

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2020년 2월 13일 (13.02.2020)



(10) 국제공개번호  
**WO 2020/032758 A1**

(51) 국제특허분류:

*H04W 74/00* (2009.01)      *H04L 1/18* (2006.01)  
*H04W 72/12* (2009.01)      *H04L 5/00* (2006.01)  
*H04W 72/14* (2009.01)      *H04W 72/04* (2009.01)  
*H04W 74/08* (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/010185

(22) 국제출원일: 2019년 8월 12일 (12.08.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:

10-2018-0094036 2018년 8월 10일 (10.08.2018) KR  
10-2019-0004195 2019년 1월 11일 (11.01.2019) KR  
10-2019-0009466 2019년 1월 24일 (24.01.2019) KR  
10-2019-0017663 2019년 2월 15일 (15.02.2019) KR  
10-2019-0036833 2019년 3월 29일 (29.03.2019) 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). 박한준 (**PARK, Hanjun**); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인(유한)케이비케이 (**KBK & ASSOCIATES**); 05556 서울특별시 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

공개:

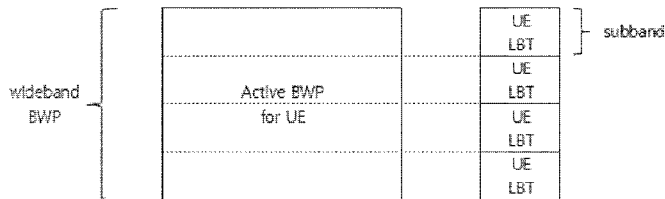
- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))



WO 2020/032758 A1

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

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 장치



(57) Abstract: In a method and apparatus for transmitting or receiving a signal in a wireless communication system according to an embodiment of the present invention, an LBT is performed on a plurality of PUCCH resources corresponding to a PRI value received through DCI, and ACK/NACK information is transmitted in a PUCCH resource on which the LBT has succeeded.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 장치는, DCI를 통해 수신된 PRI 값에 대응하는 복수의 PUCCH 자원들에 대해 LBT를 수행하고, LBT에 성공한 PUCCH 자원에서 ACK/NACK 정보를 전송한다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 장치

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신 시스템에서 사용되는 방법 및 장치에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 비면허 대역 상에서 신호를 송수신하는 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 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 무선 통신 시스템에서 HARQ-ACK 전송을 효율적으로 수행하기 위한 신호 송수신 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는데 있다.
- [4] 본 발명의 기술적 과제는 상술된 기술적 과제에 제한되지 않으며, 다른 기술적 과제들이 본 발명의 실시예로부터 유추될 수 있다.

##### 과제 해결 수단

- [5] 본 발명은 무선 통신 시스템에서의 신호 수신 방법 및 장치를 제공한다.
- [6] 본 발명의 일 양태로서, 무선 통신 시스템에서 통신 장치가 비면허 대역 상에서 신호를 송수신하는 방법은, 하향링크(Downlink; DL) 스케줄링 정보와 PRI (PUCCH Resource Indicator)를 포함하는 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information; DCI)를 수신하는 단계; 상기 DCI에 기반하여 상기 하향링크 데이터를 수신하는 단계; 상기 PRI의 값에 대응하는 복수의 PUCCH 자원들에 대해 LBT를 수행하는 단계; 및 상기 복수의 PUCCH 자원들 중 LBT에 성공한 하나 이상의 PUCCH 자원에서 상기 하향링크 데이터에 대한 ACK/NACK 정보를 전송하는 단계; 를 포함하는 신호 송수신 방법이 제공된다.
- [7] 본 발명의 다른 일 양태로서, 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하기 위한 통신 장치는, 적어도 하나의 트랜시버; 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하도록 연결되고, 실행될 경우 상기 적어도 하나의

프로세서가 특정 동작을 수행하도록 하는 명령들(instructions)을 저장하는 적어도 하나의 메모리; 를 포함하고, 상기 특정 동작은, 하향링크(Downlink; DL) 스케줄링 정보와 PRI (PUCCH Resource Indicator)를 포함하는 하향링크 제어 정보(Downlink Control Informaion; DCI)를 수신하고; 상기 DCI에 기반하여 상기 하향링크 데이터를 수신하고; 상기 PRI의 값에 대응하는 복수의 PUCCH 자원들에 대해 LBT를 수행하며; 상기 복수의 PUCCH 자원들 중 LBT에 성공한 하나 이상의 PUCCH 자원에서 상기 하향링크 데이터에 대한 ACK/NACK 정보를 전송하는 것을 포함하는, 통신 장치가 제공된다.

- [8] 상기 방법 또는 장치에 있어서, 상기 복수의 PUCCH 자원들은 시간 도메인 상으로 분리된 자원들이며, 상기 하나 이상의 PUCCH 자원은, 상기 LBT가 상기 복수의 PUCCH 자원들에 대해 시간 도메인 상에서 순차적으로 수행된 결과 최초로 LBT에 성공한 PUCCH 자원일 수 있다.
- [9] 상기 방법 또는 장치에 있어서, 상기 복수의 PUCCH 자원들은 PUCCH 포맷 및 자원 블록 할당이 서로 동일할 수 있다.
- [10] 상기 방법 또는 장치에 있어서, 상기 복수의 PUCCH 자원들은 주파수 도메인 상으로 분리된 자원들이며, 상기 하나 이상의 PUCCH 자원은, 상기 LBT가 상기 복수의 PUCCH 자원들에 대해 주파수 도메인 상에서 동시에 수행된 결과 LBT에 성공한 하나 이상의 PUCCH 자원일 수 있다.
- [11] 상기 방법 또는 장치에 있어서, 상기 하나 이상의 PUCCH 자원에 연속하는 심볼의 복수의 서브밴드들 상에서 상향링크 신호가 전송되는 경우, 상기 ACK/NACK 정보는 상기 복수의 서브밴드들에 속하는 복수의 PUCCH 자원들을 통해 전송되며, 상기 PUCCH 자원에 연속하는 심볼의 복수의 서브밴드들 상에서 상향링크 신호가 전송되지 않는 경우, 상기 ACK/NACK 정보는 하나의 PUCCH 자원을 통해 전송될 수 있다.
- [12] 상기 방법 또는 장치에 있어서, 복수의 서브밴드들 상에서 기지국에 의해 확보된 COT (Channel Occupancy Time)가 있는 경우, 상기 ACK/NACK 정보는 상기 복수의 서브밴드들에 속하는 복수의 PUCCH 자원들을 통해 전송되며, 복수의 서브밴드들 상에서 기지국에 의해 확보된 COT가 없는 경우, 상기 ACK/NACK 정보는 하나의 PUCCH 자원을 통해 전송될 수 있다.
- [13] 상기 방법 또는 장치에 있어서, 상기 ACK/NACK 정보 전송을 위해 설정된 LBT 타입이 제1 타입인 경우 상기 PRI의 값에 대응하는 상기 복수의 PUCCH 자원들의 수는, 상기 LBT 타입이 제2 타입인 경우 상기 PRI의 값에 대응하는 복수의 PUCCH 자원들의 수보다 더 적게 설정될 수 있다.
- [14] 상술한 본 발명의 양태들은 본 발명의 바람직한 실시예들 중 일부에 불과하며, 본원 발명의 기술적 특징들이 반영된 다양한 실시예들이 당해 기술분야의 통상적인 지식을 가진 자에 의해 이하 상술할 본 발명의 상세한 설명을 기반으로 도출되고 이해될 수 있다.

## 발명의 효과

- [15] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 통신 장치에 의한 HARQ-ACK 전송이 수행될 때, 종래 발명과 차별화된 동작을 통해 보다 효율적인 HARQ-ACK 전송을 수행할 수 있다는 장점이 있다.
- [16] 본 발명의 기술적 효과는 상술된 기술적 효과에 제한되지 않으며, 다른 기술적 효과들이 본 발명의 실시예로부터 유추될 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [17] 도 1은 무선 프레임(radio frame)의 구조를 예시한다.
- [18] 도 2는 슬롯의 자원 그리드(resource grid)를 예시한다.
- [19] 도 3은 자기-완비(self-contained) 슬롯의 구조를 예시한다.
- [20] 도 4는 ACK/NACK 전송 과정을 예시한다.
- [21] 도 5는 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 전송 과정을 예시한다.
- [22] 도 6은 제어 정보를 PUSCH에 다중화하는 예를 나타낸다.
- [23] 도 7은 비면허 대역을 지원하는 무선 통신 시스템을 예시한다.
- [24] 도 8은 비면허 대역 내에서 자원을 점유하는 방법을 예시한다.
- [25] 도 9 및 도 10은 비면허 대역을 통한 신호 전송을 위한 CAP (Channel Access Procedure) 흐름도이다.
- [26] 도 11 및 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 후보 PUCCH 자원을 예시한다.
- [27] 도 13 내지 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 DAI 시퀀스를 예시한다.
- [28] 도 16 및 도 17은 본 발명의 실시예에 따른 흐름도를 나타낸다.
- [29] 도 18 내지 도 21은 본 발명의 실시예에 따른 장치들을 예시한다.

## 발명의 실시를 위한 형태

- [30] 이하의 기술은 CDMA, FDMA, TDMA, OFDMA, SC-FDMA 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술로 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)/LTE-A pro는 3GPP LTE의 진화된 버전이다. 3GPP NR(New Radio or New Radio Access Technology)는 3GPP LTE/LTE-A/LTE-A pro의 진화된 버전이다.
- [31] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP 통신 시스템(예, LTE, NR)을 기반으로 설명하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다. LTE는 3GPP TS 36.xxx Release 8 이후의 기술을 의미한다. 세부적으로, 3GPP TS 36.xxx

Release 10 이후의 LTE 기술은 LTE-A로 지칭되고, 3GPP TS 36.xxx Release 13 이후의 LTE 기술은 LTE-A pro로 지칭된다. 3GPP NR은 TS 38.xxx Release 15 이후의 기술을 의미한다. LTE/NR은 3GPP 시스템으로 지칭될 수 있다. "xxx"는 표준 문서 세부 번호를 의미한다. LTE/NR은 3GPP 시스템으로 통칭될 수 있다. 본 발명의 설명에 사용된 배경기술, 용어, 약어 등에 관해서는 본 발명 이전에 공개된 표준 문서에 기재된 사항을 참조할 수 있다. 예를 들어, 다음 문서를 참조할 수 있다.

- [32] 3GPP LTE
- [33] - 36.211: Physical channels and modulation
- [34] - 36.212: Multiplexing and channel coding
- [35] - 36.213: Physical layer procedures
- [36] - 36.300: Overall description
- [37] - 36.331: Radio Resource Control (RRC)
- [38] 3GPP NR
- [39] - 38.211: Physical channels and modulation
- [40] - 38.212: Multiplexing and channel coding
- [41] - 38.213: Physical layer procedures for control
- [42] - 38.214: Physical layer procedures for data
- [43] - 38.300: NR and NG-RAN Overall Description
- [44] - 38.331: Radio Resource Control (RRC) protocol specification
- [45] 도 1은 NR에서 사용되는 무선 프레임의 구조를 예시한다.
- [46] NR에서 상향링크(UL) 및 하향링크(DL) 전송은 프레임으로 구성된다. 무선 프레임(radio frame)은 10ms의 길이를 가지며, 2개의 5ms 하프-프레임(Half-Frame, HF)으로 정의된다. 하프-프레임은 5개의 1ms 서브프레임(Subframe, SF)으로 정의된다. 서브프레임은 하나 이상의 슬롯(slot)으로 분할되며, 서브프레임 내 슬롯 개수는 SCS(Subcarrier Spacing)에 의존한다. 각 슬롯은 CP(cyclic prefix)에 따라 12개 또는 14개의 OFDM(A) 심볼(symbol)을 포함한다. 보통 CP (nomarl CP)가 사용되는 경우, 각 슬롯은 14개의 심볼을 포함한다. 확장 CP (extended CP)가 사용되는 경우, 각 슬롯은 12개의 심볼을 포함한다. 여기서, 심볼은 OFDM 심볼 (혹은, CP-OFDM 심볼), SC-FDMA 심볼 (혹은, DFT-s-OFDM 심볼)을 포함할 수 있다.
- [47] 표 1은 보통 CP가 사용되는 경우, SCS에 따라 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수와 서브프레임 별 슬롯의 개수가 달라지는 것을 예시한다.
- [48] [표 1]
- [49]

SCS ( $15 \cdot 2^u$ )	$N_{\text{slot}}^{\text{sybm}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame},u}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe},u}$
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

\*  $N_{\text{slot}}^{\text{sybm}}$ : 슬롯 내 심볼의 개수

\*  $N_{\text{slot}}^{\text{frame},u}$ : 프레임 내 슬롯의 개수

\*  $N_{\text{slot}}^{\text{subframe},u}$ : 서브프레임 내 슬롯의 개수

[50] 표 2는 확장 CP가 사용되는 경우, SCS에 따라 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수와 서브프레임 별 슬롯의 개수가 달라지는 것을 예시한다.

[51] [표 2]

[52]

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

[53] NR 시스템에서는 하나의 단말(User Equipment; UE)에게 병합되는 복수의 셀들간에 OFDM(A) 뉴모놀로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)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.

[54] 도 2는 NR 프레임의 슬롯 구조를 예시한다.

[55] 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 심볼을 포함한다. 예를 들어, 보통 CP의 경우 하나의 슬롯이 14 개의 심볼을 포함하나, 확장 CP의 경우 하나의 슬롯이 12 개의 심볼을 포함한다. 반송파는 주파수 도메인에서 복수의 부반송파(subcarrier)를 포함한다. RB(Resource Block)는 주파수 도메인에서 복수(예, 12)의 연속한 부반송파로 정의된다. BWP(Bandwidth Part)는 주파수 도메인에서 복수의 연속한 (P)RB로 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.

[56] 도 3은 자기-완비(self-contained) 슬롯의 구조를 예시한다.

[57] NR 시스템에서 프레임은 하나의 슬롯 내에 DL 제어 채널, DL 또는 UL 데이터, UL 제어 채널 등이 모두 포함될 수 있는 자기-완비 구조를 특징으로 한다. 예를 들어, 슬롯 내의 처음 N개의 심볼은 DL 제어 채널을 전송하는데 사용되고(이하, DL 제어 영역), 슬롯 내의 마지막 M개의 심볼은 UL 제어 채널을 전송하는데 사용될 수 있다(이하, UL 제어 영역). N과 M은 각각 0 이상의 정수이다. DL 제어 영역과 UL 제어 영역의 사이에 있는 자원 영역(이하, 데이터 영역)은 DL 데이터 전송을 위해 사용되거나, UL 데이터 전송을 위해 사용될 수 있다. 일 예로, 다음의 구성을 고려할 수 있다. 각 구간은 시간 순서대로 나열되었다.

- [58] 1. DL only 구성
- [59] 2. UL only 구성
- [60] 3. Mixed UL-DL 구성
- [61] - DL 영역 + GP(Guard Period) + UL 제어 영역
- [62] - DL 제어 영역 + GP + UL 영역
- [63] \* DL 영역: (i) DL 데이터 영역, (ii) DL 제어 영역 + DL 데이터 영역
- [64] \* UL 영역: (i) UL 데이터 영역, (ii) UL 데이터 영역 + UL 제어 영역
- [65] DL 제어 영역에서는 PDCCH (Physical Downlink Control Channel)가 전송될 수 있고, DL 데이터 영역에서는 PDSCH (Physical Downlink Shared Channel)가 전송될 수 있다. UL 제어 영역에서는 PUCCH (Physical Uplink Control Channel)가 전송될 수 있고, UL 데이터 영역에서는 PUSCH (Physical Uplink Shared Channel)가 전송될 수 있다. PDCCH에서는 DCI(Downlink Control Information), 예를 들어 DL 데이터 스케줄링 정보, UL 데이터 스케줄링 정보 등이 전송될 수 있다. PUCCH에서는 UCI(Uplink Control Information), 예를 들어 DL 데이터에 대한 ACK/NACK(Positive Acknowledgement/Negative Acknowledgement) 정보, CSI(Channel State Information) 정보, SR(Scheduling Request) 등이 전송될 수 있다. GP는 기지국(Base Station; BS,)과 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.
- [66] 본 발명에서 기지국은, 예를 들어 gNodeB일 수 있다.
- [67] 도 4는 ACK/NACK 전송 과정을 예시한다. 도 4를 참조하면, 단말은 슬롯 #n에서 PDCCH를 검출할 수 있다. 여기서, PDCCH는 하향링크 스케줄링 정보(예, DCI 포맷 1\_0, 1\_1)를 포함하며, PDCCH는 DL assignment-to-PDSCH offset (K0)과 PDSCH-HARQ-ACK reporting offset (K1)를 나타낸다. 예를 들어, DCI 포맷 1\_0, 1\_1은 다음의 정보를 포함할 수 있다.
- [68] - Frequency domain resource assignment: PDSCH에 할당된 RB 세트를 나타냄
- [69] - Time domain resource assignment: K0, 슬롯 내의 PDSCH의 시작 위치(예, OFDM 심볼 인덱스) 및 길이(예 OFDM 심볼 개수)를 나타냄
- [70] - PDSCH-to-HARQ\_feedback timing indicator: K1를 나타냄
- [71] 이후, 단말은 슬롯 #n의 스케줄링 정보에 따라 슬롯 #(n+K0)에서 PDSCH를 수신한 뒤, 슬롯 #(n+K1)에서 PUCCH를 통해 UCI를 전송할 수 있다. 여기서, UCI는 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 응답을 포함한다. PDSCH가 최대 1개 TB를 전송하도록 구성된 경우, HARQ-ACK 응답은 1-비트로 구성될 수 있다. PDSCH가 최대 2개의 TB를 전송하도록 구성된 경우, HARQ-ACK 응답은 공간(spatial) 번들링이 구성되지 않은 경우 2-비트로 구성되고, 공간 번들링이 구성된 경우 1-비트로 구성될 수 있다. 복수의 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 전송 시점이 슬롯 #(n+K1)로 지정된 경우, 슬롯 #(n+K1)에서 전송되는 UCI는 복수의

PDSCH에 대한 HARQ-ACK 응답을 포함한다.

[72] 도 5는 PUSCH 전송 과정을 예시한다. 도 7을 참조하면, 단말은 슬롯 #n에서 PDCCH를 검출할 수 있다. 여기서, PDCCH는 상향링크 스케줄링 정보(예, DCI 포맷 0\_0, 0\_1)를 포함한다. DCI 포맷 0\_0, 0\_1은 다음의 정보를 포함할 수 있다.

[73] - Frequency domain resource assignment: PUSCH에 할당된 RB 세트를 나타냄

[74] - Time domain resource assignment: 슬롯 오프셋 K2, 슬롯 내의 PUSCH의 시작 위치(예, 심볼 인덱스) 및 길이(예 OFDM 심볼 개수)를 나타냄. 시작 심볼과 길이는 SLIV(Start and Length Indicator Value)를 통해 지시되거나, 각각 지시될 수 있음.

[75] 이후, 단말은 슬롯 #n의 스케줄링 정보에 따라 슬롯 #(n+K2)에서 PUSCH를 전송할 수 있다. 여기서, PUSCH는 UL-SCH TB를 포함한다.

[76] 도 6은 UCI를 PUSCH에 다중화 하는 예를 나타낸다. 슬롯 내에 복수의 PUCCH 자원과 PUSCH 자원이 중첩되고, PUCCH-PUSCH 동시 전송이 설정되지 않은 경우, UCI는 도시된 바와 같이 PUSCH를 통해 전송될 수 있다(UCI 피기백 또는 PUSCH 피기백). 도 8은 HARQ-ACK과 CSI가 PUSCH 자원에 실리는 경우를 예시한다.

[77] **1. 비면허 대역을 지원하는 무선 통신 시스템**

[78] 도 7은 본 발명에 적용 가능한 비면허 대역을 지원하는 무선 통신 시스템의 예시를 나타낸다.

[79] 이하 설명에 있어, 면허 대역(Licensed Band, L-band)에서 동작하는 셀을 L-cell로 정의하고, L-cell의 캐리어를 (DL/UL) LCC (Licensed Component Carrier)라고 정의한다. 또한, 비면허 대역 (Unlicensed Band, U-band)에서 동작하는 셀을 U-cell로 정의하고, U-cell의 캐리어를 (DL/UL) UCC라고 정의한다. 셀의 캐리어/캐리어-주파수는 셀의 동작 주파수(예, 중심 주파수)를 의미할 수 있다. 셀/캐리어(예, CC)는 셀로 통칭한다.

[80] 도 7(a)와 같이 단말과 기지국이 반송파 결합된 LCC 및 UCC를 통해 신호를 송수신하는 경우, LCC는 PCC (Primary CC)로 설정되고 UCC는 SCC (Secondary CC)로 설정될 수 있다. 도 7(b)와 같이, 단말과 기지국은 하나의 UCC 또는 반송파 결합된 복수의 UCC를 통해 신호를 송수신할 수 있다. 즉, 단말과 기지국은 LCC 없이 UCC(s)만을 통해 신호를 송수신할 수 있다.

[81] 이하, 본 발명에서 상술하는 비면허 대역에서의 신호 송수신 동작은 (별도의 언급이 없으면) 상술한 모든 배치 시나리오에 기초하여 수행될 수 있다.

[82] **비면허 대역을 위한 무선 프레임 구조**

[83] 최근 3GPP에서는 New RAT (이하 NR)으로 명명되는 5G 시스템에 대한 표준화를 진행하고 있다. NR 시스템은 단일 물리 시스템에서 복수의 논리 네트워크를 지원하고자 하며, 따라서 TTI (transmission time interval) 및/또는 OFDM numerology (e.g. OFDM symbol duration, SCS (subcarrier spacing))를 변경하여 다양한 요구 조건을 갖는 서비스 (e.g., eMBB, mMTC, URLLC) 지원이



가능하도록 설계되고 있다. 한편, 최근 스마트 기기 등의 등장으로 데이터 트래픽 (traffic)이 급격하게 증가함에 따라 과거 LTE 시스템의 LAA와 유사하게, NR 시스템에서도 비면허 대역을 셀룰러 (cellular) 통신에 활용하는 방안을 고려하고 있다. 단, 기존 LAA와 달리 비면허 대역 내 NR Cell (이하 NR U-cell)은 Standalone 동작을 지원하는 것을 목표로 하고 있으며, 이를 위해 단말의 PUCCH, PUSCH, PRACH 전송 등이 지원될 수 있다.

- [84] 비면허 대역에서의 동작을 위해 NR 프레임 구조(도 1참조)가 사용될 수 있다. 비면허 대역을 위한 프레임 구조 내 상향링크/하향링크 신호 전송을 위해 점유되는 OFDM 심볼들의 구성은 기지국에 의해 설정될 수 있다. 여기서, OFDM 심볼은 SC-FDM(A) 심볼로 대체될 수 있다.
- [85] 한편, 하기에서 복수 CC (index)는 하나 (이상)의 CC 또는 (serving) cell 내에 구성된 복수 BWP (index) 혹은 복수 BWP로 구성된 복수 CC/cell (즉, CC (index)와 BWP (index)의 조합)로 대체될 수 있으며, 그러한 상태에서 본 발명의 제안 원리/동작이 동일하게 적용될 수 있다.
- [86] 도 8은 비면허 대역에서 자원을 점유하는 방법을 예시한다. 비면허 대역에 대한 지역별 규제(regulation)에 따르면, 비면허 대역 내의 통신 노드는 신호 전송 전에 다른 통신 노드(들)의 채널 사용 여부를 판단해야 한다. 구체적으로, 통신 노드는 신호 전송 전에 먼저 캐리어 센싱 (Carrier Sensing; CS)를 수행하여 다른 통신 노드(들)이 신호 전송을 하는지 여부를 확인할 수 있다. 다른 통신 노드(들)이 신호 전송을 하지 않는다고 판단된 경우를 CCA(Clear Channel Assessment)가 확인됐다고 정의한다. 기-정의된 혹은 상위계층(예, RRC) 시그널링에 의해 설정된 CCA 임계치가 있는 경우, 통신 노드는 CCA 임계치보다 높은 에너지가 채널에서 검출되면 채널 상태를 비지(busy)로 판단하고, 그렇지 않으면 채널 상태를 아이들(idle)로 판단할 수 있다. 참고로, Wi-Fi 표준(802.11ac)에서 CCA 임계치는 non Wi-Fi 신호에 대하여 -62dBm, Wi-Fi 신호에 대하여 -82dBm으로 규정되어 있다. 채널 상태가 아이들이라고 판단되면, 통신 노드는 UCell에서 신호 전송을 시작할 수 있다. 상술한 일련의 과정은 LBT(Listen-Before-Talk) 또는 CAP(Channel Access Procedure)로 지칭될 수 있다. LBT와 CAP, CCA는 혼용될 수 있다.
- [87] 구체적으로, 비면허 대역에서의 하향링크 수신/상향링크 전송을 위해, 이하에서 설명될 CAP 방법 중 하나 이상이 본 발명과 연관된 무선 통신 시스템에서 사용될 수 있다.
- [88] 비면허 대역을 통한 하향링크 신호 전송 방법
- [89] 비면허 대역을 통한 하향링크 신호 전송을 위해, 기지국은 시그널링을 통해 서브프레임 #n에서 사용되는 OFDM 심볼들의 구성을 단말에게 알려줄 수 있다. 여기서, 서브프레임은 슬롯 또는 TU(Time Unit)로 대체될 수 있다.
- [90] 기지국은 비면허 대역에서의 하향링크 신호 전송을 위해 다음 중 하나의 비면허 대역 접속 절차(예, Channel Access Procedure, CAP)를 수행할 수 있다.

