요소(Resource Element, RE)로 지칭되며, 하나의 복소 심볼이 매핑될 수 있다.
- [53] 도 4는 슬롯 내에 물리 채널이 매핑되는 예를 도시한다. DL 제어 영역에서는 PDCCH가 전송될 수 있고, DL 데이터 영역에서는 PDSCH가 전송될 수 있다. UL 제어 영역에서는 PUCCH가 전송될 수 있고, UL 데이터 영역에서는 PUSCH가 전송될 수 있다. GP는 기지국과 단말이 송신 모드에서 수신 모드로 전환하는 과정 또는 수신 모드에서 송신 모드로 전환하는 과정에서 시간 갭을 제공한다. 서브프레임 내에서 DL에서 UL로 전환되는 시점의 일부 심볼이 GP로 설정될 수 있다.
- [54] 이하, 각각의 물리 채널에 대해 보다 자세히 설명한다.
- [55] PDCCH는 DCI(Downlink Control Information)를 운반한다. 예를 들어, PCCCH (즉, DCI)는 DL-SCH(downlink shared channel)의 전송 포맷 및 자원 할당,

UL-SCH(uplink shared channel)에 대한 자원 할당 정보, PCH(paging channel)에 대한 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보, PDSCH 상에서 전송되는 랜덤 접속 응답과 같은 상위 계층 제어 메시지에 대한 자원 할당 정보, 전송 전력 제어 명령, CS(Configured Scheduling)의 활성화/해제 등을 나른다. DCI는 CRC(cyclic redundancy check)를 포함하며, CRC는 PDCCH의 소유자 또는 사용 용도에 따라 다양한 식별자(예, Radio Network Temporary Identifier, RNTI)로 마스킹/스크램블된다. 예를 들어, PDCCH가 특정 단말을 위한 것이라면, CRC는 단말 식별자(예, Cell-RNTI, C-RNTI)로 마스킹 된다. PDCCH가 페이징에 관한 것이라면, CRC는 P-RNTI(Paging-RNTI)로 마스킹 된다. PDCCH가 시스템 정보(예, System Information Block, SIB)에 관한 것이라면, CRC는 SI-RNTI(System Information RNTI)로 마스킹 된다. PDCCH가 랜덤 접속 응답에 관한 것이라면, CRC는 RA-RNTI(Random Access-RNTI)로 마스킹 된다.

- [56] PDCCH는 AL(Aggregation Level)에 따라 1, 2, 4, 8, 16개의 CCE(Control Channel Element)로 구성된다. CCE는 무선 채널 상태에 따라 소정 부호율의 PDCCH를 제공하기 위해 사용되는 논리적 할당 단위이다. CCE는 6개의 REG(Resource Element Group)로 구성된다. REG는 하나의 OFDM 심볼과 하나의 (P)RB로 정의된다. PDCCH는 CORESET(Control Resource Set)를 통해 전송된다. CORESET는 주어진 뉴모놀로지(예, SCS, CP 길이 등)를 갖는 REG 세트로 정의된다. 하나의 단말을 위한 복수의 CORESET는 시간/주파수 도메인에서 중첩될 수 있다. CORESET는 시스템 정보(예, Master Information Block, MIB) 또는 단말-특정(UE-specific) 상위 계층(예, Radio Resource Control, RRC, layer) 시그널링을 통해 설정될 수 있다. 구체적으로, CORESET을 구성하는 RB 개수 및 OFDM 심볼 개수(최대 3개)가 상위 계층 시그널링에 의해 설정될 수 있다.
- [57] PDCCH 수신/검출을 위해, 단말은 PDCCH 후보들을 모니터링 한다. PDCCH 후보는 PDCCH 검출을 위해 단말이 모니터링 해야 하는 CCE(들)을 나타낸다. 각 PDCCH 후보는 AL에 따라 1, 2, 4, 8, 16개의 CCE로 정의된다. 모니터링은 PDCCH 후보들을 (블라인드) 디코딩 하는 것을 포함한다. 단말이 모니터링 하는 PDCCH 후보들의 세트를 PDCCH 검색 공간(Search Space, SS)이라고 정의한다. 검색 공간은 공통 검색 공간(Common Search Space, CSS) 또는 단말-특정 검색 공간(UE-specific search space, USS)을 포함한다. 단말은 MIB 또는 상위 계층 시그널링에 의해 설정된 하나 이상의 검색 공간에서 PDCCH 후보를 모니터링 하여 DCI를 획득할 수 있다. 각각의 CORESET는 하나 이상의 검색 공간과 연관되고, 각 검색 공간은 하나의 CORESET과 연관된다. 검색 공간은 다음의 파라미터들에 기초하여 정의될 수 있다.
- [58] - controlResourceSetId: 검색 공간과 관련된 CORESET를 나타냄
- [59] - monitoringSlotPeriodicityAndOffset: PDCCH 모니터링 주기 (슬롯 단위) 및 PDCCH 모니터링 구간 오프셋 (슬롯 단위)을 나타냄
- [60] - monitoringSymbolsWithinSlot: 슬롯 내 PDCCH 모니터링 심볼을 나타냄(예,

CORESET의 첫 번째 심볼(들)을 나타냄)

- [61] - nrofCandidates: AL={1, 2, 4, 8, 16} 별 PDCCH 후보의 수 (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 중 하나의 값)를 나타냄
- [62] PDCCH 후보들을 모니터링을 해야 하는 기회(occasion)(예, 시간/주파수 자원)을 PDCCH (모니터링) 기회라고 정의된다. 슬롯 내에 하나 이상의 PDCCH (모니터링) 기회가 구성될 수 있다.
- [63] 표 3은 검색 공간 타입별 특징을 예시한다.
- [64] [표3]

| Type         | Search Space | RNTI  | Use Case                     |
|--------------|--------------|---|------------------------------|
| Type0-PDCCH  | Common       | SI-RNTI on a primary cell   | SIB Decoding                 |
| Type0A-PDCCH | Common       | SI-RNTI on a primary cell   | SIB Decoding                 |
| Type1-PDCCH  | Common       | RA-RNTI or TC-RNTI on a primary cell  | Msg2, Msg4 decoding in RACH  |
| Type2-PDCCH  | Common       | P-RNTI on a primary cell  | Paging Decoding              |
| Type3-PDCCH  | Common       | INT-RNTI, SFI-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI, TPC-SRS-RNTI, C-RNTI, MCS-C-RNTI, or CS-RNTI(s) |                              |
|              | UE Specific  | C-RNTI, or MCS-C-RNTI, or CS-RNTI(s)  | User specific PDSCH decoding |

- [65] 표 4는 PDCCH를 통해 전송되는 DCI 포맷들을 예시한다.

[66] [표4]

| DCI format | Usage  |
|------------|--|
| 0_0        | Scheduling of PUSCH in one cell  |
| 0_1        | Scheduling of PUSCH in one cell  |
| 1_0        | Scheduling of PDSCH in one cell  |
| 1_1        | Scheduling of PDSCH in one cell  |
| 2_0        | Notifying a group of UEs of the slot format  |
| 2_1        | Notifying a group of UEs of the PRB(s) and OFDM symbol(s) where UE may assume no transmission is intended for the UE |
| 2_2        | Transmission of TPC commands for PUCCH and PUSCH   |
| 2_3        | Transmission of a group of TPC commands for SRS transmissions by one or more UEs                                     |

[67] DCI 포맷 0\_0은 TB-기반 (또는 TB-level) PUSCH를 스케줄링 하기 위해 사용되고, DCI 포맷 0\_1은 TB-기반 (또는 TB-level) PUSCH 또는 CBG(Code Block Group)-기반 (또는 CBG-level) PUSCH를 스케줄링 하기 위해 사용될 수 있다. DCI 포맷 1\_0은 TB-기반 (또는 TB-level) PDSCH를 스케줄링 하기 위해 사용되고, DCI 포맷 1\_1은 TB-기반 (또는 TB-level) PDSCH 또는 CBG-기반 (또는 CBG-level) PDSCH를 스케줄링 하기 위해 사용될 수 있다(DL grant DCI). DCI 포맷 0\_0/0\_1은 UL grant DCI 또는 UL 스케줄링 정보로 지칭되고, DCI 포맷 1\_0/1\_1은 DL grant DCI 또는 UL 스케줄링 정보로 지칭될 수 있다. DCI 포맷 2\_0은 동적 슬롯 포맷 정보(예, dynamic SFI)를 단말에게 전달하기 위해 사용되고, DCI 포맷 2\_1은 하향링크 선취(pre-Emption) 정보를 단말에게 전달하기 위해 사용된다. DCI 포맷 2\_0 및/또는 DCI 포맷 2\_1은 하나의 그룹으로 정의된 단말들에게 전달되는 PDCCH인 그룹 공통 PDCCH(Group common PDCCH)를 통해 해당 그룹 내 단말들에게 전달될 수 있다. DCI 포맷 0\_0과 DCI 포맷 1\_0은 폴백(fallback) DCI 포맷으로 지칭되고, DCI 포맷 0\_1과 DCI 포맷 1\_1은 논-폴백 DCI 포맷으로 지칭될 수 있다. 폴백 DCI 포맷은 단말 설정과 관계없이 DCI 사이즈/필드 구성이 동일하게 유지된다. 반면, 논-폴백 DCI 포맷은 단말 설정에 따라 DCI 사이즈/필드 구성이 달라진다.

[68] PDSCH는 하향링크 데이터(예, DL-SCH transport block, DL-SCH TB)를 운반하고, QPSK(Quadrature Phase Shift Keying), 16 QAM(Quadrature Amplitude Modulation), 64 QAM, 256 QAM 등의 변조 방법이 적용된다. TB를 인코딩하여 코드워드(codeword)가 생성된다. PDSCH는 최대 2개의 코드워드를 나눌 수 있다. 코드워드 별로 스크램블링(scrambling) 및 변조 매핑(modulation mapping)이 수행되고, 각 코드워드로부터 생성된 변조 심볼들은 하나 이상의 레이어로

매핑될 수 있다. 각 레이어는 DMRS(Demodulation Reference Signal)과 함께 자원에 매핑되어 OFDM 심볼 신호로 생성되고, 해당 안테나 포트를 통해 전송된다.

- [69] PUCCH는 UCI(Uplink Control Information)를 나른다. UCI는 다음을 포함한다.
- [70] - SR(Scheduling Request): UL-SCH 자원을 요청하는데 사용되는 정보이다.
- [71] - HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)-ACK(Acknowledgement): PDSCH 상의 하향링크 데이터 패킷(예, 코드워드)에 대한 응답이다. 하향링크 데이터 패킷이 성공적으로 수신되었는지 여부를 나타낸다. 단일 코드워드에 대한 응답으로 HARQ-ACK 1비트가 전송되고, 두 개의 코드워드에 대한 응답으로 HARQ-ACK 2비트가 전송될 수 있다. HARQ-ACK 응답은 포지티브 ACK(간단히, ACK), 네거티브 ACK(NACK), DTX 또는 NACK/DTX를 포함한다. 여기서, HARQ-ACK은 HARQ ACK/NACK, ACK/NACK과 혼용된다.
- [72] - CSI(Channel State Information): 하향링크 채널에 대한 피드백 정보이다. MIMO(Multiple Input Multiple Output)-관련 피드백 정보는 RI(Rank Indicator) 및 PMI(Precoding Matrix Indicator)를 포함한다.
- [73] 표 5는 PUCCH 포맷들을 예시한다. PUCCH 전송 길이에 따라 Short PUCCH (포맷 0, 2) 및 Long PUCCH (포맷 1, 3, 4)로 구분될 수 있다.
- [74] [표5]

| PUCCH format | Length in OFDM symbols<br>$N^{\text{PUCCH}}_{\text{symp}}$ | Number of bits | Usage           | Etc                                |
|--------------|--|----------------|-----------------|------------------------------------|
| 0            | 1 - 2  | $\leq 2$       | HARQ, SR        | Sequence selection                 |
| 1            | 4 - 14   | $\leq 2$       | HARQ, [SR]      | Sequence modulation                |
| 2            | 1 - 2  | $> 2$          | HARQ, CSI, [SR] | CP-OFDM                            |
| 3            | 4 - 14   | $> 2$          | HARQ, CSI, [SR] | DFT-s-OFDM<br>(no UE multiplexing) |
| 4            | 4 - 14   | $> 2$          | HARQ, CSI, [SR] | DFT-s-OFDM<br>(Pre DFT OCC)        |

