

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

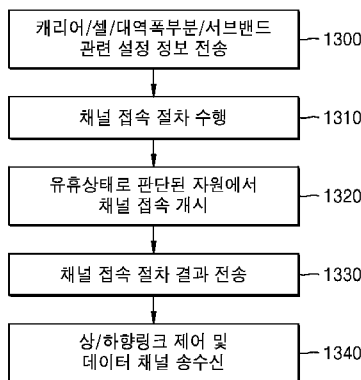
(43) 국제공개일
2021년 1월 28일 (28.01.2021) WIPO | PCT

WO 2021/015534 A1

- (51) 국제특허분류: H04W 72/12 (2009.01) H04W 74/00 (2009.01)
H04W 24/10 (2009.01) H04W 74/08 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/009604
- (22) 국제출원일: 2020년 7월 21일 (21.07.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2019-0088533 2019년 7월 22일 (22.07.2019) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 오진영 (OH, Jinyoung); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 류현석 (RYU, Hyunseok); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 방중현 (BANG, Jonghyun); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 여정호 (YEO, Jeongho); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 리앤목 특허법인 (Y.P.LEE, MOCK & PARTNERS); 06292 서울시 강남구 언주로30길 13 대림아크로텔 12층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR TRANSMITTING UPLINK CONTROL INFORMATION IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 상향링크 제어 정보 전송 방법 및 장치



- 1300 ... Transmit configuration information related to carrier/cell/bandwidth portion/subband
- 1310 ... Perform channel access procedure
- 1320 ... Initiate channel access in resource determined to be idle
- 1330 ... Transmit result of channel access procedure
- 1340 ... Transmit and receive uplink/downlink control and data channels

(57) Abstract: Provided are a method and a device for transmitting and receiving a signal by a terminal in a wireless communication system according to one embodiment of the present invention. The method for transmitting and receiving a signal by a terminal in a wireless communication system may comprise the steps of: receiving scheduling information for an uplink channel from a base station; identifying, on the basis of the scheduling information, the type of channel access that can be performed by a terminal for each of a plurality of uplink channels; determining, on the basis of the type of channel access for each of the uplink channels, an uplink channel to be transmitted by multiplexing uplink control information (UCI) in an unlicensed band among the plurality of uplink channels; and multiplexing the uplink control information by means of the determined uplink channel and transmitting same to the base station.

(57) 요약서: 본 개시의 일 실시예에 따라, 무선 통신 시스템에서 단말이 신호를 송수신하는 방법 및 장치가 제공된다. 무선 통신 시스템에서 단말이 신호를 송수신하는 방법은 기지국으로부터 상향링크 채널에 대한 스케줄링 정보를 수신하는 단계, 상기 스케줄링 정보에 기초하여, 복수개의 상향링크 채널 각각에 대해 단말이 수행 가능한 채널 접속의 유형을 식별하는 단계, 상기 각 상향링크 채널 각각에 대한 채널 접속 유형에 기초하여, 상기 복수개의 상향링크 채널 중 비면허 대역에서 상향링크 제어 정보(UCI, Uplink Control Information)를 다중화하여 전송할 상향링크 채널을 결정하는 단계 및 상기 상향링크 제어 정보를 상기 결정된 상향링크 채널을 통해 다중화하여 상기 기지국에 전송하는 단계를 포함할 수 있다.



WO 2021/015534 A1

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 상향링크 제어 정보 전송 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 개시는 무선 통신 시스템에 대한 것이다. 본 개시는 무선 통신 시스템에서 단말이 상향링크 제어 정보를 전송할 자원을 판단하고 이를 송신하는 방법 및 장치를 포함할 수 있다.

배경기술

- [2] 4G 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후 (Beyond 4G Network) 통신 시스템 또는 LTE 시스템 이후 (Post LTE) 시스템이라 불리어지고 있다. 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역 (예를 들어, 60기가(60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO: FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다. 또한 시스템의 네트워크 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진화된 소형 셀, 개선된 소형 셀 (advanced small cell), 클라우드 무선 액세스 네트워크 (cloud radio access network: cloud RAN), 초고밀도 네트워크 (ultra-dense network), 기기 간 통신 (Device to Device communication: D2D), 무선 백홀 (wireless backhaul), 이동 네트워크 (moving network), 협력 통신 (cooperative communication), CoMP (Coordinated Multi-Points), 및 수신 간섭제거 (interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다. 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진화된 코딩 변조(Advanced Coding Modulation: ACM) 방식인 FQAM (Hybrid FSK and QAM Modulation) 및 SWSC (Sliding Window Superposition Coding)과, 진화된 접속 기술인 FBMC(Filter Bank Multi Carrier), NOMA(non orthogonal multiple access), 및 SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.
- [3] 한편, 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결 망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고 받아 처리하는 IoT(Internet of Things, 사물인터넷) 망으로 진화하고 있다. 클라우드 서버 등과의 연결을 통한 빅데이터(Big data) 처리 기술 등이 IoT 기술에 결합된 IoE (Internet of Everything) 기술도 대두되고 있다. IoT를 구현하기 위해서, 센싱 기술, 유무선 통신 및

네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술과 같은 기술 요소들이 요구되어, 최근에는 사물간의 연결을 위한 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 연구되고 있다. IoT 환경에서는 연결된 사물들에서 생성된 데이터를 수집, 분석하여 인간의 삶에 새로운 가치를 창출하는 지능형 IT(Internet Technology) 서비스가 제공될 수 있다. IoT는 기존의 IT(information technology)기술과 다양한 산업 간의 융합 및 복합을 통하여 스마트홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 또는 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.

- [4] 이에, 5G 통신 시스템을 IoT 망에 적용하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 5G 통신 기술이 빔 포밍, MIMO, 및 어레이 안테나 등의 기법에 의해 구현되고 있는 것이다. 앞서 설명한 빅데이터 처리 기술로써 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud RAN)가 적용되는 것도 5G 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있을 것이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 개시는 무선통신 시스템에서 단말의 상향링크 제어 정보 전송 방법에 관한 것으로, 일 실시예에 따른 무선통신 시스템에서 단말의 상향링크 제어 정보 전송 방법은, 기지국으로부터 상향링크 채널에 대한 스케줄링 정보를 수신하는 단계, 상기 스케줄링 정보에 기초하여, 복수개의 상향링크 채널 각각에 대해 단말이 수행 가능한 채널 접속의 유형을 식별하는 단계, 상기 각 상향링크 채널 각각에 대한 채널 접속 유형에 기초하여, 상기 복수개의 상향링크 채널 중 비면허 대역에서 UCI (Uplink Control Information)를 다중화하여 전송할 상향링크 채널을 결정하는 단계 및 상기 UCI를 상기 결정된 상향링크 채널을 통해 다중화하여 상기 기지국에 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [6] 도 1은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템을 도시하는 도면이다.
- [7] 도 2는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국의 구성을 도시하는 도면이다.
- [8] 도 3은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템에서 단말의 구성을 도시하는 도면이다.
- [9] 도 4는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템에서 통신부의 구성을 도시하는 도면이다.
- [10] 도 5는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템에서 무선 자원 영역의 예를 도시하는 도면이다.

