(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

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

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/032521 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 72/12 (2009.01) *H04L 5/00* (2006.01)
H04W 74/08 (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/009766

(22) 국제출원일: 2019 년 8 월 6 일 (06.08.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
62/716,910 2018 년 8 월 9 일 (09.08.2018) US

(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). **박한준 (PARK, Hanjun)**; 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). **김선욱 (KIM, Seonwook)**; 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

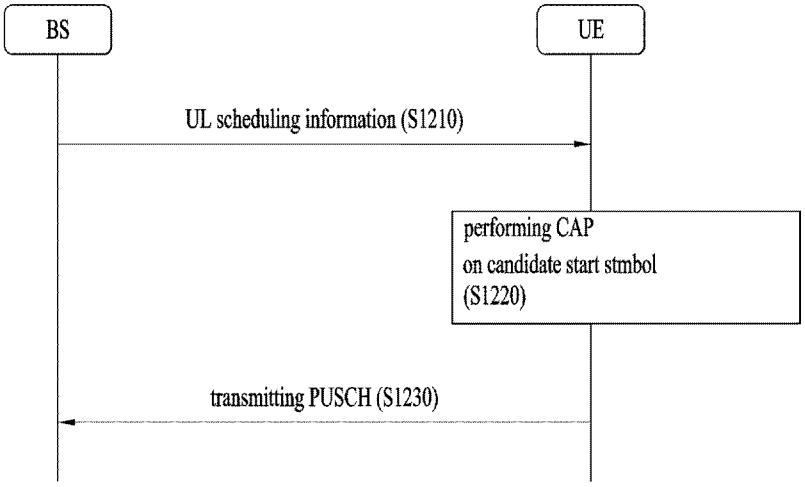
(74) 대리인: 특허법인 (유한) 케이비케이 (**KBK & ASSOCIATES**); 05556 서울특별시 송파구 올림픽로 82 (잠실현대빌딩 7층), Seoul (KR).

(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,

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

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



(57) Abstract: The present invention relates to a wireless communication system and, specifically, to a method and an apparatus therefor, the method comprising: receiving uplink scheduling information relating to a physical uplink shared channel (PUSCH); performing a channel access procedure (CAP) on a candidate start symbol in order to transmit the PUSCH; and beginning transmission of the PUSCH in a symbol on which the CAP has succeeded, wherein the uplink scheduling information relating to the PUSCH includes a PUSCH transmission start symbol and a demodulation reference signal (DMRS) mapping type, and the candidate start symbol is determined to be one or more symbols on the basis of the relative position relationship between the PUSCH transmission start symbol and a symbol to which a DMRS is mapped.

(57) 요약서: 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 구체적으로 PUSCH(physical uplink shared channel) 에 관한 상향링크 스케줄링 정보를 수신하고, 상기 PUSCH 전송을 위해 후보 시작 심볼을 대상으로 CAP(channel access procedure) 를 수행하고, 상기 CAP 에 성공한 심볼에서 상기 PUSCH 의 전송을 시작하며, 상기 PUSCH 에 관한 상향링크 스케줄링 정보는 PUSCH 전송 시작 심볼 및 DMRS (demodulation reference signal) 매핑 타입을 포함하고, 상기 후보 시작 심볼은 상기 PUSCH 전송 시작 심볼과 DMRS 가 매핑된 심볼 간의 상대적인 위치 관계를 기반으로 하나 이상의 심볼로 결정되는 방법 및 이를 위한 장치가 제공된다.

WO 2020/032521 A1

[다음 쪽 계속]

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))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치

기술분야

[1] 본 발명은 무선 통신 시스템에서 사용되는 방법 및 장치에 관한 것으로, 비면허 대역을 지원하는 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라 기존의 무선 접속 기술 (radio access technology, RAT)에 비해 향상된 모바일 광대역 (enhanced mobile broadband, eMBB) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 대규모 기계 타입 통신 (massive machine type communications, mMTC) 역시 차세대 통신에서 고려해야 할 주요 이슈 중 하나이다. 뿐만 아니라 신뢰도 (reliability) 및 대기 시간 (latency)에 민감한 서비스/UE를 고려한 통신 시스템 디자인이 논의되고 있다. 이와 같이 eMBB 통신, mMTC, 초 신뢰성 및 저 대기 시간 통신 (ultra-reliable and low latency communication, URLLC) 등을 고려한 차세대 RAT의 도입이 논의되고 있으며, 본 발명에서는 편의상 해당 기술을 NR이라고 부른다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[3] 본 발명의 목적은 비면허 대역을 지원하는 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치를 제공하는 것이다.

[4] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 목적들은 이상에서 언급한 사항들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 이하 설명할 본 발명의 실시 예들로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 고려될 수 있다.

과제 해결 수단

[5] 본 발명은 비면허 대역을 지원하는 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치를 제공한다.

[6] 본 발명의 일 양상으로, 무선 통신 시스템에서 장치에 의한 통신 방법에 있어서, PUSCH(physical uplink shared channel)에 관한 상향링크 스케줄링 정보를 수신하는 단계, 상기 PUSCH 전송을 위해 후보 시작 심볼을 대상으로 CAP(channel access procedure)를 수행하는 단계, 및 상기 CAP에 성공한 심볼에서 상기 PUSCH의 전송을 시작하는 단계를 포함하고, 상기 PUSCH에 관한 상향링크 스케줄링 정보는 PUSCH 전송 시작 심볼 및 DMRS (demodulation reference signal)매핑 타입을 포함하고, 상기 후보 시작 심볼은 상기 PUSCH 전송 시작

심볼과 DMRS가 매핑된 심볼 간의 상대적인 위치 관계를 기반으로 하나 이상의 심볼로 결정되는 통신 방법이 제공된다.

[7] 본 발명의 일 양상으로, 무선 통신 시스템에 사용되는 통신 장치에 있어서, 메모리 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, PUSCH(physical uplink shared channel)에 관한 상향링크 스케줄링 정보를 수신하고, 상기 PUSCH 전송을 위해 후보 시작 심볼을 대상으로 CAP(channel access procedure)를 수행하고, 상기 CAP에 성공한 심볼에서 상기 PUSCH의 전송을 시작하며, 상기 PUSCH에 관한 상향링크 스케줄링 정보는 PUSCH 전송 시작 심볼 및 DMRS (demodulation reference signal) 매핑 타입을 포함하고, 상기 후보 시작 심볼은 상기 DMRS 매핑 타입에 따라 상기 PUSCH 전송 시작 심볼과 DMRS가 매핑된 심볼 간의 상대적인 위치 관계를 기반으로 하나 이상의 심볼로 결정되는 통신 장치가 제공된다.

[8] 일례로, 상기 DMRS 매핑 타입이 제1 매핑 타입이면, 상기 후보 시작 심볼은 상기 PUSCH 전송 시작 심볼의 위치에 따라 하나 이상의 심볼로 결정되고, 상기 DMRS 매핑 타입이 제2 매핑 타입이면, 상기 후보 시작 심볼은 상기 DMRS의 첫 번째 심볼이 매핑된 하나의 심볼로 고정될 수 있다.

[9] 일례로, 상기 제1 매핑 타입은 특정 심볼 인덱스 N에 고정되어 상기 DMRS의 첫 번째 심볼이 매핑되는 DMRS 매핑 타입을 나타내며, 상기 N은 2 또는 3이고, 상기 제2 매핑 타입은 상기 PUSCH 전송 시작 심볼의 위치를 기반으로 상기 DMRS의 첫 번째 심볼이 매핑되는 DMRS 매핑 타입을 나타낼 수 있다.

[10] 일례로, 상기 DMRS 매핑 타입이 상기 제1 매핑 타입이고, 상기 PUSCH 전송 시작 심볼의 인덱스 M이 상기 N보다 작은 경우, 상기 후보 시작 심볼은 심볼 인덱스 M 내지 심볼 인덱스 N의 심볼을 포함하고, 상기 DMRS 매핑 타입이 상기 제1 매핑 타입이고, 상기 M과 상기 N이 동일한 경우, 상기 후보 시작 심볼은 심볼 인덱스 N의 심볼일 수 있다.

[11] 일례로, 상기 후보 시작 심볼이 심볼 인덱스 M 내지 심볼 인덱스 N의 심볼을 포함하는 경우, 상기 CAP는 상기 후보 시작 심볼에서 특정 시간 이전 또는 상기 특정 시간 이후에 개시되고, 상기 후보 시작 심볼이 상기 DMRS의 첫 번째 심볼이 매핑되는 하나의 심볼인 경우, 상기 CAP는 상기 후보 시작 심볼에서 특정 시간 이전에 개시될 수 있다.

[12] 일례로, 상기 특정 시간은 채널 센싱에 요구되는 최소 시간을 고려하여 결정될 수 있다.

[13] 본 발명의 실시 예에 적용되는 장치는 자율 주행 장치를 포함할 수 있다.

[14] 상술한 본 발명의 양상들은 본 발명의 바람직한 실시 예들 중 일부에 불과하며, 본 발명의 기술적 특징들이 반영된 다양한 실시 예들이 당해 기술분야의 통상적인 지식을 가진 자에 의해 이하 상술할 본 발명의 상세한 설명을 기반으로 도출되고 이해될 수 있다.

발명의 효과

[15] 본 발명의 실시 예들에 따르면, 비면허 대역에서 단말은 상향링크 전송을 효율적으로 수행할 수 있다.

[16] 구체적으로, 비면허 대역에서 단말은 LBT를 고려한 복수의 상향링크 전송 시작 심볼을 별도로 스케줄링 받지 않고, LBT 및 상향링크 전송을 효율적으로 수행할 수 있다.

[17] 본 발명의 실시 예들에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 이하의 본 발명의 실시 예들에 대한 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 도출되고 이해될 수 있다. 즉, 본 발명을 실시함에 따른 의도하지 않은 효과들 역시 본 발명의 실시 예들로부터 당해 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 도출될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[18] 이하에 첨부되는 도면들은 본 발명에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 본 발명에 대한 실시 예들을 제공한다.

[19] 도 1은 무선 통신 시스템의 일례인 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 예시한다.

[20] 도 2는 SSB (Synchronization Signal Block) 구조를 예시한다.

[21] 도 3은 무선 프레임의 구조를 예시한다.

[22] 도 4는 슬롯의 자원 그리드를 예시한다.

[23] 도 5는 자기 완비 슬롯 구조 (Self-contained slot structure)를 예시한다.

[24] 도 6은 자기 완비 슬롯 내에 물리 채널이 매핑되는 예를 도시한다.

[25] 도 7은 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 전송 과정을 예시한다.

[26] 도 8은 비면허 대역을 지원하는 무선 통신 시스템을 나타낸 도면이다.

[27] 도 9는 단말의 비면허 대역을 통한 상향링크 신호 전송을 위한 CAP 흐름도이다.

[28] 도 10 내지 도 12는 본 발명의 실시 예들이 적용된 도면이다.

[29] 도 13은 본 발명에 적용되는 통신 시스템을 예시한다.

[30] 도 14는 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.

[31] 도 15는 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기의 다른 예를 예시한다.

[32] 도 16은 본 발명에 적용될 수 있는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다.

발명의 실시를 위한 형태

[33] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile

communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부이고 LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화된 버전이다. 3GPP NR(New Radio or New Radio Access Technology)는 3GPP LTE/LTE-A의 진화된 버전이다.

[34] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP NR을 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.

[35] 무선 통신 시스템에서 단말은 기지국으로부터 하향링크(Downlink, DL)를 통해 정보를 수신하고, 단말은 기지국으로 상향링크(Uplink, UL)를 통해 정보를 전송한다. 기지국과 단말이 송수신하는 정보는 데이터 및 다양한 제어 정보를 포함하고, 이들이 송수신 하는 정보의 종류/용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.

[36] 도 1은 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[37] 전원이 꺼진 상태에서 다시 전원이 켜지거나, 새로이 셀에 진입한 단말은 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다(S11). 이를 위해 단말은 기지국으로부터 SSB (Synchronization Signal Block) 블록을 통해 PSS (Primary Synchronization Signal), SSS (Secondary Synchronization Signal) 및 PBCH (Physical Broadcast Channel)를 수신할 수 있다. 단말은 PSS 및 SSS을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID(cell identity) 등의 정보를 획득한다. 또한, 단말은 기지국으로부터 PBCH를 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 또한, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 DL RS(Downlink Reference Signal)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.

[38] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 및 이에 대응되는 PDSCH(Physical Downlink Control Channel)를 수신하여 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다(S12).

[39] 이후, 단말은 기지국에 접속을 완료하기 위해 랜덤 접속 과정(Random Access Procedure)을 수행할 수 있다(S13~S16). 구체적으로, 단말은 PRACH(Physical Random Access Channel)를 통해 프리앰블(preamble)을 전송하고(S13), PDCCH 및 이에 대응하는 PDSCH를 통해 프리앰블에 대한 RAR(Random Access Response)을 수신할 수 있다(S14). 이후, 단말은 RAR 내의 스케줄링 정보를 이용하여 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)을 전송하고(S15), PDCCH 및 이에 대응하는 PDSCH과 같은 충돌 해결 절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다(S16).

[40] 한편, NR 시스템의 비면허 대역에서는 랜덤 접속 과정이 2 단계로 수행될 수

있다. 예를 들어, 단말은 메시지 1을 기지국에게 전송하고, 메시지 1에 대한 응답으로서 메시지 2를 기지국으로부터 수신할 수 있다. 여기서, 메시지 1은 프리앰블(S13)/PUSCH 전송(S15)이 결합된 형태이고, 메시지 2는 RAR(S14)/충돌 해결 메시지(S16)가 결합된 형태이다.

[41] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상향/하향링크 신호 전송 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S17) 및 PUSCH/PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 전송(S18)을 수행할 수 있다. 단말이 기지국으로 전송하는 제어 정보를 UCI(Uplink Control Information)라고 지칭한다. UCI는 HARQ ACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat and reQuest Acknowledgement/Negative-ACK), SR(Scheduling Request), CSI(Channel State Information) 등을 포함한다. CSI는 CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), RI(Rank Indication) 등을 포함한다. UCI는 일반적으로 PUCCH를 통해 전송되지만, 제어 정보와 데이터가 동시에 전송되어야 할 경우 PUSCH를 통해 전송될 수 있다. 또한, 네트워크의 요청/지시에 따라 단말은 PUSCH를 통해 UCI를 비주기적으로 전송할 수 있다.

[42] 도 2는 SSB 구조를 예시한다. 단말은 단말은 SSB에 기반하여 셀 탐색(search), 시스템 정보 획득, 초기 접속을 위한 빔 정렬, DL 측정 등을 수행할 수 있다. SSB는 SS/PBCH(Synchronization Signal/Physical Broadcast channel) 블록과 혼용된다.

[43] 도 2를 참조하면, SSB는 PSS, SSS와 PBCH로 구성된다. SSB는 4개의 연속된 OFDM 심볼에 구성되며, OFDM 심볼 별로 PSS, PBCH, SSS/PBCH 및 PBCH가 전송된다. PSS와 SSS는 각각 1개의 OFDM 심볼과 127개의 부반송파로 구성되고, PBCH는 3개의 OFDM 심볼과 576개의 부반송파로 구성된다. PBCH에는 폴라 코딩 및 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)이 적용된다. PBCH는 OFDM 심볼마다 데이터 RE와 DMRS(Demodulation Reference Signal) RE로 구성된다. RB 별로 3개의 DMRS RE가 존재하며, DMRS RE 사이에는 3개의 데이터 RE가 존재한다.

[44] 셀 탐색은 단말이 셀의 시간/주파수 동기를 획득하고, 상기 셀의 셀 ID (예, Physical layer Cell ID, PCID)를 검출하는 과정을 의미한다. PSS는 셀 ID 그룹 내에서 셀 ID를 검출하는데 사용되고, SSS는 셀 ID 그룹을 검출하는데 사용된다. PBCH는 SSB (시간) 인덱스 검출 및 하프-프레임 검출에 사용된다.

[45] 단말의 셀 탐색 과정은 하기 표 1과 같이 정리될 수 있다.

[46]

[표1]

	Types of signals	Operations
1st step	PSS	-SS/PBCH block (SSB) symbol timing acquisition-Cell ID detection within a cell ID group (3 hypothesis)
2nd step	SSS	-Cell Id group detection (336 hypothesis)
3rd step	PBCH DMRS	-SSB index and Half frame (HF) index(Slot and frame boundary detection)
4th step	PBCH	-Time information (80ms, System Frame Number (SFN), SSB index, HF)-Remaining Minimum System Information (RMSI) Control resource set (CORESET)/ Search space configuration
5th step	PDCCH and PDSCH	-Cell access information-RACH configuration

[47] 336개의 셀 ID 그룹이 존재하고, 셀 ID 그룹 별로 3개의 셀 ID가 존재한다.총 1008개의 셀 ID가 존재한다.