- [75] PUCCH 포맷 0는 최대 2 비트 크기의 UCI를 운반하고, 시퀀스 기반으로 매핑되어 전송된다. 구체적으로, 단말은 복수 개의 시퀀스들 중 하나의 시퀀스를 PUCCH 포맷 0인 PUCCH를 통해 전송하여 특정 UCI를 기지국으로 전송한다. 단말은 긍정 (positive) SR을 전송하는 경우에만 대응하는 SR 설정을 위한 PUCCH 자원 내에서 PUCCH 포맷 0인 PUCCH를 전송한다.
- [76] PUCCH 포맷 1은 최대 2 비트 크기의 UCI를 운반하고, 변조 심볼은 시간 영역에서 (주파수 호핑 여부에 따라 달리 설정되는) 직교 커버 코드(OCC)에 의해 확산된다. DMRS는 변조 심볼이 전송되지 않는 심볼에서 전송된다(즉,

- TDM(Time Division Multiplexing)되어 전송된다).
- [77] PUCCH 포맷 2는 2 비트보다 큰 비트 크기의 UCI를 운반하고, 변조 심볼은 DMRS와 FDM(Frequency Division Multiplexing)되어 전송된다. DM-RS는 1/3의 밀도로 주어진 자원 블록 내 심볼 인덱스 #1, #4, #7 및 #10에 위치한다. PN (Pseudo Noise) 시퀀스가 DM\_RS 시퀀스를 위해 사용된다. 2 심볼 PUCCH 포맷 2를 위해 주파수 호핑은 활성화될 수 있다.
- [78] PUCCH 포맷 3은 동일 물리 자원 블록들 내 단말 다중화가 되지 않으며, 2 비트보다 큰 비트 크기의 UCI를 운반한다. 다시 말해, PUCCH 포맷 3의 PUCCH 자원은 직교 커버 코드를 포함하지 않는다. 변조 심볼은 DMRS와 TDM(Time Division Multiplexing)되어 전송된다.
- [79] PUCCH 포맷 4는 동일 물리 자원 블록들 내에 최대 4개 단말까지 다중화가 지원되며, 2 비트보다 큰 비트 크기의 UCI를 운반한다. 다시 말해, PUCCH 포맷 3의 PUCCH 자원은 직교 커버 코드를 포함한다. 변조 심볼은 DMRS와 TDM(Time Division Multiplexing)되어 전송된다.
- [80] PUSCH는 상향링크 데이터(예, UL-SCH transport block, UL-SCH TB) 및/또는 상향링크 제어 정보(UCI)를 운반하고, CP-OFDM(Cyclic Prefix - Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 파형(waveform) 또는 DFT-s-OFDM(Discrete Fourier Transform - spread - Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 파형에 기초하여 전송된다. PUSCH가 DFT-s-OFDM 파형에 기초하여 전송되는 경우, 단말은 변환 프리코딩(transform precoding)을 적용하여 PUSCH를 전송한다. 일 예로, 변환 프리코딩이 불가능한 경우(예, transform precoding is disabled) 단말은 CP-OFDM 파형에 기초하여 PUSCH를 전송하고, 변환 프리코딩이 가능한 경우(예, transform precoding is enabled), 단말은 CP-OFDM 파형 또는 DFT-s-OFDM 파형에 기초하여 PUSCH를 전송할 수 있다. PUSCH 전송은 DCI 내 UL 그랜트에 의해 동적으로 스케줄링 되거나, 상위 계층(예, RRC) 시그널링 (및/또는 Layer 1(L1) 시그널링(예, PDCCH))에 기초하여 반-정적(semi-static)으로 스케줄링 될 수 있다(configured grant). PUSCH 전송은 코드북 기반 또는 비-코드북 기반으로 수행될 수 있다.
- [81] 도 5는 4-step RACH 과정을 예시한다. 도 5를 참조하면, 각 단계를 통해 전송되는 신호/정보 및 각 단계에서 수행되는 구체적인 동작은 다음과 같다.
- [82] 1) Msg1 (PRACH): 단말로부터 기지국으로 전송된다(S710). 각각의 Msg1은 RA(Random Access) 프리앰블이 전송되는 시간/주파수 자원(RACH Occasion, RO) 및 프리앰블 인덱스(RA Preamble Index, RAPID)로 구분될 수 있다.
- [83] 2) Msg2 (RAR PDSCH): Msg1에 대한 응답 메시지이며, 기지국으로부터 단말로 전송된다(S720). Msg2 수신을 위해, 단말은 Msg1과 관련된 시간 윈도우(이하, RAR 윈도우) 내에서 RA-RNTI-기반 PDCCH(예, PDCCH의 CRC가 RA-RNTI로 마스킹됨)가 있는지 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다. RA-RNTI로 마스킹된 PDCCH를 수신한 경우, 단말은 RA-RNTI PDCCH에 의해 지시된 PDSCH로부터

RAR을 수신할 수 있다. RA-RNTI는 다음과 같이 결정될 수 있다.

- [84] 3) Msg3 (PUSCH): 단말로부터 기지국으로 전송된다(S730). Msg3은 RAR 내의 UL 그랜트에 기반하여 수행된다. Msg3은 충돌 해결 ID(contention resolution identity) (및/또는 BSR(Buffer Status Report) 정보, RRC 연결 요청, 등)를 포함할 수 있다. Msg3 (PUSCH)에는 HARQ 과정에 따른 재전송이 적용될 수 있다. 여기서, 충돌 해결 ID는 UL CCCH(Common Control Channel) SDU(Service Data Unit)를 포함한다. UL CCCH SDU가 48비트보다 큰 경우, UL CCCH SDU의 처음 48비트만 Msg3에 포함될 수 있다.
- [85] 4) Msg4 (PDSCH): 기지국으로부터 단말로 전송된다(S740). Msg4는 충돌 해결을 위한 단말 (글로벌) ID (및/또는 RRC 연결 관련 정보)를 포함할 수 있다. Msg4에 기반하여 충돌 해결 성공/실패 여부가 판단될 수 있다.
- [86] Msg2/Msg4가 성공적으로 수신되지 않으면, 단말은 Msg1을 재전송한다. 이때, 단말은 Msg1의 전송 파워를 증가시키고(파워 램핑), RACH 재전송 카운터 값을 증가시킨다. RACH 재전송 카운터 값이 최대 값에 도달하면, RACH 과정은 완전히 실패한 것으로 판단된다. 이 경우, 단말은 랜덤 백-오프를 수행한 뒤, RACH 관련 파라미터(예, RACH 재전송 카운터)를 초기화하여 RACH 과정을 새로 개시할 수 있다.
- [87] 도 6은 2-step RACH 과정을 예시한다. 도 6을 참조하면, 단말은 기지국에게 랜덤 접속 요청 메시지(예, MsgA)를 전송할 수 있다. MsgA 전송은 RAP(Random Access Preamble) 전송(S1302)과 PUSCH 전송(S1304)을 포함한다. 이후, MsgA에 대한 응답(즉, MsgB)을 수신하기 위해, 단말은 RAP와 관련된 시간 윈도우 내에서 PDCCH를 모니터링 할 수 있다. 구체적으로, MsgB 수신을 위해, 단말은 시간 윈도우 내에서 MsgB를 스케줄링 하는 PDCCH(이하, MsgB PDCCH)를 수신하고(S1306), 이에 기반해 MsgB를 수신할 수 있다(S1308). MsgB PDCCH 수신을 위해, 단말은 특정 RNTI-기반의 PDCCH(예, PDCCH의 CRC가 특정-RNTI로 마스킹됨)를 모니터링 할 수 있다. 여기서, PDCCH 모니터링은 PDCCH 후보를 블라인드 디코딩 하는 것을 포함한다. 또한, 특정 RNTI는 RA-RNTI를 포함할 수 있다. MsgB가 성공적으로 수신되지 않거나/않고, 충돌 해결이 실패하면, 단말은 MsgA 재전송을 수행할 수 있다. 한편, MsgB가 수신되고 충돌 해결이 성공하면, RACH 과정은 성공적으로 완료된다. MsgB가 HARQ-ACK 피드백 전송을 위한 PUCCH 자원 할당 정보를 포함하는 경우, 단말은 할당된 PUCCH 자원을 이용하여 MsgB 수신에 대한 HARQ-ACK 피드백을 전송할 수 있다. 또한, MsgB가 TA 커맨드와 PUSCH 자원 할당 정보(예, UL 그랜트)를 포함하는 경우, 단말은 TA 커맨드 및 PUSCH 자원 할당 정보에 기반하여 PUSCH를 전송할 수 있다.

[88] **실시예: RACH 과정**

- [89] 도 7은 RACH 자원 구간 내에 설정된 복수의 RO를 예시한다. 기존 3GPP Rel-15/16의 4-step RACH에서 RAR을 스케줄링 하는 PDCCH에 적용되는

RA-RNTI 및 2-step RACH에서 MsgB를 스케줄링 하는 PDCCH에 적용되는 MsgB-RNTI는, 10 ms 구간 내에 설정된 복수의 RO를 구분하기 위해 다음 파라미터들의 함수로 산출/결정될 수 있다.

- [90] [수학식 1]
- [91]  $RA-RNTI = 1 + s + \{14*t\} + \{14*80*f\} + \{14*80*8*u\}$
- [92]  $MsgB-RNTI = 1 + s + \{14*t\} + \{14*80*f\} + \{14*80*8*u\} + 14*80*8*2$ , 여기서,
- [93] - RNTI는 16-비트로 구성되며 0부터 65535까지의 값을 가지고,
- [94] - PRACH의 첫 번째 OFDM 심볼 인덱스 (s):  $0 \leq s < 14$ 이며,
- [95] - 무선 프레임 내에서 PRACH의 첫 번째 슬롯 인덱스 (t):  $0 \leq t < 80$  (t는 최대 SCS 값인 120 KHz까지 고려한 값에 해당)이고,
- [96] - 주파수 도메인 RO 인덱스 (f):  $0 \leq f < 8$ 이며,
- [97] - PRACH 전송에 사용된 UL 캐리어 타입/인덱스 (u):  $0 \leq u < 2$  (예, 0 for Normal Uplink (NUL) carrier, 1 for Supplementary Uplink (SUL) carrier)이다.
- [98] 수학식 1의 RA-RNTI/MsgB-RNTI는 다음과 같이 일반화 될 수 있다. 수학식 2의 파라미터에 관한 정의는 수학식 1을 참조할 수 있다.
- [99] [수학식 2]
- [100]  $1 + s + \{14*t\} + \{14*80*f\} + \{14*80*8*u\} + 14*80*8*r$ , 여기서,
- [101] - s는 심볼 인덱스로서 0~13의 값을 가지며,
- [102] - t는 슬롯 인덱스로서 0~79의 값을 가지고,
- [103] - f는 주파수 자원 인덱스로서 0~7의 값을 가지며,
- [104] - u는 상기 RA 프리앰블이 전송된 캐리어와 관련된 값으로서 0 또는 1이고,
- [105] - r은 RACH 타입에 관한 값으로서 0 또는 2를 가질 수 있다. 예를 들어, PRACH가 4-step RACH를 통해 전송된 경우 r은 0으로 설정될 수 있다. 반면, PRACH가 2-step RACH를 통해 전송된 경우 r은 2로 설정될 수 있다.
- [106] 한편, 3GPP Rel-17에서는 기존보다 높은 주파수 대역에서 동작하는 NR 시스템 설계를 목적으로, 120 KHz보다 큰 SCS (예, 240 KHz, 480 KHz, 960 KHz)의 도입이 고려될 수 있다. 이 경우, 10 ms 구간 내의 슬롯 (인덱스) 개수가 SCS 크기에 비례하여 증가할 수 있다.
- [107] 일 예로, PRACH SRS가 480 KHz 또는 960 KHz인 경우에는 10 ms 구간 내 슬롯 (인덱스) 개수가 각각 320 또는 640이 된다. 여기서, PRACH SCS는 PRACH (혹은, RA 프리앰블)에 설정된 SCS 또는 해당 PRACH (혹은, RA 프리앰블) 전송이 수행되는 밴드/캐리어/셀의 SCS를 의미한다. 이 경우, 기존 수식에 의해 산출 시(수학식 1 참조), RA-RNTI의 최대 값은 각각 대략 71680 또는 143360 정도가 되고, MsgB-RNTI의 최대 값은 각각 대략 143360 또는 286720 정도가 된다. 이로 인해, 16-비트 RNTI가 가질 수 있는 값의 범위(0~65535)를 벗어나는 문제가 발생한다.
- [108] 이하, 상술한 RA-RNTI 및 MsgB-RNTI 문제를 해결하기 위해, 다음 방법을 제안한다. 본 명세의 제안 방법은 기존 3GPP Rel-15/16에서보다 큰 (PRACH) SCS



(예, 240 KHz, 480 KHz, 960 KHz)를 지원하는 시스템에 국한되어 적용될 수 있다. 예를 들어, (PRACH) SCS가 120 KHz 이하인 경우, RACH 자원 주기 내의 복수의 RO는 수학적 1~2에 기반하여 구분될 수 있다. 반면, (PRACH) SCS가 120 KHz보다 큰 경우, RACH 자원 주기 내의 복수의 RO는 본 명세의 제안 방법에 의해 구분될 수 있다.