- [11] 도 6는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템에서 코드 블록 그룹 구성의 예를 도시하는 도면이다.
- [12] 도 7은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템에서 스케줄링과 피드백의 예를 도시하는 도면이다.
- [13] 도 8는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템에서 주파수 자원 할당 방법을 도시하는 도면이다.
- [14] 도 9는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템에서 LBT 서브밴드를 구분하는 일 예를 도시하는 도면이다.
- [15] 도 10은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템에서 LBT 결과 정보의 일 예를 도시하는 도면이다.
- [16] 도 11은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템에서 두 전송간의 갭을 설명하기 위한 도면이다.
- [17] 도 12는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 UCI를 다중화하여 전송하는 PUSCH를 선택하는 일 예를 도시하는 도면이다.
- [18] 도 13은 일 실시예에 의한 기지국의 동작을 도시하는 도면이다.
- [19] 도 14는 일 실시예에 의한 단말의 동작을 도시하는 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [20] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말이 신호를 송수신하는 방법이 제공될 수 있다. 단말이 신호를 송수신하는 방법은, 기지국으로부터 상향링크 채널에 대한 스케줄링 정보를 수신하는 단계; 상기 스케줄링 정보에 기초하여, 복수개의 상향링크 채널 각각에 대해 단말이 수행 가능한 채널 접속의 유형을 식별하는 단계; 상기 각 상향링크 채널 각각에 대한 채널 접속 유형에 기초하여, 상기 복수개의 상향링크 채널 중 비면허 대역에서 상향링크 제어 정보(UCI, Uplink Control Information)를 다중화하여 전송할 상향링크 채널을 결정하는 단계; 및 상기 상향링크 제어 정보를 상기 결정된 상향링크 채널을 통해 다중화하여 상기 기지국에 전송하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [21] 본 개시의 일 실시예에 따른 상기 상향링크 제어 정보가 다중화되어 전송되는 상향링크 채널은, 상기 복수개의 상향링크 채널 중 채널 접속 절차의 수행 없이 전송되는 채널 접속 유형에 대응되는 상향링크 채널로 결정될 수 있다.
- [22] 본 개시의 일 실시예에 따른 상기 상향링크 제어 정보가 다중화되어 전송되는 상향링크 채널은, 상기 복수개의 상향링크 채널 중 소요되는 채널 접속 절차 수행 시간이 가장 짧은 채널 접속 절차 유형에 대응되는 상향링크 채널로 결정될 수 있다.
- [23] 본 개시의 일 실시예에 따른 상기 기지국으로부터 상기 기지국이 수행한 각 채널에 대한 채널 접속 절차의 결과 정보 또는 기지국이 접속한 채널에 대한 채널 점유 시간 정보 중 적어도 하나의 정보를 수신하는 단계; 및 상기 수신한 정보에 기초하여, 상기 기지국이 점유한 채널을 식별하는 단계;를 더 포함할 수

- 있다.
- [24] 본 개시의 일 실시예에 따른 상기 복수개의 상향링크 채널이 동일한 채널 접속 유형으로 식별된 경우, 상기 상향링크 제어 정보가 다중화되어 전송되는 상향링크 채널은 상기 복수개의 상향링크 채널 중 상기 기지국이 점유한 채널로 결정될 수 있다.
- [25] 본 개시의 일 실시예에 따른 복수개의 상향링크 채널이 동일한 채널 접속 유형으로 식별된 경우, 가장 작은 인덱스 값에 대응되는 셀을 통해 상기 상향링크 제어 정보가 다중화된 상향링크 채널이 전송될 수 있다.
- [26] 본 개시의 일 실시예에 따른 상기 단말이 상기 비면허 대역에서 수행하는 채널 접속 절차는 Listen Before Talk (LBT)일 수 있다.
- [27] 본 개시의 일 실시예에 따라 상기 스케줄링 정보에 기초하여, 복수개의 상향링크 채널 각각에 대해 단말이 수행 가능한 채널 접속 유형을 식별하는 단계;는, 상기 복수개의 상향링크 채널 각각에 대한 전송 시간을 식별하는 단계; 상기 복수개의 상향링크 채널 각각에 대한 전송 시간과 상기 복수개의 상향링크 채널 전송 이전에 전송된 상향링크 채널의 전송 시간과의 시간 차이 또는 상기 복수개의 상향링크 채널 각각에 대한 전송 시간과 상기 복수개의 상향링크 채널 전송 이전에 수신된 하향링크 채널의 수신 시간과의 시간 차이를 획득하는 단계; 및 상기 복수개의 상향링크 채널 각각에 대한 상기 시간 차이에 기초하여, 복수개의 상향링크 채널 각각에 대해 단말이 수행 가능한 채널 접속 유형을 식별하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [28] 본 개시의 일 실시예에 따른 상기 상향링크 제어 정보가 다중화되어 전송되는 상향링크 채널은, 상기 시간 차이가 가장 작은 채널 접속 유형에 대응되는 상향링크 채널로 결정될 수 있다.
- [29] 본 개시의 일 실시예에 따른 상기 상향링크 제어 정보가 다중화되어 전송되는 상향링크 채널은, 상기 시간 차이가 기설정된 시간 내인 채널 접속 유형에 대응되는 상향링크 채널로 결정될 수 있다.
- [30] 본 개시의 일 실시예에 따라 무선 통신 시스템에서 기지국이 신호를 송수신하는 방법이 제공될 수 있다. 기지국이 수행하는 방법은 상향링크 채널에 대한 스케줄링 정보를 단말로 전송하는 단계; 및 상기 스케줄링 정보에 기초하여 식별된 복수개의 상향링크 채널 각각에 대한 채널 접속 유형에 기초하여 결정된 상향링크 채널을 통해 다중화된 상향링크 제어 정보 (Uplink Control Information)를 비면허 대역에서 상기 단말로부터 수신하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [31] 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국이 수행하는 방법은 상기 비면허 대역에서 채널 접속 절차를 수행하는 단계; 및 단말로 상기 기지국이 수행한 각 채널에 대한 채널 접속 절차의 결과 정보 또는 기지국이 접속한 채널에 대한 채널 점유 시간 정보 중 적어도 하나의 정보를 전송하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [32] 본 개시의 일 실시예에 따른 상기 복수개의 상향링크 채널이 동일한 채널 접속

유형으로 식별된 경우, 상기 상향링크 제어 정보가 다중화되어 전송되는 상향링크 채널은 상기 복수개의 상향링크 채널 중 상기 기지국이 점유한 채널로 결정될 수 있다.

[33] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하는 단말이 제공될 수 있다. 단말은 송수신부; 및 상기 송수신부를 제어하는 적어도 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.

[34] 본 개시의 일 실시예에 따른 상기 적어도 하나 이상의 프로세서는 기지국으로부터 상향링크 채널에 대한 스케줄링 정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 상기 스케줄링 정보에 기초하여, 복수개의 상향링크 채널 각각에 대해 단말이 수행 가능한 채널 접속의 유형을 식별하고, 상기 각 상향링크 채널 각각에 대한 채널 접속 유형에 기초하여, 상기 복수개의 상향링크 채널 중 비면허 대역에서 상향링크 제어 정보를 다중화하여 전송할 상향링크 채널을 결정하고, 상기 상향링크 제어 정보를 상기 결정된 상향링크 채널을 통해 다중화하여 상기 기지국에 전송하도록 상기 송수신부를 제어할 수 있다.

[35] 본 개시의 일 실시예에 따른 상기 상향링크 제어 정보가 다중화되어 전송되는 상향링크 채널은, 상기 복수개의 상향링크 채널 중 상기 단말의 채널 접속 절차의 수행 없이 전송되는 채널 접속 유형에 대응되는 상향링크 채널으로 결정될 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

[36] 이하, 본 개시의 실시예를 첨부한 도면과 함께 상세히 설명한다. 또한, 본 개시를 설명함에 있어서 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 결정된 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 개시에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[37] 본 개시의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참고하면 명확해질 것이다. 그러나 본 개시는 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 개시의 개시가 완전하도록 하고, 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 개시의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 개시는 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐일 수 있다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭할 수 있다.