- [91] (1) 제1 하향링크 CAP 방법
- [92] 도 9는 기지국의 비면허 대역을 통한 하향링크 신호 전송을 위한 CAP 동작 흐름도이다.
- [93] 기지국은 비면허 대역을 통한 하향링크 신호 전송(예, 하향링크 제어 채널 및/또는 하향링크 데이터 채널을 포함한 신호 전송)을 위해 채널 접속 과정(CAP)을 개시할 수 있다(S1210). 기지국은 스텝 1에 따라 경쟁 윈도우(CW) 내에서 백오프 카운터  $N$ 을 임의로 선택할 수 있다. 이때,  $N$  값은 초기 값  $N_{init}$ 으로 설정된다(S1220).  $N_{init}$ 은 0 내지  $CW_p$  사이의 값 중 랜덤 값으로 선택된다. 이어서, 스텝 4에 따라 백오프 카운터 값( $N$ )이 0이라면(S1230; Y), 기지국은 CAP 과정을 종료한다(S1232). 이어, 기지국은 하향링크 제어 채널 및/또는 하향링크 데이터 채널을 포함하는 Tx 버스트 전송을 수행할 수 있다(S1234). 반면, 백오프 카운터 값이 0 이 아니라면(S1230; N), 기지국은 스텝 2에 따라 백오프 카운터 값을 1만큼 줄인다(S1240). 이어, 기지국은 U-cell(s)의 채널이 유희(idle) 상태인지 여부를 확인하고(S1250), 채널이 유희 상태이면(S1250; Y) 백오프 카운터 값이 0 인지 확인한다(S1230). 반대로, S1250 단계에서 채널이 유희 상태가 아니면 즉, 채널이 비지(busy) 상태이면(S1250; N), 기지국은 스텝 5에 따라 슬롯 시간(예, 9usec)보다 긴 지연 기간(defer duration  $T_d$ ; 25usec 이상) 동안 해당 채널이 유희 상태인지 여부를 확인한다(S1260). 지연 기간에 채널이 유희 상태이면(S1270; Y), 기지국은 다시 CAP 과정을 재개할 수 있다. 여기서, 지연 기간은 16usec 구간 및 바로 뒤따르는  $m_p$  개의 연속하는 슬롯 시간(예, 9usec)으로 구성될 수 있다. 반면, 지연 기간 동안 채널이 비지 상태이면(S1270; N), 기지국은 S1260 단계를 재수행하여 새로운 지연 기간 동안 U-cell(s)의 채널이 유희 상태인지 여부를 다시 확인한다.
- [94] 표 3은 채널 접속 우선 순위 클래스에 따라 CAP에 적용되는  $m_p$ , 최소 CW, 최대 CW, 최대 채널 점유 시간(Maximum Channel Occupancy Time, MCOT) 및 허용된 CW 크기(allowed CW sizes)가 달라지는 것을 예시한다.

[95] [표 3]

[96]

Channel Access Priority Class ( $P$ )	$m_p$	$CW_{min,p}$	$CW_{max,p}$	$T_{mcot,p}$	allowed $CW_p$ sizes
1	1	3	7	2 ms	{3,7}
2	1	7	15	3 ms	{7,15}
3	3	15	63	8 or 10 ms	{15,31,63}
4	7	15	1023	8 or 10 ms	{15,31,63,127,255,511,1023}

- [97] 제1 하향링크 CAP에 적용되는 경쟁 윈도우 크기는 다양한 방법에 기초하여 결정될 수 있다. 일 예로, 경쟁 윈도우 크기는 일정 시간 구간(예, 참조 TU) 내 PDSCH 전송(들)에 대응하는 HARQ-ACK (Hybrid Automatic Repeat Request-Acknowledgement) 값들이 NACK으로 결정되는 확률에 기초하여 조정될

수 있다. 기지국이 반송파 상에서 채널 접속 우선순위 클래스  $p$ 와 관련된 PDSCH를 포함한 하향링크 신호 전송을 수행하는 경우, 참조 서브프레임  $k$  (또는 참조 슬롯  $k$ ) 내 PDSCH 전송(들)에 대응하는 HARQ-ACK 값들이 NACK으로 결정되는 확률이 적어도  $Z = 80\%$  인 경우, 기지국은 각 우선순위 클래스에 대해서 설정된 CW 값들을 각각 허용된 다음 윗순위로 증가시킨다. 또는, 기지국은 각 우선순위 클래스에 대하여 설정된 CW 값들을 초기 값으로 유지한다. 참조 서브프레임 (또는 참조 슬롯)은 적어도 일부의 HARQ-ACK 피드백이 이용 가능한 해당 반송파 상의 가장 최근 신호 전송이 수행된 시작 서브프레임 (또는 시작 슬롯)으로 정의될 수 있다.

[98] (2) 제2 하향링크 CAP 방법

[99] 기지국은 후술하는 제2 하향링크 CAP 방법에 기초하여 비면허 대역을 통한 하향링크 신호 전송(예, 발견 신호 전송(discovery signal transmission)을 포함하고 PDSCH를 포함하지 않는 신호 전송)을 수행할 수 있다.

[100] 기지국의 신호 전송 구간의 길이가 1ms 이하인 경우, 기지국은 적어도 센싱 구간  $T_{ds} = 25 \mu s$  동안 해당 채널이 아이들(idle)로 센싱된 이후 바로(immediately after) 비면허 대역을 통해 하향링크 신호(예, 발견 신호 전송을 포함하고 PDSCH를 포함하지 않는 신호)를 전송할 수 있다. 여기서,  $T_{ds}$ 는 하나의 슬롯 구간  $T_{sl} = 9 \mu s$  바로 다음에 이어지는 구간  $T_f (= 16 \mu s)$ 로 구성된다.

[101] (3) 제3 하향링크 CAP 방법

[102] 기지국은 비면허 대역 내 다중 반송파들을 통한 하향링크 신호 전송을 위해 다음과 같은 CAP를 수행할 수 있다.

[103] 1) Type A: 기지국은 각 반송파 별로 정의되는 카운터  $N$  (CAP에서 고려되는 카운터  $N$ )에 기초하여 다중 반송파들에 대해 CAP를 수행하고, 이에 기초하여 하향링크 신호 전송을 수행한다.

[104] - Type A1: 각 반송파 별 카운터  $N$ 은 서로 독립적으로 결정되고, 각 반송파를 통한 하향링크 신호 전송은 각 반송파 별 카운터  $N$ 에 기초하여 수행된다.

[105] - Type A2: 각 반송파 별 카운터  $N$ 은 경쟁 윈도우 크기가 가장 큰 반송파를 위한  $N$  값으로 결정되고, 반송파를 통한 하향링크 신호 전송은 각 반송파 별 카운터  $N$ 에 기초하여 수행된다.

[106] 2) Type B: 기지국은 복수의 반송파들 중 특정 반송파에 대해서만 카운터  $N$ 에 기반한 CAP를 수행하고, 특정 반송파 상에서의 신호 전송에 앞서 나머지 반송파에 대한 채널 아이들 여부를 판단하여 하향링크 신호 전송을 수행한다.

[107] - Type B1: 복수의 반송파들에 대해 단일 경쟁 윈도우 크기가 정의되고, 기지국은 특정 반송파에 대한 카운터  $N$ 에 기반한 CAP 수행 시 단일 경쟁 윈도우 크기를 활용한다.

[108] - Type B2: 반송파 별로 경쟁 윈도우 크기가 정의되고, 특정 반송파를 위한 Ninit 값을 결정 시 경쟁 윈도우 크기들 중 가장 큰 경쟁 윈도우 크기를 활용한다.

[109] 비면허 대역을 통한 상향링크 신호 전송 방법

- [110] 비면허 대역을 통한 상향링크 신호 전송을 위해, 기지국은 시그널링을 통해 상향링크 전송 구간에 대한 정보를 단말에게 알려줄 수 있다.
- [111] 단말은 비면허 대역에서의 상향링크 신호 전송을 위해 경쟁 기반의 CAP를 수행한다. 단말은 비면허 대역에서의 상향링크 신호 전송을 위해 Type 1 또는 Type 2 CAP를 수행한다. 일반적으로 단말은 상향링크 신호 전송을 위해 기지국이 설정한 CAP(예, Type 1 또는 Type 2)를 수행할 수 있다
- [112] (1) Type 1 상향링크 CAP 방법
- [113] 도 10은 상향링크 신호 전송을 위한 단말의 Type 1 CAP 동작 흐름도이다.
- [114] 단말은 비면허 대역을 통한 신호 전송을 위해 채널 접속 과정(CAP)을 개시할 수 있다(S1510). 단말은 스텝 1에 따라 경쟁 윈도우(CW) 내에서 백오프 카운터  $N$ 을 임의로 선택할 수 있다. 이때,  $N$  값은 초기 값  $N_{init}$ 으로 설정된다(S1520).  $N_{init}$ 은 0 내지  $CW_p$  사이의 값 중 임의의 값으로 선택된다. 이어서, 스텝 4에 따라 백오프 카운터 값( $N$ )이 0이라면(S1530; Y), 단말은 CAP 과정을 종료한다(S1532). 이어, 단말은 Tx 버스트 전송을 수행할 수 있다(S1534). 반면에, 백오프 카운터 값이 0 이 아니라면(S1530; N), 단말은 스텝 2에 따라 백오프 카운터 값을 1만큼 줄인다(S1540). 이어, 단말은 U-cell(s)의 채널이 유희 상태인지 여부를 확인하고(S1550), 채널이 유희 상태이면(S1550; Y) 백오프 카운터 값이 0 인지 확인한다(S1530). 반대로, S1550 단계에서 채널이 유희 상태가 아니면 즉, 채널이 비지 상태이면(S1550; N), 단말은 스텝 5에 따라 슬롯 시간(예, 9usec)보다 긴 지연 기간(defer duration  $T_d$ ; 25usec 이상) 동안 해당 채널이 유희 상태인지 여부를 확인한다(S1560). 지연 기간에 채널이 유희 상태이면(S1570; Y), 단말은 다시 CAP 과정을 재개할 수 있다. 여기서, 지연 기간은 16usec 구간 및 바로 뒤따르는  $m_p$  개의 연속하는 슬롯 시간(예, 9usec)으로 구성될 수 있다. 반면에, 지연 기간 동안 채널이 비지 상태이면(S1570; N), 단말은 S1560 단계를 재수행하여 새로운 지연 기간 동안 채널이 유희 상태인지 여부를 다시 확인한다.
- [115] 표 4는 채널 접속 우선 순위 클래스에 따라 CAP에 적용되는  $m_p$ , 최소 CW, 최대 CW, 최대 채널 점유 시간(Maximum Channel Occupancy Time, MCOT) 및 허용된 CW 크기(allowed CW sizes)가 달라지는 것을 예시한다.
- [116] [표 4]
- [117]

Channel Access Priority Class ( $P$ )	$m_p$	$CW_{\min,p}$	$CW_{\max,p}$	$T_{ul\text{max}p}$	allowed $CW_p$ sizes
1	2	3	7	2 ms	{3,7}
2	2	7	15	4 ms	{7,15}
3	3	15	1023	6ms or 10 ms	{15,31,63,127,255,511,1023}
4	7	15	1023	6ms or 10 ms	{15,31,63,127,255,511,1023}

NOTE1: For  $p = 3,4$ ,  $T_{ul\text{max}p} = 10\text{ms}$  if the higher layer parameter 'absenceOfAnyOtherTechnology-r14' indicates TRUE, otherwise,  $T_{ul\text{max}p} = 6\text{ms}$ .

NOTE 2: When  $T_{ul\text{max}p} = 6\text{ms}$  it may be increased to 8 ms by inserting one or more gaps. The minimum duration of a gap shall be 100  $\mu\text{s}$ . The maximum duration before including any such gap shall be 6 ms.

- [118] Type 1 상향링크 CAP에 적용되는 경쟁 윈도우 크기는 다양한 방법에 기초하여 결정될 수 있다. 일 예로, 경쟁 윈도우 크기는 일정 시간 구간(예, 참조 TU) 내 UL-SCH의 HARQ 프로세스 ID인 HARQ\_ID\_ref와 관련된 적어도 하나의 HARQ 프로세서를 위한 NDI(New Data Indicator) 값의 토글 여부에 기초하여 조정될 수 있다. 단말이 반송파 상에서 채널 접속 우선순위 클래스  $p$ 와 관련된 Type 1 채널 접속 절차를 이용하여 신호 전송을 수행하는 경우, 단말은 HARQ\_ID\_ref와 관련된 적어도 하나의 HARQ 프로세서를 위한 NDI 값이 토글되면 모든 우선순위 클래스를 위해,  $CW_p = CW_{\min,p}$ 로 설정하고, 아닌 경우, 모든 우선순위 클래스  $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ 를 위한  $CW_p$ 를 다음으로 높은 허락된 값(next higher allowed value)로 증가시킨다.
- [119] 참조 서브프레임  $n_{\text{ref}}$ (또는 참조 슬롯  $n_{\text{ref}}$ )는 다음과 같이 결정된다.
- [120] 단말이 서브프레임 (또는 슬롯)  $n_g$ 에서 UL 그랜트(grant)를 수신하고 서브프레임 (또는 슬롯)  $n_0, n_1, \dots, n_w$ 내에서 서브프레임 (또는 슬롯)  $n_0$ 부터 시작하고 갭이 없는 UL-SCH를 포함한 전송을 수행하는 경우 (여기서, 서브프레임 (또는 슬롯)  $n_w$ 는 단말이 Type 1 CAP에 기초하여 UL-SCH를 전송한 서브프레임 (또는 슬롯)  $n_g - 3$  이전의 가장 최근 서브프레임 (또는 슬롯)임), 참조 서브프레임 (또는 슬롯)  $n_{\text{ref}}$ 는 서브프레임 (또는 슬롯)  $n_0$ 이다.
- [121] (2) Type 2 상향링크 CAP 방법
- [122] 비면허 대역을 통한 상향링크 신호(예, PUSCH를 포함한 신호) 전송을 위해 단말이 Type 2 CAP를 이용하는 경우, 단말은 적어도 센싱 구간  $T_{\text{short-ul}} = 25\mu\text{s}$  동안 채널이 아이들임을 센싱한 바로 직후(immediately after) 비면허 대역을 통해 상향링크 신호(예, PUSCH를 포함한 신호)를 전송할 수 있다.  $T_{\text{short-ul}}$ 은 하나의 슬롯 구간  $T_{\text{sl}} = 9\mu\text{s}$  바로 다음에(immediately followed) 구간  $T_{\text{f}} = 16\mu\text{s}$ 로 구성된다.  $T_{\text{f}}$ 는 상기  $T_{\text{f}}$ 의 시작 지점에 아이들 슬롯 구간  $T_{\text{sl}}$ 을 포함한다.
- [123] 비면허 대역에서의 HARQ-ACK 전송

- [124] 한편, U-band에서의 Standalone 동작을 지원하기 위해서는 DL 데이터 (e.g. PDSCH) 수신에 대해, 단말이 U-band 상에서 PUCCH 및/또는 PUSCH 전송에 기반하여 HARQ-ACK 피드백을 수행하는 것이 필수적일 수 있다 (이하, HARQ-ACK은 A/N으로 지칭될 수 있다).
- [125] 일례로, 기지국은 LBT (CCA) 동작을 수행하여 확보한 COT (Channel Occupancy Time) 구간을 통한 특정 단말의 PDSCH 전송을 스케줄링할 수 있다. 또한 기지국은 PDSCH 전송이 스케줄링된 COT 구간 (혹은, 기지국의 DL 전송으로 시작/점유한 임의의 gNB-initiated COT 구간)을 통해 해당 단말로부터 해당 PDSCH 수신에 대한 A/N 피드백이 전송되도록 지시할 수 있다. 이를 intra-COT A/N 전송으로 칭한다.
- [126] 또 다른 일례로, PDSCH 신호의 디코딩(decoding) 및 대응되는 HARQ-ACK 신호의 인코딩(encoding)에 수반되는 단말 프로세싱 시간(UE processing time)으로 인해, 특정 COT 구간을 통해 수신된 PDSCH에 대한 A/N 피드백이 해당 COT 이후의 다른 COT 구간 (혹은, 기지국의 DL 전송으로 시작/점유한 임의의 gNB-initiated COT 구간에 속하지 않은 구간)을 통해 단말로부터 전송될 수 있다. 이를 inter-COT A/N 전송으로 칭한다.
- [127] 이하에서는, U-band에서의 LBT 동작 및 COT 구성 그리고 이에 따라 달라지는 A/N 전송 형태 (e.g. intra-COT A/N or inter-COT A/N)를 고려한 A/N (PUCCH/PUSCH) 전송 파라미터 지시 및 이에 따른 단말 동작 방법에 대하여 제안한다. 이하의 제안 방법은 PUCCH/PUSCH를 통한 HARQ-ACK 피드백 전송 동작이나 과정에만 국한되지 않으며, PUCCH/PUSCH를 통한 다른 UCI (e.g. CSI, SR) 전송 동작이나 과정에도 유사하게 적용될 수 있다. 또한, 이하의 제안 방법은 LBT 기반의 U-band 동작에만 국한되지 않으며, LBT를 수반하지 않는 L-band (or U-band) 동작에도 유사하게 적용될 수 있다.
- [128] A/N 피드백 구성/전송 방식들에 대하여 설명하면 다음과 같다.
- [129] (1) Timing 기반의 A/N 피드백 방식 (이하, “t-A/N” 방식으로 칭함)
- [130] 사전에 RRC 시그널링을 통해 복수의 후보(candidate) HARQ (PDSCH-to-A/N) 타이밍 (timing)이 설정될 수 있다. 설정된 복수의 후보 HARQ 타이밍 중 하나의 HARQ 타이밍이 (DL grant) DCI로 지시될 수 있다. 단말은 DCI의 지시에 의해, 전체 후보 HARQ 타이밍 세트에 대응되는 복수 슬롯에서의 (복수) PDSCH 수신에 대한 A/N 피드백을, 지시된 HARQ 타이밍을 통해 전송할 수 있다. 이러한 A/N 피드백 구성 및 전송 방식은 타입-1 A/N 코드북(codebook)으로 지칭될 수 있다.
- [131] 또는, 상기 HARQ 타이밍 지시에 더하여, 전송된 (DL grant) DCI에 대응되는 PDSCH가 몇 번째로 스케줄링된 것인지를 알려주는 counter-DAI 및/또는 현재까지 총 몇 개의 PDSCH가 스케줄링되었는지를 알려주는 total-DAI 정보가 해당 DCI를 통해 시그널링되도록 설정될 수 있다. 단말은 counter-DAI 초기값부터 (수신된) 마지막 total-DAI값까지의 counter-DAI값들에 대응되는

PDSCH에 대한 A/N을 지시된 HARQ 타이밍을 통해 전송할 수 있다. 이러한 A/N 피드백 구성 및 전송 방식은 타입-2 A/N 코드북(codebook)으로 지칭될 수 있다.

[132] (2) 풀링(Pooling) 기반의 A/N 피드백 방식 (이하, “p-A/N” 방식으로 칭함)

[133] DL 그랜트(grant) DCI를 통해 대응하는 PDSCH에 대한 A/N 피드백 전송을 연기(pending)시키는 동작이 지시될 수 있다. 이후 특정 (e.g. DL grant or UL grant or other) DCI를 통해, DL HARQ 프로세스(process) ID 전체 혹은 특정 일부에 대응하는 PDSCH에 대한 A/N 피드백을, 특정 신호 (e.g. RRC or DCI signaling)를 기반으로 설정/지시된 타이밍을 통해 전송할 것이 지시(pooling)될 수 있다. 이러한 A/N 피드백 구성 및 전송 방식은 타입-3 A/N 코드북(codebook)으로 지칭될 수 있다.

[134] 또한, p-A/N 방식과 스위칭 관계에 있는 t-A/N 방식에 counter/total-DAI 시그널링이 더 설정된 경우, 풀링을 지시하는 DCI를 통해 지시된 HARQ 프로세스 ID에 대응하는 PDSCH에 대한 A/N 전송이 풀링될 수 있다. 혹은 풀링을 지시하는 DCI를 통해 total-DAI값이 지시되고, 지시된 total-DAI 값에 대응되는 PDSCH에 대한 A/N 전송이 풀링될 수 있다.

[135] (3) t-A/N 방식과 p-A/N 방식간 동적 스위칭(dynamic switching) 동작 방법

[136] DL 그랜트 DCI를 통해 t-A/N 방식과 p-A/N 방식간 스위칭(예를 들어, 두 방식 중 어느 것을 적용하여 A/N 피드백을 구성/전송할지 여부)이 지시될 수 있다. 동일한 DL 그랜트 DCI를 통해 p-A/N 방식을 위한 A/N 펜딩(pending)과 A/N 풀링 여부가 지시될 수 있다. 예를 들어, A/N 피드백 전송이 펜딩될지 아니면 풀링될지가 동일한 DL 그랜트 DCI를 통해 지시될 수 있다.

[137] 다른 일례로, DL 그랜트 DCI를 통해서 t-A/N 방식과 p-A/N 방식 적용을 위한 A/N 펜딩 동작간 스위칭이 지시될 수 있다. 예를 들어, t-A/N 방식이 적용될지 아니면 p-A/N 방식의 적용을 위해 A/N 피드백 전송이 펜딩될지 여부가 DL 그랜트 DCI를 통해 지시될 수 있다. p-A/N 방식을 위한 A/N 풀링 동작은 UL 그랜트 DCI 혹은 단말(또는 단말 그룹) 공통 DCI를 통해 지시될 수 있다.

[138] 또 다른 일례로, PDSCH 스케줄링/정보 (e.g. RA, MCS/TBS)를 포함하는 DL 그랜트 DCI를 통해 t-A/N 방식과 p-A/N을 위한 A/N 펜딩 간 스위칭이 지시될 수 있다. 예를 들어, t-A/N 방식이 적용될지 아니면 p-A/N 방식의 적용을 위해 A/N 전송이 펜딩될지 여부가, PDSCH 스케줄링/정보 (e.g. RA, MCS/TBS)를 포함하는 DL 그랜트 DCI에 의해 지시될 수 있다. p-A/N을 위한 A/N 풀링 동작은 PDSCH 스케줄링을 포함하지 않는 DL 그랜트 DCI를 통해 지시될 수 있다.

[139] (4) PDSCH (slot) group ID 기반의 A/N 피드백 방식

[140] DL 그랜트 DCI를 통해 해당 DCI (즉, DL grant DCI 자신) 혹은 대응하는 PDSCH가 전송된 슬롯이 속한 슬롯 그룹 ID를 지시하는 current-ID가 시그널링될 수 있다. 또한 A/N 트리거링 DCI를 통해 1) A/N 전송 타이밍과, 2) A/N 피드백 대상이 되는 (DL PDSCH) 슬롯 그룹 ID를 지시하는 feedback-ID가 시그널링될 수 있다. 여기서, 슬롯 그룹은 복수 개의 후보 timing값  $D_m$  ( $m = 0, 1, \dots, M$ )들로

구성된 타이밍 세트일 수 있다. 이에 따라 특정 슬롯 #n에 대응되는 슬롯 그룹은 slot # $(n - D_m)$  또는 slot # $(n + D_m)$  ( $m = 0, 1, \dots, M$ )에 해당하는 M개의 슬롯들로 구성/정의될 수 있다. M은 기지국에 의해 지시되거나 기-정의될 수 있다.

- [141] 단말은 A/N 전송 타이밍으로 지시된 시점을 통해 상기 feedback-ID (또는 이와 동일한 값으로 시그널링/수신된 current-ID)에 대응하는 슬롯 그룹에 대한 A/N 피드백을 전송한다. 일례로, A/N 트리거링 DCI (혹은 해당 DCI가 DL 그랜트 DCI인 경우, DL 그랜트 DCI에 대응하는 PDSCH)가 슬롯 #n을 통해 전송/검출되고, 해당 DCI를 통하여 A/N 전송 타이밍 K 및 feedback-ID = X가 각각 지시될 수 있다. 이 경우, 단말은 슬롯 그룹 ID 가 X인 (즉, DL 그랜트 DCI를 통해 current-ID = X로 수신된) 슬롯 그룹에 대한 A/N 피드백을 슬롯 # $(n + K)$ 를 통해 전송할 수 있다. 한편, 단말이 제1 A/N 전송 타이밍으로 지시된 시점(예, slot #K1)을 통해 feedback-ID (예, slot group ID = X)에 대응되는 슬롯 그룹에 대한 A/N 피드백을 전송하는 경우, feedback-ID에 대응되는 슬롯 그룹에서 제2 A/N 전송 타이밍(예, slot #K2)과 관련된 PDSCH가 수신될 수 있다. 이 경우, 슬롯 #K1에서 전송되는 A/N 피드백에서 해당 PDSCH 수신에 대한 A/N 응답은 NACK으로 설정될 수 있다.