- [109] 이하에서, 특별히 구분하지 않는 한, RA-RNTI (혹은, RA-식별자)는 RA-RNTI 및 MsgB-RNTI를 포괄하며, 문맥에 따라 RA-RNTI 또는 MsgB-RNTI로 해석될 수 있다.
- [110] [제안 방법 1]
- [111] 1) 방법 1-1: 10 ms 구간을 복수 (예, N개)의 서브-구간들로 나눈 상태에서, RO 위치가 어느 서브-구간 내에 속하는지를 RAR (또는 MsgB)을 스케줄링 하는 DCI (필드)를 통해 지시할 수 있다(편의상, 해당 DCI 필드를 SP 필드로 정의). 이때, 서브-구간 내에서 RO의 심볼 인덱스  $s$ , 슬롯 인덱스  $t$ , 주파수 인덱스  $f$ , 캐리어 인덱스  $u$  조합은 RA-RNTI (또는 MsgB-RNTI)를 통해 지시할 수 있다.
- [112] A. 일 예로, 도 8을 참조하면,  $N=2$ 인 경우(예,  $SCS=2*120$  KHz), 서브-구간 인덱스 0과 1은 각각 (10 ms 내) 1번째 5 ms 구간과 2번째 5 ms 구간으로 설정될 수 있다.  $N=4$ 인 경우(예,  $SCS=4*120$  KHz), 서브-구간 인덱스 0/1/2/3은 각각 (10 ms 내) 1/2/3/4번째 2.5 ms 구간으로 설정될 수 있다. 또한,  $N=8$ 인 경우, 서브-구간 인덱스 0/1/2/3/4/5/6/7은 각각 (10 ms 내) 1/2/3/4/5/6/7/8번째 1.25 ms 구간으로 설정될 수 있다.
- [113] B. PRACH SCS 크기에 따라  $N$ 값 (및 대응되는 SP 필드 사이즈)이 달리 설정될 수 있다. 일 예로, PRACH SCS가 480(=4\*120) KHz인 경우  $N=4$ 로 설정되고 SP 필드의 사이즈는 2-비트가 될 수 있다. 다른 예로, PRACH SCS가 960(=8\*120) KHz인 경우에는  $N=8$ 로 설정되고 SP 필드 사이즈는 3-비트가 될 수 있다. 본 예의 경우, RA-RNTI는 RACH 타입을 고려하여 수학적 1~2에 기반하여 구성될 수 있다.
- [114] C. 시스템의 2-step RACH 과정 지원 유무에 따라  $N$ 값 및 대응되는 SP 필드 사이즈가 달리 설정될 수 있다. 일 예로 PRACH SCS가 480(=4\*120) KHz인 상황에서 시스템이 2-step RACH를 지원하는 경우  $N=4$ 로 설정되고 SP 필드 사이즈는 2-비트가 되는 반면, 2-step RACH 지원이 없는 경우  $N=2$ 로 설정되고 SP 필드 사이즈는 1-비트가 될 수 있다. 다른 예로, PRACH SCS가 960(=8\*120) KHz인 상황에서 2-step RACH를 지원하는 경우  $N=8$ 로 설정되고 SP 필드 사이즈는 3-비트가 되는 반면, 2-step RACH 지원이 없는 경우  $N=4$ 로 설정되고 SP 필드 사이즈는 2-비트가 될 수 있다. 본 예의 경우, RA-RNTI는 RACH 타입과 관계없이 수학적 1의 RA-RNTI 수식에 기반하여 구성될 수 있다.
- [115] 2) 방법 1-2: 8개의 주파수 인덱스  $f$  집합을 복수 (예,  $M$ 개)의 서브세트들로 나눈 상태에서, RO의 위치가 어느 서브세트 내에 속하는지를 RAR (또는 MsgB)을 스케줄링 하는 DCI (필드)를 통해 지시할 수 있다(편의상, 해당 DCI 필드를 "SF

- 필드"로 정의). 이때, 서브세트 내에서 RO 심볼 인덱스  $s$ , 슬롯 인덱스  $t$ , 주파수 인덱스  $f$ , 캐리어 인덱스  $u$  조합은 RA-RNTI (또는 MsgB-RNTI)를 통해 지시할 수 있다.  $M$ 은 PRACH SCS를 120로 나눈 값일 수 있다.
- [116] A. 일 예로, 도 9를 참조하면,  $M=2$ 인 경우, 서브세트 인덱스 0과 1은 각각 주파수 인덱스  $\{0,1,2,3\}$ 과  $\{4,5,6,7\}$ 로 설정될 수 있다.  $M=4$ 인 경우, 서브세트 인덱스 0/1/2/3은 각각 주파수 인덱스  $\{0,1\}$ 과  $\{2,3\}$ 과  $\{4,5\}$ 과  $\{6,7\}$ 로 설정될 수 있다. 또한,  $M=8$ 인 경우, 서브세트 인덱스 0/1/2/3/4/5/6/7은 각각 주파수 인덱스 0/1/2/3/4/5/6/7로 설정될 수 있다.  $M=8$ 의 경우, 주파수 인덱스  $f$ 는 RA-RNTI (또는 MsgB-RNTI)를 통해 지시되지 않는다.
- [117] B. PRACH SCS 크기에 따라  $M$  값 (및, 대응되는 SF 필드 사이즈)이 달리 설정될 수 있다. 일 예로, PRACH SCS가  $480(=4*120)$  KHz인 경우  $M=4$ 로 설정되고 SF 필드 사이즈는 2-비트가 될 수 있다. 다른 예로, PRACH SCS가  $960(=8*120)$  KHz인 경우  $M=8$ 로 설정되고 SF 필드 사이즈는 3-비트가 될 수 있음
- [118] C. 시스템의 2-step RACH 과정 지원 유무에 따라  $M$  값 및 대응되는 SF 필드 사이즈가 달리 설정될 수 있다. 일 예로, (PRACH) SCS가 480 KHz인 상황에서 시스템이 2-step RACH를 지원하는 경우  $M=4$ 로 설정되고 SF 필드 사이즈는 2-비트가 되는 반면, 2-step RACH 지원이 없는 경우  $M=2$ 로 설정되고 SF 필드 사이즈는 1-비트가 될 수 있다. 다른 예로, (PRACH) SCS가 960 KHz인 상황에서 시스템이 2-step RACH를 지원하는 경우  $M=8$ 로 설정되고 SF 필드 사이즈는 3-비트가 되는 반면, 2-step RACH 지원이 없는 경우  $M=4$ 로 설정되고 SF 필드 사이즈는 2-비트가 될 수 있다.
- [119] 3) 방법 1-3: RO가 전송된 UL 캐리어 인덱스를 RAR (또는 MsgB)을 스케줄링 하는 DCI (필드)를 통해 지시할 수 있다. 이때, 해당 UL 캐리어 내에서 RO의 심볼 인덱스  $s$ , 슬롯 인덱스  $t$ , 주파수 인덱스  $f$  조합은 RA-RNTI (또는 MsgB-RNTI)를 통해 지시할 수 있다.
- [120] 4) 방법 1-4: 14개의 (OFDM) 심볼 인덱스  $s$  집합을 복수(예,  $L$ 개)의 서브세트들로 나눈 상태에서, RO 위치가 어느 서브세트 내에 속하는지를 RAR (또는 MsgB)을 스케줄링 하는 DCI (필드)를 통해 지시할 수 있다. 이때, 서브세트 내에서 RO의 심볼 인덱스  $s$ , 슬롯 인덱스  $t$ , 주파수 인덱스  $f$ , 캐리어 인덱스  $u$  조합은 RA-RNTI (또는 MsgB-RNTI)를 통해 지시될 수 있다.
- [121] A. 일 예로,  $L=2$ 인 경우, 서브세트 인덱스 0과 1은 각각 (OFDM) 심볼 인덱스  $\{0,1,2,3,4,5,6\}$ 과  $\{7,8,9,10,11,12,13\}$ 으로 설정될 수 있다.  $L=4$ 인 경우, 서브세트 인덱스 0/1/2/3은 각각 (OFDM) 심볼 인덱스  $\{0,1,2,3\}$ 과  $\{4,5,6,7\}$ 과  $\{8,9,10,11\}$ 과  $\{12,13\}$ 로 설정될 수 있다.  $L=7$ 인 경우, 서브세트 인덱스 0/1/2/3/4/5/6은 각각 (OFDM) 심볼 인덱스  $\{0,1\}$ 과  $\{2,3\}$ 과  $\{4,5\}$ 과  $\{6,7\}$ 과  $\{8,9\}$ 과  $\{10,11\}$ 과  $\{12,13\}$ 로 설정될 수 있다.
- [122] 5) 방법 1-5: RA-RNTI (또는 MsgB-RNTI) 수식에 사용되는 심볼 인덱스  $s$ , 슬롯 인덱스  $t$ , 주파수 인덱스  $f$ , 캐리어 인덱스  $u$ 중 전체 또는 특정 일부를, 실제 RO가

설정된 자원에 해당하는 심볼/슬롯/주파수/캐리어 인덱스 집합만을 대상으로 다시 (localized) 재-인덱싱한 (localized) 심볼/슬롯/주파수/캐리어 인덱스를 기반으로 RA-RNTI (또는 MsgB-RNTI) 값을 산출할 수 있다.