[38] 이하, 본 개시의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[39] 실시예를 설명함에 있어서 본 개시가 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 개시와 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략할 수 있다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 개시의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히

전달하기 위함일 수 있다.

[40] 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 각 도면에서 동일한 또는 대응하는 구성요소에는 동일한 참조 번호를 부여하였다.

[41] 본 개시의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참고하면 명확해질 것일 수 있다. 그러나 본 개시는 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 개시의 개시가 완전하도록 하고, 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 개시의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 개시는 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐일 수 있다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭할 수 있다.

[42] 이 때, 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

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

[44] 이 때, 본 실시예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA(Field

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

- [45] 무선 통신 시스템은 초기의 음성 위주의 서비스를 제공하던 것에서 벗어나, 예를 들어, 3GPP의 HSPA(High Speed Packet Access), LTE(Long Term Evolution 또는 E-UTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access)), LTE-Advanced (LTE-A), 3GPP2의 HRPD(High Rate Packet Data), UMB(Ultra Mobile Broadband), 및 IEEE의 802.16e 와 같은 통신 표준과 함께 고속, 고품질의 패킷 데이터 서비스를 제공하는 광대역 무선 통신 시스템으로 발전하고 있다. 또한, 5세대 무선통신 시스템으로 5G 또는 NR (new radio)의 통신표준이 개발되고 있다.
- [46] 5G 통신 시스템의 경우, 다양한 서비스 제공 및 높은 데이터 전송률 지원을 위해 코드 블록 그룹(code block group, CBG) 단위의 재전송, 상향링크 스케줄링 정보 없이 상향링크 신호를 전송할 수 있는 기술(예: 승인 자유 상향링크 전송(grant-free uplink transmission) 과 같은 다양한 기술들이 도입될 것이다. 이와 같이 5세대를 포함한 무선통신 시스템에서 eMBB(enhanced mobile broadband), mMTC(massive machine type communications) 및 URLLC(ultra-reliable and low-latency communications) 중 적어도 하나의 서비스가 단말에 제공될 수 있다. 상술한 서비스들은 동일 시구간 동안에 동일 단말에 제공될 수 있다. 실시예에서 eMBB는 고용량데이터의 고속 전송, mMTC는 단말 전력 최소화와 다수 단말의 접속, URLLC는 고신뢰도와 저지연을 목표로 하는 서비스일 수 있으나 이에 제한되지는 않는다. 3가지의 서비스는 LTE 시스템 또는 LTE 이후의 5G/NR (new radio, next radio) 등의 시스템에서 주요한 시나리오일 수 있으나, 상술된 예시들에 제한되지 않는다. 또한 상술한 5G 시스템의 서비스들은 예시적인 것이고, 5G 시스템의 가능한 서비스들은 상술한 예시들에 제한되지 않는다. 그리고, URLLC 서비스를 제공하는 시스템은 URLLC 시스템, eMBB 서비스를 제공하는 시스템은 eMBB 시스템으로 지칭될 수 있다. 또한, 서비스와 시스템이라는 용어는 상호 교환적으로 또는 혼용되어 사용될 수 있다.

- [47] 이하, 기지국은 단말에 대한 자원 할당을 수행하는 주체로서, eNode B, Node B, BS(Base Station), 무선 접속 유닛, 기지국 제어기, 또는 네트워크상의 노드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), 셀룰러폰, 스마트폰, 컴퓨터, 또는 통신 기능을 수행할 수 있는 멀티미디어시스템 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 본 개시에서 하향링크(downlink, DL)는 기지국이 단말에게 전송하는 신호의 무선 전송 경로이고, 상향링크(uplink, UL)는 단말이 기지국에게 전송하는 신호의 무선 전송 경로를 의미할 수 있다. 또한, 이하에서 LTE 또는 LTE-A 시스템을 일례로서 본 개시의 실시예를 설명하며, 본 개시에서 제안하는 방법 및 장치를 설명하기 위해 종래의 LTE 또는 LTE-A 시스템에서의 물리채널 (physical channel)과 신호(signal)라는 용어가 사용될 수 있다. 본 개시에서 설명하는 이동통신 시스템과 유사한 기술적 배경 또는 채널형태를 갖는 여타의 통신시스템에도 본 개시의 실시예가 적용될 수 있다. 예를 들어, LTE-A 이후에 개발되는 5세대 이동통신 기술(5G, new radio, NR)이 이에 포함될 수 있을 것이다. 또한, 본 개시의 실시예는 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 결정으로써 본 개시의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 일부 변형을 통해 다른 통신 시스템에도 적용될 수 있다.
- [48] 광대역 무선 통신 시스템의 대표적인 예로, 5G 시스템 또는 New Radio(NR) 시스템은 하향링크(downlink, DL)에서는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식을 채용하고 있고, 상향링크(uplink, UL)에서는 OFDM 및 SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 또는 DFT-s-OFDM(DFT spread OFDM) 방식을 모두 채용하고 있다. 다중 접속 방식은, 각 사용자의 데이터 또는 제어 정보가 전송되는 시간-주파수 자원을 서로 겹치지 않도록, 즉 직교성(orthogonality)이 성립하도록, 할당 및 운용함으로써, 각 사용자의 데이터 또는 제어 정보가 구분되도록 할 수 있다.
- [49] NR 시스템은 초기 전송에서 복호 실패가 발생한 경우, 물리 계층에서 해당 데이터를 재전송하는 HARQ(hybrid automatic repeat request) 방식을 채용하고 있다. HARQ 방식이란 수신기가 데이터를 정확하게 복호화(디코딩)하지 못한 경우, 수신기가 송신기에게 디코딩 실패를 알리는 정보(일례로 negative acknowledgement, NACK)를 전송하여 송신기가 물리 계층에서 해당 데이터를 재전송할 수 있게 하는 것이다. 수신기는 송신기가 재전송한 데이터를 이전에 디코딩 실패한 데이터와 결합하여 데이터 수신 성능을 높일 수 있다. 또한, HARQ 방식은, 수신기가 데이터를 정확하게 복호화한 경우, 수신기는 송신기에게 디코딩 성공을 알리는 정보(일례로 acknowledgement, ACK)를 전송하여 송신기가 새로운 데이터를 전송하도록 할 수 있다.
- [50] 이하 설명에서 사용되는 신호를 지칭하는 용어, 채널을 지칭하는 용어, 제어 정보를 지칭하는 용어, 네트워크 객체(network entity)들을 지칭하는 용어, 장치의 구성 요소를 지칭하는 용어 등은 설명의 편의를 위해 예시된 것이다. 따라서, 본

개시가 후술되는 용어들에 한정되는 것은 아니며, 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어가 사용될 수 있다.