- [142] A/N 트리거링 DCI가 DL 그랜트 DCI와 동일한 경우 (즉, current-ID와 feedback-ID가 모두 DL 그랜트 DCI를 통해 시그널링되는 경우), 단말은 A/N 전송 타이밍으로 지시된 시점을 통해 1) 해당 A/N 전송 타이밍에 대응하는 번들링 윈도우(bundling window) 또는 current-ID에 대응하는 슬롯 그룹에 대한 A/N 피드백과, 2) feedback-ID에 대응하는 슬롯 그룹에 대한 A/N 피드백을 결합하여 하나의 PUCCH/PUSCH를 통해 전송할 수 있다.

[143] A/N 전송을 위한 PUCCH 자원 설정

- [144] 또한, 하나의 PUCCH 전송에 대해 복수 번의 LBT 시도 기회를 제공하기 위하여 다음 방식으로 PUCCH 자원을 설정하는 방법을 고려할 수 있다.

- [145] 먼저, 단일 PUCCH 자원이 할당되고, 해당 자원에 복수의 후보 시작 심볼(candidate starting symbol) 이 설정될 수 있다. 후보 시작 심볼은, 후보 시작 심볼 세트로 대체될 수 있다. 이 경우 PUCCH 자원의 (최소) 심볼 길이(symbol duration; D)이 설정될 수 있다. 가장 늦은 후보 시작 심볼부터 시작하여 길이 D만큼 PUCCH가 전송될 경우, 해당 PUCCH의 마지막 심볼 인덱스는 I일 수 있다.

- [146] 단말은 복수의 후보 시작 심볼들 중 최초로 LBT에 성공한 시작 심볼부터 시작하여 길이 D만큼만 PUCCH를 전송할 수 있다. 또는, 단말은 복수의 후보 시작 심볼들 중 최초로 LBT에 성공한 시작 심볼부터 시작하여 심볼 인덱스 I까지 PUCCH를 전송할 수 있다.

- [147] 다른 방식으로, 시간 축에서 TDM된 형태의 복수의 후보 PUCCH 자원이 할당될 수 있다. 후보 PUCCH 자원은, 후보 PUCCH 자원 세트에 대체될 수 있다. 이 경우 가장 늦은 시작 심볼부터 시작하는 후보 PUCCH 자원의 자원 인덱스를



J로 정의한다. 또는, J는 가장 낮은 종료 심볼(ending symbol)로 끝나는 부호 PUCCH 자원의 자원 인덱스일 수도 있다.

- [148] 단말은 복수 후보 PUCCH 자원들중 최초로 LBT에 성공한 PUCCH 자원 하나를 통해서만 PUCCH를 전송할 수 있다. 또는, 단말은 복수의 후보 PUCCH 자원들중 최초로 LBT에 성공한 PUCCH 자원을 포함하여 이후 자원 인덱스 J까지에 해당하는 복수의 PUCCH 자원들에 걸쳐 단일 PUCCH에 대한 (반복) 전송을 수행할 수 있다.
- [149] PRI (PUCCH Resource Indicator) 및/또는 HTI (HARQ Timing Indicator) 기반 PUCCH 자원 설정
- [150] 한편, 상기 PUCCH 자원 설정 방식들의 경우, 후보 PUCCH 자원들이나 후보 시작 심볼들의 세트 복수 개가 사전에 미리 상위계층 신호 (e.g. SIB or RRC signaling)를 통해 설정될 수 있다. 이 상태에서, PDCCH (e.g. DL 그랜트 DCI)내의 특정 필드를 통해 복수의 세트들 중 하나의 세트가 지시될 수 있다. 특정 필드는, 예를 들어, PUCCH 자원 지시자 (PUCCH Resource Indicator; PRI) 필드일 수 있다. PRI는 ARI (ACK/NACK Resource Indicator)로 지칭될 수도 있다. 이하에서, PRI와 관련하여 후보 PUCCH 자원을 중심으로 설명하지만, 후보 PUCCH 자원은 후보 시작 심볼로 대체하여 해석될 수 있다. 단말은 지시된 후보 PUCCH 자원 세트를 기반으로 앞서 설명한 <A/N 전송을 위한 PUCCH 자원 설정>의 PUCCH 전송 동작 중 하나를 수행할 수 있다.
- [151] 또한, 앞서 설명한 바와 같이, intra-COT A/N 전송 동작 및 inter-COT A/N 전송 동작, 혹은 t-A/N 피드백 방식 및 p-A/N 피드백 방식이 동적으로 지시/변경될 수 있다. PRI 필드로 지시되는 각 상태 (이하, PRI 상태 또는 PRI state)에 대응하는 후보 PUCCH 자원의 세트를 구성하는 PUCCH 자원/시작 심볼의 수는, 각 상태 별로 서로 다르게 설정될 수 있다. 예를 들어, {1, A(>1)}개 중 하나로 또는 {A(>1), B(>A)}개 중 하나로 또는 {1, A(>1), B(>A)}개 중 하나로 설정될 수 있다. 추가적으로, PRI 상태 별로 후보 PUCCH 자원들의 수가 서로 다르게 설정된 상태에서, A/N 페이로드(payload) 구성 및 PUCCH 자원/시작 심볼 결정에 있어서 단말 및 기지국 간 불일치를 방지하기 위하여, 동일한 A/N 전송 타이밍을 지시하는 복수의 DL 그랜트 DCI를 통해 지시되는 후보 PUCCH 자원들의 수는 모두 동일할 수 있다. 후보 PUCCH 자원들의 수는 DL 그랜트 DCI내의 PRI 필드들을 통해 지시될 수 있다. 지시를 수신한 단말은, 후보 PUCCH 자원들의 수가 동일하다는 가정 하에 동작할 수 있다.
- [152] 하나의 PRI 상태에 설정된 (동일한) 후보 PUCCH 자원 세트 내에 구성되는 복수의 후보 PUCCH 자원들은, PUCCH 포맷 및 RB 할당(e.g. number/index of RBs)은 동일하게 설정된 상태에서 시작/종료 심볼 위치는 서로 다르게 설정될 수 있다. 일례로, 복수의 후보 PUCCH 자원들의 경우 각 슬롯당 하나의 자원이 포함되는 형태로 복수의 (연속한) 슬롯들에 걸쳐 복수의 자원들이(slot-level로 TDM되어) 설정되는 구조일 수 있다. 또는 각 슬롯 당 복수의 자원들이

(symbol-level로 TDM되어) 포함되는 형태로 하나 또는 복수의 (연속한) 슬롯들에 걸쳐 복수의 자원들이 설정되는 구조일 수 있다. 다른 일례로, 복수의 PUCCH 시작 심볼들의 경우 각 슬롯 당 하나의 시작 심볼이 포함되는 형태로 복수의 (연속한) 슬롯들에 걸쳐 복수의 시작 심볼들이 (slot-level로 TDM되어) 설정되는 구조일 수 있다. 또는 각 슬롯당 복수의 시작 심볼들이 (symbol-level로 TDM되어) 포함되는 형태로 하나 또는 복수의 (연속한) 슬롯에 걸쳐 복수의 시작 심볼들이 설정되는 구조일 수 있다.

- [153] 본 발명에 있어서, 상대적으로 작은 CWS (Contention Window Size) 기반 혹은 BO (Back-Off)-less 형태의 LBT 동작을 LBT 타입 A (예를 들어, no LBT or Cat-2 LBT)로 정의한다. 또한 상대적으로 큰 CWS 기반 혹은 BO-based 형태의 LBT 동작을 LBT 타입 B (예를 들어, Cat-4 LBT)로 정의한다.
- [154] 또한, A/N 피드백 전송을 트리거하는 DCI를 통해 LBT 동작을 생략하고 LBT없이 UL 전송 수행할 것이 지시(no LBT)되는 것을 LBT 타입 X로 정의한다. 또한 A/N 피드백 전송을 트리거하는 DCI를 통해 Cat-2 또는 Cat-4 LBT 동작 수행이 지시될 수 있으며, 이를 LBT 타입 Y로 정의한다.
- [155] 추가적으로, (특히, intra-COT A/N 전송 형태와 관련하여) 동일한 하나의 후보 PUCCH 자원 세트를 구성하는 (TDM된) 복수 PUCCH 자원들 간에 LBT 타입이 상이하게 설정될 수 있다. 일례로, (COT내 DL 전송 종료 시점과 UL (A/N) 전송 시작 시점간 timing gap이 특정 수준 이하인 경우) 상기 복수 후보 PUCCH 자원들 중 시간상으로 가장 빠른 일부의 PUCCH 자원(들)의 전송에 대해서는 LBT 타입 A 또는 X가 설정/적용되고, 나머지 PUCCH 자원(들)의 전송에 대해서는 LBT 타입 B 또는 Y가 설정/적용될 수 있다.
- [156] 한편, 도 11과 같이, U-band 상황에서 단말에게 설정되는 하나의 CC 혹은 BWP는 기존 LTE에 비해 큰 BW를 가지는 광대역(wideband)으로 구성될 수 있는 반면, 이러한 광대역 CC/BWP 설정 상황에서도 (특정 규칙에 기초하여) 독립적인 LBT 동작에 기반한 CCA가 요구되는 BW는 제한될 수 있다. 이에 따라, 개별적인 LBT가 수행되는 단위 서브밴드(sub-band)를 LBT-SB로 정의한다. 하나의 wideband CC/BWP내에는 복수의 LBT-SB들이 (연속적 혹은 불연속적으로) 포함될 수 있다.
- [157] 이를 기반으로, U-band 상황에서 A/N PUCCH에 대한 LBT 실패 (이로 인한 해당 A/N PUCCH 전송 drop)를 고려하여, (RRC 및/또는 DCI를 통해) 시간 및/또는 주파수상으로 복수의 후보 PUCCH 자원이 지시/설정될 수 있다. 단말은 복수의 후보 PUCCH 자원들 중 LBT에 성공한 특정 (하나의) 자원을 통해 A/N PUCCH를 전송할 수 있다.
- [158] 도 12를 참조하면, 단일 A/N PUCCH 전송에 시간상으로 TDM된 복수의 후보 PUCCH 자원(예를 들어, slot, symbol group)들이 (연속적 혹은 불연속적으로) 지시/설정될 수 있으며, 이는 후보 T-도메인 자원(candidate T-domain resource)으로 지칭될 수 있다. 이를 기반으로 단말은 복수의 (시간) 자원들에

대해 시간 순차적으로 LBT를 시도하고, CCA에 (최초로) 성공한 특정 자원을 통해 A/N PUCCH를 전송할 수 있다.

- [159] 또한, 다시 도 11을 참조하면, 단일 A/N PUCCH 전송에 주파수상으로 분리된 복수의 후보 PUCCH 자원(예를 들어, LBT-SB, BWP, CC)들이 설정될 수 있으며 이는 후보 F-도메인 자원(candidate F-domain resource)으로 지칭될 수 있다. 이를 기반으로 단말은 해당 복수(주파수) 자원들에 대해 (동시에) LBT를 시도하여, CCA에 성공한 특정 자원을 통해 A/N PUCCH를 전송할 수 있다.
- [160] A/N PUCCH 전송과 관련하여, 본 발명에서 별도로 도메인에 대해 명시적으로 표현되지 않은 후보 PUCCH 자원은, 후보 T-도메인 자원일 수 있다. 하나의 후보 T-도메인 자원은 하나 혹은 복수의 후보 F-도메인 자원으로 구성/설정될 수 있다. 후보 T/F-도메인 자원에 기반한 A/N PUCCH 자원 할당 및 전송 방법이 고려될 수 있다. 이하에서, PDSCH-to-A/N PUCCH 전송 (HARQ) 타이밍을 지시하는 PDCCH (e.g. DCI)내의 특정 필드는 HARQ 타이밍 지시자(HARQ Timing Indicator; HTI) 필드로 지칭될 수 있다.
- [161] 후보 T/F-도메인 자원에 기반한 A/N PUCCH 자원 할당 및 전송 방법으로서, PRI 필드를 통해 복수의 후보 T-도메인 자원이 지시될 수 있다.
- [162] PRI 필드를 통한 후보 T-도메인 자원 지시 방법으로서, 각 PRI 상태 별로, (동일한 수의) 복수의 후보 T-도메인 자원들로 구성된 후보 PUCCH 자원 세트가 설정될 수 있다. 하나의 PRI 상태에 설정된 (동일한) 후보 PUCCH 자원 세트 내에 구성되는 복수의 후보 T-도메인 자원들은, PUCCH 포맷 및 RB 할당(e.g. number/index of RBs)은 동일한 상태에서 시작 또는 종료 심볼 위치가 서로 다르게 설정될 수 있다. 예를 들어, 복수의 후보 T-도메인 자원들에 대해, 각 슬롯당 하나의 자원이 포함된 형태로 복수의 (연속한) 슬롯들에 걸쳐 복수의 자원들이 (slot-level로 TDM되어) 설정될 수 있다. 혹은 복수의 후보 T-도메인 자원들에 대해, 각 슬롯 당 복수의 자원들이 (symbol-level로 TDM되어) 포함된 형태로 하나 또는 복수의 (연속한) 슬롯에 걸쳐 복수의 자원들이 설정될 수 있다. PRI 상태 별로 (동일한 수의) 복수의 후보 T-도메인 자원들로 구성된 후보 PUCCH 자원 세트(들)가 설정되면, 각 HTI 상태 별로 하나의 HARQ 타이밍이 설정될 수 있다. HTI 필드를 통해 지시되는 해당 HARQ 타이밍은, 하나의 후보 PUCCH 자원 세트 내에서 시간상으로 가장 빠른 후보 T-도메인 자원의 전송 타이밍일 수 있다.
- [163] 또는, PRI 필드를 통한 후보 T-도메인 자원 지시 방법으로서, A/N PUCCH 전송에 지시/설정된 LBT 타입에 따라 (각 PRI 상태에 설정된 자원 세트 내에서) 상이한 수의 후보 T-도메인 자원이 할당될 수 있다. 예를 들어, LBT 타입 B 또는 Y에 대해서는 후보 PUCCH 자원 세트 내에 설정된 복수의 후보 T-도메인 자원들 전체가 할당될 수 있다. 또한, LBT 타입 A 또는 X에 대해서는 상기 후보 PUCCH 자원 세트 내의 특정 후보 T-도메인 자원만이 할당될 수 있다. 특정 후보 T-도메인 자원은, 시간상으로 가장 빠른 하나의 후보 T-도메인 자원일 수 있다.

- [164] 할당된 복수의 후보 T도메인 자원들에 대하여, 단말은 복수 후보 T도메인 자원들 중 최초로 LBT에 성공한 PUCCH 자원 하나를 통해서만 PUCCH를 전송할 수 있다. 또는, 단말은 복수의 후보 T도메인 자원들 중 최초로 LBT에 성공한 PUCCH 자원을 포함하여 이후 자원 인덱스 J까지에 해당하는 복수의 PUCCH 자원들에 걸쳐 단일 PUCCH에 대한 (반복) 전송을 수행할 수 있다.
- [165] 또한, 후보 T/F-도메인 자원에 기반한 A/N PUCCH 자원 할당 및 전송 방법으로서, HTI 필드를 통해 복수의 후보 T-도메인 자원이 지시될 수도 있다.
- [166] HTI 필드를 통한 후보 T-도메인 자원 지시 방법으로서, 각 HTI 상태 별로 (동일한 수의) 복수의 후보 PUCCH 타이밍(e.g. candidate PUCCH starting slot/symbol timing)들로 구성된 후보 PUCCH 타이밍 세트가 설정될 수 있다. 참조(reference) HTI 상태의 후보 PUCCH 타이밍 세트는, 최소 (minimum) 타이밍들 (e.g. {D1, D2, D3, D4})로 구성될 수 있다. 참조 HTI 상태가 아닌 다른(other) HTI 상태의 후보 PUCCH 타이밍 세트 설정은, 최소 타이밍들에 동일한(e.g. slot or symbol) 오프셋 값이 더해진 형태(e.g. {D1+a, D2+a, D3+a, D4+a})로 구성될 수 있다. 서로 다른 HTI 상태들의 후보 PUCCH 타이밍 세트들 간에는 서로 다른 오프셋 값이 설정될 수 있다. 복수의 최소 타이밍들(e.g. {D1, D2, D3, D4})은 각각이 서로 다른 (연속한) 슬롯들을 지시할 수 있다. 또는 복수의 최소 타이밍들은 하나 또는 복수의 (연속한) 슬롯에 걸쳐 각 슬롯 내에서 서로 다른 복수의 심볼 타이밍들을 지시할 수 있다. 각 슬롯 내에서 서로 다른 복수의 심볼 타이밍들이 지시될 때, 지시된 심볼 타이밍을 기준으로 (예를 들어, 해당 timing을 symbol index 0로 가정한 상태에서) PUCCH 자원의 시작 심볼이 결정될 수 있다. HTI 상태 별로 (동일한 수의) 복수의 후보 PUCCH 타이밍 세트가 설정되면, 각 PRI 상태 별로는 하나의 (T-도메인) PUCCH 자원이 설정될 수 있다. PUCCH 타이밍 세트 내의 (복수) 타이밍은, PRI 상태 별 PUCCH 자원의 전송 타이밍으로 적용될 수 있다.
- [167] 또한, HTI 필드를 통한 후보 T-도메인 자원 지시 방법으로서, A/N PUCCH 전송에 지시/설정된 LBT 타입에 따라 (각 HTI 상태 별로 설정된 후보 PUCCH 타이밍 세트 내에서) 상이한 수의 후보 PUCCH 타이밍들이 적용될 수 있다. 예를 들어, LBT 타입 B 또는 Y에 대해서는 후보 PUCCH 타이밍 세트 내에 설정된 복수의 후보 PUCCH 타이밍들 전체가 적용될 수 있다. 또한, LBT 타입 A 또는 X에 대해서는 후보 PUCCH 타이밍 세트 내에 설정된 특정 후보 PUCCH 타이밍만이 적용될 수 있다. 특정 후보 PUCCH 타이밍은 시간상으로 가장 빠른 하나의 후보 PUCCH 타이밍일 수 있다.
- [168] 하나의 PUCCH 자원에 복수의 후보 PUCCH 타이밍들을 적용하여 구성되는 복수의 후보 T-메인 자원들에 대하여, 단말은 복수 후보 T도메인 자원들 중 최초로 LBT에 성공한 PUCCH 자원 하나를 통해서만 PUCCH를 전송할 수 있다. 또는, 단말은 복수의 후보 T도메인 자원들 중 최초로 LBT에 성공한 PUCCH 자원을 포함하여 이후 자원 인덱스 J까지에 해당하는 복수의 PUCCH 자원들에

- 걸쳐 단일 PUCCH에 대한 (반복) 전송을 수행할 수 있다.
- [169] 또한, 후보 T/F-도메인 자원에 기반한 A/N PUCCH 자원 할당 및 전송 방법으로서, PRI 필드를 통해 복수의 후보 F-도메인 자원이 지시될 수 있다.
- [170] PRI 필드를 통한 복수의 후보 F-도메인 자원 지시 방법으로서, 각 PRI 상태 별로 복수의 후보 F-도메인 자원들로 구성된 후보 PUCCH 자원 세트가 설정될 수 있다. PRI 상태 별로, 후보 PUCCH 자원 당 후보 F-도메인 자원들의 수는 동일할 수도, 상이할 수도 있다. 하나의 PRI 상태에 설정된 (동일한) 후보 PUCCH 자원 세트 내에 구성되는 복수의 후보 F-도메인 자원들은, CC/BWP/LBT-SB는 서로 다르게 설정된 상태에서 PUCCH 포맷, (각 CC/BWP/LBT-SB 내에서의) RB 할당, 시작 심볼 및/또는 종료 심볼 위치가 동일하게 설정될 수 있다.
- [171] 또는, PRI 필드를 통한 복수의 후보 F-도메인 자원 지시 방법으로서, A/N PUCCH 전송에 지시/설정된 LBT 타입에 따라 (각 PRI 상태에 설정된 상기 자원 세트 내에서) 상이한 수의 후보 F-도메인 자원이 할당될 수 있다. 예를 들어, LBT 타입 Y 또는 B에 대해서는 후보 PUCCH 자원 세트 내에 설정된(그리고/또는 주파수상으로 gNB-initiated COT 내에 위치한) 복수의 후보 F-도메인 자원들 전체가 할당될 수 있다. 또한, LBT 타입 X 또는 A에 대해서는 후보 PUCCH 자원 세트 내에 설정된(그리고/또는 주파수상으로 gNB-initiated COT 내에 위치한) 복수의 후보 F-도메인 자원들중 특정 후보 F-도메인 자원만이 할당될 수 있다. 특정 후보 F-도메인 자원은, 가장 낮은 주파수에 위치한 하나의 후보 F-도메인 자원일 수 있다.
- [172] 단말은 할당된 복수의 후보 F-도메인 자원들에 대하여 (동시에) LBT를 시도하여, CCA에 성공한 특정 자원을 통해 A/N PUCCH를 전송할 수 있다.
- [173] LBT-SB 기반 PUCCH 전송
- [174] 한편, 단일 UCI (e.g. A/N) PUCCH 전송에 복수의 후보 F-도메인 자원(e.g. LBT-SB)들이 설정된 상태에서, 단말이 해당 복수 LBT-SB들에 대해 (동시에) LBT를 시도하여 CCA에 성공한 LBT-SB가 복수일 수 있다. 단말은 해당 복수 LBT-SB들 모두 (또는 일부 복수 LBT-SB들)를 통해 PUCCH를 (주파수축으로 반복하여) 전송할 수 있다. 또는, 단말은 해당 복수 LBT-SB들중 특정 하나를 선택하고 선택된 하나의 LBT-SB를 통해서만 PUCCH를 전송할 수 있다. 단말이 복수의 LBT-SB들을 통해 PUCCH를 전송할지 아니면 하나의 LBT-SB만을 통해 PUCCH를 전송할지는 다음을 고려하여 정해질 수 있다.
- [175] 먼저, 단일 PUCCH에 대해 복수 LBT-SB가 설정된 상태에서, 특정 조건에 따라 복수의 LBT-SB또는 단일 LBT-SB로 단일 PUCCH가 전송될 수 있다. 단일 PUCCH의 종료 심볼 바로 다음 (연속한) 심볼에 (TDM 형태로) 또 다른 UL 채널/신호 (e.g. PUSCH)가 복수의 LBT-SB들에 걸쳐 전송되도록 지시/설정된 경우, 단말은 다른 UL 채널/신호가 전송될 복수의 LBT-SB들을 통해 PUCCH를 전송할 수 있다. 또는, gNB-initiated COT이 주파수상으로 복수의 LBT-SB들에 걸쳐 구성되었을 경우, 단말은 구성된 복수 LBT-SB들을 통해 PUCCH를 전송할

수 있다. 단말은 이를 기지국의 시그널링 등을 통해 gNB-initiated COT 설정을 수신할 수 있다. 다른 UL 채널/신호가 복수의 LBT-SB들을 통해 전송되도록 스케줄링되지 않은 경우 또는 gNB-initiated COT이 주파수상으로 복수의 LBT-SB들에 걸쳐 구성되지 않은 경우, 단말은 단일 LBT-SB를 통해 PUCCH를 전송할 수 있다.

[176] 또는, 단일 PUCCH에 복수 LBT-SB들이 설정된 상태에서, 복수의 LBT-SB들 및 단일 LBT-SB 중 어느 방법을 통해 PUCCH를 전송할지는 DCI로 지시될 수 있다. 예를 들어, DL 그랜트 DCI를 통해 복수의 LBT-SB 및 단일 LBT-SB 중 어느 방법으로 PUCCH 전송을 수행할지 지시될 수 있다. 또는, DCI로는 단일 LBT-SB의 사용이 지시되었지만, 단말 관점에서 다른 UL 채널/신호가 복수의 LBT-SB들을 통해 전송되도록 스케줄링된 경우, 단말은 다른 UL 채널/신호가 전송될 복수의 LBT-SB들을 통해 PUCCH를 전송할 수 있다. 또한 DCI로는 단일 LBT-SB의 사용이 지시되었지만, 단말 관점에서 gNB-initiated COT이 주파수상으로 복수의 LBT-SB들에 걸쳐 구성된 경우, 단말은 구성된 복수 LBT-SB들을 통해 PUCCH를 전송할 수 있다.

[177] 또는, 단일 PUCCH에 단일 LBT-SB를 설정된 상태에서, 특정 조건에서는 예외적으로 복수의 LBT-SB들을 통해 PUCCH를 전송할 수 있다. 예를 들어, PUCCH 전송에 대해 하나의 LBT-SB만 설정되었지만, 단말 관점에서 다른 UL 채널/신호가 복수의 LBT-SB들을 통해 전송되도록 스케줄링된 경우, 단말은 다른 UL 채널/신호가 전송될 복수의 LBT-SB들을 통해 PUCCH를 전송할 수 있다. 또한 PUCCH 전송에 대해 하나의 LBT-SB만 설정되었지만, 단말 관점에서 gNB-initiated COT이 주파수상으로 복수의 LBT-SB들에 걸쳐 구성된 경우, 단말은 구성된 복수 LBT-SB들을 통해 PUCCH를 전송할 수 있다.