- [123] A. 일 예로, RA-RNTI (또는 MsgB-RNTI)에 사용되는 슬롯 인덱스  $t$ 는, 10 ms 구간 내의  $(t+1)$ 번째 슬롯에 해당하는 실제 슬롯 인덱스  $t$ 가 아닌, RO가 설정된 슬롯 집합 내에서의  $(t+1)$ 번째 슬롯을 의미할 수 있다.
- [124] 6) 방법 1-6: 기존 120 KHz보다 큰 SCS인 480 KHz 또는 960 KHz에 대하여 RO 설정이, 120 KHz 기준으로 하나의 슬롯 구간에 속한 복수의 480 KHz 또는 960 KHz 슬롯들 중 최대 하나의 480 KHz 또는 960 KHz 슬롯에만 설정 가능하도록 제한/설계될 수 있다. 이 경우, (방법 1-1/1-2/1-3/1-4에서와 같은 별도의 추가적인 DCI를 통한 특정 정보의 지시 없이) 기존 수학적 식 1의 RA-RNTI (또는, MsgB-RNTI) 수식을 그대로 사용하여 RA-RNTI (또는, MsgB-RNTI) 값을 결정하되, 480 KHz 또는 960 KHz의 (PRACH) SCS인 경우에는 수학적 식 1을 RO 설정에 맞추어 달리 해석할 수 있다.
- [125] A. 일 예로, 480 KHz 또는 960 KHz 의 (PRACH) SCS인 경우, 기존 RA-RNTI (또는 MsgB-RNTI) 수식에서 슬롯 인덱스  $t$ 는, RO가 설정된 480 KHz 또는 960 KHz 슬롯 (인덱스)을 포함하는 120 KHz 기준 슬롯의 인덱스로 해석될 수 있다.
- [126] B. 다른 예로, (등가적으로), 480 KHz 또는 960 KHz의 (PRACH) SCS인 경우, RO가 설정된 480 KHz 또는 960 KHz 기준 슬롯 인덱스를  $t_h$ 로 표현하면, 기존 RA-RNTI (또는 MsgB-RNTI) 수식에서 슬롯 인덱스  $t$ 는  $\text{floor}(t_h/s)$ 로 대체될 수 있다. 여기서, 480 KHz SCS인 경우  $s=4$ 이 될 수 있고, 960 KHz SCS인 경우  $s=8$ 이 될 수 있다.
- [127] C. 한편, 기존의 최대 SCS인 120 KHz 또는 이보다 큰 SCS (예를 들어, 480 KHz 또는 960 KHz)를 기반으로 동작하는 상황에서, 송수신 빔 (beam) 스위칭 동작 및/또는 U-밴드 상황에서 LBT(Listen-Before-Talk) 동작을 고려하여 시간상으로 인접하는 RO간에 시간 갭 (time gap)이 설정될 수 있다. 예를 들어, 상기 시간 갭의 설정이 없는 경우 특정 하나의 슬롯에 총  $N$ 개의 RO가 시간상으로 연속하도록 설정되었다면, 상기 시간 갭이 설정된 경우에는 상기 특정 (기준) 슬롯을 포함한 (이후 시간상으로 연속적인)  $K$ 개 슬롯에 걸쳐 총  $N$ 개의 RO가 시간 갭을 두고 설정될 수 있다.
- [128] 이 경우, 상기 시간 갭이 설정된 상황에서 상기  $N$ 개의 RO들중 (시간상으로)  $n$ 번째 설정된 RO에 대응되는 RA-RNTI (또는 MsgB-RNTI) 값은, 상기 시간 갭의 설정이 없는 상황을 가정했을 때의 기준 슬롯 내  $n$ 번째 RO에 대한 RA-RNTI (또는 MsgB-RNTI) 값과 동일하게 결정될 수 있다. 예를 들어, 시간 갭이 설정된 상황에서  $N$ 개의 RO들중 (시간상으로)  $n$ 번째 설정된 RO에 대응되는 RA-RNTI (또는 MsgB-RNTI) 값은, 기존 방식에 따라 하나의 슬롯(예, 기준 슬롯) 내에 총  $N$ 개의 RO가 시간상으로 연속하도록 설정됐다는 가정 하에 기준 슬롯 내  $N$ 개의 RO들중 (시간상으로)  $n$ 번째 설정된 RO에 해당하는 심볼 인덱스  $s$ 와 슬롯 인덱스

t의 조합을 기반으로 수학식 1~2에 기반하여 결정될 수 있다. 단말은 그러한 가정하에서 자신이 전송한 RO와 수신된 RA-RNTI (또는 MsgB-RNTI) 값의 매칭 여부를 확인할 수 있다.

[129] 또는, 상기 시간 갭이 설정된 상황에서 상기 N개의 RO들중 (시간상으로) n번째 설정된 RO에 대응되는 RA-RNTI (또는 MsgB-RNTI) 값은, 해당 RO가 실제 설정된 심볼 인덱스 s (및 상기 기준 슬롯에 대응되는 슬롯 인덱스 t의 조합)를 기반으로 수학식 1~2에 기반하여 결정될 수 있다. 이 경우, N개의 RO들은 동일한 심볼 인덱스 s 및 동일한 슬롯 인덱스 t에 기반하여 RA-RNTI (또는 MsgB-RNTI) 값이 결정될 수 있다. 따라서, 해당 RO가 실제 설정된 슬롯 위치를 구분하기 위해, 상기 K개 슬롯 중 해당 RO가 실제 설정된 슬롯 위치 정보가 RAR (또는 MsgB)을 스케줄링 하는 DCI (필드)를 통해 지시될 수 있다. 단말은 이러한 가정하에서 자신이 전송한 RO와 수신된 RA-RNTI (또는 MsgB-RNTI) 값 및 DCI 정보의 매칭 여부를 확인할 수 있다.

[130] [제안 방법 2]

[131] 1) 방법 2-1: 특정 값 (예, A) 이상의 (PRACH) SCS가 설정된 경우, 동일 시점에 FDM으로 할당 가능한 최대 RO 개수가 8개보다 작은 특정 값(예, B)으로 제한될 수 있다. 이하의 방법들에서, A는 120보다 큰 값으로서 120의 2의 배수일 수 있고, B는 8의 약수로서  $8 / (\text{PRACH SCS} / 120)$ 일 수 있다.

[132] A. 일 예로, A 값으로 480 KHz 또는 960 KHz (또는 240 KHz)가 고려될 수 있고, B 값으로 4개 (및/또는 2개)가 고려될 수 있다. 추가적으로, A 값이 클수록 B 값이 작아질 수 있다 (예, A = 480 KHz인 경우 B = 4가 고려되고, A = 960 KHz인 경우 B = 2가 고려될 수 있음).

[133] B. 이에 따라, RA-RNTI 수식에서 주파수 인덱스 f의 범위는  $0 \sim \{B-1\}$ 의 값을 가질 수 있다.

[134] 2) 방법 2-2: 특정 값 (예, A) 이상의 (PRACH) SCS가 설정된 경우, RO가 설정될 수 있는 UL 캐리어 개수가 1로 제한될 수 있다.

[135] A. 일 예로, A 값은 480 KHz 또는 960 KHz (또는 240 KHz)일 수 있다.

[136] B. 이에 따라, RA-RNTI 수식에서 캐리어 인덱스 u는 생략될 수 있다.

[137] 3) 방법 2-3: 특정 값 (예, A) 이상의 (PRACH) SCS가 설정된 경우, 최대 RAR 윈도우 사이즈가 10 ms보다 작은 특정 값 (예, C)으로 제한될 수 있다.

[138] A 일 예로, A 값은 480 KHz 또는 960 KHz (또는 240 KHz)일 수 있고, C 값은 5 ms (및/또는 2.5 ms)일 수 있다. 추가적으로, A 값이 클수록 C 값이 작아질 수 있다 (예, A = 480 KHz인 경우 C = 5 ms이고, A = 960 KHz인 경우 C = 2.5 ms일 수 있다).

[139] B. 이에 따라, (주어진 (PRACH) SCS를 기준으로 10 ms 구간 내 총 슬롯 개수가  $N_s$ 개로 주어질 때) RA-RNTI 수식에서(수학식 1~2 참조) 슬롯 인덱스 t의 범위는  $0 \sim \{(10/C * N_s) - 1\}$ 의 값을 가질 수 있다.

[140] C. 이 경우, 추가적으로, 시간축 RO 할당은 C 구간 단위로 설정될 수 있으며,

해당 RO 할당이 매 C 구간마다 반복 설정될 수 있다.

- [141] 4) 방법 2-4: 지원/설정 가능한 최대 (PRACH) SCS 값이 동작 주파수 대역 별로 다르게 정의/규정될 수 있다. 이에 따라, 수학식 1~2의 RA-RNTI 수식 상에서 슬롯 인덱스  $t$ 의 범위/최대값이 주파수 대역 별로 달리 결정/적용될 수 있다. 예를 들어, 해당 주파수 대역에 정의된 최대 (PRACH) SCS 값에 상응하는 슬롯 인덱스 집합을 기준으로 슬롯 인덱스  $t$ 의 범위/최대값이 정의될 수 있다.
- [142] A. 일 예로, L-밴드(licensed band)와 U-밴드(licensed band)에 지원/설정 가능한 최대 (PRACH) SCS 값이 다르게 정의/규정될 수 있다. 이에 따라, 수학식 1~2의 RA-RNTI 수식 상에서 슬롯 인덱스  $t$ 의 범위/최대값이 L-밴드와 U-밴드간에 달리 결정/적용될 수 있다.
- [143] 5) 방법 2-5: 동일 시점에 FDM으로 설정 가능한 최대 (FDMed) RO 개수가 동작 주파수 대역 별로 다르게 정의/규정될 수 있다. 이에 따라, 수학식 1~2의 RA-RNTI 수식 상에서 주파수 도메인 RO 인덱스  $f$ 의 범위/최대값이 주파수 대역 별로 달리 결정/적용될 수 있다. 예를 들어, 해당 주파수 대역에 정의된 최대 FDMed RO 수를 기준으로 주파수 도메인 RO 인덱스  $f$ 의 범위/최대값이 결정/적용될 수 있다.
- [144] A. 일 예로, L-밴드와 U-밴드에 설정 가능한 최대 FDMed RO 개수가 다르게 정의/규정될 수 있다. 이에 따라, RA-RNTI 수식 상에서 주파수 도메인 RO 인덱스  $f$ 의 범위/최대값이 L-밴드와 U-밴드간에 달리 결정/적용될 수 있다.
- [145] 도 10는 본 발명에 적용되는 통신 시스템(1)을 예시한다.
- [146] 도 10를 참조하면, 본 발명에 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, 스마트미터 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.

- [147] 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.
- [148] 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 발명의 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.
- [149] 도 11은 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.
- [150] 도 11을 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 W1의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.
- [151] 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 프로세서(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 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(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 발명에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [152] 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 발명에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [153] 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.

- [154] 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.
- [155] 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.
- [156] 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.

[157] 도 12은 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다(도 10 참조).

[158] 도 12을 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 11의 무선 기기(100,200)에 대응하며, 다양한 요소(element), 성분(component), 유닛/부(unit), 및/또는 모듈(module)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)를 포함할 수 있다. 통신부는 통신 회로(112) 및 송수신기(들)(114)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(112)는 도 11의 하나 이상의 프로세서(102,202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104,204)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 11의 하나 이상의 송수신기(106,206) 및/또는 하나 이상의 안테나(108,208)을 포함할 수 있다. 제어부(120)는 통신부(110), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)와 전기적으로 연결되며 무선 기기의 제반 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 프로그램/코드/명령/정보에 기반하여 무선 기기의 전기적/기계적 동작을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 정보를 통신부(110)을 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로 무선/유선 인터페이스를 통해 전송하거나, 통신부(110)를 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로부터 무선/유선 인터페이스를 통해 수신된 정보를 메모리부(130)에 저장할 수 있다.

[159] 추가 요소(140)는 무선 기기의 종류에 따라 다양하게 구성될 수 있다. 예를

들어, 추가 요소(140)는 파워 유닛/배터리, 입출력부(I/O unit), 구동부 및 컴퓨팅부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(도 W1, 100a), 차량(도 W1, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 W1, 100c), 휴대 기기(도 W1, 100d), 가전(도 W1, 100e), IoT 기기(도 W1, 100f), 디지털 방송용 단말, 홀로그램 장치, 공공 안전 장치, MTC 장치, 의료 장치, 핀테크 장치(또는 금융 장치), 보안 장치, 기후/환경 장치, AI 서버/기기(도 W1, 400), 기지국(도 W1, 200), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.

[160] 도 12에서 무선 기기(100, 200) 내의 다양한 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 전체가 유선 인터페이스를 통해 상호 연결되거나, 적어도 일부가 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200) 내에서 제어부(120)와 통신부(110)는 유선으로 연결되며, 제어부(120)와 제1 유닛(예, 130, 140)은 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 또한, 무선 기기(100, 200) 내의 각 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 하나 이상의 요소를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 하나 이상의 프로세서 집합으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 통신 제어 프로세서, 어플리케이션 프로세서(Application processor), ECU(Electronic Control Unit), 그래픽 처리 프로세서, 메모리 제어 프로세서 등의 집합으로 구성될 수 있다. 다른 예로, 메모리부(130)는 RAM(Random Access Memory), DRAM(Dynamic RAM), ROM(Read Only Memory), 플래시 메모리(flash memory), 휘발성 메모리(volatile memory), 비-휘발성 메모리(non-volatile memory) 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다.

[161] 도 13는 본 발명에 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.

[162] 도 13를 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. 블록 110/130/140a~140d는 각각 도 12의 블록 110/130/140에 대응한다.

[163] 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 주행중인 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.

- [164] 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.

- [165] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 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 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 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. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

- [166] 본 발명은 본 발명의 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 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

### 산업상 이용가능성

- [167] 본 발명은 무선 이동 통신 시스템의 단말기, 기지국, 또는 기타 다른 장비에 사용될 수 있다.