[48] 도 3은 무선 프레임의 구조를 나타낸 도면이다.

[49] NR에서 상향링크 및 하향링크 전송은 프레임으로 구성된다. 하나의 무선 프레임은 10ms의 길이를 가지며, 2개의 5ms 하프-프레임(Half-Frame, HF)으로 정의된다. 하나의 하프-프레임은 5개의 1ms 서브프레임(Subframe, SF)으로 정의된다. 하나의 서브프레임은 하나 이상의 슬롯으로 분할되며, 서브프레임 내 슬롯 개수는 SCS(Subcarrier Spacing)에 의존한다. 각 슬롯은 CP(cyclic prefix)에 따라 12개 또는 14개의 OFDM(A) 심볼을 포함한다. 보통 CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 14개의 심볼을 포함한다. 확장 CP가 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.

[50] NR 시스템에서는 하나의 단말에게 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 셀들 간에 상이하게 설정될 수 있다.

[51] 도 4는 슬롯의 자원 그리드를 예시한다.

[52] 하나의 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 심볼을 포함한다. 예를 들어, 보통 CP의 경우 하나의 슬롯이 14개의 심볼을 포함하나, 확장 CP의 경우 하나의 슬롯이 12개의 심볼을 포함한다. 반송파는 주파수 도메인에서 복수의 부반송파를 포함한다. RB(Resource Block)는 주파수 도메인에서 복수(예, 12)의 연속한

부반송파로 정의된다. BWP(Bandwidth Part)는 주파수 도메인에서 복수의 연속한 (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 활성화될 수 있다. 자원 그리드에서 각각의 요소는 자원요소(Resource Element, RE)로 지칭되며, 하나의 복소 심볼이 매핑될 수 있다.

[53] 도 5는 자기-완비(self-contained) 슬롯의 구조를 나타낸 도면이다.

[54] 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. 제어 영역과 데이터 영역 사이에는 DL-to-UL 혹은 UL-to-DL 스위칭을 위한 시간 갭이 존재할 수 있다 일 예로, 다음의 구성을 고려할 수 있다. 각 구간은 시간 순서대로 나열되었다.

[55] 1. DL only 구성

[56] 2. UL only 구성

[57] 3. Mixed UL-DL 구성

[58] - DL 영역 + GP(Guard Period) + UL 제어 영역

[59] - DL 제어 영역 + GP + UL 영역

[60] * DL 영역: (i) DL 데이터 영역, (ii) DL 제어 영역 + DL 데이터 영역

[61] * UL 영역: (i) UL 데이터 영역, (ii) UL 데이터 영역 + UL 제어 영역

[62] 도 6은 자기-완비 슬롯 내에 물리 채널이 매핑되는 예를 도시한다. DL 제어 영역에서는 PDCCH가 전송될 수 있고, DL 데이터 영역에서는 PDSCH가 전송될 수 있다. UL 제어 영역에서는 PUCCH가 전송될 수 있고, UL 데이터 영역에서는 PUSCH가 전송될 수 있다. GP는 기지국과 단말이 송신 모드에서 수신 모드로 전환하는 과정 또는 수신 모드에서 송신 모드로 전환하는 과정에서 시간 갭을 제공한다. 서브프레임 내에서 DL에서 UL로 전환되는 시점의 일부 심볼이 GP로 설정될 수 있다.

[63] 이하, 각각의 물리 채널에 대해 보다 자세히 설명한다.

[64] PDCCH는 DCI(Downlink Control Information)를 운반한다. 예를 들어, PCCCH (즉, DCI)는 DL-SCH(downlink shared channel)의 전송 포맷 및 자원 할당, UL-SCH(uplink shared channel)에 대한 자원 할당 정보, PCH(paging channel)에 대한 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보, PDSCH 상에서 전송되는 랜덤 접속 응답과 같은 상위 계층 제어 메시지에 대한 자원 할당 정보, 전송 전력 제어 명령, CS(Configured Scheduling)의 활성화/해제 등을 나른다. DCI는 CRC(cyclic

redundancy check)를 포함하며, CRC는 PDCCH의 소유자 또는 사용 용도에 따라 다양한 식별자(예, Radio Network Temporary Identifier, RNTI)로 마스킹/스크램블 된다. 예를 들어, PDCCH가 특정 단말을 위한 것이면, CRC는 단말 식별자(예, Cell-RNTI, C-RNTI)로 마스킹 된다. PDCCH가 페이징에 관한 것이면, CRC는 P-RNTI(Paging-RNTI)로 마스킹 된다. PDCCH가 시스템 정보(예, System Information Block, SIB)에 관한 것이면, CRC는 SI-RNTI(System Information RNTI)로 마스킹 된다. PDCCH가 랜덤 접속 응답에 관한 것이면, CRC는 RA-RNTI(Random Access-RNTI)로 마스킹 된다.

[65] PDCCH는 AL(Aggregation Level)에 따라 1, 2, 4, 8, 16개의 CCE(Control Channel Element)로 구성된다. CCE는 무선 채널 상태에 따라 소정 부호율의 PDCCH를 제공하기 위해 사용되는 논리적 할당 단위이다. CCE는 6개의 REG(Resource Element Group)로 구성된다. REG는 하나의 OFDM 심볼과 하나의 (P)RB로 정의된다. PDCCH는 CORESET(Control Resource Set)를 통해 전송된다. CORESET는 주어진 뉴모놀로지(예, SCS, CP 길이 등)를 갖는 REG 세트로 정의된다. 하나의 단말을 위한 복수의 CORESET는 시간/주파수 도메인에서 중첩될 수 있다. CORESET는 시스템 정보(예, Master Information Block, MIB) 또는 단말-특정(UE-specific) 상위 계층(예, Radio Resource Control, RRC, layer) 시그널링을 통해 설정될 수 있다. 구체적으로, CORESET을 구성하는 RB 개수 및 OFDM 심볼 개수(최대 3개)가 상위 계층 시그널링에 의해 설정될 수 있다.

[66] PDCCH 수신/검출을 위해, 단말은 PDCCH 후보들을 모니터링 한다. PDCCH 후보는 PDCCH 검출을 위해 단말이 모니터링 해야 하는 CCE(들)을 나타낸다. 각 PDCCH 후보는 AL에 따라 1, 2, 4, 8, 16개의 CCE로 정의된다. 모니터링은 PDCCH 후보들을 (블라인드) 디코딩 하는 것을 포함한다. 단말이 모니터링 하는 PDCCH 후보들의 세트를 PDCCH 검색 공간(Search Space, SS)이라고 정의한다. 검색 공간은 공통 검색 공간(Common Search Space, CSS) 또는 단말-특정 검색 공간(UE-specific search space, USS)을 포함한다. 단말은 MIB 또는 상위 계층 시그널링에 의해 설정된 하나 이상의 검색 공간에서 PDCCH 후보를 모니터링 하여 DCI를 획득할 수 있다. 각각의 CORESET는 하나 이상의 검색 공간과 연관되고, 각 검색 공간은 하나의 COREST과 연관된다. 검색 공간은 다음의 파라미터들에 기초하여 정의될 수 있다.

[67] - controlResourceSetId: 검색 공간과 관련된 CORESET를 나타냄

[68] - monitoringSlotPeriodicityAndOffset: PDCCH 모니터링 주기 (슬롯 단위) 및 PDCCH 모니터링 구간 오프셋 (슬롯 단위)을 나타냄

[69] - monitoringSymbolsWithinSlot: 슬롯 내 PDCCH 모니터링 심볼을 나타냄(예, CORESET의 첫 번째 심볼(들)을 나타냄)

[70] - nrofCandidates: AL={1, 2, 4, 8, 16} 별 PDCCH 후보의 수 (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 중 하나의 값)를 나타냄

[71] * PDCCH 후보들을 모니터링을 해야 하는 기회(occasion)(예, 시간/주파수

자원)을 PDCCH (모니터링) 기회라고 정의된다. 슬롯 내에 하나 이상의 PDCCH (모니터링) 기회가 구성될 수 있다.

[72] 표 2는 검색 공간 타입 별 특징을 예시한다.

[73] [표2]

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

[74] 표 3은 PDCCH를 통해 전송되는 DCI 포맷들을 예시한다.

[75]

[표3]

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

[76] DCI 포맷 0_0은 TB-기반 (또는 TB-level) PUSCH를 스케줄링 하기 위해 사용되고, DCI 포맷 0_1은 TB-기반 (또는 TB-level) PUSCH 또는 CBG(Code Block Group)-기반 (또는 CBG-level) PUSCH를 스케줄링 하기 위해 사용될 수 있다. DCI 포맷 1_0은 TB-기반 (또는 TB-level) PDSCH를 스케줄링 하기 위해 사용되고, DCI 포맷 1_1은 TB-기반 (또는 TB-level) PDSCH 또는 CBG-기반 (또는 CBG-level) PDSCH를 스케줄링 하기 위해 사용될 수 있다(DL grant DCI). DCI 포맷 0_0/0_1은 UL grant DCI 또는 UL 스케줄링 정보로 지칭되고, DCI 포맷 1_0/1_1은 DL grant DCI 또는 UL 스케줄링 정보로 지칭될 수 있다. DCI 포맷 2_0은 동적 슬롯 포맷 정보 (예, dynamic SFI)를 단말에게 전달하기 위해 사용되고, DCI 포맷 2_1은 하향링크 선취 (pre-Emption) 정보를 단말에게 전달하기 위해 사용된다. DCI 포맷 2_0 및/또는 DCI 포맷 2_1은 하나의 그룹으로 정의된 단말들에게 전달되는 PDCCH인 그룹 공통 PDCCH (Group common PDCCH)를 통해 해당 그룹 내 단말들에게 전달될 수 있다.

[77] DCI 포맷 0_0과 DCI 포맷 1_0은 폴백(fallback) DCI 포맷으로 지칭되고, DCI 포맷 0_1과 DCI 포맷 1_1은 논-폴백 DCI 포맷으로 지칭될 수 있다. 폴백 DCI 포맷은 단말 설정과 관계없이 DCI 사이즈/필드 구성이 동일하게 유지된다. 반면, 논-폴백 DCI 포맷은 단말 설정에 따라 DCI 사이즈/필드 구성이 달라진다.

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

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

[79] PUCCH는 UCI(Uplink Control Information)를 나른다. UCI는 다음을 포함한다.

[80] - SR(Scheduling Request): UL-SCH 자원을 요청하는데 사용되는 정보이다.

[81] - HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)-ACK(Acknowledgement): PDSCH 상의 하향링크 데이터 패킷(예, 코드워드)에 대한 응답이다. 하향링크 데이터 패킷이 성공적으로 수신되었는지 여부를 나타낸다. 단일 코드워드에 대한 응답으로 HARQ-ACK 1비트가 전송되고, 두 개의 코드워드에 대한 응답으로 HARQ-ACK 2비트가 전송될 수 있다. HARQ-ACK 응답은 포지티브 ACK(간단히, ACK), 네거티브 ACK(NACK), DTX 또는 NACK/DTX를 포함한다. 여기서, HARQ-ACK은 HARQ ACK/NACK, ACK/NACK과 혼용된다.

[82] - CSI(Channel State Information): 하향링크 채널에 대한 피드백 정보이다. MIMO(Multiple Input Multiple Output)-관련 피드백 정보는 RI(Rank Indicator) 및 PMI(Precoding Matrix Indicator)를 포함한다.

[83] 표 4은 PUCCH 포맷들을 예시한다. PUCCH 전송 길이에 따라 Short PUCCH (포맷 0, 2) 및 Long PUCCH (포맷 1, 3, 4)로 구분될 수 있다.

[84] [표4]

PUCCH format	Length in OFDM symbols N_{symb}^{PUCCH}	Number of bits	Usage	Etc
0	1 - 2	≤2	HARQ, SR	Sequence selection
1	4 - 14	≤2	HARQ, [SR]	Sequence modulation
2	1 - 2	>2	HARQ, CSI, [SR]	CP-OFDM
3	4 - 14	>2	HARQ, CSI, [SR]	DFT-s-OFDM (no UE multiplexing)
4	4 - 14	>2	HARQ, CSI, [SR]	DFT-s-OFDM (Pre DFT OCC)

[85] PUCCH 포맷 0는 최대 2 비트 크기의 UCI를 운반하고, 시퀀스 기반으로 매핑되어 전송된다. 구체적으로, 단말은 복수 개의 시퀀스들 중 하나의 시퀀스를 PUCCH 포맷 0인 PUCCH을 통해 전송하여 특정 UCI를 기지국으로 전송한다. 단말은 긍정 (positive) SR을 전송하는 경우에만 대응하는 SR 설정을 위한 PUCCH 자원 내에서 PUCCH 포맷 0인 PUCCH를 전송한다.

[86] PUCCH 포맷 1은 최대 2 비트 크기의 UCI를 운반하고, 변조 심볼은 시간 영역에서 (주파수 호핑 여부에 따라 달리 설정되는) 직교 커버 코드(OCC)에 의해 확산된다. DMRS는 변조 심볼이 전송되지 않는 심볼에서 전송된다(즉, TDM(Time Division Multiplexing)되어 전송된다).

[87] PUCCH 포맷 2는 2 비트보다 큰 비트 크기의 UCI를 운반하고, 변조 심볼은 DMRS와 FDM(Frequency Division Multiplexing)되어 전송된다. DM-RS는 1/3의

밀도로 주어진 자원 블록 내 심볼 인덱스 #1, #4, #7 및 #10에 위치한다. PN (Pseudo Noise) 시퀀스가 DM_RS 시퀀스를 위해 사용된다. 2 심볼 PUCCH 포맷 2를 위해 주파수 호핑은 활성화될 수 있다.

[88] PUCCH 포맷 3은 동일 물리 자원 블록들 내 단말 다중화가 되지 않으며, 2 비트보다 큰 비트 크기의 UCI를 운반한다. 다시 말해, PUCCH 포맷 3의 PUCCH 자원은 직교 커버 코드를 포함하지 않는다. 변조 심볼은 DMRS와 TDM(Time Division Multiplexing)되어 전송된다.

[89] PUCCH 포맷 4는 동일 물리 자원 블록들 내에 최대 4개 단말까지 다중화가 지원되며, 2 비트보다 큰 비트 크기의 UCI를 운반한다. 다시 말해, PUCCH 포맷 3의 PUCCH 자원은 직교 커버 코드를 포함한다. 변조 심볼은 DMRS와 TDM(Time Division Multiplexing)되어 전송된다.

[90] PUSCH는 상향링크 데이터(예, UL-SCH transport block, UL-SCH TB) 및/또는 상향링크 제어 정보(UCI)를 운반하고, CP-OFDM(Cyclic Prefix - Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 파형(waveform) 또는 DFT-s-OFDM(Discrete Fourier Transform - spread - Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 파형에 기초하여 전송된다. PUSCH가 DFT-s-OFDM 파형에 기초하여 전송되는 경우, 단말은 변환 프리코딩(transform precoding)을 적용하여 PUSCH를 전송한다. 일 예로, 변환 프리코딩이 불가능한 경우(예, transform precoding is disabled) 단말은 CP-OFDM 파형에 기초하여 PUSCH를 전송하고, 변환 프리코딩이 가능한 경우(예, transform precoding is enabled), 단말은 CP-OFDM 파형 또는 DFT-s-OFDM 파형에 기초하여 PUSCH를 전송할 수 있다. PUSCH 전송은 DCI 내 UL 그랜트에 의해 동적으로 스케줄링 되거나, 상위 계층(예, RRC) 시그널링 (및/또는 Layer 1(L1) 시그널링(예, PDCCH))에 기초하여 반-정적(semi-static)으로 스케줄링 될 수 있다(configured grant). PUSCH 전송은 코드북 기반 또는 비-코드북 기반으로 수행될 수 있다.