[178] NB-CH 및 WB-CH 기반 채널 전송

[179] 일반화하면, 특정 UL 채널/신호(이하, “NB-CH”로 칭함)는 하나 혹은 복수의 후보 LBT-SB들중 하나의 LBT-SB를 통해 전송하도록 지시/설정될 수 있다. 해당 NB-CH의 종료 심볼 바로 다음 (연속한) 심볼에 (TDM 형태로) 다른 특정 UL 채널/신호(이하, “WB-CH”로 칭함)가 복수의 LBT-SB들에 걸쳐 전송되도록 지시/설정될 수 있다. 한편, NB-CH 전송에 복수의 후보 LBT-SB들이 설정된 경우, 설정된 LBT-SB들은 WB-CH 전송에 할당된 복수의 LBT-SB들과 동일할 수 있다.

[180] NB-CH 및 WB-CH에 기반한 채널 전송 방법으로서, NB-CH 전송에 설정된 (복수) 후보 LBT-SB(들)에 대해 LBT가 먼저 수행될 수 있다. NB-CH 전송에 설정된 후보 LBT-SB들 중 적어도 하나의 후보 LBT-SB에 대해 LBT가 성공한 경우, NB-CH는 LBT에 성공한 하나의 LBT-SB를 통해 전송된다. WB-CH는 동일한 하나의 LBT-SB를 통해서만 전송될 수 있다. WB-CH 신호는 하나의 LBT-SB를 제외한 나머지 LBT-SB들에 대하여 펀처링(puncturing)됨으로써, 나머지 LBT-SB들에 자원 매핑되지 않는다. 이를 통해, WB-CH 신호는 하나의

LBT-SB를 제외한 나머지 LBT-SB들에서 전송되지 않는다. 만약 NB-CH 전송에 설정된 후보 LBT-SB들 중 모든 후보 LBT-SB에 대해 LBT가 실패한 경우, 단말은 NB-CH 전송을 생략(drop)하고 WB-CH 전송에 대해 설정된 복수 LBT-SB들에 대해 LBT를 수행한다. WB-CH 전송에 대해 설정된 복수 LBT-SB들에 대한 LBT 결과에 따라, WB-CH 전송이 수행될 수 있다. 예를 들어, LBT에 성공한 LBT-SB를 통해서만 WB-CH 전송이 수행될 수 있다.

- [181] 또는, NB-CH 및 WB-CH에 기반한 채널 전송 방법으로서, WB-CH 전송에 대해 설정된 복수 LBT-SB들에 대해 먼저 LBT가 수행될 수 있다. 만약 모든 LBT-SB들에 대해 LBT가 성공한 경우, NB-CH는 LBT에 성공한 복수 LBT-SB들에 걸쳐 (반복) 매핑/전송된다. WB-CH 또한 LBT에 성공한 복수 LBT-SB들에 걸쳐 전송된다. 만약 일부 LBT-SB들에 대해서만 LBT에 성공한 경우, NB-CH와 WB-CH는 LBT에 성공한 LBT-SB를 통해서만 전송될 수 있다. 모든 LBT-SB들에 대해 LBT가 실패한 경우, 단말은 NB-CH 전송을 생략하고 WB-CH 전송에 설정된 (동일한) 복수 LBT-SB들에 대해 LBT를 수행한다. WB-CH 전송에 대해 설정된 복수 LBT-SB들에 대한 LBT 결과에 따라, WB-CH 전송이 수행될 수 있다. 예를 들어, LBT에 성공한 LBT-SB를 통해서만 WB-CH 전송이 수행될 수 있다. 일부 LBT-SB들에 대해서만 LBT에 성공한 경우에도, 단말은 NB-CH 전송을 생략하고 WB-CH 전송에 설정된 (동일한) 복수 LBT-SB들에 대해 LBT 및 LBT 결과에 따른 WB-CH 전송만을 수행할 수 있다.
- [182] NB-CH 전송에 단일 후보 LBT-SB만 지시/설정된 경우 NB-CH 전송에 설정된 후보 LBT-SB에 대해 LBT가 먼저 수행될 수 있다. NB-CH 전송에 복수의 후보 LBT-SB가 지시/설정된 경우 WB-CH 전송에 설정된 후보 LBT-SB들에 대해 LBT가 먼저 수행될 수 있다.
- [183] 그리고/또는, NB-CH가 WB-CH보다 더 높은 보호 우선순위를 가지는 경우 NB-CH 전송에 설정된 후보 LBT-SB에 대해 LBT가 먼저 수행될 수 있다. WB-CH가 NB-CH보다 더 높은 보호 우선순위를 가지는 경우 WB-CH 전송에 설정된 후보 LBT-SB들에 대해 LBT가 먼저 수행될 수 있다.
- [184] 그리고/또는, NB-CH 전송이 WB-CH 전송보다 시간상으로 더 늦은 시점에 지시/설정된 경우 NB-CH 전송에 설정된 후보 LBT-SB에 대해 LBT가 먼저 수행될 수 있다. WB-CH 전송이 NB-CH 전송보다 시간상으로 더 늦은 시점에 지시/설정된 경우 WB-CH 전송에 설정된 후보 LBT-SB들에 대해 LBT가 먼저 수행될 수 있다.
- [185] A/N 전송을 위한 상향링크 전송 파라미터 (UL TX parameter) 설정
- [186] A/N 전송을 트리거하는 (e.g. DL grant or UL grant or common) DCI를 통해, t-A/N 방식이 지시되는지 아니면 p-A/N 방식이 지시되는지에 따라, 다음 UL 전송 파라미터 전체 혹은 일부가 달리 설정될 수 있다.
- [187] (1) 후보 HARQ 타이밍 세트 (Candidate HARQ timing set)
- [188] p-A/N이 지시된 경우에는 t-A/N이 지시된 경우보다 최소 후보 HARQ 타이밍이

더 큰 값으로 설정될 수 있으며, 그리고/또는 인접하는 후보 HARQ 타이밍 간격이 더 크게 구성/설정될 수 있다.

[189] (2) 후보 PUCCH 시작 심볼 세트 또는 후보 PUCCH 자원 세트(Candidate PUCCH starting symbol set or candidate PUCCH resource set)

[190] p-A/N이 지시된 경우에는 t-A/N이 지시된 경우보다 더 많은 수의 후보 PUCCH 시작 심볼 또는 후보 PUCCH 자원(예를 들어, 더 많은 LBT 수행 기회)이 설정될 수 있다. 예를 들어, p-A/N의 경우에는 복수의 시작 심볼 혹은 PUCCH 자원이, t-A/N의 경우에는 단일 시작 심볼 혹은 PUCCH 자원이 설정될 수 있다.

[191] (3) LBT 타입(LBT type)

[192] p-A/N이 지시된 경우에는 t-A/N이 지시된 경우보다 백-오프 (Back-Off; BO) 기반 LBT를 위한 CWS (Contention Window Size)가 더 큰 값으로 설정될 수 있다. 예를 들어, p-A/N의 경우에는 CWS 기반의 BO를 수반한 (BO-based) LBT 타입이, t-A/N의 경우에는 BO를 수반하지 않는 (BO-less) LBT 타입이 설정될 수 있다. BO를 수반하는 LBT 타입은 Cat-4 LBT가 될 수 있다. BO를 수반하지 않는 LBT 타입으로서, LBT 동작을 생략하고 LBT없이 UL 전송이 수행될 수 있고(no LBT), 또는 (25-usec의 short CCA gap을 기반으로 하는) Cat-2 LBT가 수행될 수 있다.

[193] (4) A/N PUCCH 자원 세트(A/N PUCCH resource set)

[194] p-A/N이 지시된 경우에는 t-A/N이 지시된 경우보다, 지원 가능한 최대 UCI 페이로드 크기가 보다 큰 PUCCH 자원/포맷들이 구성/설정될 수 있다. 그리고/또는 심볼 길이(symbol duration)가 더 큰 PUCCH 자원/포맷들이 구성/설정될 수 있다.

[195] 추가적으로, p-A/N이 지시된 경우 PUCCH 자원이 주파수상으로 불연속적인 (등간격을 가진 interlace 구조의) RB 집합 형태로만 구성될 수 있다. t-A/N이 지시된 경우에는 PUCCH 자원이 (상기와 같은 RB interlace 형태에 추가로) 연속적인 (localized된 contiguous 구조의) RB 집합 형태로도 구성될 수 있다.

[196] 상기와 같은 PUCCH 자원 할당을 위하여, DL 그랜트 DCI내의 PRI 필드로 지시되는 각 상태 별로 PUCCH 자원 구조가 다르게 설정될 수 있다. 예를 들어, 특정 PRI 상태에는 불연속적인 RB 집합이, 다른 PRI 상태에는 연속적인 RB 집합이 설정될 수 있다. PRI 상태 별로 PUCCH 자원 구조가 다르게 설정된 상태에서, PRI 필드를 통해 동적으로 PUCCH 자원 구조가 지시/변경될 수 있다.

[197] (5) A/N 피드백 타입(A/N feedback type)

[198] inter-COT A/N 전송이 지시된 경우에는 p-A/N 피드백 방식이 적용되고, intra-COT A/N 전송이 지시된 경우에는 t-A/N 피드백 방식이 적용될 수 있다.

[199] 또는, UL 전송 파라미터의 설정 방법으로서, A/N 피드백 전송을 트리거하는 DCI를 통해 어떤 LBT 타입이 지시되는지에 따라 UL 전송 파라미터의 전부 또는 일부가 달리 설정될 수 있다.

[200] LBT 타입 A 또는 X가 지시되면, intra-COT A/N 전송에 대응하는 {t-A/N 피드백 타입, 후보 HARQ 타이밍 세트, 후보 PUCCH 시작 심볼 세트, A/N PUCCH 자원



세트}가 적용될 수 있다. LBT 타입 B 또는 Y가 지시된 경우에는 inter-COT A/N 전송에 대응하는 {p-A/N 피드백 타입, 후보 HARQ 타이밍 세트, 후보 PUCCH 시작 심볼 세트, A/N PUCCH 자원 세트}가 적용될 수 있다.

- [201] A/N 전송을 트리거하는 (e.g. DL grant or UL grant or common) DCI를 통해 어떤 LBT 타입이 지시되는지에 따라, 다음 UL 전송 파라미터 전체 혹은 일부가 달리 설정될 수 있다.
- [202] (1) 후보 HARQ 타이밍 세트 (Candidate HARQ timing set)
- [203] LBT 타입 B 또는 Y가 지시된 경우에는 LBT 타입 A 또는 X가 지시된 경우보다 최소 후보 HARQ 타이밍이 더 큰 값으로 설정될 수 있으며, 그리고/또는 인접하는 후보 HARQ 타이밍 간 간격이 더 크게 구성/설정될 수 있다.
- [204] (2) 후보 PUCCH 시작 심볼 세트 또는 후보 PUCCH 자원 세트 (Candidate PUCCH starting symbol set or candidate PUCCH resource set)
- [205] LBT 타입 B 또는 Y가 지시된 경우에는 LBT 타입 A 또는 X가 지시된 경우보다 더 많은 수의 후보 PUCCH 시작 심볼 또는 후보 PUCCH 자원(예를 들어, 더 많은 LBT 수행 기회)이 설정될 수 있다. 예를 들어, LBT 타입 B 또는 Y가 지시된 경우에는 복수의 시작 심볼 혹은 PUCCH 자원이, LBT 타입 A 또는 X가 지시된 경우에는 단일 시작 심볼 혹은 PUCCH 자원이 설정될 수 있다.
- [206] (3) A/N 피드백 타입 (A/N feedback type)
- [207] LBT 타입 B 또는 Y가 지시된 경우에는 p-A/N (혹은 inter-COT A/N 전송) 방식이 적용되고, LBT 타입 A 또는 X가 지시된 경우에는 t-A/N (혹은 intra-COT A/N 전송) 방식이 적용될 수 있다.
- [208] (4) A/N PUCCH 자원 세트(A/N PUCCH resource set)
- [209] LBT 타입 B 또는 Y가 지시된 경우에는 LBT 타입 A 또는 X가 지시된 경우보다, 지원 가능한 최대 UCI 페이로드 크기가 보다 큰 PUCCH 자원/포맷들이 구성/설정될 수 있다. 그리고/또는 심볼 길이(symbol duration)가 더 큰 PUCCH 자원/포맷들로 구성/설정될 수 있다.
- [210] 추가적으로, LBT 타입 B 또는 Y가 지시된 경우에는 PUCCH 자원이 주파수상으로 불연속적인 (등간격을 가진 interlace 구조의) RB 집합 형태로만 구성될 수 있다. LBT 타입 A 또는 X가 지시된 경우에는 PUCCH 자원이 (상기와 같은 RB interlace 형태에 추가로) 연속적인 (localized된 contiguous 구조의) RB 집합 형태로도 구성될 수 있다.
- [211] 상기와 같은 PUCCH 자원 할당을 위하여, DL 그랜트 DCI내의 PRI 필드로 지시되는 각 상태 별로 PUCCH 자원 구조가 다르게 설정될 수 있다. 예를 들어, 특정 PRI 상태에는 불연속적인 RB 집합이, 다른 PRI 상태에는 연속적인 RB 집합이 설정될 수 있다. PRI 상태 별로 PUCCH 자원 구조가 다르게 설정된 상태에서, PRI 필드를 통해 동적으로 PUCCH 자원 구조가 지시/변경될 수 있다.
- [212] PUSCH 전송을 위한 상향링크 전송 파라미터 설정
- [213] UL data (e.g. PUSCH) 스케줄링/전송의 일례로, 기지국은 LBT를 수행하여

확보한 COT 구간을 통해 특정 단말의 PUSCH를 스케줄링하는 UL 그랜트 DCI를 전송하고, 동일한 COT 구간 (혹은, gNB의 DL 전송으로 시작/점유한 임의의 gNB-initiated COT 구간)을 통해 해당 단말로부터 해당 PUSCH가 전송되도록 지시할 수 있다. 이하에서, 이는 intra-COT PUSCH 전송으로 지칭될 수 있다.

- [214] 또 다른 일례로, UL 그랜트 DCI 신호의 디코딩 및 대응되는 PUSCH 신호의 인코딩에 수반되는 단말 프로세싱 시간으로 인해, 기지국은 특정 COT 구간을 통해 전송된 UL 그랜트 DCI에 대응되는 PUSCH를 해당 COT 이후의 다른 COT 구간 (혹은, 상기와 같은 gNB-initiated COT 구간에 속하지 않은 구간)을 통해 전송하도록 지시할 수 있다. 이하에서, 이는 inter-COT PUSCH 전송으로 지칭될 수 있다.
- [215] UL 그랜트 DCI를 통해 intra-COT PUSCH 전송이 지시되는지, 아니면 inter-COT PUSCH 전송이 지시되는지에 따라, 다음 UL 전송 파라미터 전체 혹은 일부가 달리 설정될 수 있다.
- [216] (1) 후보 HARQ 타이밍 세트 (Candidate HARQ timing set)
- [217] inter-COT PUSCH 전송이 지시된 경우에는 intra-COT PUSCH 전송이 지시된 경우보다 최소 후보 HARQ 타이밍이 더 큰 값으로 설정될 수 있으며, 그리고/또는 인접하는 후보 HARQ 타이밍 간 간격이 더 크게 구성/설정될 수 있다.
- [218] (2) 후보 PUCCH 시작 심볼 세트 또는 후보 PUCCH 자원 세트(Candidate PUCCH starting symbol set or candidate PUCCH resource set)
- [219] inter-COT PUSCH 전송이 지시된 경우에는 intra-COT PUSCH 전송이 지시된 경우보다 더 많은 수의 후보 PUCCH 시작 심볼 또는 후보 PUCCH 자원(예를 들어, 더 많은 LBT 수행 기회)이 설정될 수 있다. 예를 들어, p-A/N의 경우에는 복수의 시작 심볼 혹은 PUCCH 자원이, t-A/N의 경우에는 단일 시작 심볼 혹은 PUCCH 자원이 설정될 수 있다.
- [220] (3) LBT 타입(LBT type)
- [221] inter-COT PUSCH 전송이 지시된 경우에는 intra-COT PUSCH 전송이 지시된 경우보다 백-오프 (Back-Off; BO) 기반 LBT를 위한 CWS (Contention Window Size)가 더 큰 값으로 설정될 수 있다. 예를 들어, inter-COT PUSCH 전송이 지시된 경우에는 CWS 기반의 BO를 수반한 (BO-based) LBT 타입이, intra-COT PUSCH 전송이 지시된 경우에는 BO를 수반하지 않는 (BO-less) LBT 타입이 설정될 수 있다. BO를 수반하는 LBT 타입은 Cat-4 LBT가 될 수 있다. BO를 수반하지 않는 LBT 타입으로서, LBT 동작을 생략하고 LBT없이 UL 전송이 수행될 수 있고(no LBT), 또는 (25-usec의 short CCA gap을 기반으로 하는) Cat-2 LBT가 수행될 수 있다.
- [222] (4) PUSCH 자원 할당 (PUSCH resource allocation)
- [223] inter-COT PUSCH 전송이 지시된 경우에는 intra-COT PUSCH 전송이 지시된 경우보다 시간 도메인에서 (최대) PUSCH 심볼 길이가 더 크게 설정/할당될 수

- 있다. 그리고/또는 inter-COT PUSCH 전송이 지시된 경우에는 intra-COT PUSCH 전송이 지시된 경우보다, 주파수 도메인에서 (최소) PUSCH 자원 크기가 가 더 작게 설정/할당될 수 있다.
- [224] 추가적으로, inter-COT PUSCH 전송이 지시된 경우에는 PUCCH 자원이 주파수상으로 불연속적인 (등간격을 가진 interlace 구조의) RB 집합 형태로만 구성될 수 있다. intra-COT PUSCH 전송이 지시된 경우에는 PUCCH 자원이 (상기와 같은 RB interlace 형태에 추가로) 연속적인 (localized된 contiguous 구조의) RB 집합 형태로도 구성될 수 있다.
- [225] 또는, UL 전송 파라미터의 설정 방법으로서, UL 그랜트 DCI를 통해 어떤 LBT 타입이 지시되는지에 따라 UL 전송 파라미터의 전부 또는 일부가 달리 설정될 수 있다.
- [226] LBT 타입 A 또는 X가 지시되면, intra-COT PUSCH 전송에 대응하는 {후보 HARQ 타이밍 세트, 후보 PUCCH 시작 심볼 세트, PUCCH 자원 할당}이 적용될 수 있다. LBT 타입 B 또는 Y가 지시된 경우에는 inter-COT PUSCH 전송에 대응하는 {후보 HARQ 타이밍 세트, 후보 PUCCH 시작 심볼 세트, PUCCH 자원 할당}이 적용될 수 있다.
- [227] UL 그랜트 DCI를 통해 어떤 LBT 타입이 지시되는지에 따라, 다음 UL 전송 파라미터 전체 혹은 일부가 달리 설정될 수 있다.
- [228] (1) 후보 HARQ 타이밍 세트 (Candidate HARQ timing set)
- [229] LBT 타입 B 또는 Y가 지시된 경우에는 LBT 타입 A 또는 X가 지시된 경우보다 최소 후보 HARQ 타이밍이 더 큰 값으로 설정될 수 있으며, 그리고/또는 인접하는 후보 HARQ 타이밍 간 간격이 더 크게 구성/설정될 수 있다.
- [230] (2) 후보 PUCCH 시작 심볼 세트 또는 후보 PUCCH 자원 세트 (Candidate PUCCH starting symbol set or candidate PUCCH resource set)
- [231] LBT 타입 B 또는 Y가 지시된 경우에는 LBT 타입 A 또는 X가 지시된 경우보다 더 많은 수의 후보 PUSCH 시작 심볼 또는 후보 PUSCH 자원(예를 들어, 더 많은 LBT 수행 기회)이 설정될 수 있다. 예를 들어, LBT 타입 B 또는 Y가 지시된 경우에는 복수의 시작 심볼 혹은 PUSCH 자원이, LBT 타입 A 또는 X가 지시된 경우에는 단일 시작 심볼 혹은 PUSCH 자원이 설정될 수 있다.
- [232] (3) PUSCH 전송 타입(A/N feedback type)
- [233] LBT 타입 B 또는 Y가 지시된 경우에는 inter-COT PUSCH 전송 방식이 적용되고, LBT 타입 A 또는 X가 지시된 경우에는 intra-COT PUSCH 전송 방식이 적용될 수 있다.
- [234] (4) PUSCH 자원 할당 (PUSCH resource allocation)
- [235] LBT 타입 B 또는 Y가 지시된 경우에는 LBT 타입 A 또는 X가 지시된 경우보다, 시간 도메인에서 (최대) PUSCH 심볼 길이가 더 크게 설정/할당될 수 있다. 그리고/또는 LBT 타입 B 또는 Y가 지시된 경우에는 LBT 타입 A 또는 X가 지시된 경우보다, 주파수 도메인에서 (최소) PUSCH 자원 크기가 가 더 작게

설정/할당될 수 있다.

- [236] 추가적으로, LBT 타입 B 또는 Y가 지시된 경우에는 PUCCH 자원이 주파수상으로 불연속적인 (등간격을 가진 interlace 구조의) RB 집합 형태로만 구성될 수 있다. LBT 타입 A 또는 X가 지시된 경우에는 PUCCH 자원이 (상기와 같은 RB interlace 형태에 추가로) 연속적인 (localized된 contiguous 구조의) RB 집합 형태로도 구성될 수 있다.
- [237] 또는, U-HTI (UL HARQ Timing Indicator) 기반 PUSCH 전송 방법이 고려될 수 있다. U-HTI는, UL 그랜트(DCI)-to-PUSCH 전송 (HARQ) 타이밍을 지시하는 PDCCH/PDSCH 내의 특정 필드를 의미한다. U-HTI 기반 PUSCH 전송 방법의 구체적인 실시예는 다음과 같다.
- [238] U-HTI 기반 PUSCH 전송 방법으로서, 각 U-HTI 상태들 별로 (동일한 수의) 복수의 후보 PUCCH 타이밍(e.g. candidate PUCCH starting slot/symbol timing)들로 구성된 후보 PUCCH 타이밍 세트가 설정될 수 있다. 참조(reference) U-HTI 상태의 후보 PUCCH 타이밍 세트는, 최소 (minimum) 타이밍들 (e.g. {E1, E2, E3, E4})로 구성될 수 있다. 참조(reference) U-HTI 상태가 아닌 다른 U-HTI 상태의 후보 PUCCH 타이밍 세트 설정은, 최소 타이밍들에 동일한(e.g. slot or symbol) 오프셋 값이 더해진 형태(e.g. {E1+b, E2+b, E3+b, E4+b})로 구성될 수 있다. 서로 다른 U-HTI 상태들의 후보 PUCCH 타이밍 세트들 간에는 서로 다른 오프셋 값이 설정될 수 있다. 복수의 최소 타이밍들(e.g. {E1, E2, E3, E4})은 각각이 서로 다른 (연속한) 슬롯들을 지시할 수 있다. 또는 복수의 최소 타이밍들은 하나 또는 복수의 (연속한) 슬롯에 걸쳐 각 슬롯 내에서 서로 다른 복수의 심볼 타이밍들을 지시할 수 있다.
- [239] 또는, U-HTI 기반 PUSCH 전송 방법으로서, PUSCH 전송에 지시/설정된 LBT 타입에 따라 (각 U-HTI 상태에 설정된 후보 PUSCH 타이밍 세트 내에서) 상이한 수의 후보 PUSCH 타이밍이 설정될 수 있다. 예를 들어, LBT 타입 B 또는 Y에 대해서는 후보 PUSCH 타이밍 세트 내에 설정된 복수의 후보 PUSCH 타이밍들 전체가 적용될 수 있다. 또한, LBT 타입 A 또는 X에 대해서는 후보 PUSCH 타이밍 세트 내에 설정된 특정 후보 PUSCH 타이밍만이 적용될 수 있다. 특정 후보 PUSCH 타이밍은 시간상으로 가장 빠른 하나의 후보 PUSCH 타이밍일 수 있다.
- [240] SRS 및 PRACH 전송을 위한 복수의 후보 자원들 설정
- [241] 한편, U-band 동작 상황에서는 하나의 SRS 전송에 대해 복수 번의 LBT 시도 기회를 제공하기 위하여, 이하에서는 SRS 자원을 설정하고 해당 자원과 LBT를 기반으로 단말이 SRS 전송을 수행하는 여러 방법들을 제안한다.
- [242] 먼저, 시간 축에서 TDM된 형태의 복수의 후보 SRS 자원 또는 복수의 후보 SRS 자원 세트가 단말에 할당될 수 있다. 가장 늦은 시작 (혹은 종료) 심볼로 시작하는 (혹은 끝나는) 후보 SRS 자원의 자원 인덱스를 자원 인덱스 Y로 정의한다. 단말은 UE는 복수 후보 SRS 자원들 중 최초로 LBT에 성공한 SRS 자원 하나를