## 청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말이 RA(Random Access)를 수행하는 방법에 있어서,  
 복수의 RO(RA occasion) 중 하나의 RO 상에서 RA 프리앰블을 전송하는 단계로서, 상기 RA 프리앰블이 전송된 자원은 다음의 요소를 포함하며,  
 (a) 10ms 구간 내 서브-구간 인덱스,  
 (b) 서브-구간 내 슬롯 인덱스,  
 (c) 슬롯 내 심볼 인덱스, 및  
 (d) 주파수 자원 인덱스; 및  
 상기 RA 프리앰블을 전송한 뒤, 시간 윈도우 내에서 RA-식별자를 갖는 DCI(Downlink Control Information)를 모니터링 하는 단계로서, 상기 RA-식별자는 상기 DCI 내의 CRC(Cyclic Redundancy Check)에 마스크 되어 있으며,  
 상기 DCI에 대응되는, RA 응답을 수신하는 단계를 포함하며,  
 상기 (a)~(d) 중 하나는 상기 DCI 내의 페이로드 내에 포함되고, 상기 (a)~(d) 중 나머지는 상기 RA-식별자에 포함되는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 (a)는 상기 DCI 내의 페이로드 내에 포함되고, 상기 (b)~(d)는 상기 RA-식별자에 포함되는 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,  
 상기 DCI 내 페이로드에서 상기 (a)가 포함되는 필드의 사이즈는 상기 RA 프리앰블에 설정된 SCS(subcarrier spacing) 또는 해당 RA 프리앰블이 전송되는 캐리어의 SCS에 비례하는 방법.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,  
 상기 DCI 내 페이로드에서 상기 (a)가 포함되는 필드의 사이즈는, (i) 상기 RA 프리앰블에 설정된 SCS(subcarrier spacing) 또는 해당 RA 프리앰블이 전송되는 캐리어의 SCS 및 상기 단말에 의해 지원되는 RA 절차의 타입에 기반하여 결정되는 방법.
- [청구항 5] 제2항에 있어서,  
 상기 RA-식별자는 하기 식으로 정의되는 방법:  

$$1 + s + \{14*t\} + \{14*80*f\} + \{14*80*8*u\} + 14*80*8*r$$
, 여기서,  
 - s는 심볼 인덱스로서 0~13의 값을 가지며,  
 - t는 슬롯 인덱스로서 0~79의 값을 가지고,  
 - f는 주파수 자원 인덱스로서 0~7의 값을 가지며,  
 - u는 상기 RA 프리앰블이 전송된 캐리어와 관련된 값으로서 0 또는 1이고,  
 - r은 RA 절차의 타입에 관한 값으로서 0 또는 2를 갖는다.

- [청구항 6] 무선 통신 시스템에 사용되는 단말에 있어서,  
 적어도 하나의 RF(Radio Frequency) 유닛;  
 적어도 하나의 프로세서; 및  
 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작은 다음을 포함하는 단말:  
 복수의 RO(Random Access occasion) 중 하나의 RO 상에서 RA(Random Access) 프리앰블을 전송하는 단계로서, 상기 RA 프리앰블이 전송된 자원은 다음의 요소를 포함하며,  
 (a) 10ms 구간 내 서브-구간 인덱스,  
 (b) 서브-구간 내 슬롯 인덱스,  
 (c) 슬롯 내 심볼 인덱스, 및  
 (d) 주파수 자원 인덱스; 및  
 상기 RA 프리앰블을 전송한 뒤, 시간 윈도우 내에서 RA-식별자를 갖는 DCI(Downlink Control Information)를 모니터링 하는 단계로서, 상기 RA-식별자는 상기 DCI 내의 CRC(Cyclic Redundancy Check)에 마스크 되어 있으며,  
 상기 DCI에 대응되는, RA 응답을 수신하는 단계를 포함하며,  
 상기 (a)~(d) 중 하나는 상기 DCI 내의 페이로드 내에 포함되고, 상기 (a)~(d) 중 나머지는 상기 RA-식별자에 포함된다.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,  
 상기 (a)는 상기 DCI 내의 페이로드 내에 포함되고, 상기 (b)~(d)는 상기 RA-식별자에 포함되는 방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,  
 상기 DCI 내 페이로드에서 상기 (a)가 포함되는 필드의 사이즈는 상기 RA 프리앰블에 설정된 SCS(subcarrier spacing) 또는 해당 RA 프리앰블이 전송되는 캐리어의 SCS에 비례하는 방법.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,  
 상기 DCI 내 페이로드에서 상기 (a)가 포함되는 필드의 사이즈는, (i) 상기 RA 프리앰블에 설정된 SCS(subcarrier spacing) 또는 해당 RA 프리앰블이 전송되는 캐리어의 SCS 및 상기 단말에 의해 지원되는 RA 절차의 타입에 기반하여 결정되는 방법.
- [청구항 10] 제7항에 있어서,  
 상기 RA-식별자는 하기 식으로 정의되는 방법:  

$$1 + s + \{14*t\} + \{14*80*f\} + \{14*80*8*u\} + 14*80*8*r$$
, 여기서,  
 -s는 심볼 인덱스로서 0~13의 값을 가지며,  
 -t는 슬롯 인덱스로서 0~79의 값을 가지고,  
 -f는 주파수 자원 인덱스로서 0~7의 값을 가지며,

-u는 상기 RA 프리앰블이 전송된 캐리어와 관련된 값으로서 0 또는 1이고,

-r은 RA 절차의 타입에 관한 값으로서 0 또는 2를 갖는다.

[청구항 11]

단말을 위한 장치에 있어서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작은 다음을 포함하는 장치:

복수의 RO(Random Access occasion) 중 하나의 RO 상에서 RA(Random Access) 프리앰블을 전송하는 단계로서, 상기 RA 프리앰블이 전송된 자원은 다음의 요소를 포함하며,

(a) 10ms 구간 내 서브-구간 인덱스,

(b) 서브-구간 내 슬롯 인덱스,

(c) 슬롯 내 심볼 인덱스, 및

(d) 주파수 자원 인덱스; 및

상기 RA 프리앰블을 전송한 뒤, 시간 윈도우 내에서 RA-식별자를 갖는 DCI(Downlink Control Information)를 모니터링 하는 단계로서, 상기 RA-식별자는 상기 DCI 내의 CRC(Cyclic Redundancy Check)에 마스크 되어 있으며,

상기 DCI에 대응되는, RA 응답을 수신하는 단계를 포함하며,

상기 (a)~(d) 중 하나는 상기 DCI 내의 페이로드 내에 포함되고, 상기

(a)~(d) 중 나머지는 상기 RA-식별자에 포함된다.

[청구항 12]

실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 포함하며, 상기 동작은 다음을 포함하는 컴퓨터 판독가능한 저장 매체:

복수의 RO(Random Access occasion) 중 하나의 RO 상에서 RA(Random Access) 프리앰블을 전송하는 단계로서, 상기 RA 프리앰블이 전송된 자원은 다음의 요소를 포함하며,

(a) 10ms 구간 내 서브-구간 인덱스,

(b) 서브-구간 내 슬롯 인덱스,

(c) 슬롯 내 심볼 인덱스, 및

(d) 주파수 자원 인덱스; 및

상기 RA 프리앰블을 전송한 뒤, 시간 윈도우 내에서 RA-식별자를 갖는 DCI(Downlink Control Information)를 모니터링 하는 단계로서, 상기 RA-식별자는 상기 DCI 내의 CRC(Cyclic Redundancy Check)에 마스크 되어 있으며,

상기 DCI에 대응되는, RA 응답을 수신하는 단계를 포함하며,

상기 (a)~(d) 중 하나는 상기 DCI 내의 페이로드 내에 포함되고, 상기

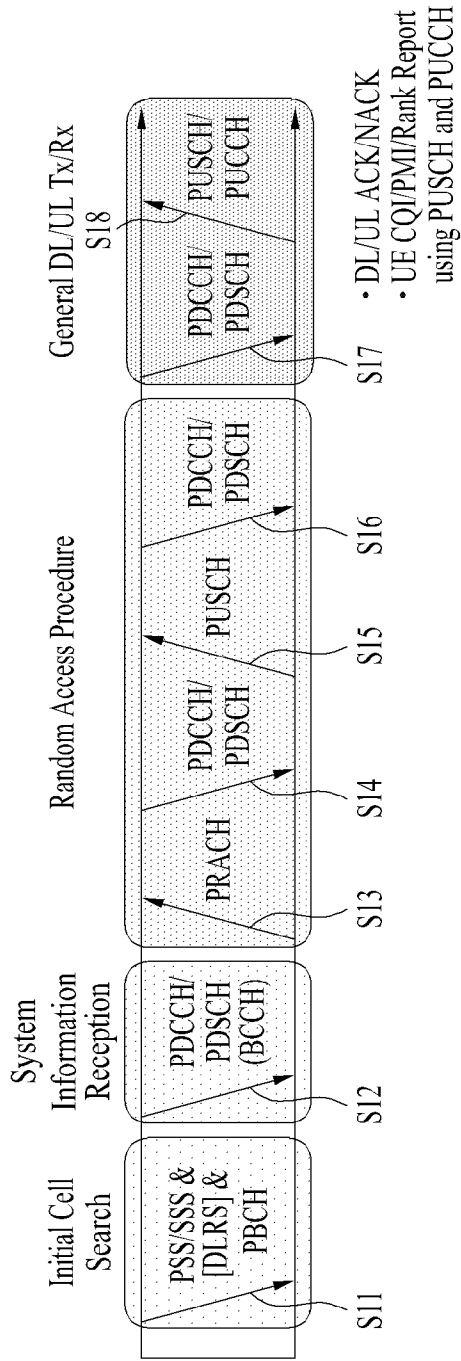
(a)~(d) 중 나머지는 상기 RA-식별자에 포함된다.

- [청구항 13] 무선 통신 시스템에서 기지국이 RA(Random Access)를 수행하는 방법에 있어서,  
 복수의 RO(RA occasion) 중 하나의 RO 상에서 RA 프리앰블을 수신하는 단계로서, 상기 RA 프리앰블이 전송된 자원은 다음의 요소를 포함하며,  
 (a) 10ms 구간 내 서브-구간 인덱스,  
 (b) 서브-구간 내 슬롯 인덱스,  
 (c) 슬롯 내 심볼 인덱스, 및  
 (d) 주파수 자원 인덱스; 및  
 상기 RA 프리앰블을 수신한 뒤, 시간 윈도우 내에서 RA-식별자를 갖는 DCI(Downlink Control Information)를 전송하는 단계로서, 상기 RA-식별자는 상기 DCI 내의 CRC(Cyclic Redundancy Check)에 마스크되어 있으며,  
 상기 DCI에 대응되는, RA 응답을 전송하는 단계를 포함하며,  
 상기 (a)~(d) 중 하나는 상기 DCI 내의 페이로드 내에 포함되고, 상기 (a)~(d) 중 나머지는 상기 RA-식별자에 포함되는 방법.