- [51] 또한, 본 개시는, 일부 통신 규격(일례로 3rd Generation Partnership Project, 3GPP)에서 사용되는 용어들을 이용하여 다양한 실시예들을 설명하지만, 이는 설명을 위한 예시일 뿐이다. 본 개시의 다양한 실시예들은, 다른 통신 시스템에서도, 용이하게 변형되어 적용될 수 있다.
- [52] 본 개시의 다양한 실시예들은 NR 시스템에 기반하여 설명되나, 본 개시의 내용은 NR 시스템에 국한되는 것이 아니라 LTE, LTE-A, LTE-A-Pro, 5G 등 다양한 무선 통신 시스템에서 적용될 수 있다. 또한, 본 개시에서의 내용은 비면허 대역을 이용하여 신호를 송수신하는 시스템 및 장치를 가정하여 설명하지만, 본 개시의 내용은 면허대역에서 동작하는 시스템에서도 적용 가능할 것일 수 있다.
- [53] 이하 본 개시에서 상위 계층 시그널링(higher layer signaling) 또는 상위 계층 신호는 기지국에서 물리 계층의 하향링크 데이터 채널을 이용하여 단말로, 또는 단말에서 물리 계층의 상향링크 데이터 채널을 이용하여 기지국으로 전달되는 신호 전달 방법일 수 있으며, RRC(radio resource control) 시그널링, 또는 PDCP(packet data convergence protocol) 시그널링, 또는 MAC 제어 요소(MAC(media access control) control element, MAC CE)를 통해 전달되는 신호 전달 방법 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 상위 계층 시그널링 또는 상위 계층 신호는 복수의 단말들에게 공통으로 전송되는 시스템 정보, 예를 들어 SIB(system information block)이 포함될 수 있으며, PBCH(physical broadcast channel)를 통해 전송되는 정보 중 MIB(master information block)을 제외한 정보 역시 포함될 수 있다. 이 때, MIB도 상술된 상위 계층 신호에 포함될 수 있다.
- [54] 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 장치 및 방법은, 단말이 상향링크 제어 정보를 송신할 자원을 판단하는 방법을 제공하여, 기지국과 단말이 보다 효과적으로 통신을 수행할 수 있게 할 수 있다.
- [55] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있다.
- [56] 상술한 바와 같은 논의를 바탕으로, 본 개시(disclosure)는, 무선 통신 시스템에서 상향링크 제어 정보 송신을 위한 자원을 판단하고 이를 송신하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [57] 일 실시예에 따른 무선통신 시스템에서 단말의 상향링크 제어 정보 전송 방법은, 기지국으로부터 하향링크 제어 정보 및 상기 하향링크 제어 정보에 의하여 스케줄링된 하향링크 데이터 채널을 수신하는 단계, 상기 하향링크 제어 정보에 기초하여, 상향링크 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보를 획득하는 단계 및 상기 하향링크 데이터 채널에 대한 수신 결과인 상기 상향링크 제어 정보를, 상기 하향링크 제어 정보에 기초하여 결정된 전송 자원을 이용하여, 상기

기지국으로 보고하는 단계를 포함할 수 있다.

- [58] 도 1은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템을 도시하는 도면이다. 도 1은 무선 통신 시스템에서 무선 채널을 이용하는 노드(node)들의 일부로서, 기지국(110), 단말(120), 단말(130)을 예시할 수 있다. 도 1은 예시적으로 하나의 기지국만을 도시하나, 기지국(110)과 동일 또는 유사한 다른 기지국이 더 포함될 수 있다.
- [59] 기지국(110)은 단말들(120, 130)에게 무선 접속을 제공하는 네트워크 인프라스트럭처(infrastructure)일 수 있다. 기지국(110)은 신호를 송신할 수 있는 거리에 기초하여 일정한 지리적 영역으로 정의되는 커버리지(coverage)를 가진다. 기지국(110)은 기지국(base station) 외에 '액세스 포인트(access point, AP)', 'eNodeB(eNB)', 'gNodeB(gNB)', '5G 노드(5th generation node)', '무선 포인트(wireless point)', '송수신 포인트(transmission/reception point, TRP)' 또는 이와 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어로 지칭될 수 있다.
- [60] 단말(120) 및 단말(130) 각각은 사용자에 의해 사용되는 장치로서, 기지국(110)과 무선 채널을 통해 통신을 수행할 수 있다. 경우에 따라, 단말(120) 및 단말(130) 중 적어도 하나는 사용자의 관여 없이 운영될 수 있다. 즉, 단말(120) 및 단말(130) 중 적어도 하나는 기계 타입 통신(machine type communication, MTC)을 수행하는 장치로서, 사용자에 의해 휴대되지 아니할 수 있다. 단말(120) 및 단말(130) 각각은 단말(terminal) 외 '사용자 장비(user equipment, UE)', '이동국(mobile station)', '가입자국(subscriber station)', '원격 단말(remote terminal)', '무선 단말(wireless terminal)', 또는 '사용자 장치(user device)' 또는 이와 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어로 지칭될 수 있다.
- [61] 무선 통신 환경은, 비면허 대역에서의 무선 통신을 포함할 수 있다. 기지국(110), 단말(120), 단말(130)은 비면허 대역(예: 5 내지 7GHz, 64 내지 71GHz)에서 무선 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 실시예에 있어서, 비면허 대역에서는 셀룰러 통신 시스템과 다른 통신 시스템(일례로 wireless local area network, WLAN)이 공존(coexistence)할 수 있다. 2개 통신 시스템들 간 공정성(fairness) 보장을 위해, 다시 말해 하나의 시스템에 의해서 독점적으로 채널이 사용되는 상황이 발생하지 않도록, 기지국(110), 단말(120), 단말(130)은 비면허 대역을 위한 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 비면허 대역을 위한 채널 접속 절차의 예로서, 기지국(110), 단말(120), 단말(130)은 LBT(listen before talk)를 수행할 수 있다.
- [62] 기지국(110), 단말(120), 단말(130)은 밀리미터 파(mmWave) 대역(일례로 28GHz, 30GHz, 38GHz, 60GHz)에서 무선 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 이 때, 채널 이득의 향상을 위해, 기지국(110), 단말(120), 단말(130)은 빔포밍(beamforming)을 수행할 수 있다. 여기서, 빔포밍은 송신 빔포밍 및 수신 빔포밍을 포함할 수 있다. 즉, 기지국(110), 단말(120), 단말(130)은 송신 신호 또는 수신 신호에 방향성(directionality)을 부여할 수 있다. 이를 위해, 기지국(110) 및

단말들(120, 130)은 빔 탐색(beam search) 또는 빔 관리(beam management) 절차를 통해 서빙(serving) 빔들을 선택할 수 있다. 서빙 빔들이 선택된 후, 이후 통신은 서빙 빔들을 송신한 자원과 QCL(quasi co-located) 관계에 있는 자원을 통해 수행될 수 있다.