- 통해서만 SRS 전송을 수행할 수 있다. 또는, 단말은 복수의 후보 SRS 자원들 중 최초로 LBT에 성공한 SRS 자원을 포함하여 이후 자원 인덱스 Y까지에 해당하는 복수의 SRS 자원들에 걸쳐 단일 SRS에 대한 (반복) 전송을 수행할 수도 있다.
- [243] 구체적으로, 상기 SRS 자원 설정 방식들의 경우, 후보 SRS 자원들이나 후보 시작 심볼들의 세트 복수 개가 사전에 미리 상위계층 신호 (e.g. SIB or RRC signaling)를 통해 설정될 수 있다. 이 상태에서, PDCCH (e.g. DL 그랜트 DCI)내의 특정 필드를 통해 복수의 세트들 중 하나의 세트가 지시될 수 있다. 특정 필드는, 예를 들어, SRS 자원 지시자 (SRS Resource Indicator; SRI) 필드일 수 있다. 이하에서, SRI와 관련하여 후보 SRS 자원을 중심으로 설명하지만, 후보 SRS 자원은 후보 시작 심볼로 대체하여 해석될 수 있다. 단말은 지시된 후보 SRS 자원 세트를 기반으로 앞서 설명된 SRS 전송 동작 중 하나를 수행할 수 있다.
- [244] 또한, 앞서 설명한 바와 같이, intra-COT A/N 전송 동작 및 inter-COT A/N 전송 동작이 동적으로 지시/변경될 수 있다. SRI 필드로 지시되는 각 상태 (이하, SRI 상태 또는 SRI state)에 대응하는 후보 SRS 자원의 세트를 구성하는 SRS 자원의 수는, 각 상태 별로 서로 다르게 설정될 수 있다. 예를 들어, {1, C(>1)}개 중 하나로 또는 {C(>1), D(>C)}개 중 하나로 또는 {1, C(>1), D(>C)}개 중 하나로 설정될 수 있다.
- [245] 하나의 SRI 상태에 설정된 (동일한) 후보 SRS 자원 세트 내에 구성되는 복수의 후보 SRS 자원들은, RB 할당(e.g. number/index of RBs)은 동일하게 설정된 상태에서 시작/종료 심볼 위치는 서로 다르게 설정될 수 있다. 일례로, 복수의 후보 SRS 자원들의 경우 각 슬롯당 하나의 자원이 포함되는 형태로 복수의 (연속한) 슬롯들에 걸쳐 복수의 자원들이(slot-level로 TDM되어) 설정되는 구조일 수 있다. 또는 각 슬롯 당 복수의 자원들이 (symbol-level로 TDM되어) 포함되는 형태로 하나 또는 복수의 (연속한) 슬롯들에 걸쳐 복수의 자원들이 설정되는 구조일 수 있다. 다른 일례로, 복수의 SRS 시작 심볼들의 경우 각 슬롯당 하나의 시작 심볼이 포함되는 형태로 복수의 (연속한) 슬롯들에 걸쳐 복수의 시작 심볼들이 (slot-level로 TDM되어) 설정되는 구조일 수 있다. 또는 각 슬롯당 복수의 시작 심볼들이 (symbol-level로 TDM되어) 포함되는 형태로 하나 또는 복수의 (연속한) 슬롯에 걸쳐 복수의 시작 심볼들이 설정되는 구조일 수 있다.
- [246] 추가적으로, (특히, intra-COT A/N 전송 형태와 관련하여) 동일한 하나의 후보 SRS 자원 세트를 구성하는 (TDM된) 복수 SRS 자원들 간에 LBT 타입이 상이하게 설정될 수 있다. 일례로, (COT내 DL 전송 종료 시점과 UL (SRS) 전송 시작 시점간 timing gap이 특정 수준 이하인 경우) 상기 복수 후보 SRS 자원들 중 시간상으로 가장 빠른 일부의 SRS 자원(들)의 전송에 대해서는 LBT 타입 A 또는 X가 설정/적용되고, 나머지 SRS 자원(들)의 전송에 대해서는 LBT 타입 B 또는 Y가 설정/적용될 수 있다.
- [247] 본 명세서에서 설명된 SRS 전송 방법의 경우, PDCCH/PDSCH를 통해 (복수의 후보 자원 설정을 기반으로 한) 단말의 PRACH 전송을 지시하는 동작에도

유사하게 적용될 수 있으며, 구체적으로 1) SRS 자원(또는 시작 심볼)을 PRACH 자원(또는 시작 심볼)로 대체하고, 2) (PDCCH (e.g. DCI) 내의) SRI 필드를 PRACH 자원 지시자 (PRACH Resource Indicator; RRI) 필드로 대체한 상태에서 동일한 실시예가 구현될 수 있다.

- [248] 한편, U-band 상황에서 단말에게 설정되는 하나의 CC 혹은 BWP는 기존 LTE에 비해 큰 BW를 가지는 광대역(wideband)으로 구성될 수 있는 반면, 이러한 광대역 CC/BWP 설정 상황에서도 (특정 규칙에 기초하여) 독립적인 LBT 동작에 기반한 CCA가 요구되는 BW는 제한될 수 있다. 앞서 설명된 바와 같이, 개별적인 LBT가 수행되는 단위 서브밴드(sub-band)는 LBT-SB로 정의된다. 하나의 wideband CC/BWP내에는 복수의 LBT-SB들이 포함될 수 있다. 이를 기반으로, U-band 상황에서 SRS에 대한 LBT 실패 (이로 인한 해당 SRS 전송 drop)를 고려하여, (RRC 및/또는 DCI를 통해) 시간 및/또는 주파수상으로 복수의 후보 SRS 자원 지시/설정될 수 있다. 단말은 복수의 후보 SRS 자원들 중 LBT에 성공한 특정 (하나의) 자원 통해 SRS를 전송할 수 있다.
- [249] 단일 SRS 전송에 시간상으로 TDM된 복수의 후보 SRS 자원(예를 들어, slot, symbol group)들이 지시/설정될 수 있으며, 이는 후보 T-도메인 자원(candidate T-domain resource)으로 지칭될 수 있다. 이를 기반으로 단말은 복수의 (시간) 자원들에 대해 시간 순차적으로 LBT를 시도하고, CCA에 (최초로) 성공한 특정 자원을 통해 SRS를 전송할 수 있다. 또는, 단일 SRS 전송에 주파수상으로 분리된 복수의 후보 SRS 자원(예를 들어, LBT-SB, BWP, CC)들이 설정될 수 있으며 이는 후보 F-도메인 자원(candidate F-domain resource)으로 지칭될 수 있다. 이를 기반으로 단말은 해당 복수 (주파수) 자원들에 대해 (동시에) LBT를 시도하여, CCA에 성공한 특정 자원을 통해 SRS를 전송할 수 있다.
- [250] SRS 전송과 관련하여, 본 발명에서 별도로 도메인에 대해 명시적으로 표현되지 않은 후보 SRS 자원은, 후보 T-도메인 자원일 수 있다. 하나의 후보 T-도메인 자원은 하나 혹은 복수의 후보 F-도메인 자원으로 구성/설정될 수 있다. 후보 T/F-도메인 자원에 기반한 SRS 자원 할당 및 전송 방법이 고려될 수 있다. 이하에서, PDCCH-to-SRS 전송 (HARQ) 타이밍을 지시하는 PDCCH (e.g. DCI)내의 특정 필드는 SRS 타이밍 지시자(SRS Timing Indicator; STI) 필드로 지칭될 수 있다.
- [251] 후보 T/F-도메인 자원에 기반한 SRS 자원 할당 및 전송 방법으로서, SRI 필드를 통해 복수의 후보 T-도메인 자원이 지시될 수 있다.
- [252] SRI 필드를 통한 후보 T-도메인 자원 지시 방법으로서, 각 SRI 상태 별로, (동일한 수의) 복수의 후보 T-도메인 자원들로 구성된 후보 SRS 자원 세트가 설정될 수 있다. 하나의 SRI 상태에 설정된 (동일한) 후보 SRS 자원 세트 내에 구성되는 복수의 후보 T-도메인 자원들은, RB 할당(e.g. number/index of RBs)은 동일한 상태에서 시작 또는 종료 심볼 위치가 서로 다르게 설정될 수 있다. 예를 들어, 복수의 후보 T-도메인 자원들에 대해, 각 슬롯당 하나의 자원이 포함될

형태로 복수의 (연속한) 슬롯들에 걸쳐 복수의 자원들이 (slot-level로 TDM되어) 설정될 수 있다. 혹은 복수의 후보 T-도메인 자원들에 대해, 각 슬롯 당 복수의 자원들이 (symbol-level로 TDM되어) 포함된 형태로 하나 또는 복수의 (연속한) 슬롯에 걸쳐 복수의 자원들이 설정될 수 있다. SRI 상태 별로 (동일한 수의) 복수의 후보 T-도메인 자원들로 구성된 후보 SRS 자원 세트(들)가 설정되면, 각 STI 상태 별로 하나의 SRS 타이밍이 설정될 수 있다. STI 필드를 통해 지시되는 해당 SRS 타이밍은, 하나의 후보 SRS 자원 세트 내에서 시간상으로 가장 빠른 후보 T-도메인 자원의 전송 타이밍일 수 있다.

- [253] 또는, SRI 필드를 통한 후보 T-도메인 자원 지시 방법으로서, SRS 전송에 지시/설정된 LBT 타입에 따라 (각 SRI 상태에 설정된 자원 세트 내에서) 상이한 수의 후보 T-도메인 자원이 할당될 수 있다. 예를 들어, LBT 타입 B 또는 Y에 대해서는 후보 SRS 자원 세트 내에 설정된 복수의 후보 T-도메인 자원들 전체가 할당될 수 있다. 또한, LBT 타입 A 또는 X에 대해서는 상기 후보 SRS 자원 세트 내의 특정 후보 T-도메인 자원만이 할당될 수 있다. 특정 후보 T-도메인 자원은, 시간상으로 가장 빠른 하나의 후보 T-도메인 자원일 수 있다.
- [254] 할당된 복수의 후보 T도메인 자원들에 대하여, 단말은 복수 후보 T도메인 자원들 중 최초로 LBT에 성공한 SRS 자원 하나를 통해서만 SRS를 전송할 수 있다. 또는, 단말은 복수의 후보 T도메인 자원들 중 최초로 LBT에 성공한 SRS 자원을 포함하여 이후 자원 인덱스 Y까지에 해당하는 복수의 SRS 자원들에 걸쳐 단일 SRS에 대한 (반복) 전송을 수행할 수 있다.
- [255] 또한, 후보 T/F-도메인 자원에 기반한 A/N PUCCH 자원 할당 및 전송 방법으로서, STI 필드를 통해 복수의 후보 T-도메인 자원이 지시될 수도 있다.
- [256] STI 필드를 통한 후보 T-도메인 자원 지시 방법으로서, 각 STI 상태 별로 (동일한 수의) 복수의 후보 SRS 타이밍(e.g. candidate SRS starting slot/symbol timing)들로 구성된 후보 SRS 타이밍 세트가 설정될 수 있다. 참조(reference) STI 상태의 후보 SRS 타이밍 세트는, 최소 (minimum) 타이밍들 (e.g. {F1, F2, F3, F4})로 구성될 수 있다. 참조 STI 상태가 아닌 다른(other) STI 상태의 후보 SRS 타이밍 세트 설정은, 최소 타이밍들에 동일한(e.g. slot or symbol) 오프셋 값이 더해진 형태(e.g. {F1+c, F2+c, F3+c, F4+c})로 구성될 수 있다. 서로 다른 HTI 상태들의 후보 SRS 타이밍 세트들 간에는 서로 다른 오프셋 값이 설정될 수 있다. 복수의 최소 타이밍들(e.g. {F1, F2, F3, F4})은 각각이 서로 다른 (연속한) 슬롯들을 지시할 수 있다. 또는 복수의 최소 타이밍들은 하나 또는 복수의 (연속한) 슬롯에 걸쳐 각 슬롯 내에서 서로 다른 복수의 심볼 타이밍들을 지시할 수 있다. 각 슬롯 내에서 서로 다른 복수의 심볼 타이밍들이 지시될 때, 지시된 심볼 타이밍을 기준으로 (예를 들어, 해당 timing을 symbol index 0로 가정한 상태에서) SRS 자원의 시작 심볼이 결정될 수 있다. STI 상태 별로 (동일한 수의) 복수의 후보 SRS 타이밍 세트가 설정되면, 각 SRI 상태 별로는 하나의 (T-도메인) SRS 자원이 설정될 수 있다. SRS 타이밍 세트 내의 (복수) 타이밍은, SRI 상태 별

SRS 자원의 전송 타이밍으로 적용될 수 있다.

- [257] 또한, STI 필드를 통한 후보 T-도메인 자원 지시 방법으로서, SRS 전송에 지시/설정된 LBT 타입에 따라 (각 STI 상태 별로 설정된 후보 SRS 타이밍 세트 내에서) 상이한 수의 후보 SRS 타이밍들이 적용될 수 있다. 예를 들어, LBT 타입 B 또는 Y에 대해서는 후보 SRS 타이밍 세트 내에 설정된 복수의 후보 SRS 타이밍들 전체가 적용될 수 있다. 또한, LBT 타입 A 또는 X에 대해서는 후보 SRS 타이밍 세트 내에 설정된 특정 후보 SRS 타이밍만이 적용될 수 있다. 특정 후보 SRS 타이밍은 시간상으로 가장 빠른 하나의 후보 SRS 타이밍일 수 있다.
- [258] 하나의 SRS 자원에 복수의 후보 SRS 타이밍들을 적용하여 구성되는 복수의 후보 T-메인 자원들에 대하여, 단말은 복수 후보 T도메인 자원들 중 최초로 LBT에 성공한 SRS 자원 하나를 통해서만 SRS를 전송할 수 있다. 또는, 단말은 복수의 후보 T도메인 자원들 중 최초로 LBT에 성공한 SRS 자원을 포함하여 이후 자원 인덱스 Y까지에 해당하는 복수의 SRS 자원들에 걸쳐 단일 SRS에 대한 (반복) 전송을 수행할 수 있다.
- [259] 또한, 후보 T/F-도메인 자원에 기반한 SRS 자원 할당 및 전송 방법으로서, SRI 필드를 통해 복수의 후보 F-도메인 자원이 지시될 수 있다.
- [260] SRI 필드를 통한 복수의 후보 F-도메인 자원 지시 방법으로서, 각 SRI 상태 별로 복수의 후보 F-도메인 자원들로 구성된 후보 SRS 자원 세트들이 설정될 수 있다. SRI 상태 별로, 후보 SRS 자원 당 후보 F-도메인 자원들의 수는 동일할 수도, 상이할 수도 있다. 하나의 SRS 상태에 설정된 (동일한) 후보 SRS 자원 세트 내에 구성되는 복수의 후보 F-도메인 자원들은, CC/BWP/LBT-SB는 서로 다르게 설정된 상태에서 (각 CC/BWP/LBT-SB 내에서의) RB 할당, 시작 심볼 및/또는 종료 심볼 위치가 동일하게 설정될 수 있다.
- [261] 또는, SRI 필드를 통한 복수의 후보 F-도메인 자원 지시 방법으로서, SRS 전송에 지시/설정된 LBT 타입에 따라 (각 SRI 상태에 설정된 상기 자원 세트 내에서) 상이한 수의 후보 F-도메인 자원이 할당될 수 있다. 예를 들어, LBT 타입 Y 또는 B에 대해서는 후보 SRS 자원 세트 내에 설정된(그리고/또는 주파수상으로 gNB-initiated COT 내에 위치한) 복수의 후보 F-도메인 자원들 전체가 할당될 수 있다. 또한, LBT 타입 X 또는 A에 대해서는 후보 SRS 자원 세트 내에 설정된(그리고/또는 주파수상으로 gNB-initiated COT 내에 위치한) 복수의 후보 F-도메인 자원들중 특정 후보 F-도메인 자원만이 할당될 수 있다. 특정 후보 F-도메인 자원은, 가장 낮은 주파수에 위치한 하나의 후보 F-도메인 자원일 수 있다.
- [262] 단말은 할당된 복수의 후보 F-도메인 자원들에 대하여 (동시에) LBT를 시도하여, CCA에 성공한 특정 자원을 통해 A/N SRS를 전송할 수 있다.
- [263] 이상에서 설명한, SRI 필드를 통한 복수의 후보 T/F-도메인 자원 지시 방법은, 단말의 PRACH 전송에도 유사하게 적용될 수 있다. 구체적으로 1) (T/F-domain) SRS 자원을 (T/F-domain) PRACH 자원으로, 1) (PDCCH (e.g. DCI) 내의) SRI



필드를 RRI 필드로, 3) (PDCCH/DCI 내의) STI 필드를 PDCCH-to-PRACH 타이밍 지시자 (PDCCH-to-PRACH Timing Indicator; RTI) 필드로, 4) SRS 타이밍 (또는 시작 슬롯/심볼)을 PRACH 타이밍 (또는 시작 슬롯/심볼)로 대체한 상태에서 동일한 실시예가 구현될 수 있다.

[264] A/N 피드백 및 (PUCCH) 전송간 오버랩

[265] 단말은 동일한 하나의 PDSCH에 대한 A/N을 (서로 다른 시점을 통해) t-A/N 방식과 p-A/N 방식 모두를 기반으로 전송하도록 지시될 수 있다. 이 경우, 단말은 PDSCH에 대한 A/N을, 1) 두 가지 A/N 방식 모두를 기반으로 (서로 다른 시점에) 전송하거나, 2) 두 가지 A/N 방식 중 LBT에 최초로 성공한 시점에만 전송하거나, 3) p-A/N 방식을 통해서만 전송할 수 있다. 또한, 서로 다른 시점을 통해 트리거된 두 개의 A/N(예, p-A/N) 피드백은 (먼저 트리거된 A/N 피드백 전송을 위한 LBT에 실패하여) A/N 전송 시점이 서로 오버랩 될 수 있다. 이 경우, (해당 오버랩 시점에 대해서) 단말은 1) 더 느린 (혹은 반대로 더 빠른) 시점에 트리거된 A/N(예, p-A/N) 피드백을 전송하거나, 2) 더 많은 (CC 및/또는) HARQ 프로세스 ID 혹은 더 큰 total-DAI 값에 대응되는 A/N (예, p-A/N) 피드백을 전송할 수 있다.

[266] 한편, DAI 시그널링을 기반으로 A/N 피드백 동작(예, t-A/N 방식과 p-A/N 방식간 동적 스위칭)을 적용할 때, 제한된 비트 수로 DAI 시그널링이 (예, modulo 연산을 적용한 형태로) 수행되는 상태에서 A/N 피드백이 제대로 전송/수신된 시점에 대해 단말과 기지국간에 불일치가 발생할 수 있다.

[267] 도 13은 DAI-기반 A/N 피드백 과정에서의 A/N 불일치에 대해 예시한다.

[268] 도 13의 동작은 t-A/N 방식을 참조할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 사전에 RRC 시그널링을 통해 복수의 후보 HARQ 타이밍을 설정한 뒤, (DL 그랜트) DCI를 통해 복수의 후보 HARQ 타이밍 중 하나를 단말에게 지시할 수 있다. 이에 따라, A/N 전송이 슬롯 #m에서 지시된 경우, A/N 정보는 슬롯 #(m-i)에서의 PDSCH 수신에 대한 응답 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 슬롯 #(m-i)는 후보 HARQ 타이밍에 대응하는 슬롯에 해당한다. 도 13은 후보 HARQ 타이밍이  $i=\{2, 3, 4, 5\}$ 로 설정된 경우를 예시한다. HARQ 타이밍 지시에 추가하여, (DL 그랜트) DCI를 통해 DAI가 함께 시그널링 될 수 있다. 여기서, DAI는 스케줄링 순서에 대한 모듈로 값을 나타낼 수 있다. 예를 들어, DAI는 m-비트(예, 2-비트) 정보로서  $1\sim 2m$ 의 값을 가지고, 스케줄링 순서는 1부터 시작한다고 가정한다. 이 경우, DAI 값은 다음과 같이 [스케줄링 순서 mod  $2^m$ ]에 대응할 수 있다.

[269] - DAI 비트가 00 (예, DAI 값=1)인 경우:  $4n+1$ 을 지시 (즉, 1, 5, 9, ...)

[270] - DAI 비트가 01 (예, DAI 값=2)인 경우:  $4n+2$ 을 지시 (즉, 2, 6, 10, ...)

[271] - DAI 비트가 10 (예, DAI 값=3)인 경우:  $4n+3$ 을 지시 (즉, 3, 7, 11, ...)

[272] - DAI 비트가 11 (예, DAI 값=4)인 경우:  $4n+4$ 를 지시 (즉, 4, 8, 12, ...)

[273] \* n은 0 이상의 정수를 나타낸다.

[274] \* DAI가  $0\sim 2m-1$ 의 값을 가진다고 가정할 경우, DAI 값은 [(스케줄링 순서 mod  $2^m$ )-1]로 표현될 수 있다.

- [275] DAI는 PDSCH의 스케줄링 순서 또는 PDCCH/DCI의 스케줄링 순서를 나타낼 수 있다. 또한, DAI는 c-DAI 및/또는 t-DAI를 포함할 수 있다.
- [276] 도 13(a)는 단말이 슬롯 그룹 #A에 대한 A/N 피드백을 성공적으로 전송한 경우를 예시한다(예, LBT 성공). 이때, 슬롯 #(n+5)의 A/N 피드백은 DAI 시퀀스(즉, DAI=1/2/3)(슬롯 #n+1/#n+2/#n+3 참조)에 기반하여 생성된다. 이후, 단말은 새로운 A/N 피드백을 슬롯 #(n+12)에서 전송하도록 요청 받을 수 있다. 이 경우, 단말은 이전 A/N 피드백의 전송 이후에 시작하는 DAI 시퀀스(즉, DAI=1/2)(슬롯 그룹 #A; 슬롯 #n+8/#n+10 참조)에 기반하여 A/N 피드백을 생성할 수 있다. 예를 들어, A/N 피드백 내에서 A/N 정보/비트는 DAI 값의 순서에 따라 배치될 수 있다. 또한, A/N 피드백의 사이즈는 스케줄링된 DAI의 마지막 값 또는 후보 HARQ 타이밍의 개수에 기반하여 결정될 수 있다. A/N 피드백은 A/N 페이로드 또는 A/N 코드북을 포함한다.
- [277] 도 13(b)는 단말이 슬롯 그룹 #A에 대한 A/N 피드백을 성공적으로 전송하지 못한 경우를 예시한다(예, LBT 실패). 이때, 슬롯 #(n+5)의 A/N 피드백은 이후의 A/N 전송 기회에서 다시 전송될 수 있다. 예를 들어, 슬롯 #(n+12)에서 A/N 피드백 전송이 요청되는 경우, 단말은 이전 A/N 피드백에 대응하는 시점(예, 슬롯 그룹 #A)부터 시작한 DAI 시퀀스(즉, DAI=1/2/3/4/1/2)에 기반하여 A/N 피드백을 생성할 수 있다. 이때, DAI=4에 대응하는 PDSCH 수신이 없으므로, 단말은 슬롯 #(n+12)의 A/N 피드백에서 DAI=4에 대응하는 A/N을 NACK (또는 DTX)로 설정할 수 있다.
- [278] U-밴드에서 A/N 피드백은 비-면허 밴드 특성으로 인해 다양한 원인으로 실패할 수 있다. 예를 들어, 도 16에 도시된 바와 같이, 단말에서 LBT 실패로 인해 A/N 피드백이 드랍/보류될 수 있다. 또한, 단말은 LBT 성공 후 A/N 피드백 전송을 성공적으로 수행했으나, 기지국에서 A/N 피드백 수신/검출이 실패할 수 있다. 이로 인해, 어느 시점부터 시작한 DAI 값들의 집합(예, DAI 시퀀스)에 대응되는 A/N 피드백이 지시된 것인지에 대해 (단말과 기지국간에) 모호함이 생길 수 있고, 그에 따라 A/N 코드북 구성/사이즈 등에 대해 단말과 기지국간에 불일치가 생길 수 있다.
- [279] 상술한 문제를 해결하기 위해, PDSCH를 스케줄링하는 DL 그랜트 DCI 및/또는 (p-A/N 피드백 기반의) A/N 전송을 트리거 하는 DCI 내에 지시자(이하, DAI 시퀀스 플래그, DSF)를 포함하는 방법을 고려할 수 있다. DSF는 현재 스케줄링/전송되는 PDSCH에 대응되는 DAI 및/또는 현재 트리거된 A/N 피드백 대상이 되는 DAI가 속하는 DAI 시퀀스를 지시하는데 사용될 수 있다. 여기서, DSF는 1-비트로 구성될 수 있다. 이 경우, DSF는 현재 스케줄링/전송되는 PDSCH에 대응되는 DAI 및/또는 현재 트리거된 A/N 피드백 대상이 되는 DAI가 DAI 시퀀스 "0"과 "1" 중 어디에 속하는지를 지시할 수 있다. DSF가 1-비트로 구성되는 경우, 토글링 형태로 시그널링 될 수 있다. 예를 들어, 이전 (최근) DCI를 통해 수신된 DSF 값에서 토글된 DSF 값이 현재 DCI를 통해 지시되는

경우 DAI 시퀀스 "0"이 지시될 수 있다. 반면, 이전 (최근) DCI를 통해 수신된 DSF 값에서 비-토글된 DSF 값이 현재 DCI를 통해 지시되는 경우 DAI 시퀀스 "1"이 지시될 수 있다. 여기서, DAI 시퀀스 "0"은 도 16(a)의 DAI 시퀀스(즉, DAI=1/2)(슬롯 그룹 #A; 슬롯 #n+8/#n+10 참조)에 대응하고, DAI 시퀀스 "1"은 도 13(b)의 DAI 시퀀스(즉, DAI=1/2/3/4/1/2)(슬롯 그룹 #A/#B 참조)에 대응할 수 있다.