[91] 이동통신 시스템에서 패킷을 전송할 때, 전송되는 패킷은 무선 채널을 통해서 전송되기 때문에 전송과정에서 신호의 왜곡이 발생할 수 있다. 이렇게 왜곡된 신호를 수신 측에서 올바로 수신하기 위해서는 채널의 정보를 알아내어 수신 신호에서 그 채널 정보만큼 전송 신호의 왜곡을 보정함으로써 올바른 신호를 수신할 수 있는 것이다. 이렇게 채널의 정보를 알아내기 위해서는 송신 측과 수신 측에서 모두 알고 있는 신호를 전송하여 그 신호가 채널을 통해 수신될 때 그 신호의 왜곡 정도를 가지고 채널의 정보를 알아내는 방법을 주로 사용하는데, 이때 전송되는 송신 측과 수신 측이 모두 알고 있는 신호를 파일럿 신호 (pilot signal) 혹은 레퍼런스 신호 (reference signal) 라고 한다.

[92] 또한 이동통신 시스템에서 패킷을 전송할 때, 다중 송신 안테나와 다중 수신안테나를 채택해 송수신 데이터 효율을 향상시킬 수 있는 방법을 사용한다. 이동통신 시스템의 송신단 혹은 수신단에서 다중안테나를 사용하여 용량증대 혹은 성능개선을 꾀하는 기술로써 이렇게 다중안테나를 사용하여 데이터를

송수신하는 경우에는 각 송신안테나 별로 별도의 레퍼런스 신호가 존재하여, 각 송신안테나와 수신안테나 사이의 채널 상황을 알아야 올바른 신호를 수신할 수 있다.

[93] 이동 통신 시스템에서 RS는 그 목적에 따라 크게 두 가지로 구분될 수 있다. 채널 정보 획득을 위한 목적의 RS와 데이터 복조를 위해 사용되는 RS가 있다. 전자는 UE가 하향 링크로의 채널 정보를 획득할 수 있는데 그 목적이 있으므로, 광대역으로 전송되어야 하고, 특정 서브 프레임에서 하향 링크 데이터를 수신하지 않는 UE라도 그 RS를 수신하고 측정할 수 있어야 한다. 또한 이는 핸드오버 등의 측정 (measurement)등을 위해서도 사용된다. 후자는 기지국이 하향링크를 보낼 때 해당 리소스에 함께 보내는 RS로서, UE는 해당 RS를 수신함으로써 채널 측정을 할 수 있고, 따라서 데이터를 복조할 수 있게 된다. 이 RS는 데이터가 전송되는 영역에 전송되어야 한다.

[94] 도 7은 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.

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

[96] - 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.

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

[98] 최근 3GPP 표준화 단체에서는 NR(New RAT)로 명명된 5G 무선 통신 시스템에 대한 표준화가 진행되고 있다. 3GPP NR 시스템은 단일 물리 시스템에서 복수의 논리 네트워크를 지원하며, TTI(Transmission Time Interval), OFDM 뉴머놀로지(예, OFDM 심볼 구간(duration), SCS(subcarrier spacing))를 변경하여 다양한 요구 조건을 갖는 서비스(예, eMBB, mMTC, URLLC 등)를 지원하도록 설계되고 있다. 한편, 최근 스마트 기기 등의 등장으로 데이터 트래픽이 급격하게 증가함에 따라, 기존 3GPP LTE 시스템의 LAA(Licensed-Assisted Access)와 유사하게, 3GPP NR 시스템에서도 비 면허 대역을 셀룰러 통신에 활용하는 방안이 고려되고 있다. 단, LAA와 달리, 비면허 대역 내의 NR 셀(이하, NR UCell)은 스탠드얼론(standalone, SA) 동작을 목표로 하고 있다. 일 예로, NR UCell에서 PUCCH, PUSCH, PRACH 전송 등이 지원될 수 있다.

[99] 도 8은 본 발명에 적용 가능한 비면허 대역을 지원하는 무선 통신 시스템의 예시를 나타낸다.

[100] 이하 설명에 있어, 면허 대역(이하, L-밴드)에서 동작하는 셀을 L-cell로 정의하고, L-cell의 캐리어를 (DL/UL) LCC라고 정의한다. 또한, 비면허 대역(이하, U-밴드)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.

[101] 캐리어 병합(carrier aggregation)이 지원되는 경우, 하나의 단말은 병합된 복수의 셀/캐리어를 통해 기지국과 신호를 송수신할 수 있다. 하나의 단말에게 복수의 CC가 구성된 경우, 하나의 CC는 PCC(Primary CC)로 설정되고, 나머지 CC는 SCC(Secondary CC)로 설정될 수 있다. 특정 제어 정보/채널(예, CSS PDCCH, PUCCH)은 PCC를 통해서만 송수신 되도록 설정될 수 있다. 데이터는 PCC/SCC를 통해 송수신 될 수 있다. 도 8(a)는 단말과 기지국은 LCC 및 UCC를 통해 신호를 송수신 하는 경우를 예시한다(NSA(non-standalone) 모드). 이 경우, LCC는 PCC로 설정되고 UCC는 SCC로 설정될 수 있다. 단말에게 복수의 LCC가 구성된 경우, 하나의 특정 LCC는 PCC로 설정되고 나머지 LCC는 SCC로 설정될 수 있다. 도 8(a)는 3GPP LTE 시스템의 LAA에 해당한다. 도 8(b)는 단말과 기지국은 LCC 없이 하나 이상의 UCC를 통해 신호를 송수신 하는 경우를 예시한다(SA 모드). 이 경우. UCC들 중 하나는 PCC로 설정되고 나머지 UCC는 SCC로 설정될 수 있다. 3GPP NR 시스템의 비면허 대역에서는 NSA 모드와 SA 모드가 모두 지원될 수 있다.

[102] 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 CS(Carrier Sensing)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 채널에서 CCA 임계치보다 높은 에너지가 검출되면 채널 상태를 비지(busy)로 판단하고, 그렇지 않으면 채널 상태를 아이들(idle)로 판단할 수 있다. 채널 상태가 아이들이라고 판단되면, 통신 노드는 UCell에서 신호 전송을 시작할 수 있다. 참고로, Wi-Fi 표준(802.11ac)에서 CCA 임계치는 non Wi-Fi 신호에 대하여 -62dBm, Wi-Fi 신호에 대하여 -82dBm으로 규정되어 있다. 상술한 일련의 과정은 LBT(Listen-Before-Talk) 또는 CAP(Channel Access Procedure)로 지칭될 수 있다. LBT와 CAP는 혼용될 수 있다.

[103] 단말은 비면허 대역에서의 상향링크 신호 전송을 위해 경쟁 기반의 CAP를 수행한다. 비면허 대역에서의 상향링크 전송을 위해 복수의 CAP Type (즉, LBT Type)이 정의될 수 있다. 구체적으로, 단말은 비면허 대역에서의 상향링크 신호 전송을 위해 Type 1 또는 Type 2 CAP를 수행한다. 단말은 상향링크 신호 전송을 위해 기지국이 설정한 CAP(예, Type 1 또는 Type 2)를 수행할 수 있다.

[104] (1) Type 1 상향링크 CAP 방법

[105] 도 9는 상향링크 신호 전송을 위한 단말의 Type 1 CAP 동작 흐름도이다.

[106] 단말은 비면허 대역을 통한 신호 전송을 위해 채널 접속 과정(CAP)을 개시할

수 있다(S1110). 단말은 스텝 1에 따라 경쟁 윈도우(CW) 내에서 백오프 카운터 N을 임의로 선택할 수 있다. 이때, N 값은 초기 값 N_{init}으로 설정된다(S1120). N_{init}은 0 내지 CW_p 사이의 값 중 임의의 값으로 선택된다. 이어서, 스텝 4에 따라 백오프 카운터 값(N)이 0이라면(S1130; Y), 단말은 CAP 과정을 종료한다(S1132). 이어, 단말은 Tx 버스트 전송을 수행할 수 있다(S1134). 반면에, 백오프 카운터 값이 0 이 아니라면(S1130; N), 단말은 스텝 2에 따라 백오프 카운터 값을 1만큼 줄인다(S1140). 이어, 단말은 U-cell(s)의 채널이 유휴 상태인지 여부를 확인하고(S1150), 채널이 유휴 상태이면(S1150; Y) 백오프 카운터 값이 0 인지 확인한다(S1130). 반대로, S1150 단계에서 채널이 유휴 상태가 아니면 즉, 채널이 비지 상태이면(S1150; N), 단말은 스텝 5에 따라 슬롯 시간(예, 9usec)보다 긴 지연 기간(defer duration T_d; 25usec 이상) 동안 해당 채널이 유휴 상태인지 여부를 확인한다(S1160). 지연 기간에 채널이 유휴 상태이면(S1170; 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(S1170; N), 단말은 S1160 단계를 재수행하여 새로운 지연 기간 동안 채널이 유휴 상태인지 여부를 다시 확인한다.

[107] 표 5는 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.

[108] [표5]

Channel Access Priority Class (p)	m_p	$CW_{\min,p}$	$CW_{\max,p}$	$T_{ulmcot,p}$	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}

[109] 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 p와 관련된 Type 1 채널 접속 절차를 이용하여 신호 전송을 수행하는 경우, 단말은 HARQ_ID_ref와 관련된 적어도 하나의 HARQ 프로세스를 위한 NDI 값이 토글되면 모든 우선순위 클래스 $p \in \{1,2,3,4\}$를 위해, $CW_p = CW_{\min,p}$로 설정하고, 아닌 경우, 모든 우선순위 클래스 $p \in \{1,2,3,4\}$를 위한 CW_p를 다음으로 높은 허락된 값(next higher allowed value)로 증가시킨다.

[110] (2) Type 2 상향링크 CAP 방법

[111] 비면허 대역을 통한 상향링크 신호(예, PUSCH를 포함한 신호) 전송을 위해 단말이 Type 2 CAP를 이용하는 경우, 단말은 적어도 센싱 구간 $T_{\text{short_ul}} = 25us$ 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 $T_{sl} = 9us$ 바로 다음에(immediately followed) 구간 $T_f = 16us$로 구성된다. T_f는 상기 T_f의 시작 지점에 아이들 슬롯 구간 T_{sl}을 포함한다.

[112] 또한, 비면허 대역에 대한 지역별 규제에 따르면, 통신 노드가 비면허 대역 내에서 신호를 전송할 때, 시스템 대역폭의 X% 이상을 점유해야 한다는 제약이 존재하거나/하고 1MHz 대역 당 전송 가능한 전력 크기가 YdBm으로 제한되는 PSD(Power Spectral Density) 제약이 존재할 수 있다. 유럽 지역의 규제인 ETSI 규제에 따르면, X=80, Y=10일 수 있다. 따라서, PUCCH 혹은 PUSCH 전송 시 규제에 따라 송신 전력이 제한되는 경우를 최소화하기 위해, 단말은 B-IFDMA(Block-Interleaved Frequency Division Multiple Access) 구조로 PUCCH 혹은 PUSCH 전송을 수행할 수 있어야 한다. B-IFDMA 구조는 전체 대역을 복수의 인터레이스로 구분한다. B-IFDMA 구조는 주파수 축에서 연속된 K개 RE (혹은 RB)들이 하나의 클러스터를 구성하고, 클러스터간 간격이 L개 RE (혹은 RB)인 복수의 클러스터들이 하나의 인터레이스를 구성할 수 있다. 일 예로, 20MHz 시스템 대역 내에 100개의 RB가 존재할 때, 시스템 대역은 클러스터 크기가 1RB이고 클러스터간 간격이 10RB인 10개의 인터레이스들로 구분될 수 있다. 이 경우, 클러스터 #n은 {RB #(10*m+n)}로 정의될 수 있다. 여기서, n은 클러스터 인덱스를 나타내고, m는 클러스터 내 인터레이스 인덱스를 나타낸다.

[113] 이하, 본 발명에서는 NR 시스템의 유연한 OFDM 뉴머놀로지, U-밴드에서의 B-IFDMA 구조, 및 LBT 동작을 고려한 PUCCH 및 PUSCH 전송 방안을 제안한다.

[114] 먼저, 다음과 같이 용어를 정의한다.

[115] - UCI: 단말이 UL 전송하는 제어 정보를 의미한다. UCI는 여러 타입의 제어 정보(즉, UCI 타입)을 포함한다. 예를 들어, UCI는 HARQ-ACK (간단히, A/N, AN), SR, CSI를 포함할 수 있다.

[116] - PUCCH: UCI 전송을 위한 물리계층 UL 채널을 의미한다. 편의상, A/N, SR, CSI 전송을 위해, 기지국이 설정한 및/또는 전송을 지시한 PUCCH 자원을 각각 A/N PUCCH 자원, SR PUCCH 자원, CSI PUCCH 자원으로 명명한다.

[117] - PUSCH: UL 데이터 전송을 위한 물리계층 UL 채널을 의미한다.

[118] - 슬롯: 데이터 스케줄링을 위한 기본 시간 단위(time unit (TU), 또는 time interval)를 의미한다. 슬롯은 복수의 심볼을 포함한다. 여기서, 심볼은 OFDM-기반 심볼(예, CP-OFDM 심볼, DFT-s-OFDM 심볼)을 포함한다. 본 명세서에서 심볼, OFDM-기반 심볼, OFDM 심볼, CP-OFDM 심볼 및

DFT-s-OFDM 심볼은 서로 대체될 수 있다.

[119] - LBT 타입: CS(Channel Sensing) 관점에서 (구분되는) LBT 수행 방식을 의미할 수 있다. LBT 타입은 CAP 타입과 혼용된다. 예를 들어, LBT 타입은 상술한 Type 1 CAP (도 9 참조)과 Type 2 CAP를 포함할 수 있다. Type 1 CAP (또는, CAP/LBT 타입 1)은 경쟁 윈도우(CW)를 이용하여 랜덤 백-오프를 수행하는 LBT를 의미한다. 구체적으로, 전송 노드는 채널 센싱에 성공한 이후, CW를 이용하여 랜덤 백-오프를 수행할 수 있다. 랜덤 백-오프 과정에서도 채널이 빈 상태로 센싱되면, 전송 노드는 신호를 전송할 수 있다. 경쟁 윈도우(CW)의 사이즈는 고정되거나 가변될 수 있고, 이에 따라 LBT 타입이 더 나눠질 수 있다. Type 2 CAP (또는, CAP/LBT 타입 2)은 전송 노드가 채널 센싱만 수행하고 랜덤 백-오프는 수행하지 않는 LBT를 의미한다. 구체적으로, 전송 노드는 채널이 일정 시간 동안 빈 상태로 센싱되면, 랜덤 백-오프 없이 바로 신호를 전송할 수 있다.

[120] PUCCH 포맷은 UCI 페이로드 크기 및/또는 전송 길이(예, PUCCH 자원을 구성하는 심볼 개수)에 따라 다음과 같이 구분될 수 있다. PUCCH 포맷에 관한 사항은 표 4를 함께 참조할 수 있다.

[121] (1) PUCCH 포맷 0

[122] - 지원 가능한 UCI 페이로드 사이즈: up to K 비트(예, K = 2)

[123] - 단일 PUCCH를 구성하는 OFDM 심볼 수: 1 내지 X 심볼(예, X = 2)

[124] - 전송 구조: DMRS 없이 UCI 신호만으로 구성되고, 복수의 시퀀스들 중 하나를 선택 및 전송함으로써 UCI 상태를 전송

[125] (2) PUCCH 포맷 1

[126] - 지원 가능한 UCI 페이로드 사이즈: up to K 비트(예, K = 2)

[127] - 단일 PUCCH를 구성하는 OFDM 심볼 수: Y 내지 Z 심볼(예, Y = 4, Z = 14)

[128] - 전송 구조: DMRS와 UCI가 서로 다른 OFDM 심볼에 TDM 형태로 구성되고, UCI는 특정 시퀀스에 변조(예, QPSK) 심볼을 곱해주는 형태. UCI와 DMRS에 모두 CS(Cyclic Shift)/OCC(Orthogonal Cover Code)를 적용하여 (동일 RB 내에서) (PUCCH 포맷 1을 따르는) 복수 PUCCH 자원들 간에 멀티플렉싱 (예, CDM)을 지원

[129] (3) PUCCH 포맷 2

[130] - 지원 가능한 UCI 페이로드 사이즈: more than K 비트(예, K = 2)

[131] - 단일 PUCCH를 구성하는 OFDM 심볼 수: 1 내지 X 심볼(예, X = 2)

[132] - 전송 구조: DMRS와 UCI가 동일 심볼 내에서 FDM 형태로 구성/매핑되며, 부호화된 UCI 비트에 DFT없이 IFFT만을 적용하여 전송되는 구조

[133] (4) PUCCH 포맷 3

[134] - 지원 가능한 UCI 페이로드 사이즈: more than K 비트(예, K = 2)

[135] - 단일 PUCCH를 구성하는 OFDM 심볼 수: Y 내지 Z 심볼(예, Y = 4, Z = 14)

[136] - 전송 구조: DMRS와 UCI가 서로 다른 심볼에 TDM 형태로 구성/매핑되며,

부호화된 UCI 비트에 DFT를 적용하여 단말간 다중화 없이 전송되는 구조

[137] (5) PUCCH 포맷 4

[138] - 지원 가능한 UCI 페이로드 사이즈: more than K 비트(예, K = 2)

[139] - 단일 PUCCH를 구성하는 OFDM 심볼 수: Y 내지 Z 심볼(예, Y = 4, Z = 14)

[140] - 전송 구조: DMRS와 UCI가 서로 다른 심볼에 TDM 형태로 구성/매핑되고, 부호화된 UCI 비트에 DFT를 적용하여 전송하는 형태. UCI에는 DFT 전단에서 OCC를 적용하고 DMRS에는 CS (또는 IFDM 매핑)를 적용하여 복수 단말에 다중화 지원

[141] UCI 타입(예, A/N, SR, CSI) 별로 PUCCH 자원이 결정될 수 있다. UCI 전송에 사용되는 PUCCH 자원은 UCI (페이로드) 사이즈에 기반하여 결정될 수 있다. 일 예로, 기지국은 단말에게 복수의 PUCCH 자원 세트를 설정하고, 단말은 UCI (페이로드) 사이즈(예, UCI 비트 수)의 범위에 따라 특정 범위에 대응되는 특정 PUCCH 자원 세트를 선택할 수 있다. 예를 들어, 단말은 UCI 비트 수(N_{UCI})에 따라 다음 중 하나의 PUCCH 자원 세트를 선택할 수 있다.