- [63] 도 2는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국의 구성을 도시하는 도면이다. 도 2에 예시된 구성은 도 1의 기지국(110)의 구성으로서 이해될 수 있다. 이하 사용되는 '~부', '~기' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어, 또는, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [64] 도 2를 참고하면, 기지국은 무선 통신부(210), 백홀 통신부(220), 저장부(230), 제어부(240)를 포함할 수 있다.
- [65] 무선 통신부(210, 이는 송수신부와 혼용될 수 있다)는 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능들을 수행할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신부(210)는 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 데이터 송신시, 무선 통신부(210)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심볼들을 생성할 수 있다. 또한, 데이터 수신시, 무선 통신부(210)는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다.
- [66] 또한, 무선 통신부(210)는 기저대역 신호를 RF(radio frequency) 대역 신호로 상향변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향변환할 수 있다. 이를 위해, 무선 통신부(210)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서(mixer), 오실레이터(oscillator), DAC(digital to analog convertor), ADC(analog to digital convertor) 등을 포함할 수 있다. 또한, 무선 통신부(210)는 다수의 송수신 경로(path)들을 포함할 수 있다. 나아가, 무선 통신부(210)는 다수의 안테나 요소들(antenna elements)로 구성된 적어도 하나의 안테나 어레이(antenna array)를 포함할 수 있다.
- [67] 하드웨어의 측면에서, 무선 통신부(210)는 디지털 유닛(digital unit) 및 아날로그 유닛(analog unit)으로 구성될 수 있으며, 아날로그 유닛은 동작 전력, 동작 주파수 등에 따라 다수의 서브 유닛(sub-unit)들로 구성될 수 있다. 디지털 유닛은 적어도 하나의 프로세서(예: DSP(digital signal processor))로 구현될 수 있다.
- [68] 무선 통신부(210)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 이에 따라, 무선 통신부(210)의 전부 또는 일부는 '송신부(transmitter)', '수신부(receiver)' 또는 '송수신부(transceiver)'로 지칭될 수 있다. 또한, 이하 설명에서, 무선 채널을 통해 수행되는 송신 및 수신은 무선 통신부(210)에 의해 상술한 바와 같은 처리가 수행되는 것을 포함하는 의미로 사용된다. 일 실시예에 따라, 무선 통신부(210)는 적어도 하나의 송수신부(at least one transceiver)를 포함할 수 있다.
- [69] 백홀 통신부(220)는 네트워크 내 다른 노드들과 통신을 수행하기 위한

인터페이스를 제공할 수 있다. 즉, 백홀 통신부(220)는 기지국에서 다른 노드, 예를 들어, 다른 접속 노드, 다른 기지국, 상위 노드, 코어망 등으로 송신되는 비트열을 물리적 신호로 변환하고, 다른 노드로부터 수신되는 물리적 신호를 비트열로 변환할 수 있다.

- [70] 저장부(230)는 기지국의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장할 수 있다. 저장부(230)는 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리 또는 휘발성 메모리와 비휘발성 메모리의 조합으로 구성될 수 있다. 그리고, 저장부(230)는 제어부(240)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 저장부(230)는 메모리(memory)를 포함할 수 있다.
- [71] 제어부(240)는 기지국의 전반적인 동작들을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(240)는 무선 통신부(210)를 통해 또는 백홀 통신부(220)를 통해 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 또한, 제어부(240)는 저장부(230)에 데이터를 기록하고, 읽을 수 있다. 그리고, 제어부(240)는 통신 규격에서 요구하는 프로토콜 스택(protocol stack)의 기능들을 수행할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 프로토콜 스택은 무선통신부(210)에 포함될 수 있다. 일 실시예에 있어서, 제어부(240)는 적어도 하나의 프로세서(at least one processor)를 포함할 수 있다.
- [72] 다양한 실시예들에 따라, 제어부(240)는 기지국이 후술하는 다양한 실시예들에 따른 동작들을 수행하도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(240)는 비면허 대역에 대한 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 예를 들면, 송수신부(일례로 무선 통신부(210))에서 비면허 대역으로 송신되는 신호들을 수신하고, 제어부(240)는 수신된 신호의 세기 등을 사전에 정의되거나 대역폭 등을 인자로 하는 함수의 값 또는 결정된 임계 값과 비교하여 상술된 비면허 대역의 유희상태 여부를 결정할 수 있다. 또한, 예를 들어, 제어부(240)는 송수신부를 통해 단말에게 제어 신호를 송신하거나, 단말로부터 제어 신호를 수신할 수 있다. 또한, 제어부(240)는 송수신부를 통해 단말에게 데이터를 송신하거나, 단말로부터 데이터를 수신할 수 있다. 제어부(240)는, 단말로부터 수신한 제어 신호 또는 데이터 신호에 기반하여, 단말에게 전송된 신호에 대한 전송 결과를 결정할 수 있다.
- [73] 또한, 예를 들어, 제어부(240)는 전송 결과에 기반하여, 다시 말해, 제어 신호 또는 데이터 신호에 대한 단말의 수신 결과에 기반하여, 채널 접속 절차를 위한 경쟁 구간 값을 유지 또는 변경(이하, 경쟁 구간 조정(contention window adjustment))할 수 있다. 다양한 실시예들에 따라, 제어부(240)는 경쟁 구간 조정을 위한 전송 결과를 획득하기 위해, 기준 슬롯을 결정할 수 있다. 제어부(240)는 기준 슬롯에서 경쟁 구간 조정을 위한 데이터 채널을 결정할 수 있다. 제어부(240)는 기준 슬롯에서 경쟁 구간 조정을 위한 기준 제어 채널을 결정할 수 있다. 만일, 비면허 대역이 유희 상태인 것으로 결정되는 경우, 제어부(240)은 채널을 점유할 수 있다.
- [74] 또한 제어부(240)는 본 개시에 기술된 내용에 따라 무선 통신부(210)를 통해 단말로부터 상향링크 제어 정보를 수신하고, 상술된 상향링크 제어 정보에

포함된 하나 이상의 HARQ-ACK 정보 또는 채널 상태 정보(Channel State Information, CSI)를 통해 하향링크 데이터 채널에 대한 재전송 필요 여부, 및/또는 변조 및 코딩 방식 변경 필요 여부를 확인하도록 제어할 수 있다. 또한 제어부(240)는 하향링크 데이터의 초기 또는 재전송을 스케줄링하거나 상향링크 제어 정보 전송을 요청하는 하향링크 제어 정보(downlink control information)을 생성하고, 상술된 하향링크 제어 정보를 무선 통신부(210)을 통해 단말로 전송하도록 제어할 수 있다. 또한 제어부(240)는 상술된 하향링크 제어 정보에 따라 (재)전송된 상향링크 데이터 및/또는 상향링크 제어 정보를 수신하도록 상술된 무선 통신부(210)을 제어할 수 있다.

[75] 도 3은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템에서 단말의 구성을 도시하는 도면이다. 도 3에 예시된 구성은 도 1의 단말(110, 120)의 구성으로서 이해될 수 있다. 이하 사용되는 '~부', '~기' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어, 또는, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[76] 도 3을 참고하면, 단말은 통신부(310), 저장부(320), 제어부(330)를 포함할 수 있다.

[77] 통신부(310, 이는 송수신부와 혼용될 수 있다)는 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능들을 수행할 수 있다. 예를 들어, 통신부(310)는 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 데이터 송신시, 통신부(310)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심볼들을 생성할 수 있다. 또한, 데이터 수신시, 통신부(310)는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다. 또한, 통신부(310)는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향변환할 수 있다. 예를 들어, 통신부(310)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서, 오실레이터, DAC, ADC 등을 포함할 수 있다.

[78] 또한, 통신부(310)는 다수의 송수신 경로(path)들을 포함할 수 있다. 나아가, 통신부(310)는 다수의 안테나 요소들로 구성된 적어도 하나의 안테나 어레이를 포함할 수 있다. 하드웨어의 측면에서, 통신부(310)는 디지털 회로 및 아날로그 회로(예: RFIC(radio frequency integrated circuit))로 구성될 수 있다. 여기서, 디지털 회로 및 아날로그 회로는 하나의 패키지로 구현될 수 있다. 또한, 통신부(310)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, 통신부(310)는 빔포밍을 수행할 수 있다.

[79] 통신부(310)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 이에 따라, 통신부(310)의 전부 또는 일부는 '송신부', '수신부' 또는 '송수신부'로 지칭될 수 있다. 또한, 이하 설명에서 무선 채널을 통해 수행되는 송신 및 수신은 통신부(310)에 의해 상술한 바와 같은 처리가 수행되는 것을 포함하는 의미로 사용된다. 일 실시예에 따라, 통신부(310)는 적어도 하나의 송수신부(at least one

transceiver)를 포함할 수 있다.