- [280] 도 14는 본 발명에 따른 A/N 피드백 과정을 예시한다. 도 14를 참조하면, 단말은 DAI 값과 1-비트 지시자를 포함하는 스케줄링 정보를 수신할 수 있다(S1702). 여기서, DAI 값은 스케줄링 순서에 대한 모듈로 값을 나타낼 수 있다. 예를 들어, DAI 값은 [스케줄링 순서 mod 4]로 표현될 수 있다. 스케줄링 순서는 PDSCH의 스케줄링 순서 또는 PDCCH/DCI의 스케줄링 순서를 나타낼 수 있다. 이후, 단말은 스케줄링 정보에 기반하여 데이터를 수신할 수 있다(S1704). 이후, 단말은 상기 데이터에 대한 A/N 정보를 포함하는 A/N 피드백을 전송할 수 있다(S1706). A/N 피드백은 A/N 페이로드 또는 A/N 코드북을 포함한다. 또한, A/N 피드백은 PUCCH 또는 PUSCH를 통해 전송될 수 있다.
- [281] 여기서, 상기 A/N 피드백 내에서 상기 A/N 정보의 위치는 (1) 상기 DAI 값과 (2) 상기 1-비트 지시자의 비트 값 또는 토글 여부에 기반하여 결정될 수 있다. 일 예로, A/N 피드백은 2개의 DAI 시퀀스들 중에서 상기 1-비트 지시자의 비트 값 또는 토글 여부에 기반하여 결정된 DAI 시퀀스에 기반하여 구성되며, 상기 DAI 값은 상기 결정된 DAI 시퀀스를 기준으로 스케줄링 순서를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 상기 A/N 피드백 내에서 A/N 정보/비트는 DAI 값의 순서에 따라 배치될 수 있다. 상기 A/N 피드백의 사이즈는 스케줄링된 DAI의 마지막 값 또는 후보 HARQ 타이밍의 개수에 기반하여 결정될 수 있다.
- [282] 여기서, 상기 2개의 DAI 시퀀스들 중 제1 DAI 시퀀스는 상기 1-비트 지시자가 비트 값이 0 (또는 1)인 또는 토글된 것에 대응하며, 제1 개수의 DAI 값들로 구성될 수 있다. 반면, 상기 2개의 DAI 시퀀스들 중 제2 DAI 시퀀스는 상기 1-비트 지시자가 비트 값이 1 (또는 0)인 또는 토글되지 않은 것에 대응하며, 제2 개수의 DAI 값들로 구성될 수 있다. 상기 제1 개수는 상기 제2 개수보다 작을 수 있다.
- [283] 여기서, 상기 DAI는 시간 윈도우 내에서 상기 데이터의 스케줄링 순서를 나타낼 수 있다. 이 경우, 상기 2개의 DAI 시퀀스들 중 제1 DAI 시퀀스는 상기 1-비트 지시자가 비트 값이 0 (또는 1)인 또는 토글된 것에 대응하며, 제1 시점부터 시작한 시간 윈도우에 대응할 수 있다. 반면, 상기 2개의 DAI 시퀀스들 중 제2 DAI 시퀀스는 상기 1-비트 지시자가 비트 값이 1 (또는 0)인 또는 토글되지 않은 것에 대응하며, 제2 시점부터 시작한 시간 윈도우에 대응할 수 있다. 상기 제1 시점은 상기 제2 시점보다 늦을 수 있다.
- [284] 여기서, 상기 1-비트 지시자가 토글된 것에 기반하여, 상기 DAI 값은 이전(previous) A/N 피드백 이후의 데이터만을 대상으로 스케줄링 순서를 나타낼

수 있다. 반면, 상기 1-비트 지시자가 토글되지 않은 것에 기반하여, 상기 DAI 값은 (i) 상기 이전 A/N 피드백과 관련된 데이터, 및 (ii) 상기 A/N 피드백 이후의 데이터를 대상으로 스케줄링 순서를 나타낼 수 있다.

- [285] 여기서, 상기 1-비트 지시자가 토글된 것에 기반하여, 상기 A/N 피드백은 이전 A/N 피드백 이후의 데이터 수신 상태만을 나타낼 수 있다. 반면, 상기 1-비트 지시자가 토글되지 않은 것에 기반하여, 상기 A/N 피드백은 (i) 상기 이전 A/N 피드백과 (ii) 상기 A/N 피드백 이후의 데이터 수신 상태를 나타낼 수 있다.
- [286] 여기서, 상기 A/N 피드백의 전송은 LBT 결과에 따라 수행될 수 있다.
- [287] 도 15는 본 발명에 따른 A/N 피드백을 예시한다. 기본적인 상황은 도 13과 동일하다. 따라서, 기본적인 사항에 대해서는 도 13의 설명을 참조할 수 있다.
- [288] 도 15(a)를 참조하면, 단말은 슬롯  $\#(n+8)/\#(n+10)$ 에서 PDSCH를 수신할 수 있다. 여기서, 슬롯  $\#(n+8)$ 의 PDSCH는 제1 DAI(00) 및 제1 DSF(1)을 갖는 DCI에 의해 스케줄링 되고, 슬롯  $\#(n+10)$ 의 PDSCH는 제2 DAI(01) 및 제2 DSF(1)을 갖는 DCI에 의해 스케줄링 될 수 있다. 제1 DSF의 값이 이전 DCI(예, 슬롯  $\#(n+3)$ 의 PDSCH를 스케줄링하는 DCI)의 DSF 값으로부터 토글됐으므로, 제1 DAI는 이전 DAI 시퀀스와 다른 DAI 시퀀스에 속한다. 예를 들어, 제1 DAI는 슬롯 그룹  $\#B$ 부터 시작하는 DAI 시퀀스(예, DAI 시퀀스 1)에 속할 수 있다. 또한, 제2 DSF(1)의 값이 제1 DSF의 값으로부터 토글되지 않았으므로, 제2 DAI는 이전 DAI 시퀀스와 동일한 DAI 시퀀스(즉, DAI 시퀀스 1)에 속한다. 이후, 단말은 DAI 시퀀스 1에 기반하여 생성된 A/N 피드백을 슬롯  $\#(n+12)$ 에서 전송할 수 있다. 구체적으로, 단말은 이전 A/N 피드백의 전송 이후에 시작하는 DAI 시퀀스(즉,  $DAI=1/2$ )(슬롯 그룹  $\#A$ ; 슬롯  $\#n+8/\#n+10$  참조)에 기반하여 A/N 피드백을 생성할 수 있다.
- [289] 도 15(b)를 참조하면, 단말은 슬롯  $\#(n+8)/\#(n+10)$ 에서 PDSCH를 수신할 수 있다. 여기서, 슬롯  $\#(n+8)$ 의 PDSCH는 제1 DAI(00) 및 제1 DSF(0)을 갖는 DCI에 의해 스케줄링 되고, 슬롯  $\#(n+10)$ 의 PDSCH는 제2 DAI(01) 및 제2 DSF(0)을 갖는 DCI에 의해 스케줄링 될 수 있다. 제1 DSF의 값이 이전 DCI(예, 슬롯  $\#(n+3)$ 의 PDSCH를 스케줄링하는 DCI)의 DSF 값으로부터 토글되지 않았으므로 제1 DAI는 이전 DAI 시퀀스와 동일한 DAI 시퀀스에 속한다. 예를 들어, 제1 DAI는 슬롯 그룹  $\#A$ 부터 시작하는 DAI 시퀀스(예, DAI 시퀀스 0)에 속할 수 있다. 또한, 제2 DSF(1)의 값이 제1 DSF의 값으로부터 토글되지 않았으므로, 제2 DAI는 이전 DAI 시퀀스와 동일한 DAI 시퀀스(즉, DAI 시퀀스 0)에 속한다. 이후, 단말은 DAI 시퀀스 0에 기반하여 생성된 A/N 피드백을 슬롯  $\#(n+12)$ 에서 전송할 수 있다. 구체적으로, 단말은 이전 A/N 피드백에 대응하는 시점(예, 슬롯 그룹  $\#A$ )부터 시작한 DAI 시퀀스(즉,  $DAI=1/2/3/4/1/2$ )에 기반하여 A/N 피드백을 생성할 수 있다. 이때,  $DAI=4$ 에 대응하는 PDSCH 수신에 없으므로, 단말은 슬롯  $\#(n+10)$ 의 A/N 피드백에서  $DAI=4$ 에 대응하는 A/N을 NACK (또는 DTX)로 설정할 수 있다.
- [290] 도 16은 본 발명의 실시예들에 따른 신호 수신 방법에 대한 흐름도이다.

- [291] 도 16을 참조하면, 본 발명의 실시예들은 통신 장치에 의해 수행될 수 있고, DL 스케줄링 정보와 PRI를 포함하는 DCI를 수신하는 단계(S1101), DCI에 기반하여 하향링크 데이터를 수신하는 단계(S1103), PRI의 값에 대응하는 복수의 PUCCH 자원들에 대해 LBT를 수행하는 단계(S1105), 복수의 PUCCH 자원들 중 LBT에 성공한 하나 이상의 PUCCH 자원에서 하향링크 데이터에 대한 ACK/NACK 정보를 전송하는 단계(S1107)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [292] 구체적으로, 복수의 PUCCH 자원들은 시간상으로 분리된 후보 T-도메인 자원들일 수 있다. 이 경우 LBT는 시간 도메인 상에서 순차적으로 수행되고, 최초로 LBT에 성공한 PUCCH 자원을 포함하는 하나 이상의 PUCCH 자원을 통해 하향링크 데이터에 대한 ACK/NACK 정보가 전송될 수 있다.
- [293] 또는, 복수의 PUCCH 자원들은 주파수 도메인 상으로 분리된 후보 F-도메인 자원들일 수 있다. 이 경우 LBT가 주파수 도메인 상에서 동시에 수행되고, 그 결과 LBT에 성공한 하나 이상의 PUCCH 자원을 통해 하향링크 데이터에 대한 ACK/NACK 정보가 전송될 수 있다.
- [294] ACK/NACK 정보 전송을 위해 단말에 설정된 LBT 타입은 LBT 타입 A 또는 X일 수 있고, LBT 타입 B 또는 Y일 수도 있다. ACK/NACK 정보 전송을 위한 LBT 타입이 LBT 타입 A 또는 X인 경우 PRI의 값에 대응하는 복수의 PUCCH 자원들의 수는, LBT 타입 B 또는 Y인 경우 PRI의 값에 대응하는 복수의 PUCCH 자원들의 수보다 더 적게 설정될 수 있다.
- [295] 도 16의 동작에 더하여, 도 1 내지 도 15를 통해 설명한 동작 중 하나 이상이 결합되어 추가로 수행될 수 있다.
- [296] 네트워크 접속 및 통신 과정
- [297] 단말은 앞에서 설명/제안한 절차 및/또는 방법들을 수행하기 위해 네트워크 접속 과정을 수행할 수 있다. 예를 들어, 단말은 네트워크(예, 기지국)에 접속을 수행하면서, 앞에서 설명/제안한 절차 및/또는 방법들을 수행하는데 필요한 시스템 정보와 구성 정보들을 수신하여 메모리에 저장할 수 있다. 본 발명에 필요한 구성 정보들은 상위 계층(예, RRC layer; Medium Access Control, MAC, layer 등) 시그널링을 통해 수신될 수 있다.
- [298] 도 17은 네트워크 초기 접속 및 이후의 통신 과정을 예시한다. NR에서 물리 채널, 참조 신호는 빔-포밍을 이용하여 전송될 수 있다. 빔-포밍-기반의 신호 전송이 지원되는 경우, 기지국과 단말간에 빔을 정렬하기 위해 빔-관리(beam management) 과정이 수반될 수 있다. 또한, 본 발명에서 제안하는 신호는 빔-포밍을 이용하여 전송/수신될 수 있다. RRC(Radio Resource Control) IDLE 모드에서 빔 정렬은 SSB를 기반으로 수행될 수 있다. 반면, RRC CONNECTED 모드에서 빔 정렬은 CSI-RS (in DL) 및 SRS (in UL)에 기반하여 수행될 수 있다. 한편, 빔-포밍-기반의 신호 전송이 지원되지 않는 경우, 이하의 설명에서 빔과 관련된 동작은 생략될 수 있다.
- [299] 도 17을 참조하면, 기지국(예, BS)는 SSB를 주기적으로 전송할 수 있다(S702).

여기서, SSB는 PSS/SSS/PBCH를 포함한다. SSB는 빔 스위칭을 이용하여 전송될 수 있다(도 D5 참조). PBCH는 MIB(Master Information Block)를 포함하며, MIB는 RMSI(Remaining Minimum System Information)에 관한 스케줄링 정보를 포함할 수 있다. 이후, 기지국은 RMSI와 OSI(Other System Information)를 전송할 수 있다(S704). RMSI는 단말이 기지국에 초기 접속하는데 필요한 정보(예, PRACH 구성 정보)를 포함할 수 있다. 한편, 단말은 SSB 검출을 수행한 뒤, 베스트 SSB를 식별한다. 이후, 단말은 베스트 SSB의 인덱스(즉, 빔)에 링크된/대응되는 PRACH 자원을 이용하여 RACH 프리앰블(Message 1, Msg1)을 기지국에게 전송할 수 있다(S706). RACH 프리앰블의 빔 방향은 PRACH 자원과 연관된다. PRACH 자원(및/또는 RACH 프리앰블)과 SSB(인덱스)간 연관성(association)은 시스템 정보(예, RMSI)를 통해 설정될 수 있다. 이후, RACH 과정의 일환으로, 기지국은 RACH 프리앰블에 대한 응답으로 RAR(Random Access Response)(Msg2)를 전송하고(S708), 단말은 RAR 내 UL 그랜트를 이용하여 Msg3(예, RRC Connection Request)을 전송하고(S710), 기지국은 충돌 해결(contention resolution) 메시지를(Msg4)를 전송할 수 있다(S720). Msg4는 RRC Connection Setup을 포함할 수 있다.

- [300] RACH 과정을 통해 기지국과 단말간에 RRC 연결이 설정되면, 그 이후의 빔 정렬은 SSB/CSI-RS (in DL) 및 SRS (in UL)에 기반하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 단말은 SSB/CSI-RS를 수신할 수 있다(S714). SSB/CSI-RS는 단말이 빔/CSI 보고를 생성하는데 사용될 수 있다. 한편, 기지국은 DCI를 통해 빔/CSI 보고를 단말에게 요청할 수 있다(S716). 이 경우, 단말은 SSB/CSI-RS에 기반하여 빔/CSI 보고를 생성하고, 생성된 빔/CSI 보고를 PUSCH/PUCCH를 통해 기지국에게 전송할 수 있다(S718). 빔/CSI 보고는 빔 측정 결과, 선호하는 빔에 관한 정보 등을 포함할 수 있다. 기지국과 단말은 빔/CSI 보고에 기반하여 빔을 스위칭 할 수 있다(S720a, S720b).
- [301] 이후, 단말과 기지국은 앞에서 설명/제안한 절차 및/또는 방법들을 수행할 수 있다. 예를 들어, 단말과 기지국은 네트워크 접속 과정(예, 시스템 정보 획득 과정, RACH를 통한 RRC 연결 과정 등)에서 얻은 구성 정보에 기반하여, 본 발명의 제안에 따라 메모리에 있는 정보를 처리하여 무선 신호를 전송하거나, 수신된 무선 신호를 처리하여 메모리에 저장할 수 있다. 여기서, 무선 신호는 하향링크의 경우 PDCCH, PDSCH, RS(Reference Signal) 중 적어도 하나를 포함하고, 상향링크의 경우 PUCCH, PUSCH, SRS 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [302] 다시 말해서, 도 17의 과정이 수행된 이후 도 14 및/또는 도 16에서 설명한 동작 중 하나 이상이 더 수행될 수 있다.
- [303] 본 발명이 적용되는 통신 시스템 예
- [304] 이로 제한되는 것은 아니지만, 본 문서에 개시된 본 발명의 다양한 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 기기들간에 무선 통신/연결(예, 5G)을

필요로 하는 다양한 분야에 적용될 수 있다.

- [305] 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.
- [306] 도 18은 본 발명에 적용되는 통신 시스템(1)을 예시한다.
- [307] 도 18을 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.
- [308] 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.
- [309] 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.

- [310] 본 발명이 적용되는 무선 기기 예
- [311] 도 19는 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.
- [312] 도 19를 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 18의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.
- [313] 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)을 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.
- [314] 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.

[315] 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.

[316] 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.

[317] 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.

[318] 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.

[319] 본 발명이 적용되는 무선 기기 활용 예

[320] 도 20은 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다(도 18 참조).

[321] 도 20을 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 19의 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 19의 하나 이상의 프로세서(102,202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104,204)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 19의 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.

[322] 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 18, 100a), 차량(도 18, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 18, 100c), 휴대 기기(도 18, 100d), 가전(도 18, 100e), IoT 기기(도 18, 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 18, 400), 기지국(도 18, 200), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.

[323] 도 20에서 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.

[324] 본 발명이 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량 예

[325] 도 21은 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.

[326] 도 21을 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 20의 블록 110/130/140에 대응한다.

[327] 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.

[328] 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.

- [329] 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

- [330] 상술된 바와 같이 본 발명은 다양한 무선 통신 시스템에 적용될 수 있다.

## 청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 통신 장치가 비면허 대역 상에서 신호를 송수신하는 방법에 있어서,  
 하향링크 스케줄링 정보와 PRI (PUCCH Resource Indicator)를 포함하는 하향링크 제어 정보(Downlink Control Informaion; DCI)를 수신하는 단계;  
 상기 DCI에 기반하여 상기 하향링크 데이터를 수신하는 단계;  
 상기 PRI의 값에 대응하는 복수의 PUCCH 자원들에 대해 LBT를 수행하는 단계; 및  
 상기 복수의 PUCCH 자원들 중 LBT에 성공한 하나 이상의 PUCCH 자원에서 상기 하향링크 데이터에 대한 ACK/NACK 정보를 전송하는 단계; 를 포함하는  
 신호 송수신 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 복수의 PUCCH 자원들은 시간 도메인 상으로 분리된 자원들이며,  
 상기 하나 이상의 PUCCH 자원은, 상기 LBT가 상기 복수의 PUCCH 자원들에 대해 시간 도메인 상에서 순차적으로 수행된 결과 최초로 LBT에 성공한 PUCCH 자원을 포함하는,  
 신호 송수신 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,  
 상기 복수의 PUCCH 자원들은 PUCCH 포맷 및 자원 블록 할당이 서로 동일한,  
 신호 송수신 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
 상기 복수의 PUCCH 자원들은 주파수 도메인 상으로 분리된 자원들이며,  
 상기 하나 이상의 PUCCH 자원은, 상기 LBT가 상기 복수의 PUCCH 자원들에 대해 주파수 도메인 상에서 동시에 수행된 결과 LBT에 성공한 하나 이상의 PUCCH 자원인,  
 신호 송수신 방법.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,  
 상기 하나 이상의 PUCCH 자원에 연속하는 심볼의 복수의 서브밴드들 상에서 상향링크 신호가 전송되는 경우, 상기 ACK/NACK 정보는 상기 복수의 서브밴드들에 속하는 복수의 PUCCH 자원들을 통해 전송되며,  
 상기 PUCCH 자원에 연속하는 심볼의 복수의 서브밴드들 상에서 상향링크 신호가 전송되지 않는 경우, 상기 ACK/NACK 정보는 하나의 PUCCH 자원을 통해 전송되는,  
 신호 송수신 방법.
- [청구항 6] 제4항에 있어서,

복수의 서브밴드들 상에서 기지국에 의해 확보된 COT (Channel Occupancy Time)가 있는 경우, 상기 ACK/NACK 정보는 상기 복수의 서브밴드들에 속하는 복수의 PUCCH 자원들을 통해 전송되며, 복수의 서브밴드들 상에서 기지국에 의해 확보된 COT가 없는 경우, 상기 ACK/NACK 정보는 하나의 PUCCH 자원을 통해 전송되는, 신호 송수신 방법.

[청구항 7]

제1항에 있어서, 상기 ACK/NACK 정보 전송을 위해 설정된 LBT 타입이 제1 타입인 경우 상기 PRI의 값에 대응하는 상기 복수의 PUCCH 자원들의 수는, 상기 LBT 타입이 제2 타입인 경우 상기 PRI의 값에 대응하는 복수의 PUCCH 자원들의 수보다 더 적게 설정되는, 신호 송수신 방법.

[청구항 8]

무선 통신 시스템의 비면허 대역 상에서 신호를 송수신하기 위한 통신 장치에 있어서, 적어도 하나의 트랜시버; 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하도록 연결되고, 실행될 경우 상기 적어도 하나의 프로세서가 특정 동작을 수행하도록 하는 명령들(instructions)을 저장하는 적어도 하나의 메모리; 를 포함하고, 상기 특정 동작은, 하향링크 스케줄링 정보와 PRI (PUCCH Resource Indicator)를 포함하는 하향링크 제어 정보(Downlink Control Informaion; DCI)를 수신하고; 상기 DCI에 기반하여 상기 하향링크 데이터를 수신하고; 상기 PRI의 값에 대응하는 복수의 PUCCH 자원들에 대해 LBT를 수행하며; 상기 복수의 PUCCH 자원들 중 LBT에 성공한 하나 이상의 PUCCH 자원에서 상기 하향링크 데이터에 대한 ACK/NACK 정보를 전송하는 것을 포함하는, 통신 장치.

[청구항 9]

제8항에 있어서, 상기 복수의 PUCCH 자원들은 시간 도메인 상으로 분리된 자원들이며, 상기 하나 이상의 PUCCH 자원은, 상기 LBT가 상기 복수의 PUCCH 자원들에 대해 시간 도메인 상에서 순차적으로 수행된 결과 최초로 LBT에 성공한 PUCCH 자원을 포함하는, 통신 장치.