[142] - PUCCH 자원 세트 #0, if UCI 비트 수 ≤ 2

[143] - PUCCH 자원 세트 #1, if 2< UCI 비트 수 ≤ N_1

[144] ...

[145] - PUCCH 자원 세트 #(K-1), if N_{K-2} < UCI 비트 수 ≤ N_{K-1}

[146] 여기서, K는 PUCCH 자원 세트의 개수를 나타내고(K>1), N_i는 PUCCH 자원 세트 #i가 지원하는 최대 UCI 비트 수이다. 예를 들어, PUCCH 자원 세트 #1은 PUCCH 포맷 0~1의 자원으로 구성될 수 있고, 그 외의 PUCCH 자원 세트는 PUCCH 포맷 2~4의 자원으로 구성될 수 있다(표 4 참조).

[147] UCI 타입이 SR, CSI인 경우, PUCCH 자원 세트 내에서 UCI 전송에 활용할 PUCCH 자원은 상위계층 시그널링(예, RRC 시그널링)을 통해 설정될 수 있다. UCI 타입이 SPS(Semi-Persistent Scheduling) PDSCH에 대한 HARQ-ACK인 경우, PUCCH 자원 세트 내에서 UCI 전송에 활용할 PUCCH 자원은 상위계층 시그널링(예, RRC 시그널링)을 통해 설정될 수 있다. 반면, 반면, UCI 타입이 보통 PDSCH (즉, DCI에 의해 스케줄링된 PDSCH)에 대한 HARQ-ACK인 경우, PUCCH 자원 세트 내에서 UCI 전송에 활용할 PUCCH 자원은 DCI에 기반하여 스케줄링 될 수 있다.

[148] DCI-기반한 PUCCH 자원 스케줄링의 경우, 기지국은 단말에게 PDCCH를 통해 DCI를 전송하며, DCI 내의 ARI(ACK/NACK Resource Indicator)를 통해 특정 PUCCH 자원 세트 내에서 UCI 전송에 활용할 PUCCH 자원을 지시할 수 있다. ARI는 ACK/NACK 전송을 위한 PUCCH 자원을 지시하는데 사용되며, PRI(PUCCH Resource Indicator)로 지칭될 수도 있다. 여기서, DCI는 PDSCH 스케줄링에 사용되는 DCI이고, UCI는 PDSCH에 대한 HARQ-ACK을 포함할 수 있다. 한편, 기지국은 ARI가 표현할 수 있는 상태(state) 수보다 많은 PUCCH 자원들로 구성된 PUCCH 자원 세트를 (단말-특정) 상위 계층(예, RRC) 신호를

이용하여 단말에게 설정할 수 있다. 이때, ARI는 PUCCH 자원 세트 내 PUCCH 자원 서브-세트를 지시하고, 지시된 PUCCH 자원 서브-세트 내에서 어떤 PUCCH 자원을 사용할지는 PDCCH에 대한 전송 자원 정보(예, PDCCH의 시작 CCE 인덱스 등)에 기반한 암묵적 규칙(implicit rule)에 따라 결정될 수 있다.

[149] 아래에서 설명하는 각 제안 방안은 다른 제안 방안들과 상호 배치되지 않는 한 결합되어 함께 적용될 수 있다.

[150] [제안 방안 #1]

[151] NR U-밴드에서는 단말이 PUSCH (혹은 PUCCH) 전송을 수행하기 이전에 LBT 동작을 수행해야 하므로, 단말이 기지국에 의해 스케줄링 받은 (단일) UL 자원에서만 전송을 시도할 경우, 상대적으로 UL 전송 확률이 높지 않을 수 있다. 따라서 UL 전송 확률을 높이기 위해 (단일) PUSCH (혹은 PUCCH) 전송 지시에 대해 복수 개의 전송 자원 후보를 지원하는 동작을 고려할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 사전에 단말에게 복수 개의 전송 자원 후보를 설정하고, 단말은 LBT 동작 수행 후 채널 접속 가능 시점에 따라 복수 개의 전송 자원 후보들 중에서 하나의 전송 자원 후보를 선택하여 선택된 자원에서 PUSCH (혹은 PUCCH)를 전송할 수 있다. 복수 개의 전송 자원 후보(들)은 PUSCH (혹은 PUCCH) 자원 별로 설정될 수 있다. 또는 복수 개의 전송 자원 후보(들)은 PUSCH (혹은 PUCCH) 자원과 독립적으로 전송 시작 심볼 관점에서 설정될 수 있다. 예를 들어, 복수 개의 전송 시작 심볼 후보들을 설정하고, 이를 지시된 PUSCH (혹은 PUCCH) 전송 자원에 적용할 수 있다.

[152] 기지국은 (단일) PUSCH (혹은 PUCCH) 전송에 대해 아래 중 하나 이상의 방법으로 복수 개의 전송 자원 후보(들)을 설정할 수 있다. 기지국은 (단일) PUSCH (혹은 PUCCH) 전송에 대한 복수 개의 전송 자원 후보(들)을 시스템 정보 및/또는 상위 계층 신호(예, RRC 신호)를 통해 단말에게 설정할 수 있다.

[153] (1) Opt. 1: PUSCH 자원 (혹은 PUCCH 자원 혹은 PUCCH 자원 집합) 별로 복수 개의 전송 자원 후보들을 설정할 수 있다. 복수 개의 전송 자원 후보들은 전송 시작 심볼, 전송 길이(예, 전송 심볼 수 및/또는 전송 슬롯 수) 및/또는 LBT 타입 관점에서 구분될 수 있다. 예를 들어, 기지국이 단말에게 DCI를 통해 PUSCH (혹은, PUCCH) 자원 #A를 지시한 경우, PUSCH (혹은, PUCCH) 자원 #A에 대해 복수의 자원 후보들인 PUSCH (혹은, PUCCH) {자원 #A_1, 자원 #A_2, ..., 자원 #A_n}이 설정되어 있을 수 있다. 이 경우, 단말은 PUSCH (혹은, PUCCH) {자원 #A_1, 자원 #A_2, ..., 자원 #A_n}에 대해 LBT 절차를 수행할 수 있다.

[154] (2) Opt. 2: 복수 개의 전송 시작 심볼 (혹은 전송 시작 심볼에 대한 오프셋) 후보(들)을 설정할 수 있다. 단, 상기 전송 시작 심볼 (혹은 전송 시작 심볼에 대한 오프셋) 후보 별로 PUSCH 자원 (혹은 PUCCH 자원 혹은 PUCCH 자원 집합)이 동일하게 설정되거나 독립적으로 설정될 수 있다.

[155] 단말은 LBT 동작에 따라 복수 개의 전송 자원 후보(들) 중 하나를 선택하여 PUSCH (혹은 PUCCH) 전송을 수행할 수 있다.

[156] 기지국은 PUSCH (혹은 PUCCH) 전송 시 (단일) 전송 자원만 허용할 것이지 아니면 복수 개의 전송 자원 후보(들)을 허용할 것인지에 대한 정보를 상위 계층 신호 및/또는 DCI로 지시할 수 있다.

[157] [제안 방안 #2]

[158] NR U-밴드에서는 단말이 PUSCH (혹은 PUCCH) 전송을 수행하기 이전에 LBT 동작을 수행해야 하므로 PUSCH (혹은 PUCCH) 전송에 대한 LBT 타입이 설정되어야 한다. LBT 타입은 PUSCH 자원 (혹은 PUCCH 자원) 별로 설정되거나 PUSCH 자원 (혹은 PUCCH 자원 혹은 PUCCH 자원 집합)에 대한 지시와 독립적으로 지시될 수 있다. 후자의 경우, LBT 타입에 따라 단말이 PUSCH 자원 (혹은 PUCCH 자원 혹은 PUCCH 자원 집합)에 대한 지시를 다르게 해석할 수 있다. 즉, LBT 타입 별로 PUSCH 자원 (혹은 PUCCH 자원 혹은 PUCCH 자원 집합) 설정이 다를 수 있다.

[159] 기지국은 (단일) PUSCH (혹은 PUCCH) 전송에 대해 아래 중 하나 이상의 방법으로 LBT 타입을 지시할 수 있다.

[160] (1) Opt. 1: PUSCH 자원 (혹은 PUCCH 자원 혹은 PUCCH 자원 집합)에 연동하여 LBT 타입을 지시할 수 있다. 일례로, 기지국은 시스템 정보 및/또는 상위 계층 신호를 통해 PUCCH 자원 (혹은 자원 집합) 별 LBT 타입을 (독립적으로) 설정할 수 있다. 예를 들어, PUSCH의 경우, 인터레이스 별로 LBT 타입이 설정될 수 있다. 이 경우, PUSCH 전송을 위해 할당된 복수의 인터레이스 (혹은, RB) 중 첫 번째 인터레이스 (혹은, RB)에 기반하여 LBT 타입이 확인될 수 있다. 또한, PUCCH의 경우, PUCCH 자원 별로 다음과 같이 LBT 타입이 설정될 수 있다.

[161] [표6]

PRI (3bits)	PUCCH resource	LBT type
000	1st PUCCH resource configured by a higher layer	A
001	2nd PUCCH resource configured by a higher layer	B
...	...	...
111	8th PUCCH resource configured by a higher layer	a

[162] 또한, PUCCH 자원 세트 별로 다음과 같이 LBT 타입이 설정될 수 있다.

[163] - PUCCH 자원 세트 #0, then LBT type #a

[164] - PUCCH 자원 세트 #1, then LBT type #b

[165] ...

[166] - PUCCH 자원 세트 #(K-1), then LBT type #a

[167] (2) Opt. 2: PUSCH 자원 (혹은 PUCCH 자원 혹은 PUCCH 자원 집합)에 대한 지시와 독립적으로 LBT 타입을 지시할 수 있다. 일례로, 기지국은 DL 스케줄링 DCI (예, DL assignment) 내 통해 PUCCH 전송을 위한 LBT 타입을 지시할 수

있다. 또 다른 예로, 단말은 기지국이 지시한 LBT 타입에 따라 PUSCH 자원 (혹은 PUCCH 자원 혹은 PUCCH 자원 집합)에 대한 지시를 다른 방식으로 해석할 수 있다. 다시 말해서, LBT 타입 별로 PUSCH 자원 (혹은 PUCCH 자원 혹은 PUCCH 자원 집합) 설정이 다를 수 있다. 예를 들어, PUSCH의 경우, LBT 타입에 따라 PUSCH 전송에 사용되는 인터레이스 (혹은, RB)가 다르게 해석될 수 있다. 예를 들어, 인터레이스 (혹은, RB)의 개수가 10개인 경우, UL 그랜트 내의 자원 할당 정보는 1~5의 값을 지시할 수 있다. 이때, UL 그랜트 내의 LBT 타입 정보가 지시하는 값에 따라, 자원 할당 정보가 지시하는 1~5는 {1,3,5,7,9} 또는 {2,4,6,8,10}에 대응할 수 있다. 또한, PUCCH의 경우, PUCCH 자원 별로 다음과 같이 LBT 타입이 설정될 수 있다.

[168] [표7]

PRI (3bits)	LBT type #a	LBT type #b
000	1_1st PUCCH resource configured by a higher layer	1_2st PUCCH resource configured by a higher layer
001	2_1nd PUCCH resource configured by a higher layer	2_2nd PUCCH resource configured by a higher layer
...	...	...
111	8_1th PUCCH resource configured by a higher layer	8_2th PUCCH resource configured by a higher layer

[169] 또한, PUCCH 자원 세트 별로 다음과 같이 LBT 타입이 설정될 수 있다.

[170] - PUCCH 자원 세트 #0_1, if UCI 비트 수 ≤ 2 and LBT type #a

[171] - PUCCH 자원 세트 #1_1, if 2< UCI 비트 수 ≤ N_1 and LBT type #a

[172] ...

[173] - PUCCH 자원 세트 #(K-1)_1, if N_{K-2} < UCI 비트 수 ≤ N_{K-1} and LBT type #a

[174] - PUCCH 자원 세트 #0_2, if UCI 비트 수 ≤ 2 and LBT type #b

[175] - PUCCH 자원 세트 #1_2, if 2< UCI 비트 수 ≤ N_1 and LBT type #b

[176] ...

[177] - PUCCH 자원 세트 #(K-1)_2, if N_{K-2} < UCI 비트 수 ≤ N_{K-1} and LBT type #b

[178] 이후, 단말은 LBT 타입에 따라 LBT 절차를 수행한 후, LBT에 성공한 PUSCH 자원 (혹은 PUCCH 자원)을 이용하여 PUSCH (혹은 PUCCH) 전송을 수행할 수 있다.

[179] [제안 방안 #3]

[180] NR U-밴드 시스템에서는 NR 시스템(즉, NR L-밴드 시스템)과 같이 주기적인 SR 자원을 설정하고, SR 자원을 UL 자원으로 예약하는데, 이는 LBT 동작으로 인해 동적 TDD 특성이 보다 필요한 NR U-밴드 시스템에 적합하지 않을 수 있다.

[181] 따라서 본 발명은 NR U-밴드 내 SR 전송을 위한 주기적인 시간 윈도우 (Time window)를 설정하고, 시간 윈도우 내에서 HARQ-ACK 전송용 PUCCH 자원이 있는 경우에만 단말이 HARQ-ACK과 SR을 다중화하여 PUCCH 자원을 통해

보고하는 방안을 제안한다. 이때, 시간 윈도우는 SR only 목적으로는 사용되지 않을 수 있다. 즉, HARQ-ACK 없이 SR만 보고하고자 하는 경우, 단말은 시간 윈도우 내에서 SR을 전송할 수 없으며, RACH 프리앰블 형태 등으로 RACH 기회에서 SR only 정보를 보고할 수 있다.

[182] 기지국은 (주기적인) SR 전송에 대해 (주기적인) 시간 윈도우를 설정하고, 단말은 시간 윈도우 내에서 아래와 같이 SR 전송을 수행할 수 있다.

[183] (1) 시간 윈도우 내에 HARQ-ACK 전송이 존재하는 경우

[184] HARQ-ACK과 SR을 다중화하여 PUCCH 자원을 통해 전송할 수 있다. PUCCH 자원은 HARQ-ACK 전송 목적으로 할당된 PUCCH 자원 혹은 HARQ-ACK과 SR간 다중화된 UCI에 대해 할당된 PUCCH 자원일 수 있다.

[185] (2) 시간 윈도우 내에 HARQ-ACK 전송이 존재하지 않는 경우

[186] SR 전송을 수행하지 않을 수 있다.

[187] 한편, 주파수 축에서 한 인터레이스 자원이 일정한 클러스터 사이즈 및 클러스터 인터벌을 갖는 복수 개의 클러스터들로 정의되고, PUSCH (혹은 PUCCH) 전송 자원으로 복수 개의 인터레이스 자원(들) 상의 PRB(들)이 할당될 때, HARQ-ACK과 SR은 각각 분리 (separate) 인코딩되어 서로 구분되는 인터레이스 자원(들)을 통해 전송될 수 있다.