[80] 저장부(320)는 단말의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장할 수 있다. 저장부(320)는 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리 또는 휘발성 메모리와 비휘발성 메모리의 조합으로 구성될 수 있다. 그리고, 저장부(320)는 제어부(330)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공할 수 있다. 일 실시예에 따라, 저장부(320)는 메모리(memory)를 포함할 수 있다.

[81] 제어부(330)는 단말의 전반적인 동작들을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(330)는 통신부(310)를 통해 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 또한, 제어부(330)는 저장부(320)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 그리고, 제어부(330)는 통신 규격에서 요구하는 프로토콜 스택의 기능들을 수행할 수 있다. 이를 위해, 제어부(330)는 적어도 하나의 프로세서 또는 마이크로(micro) 프로세서를 포함하거나, 또는, 프로세서의 일부일 수 있다. 일 실시예에 따라, 제어부(330)는 적어도 하나의 프로세서(at least one processor)를 포함할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따라, 통신부(310)의 일부 및/또는 제어부 330은 CP(communication processor)라 지칭될 수 있다.

[82] 다양한 실시예들에 따라, 제어부(330)는 단말이 후술하는 다양한 실시예들에 따른 동작들을 수행하도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(330)는 송수신부(일례로 통신부(310))를 통해, 기지국이 전송하는 하향링크 신호(하향링크 제어 신호 또는 하향링크 데이터)를 수신할 수 있다. 또한, 예를 들어, 제어부(330)는, 하향링크 신호에 대한 전송 결과를 결정할 수 있다. 전송 결과는, 전송된 하향링크 신호의 ACK(ACKnowledgement), NACK(Negative ACK), DTX(Discontinuous Transmission) 등에 대한 피드백에 대한 정보를 포함할 수 있다. 본 개시에서 전송 결과는, 하향링크 신호의 수신 상태, 수신 결과, 디코딩 결과, HARQ-ACK 정보(HARQ-ACK information) 등 다양한 용어로 지칭될 수 있다. 또한, 예를 들어, 제어부(330)는 송수신부를 통해, 기지국에게 하향링크 신호에 대한 응답 신호로서, 상향링크 신호를 전송할 수 있다. 상향링크 신호는 하향링크 신호에 대한 전송 결과를 명시적으로(explicitly) 또는 묵시적으로(implicitly) 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 제어부(330)는, 상향링크 제어 정보에 상술된 HARQ-ACK 정보 및/또는 채널 상태 정보(CSI) 중 적어도 하나 이상의 정보를 포함하여, 송수신부를 통해 기지국에게 상향링크 제어 정보를 전송할 수 있다. 이때, 상향링크 제어 정보는 상향링크 데이터 정보와 함께 상향링크 데이터 채널을 통해 전송되거나, 상향링크 데이터 정보 없이 상향링크 제어 정보만을 상향링크 데이터 채널을 통해 기지국에게 전송할 수 있다.

[83] 제어부(330)는 비면허 대역에 대한 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 예를 들면, 송수신부(일례로 통신부(310))에서 비면허 대역으로 송신되는 신호들을 수신하고, 제어부(330)는 상술된 수신된 신호의 세기 등을 사전에 정의되거나 대역폭 등을 인자로 하는 함수의 값 또는 결정된 임계 값과 비교하여 상술된

비면허 대역의 유희상태 여부를 결정할 수 있다. 제어부(330)는, 기지국에게 신호를 전송하기 위해 비면허 대역에 대한 접속 절차를 수행할 수 있다. 또한, 제어부(330)은, 상술된 채널 접속 절차 수행 결과와 기지국으로부터 수신 받은 하향링크 제어 정보 중 적어도 하나 이상을 이용하여 상향링크 제어 정보를 전송할 상향링크 전송 자원을 판단하고, 송수신부를 통해 기지국에게 상향링크 제어 정보를 전송할 수 있다.

- [84] 도 4는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템에서 통신부의 구성을 도시하는 도면이다. 도 4는 도 2의 무선 통신부(210) 또는 도 3의 통신부(310)의 상세한 구성에 대한 예를 도시할 수 있다. 구체적으로, 도 4는 도 2의 무선 통신부(210) 또는 도 3의 통신부(310)의 일부로서, 빔포밍을 수행하기 위한 구성요소들을 예시할 수 있다.
- [85] 도 4를 참고하면, 무선 통신부(210) 또는 통신부(310)는 부호화 및 변조부(402), 디지털 빔포밍부(404), 다수의 송신 경로들(406-1 내지 406-N) 및 아날로그 빔포밍부(408)를 포함할 수 있다.
- [86] 부호화 및 변조부(402)는 채널 인코딩을 수행할 수 있다. 채널 인코딩을 위해, LDPC(low density parity check) 코드, 컨볼루션(convolution) 코드, 폴라(polar) 코드 중 적어도 하나가 사용될 수 있다. 부호화 및 변조부(402)는 성상도 맵핑(contellation mapping)을 수행함으로써 변조 심볼들을 생성할 수 있다.
- [87] 디지털 빔포밍부(404)는 디지털 신호(일례로 변조 심볼들)에 대한 빔포밍을 수행할 수 있다. 이를 위해, 디지털 빔포밍부(404)는 변조 심볼들에 빔포밍 가중치들을 곱할 수 있다. 여기서, 빔포밍 가중치들은 신호의 크기 및 위상을 변경하기 위해 사용될 수 있으며, '프리코딩 행렬(precoding matrix)', '프리코더(precoder)' 등으로 지칭될 수 있다. 디지털 빔포밍부(404)는 다수의 송신 경로들(406-1 내지 406-N)로 디지털 빔포밍된 변조 심볼들을 출력할 수 있다. 이 때, MIMO(multiple input multiple output) 전송 기법에 따라, 변조 심볼들은 다중화되거나, 다수의 송신 경로들(406-1 내지 406-N)로 동일한 변조 심볼들이 제공될 수 있다.
- [88] 다수의 송신 경로들(406-1 내지 406-N)은 디지털 빔포밍된 디지털 신호들을 아날로그 신호로 변환할 수 있다. 이를 위해, 다수의 송신 경로들(406-1 내지 406-N) 각각은 IFFT(inverse fast fourier transform) 연산부, CP(cyclic prefix) 삽입부, 디지털 아날로그 변환기(DAC), 상향 변환부를 포함할 수 있다. CP 삽입부는 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식을 위한 것으로, 다른 물리 계층 방식(일례로 filter bank multi-carrier, FBMC)이 적용되는 경우 제외될 수 있다. 즉, 다수의 송신 경로들(406-1 내지 406-N)은 디지털 빔포밍을 통해 생성된 다수의 스트림(stream)들에 대하여 독립된 신호처리 프로세스를 제공할 수 있다. 단, 구현 방식에 따라, 다수의 송신 경로들(406-1 내지 406-N)의 구성요소들 중 일부는 공용으로 사용될 수 있다.
- [89] 아날로그 빔포밍부(408)는 아날로그 신호에 대한 빔포밍을 수행할 수 있다.