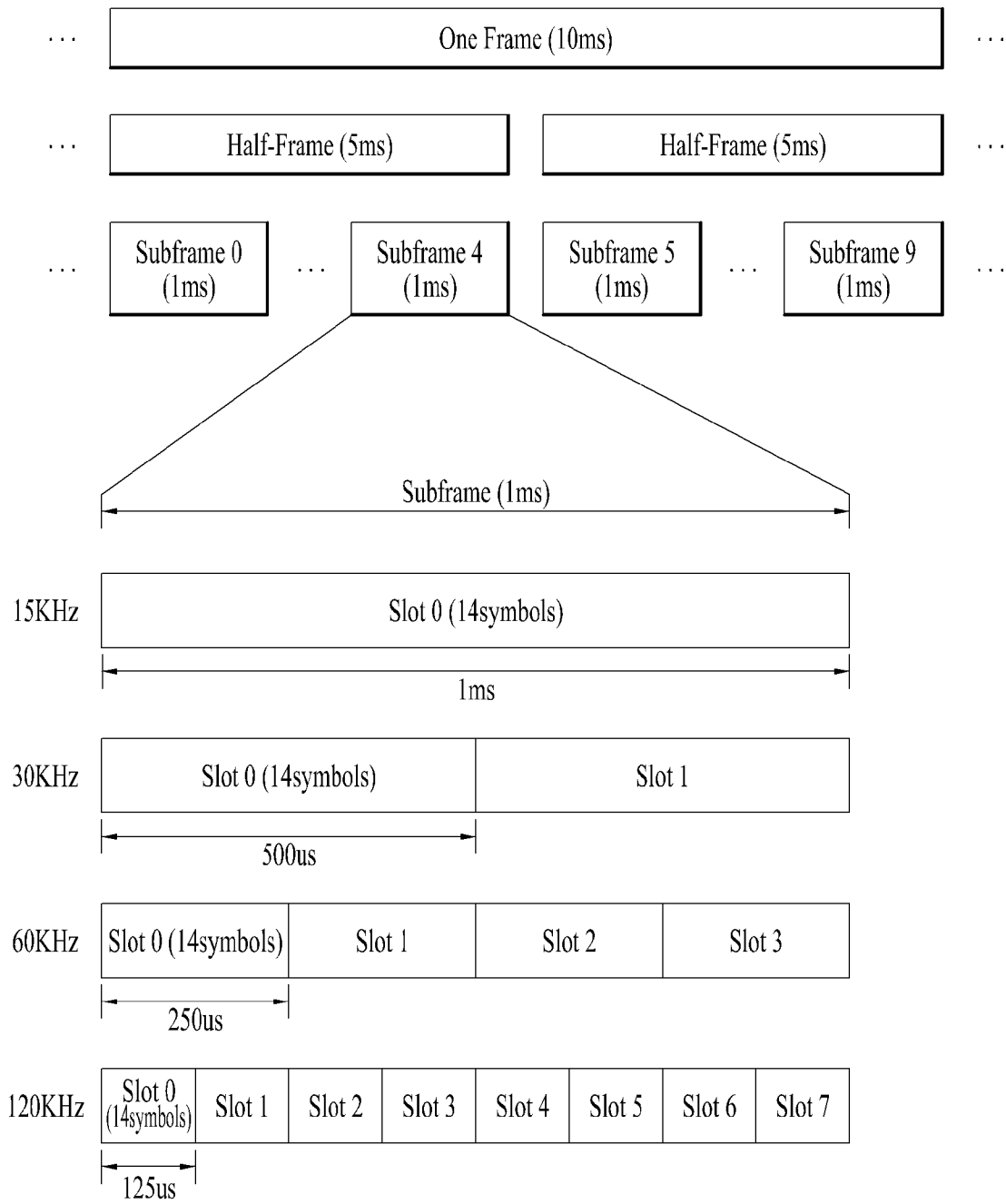
- [청구항 14] 무선 통신 시스템에 사용되는 기지국에 있어서,  
 적어도 하나의 RF(Radio Frequency) 유닛;  
 적어도 하나의 프로세서; 및  
 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작은 다음을 포함하는 기지국:  
 복수의 RO(Random Access occasion) 중 하나의 RO 상에서 RA(Random Access) 프리앰블을 수신하는 단계로서, 상기 RA 프리앰블이 전송된 자원은 다음의 요소를 포함하며,  
 (a) 10ms 구간 내 서브-구간 인덱스,  
 (b) 서브-구간 내 슬롯 인덱스,  
 (c) 슬롯 내 심볼 인덱스, 및  
 (d) 주파수 자원 인덱스; 및  
 상기 RA 프리앰블을 수신한 뒤, 시간 윈도우 내에서 RA-식별자를 갖는 DCI(Downlink Control Information)를 전송하는 단계로서, 상기 RA-식별자는 상기 DCI 내의 CRC(Cyclic Redundancy Check)에 마스크되어 있으며,  
 상기 DCI에 대응되는, RA 응답을 전송하는 단계를 포함하며,  
 상기 (a)~(d) 중 하나는 상기 DCI 내의 페이로드 내에 포함되고, 상기 (a)~(d) 중 나머지는 상기 RA-식별자에 포함된다.



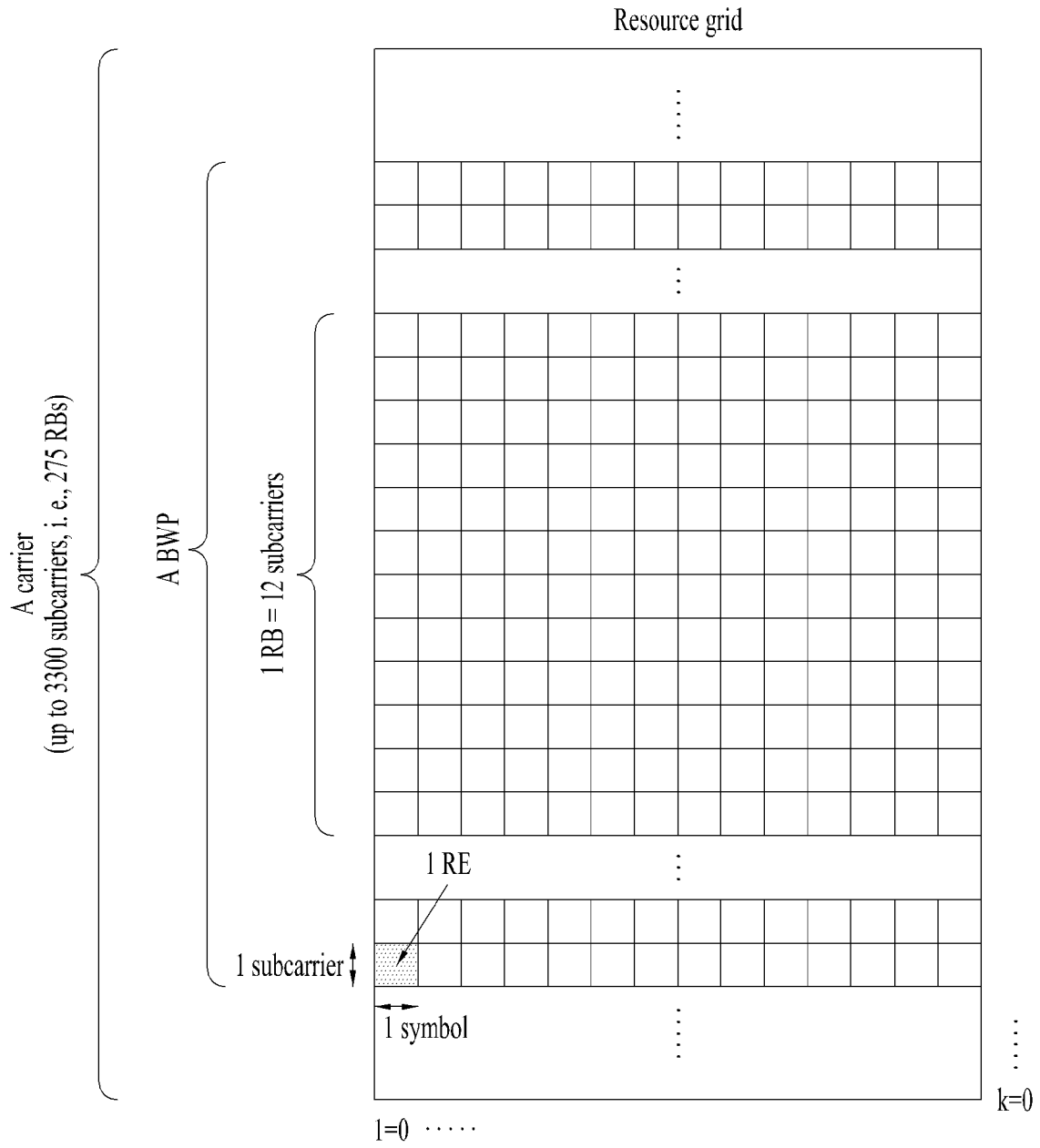
[도 1]



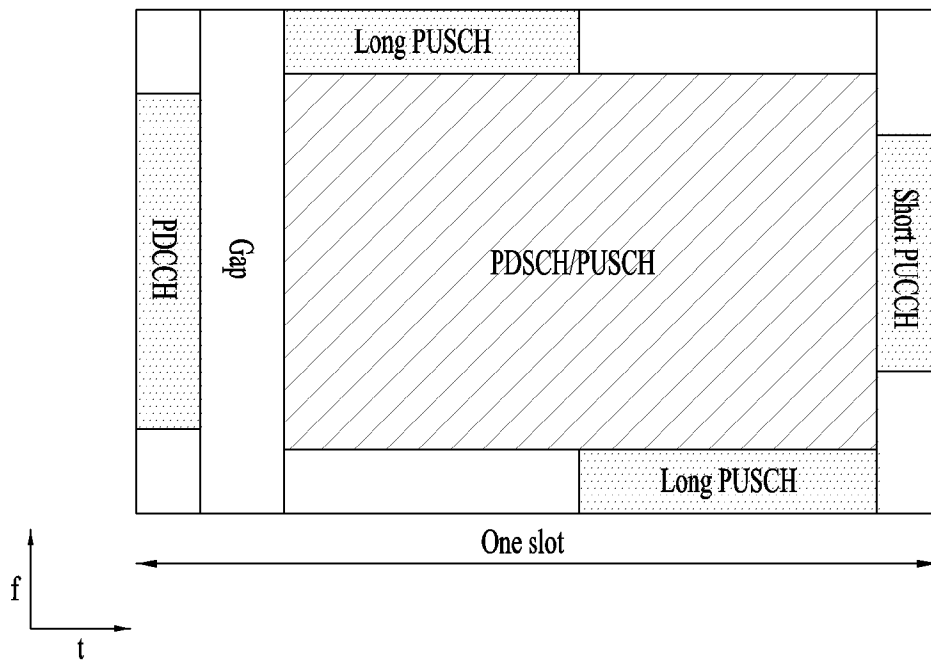
[도2]



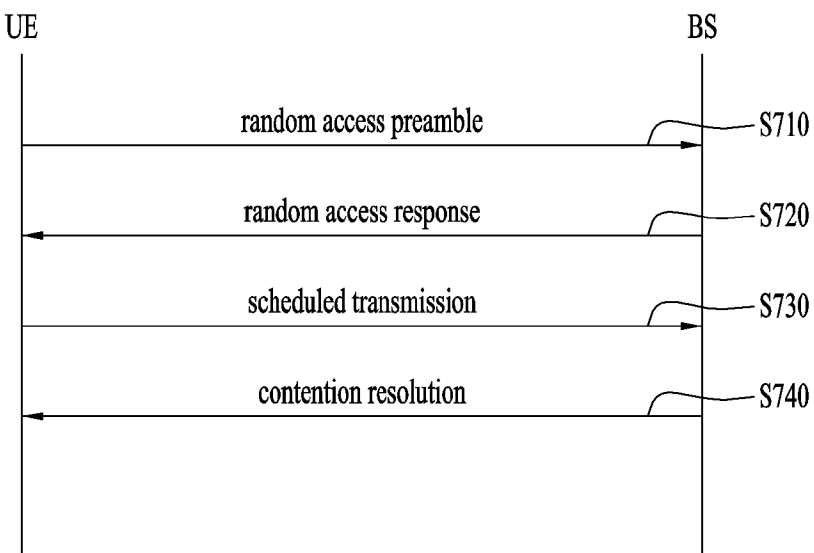
[도3]



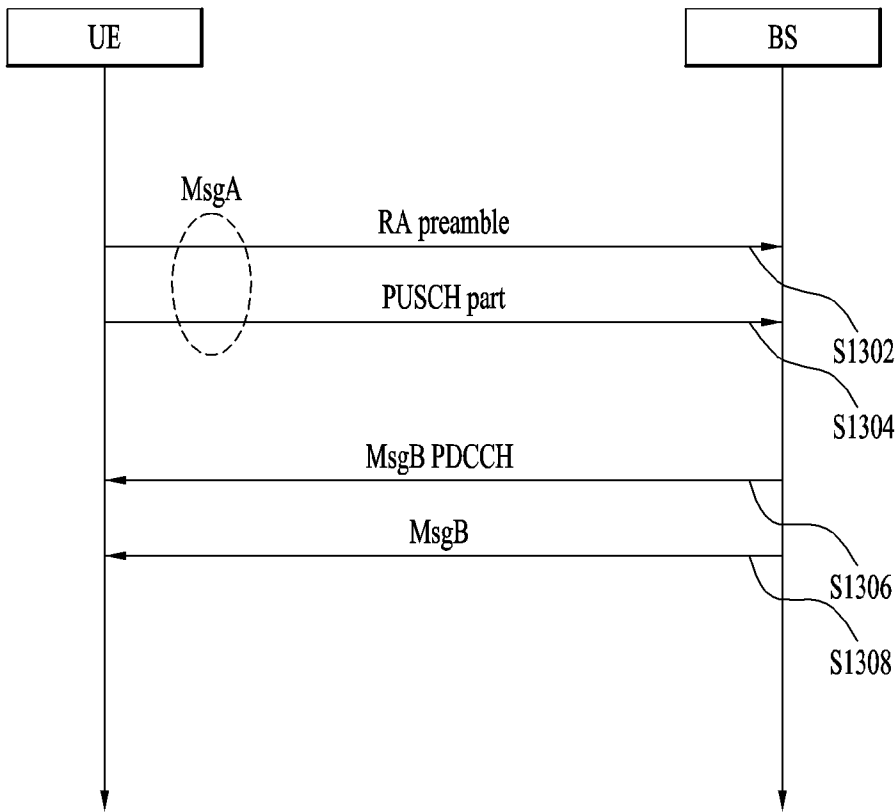
[도4]