[188] 한편, SR 전송을 위한 시간 윈도우가 복수 개 설정되고, 특정 시간 구간에 하나 이상의 시간 윈도우가 중첩되는 경우, 단말은 상기 시간 구간 내 HARQ-ACK 전송이 존재하면 HARQ-ACK과 (복수의 서로 다른) SR 정보를 (다중화하여) 보고하고, 상기 시간 구간 내 HARQ-ACK 전송이 존재하지 않으면 SR 전송을 수행하지 않을 수 있다.

[189] [제안 방안 #4]

[190] NR 시스템의 PUCCH 포맷들(예, PUCCH 포맷 0/1/2/3/4)을 NR U-밴드에 적합한 구조로 확장할 때, 적어도 단일 PUCCH 자원이 주파수 축에서 인터레이스 자원 (혹은 멀티 클러스터 자원) 형태로 구성될 수 있어야 한다. 이때, PUCCH 포맷 0/1 등의 시퀀스 기반 PUCCH를 인터레이스 자원 형태로 구성할 경우, 전송하고자 하는 UCI 페이로드 사이즈는 매우 작은데 반해 (1~2 비트) 차지하는 주파수 축 자원 양은 상대적으로 많아서 효율적이지 않을 수 있다. 또한 NR U 밴드 시스템에서는 동적 TDD 특성이 강화되어 단일 PUCCH 자원으로 최대한 많은 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보들을 다중화하는 것이 바람직하기에 더더욱 스몰 UCI 페이로드용 PUCCH 포맷 0/1이 불필요할 수 있다. 따라서 NR U-밴드에서는 PUCCH 포맷 0/1과 같은 시퀀스 기반 PUCCH 포맷은 배제하고, 단말이 UCI 페이로드를 인코딩하여 전송하는 PUCCH 포맷 (예, PUCCH 포맷 2/3/4)의 확장 형태만 도입될 수 있다. 이때, 단말이 RRC 구성(configuration)을 설정 받기 전 또는 단말 특정한 (전용) PUCCH 자원을 설정 받기 전 HARQ-ACK 보고 목적으로 활용되는 (초기 또는 디폴트) PUCCH 자원도 상기 UCI 인코딩 기반 PUCCH 포맷을 따를 수 있으며, 이 경우 HARQ-ACK

정보의 크기가 현저히 작을 것이므로 단말이 추가 정보를 보고하는 동작을 고려할 수 있다. 상기 추가 정보는 단말의 빠른 링크 적응(Link adaptation)을 도울 수 있는 CSI, RRM (radio resource management) 측정 등을 포함한 정보, 또는 빠른 UL 자원 할당을 위한 BSR(buffer status report) 등을 포함한 정보일 수 있다. 또한 상기 추가 정보는 현재 채널에 대한 LBT 성공 확률 (혹은 CCA 성공 비율) 등의 LBT 관련 정보를 포함할 수 있다.

[191] 기지국이 단말 특정한 PUCCH 자원을 설정하기 이전의 HARQ-ACK 전송 목적의 (초기) PUCCH 자원으로 UCI 페이로드가 인코딩되는 PUCCH 포맷을 활용할 경우, 단말이 상기 PUCCH 자원으로 HARQ-ACK 이외의 아래 중 하나 이상의 추가 정보를 포함시켜 전송할 수 있다.

[192] (1) Opt. 1: BSR (예, UL 트래픽 정보)

[193] (2) Opt. 2: CSI

[194] (3) Opt. 3: 링크 품질 (Link Quality) 정보 (예, RRM 측정)

[195] (4) Opt. 4: LBT 관련 정보 (예, 채널 내 busy/idle 비율 정보)

[196] [제안 방안 #5]

[197] 기존의 LTE 시스템의 LAA에서 단말은 기지국으로의 상향링크 (예, PUSCH) 전송 이전에 LBT를 수행함에 있어서, 심볼 단위의 LBT를 수행하지 않는다. 예를 들어, LTE 시스템의 비면허 대역에서 기지국은 2 비트를 이용하여 하나의 슬롯 내의 4개의 후보 심볼 중 하나의 심볼을 PUSCH 전송 시작 심볼로 지시할 수 있다. 이 경우 단말은 첫 번째 슬롯에서 지시된 PUSCH 전송 시작 심볼 이전에 LBT를 수행하여 실패할 경우, 두 번째 슬롯에서 지시된 PUSCH 전송 시작 심볼 이전에 LBT를 수행한다.

[198] 이에 반해, 본 발명의 실시 예에 따른 NR U-밴드에서는 단말의 PUSCH 및 DMRS 전송과 관련하여, 기지국으로부터의 별도의 시그널링 없이 최초 스케줄링된 PUSCH 전송 시작 심볼과 DMRS 전송 심볼 간의 상대적인 위치 관계에 따라 단말은 PUSCH 전송에 대하여 하나 이상의 후보 시작 심볼을 적용하여 LBT 절차를 심볼 단위로 수행할 수 있다. 예를 들어, U-밴드에서는 단말의 LBT 실패에 따른 PUSCH 전송 드롭의 비효율성을 감안하여, PUSCH 전송을 위한 후보 시작 심볼이 복수 개 설정될 수 있다. 그런데, 단말이 PUSCH 전송을 위한 후보 시작 심볼을 별도로 시그널링 받는 것이 아니라, 상향링크 스케줄링 정보로써 수신되는 PUSCH 전송 시작 심볼 위치 및 DMRS 매핑 위치의 상대적인 위치 관계를 기반으로 PUSCH 전송을 위한 후보 시작 심볼을 단말이 결정할 수 있다.

[199] 구체적으로, PUSCH (혹은 PUCCH) 전송 시 전송 시작 심볼에 대한 복수의 후보들 중 하나를 적용할 수 있을 때, (최초 스케줄링 된) PUSCH 전송 시작 심볼과 (첫 번째) DMRS 심볼간 상대적인 위치에 따라 전송 시작 심볼에 대한 복수의 후보들(예, PUSCH 전송을 위한 후보 시작 심볼)을 다르게 설정/적용할 수 있다.

[200] NR 시스템에서는 PUSCH-DMRS의 시간 자원에 대한 두 가지 매핑 타입이 존재한다.

[201] PUSCH 매핑 타입 A는 슬롯 내의 고정된 심볼 위치에 첫 번째 DMRS 심볼이 매핑되는 타입을 의미하고, PUSCH 매핑 타입 B는 스케줄링된 PUSCH 전송 시작 심볼과 동일한 심볼 위치에 첫 번째 DMRS 심볼이 매핑되는 타입을 의미한다.

[202] 일례로, 보통 CP 및 확장 CP에 따른 PUSCH 매핑 타입 별 PUSCH의 전송 시작 심볼 및 PUSCH 길이는 표 8과 같다.

[203] [표8]

PUSCH mapping type	Normal cyclic prefix			Extended cyclic prefix		
	S	*L*	*S+L*	*S*	*L*	*S+L*
Type A	0	{4,...,14}	{4,...,14}	0	{4,...,12}	{4,...,12}
Type B	{0,...,13}	{1,...,14}	{1,...,14}	{0,...,12}	{1,...,12}	{1,...,12}

[204] 일례로, PUSCH 매핑 타입 A의 경우, PUSCH의 전송 시작 심볼의 인덱스는 바람직하게는 '0'으로 고정될 수 있다. PUSCH 매핑 타입 B의 경우 보통 CP의 경우 심볼 인덱스 0 내지 13중 하나의 심볼이 될 수 있다.

[205] 일례로, PUSCH 내 첫 번째 DMRS 심볼이 슬롯 기준으로 심볼 인덱스 2 또는 심볼 인덱스 3의 위치에 전송될 수 있다(PUSCH 매핑 타입 A). 이때, 스케줄링된 PUSCH의 전송 시작 심볼이 첫 번째 DMRS 심볼보다 앞서면 상기 첫 번째 DMRS 심볼 앞에서 복수 개 (또는 한 개 이상)의 심볼들이 PUSCH 전송을 위한 후보 시작 심볼들로 설정될 수 있다. 그렇지 않으면 (즉, 최초로 스케줄링된 PUSCH의 전송 시작 심볼이 첫 번째 DMRS 심볼과 동일하면) 첫 번째 DMRS 심볼 앞에서 한 개의 전송 시작 심볼 후보 (즉, 해당 DMRS 심볼)가 PUSCH 전송을 위한 후보 시작 심볼로 설정될 수 있다. 일례로, 전자의 경우 (즉, 복수의 전송 시작 심볼 후보)에는 아래 4가지 포지션들에 대해 LBT 시도 후 전송 (예, PUSCH 전송)을 시작할 수 있다.

[206] (1) 포지션 1: 심볼 0에서 25 usec 직전

[207] (2) 포지션 2: 심볼 0에서 25 usec 직후

[208] (3) 포지션 3: 심볼 0에서 {25 usec + TA (timing advance)} 이후

[209] (4) 포지션 4: 심볼 1에서 25 usec 직전

[210] ...

[211] 후자의 경우 (즉, 단일 전송 시작 심볼 후보)에는 단말은 DMRS 심볼에서 25 usec 직전에서만 LBT 시도 후 전송을 시작하는 동작을 고려할 수 있다.

[212] 예를 들어, PUSCH 매핑 타입 A에서, 첫 번째 DMRS 심볼의 인덱스가 2이고, PUSCH 전송 시작 심볼의 인덱스가 0인 경우, 상기 4가지 포지션이 예시적으로 고려될 수 있고, 최종적으로 첫 번째 DMRS 심볼(심볼 인덱스 2)에서 25usec 직전까지 단말은 LBT를 시도할 수 있다.

[213] 한편, PUSCH 내 DMRS 심볼이 PUSCH 전송 자원 기준 첫 번째 심볼의 위치에서 전송될 수 있을 때 (PUSCH 매핑 타입 B)에도 단말은 DMRS 심볼에서 25 usec 직전에서만 LBT 수행 후 PUSCH 전송을 시작하는 동작을 고려할 수

있다. 여기서 25 usec의 시간은 예시적인 것으로서, 25 usec에 한정되는 것은 아니며, 25 usec은 상향링크 LBT 타입 2에 따른 최소 센싱 구간의 길이를 고려한 시간이다.

[214] 여기서, 첫 번째 DMRS 심볼의 매핑 타입 및 PUSCH 전송 시작 심볼을 포함하는 상향링크 스케줄링 정보는 기지국이 PDCCH를 통해 단말에게 전송할 수 있다.

[215] 한편, PUSCH 내 첫 번째 (1 심볼 또는 2 심볼 단위의) DMRS (유닛) 이후에 추가적인 DMRS가 설정된 경우에는 첫 번째 DMRS (유닛)과 이후 두 번째 DMRS (유닛) 사이에 복수의 전송 시작 심볼 후보들이 설정될 수 있다. 예를 들어, 첫 번째 DMRS 심볼 이후에 추가적인 DMRS의 위치가 PDCCH를 통해 설정될 수 있다. 단말은 추가적인 DMRS의 위치가 설정된 경우, (partial TTI 전송이 허용된/가능한 경우) 첫 번째 DMRS 심볼의 인덱스에서부터 추가적인 DMRS 심볼의 인덱스까지 순차적으로 LBT를 수행할 수 있다.

[216] PUSCH 전송 시 partial TTI 전송 가능 여부는 추가적인 DMRS 설정 여부와 관계될 수 있다. 일례로, 기지국은 단말에게 partial TTI 허용 여부를 RRC 시그널링 등의 상위 계층 신호로 설정한 후 추가적인 DMRS가 없으면 LBT 동작 결과에 따라 PUSCH 전체 전송 또는 PUSCH 전송 생략만을 허용하고, 추가적인 DMRS가 있으면 PUSCH에 대한 복수의 전송 시작 심볼 후보(들)에 대해서 (지연된) PUSCH 전송을 수행하도록 허용할 수 있다. 이때, 단말은 첫 번째 전송 시작 심볼에서 실패해도 첫 번째 DMRS 포함한 일부 심볼 그룹에 대한 전송을 생략하고, 그 다음 두 번째 DMRS 포함한 일부 심볼 그룹 이후의 (shorten) PUSCH 전송을 위한 LBT를 수행할 수 있다.

[217] 도 10 내지 도 12을 참조하여 본 제안 방안에 따른 실시 예를 설명한다.

[218] 단말은 기지국으로부터 PDCCH를 통해 PUSCH 전송을 위한 상향링크 스케줄링 정보를 수신할 수 있으며, 상기 스케줄링 정보에는 PUSCH 전송 시작 심볼 및 DMRS 매핑 타입을 지시하는 PUSCH 매핑 타입이 포함될 수 있다. 단말은 PUSCH 전송을 위한 하나 이상의 후보 시작 심볼들에 대하여 별도의 시그널링이나 별도의 스케줄링 수신 없이, 상향링크 스케줄링 정보에 포함된 PUSCH 전송 시작 심볼과 첫 번째 DMRS 심볼의 위치에 대한 상대적인 위치 관계에 따라 하나 이상의 심볼에서 순차적으로 CAP를 수행할 수 있다. 단말은 첫 번째 DRMS 심볼까지 순차적으로 CAP를 수행하여, CAP에 성공하면 PUSCH 전송을 시작할 수 있다. 첫 번째 DMRS 심볼까지 CAP를 성공하지 못하는 경우, 단말은 PUSCH 전송을 드롭(drop)할 수 있다.

[219] 도 10은 PUSCH 매핑 타입 별로 DMRS 위치에 따른 LBT 후보 심볼들을 간단히 도식화 한 것이다.

[220] 도 10(a)는 PUSCH 매핑 타입 A를 예시한다. 도 10(a)에 따르면, 심볼 인덱스 2에 DMRS가 매핑되고, 심볼 인덱스 0이 스케줄링된 PUSCH 전송 시작 심볼의 인덱스일 때, 단말이 PUSCH 전송을 위해 CAP를 수행함에 있어서, CAP 심볼

후보들은 심볼 X (심볼 인덱스 0), 심볼 Y (심볼 인덱스 1) 및 심볼 Z (심볼 인덱스 2)가 될 수 있다. 구체적으로 단말은 심볼 X, Y, Z 각각을 기준으로 특정 시간 이전 또는 이후에 CAP를 수행할 수 있다. 여기서, 특정 시간은 CAP 절차에 소요되는, 즉 채널 센싱에 소요되는 최소 시간 구간(예, 25 usec)을 고려하여 결정될 수 있다.

[221] 한편, PUSCH 매핑 타입이 A이면서, PUSCH 전송 시작 심볼이 첫 번째 DMRS가 매핑되는 심볼과 동일한 위치(예, 심볼 Z)라면, 단말은 첫 번째 DMRS가 매핑되는 심볼 Z의 특정 시간 이전에 CAP를 수행할 수 있다.

[222] 또한, 도 10(b)는 PUSCH 매핑 타입 B를 예시한다. PUSCH 전송 시작 심볼이 심볼 Z (심볼 인덱스 4)이면 PUSCH 전송 시작 심볼의 위치에 따라, 첫 번째 DMRS는 심볼 Z에 매핑된다. 이 경우 단말은 심볼 Z의 특정 시간 이전에 CAP를 수행할 수 있다.

[223] 도 11은 PUSCH 매핑 타입 A에 따른 DMRS 위치 및 PUSCH 전송을 위한 CAP를 설명하기 위한 도면이다.

[224] 도 11(a)는 심볼 인덱스 2에 첫 번째 DMRS가 매핑된 것을 나타낸다. 심볼 인덱스 0이 스케줄된 PUSCH의 전송 시작 심볼이라면, 단말은 심볼 인덱스 0에서부터 심볼 인덱스 2까지 순차적으로 CAP를 수행한다. 만약 단말이 심볼 인덱스 2까지 CAP를 성공하지 못한 경우, PUSCH 전송을 드롭할 수 있다.

[225] 도 11(b)는 partial TTI가 허용된 경우, 추가적인 DMRS가 매핑된 것을 나타낸다. 기지국은 단말에게 상위 계층 신호(예, RRC)를 통해 partial TTI를 설정해 주고, PDCCH를 통해 추가 DMRS를 설정해 줄 수 있다. partial TTI가 설정되지 않은 도 11(a)의 경우에는, 단말은 심볼 인덱스 2까지 CAP를 수행하여 실패하면, PUSCH 전송을 드롭할 수 있다. 이에 반해 partial TTI가 설정되어 추가의 DMRS가 특정 심볼에 매핑된 경우(예, 심볼 인덱스 7), 단말은 심볼 인덱스 7까지 CAP를 수행할 수 있고, CAP에 성공한 경우 나머지 partial TTI에 대하여 PUSCH 전송을 시작할 수 있다. .