이를 위해, 아날로그 빔포밍부(408)은 아날로그 신호들에 빔포밍 가중치들을 곱할 수 있다. 여기서, 빔포밍 가중치들은 신호의 크기 및 위상을 변경하기 위해 사용될 수 있다. 구체적으로, 다수의 송신 경로들(406-1 내지 406-N) 및 안테나들 간 연결 구조에 따라, 아날로그 빔포밍부(408)은 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 다수의 송신 경로들(406-1 내지 406-N) 각각이 하나의 안테나 어레이와 연결될 수 있다. 다른 예로, 다수의 송신 경로들(406-1 내지 406-N)이 하나의 안테나 어레이와 연결될 수 있다. 또 다른 예로, 다수의 송신 경로들(406-1 내지 406-N)은 적응적으로 하나의 안테나 어레이와 연결되거나, 둘 이상의 안테나 어레이들과 연결될 수 있다.

- [90] 5G 시스템에서는 다양한 서비스와 요구사항을 고려해서, 프레임 구조가 유연하게(flexible) 정의될 필요가 있다. 예를 들어, 각 서비스는 요구사항에 따라 다른 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)을 가질 수 있다. 현재 5G 통신 시스템은 복수 개의 서브캐리어 간격들을 지원하며, 서브캐리어 간격은 수학식 1로부터 결정될 수 있다.

- [91] [수식1]

$$\Delta f = f_0 2^m$$

- [92] [수학식 1]에서, f_0 는 시스템의 기본 서브캐리어 간격을 나타내며, m 은 정수의 스케일링 팩터(Scaling Factor)를 나타내며, Δf 는 서브캐리어 간격을 나타낸다. 예를 들어, f_0 가 15kHz라고 하면, 5G 통신 시스템이 가질 수 있는 서브캐리어 간격의 세트(set)는 3.75kHz, 7.5kHz, 15kHz, 30kHz, 60kHz, 120kHz, 240kHz, 480kHz 중 하나로 구성될 수 있다. 사용 가능한 서브캐리어 간격 세트(set)는 주파수 대역에 따라 상이할 수 있다. 예컨대, 7GHz 이하의 주파수 대역에서는 3.75kHz, 7.5kHz, 15kHz, 30kHz, 60kHz 중 적어도 하나 이상의 서브캐리어 간격이 사용될 수 있고, 7GHz 이상의 주파수 대역에서는 60kHz, 120kHz, 240kHz 또는 그 이상의 서브캐리어 간격 중 적어도 하나 이상의 서브캐리어 간격이 사용될 수 있다.

- [93] 다양한 실시예들에서, OFDM 심볼을 구성하는 서브캐리어 간격에 따라 해당 OFDM 심볼의 길이가 달라질 수 있다. 이는, OFDM 심볼의 특징으로 서브캐리어 간격과 OFDM 심볼의 길이는 서로 역수의 관계를 갖기 때문일 수 있다. 예컨대 서브캐리어 간격이 2배가 커지면 심볼 길이는 1/2로 짧아지고 반대로 서브캐리어 간격이 1/2로 작아지면 심볼 길이가 2배 길어질 수 있다.

- [94] 도 5는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템에서 무선 자원 영역의 예를 도시하는 도면이다. 다양한 실시예들에서, 무선 자원 영역은 시간-주파수(time-frequency) 영역의 구조를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 무선 통신 시스템은 NR 통신 시스템을 포함할 수 있다.

- [95] 도 5를 참고하면, 무선 자원 영역에서 가로축은 시간 영역을, 세로축은 주파수 영역을 나타낸다. 시간 영역에서의 최소 전송 단위는 OFDM(orthogonal frequency

division multiplexing) 및/또는 DFT-s-OFDM(DFT(discrete fourier transform)-spread-OFDM) 심볼일 수 있고, N_{symb} 개의 OFDM 및/또는 DFT-s-OFDM 심볼들(501)이 모여 하나의 슬롯(502)을 구성할 수 있다. 다양한 실시예들에서, OFDM 심볼은 OFDM 다중화 방식을 사용하여 신호를 송수신하는 경우에 대한 심볼을 포함할 수 있고, DFT-s-OFDM 심볼은 DFT-s-OFDM 또는 SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 다중화 방식을 사용하여 신호를 송수신하는 경우에 대한 심볼을 포함할 수 있다. 이하, 본 개시에서는 설명의 편의를 위해 OFDM 심볼에 대한 실시예가 설명되나, 이러한 실시예는 DFT-s-OFDM 심볼에 대한 실시예에도 적용 가능한 점은 당업자에게 충분히 이해될 것이다. 또한, 본 개시에서는 설명의 편의를 위해 하향링크 신호 송수신에 관한 실시예가 설명되나, 이는 상향링크 신호 송수신에 관한 실시예에 대해서도 적용 가능하다.

- [96] 만일 서브캐리어 간격이 15kHz인 경우, 도 5에 도시된 바와 달리, 1개의 슬롯(502)이 하나의 서브프레임(503)을 구성하며, 슬롯(502) 및 서브프레임(503)의 길이는 각각 1ms일 수 있다. 다양한 실시예들에서, 하나의 서브프레임(503)을 구성하는 슬롯의 수 및 슬롯의 길이는 서브캐리어 간격에 따라 다를 수 있다. 예를 들어, 서브캐리어 간격이 30kHz인 경우, 2개의 슬롯이 하나의 서브프레임(503)을 구성할 수 있다. 이 때의 슬롯의 길이는 0.5ms이며 서브프레임(503)의 길이는 1ms일 수 있다. 그리고 무선 프레임(504)은 10개의 서브프레임들로 구성되는 시간 영역 구간일 수 있다. 주파수 영역에서의 최소 전송 단위는 서브캐리어로서, 자원 그리드(resource grid)를 구성하는 캐리어 대역폭(carrier bandwidth)은 총 $N_{\text{sc}}^{\text{BW}}$ 개의 서브캐리어들(505)로 구성될 수 있다.
- [97] 다만, 서브캐리어 간격, 서브프레임(503)에 포함되는 슬롯(502)의 개수, 슬롯(502)의 길이는 가변적으로 적용될 수 있다. 예를 들어, LTE 시스템의 경우 서브캐리어 간격은 15kHz이고, 2개의 슬롯들이 하나의 서브프레임(503)을 구성하며, 이 때, 슬롯 502의 길이는 0.5ms이고 서브프레임 503의 길이는 1ms일 수 있다. 다른 예를 들어, NR 시스템의 경우, 서브캐리어 간격(μ)은 15kHz, 30kHz, 60kHz, 120kHz, 240kHz 중 하나일 수 있고, 서브캐리어 간격(μ)에 따라 하나의 서브프레임에 포함되는 슬롯의 개수는, 1, 2, 4, 8, 16 일 수 있다.
- [98] 시간-주파수 영역에서 자원의 기본 단위는 자원 요소(resource element, RE, 506)일 수 있고, 자원 요소(506)은 OFDM 심볼 인덱스 및 서브캐리어 인덱스로 표현될 수 있다. 자원 블록은 복수 개의 자원 요소들을 포함할 수 있다. LTE 시스템에서, 자원 블록(Resource Block, RB, 또는 물리적 자원 블록(physical resource block, PRB), 507)은 시간 영역에서 N_{symb} 개의 연속된 OFDM 심볼들(501)과 주파수 영역에서 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 개의 연속된 서브캐리어들(508)로 정의될 수 있다. 하나의 RB에 포함된 심볼들의 개수 $N_{\text{symb}} = 14$ 일 수 있고, 서브캐리어들의 개수 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}} = 12$ 일 수 있으며, 하나의 RB에 포함된 심볼들의 개수 $N_{\text{symb}} = 7$ 일 수 있고, 서브캐리어들의 개수 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}} = 12$ 일 수 있으며, RB의