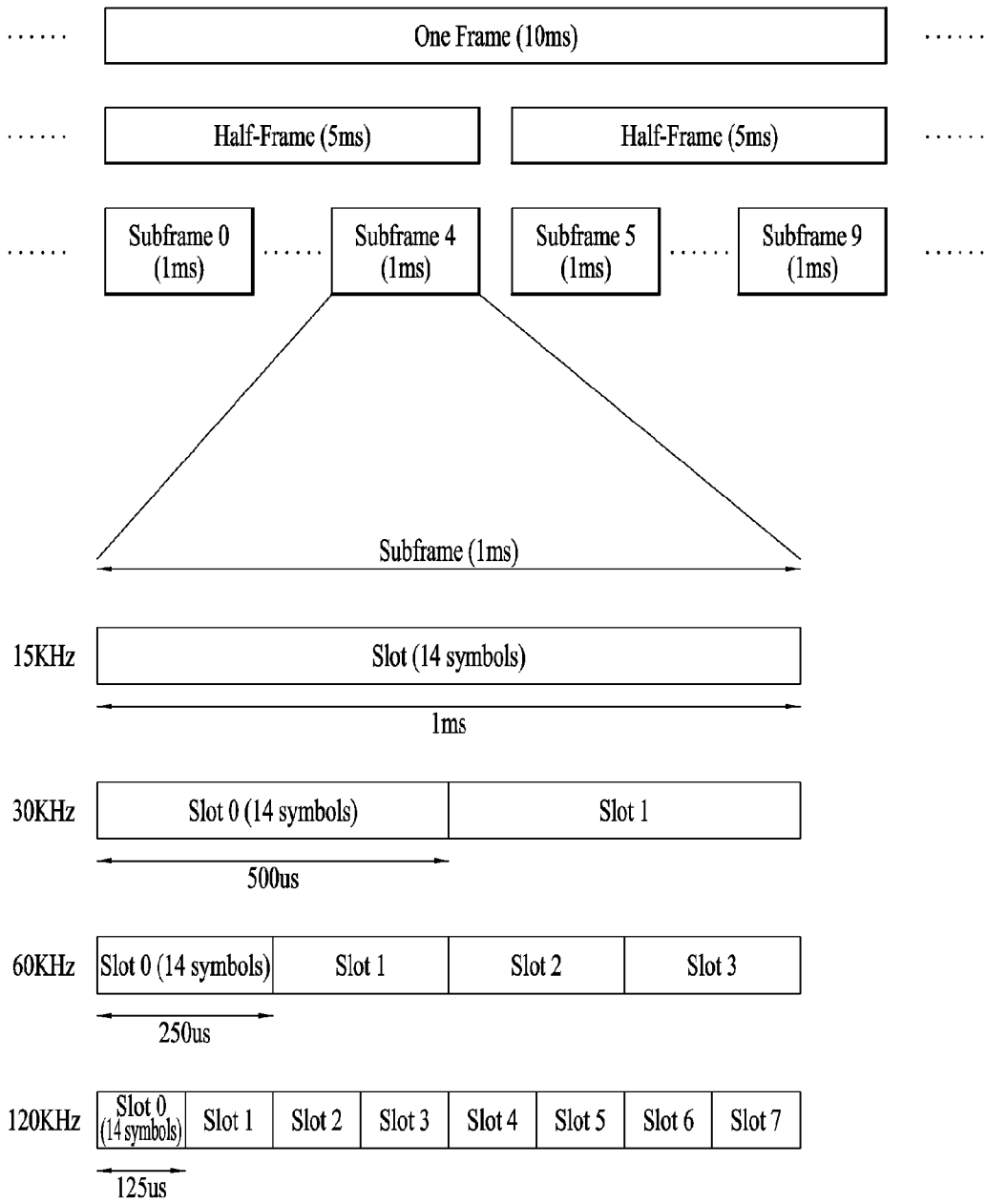
[청구항 10]

제9항에 있어서, 상기 복수의 PUCCH 자원들은 PUCCH 포맷 및 자원 블록 할당이 서로 동일한,

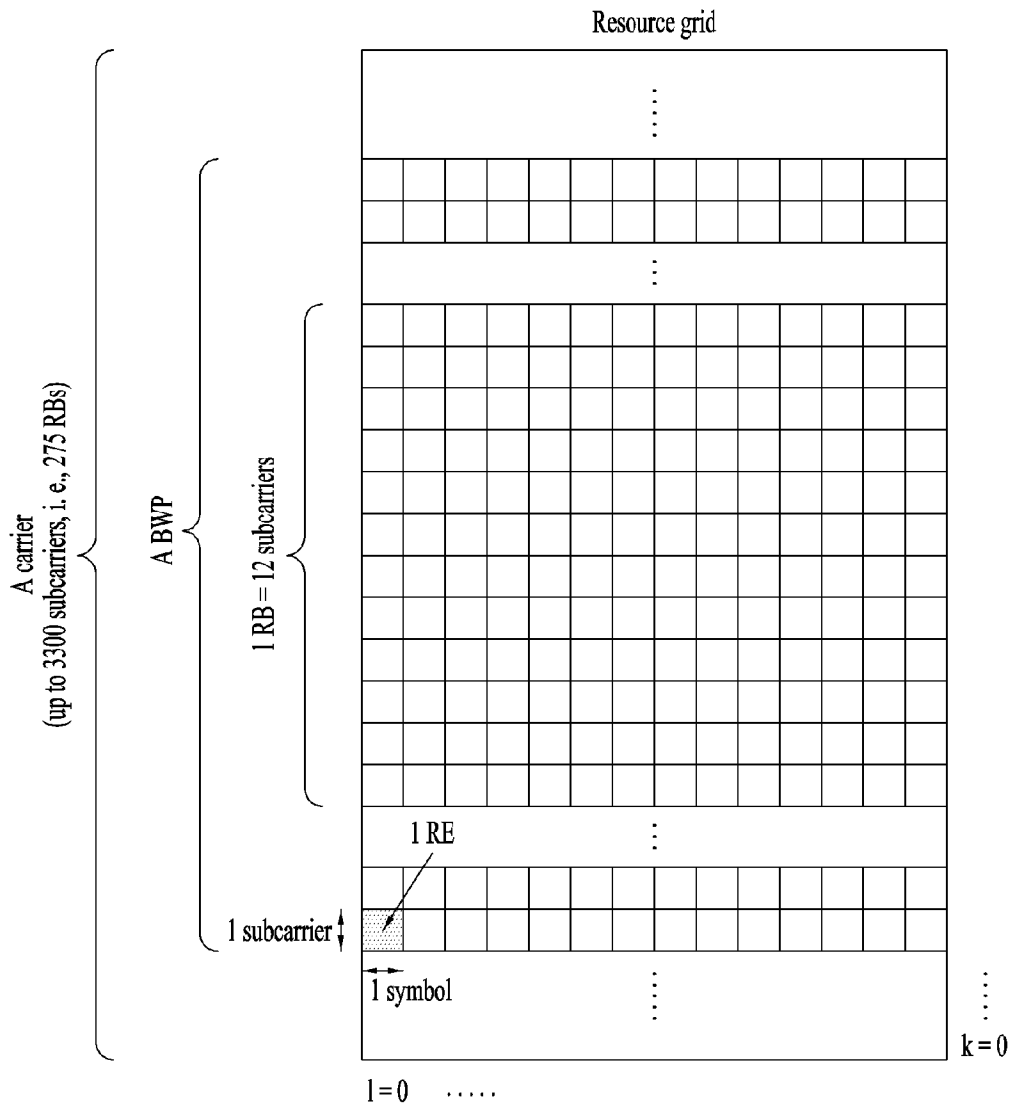
- 통신 장치.
- [청구항 11] 제8항에 있어서,  
 상기 복수의 PUCCH 자원들은 주파수 도메인 상으로 분리된 자원들이며,  
 상기 하나 이상의 PUCCH 자원은, 상기 LBT가 상기 복수의 PUCCH  
 자원들에 대해 주파수 도메인 상에서 동시에 수행된 결과 LBT에 성공한  
 하나 이상의 PUCCH 자원인,  
 통신 장치.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,  
 상기 하나 이상의 PUCCH 자원에 연속하는 심볼의 복수의 서브밴드들  
 상에서 상향링크 신호가 전송되는 경우, 상기 ACK/NACK 정보는 상기  
 복수의 서브밴드들에 속하는 복수의 PUCCH 자원들을 통해 전송되며,  
 상기 PUCCH 자원에 연속하는 심볼의 복수의 서브밴드들 상에서  
 상향링크 신호가 전송되지 않는 경우, 상기 ACK/NACK 정보는 하나의  
 PUCCH 자원을 통해 전송되는,  
 통신 장치.
- [청구항 13] 제11항에 있어서,  
 복수의 서브밴드들 상에서 기지국에 의해 확보된 COT (Channel  
 Occupancy Time)가 있는 경우, 상기 ACK/NACK 정보는 상기 복수의  
 서브밴드들에 속하는 복수의 PUCCH 자원들을 통해 전송되며,  
 복수의 서브밴드들 상에서 기지국에 의해 확보된 COT가 없는 경우, 상기  
 ACK/NACK 정보는 하나의 PUCCH 자원을 통해 전송되는,  
 통신 장치.
- [청구항 14] 제8항에 있어서,  
 상기 ACK/NACK 정보 전송을 위해 설정된 LBT 타입이 제1 타입인 경우  
 상기 PRI의 값에 대응하는 상기 복수의 PUCCH 자원들의 수는, 상기 LBT  
 타입이 제2 타입인 경우 상기 PRI의 값에 대응하는 복수의 PUCCH  
 자원들의 수보다 더 적게 설정되는,  
 통신 장치.
- [청구항 15] 제8항에 있어서,  
 상기 통신 장치는 적어도 단말, 네트워크 및 상기 통신 장치 외의 다른  
 자율 주행 차량과 통신할 수 있는 자율 주행 차량을 포함하는,  
 통신 장치.



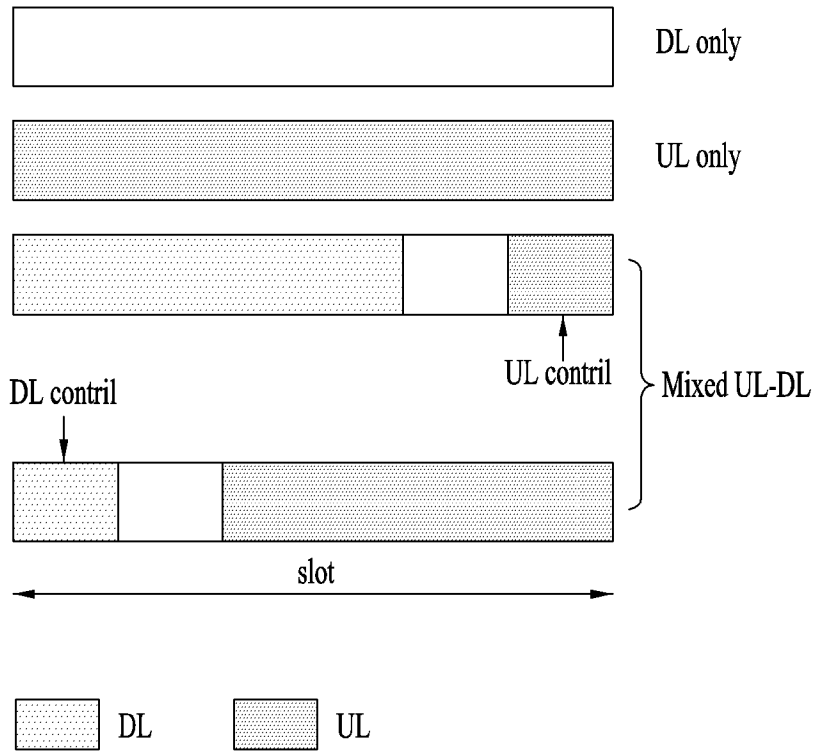
[도 1]



[도2]

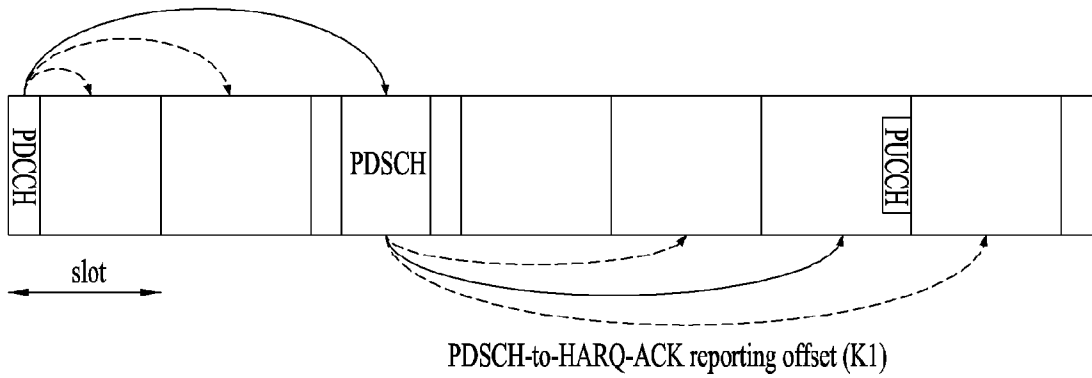


[도3]



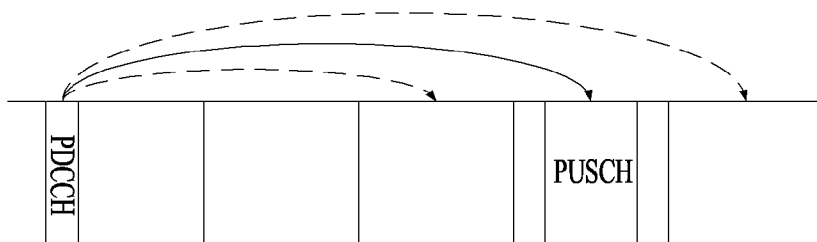
[도4]

DL assingment-to-PDSCH offset (K0)

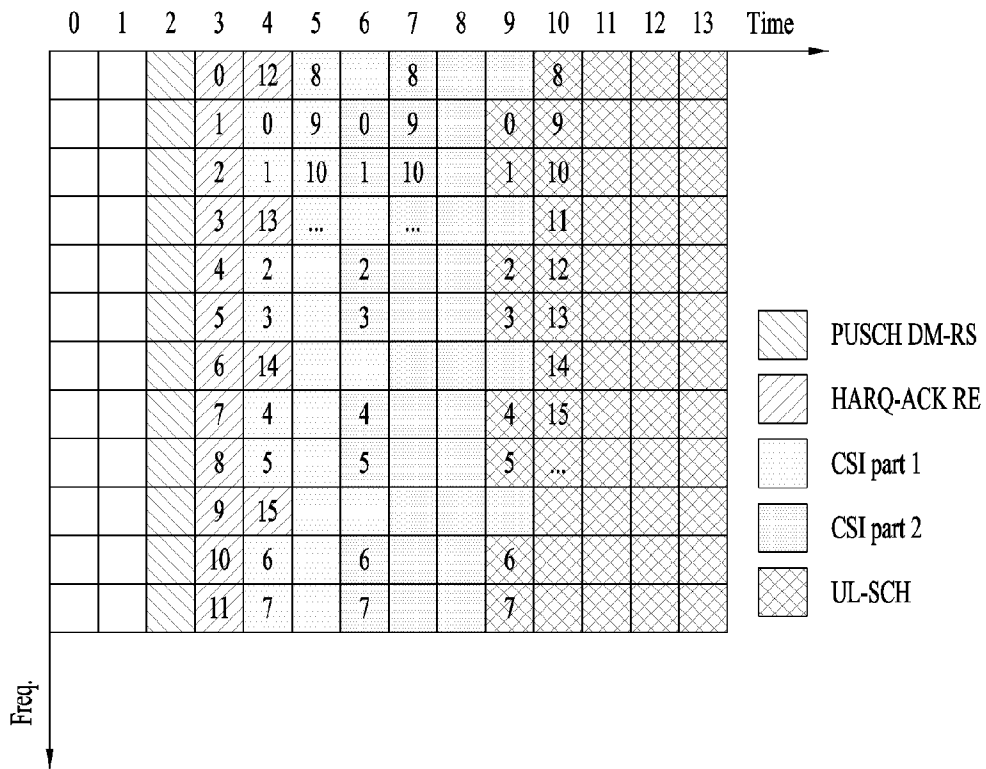


[도5]

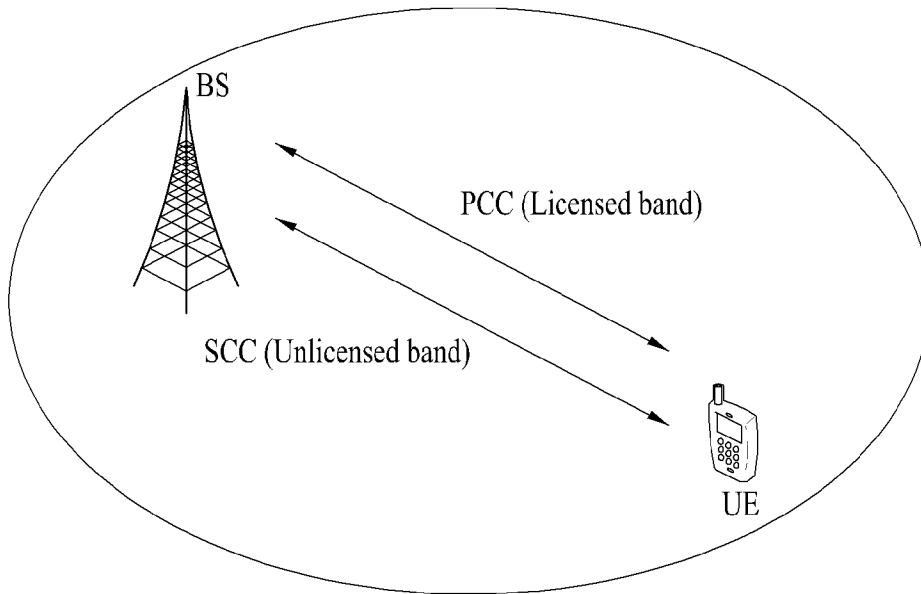
UL grant-to-PUSCH offset (K2)



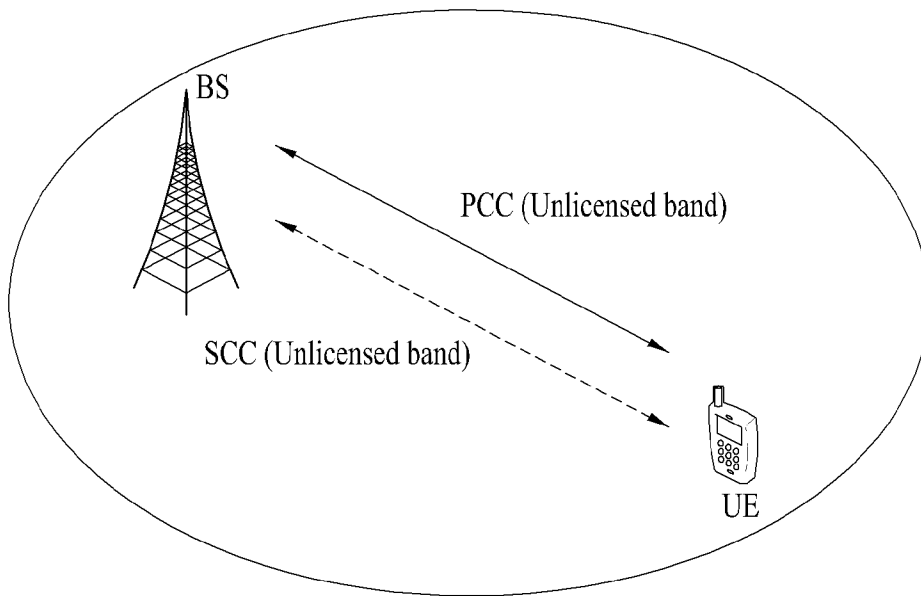
[도6]



[도7]

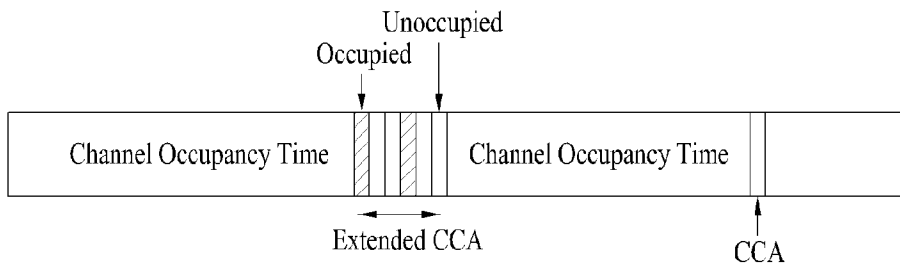


(a) Carrier aggregation between L-band and U-band

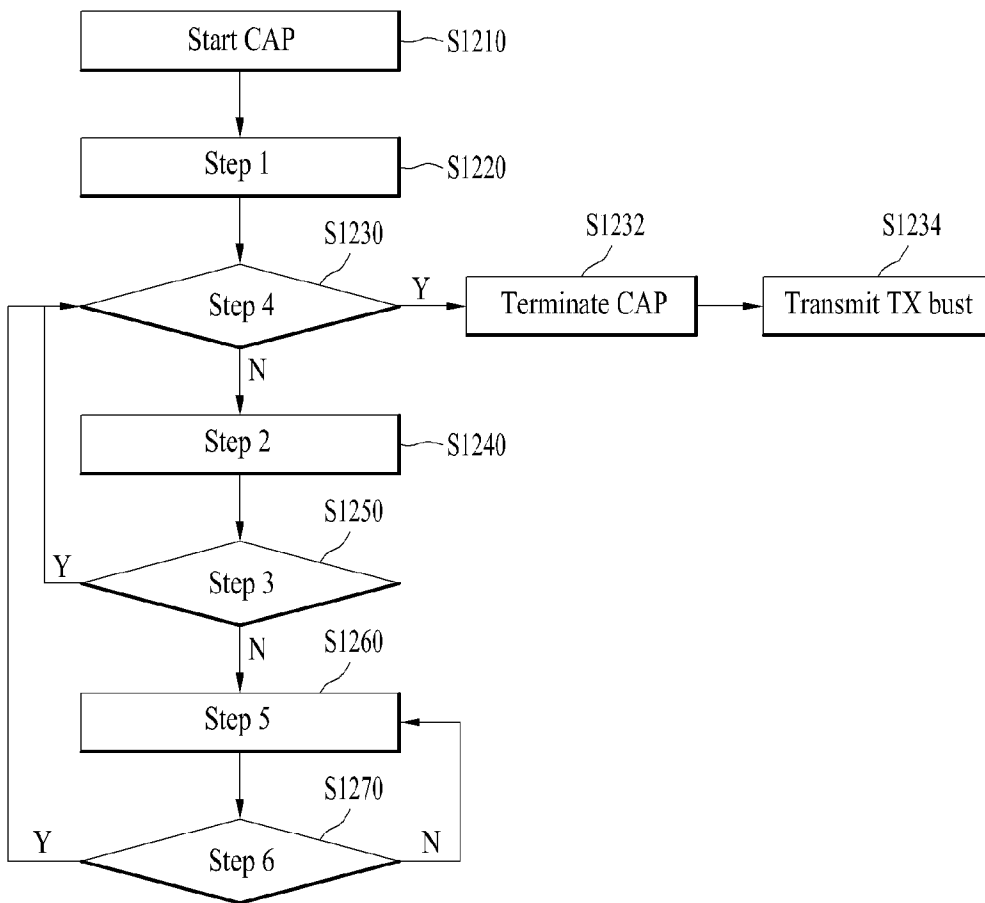


(b) Standalone U-band(s)

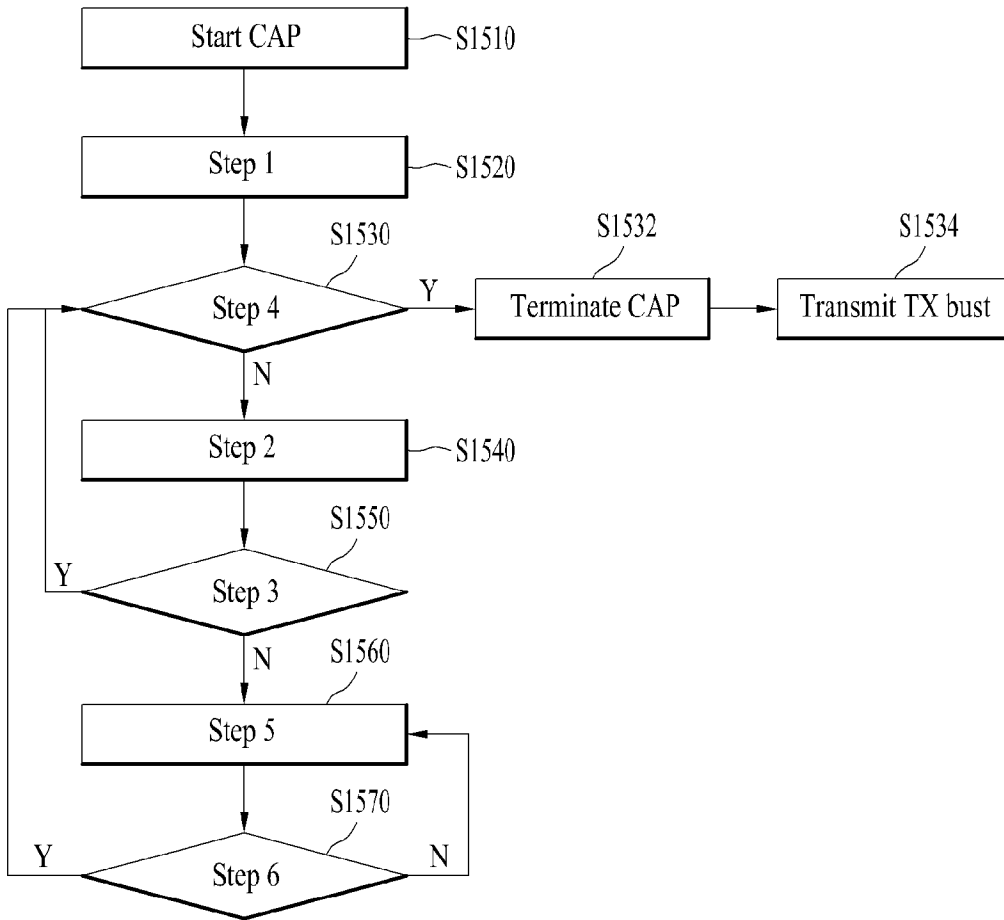
[도8]



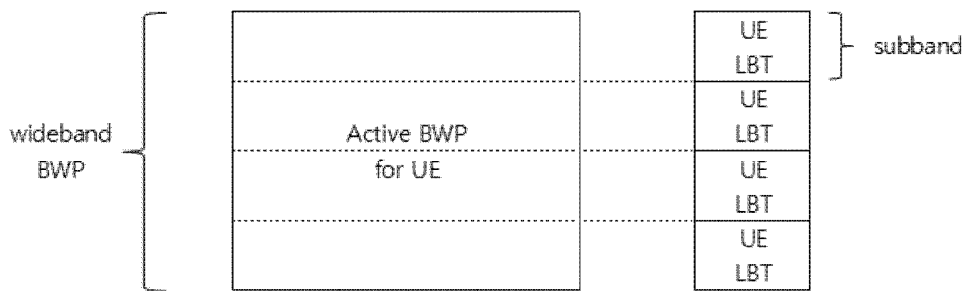
[도9]



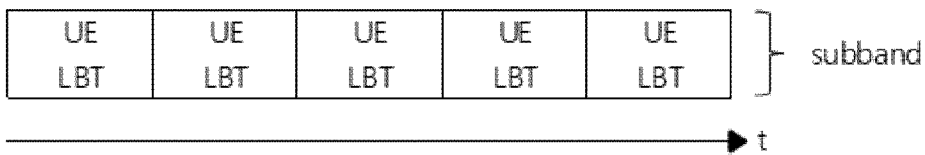
[도 10]