[226] 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 신호 전송 과정을 예시한다.

[227] 도 12를 참조하면, 단말은 기지국으로부터 상향링크 스케줄링 정보를 수신할 수 있다 (S1210). 상향링크 스케줄링 정보는 DMRS 매핑 타입 및 PUSCH 전송 시작 심볼 인덱스를 포함하는 PUSCH 매핑 타입을 포함하며, PDCCH를 통해 수신될 수 있다. 이후, 단말은 스케줄링된 PUSCH 전송 시작 심볼의 인덱스와 DMRS가 매핑된 심볼의 인덱스 간의 상대적인 위치 관계를 고려하여 PUSCH 전송을 위한 하나 이상의 후보 시작 심볼을 결정할 수 있다. 단말은 후보 시작 심볼에서 순차적으로 PUSCH 전송을 위한 CAP를 수행할 수 있다 (S1220). 이후, 단말은 CAP 성공 심볼에서 상향링크 (PUSCH) 전송을 시작할 수 있다 (S1230). 도 12에 따를 때, 단말은 복수의 PUSCH 전송 심볼 후보들을 별도로 시그널링 받지 않는다. 단말은 기존의 상향링크 스케줄링 정보로써 수신하는 PUSCH 전송 시작 심볼 및 DMRS 매핑 타입을 기반으로 하나 이상의 심볼에서 CAP를

수행하여 PUSCH 전송을 수행할 수 있다.

[228] 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.

[229] 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.

[230] 도 13은 본 발명에 적용되는 통신 시스템(1)을 예시한다.

[231] 도 13을 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.

[232] 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.

[233] 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.

[234] 도 14는 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.

[235] 도 14를 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 13의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.

[236] 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)을 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 모뎀/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 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[237] 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 모뎀/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 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[238] 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.

[239] 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.

[240] 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.

[241] 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.

[242] 도 15는 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다(도 13 참조).

[243] 도 15를 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 18의 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 X1의 하나 이상의 프로세서(102,202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104,204) 를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 X1의 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.

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

[245] 도 15에서 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.

[246] 도 16은 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.

[247] 도 16을 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 19의 블록 110/130/140에 대응한다.

[248] 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.

[249] 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.

[250] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[251] 본 문서에서 본 발명의 실시예들은 주로 단말과 기지국 간의 신호 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 이러한 송수신 관계는 단말과 릴레이 또는 기지국과 릴레이간의 신호 송수신에도 동일/유사하게 확장된다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행된다고 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 그 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수 있다. 즉, 기지국을 포함하는 복수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. 기지국은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 억세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.

[252] 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

[253] 본 발명은 무선 이동 통신 시스템의 단말, 기지국, 또는 기타 다른 장비에 사용될 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 무선 통신 시스템에서 장치에 의한 통신 방법에 있어서,
PUSCH(physical uplink shared channel)에 관한 상향링크 스케줄링 정보를 수신하는 단계;
상기 PUSCH 전송을 위해 후보 시작 심볼을 대상으로 CAP(channel access procedure)를 수행하는 단계; 및
상기 CAP에 성공한 심볼에서 상기 PUSCH의 전송을 시작하는 단계를 포함하고,
상기 PUSCH에 관한 상향링크 스케줄링 정보는 PUSCH 전송 시작 심볼 및 DMRS (demodulation reference signal)매핑 타입을 포함하고,
상기 후보 시작 심볼은 상기 PUSCH 전송 시작 심볼과 DMRS가 매핑된 심볼 간의 상대적인 위치 관계를 기반으로 하나 이상의 심볼로 결정되는 통신 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 DMRS 매핑 타입이 제1 매핑 타입이면, 상기 후보 시작 심볼은 상기 PUSCH 전송 시작 심볼의 위치에 따라 하나 이상의 심볼로 결정되고,
상기 DMRS 매핑 타입이 제2 매핑 타입이면, 상기 후보 시작 심볼은 상기 DMRS의 첫 번째 심볼이 매핑된 하나의 심볼로 고정되는 통신 방법.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 제1 매핑 타입은 특정 심볼 인덱스 N에 고정되어 상기 DMRS의 첫 번째 심볼이 매핑되는 DMRS 매핑 타입을 나타내며, 상기 N은 2 또는 3이고,
상기 제2 매핑 타입은 상기 PUSCH 전송 시작 심볼의 위치를 기반으로 상기 DMRS의 첫 번째 심볼이 매핑되는 DMRS 매핑 타입을 나타내는 통신 방법.

[청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 DMRS 매핑 타입이 상기 제1 매핑 타입이고, 상기 PUSCH 전송 시작 심볼의 인덱스 M이 상기 N보다 작은 경우, 상기 후보 시작 심볼은 심볼 인덱스 M 내지 심볼 인덱스 N의 심볼을 포함하고,
상기 DMRS 매핑 타입이 상기 제1 매핑 타입이고, 상기 M과 상기 N이 동일한 경우, 상기 후보 시작 심볼은 심볼 인덱스 N의 심볼인 통신 방법.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 후보 시작 심볼이 심볼 인덱스 M 내지 심볼 인덱스 N의 심볼을 포함하는 경우, 상기 CAP는 상기 후보 시작 심볼에서 특정 시간 이전 또는 상기 특정 시간 이후에 개시되고,
상기 후보 시작 심볼이 상기 DMRS의 첫 번째 심볼이 매핑되는 하나의 심볼인 경우, 상기 CAP는 상기 후보 시작 심볼에서 특정 시간 이전에

개시되는 통신 방법.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 특정 시간은 채널 센싱에 요구되는 최소 시간을 고려하여 결정되는 통신 방법.

[청구항 7] 제2항에 있어서,
상기 DMRS의 첫 번째 심볼 이후에 부가적인 DMRS 심볼이 설정되면,
상기 첫 번째 심볼의 인덱스 이후부터 상기 부가적인 DMRS 심볼의 인덱스까지 순차적으로 상기 CAP를 수행하는 단계; 를 더 포함하는 통신 방법.

[청구항 8] 무선 통신 시스템에 사용되는 통신 장치에 있어서,
메모리; 및
프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는,
PUSCH(physical uplink shared channel)에 관한 상향링크 스케줄링 정보를 수신하고,
상기 PUSCH 전송을 위해 후보 시작 심볼을 대상으로 CAP(channel access procedure)를 수행하고,
상기 CAP에 성공한 심볼에서 상기 PUSCH의 전송을 시작하며,
상기 PUSCH에 관한 상향링크 스케줄링 정보는 PUSCH 전송 시작 심볼 및 DMRS (demodulation reference signal) 매핑 타입을 포함하고,
상기 후보 시작 심볼은 상기 DMRS 매핑 타입에 따라 상기 PUSCH 전송 시작 심볼과 DMRS가 매핑된 심볼 간의 상대적인 위치 관계를 기반으로 하나 이상의 심볼로 결정되는 통신 장치.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 DMRS 매핑 타입이 제1 매핑 타입이면, 상기 후보 시작 심볼은 상기 PUSCH 전송 시작 심볼의 위치에 따라 하나 이상의 심볼로 결정되고,
상기 DMRS 매핑 타입이 제2 매핑 타입이면, 상기 후보 시작 심볼은 상기 DMRS의 첫 번째 심볼이 매핑된 하나의 심볼로 고정되는 통신 장치.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 제1 매핑 타입은 특정 심볼 인덱스 N에 고정되어 상기 DMRS의 첫 번째 심볼이 매핑되는 DMRS 매핑 타입을 나타내며, 상기 N은 2 또는 3이고,
상기 제2 매핑 타입은 상기 PUSCH 전송 시작 심볼의 위치를 기반으로 상기 DMRS의 첫 번째 심볼이 매핑되는 DMRS 매핑 타입을 나타내는 통신 장치.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 DMRS 매핑 타입이 상기 제1 매핑 타입이고, 상기 PUSCH 전송 시작 심볼의 인덱스 M이 상기 N보다 작은 경우, 상기 후보 시작 심볼은 심볼 인덱스 M 내지 심볼 인덱스 N의 심볼을 포함하고,

상기 DMRS 매핑 타입이 상기 제1 매핑 타입이고, 상기 M과 상기 N이 동일한 경우, 상기 후보 시작 심볼은 심볼 인덱스 N의 심볼인 통신 장치.

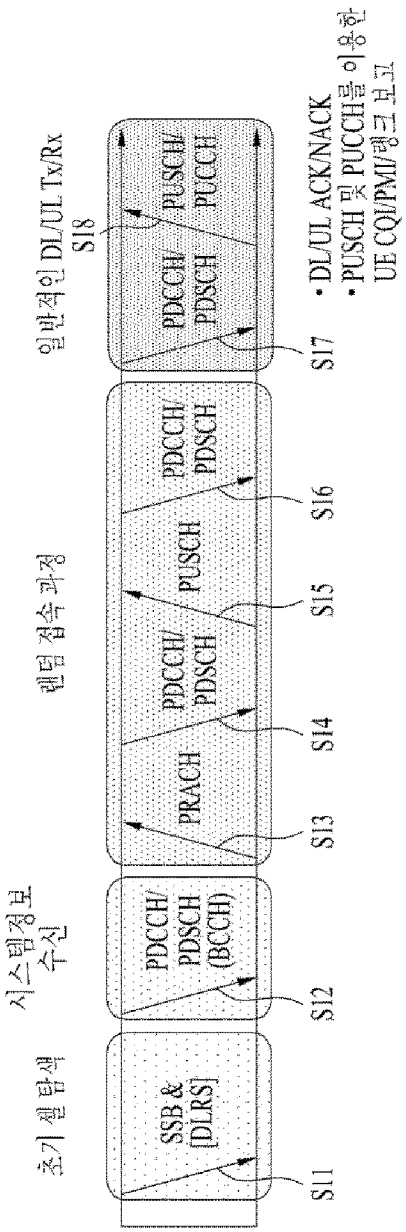
[청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 후보 시작 심볼이 심볼 인덱스 M 내지 심볼 인덱스 N의 심볼을 포함하는 경우, 상기 CAP는 상기 후보 시작 심볼에서 특정 시간 이전 또는 상기 특정 시간 이후에 개시되고,
상기 후보 시작 심볼이 상기 DMRS의 첫 번째 심볼이 매핑되는 하나의 심볼인 경우, 상기 CAP는 상기 후보 시작 심볼에서 특정 시간 이전에 개시되는 통신 장치.

[청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 특정 시간은 채널 센싱에 요구되는 최소 시간을 고려하여 결정되는 통신 장치.

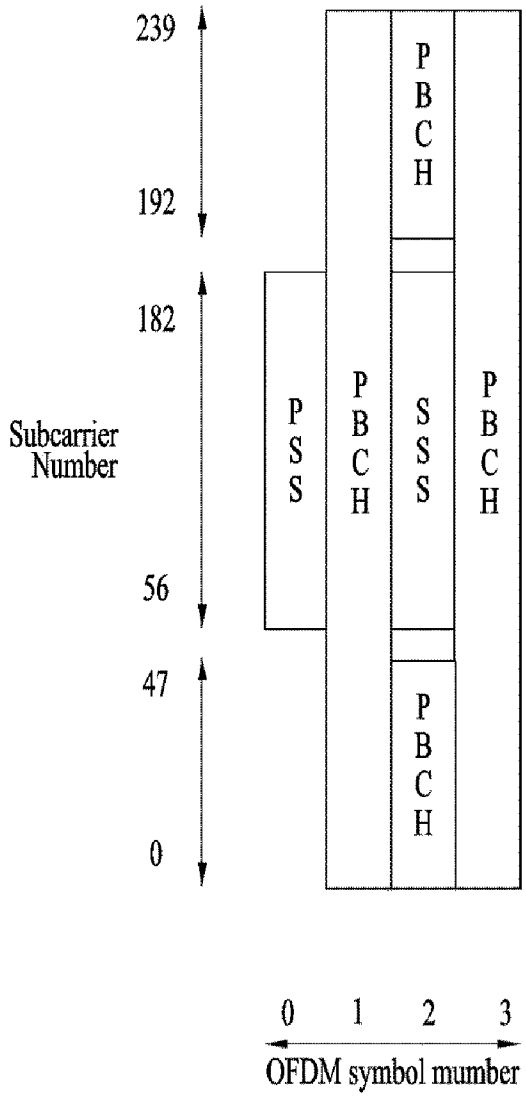
[청구항 14] 제9항에 있어서,
상기 프로세서는, 상기 DMRS의 첫 번째 심볼 이후에 부가적인 DMRS 심볼이 설정되면, 상기 첫 번째 심볼의 인덱스 이후부터 상기 부가적인 DMRS 심볼의 인덱스까지 순차적으로 상기 CAP를 수행하는 통신 장치.

[청구항 15] 제8항에 있어서, 상기 통신 장치는 단말, 네트워크 및 상기 통신 장치 이외의 다른 자율 주행 차량 중 적어도 하나와 통신할 수 있는 자율 주행 차량을 포함하는 통신 장치.

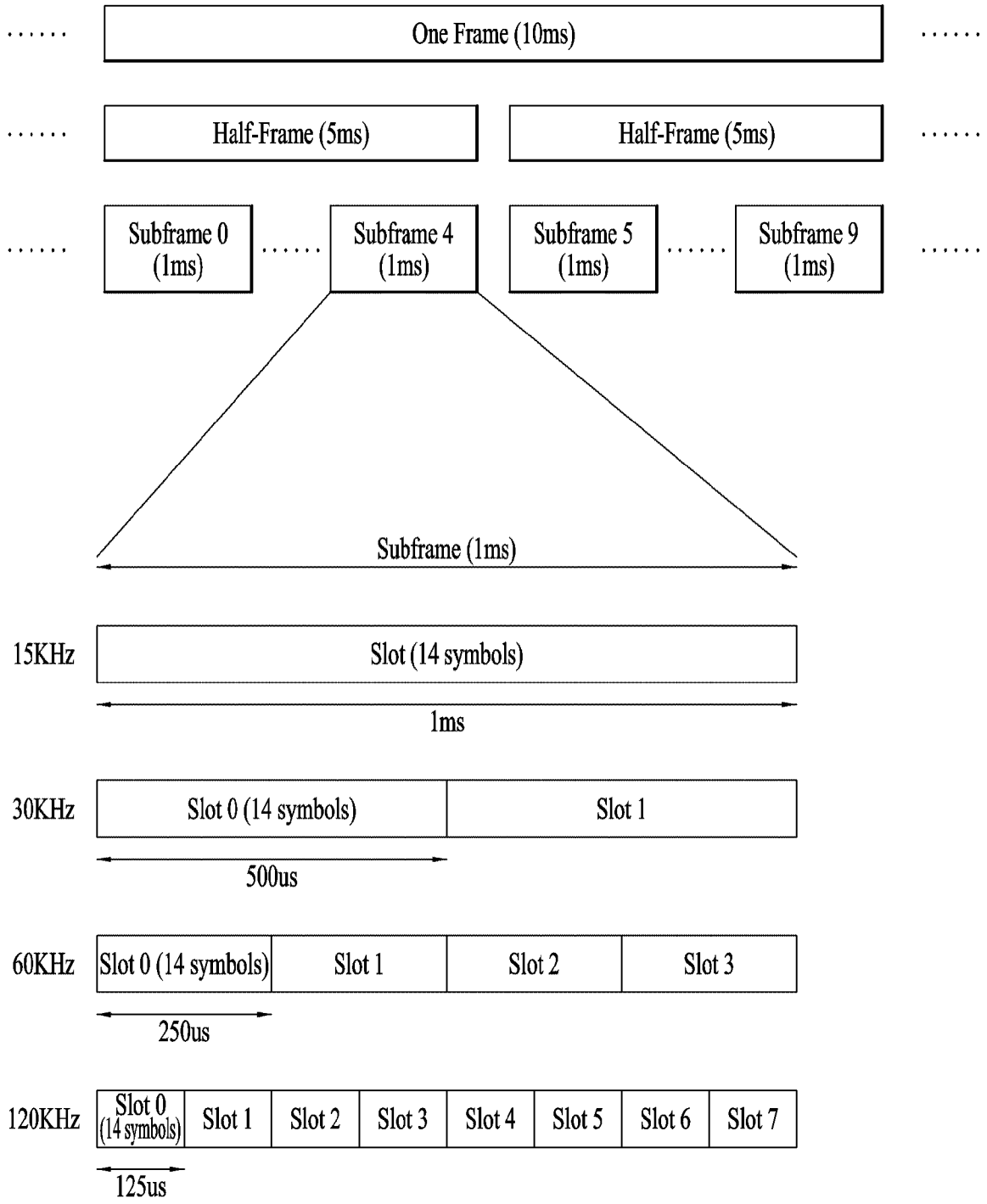
[도1]