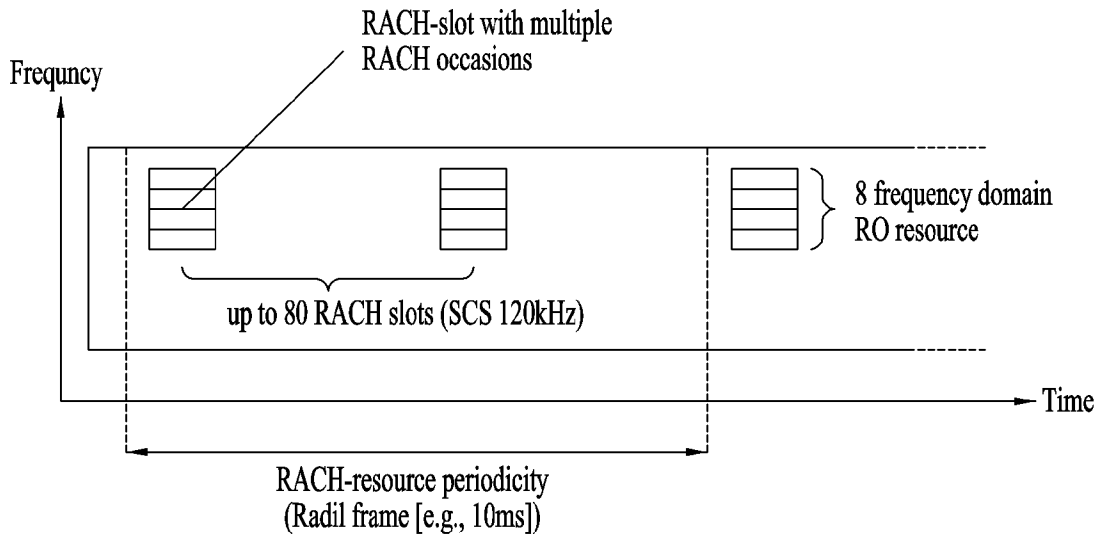
[도5]



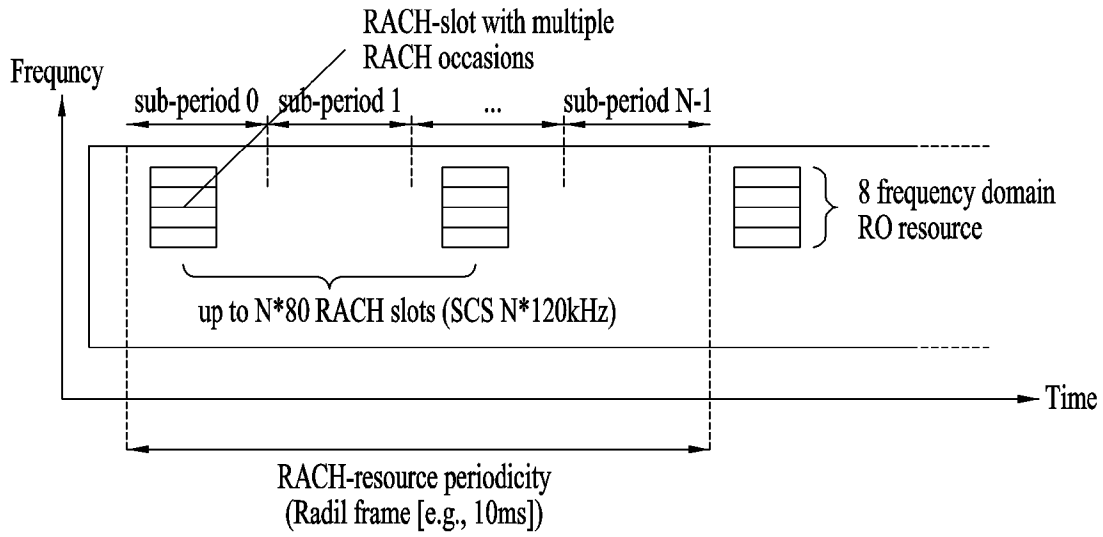
[도6]



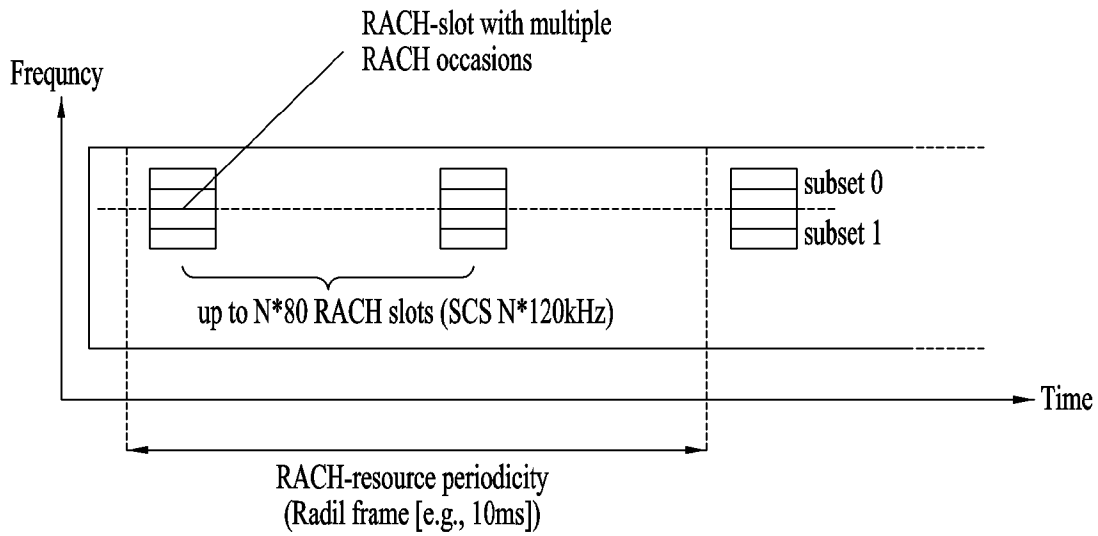
[도7]



[도8]

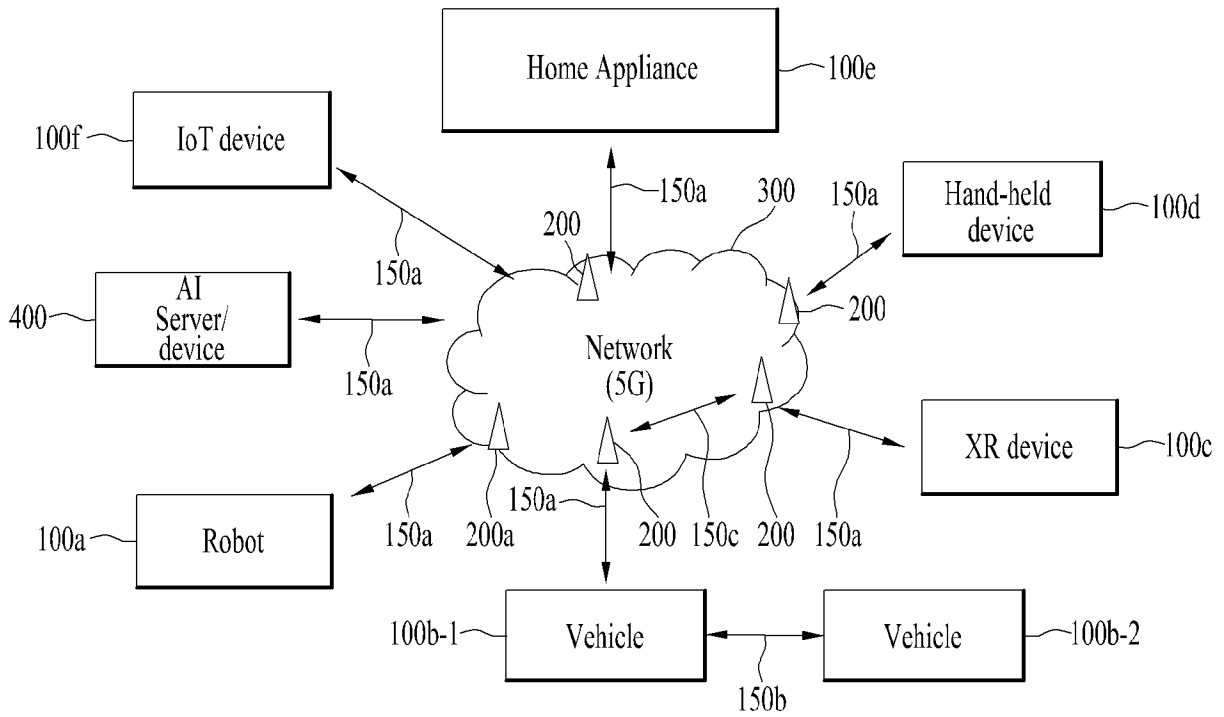


[도9]

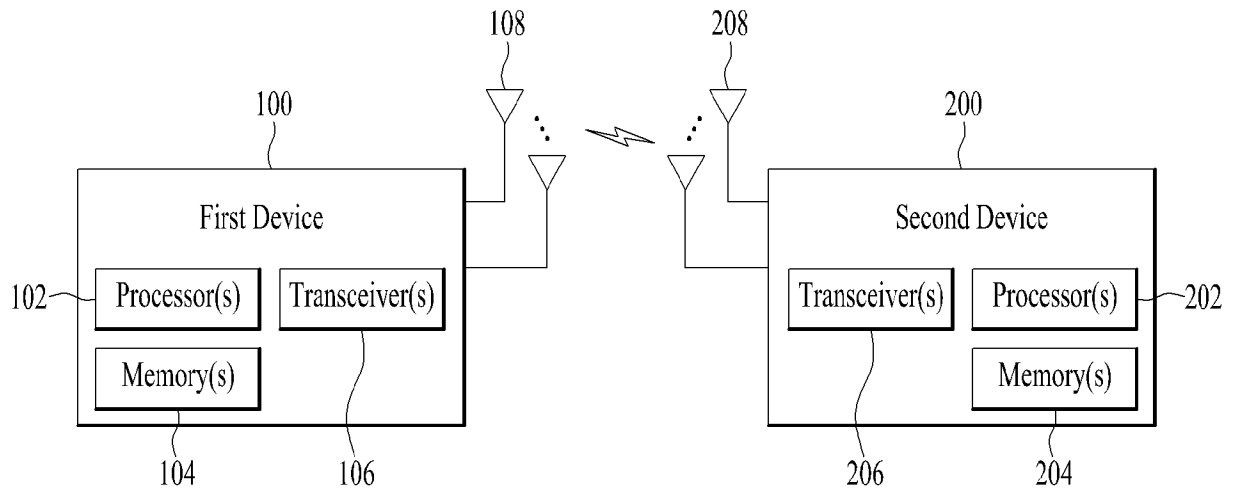


[도 10]