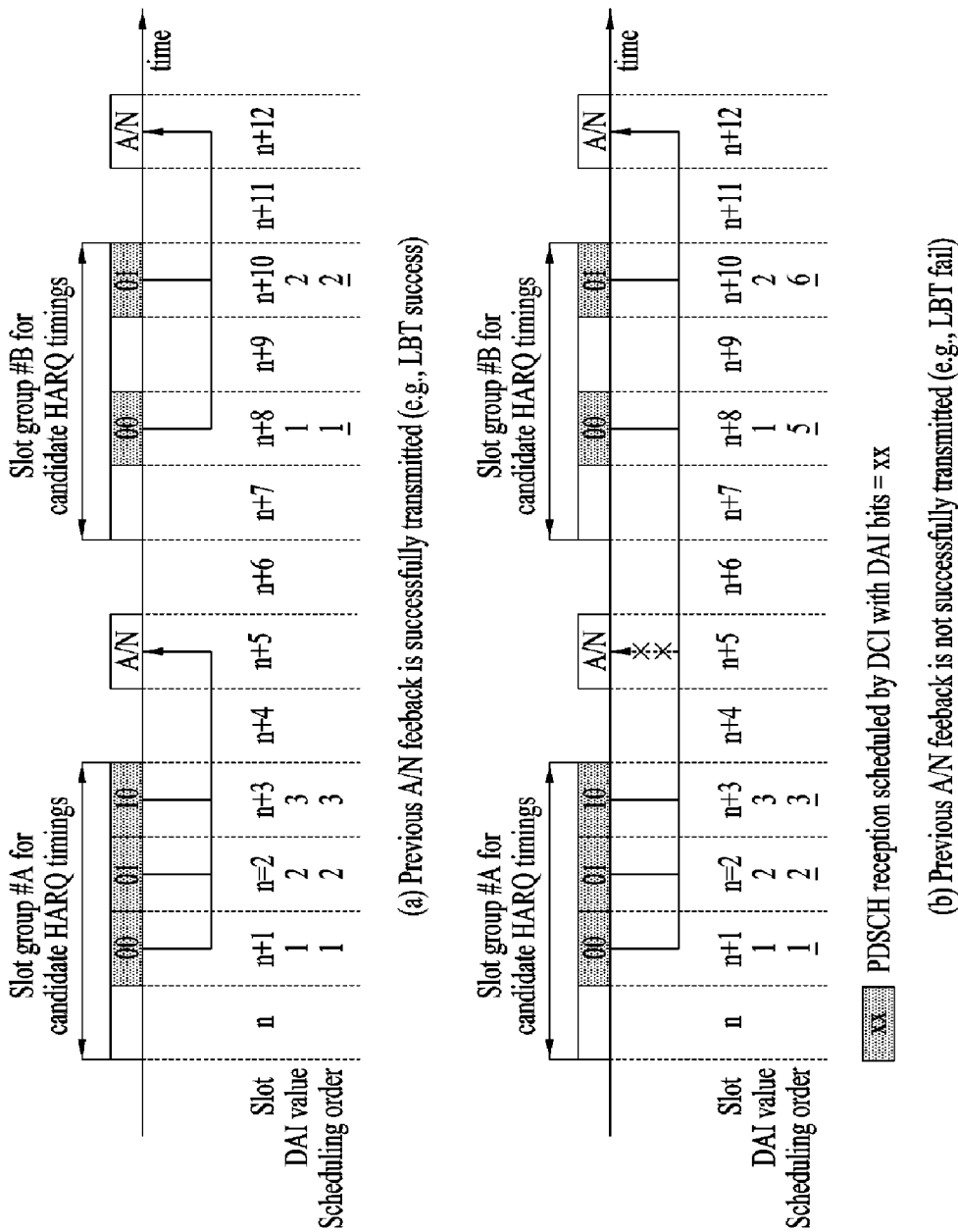
[도 11]



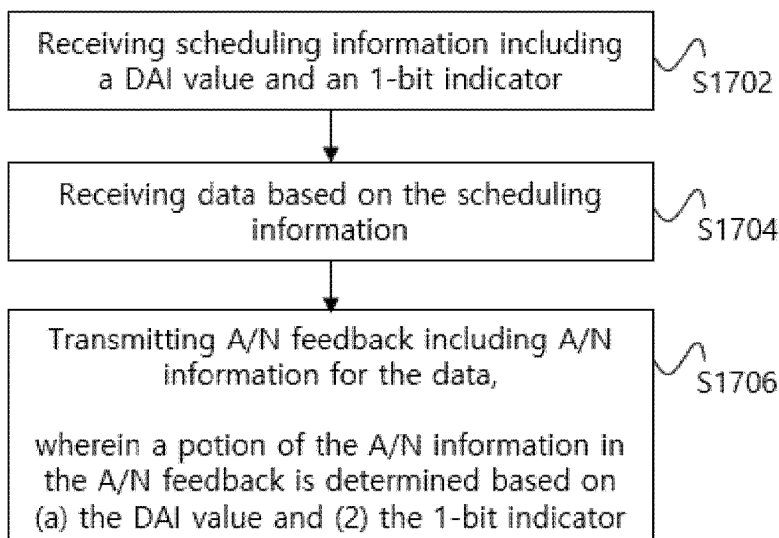
[도 12]



[도 13]

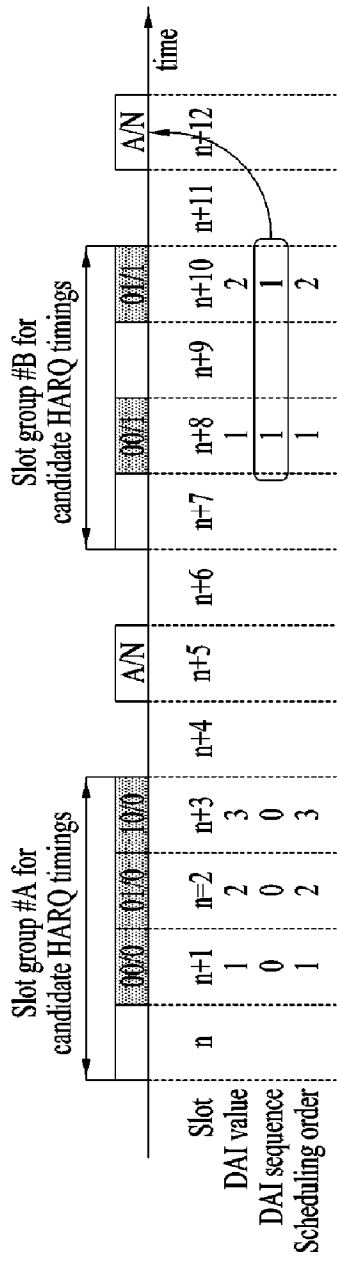


[도 14]

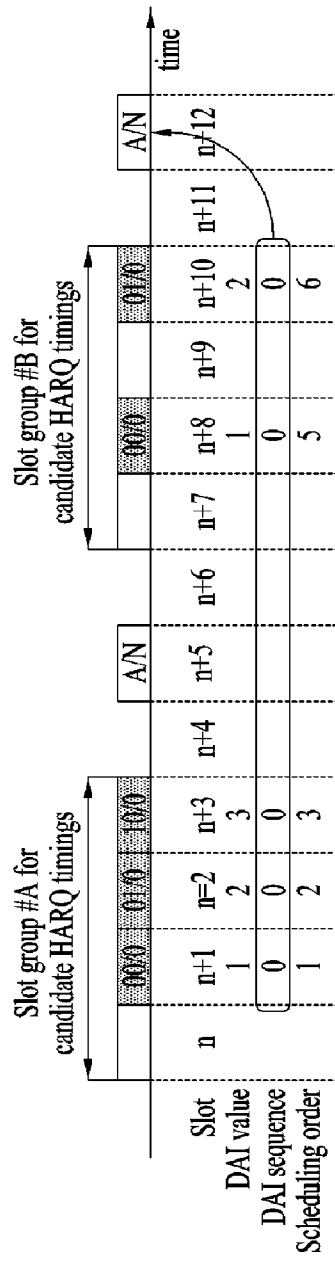




[도 15]



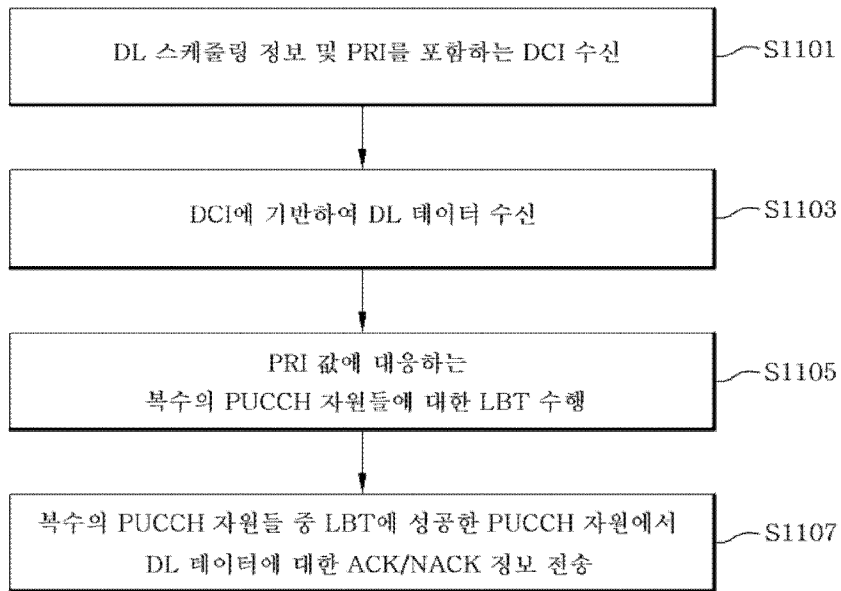
(a) DAI sequence flag (DSF) is toggled



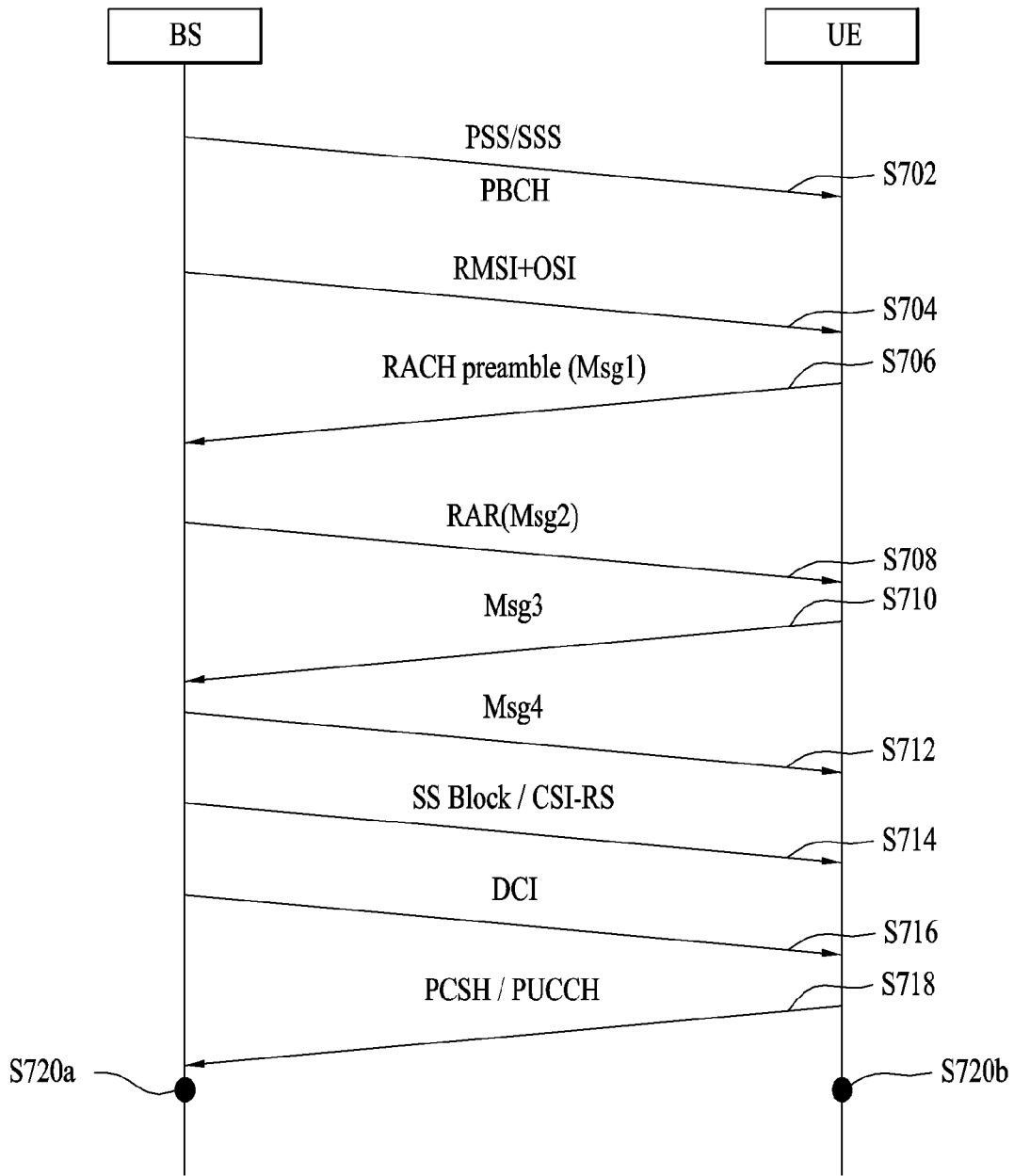
▨ PDSCH reception scheduled by DCI with DAI bits (XX)/DSF bit (Y)

(b) DAI sequence flag (DSF) is not toggled

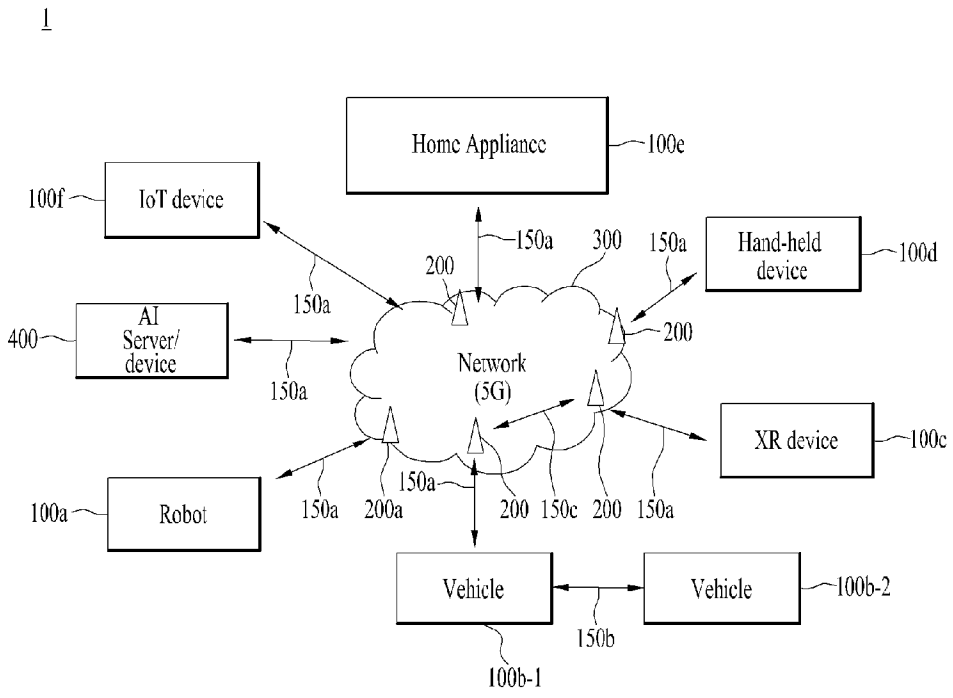
[도 16]



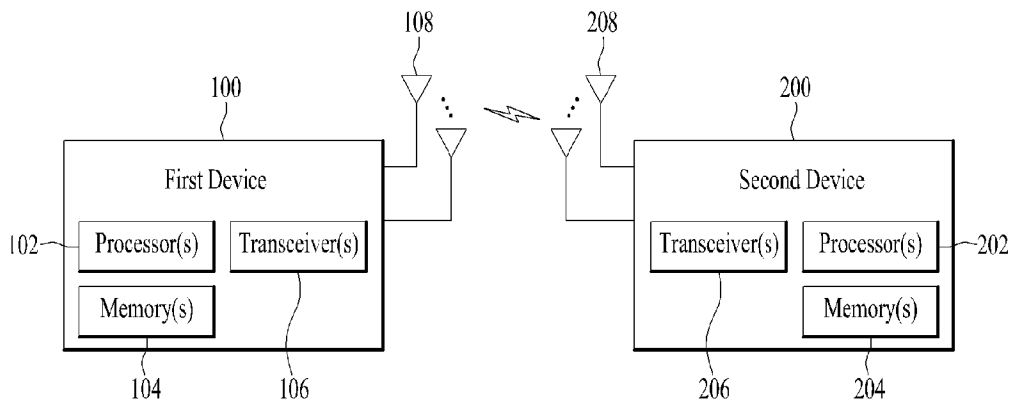
[도 17]



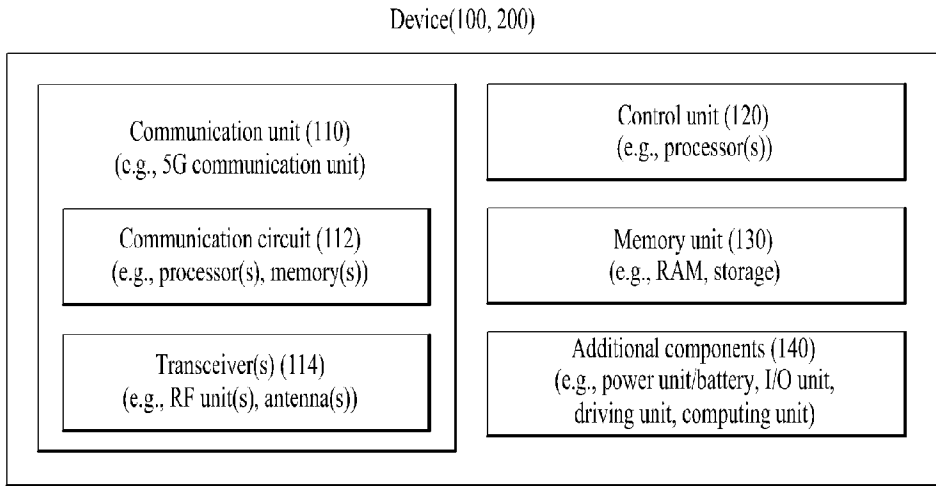
[도 18]



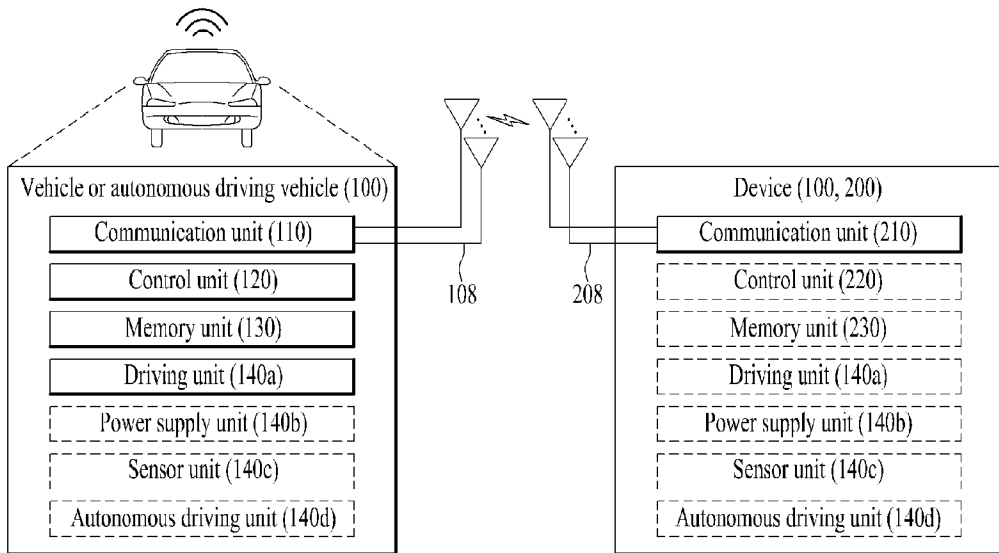
[도 19]



[도20]



[도21]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/010185

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H04W 74/00(2009.01)i, H04W 72/12(2009.01)i, H04W 72/14(2009.01)i, H04W 74/08(2009.01)i, H04L 1/18(2006.01)i, H04L 5/00(2006.01)i, H04W 72/04(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; H04B 7/26; H04L 1/18; H04L 5/00; H04W 16/14; H04W 52/02; H04W 72/04; H04W 74/08; H04W 72/12; H04W 72/14

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: ACK/NACK information, unlicensed band, downlink scheduling information, PRI (PUCCH Resource Indicator), Downlink Control Information (DCI), LBT

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2017-131465 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 03 August 2017 See paragraphs [0111], [0298]; and claims 1, 5.	1-15
Y	US 2016-0374084 A1 (SHANGHAI LANGBO COMMUNICATION TECHNOLOGY COMPANY COMMUNICATION LIMITED) 22 December 2016 See claim 10.	1-15
A	US 2016-0302076 A1 (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 13 October 2016 See paragraph [0068]; and figure 6.	1-15
A	HUAWEI et al. NR frame structure and scheduling on unlicensed bands. RI-1803678. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #92bis. Sanya, China. 06 April 2018 See section 4.	1-15
A	WO 2017-171325 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 05 October 2017 See paragraphs [0137]-[0147]; and figure 11.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

10 DECEMBER 2019 (10.12.2019)

Date of mailing of the international search report

10 DECEMBER 2019 (10.12.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

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

International application No.

**PCT/KR2019/010185**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2017-131465 A1	03/08/2017	CN 108271430 A	10/07/2018
		EP 3410613 A1	05/12/2018
		KR 10-2017-0091038 A	08/08/2017
		US 2018-0317244 A1	01/11/2018
US 2016-0374084 A1	22/12/2016	CN 104901775 A	09/09/2015
		CN 104901775 B	21/12/2018
		US 9930667 B2	27/03/2018
		WO 2015-135456 A1	17/09/2015
US 2016-0302076 A1	13/10/2016	CN 106060937 A	26/10/2016
		CN 106060937 B	30/08/2019
		TW 201637474 A	16/10/2016
		TW 1636692 B	21/09/2018
		US 10021573 B2	10/07/2018
WO 2017-171325 A1	05/10/2017	EP 3410808 A1	05/12/2018
		EP 3410808 A4	07/08/2019
		US 2019-0110307 A1	11/04/2019

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> <b>H04W 74/00(2009.01)i, H04W 72/12(2009.01)i, H04W 72/14(2009.01)i, H04W 74/08(2009.01)i, H04L 1/18(2006.01)i, H04L 5/00(2006.01)i, H04W 72/04(2009.01)i</b>		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 74/00; H04B 7/26; H04L 1/18; H04L 5/00; H04W 16/14; H04W 52/02; H04W 72/04; H04W 74/08; H04W 72/12; H04W 72/14 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: ACK/NACK 정보(ACK/NACK information), 비면허 대역(licensed band), 하향링크 스케줄링 정보(downlink scheduling information), PRI(PUCCH Resource Indicator), 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information; DCI), LBT		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	WO 2017-131465 A1 (한국전자통신연구원) 2017.08.03 단락 [0111], [0298]; 및 청구항 1, 5 참조.	1-15
Y	US 2016-0374084 A1 (SHANGHAI LANGBO COMMUNICATION TECHNOLOGY COMPANY COMMUNICATION LIMITED) 2016.12.22 청구항 10 참조.	1-15
A	US 2016-0302076 A1 (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 2016.10.13 단락 [0068]; 및 도면 6 참조.	1-15
A	HUAWEI 등, 'NR frame structure and scheduling on unlicensed bands', R1-1803678, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #92bis, Sanya, China, 2018.04.06 섹션 4 참조.	1-15
A	WO 2017-171325 A1 (엘지전자 주식회사) 2017.10.05 단락 [0137]-[0147]; 및 도면 11 참조.	1-15
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 "X"에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2019년 12월 10일 (10.12.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 12월 10일 (10.12.2019)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 김성훈 전화번호 +82-42-481-8710	



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2017-131465 A1	2017/08/03	CN 108271430 A EP 3410613 A1 KR 10-2017-0091038 A US 2018-0317244 A1	2018/07/10 2018/12/05 2017/08/08 2018/11/01
US 2016-0374084 A1	2016/12/22	CN 104901775 A CN 104901775 B US 9930667 B2 WO 2015-135456 A1	2015/09/09 2018/12/21 2018/03/27 2015/09/17
US 2016-0302076 A1	2016/10/13	CN 106060937 A CN 106060937 B TW 201637474 A TW I636692 B US 10021573 B2	2016/10/26 2019/08/30 2016/10/16 2018/09/21 2018/07/10
WO 2017-171325 A1	2017/10/05	EP 3410808 A1 EP 3410808 A4 US 2019-0110307 A1	2018/12/05 2019/08/07 2019/04/11