초기 셀 탐색
시스템정보 수신
랜덤 접속 과정
일반적인 DL/UL Tx/Rx
SSB & [DLRS]
PDCCH/ PDSCH (BCCH)
PRACH
PDCCH/ PDSCH
PUSCH
PDCCH/ PDSCH
PDCCH/ PDSCH
PUSCH/ PUCCH
S11
S12
S13
S14
S15
S16
S17
S18
• DL/UL ACK/NACK
• PUSCH 및 PUCCH를 이용한 UE CQI/PMI/랭크 보고

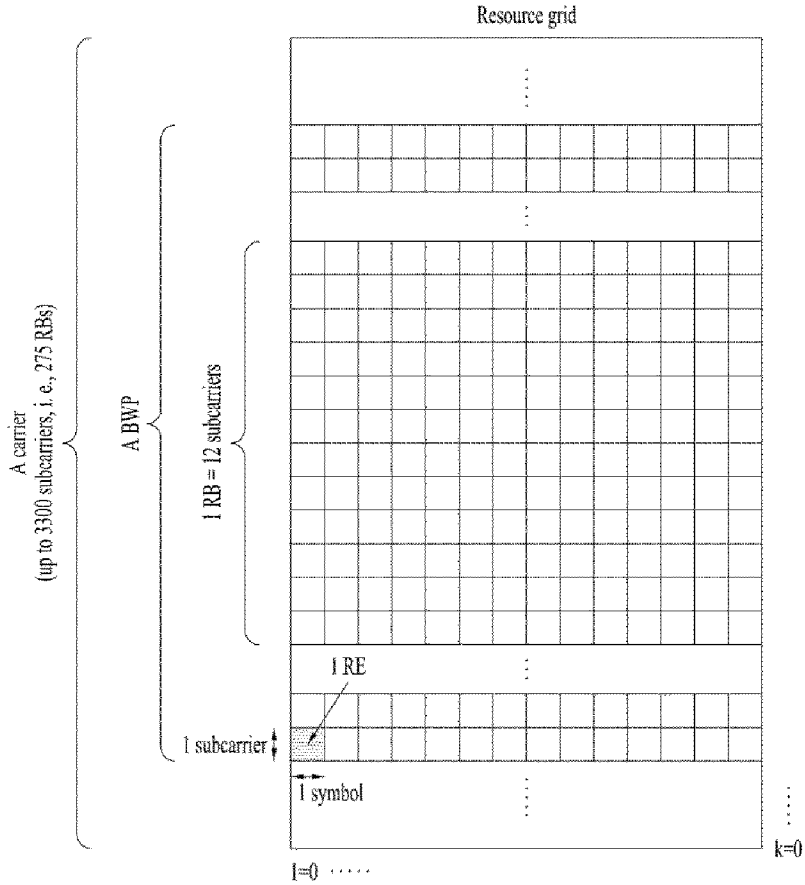
[도2]


239
192
182
56
47
0
Subcarrier Number
PSS
PBCH
SSS
PBCH
PBCH
PBCH
0 1 2 3
OFDM symbol mumber

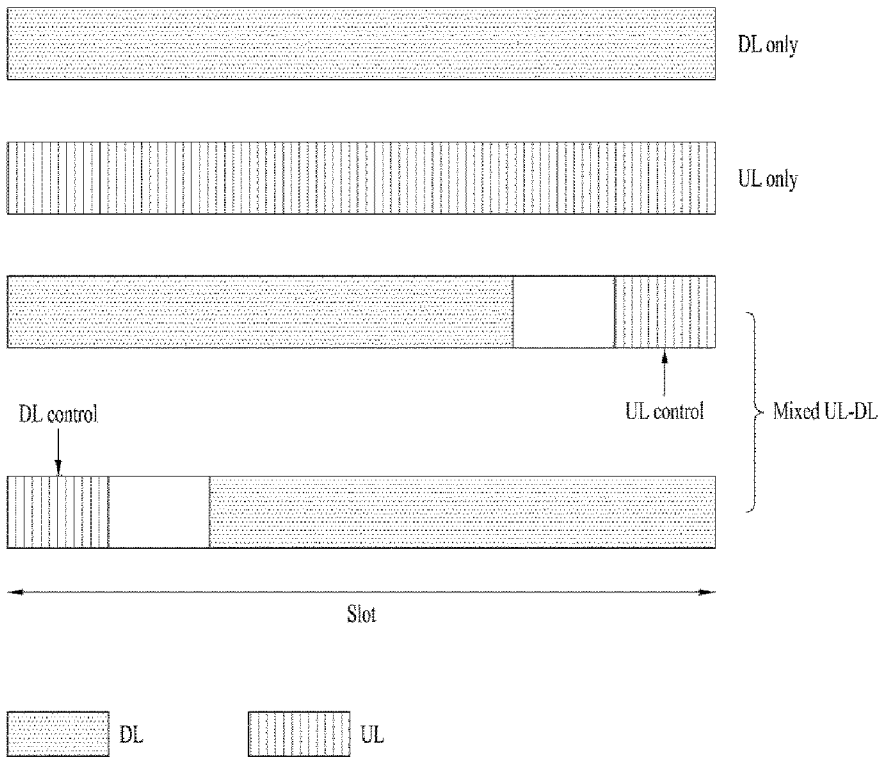
[도3]


One Frame (10ms)
Half-Frame (5ms)
Half-Frame (5ms)
Subframe 0 (1ms)
Subframe 4 (1ms)
Subframe 5 (1ms)
Subframe 9 (1ms)
Subframe (1ms)
15KHz
Slot (14 symbols)
1ms
30KHz
Slot 0 (14 symbols)
Slot 1
500us
60KHz
Slot 0 (14 symbols)
Slot 1
Slot 2
Slot 3
250us
120KHz
Slot 0 (14 symbols)
Slot 1
Slot 2
Slot 3
Slot 4
Slot 5
Slot 6
Slot 7
125us

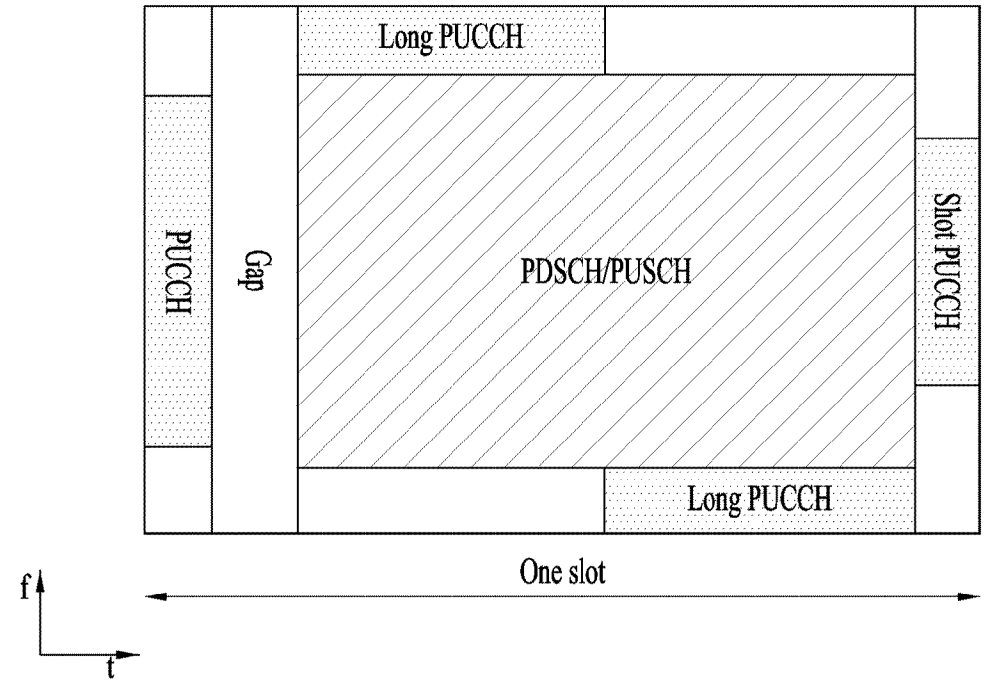
[도4]


Resource grid
A carrier
(up to 3300 subcarriers, i. e., 275 RBs)
A BWP
1 RB = 12 subcarriers
1 RE
1 subcarrier
1 symbol
k=0
l=0

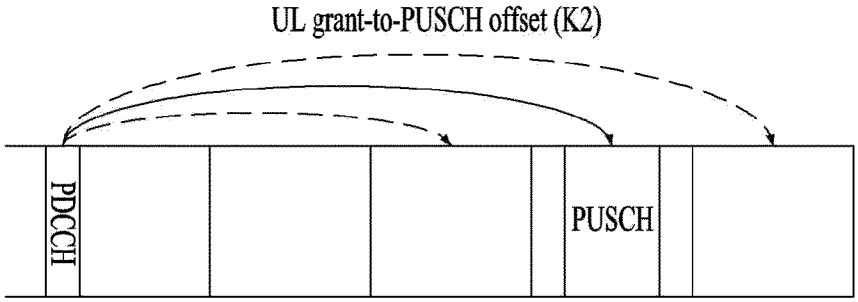
[도5]


DL only
UL only
DL control
UL control
Mixed UL-DL
Slot
DL
UL

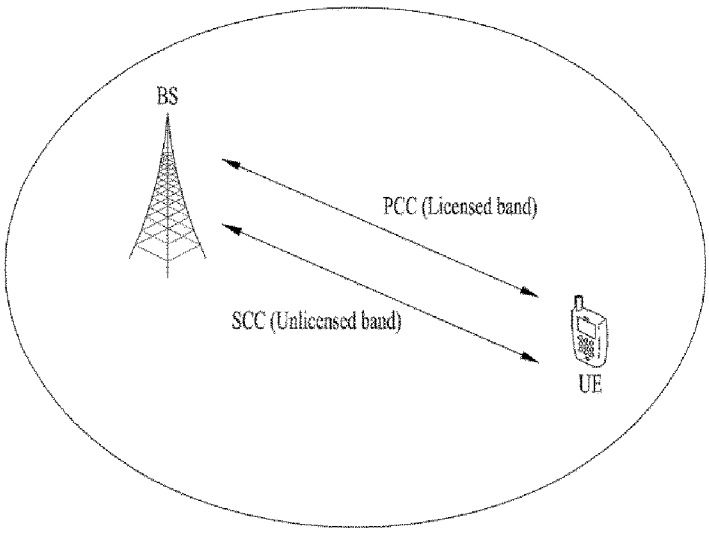
[도6]


Long PUCCH
PUCCH
Gap
PDSCH/PUSCH
Shot PUCCH
Long PUCCH
One slot
f
t

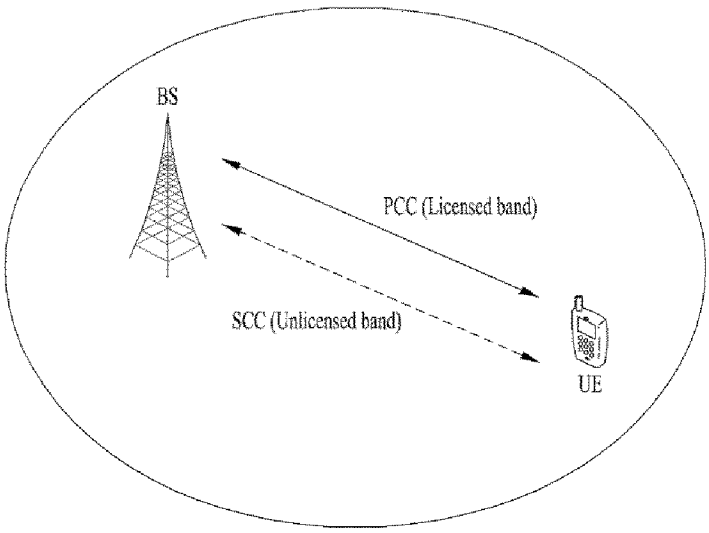
[도7]


UL grant-to-PUSCH offset (K2)
PDCCH
PUSCH

[도8]

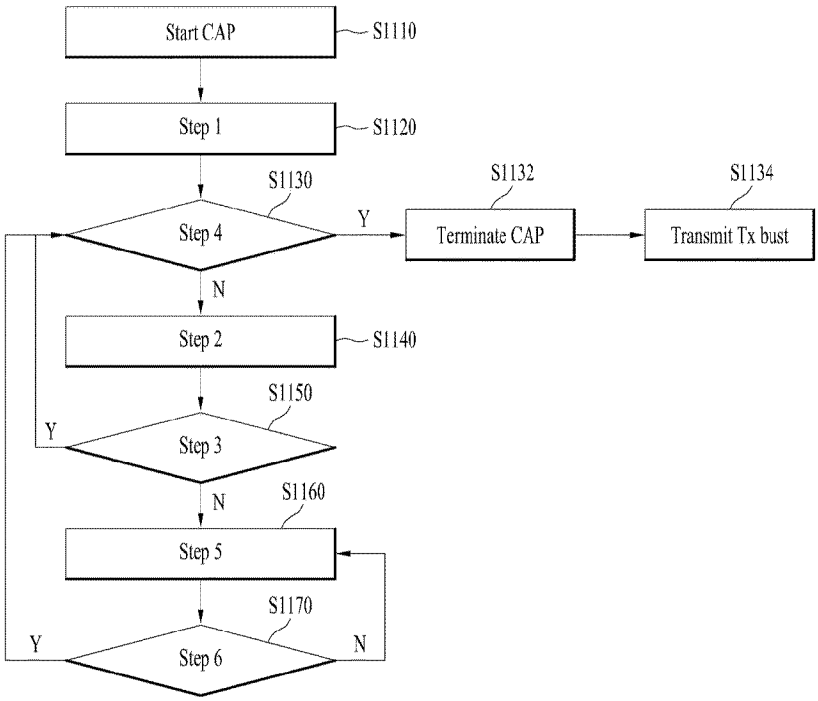


(a) Carrier aggregation between L-band and U-band

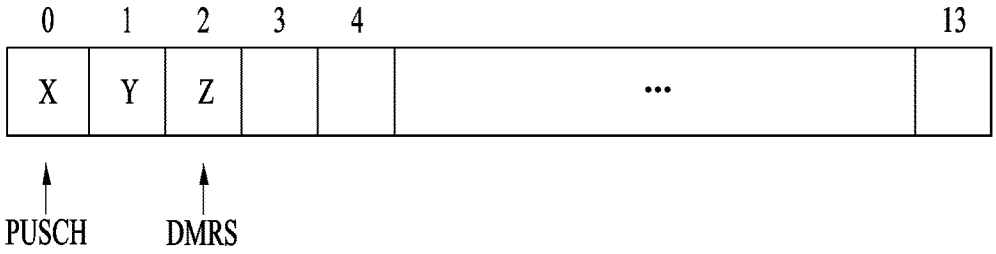


(b) Standalone U-band(s)

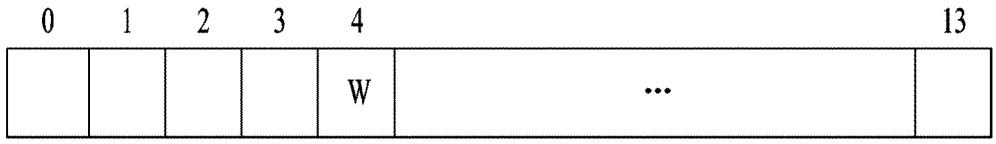
[도9]


Start CAP
S1110
Step 1
S1120
S1130
Step 4
Y
S1132
Terminate CAP
S1134
Transmit Tx bust
N
Step 2
S1140
S1150
Step 3
Y
N
S1160
Step 5
S1170
Step 6
Y
N

[도10]

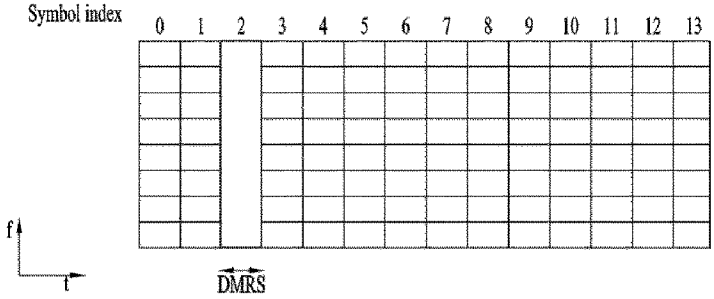

0
1
2
3
4
13
X
Y
Z
...
PUSCH
DMRS

(a)