1

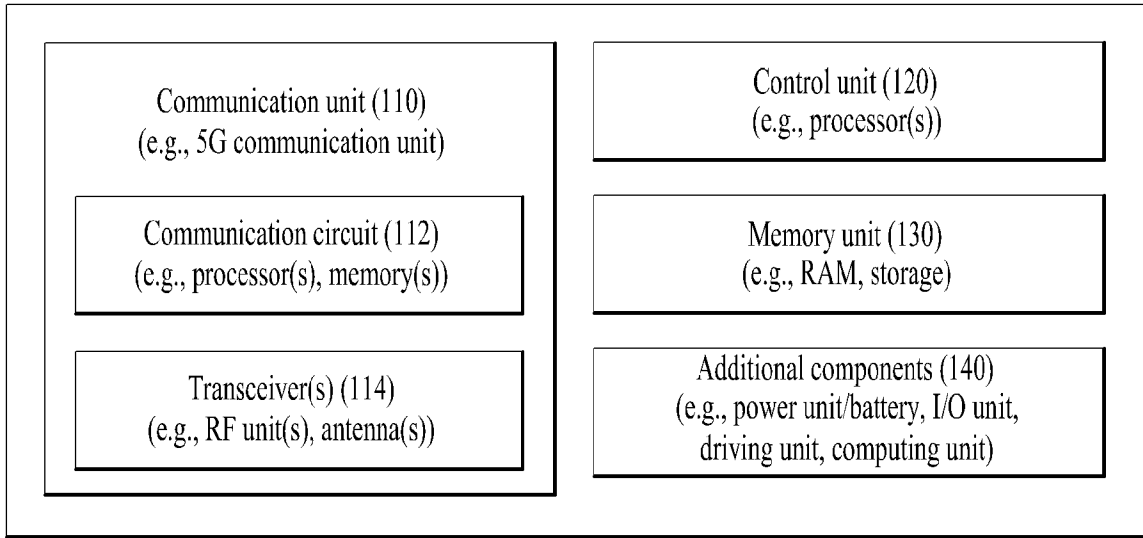


[도 11]

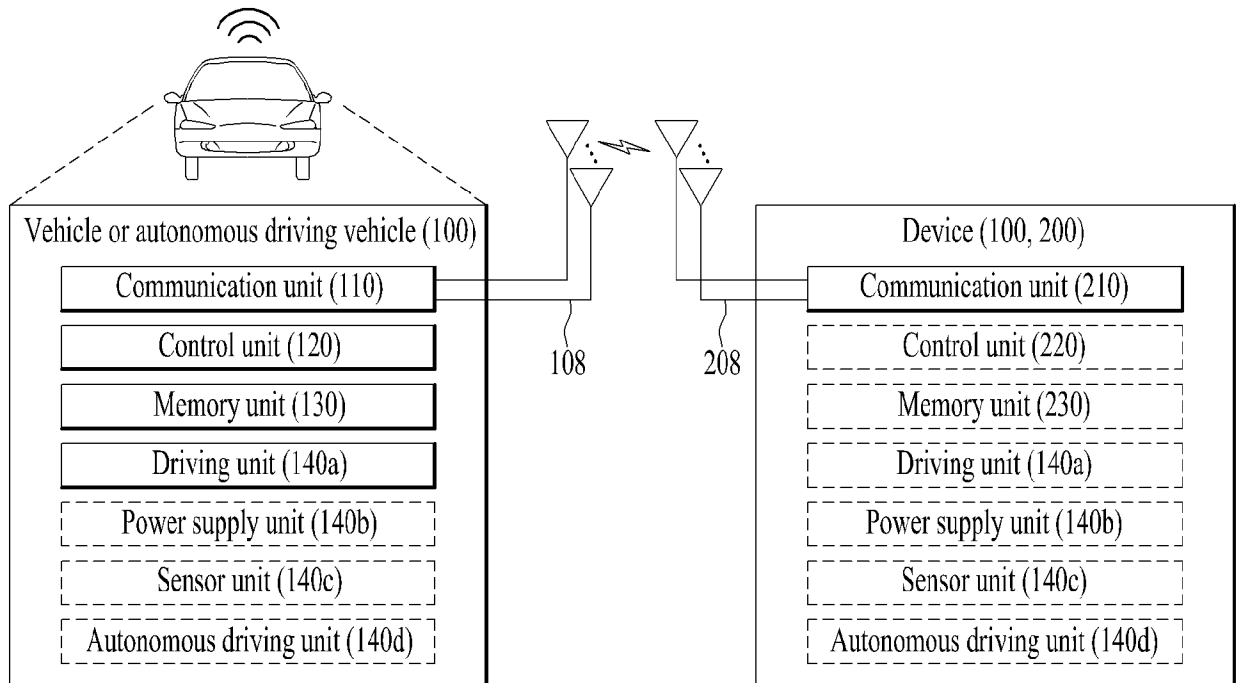


[도 12]

Device(100, 200)



[도 13]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2021/010437**

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>   |   |   |
|--|---|---|
| <b>H04W 74/08</b> (2009.01)i; <b>H04W 74/00</b> (2009.01)i; <b>H04W 72/12</b> (2009.01)i; <b>H04W 72/04</b> (2009.01)i; <b>H04L 5/00</b> (2006.01)i; <b>H04L 27/26</b> (2006.01)i  |   |   |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC  |   |   |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b>  |   |   |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>H04W 74/08(2009.01); H04L 5/00(2006.01); H04W 72/04(2009.01); H04W 74/00(2009.01); H04W 8/24(2009.01)   |   |   |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Korean utility models and applications for utility models: IPC as above<br>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)<br>eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: RACH 오케이션(occasion), RA 프리앰블(preamble), 자원 인덱스(resource index)  |   |   |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>  |   |   |
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.   |
| A  | WO 2020-146631 A1 (PARK, Kyungmin et al.) 16 July 2020 (2020-07-16)<br>See paragraphs [0159], [0161] and [0276].                    | 1-14  |
| A  | KR 10-2019-0029397 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 20 March 2019 (2019-03-20)<br>See paragraphs [0007] and [0114]; and figure 7a. | 1-14  |
| A  | KR 10-2020-0010611 A (LG ELECTRONICS INC.) 30 January 2020 (2020-01-30)<br>See paragraphs [0006]-[0127].                            | 1-14  |
| A  | US 2020-0146054 A1 (COMCAST CABLE COMMUNICATIONS, LLC) 07 May 2020 (2020-05-07)<br>See claims 1-6.                                  | 1-14  |
| A  | KR 10-2019-0138675 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 13 December 2019 (2019-12-13)<br>See paragraphs [0064]-[0117]; and figure 4.   | 1-14  |
| <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:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"D" document cited by the applicant in the international application<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |   |   |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>25 November 2021</b>   |   | Date of mailing of the international search report<br><b>01 December 2021</b> |
| Name and mailing address of the ISA/KR<br><b>Korean Intellectual Property Office<br/>Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208</b><br>Facsimile No. +82-42-481-8578   |   | Authorized officer<br><br>Telephone No.                                       |

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

International application No.

**PCT/KR2021/010437**

| Patent document cited in search report |                 |    | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) |                   | Publication date (day/month/year) |
|--|-----------------|----|-----------------------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| WO                                     | 2020-146631     | A1 | 16 July 2020                      | EP                      | 3785480 A1        | 03 March 2021                     |
|  |                 |    |                                   | US                      | 2021-0298000 A1   | 23 September 2021                 |
| <hr/>                                  |                 |    |                                   |                         |                   |                                   |
| KR                                     | 10-2019-0029397 | A  | 20 March 2019                     | None                    |                   |                                   |
| <hr/>                                  |                 |    |                                   |                         |                   |                                   |
| KR                                     | 10-2020-0010611 | A  | 30 January 2020                   | EP                      | 3425836 A1        | 09 January 2019                   |
|  |                 |    |                                   | KR                      | 10-2018-0112765 A | 12 October 2018                   |
|  |                 |    |                                   | KR                      | 10-2071394 B1     | 30 January 2020                   |
|  |                 |    |                                   | US                      | 10834709 B2       | 10 November 2020                  |
|  |                 |    |                                   | US                      | 2019-0230647 A1   | 25 July 2019                      |
|  |                 |    |                                   | WO                      | 2017-150942 A1    | 08 September 2017                 |
| <hr/>                                  |                 |    |                                   |                         |                   |                                   |
| US                                     | 2020-0146054    | A1 | 07 May 2020                       | CA                      | 3060828 A1        | 01 May 2020                       |
|  |                 |    |                                   | EP                      | 3648539 A1        | 06 May 2020                       |
| <hr/>                                  |                 |    |                                   |                         |                   |                                   |
| KR                                     | 10-2019-0138675 | A  | 13 December 2019                  | BR                      | 112019021512 A2   | 12 May 2020                       |
|  |                 |    |                                   | CA                      | 3059806 A1        | 18 October 2018                   |
|  |                 |    |                                   | CN                      | 108737039 A       | 02 November 2018                  |
|  |                 |    |                                   | CN                      | 110521161 A       | 29 November 2019                  |
|  |                 |    |                                   | CN                      | 110521161 B       | 06 November 2020                  |
|  |                 |    |                                   | EP                      | 3605929 A1        | 05 February 2020                  |
|  |                 |    |                                   | US                      | 2020-0045748 A1   | 06 February 2020                  |
|  |                 |    |                                   | WO                      | 2018-188652 A1    | 18 October 2018                   |
| <hr/>                                  |                 |    |                                   |                         |                   |                                   |

|  |   |        |
|--|---|--------|
| <b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b><br><b>H04W 74/08(2009.01)i; H04W 74/00(2009.01)i; H04W 72/12(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04L 5/00(2006.01)i; H04L 27/26(2006.01)i</b>  |   |        |
| <b>B. 조사된 분야</b><br>조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)<br>H04W 74/08(2009.01); H04L 5/00(2006.01); H04W 72/04(2009.01); H04W 74/00(2009.01); H04W 8/24(2009.01)<br>조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌<br>한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))<br>eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: RACH 오케이션(occasion), RA 프리앰블(preamble), 자원 인덱스(resource index)   |   |        |
| <b>C. 관련 문헌</b>  |   |        |
| 카테고리*  | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재  | 관련 청구항 |
| A  | WO 2020-146631 A1 (PARK, KYUNGMIN 등) 2020.07.16<br>단락 [0159], [0161], [0276]      | 1-14   |
| A  | KR 10-2019-0029397 A (삼성전자주식회사) 2019.03.20<br>단락 [0007], [0114]; 및 도면 7a          | 1-14   |
| A  | KR 10-2020-0010611 A (엔지전자 주식회사) 2020.01.30<br>단락 [0006]-[0127]                   | 1-14   |
| A  | US 2020-0146054 A1 (COMCAST CABLE COMMUNICATIONS, LLC) 2020.05.07<br>청구항 1-6      | 1-14   |
| A  | KR 10-2019-0138675 A (후아웨이 테크놀러지 컴퍼니 리미티드) 2019.12.13<br>단락 [0064]-[0117]; 및 도면 4 | 1-14   |
| <input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.   |   |        |
| * 인용된 문헌의 특별 카테고리:<br>“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌<br>“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌<br>“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌<br>“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌<br>“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌<br>“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌<br>“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌<br>“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌 |   |        |
| 국제조사의 실제 완료일   | 국제조사보고서 발송일   |        |
| 2021년11월25일(25.11.2021)  | 2021년12월01일(01.12.2021)   |        |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소  | 심사관   |        |
| 대한민국 특허청<br>(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)<br>팩스 번호 +82-42-481-8578  | 김성훈<br>전화번호 +82-42-481-8710   |        |

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌               | 공개일        |
|-----------------------|------------|----------------------|------------|
| WO 2020-146631 A1     | 2020/07/16 | EP 3785480 A1        | 2021/03/03 |
|                       |            | US 2021-0298000 A1   | 2021/09/23 |
| KR 10-2019-0029397 A  | 2019/03/20 | 없음                   |            |
| KR 10-2020-0010611 A  | 2020/01/30 | EP 3425836 A1        | 2019/01/09 |
|                       |            | KR 10-2018-0112765 A | 2018/10/12 |
|                       |            | KR 10-2071394 B1     | 2020/01/30 |
|                       |            | US 10834709 B2       | 2020/11/10 |
|                       |            | US 2019-0230647 A1   | 2019/07/25 |
|                       |            | WO 2017-150942 A1    | 2017/09/08 |
| US 2020-0146054 A1    | 2020/05/07 | CA 3060828 A1        | 2020/05/01 |
|                       |            | EP 3648539 A1        | 2020/05/06 |
| KR 10-2019-0138675 A  | 2019/12/13 | BR 112019021512 A2   | 2020/05/12 |
|                       |            | CA 3059806 A1        | 2018/10/18 |
|                       |            | CN 108737039 A       | 2018/11/02 |
|                       |            | CN 110521161 A       | 2019/11/29 |
|                       |            | CN 110521161 B       | 2020/11/06 |
|                       |            | EP 3605929 A1        | 2020/02/05 |
|                       |            | US 2020-0045748 A1   | 2020/02/06 |
|                       |            | WO 2018-188652 A1    | 2018/10/18 |