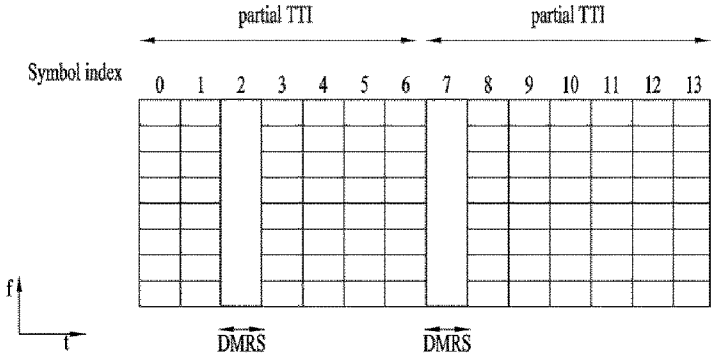

0
1
2
3
4
13
W
...
PUSCH
DMRS

(b)

[도11]

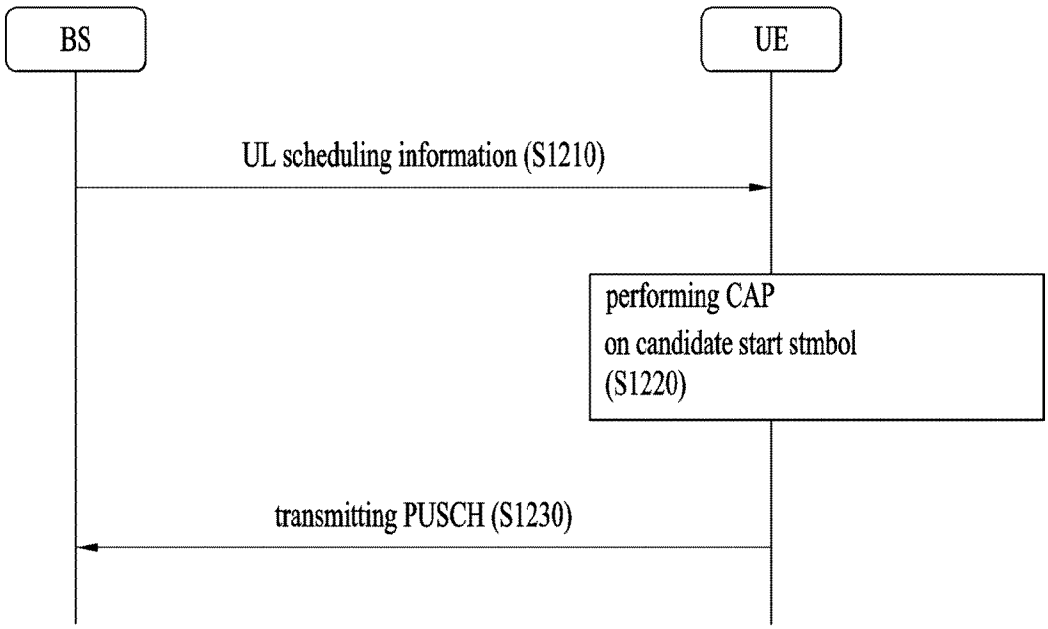

Symbol index
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
f
t
DMRS

(a)


partial TTI
partial TTI
Symbol index
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
f
t
DMRS
DMRS

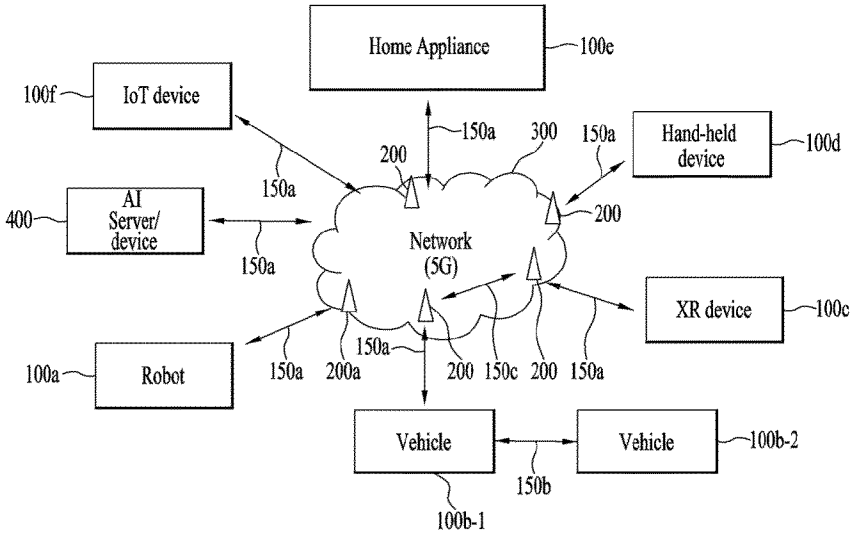
(b)

[도12]

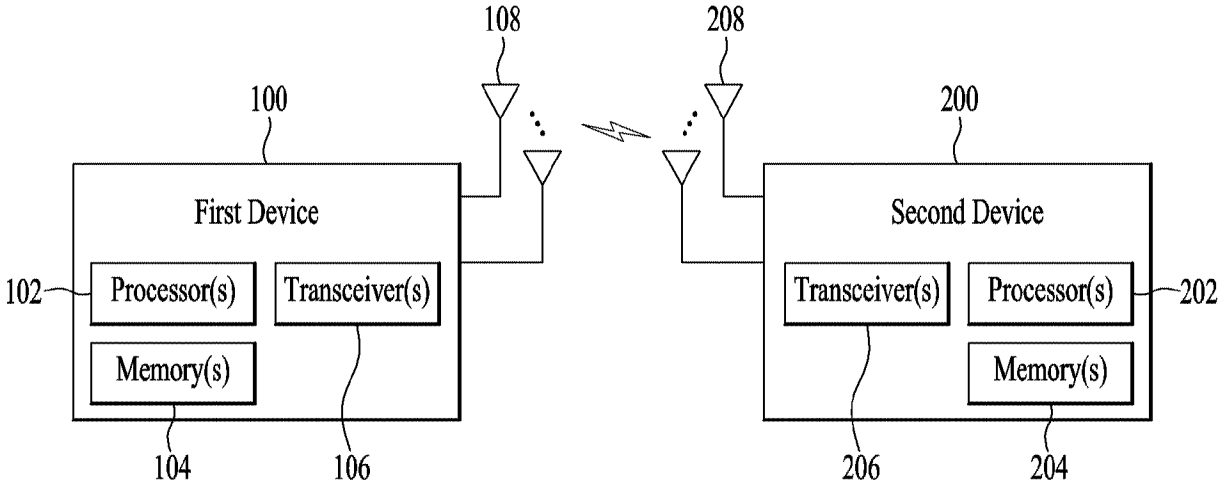

BS
UE
UL scheduling information (S1210)
performing CAP
on candidate start stmbol
(S1220)
transmitting PUSCH (S1230)

[도13]

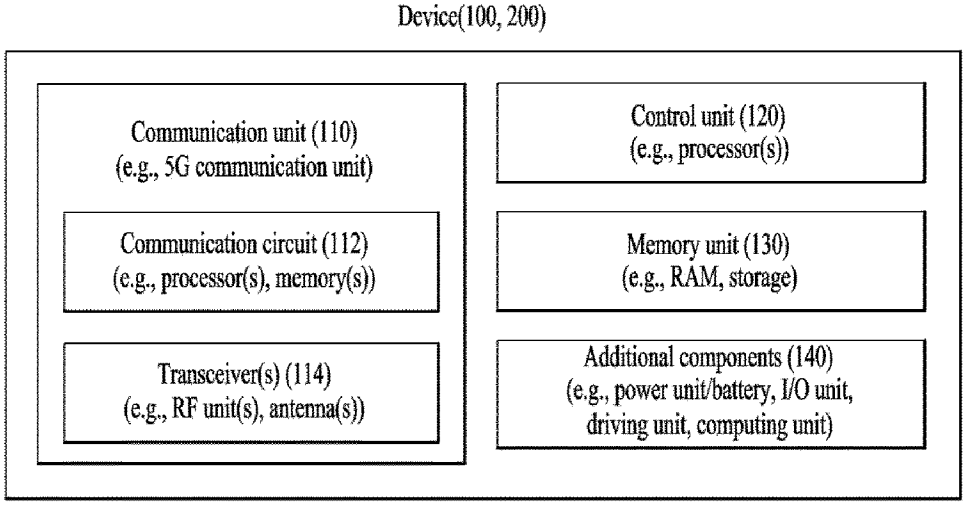
1


Home Appliance
100e
100f
IoT device
150a
200
300
150a
Hand-held device
100d
400
AI Server/ device
150a
Network (5G)
200
150a
XR device
100c
100a
Robot
150a
200a
150a
200
150c
200
150a
Vehicle
Vehicle
100b-2
150b
100b-1

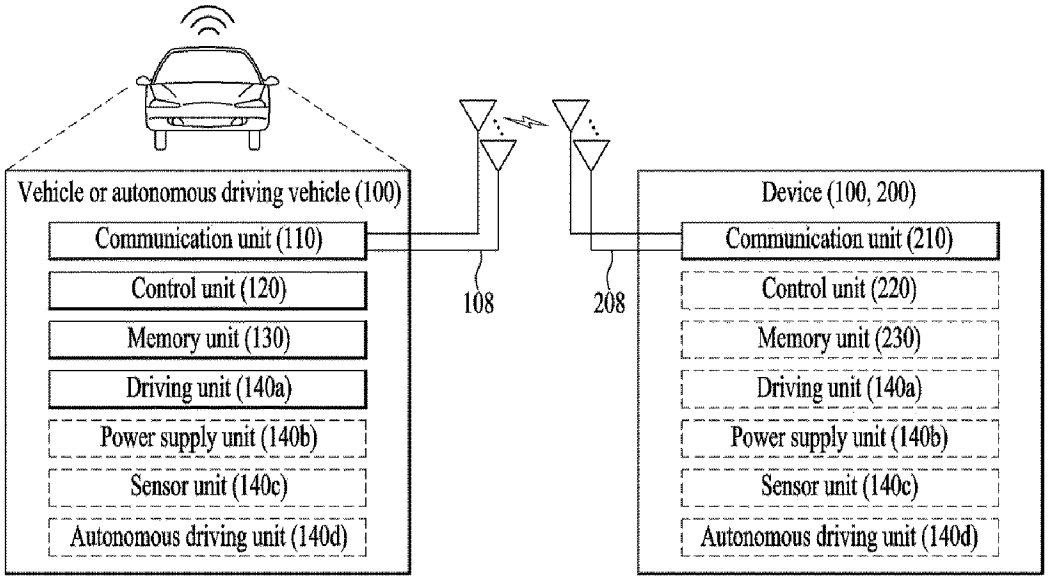
[도14]


108
208
100
200
First Device
Second Device
102
Processor(s)
Transceiver(s)
Transceiver(s)
Processor(s)
202
Memory(s)
Memory(s)
104
106
206
204

[도15]


Device(100, 200)
Communication unit (110)
(e.g., 5G communication unit)
Communication circuit (112)
(e.g., processor(s), memory(s))
Transceiver(s) (114)
(e.g., RF unit(s), antenna(s))
Control unit (120)
(e.g., processor(s))
Memory unit (130)
(e.g., RAM, storage)
Additional components (140)
(e.g., power unit/battery, I/O unit,
driving unit, computing unit)

[도16]


Vehicle or autonomous driving vehicle (100)
Communication unit (110)
Control unit (120)
Memory unit (130)
Driving unit (140a)
Power supply unit (140b)
Sensor unit (140c)
Autonomous driving unit (140d)
108
208
Device (100, 200)
Communication unit (210)
Control unit (220)
Memory unit (230)
Driving unit (140a)
Power supply unit (140b)
Sensor unit (140c)
Autonomous driving unit (140d)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2019/009766

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/12(2009.01)i, H04W 74/08(2009.01)i, H04L 5/00(2006.01)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 72/12; H04L 27/26; H04L 5/00; H04W 16/14; H04W 72/04; H04W 92/18; H04W 74/08

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: PUSCH(physical uplink shared channel), DMRS(demodulation reference signal), scheduling, CAP(channel access procedure), candidate, symbol, mapping, position

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 106992847 A (ZTE CORPORATION) 28 July 2017 See paragraphs [0009]-[0014], [0060]-[0088], [0146]; and figure 3.	1,8,15
A		2-7,9-14
Y	JP 2018-038045 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 08 March 2018 See paragraph [0051].	1,8,15
Y	WO 2017-026543 A1 (NTT DOCOMO, INC.) 16 February 2017 See paragraphs [0009], [0028]-[0029].	15
A	US 2018-0184426 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 28 June 2018 See paragraphs [0073]-[0477].	1-15
A	US 2016-0270038 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 15 September 2016 See paragraphs [0027]-[0155].	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	Date of mailing of the international search report
28 NOVEMBER 2019 (28.11.2019)	**28 NOVEMBER 2019 (28.11.2019)**
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/KR2019/009766

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
CN 106992847 A	28/07/2017	US 2019-0029046 A1	24/01/2019
		WO 2017-125022 A1	27/07/2017
JP 2018-038045 A	08/03/2018	JP 6529560 B2	12/06/2019
WO 2017-026543 A1	16/02/2017	CN 107852777 A	27/03/2018
		US 2018-0227971 A1	09/08/2018
		WO 2017-026543 A1	31/05/2018
US 2018-0184426 A1	28/06/2018	CN 107079428 A	18/08/2017
		EP 3328139 A1	30/05/2018
		EP 3328139 A4	25/07/2018
		JP 2018-527830 A	20/09/2018
		KR 10-2018-0039106 A	17/04/2018
		WO 2017-031620 A1	02/03/2017
US 2016-0270038 A1	15/09/2016	CN 107210903 A	26/09/2017
		EP 3269075 A1	17/01/2018
		KR 10-2017-0128209 A	22/11/2017
		WO 2016-144140 A1	15/09/2016

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2019/009766

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 72/12(2009.01)i, H04W 74/08(2009.01)i, H04L 5/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 72/12; H04L 27/26; H04L 5/00; H04W 16/14; H04W 72/04; H04W 92/18; H04W 74/08

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: PUSCH(physical uplink shared channel), DMRS(demodulation reference signal), 스케줄링(scheduling), CAP(channel access procedure), 후보(candidate), 심볼(symbol), 매핑(mapping), 위치(position)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	CN 106992847 A (ZTE CORPORATION) 2017.07.28 단락 [0009]-[0014], [0060]-[0088], [0146]; 및 도면 3 참조.	1,8,15
A		2-7,9-14
Y	JP 2018-038045 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 2018.03.08 단락 [0051] 참조.	1,8,15
Y	WO 2017-026543 A1 (NTT DOCOMO, INC.) 2017.02.16 단락 [0009], [0028]-[0029] 참조.	15
A	US 2018-0184426 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2018.06.28 단락 [0073]-[0477] 참조.	1-15
A	US 2016-0270038 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2016.09.15 단락 [0027]-[0155] 참조.	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"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	국제조사보고서 발송일
2019년 11월 28일 (28.11.2019)	2019년 11월 28일 (28.11.2019)

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

심사관
양정록
전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2019/009766

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
CN 106992847 A	2017/07/28	US 2019-0029046 A1	2019/01/24
		WO 2017-125022 A1	2017/07/27
JP 2018-038045 A	2018/03/08	JP 6529560 B2	2019/06/12
WO 2017-026543 A1	2017/02/16	CN 107852777 A	2018/03/27
		US 2018-0227971 A1	2018/08/09
		WO 2017-026543 A1	2018/05/31
US 2018-0184426 A1	2018/06/28	CN 107079428 A	2017/08/18
		EP 3328139 A1	2018/05/30
		EP 3328139 A4	2018/07/25
		JP 2018-527830 A	2018/09/20
		KR 10-2018-0039106 A	2018/04/17
		WO 2017-031620 A1	2017/03/02
US 2016-0270038 A1	2016/09/15	CN 107210903 A	2017/09/26
		EP 3269075 A1	2018/01/17
		KR 10-2017-0128209 A	2017/11/22
		WO 2016-144140 A1	2016/09/15