- 수(number of RBs, N_{RB})는 시스템 전송 대역의 대역폭에 따라 변할 수 있다.
- [99] NR 시스템에서, 자원 블록(507)은 주파수 영역에서 N_{sc}^{RB} 개의 연속된 서브캐리어들로 정의될 수 있다. 서브캐리어들의 개수 $N_{sc}^{RB}=12$ 일 수 있다. 주파수 영역은 공통 자원 블록(common resource block, CRB)들을 포함할 수 있으며 주파수 영역 상의 대역폭 부분(bandwidth part, BWP)에서 물리적 자원 블록(PRB)가 정의될 수 있다. CRB 및 PRB 번호는 서브캐리어 간격에 따라 다르게 결정될 수 있다.
- [100] 하향링크 제어 정보의 경우 슬롯 내의 최초 N 개의 OFDM 심볼(들)에서 전송될 수 있다. 일반적으로 $N = \{1, 2, 3\}$ 일 수 있으며, 단말은 기지국으로부터 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 하향링크 제어 정보가 전송될 수 있는 심볼의 수를 설정(configure)받을 수 있다. 또한, 현재 슬롯에서 전송해야 할 제어 정보의 양에 따라 기지국은 슬롯에서 하향링크 제어 정보가 전송될 수 있는 심볼의 수를 슬롯마다 변경하고, 심볼의 수에 대한 정보를 별도의 하향링크 제어 채널을 통해 단말에게 전달할 수도 있다.
- [101] NR 및/또는 LTE 시스템에서 하향링크 데이터 또는 상향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보는 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 통해 기지국으로부터 단말에게 전달될 수 있다. 다양한 실시예들에서, DCI는 다양한 포맷에 따라 정의될 수 있으며, 각 포맷은 DCI가 상향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보(UL grant)를 포함하는지, 하향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보(DL grant)를 포함하는지, 제어 정보의 크기가 작은 콤팩트 DCI 인지, 폴백(fall-back) DCI 인지, 다중 안테나를 사용한 공간 다중화(spatial multiplexing)가 적용되는지, 및/또는 전력 제어용 DCI 인지에 따라 달라질 수 있다.
- [102] 예를 들면, 하향링크 데이터에 대한 스케줄링 제어정보(DL grant)인 DCI 포맷(예를 들어, NR의 DCI format 1_0)은 다음과 같은 제어 정보들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [103] - 제어 정보 포맷 구분자 (DCI format identifier): DCI의 포맷을 구분하는 구분자
- [104] - 주파수 영역 자원 할당(Frequency domain resource assignment): 데이터 전송에 할당된 RB를 지시.
- [105] - 시간 영역 자원 할당(Time domain resource assignment): 데이터 전송에 할당된 슬롯 및 심볼을 지시.
- [106] - VRB-to-PRB mapping: VRB(virtual resource block) 매핑 방식 적용여부를 지시
- [107] - 변조 및 코딩 방식(modulation and coding scheme, MCS): 데이터 전송에 사용된 변조 방식과 전송하고자 하는 데이터인 전송 블록(transport block)의 크기를 지시.
- [108] - 새로운 데이터 지시자(new data indicator, NDI): HARQ 초기 전송인지 재전송인지를 지시.
- [109] - 중복 버전(redundancy version, RV): HARQ의 중복 버전(redundancy version) 을 지시.

- [110] - HARQ 프로세스 번호(HARQ process number): HARQ의 프로세스 번호를 지시.
- [111] - PDSCH 할당 인덱스 (downlink assignment index): 단말에게 기지국으로 보고해야하는 PDSCH 수신 결과의 수(예를 들어, HARQ-ACK 수)를 지시
- [112] - PUCCH를 위한 전송 전력 제어 명령(transmit power control(TPC) command) for PUCCH(physical uplink control channel): 상향링크 제어 채널인 PUCCH에 대한 전송 전력 제어 명령을 지시.
- [113] - PUCCH 자원 지시자(PUCCH resource indicator): 해당 DCI를 통해 설정된 PDSCH에 대한 수신 결과가 포함된 HARQ-ACK 보고에 사용되는 PUCCH 자원 지시
- [114] - PUCCH 전송 타이밍 지시자(PDSCH-to-HARQ_feedback timing indicator): 해당 DCI를 통해 설정된 PDSCH에 대한 수신 결과가 포함된 HARQ-ACK보고를 위한 PUCCH가 전송되어야 하는 슬롯 또는 심볼 정보 지시
- [115] DCI는 채널 코딩 및 변조 과정을 거쳐 하향링크 물리 제어 채널인 PDCCH(physical downlink control channel) 또는 EPDCCH(enhanced PDCCH) 상에서 전송될 수 있다. 이하 PDCCH 또는 EPDCCH의 송수신은 PDCCH 또는 EPDCCH 상의 DCI 송수신으로 이해될 수 있으며, PDSCH(physical downlink shared channel)의 송수신은 PDSCH 상의 하향링크 데이터 송수신으로 이해될 수 있다.
- [116] 다양한 실시예들에서, 각 단말에 대해 독립적인 특정 RNTI(radio network temporary identifier), 또는 단말 식별자 C-RNTI(Cell-RNTI)로 스크램블링된 CRC(cyclic redundancy check)가 DCI에 추가될 수 있다. 각 단말에 대한 DCI는 채널 코딩된 후, 독립적인 PDCCH로 구성되어 전송될 수 있다. 시간 영역에서 PDCCH는 제어 채널 전송구간 동안 전송될 수 있다. 주파수 영역에서 PDCCH의 매핑 위치는 적어도 각 단말의 식별자(identifier, ID)에 의해 결정될 수 있으며, 전체 시스템 전송 대역 또는 시스템 전송 대역 중 설정된 주파수 대역에서 전송될 수 있다. 또는 주파수 영역에서 PDCCH의 매핑 위치는 상위 계층 시그널링에 의해 설정될 수도 있다.
- [117] 하향링크 데이터는 하향링크 데이터 전송을 위한 물리 채널인 PDSCH(physical downlink shared channel)상에서 전송될 수 있다. PDSCH는 제어 채널 전송 구간 이후부터 전송될 수 있으며, 주파수 영역에서 PDSCH의 매핑 위치, PDSCH에 대한 변조 방식과 같은 스케줄링 정보는 PDCCH를 통해 전송되는 DCI에 기반하여 결정될 수 있다.
- [118] DCI를 구성하는 제어 정보 중 변조 및 코딩 방식(MCS) 정보를 통해서, 기지국은 단말에게 전송하고자 하는 PDSCH에 적용된 변조방식과 전송하고자 하는 데이터의 크기(transport block size, TBS)를 통지할 수 있다. 다양한 실시예들에서, MCS는 5비트 또는 그보다 더 많거나 적은 비트로 구성될 수 있다. TBS는 기지국이 전송하고자 하는 데이터(transport block, TB)에 오류 정정을

위한 채널코딩이 적용되기 이전의 TB의 크기에 해당할 수 있다.

- [119] NR 시스템에서 상향링크 및 하향링크 데이터 전송을 위해 지원되는 변조방식은 QPSK(quadrature phase shift keying), 16QAM(quadrature amplitude modulation), 64QAM, 256QAM 중 적어도 하나를 포함할 수 있고, 각각의 변조 차수(Modulation order, Q_m)는 각각 2, 4, 6, 8일 수 있다. 즉, QPSK 변조의 경우 심볼당 2 비트, 16QAM 변조의 경우 심볼당 4 비트, 64QAM 변조의 경우 심볼당 6 비트, 256QAM 변조의 경우 심볼당 8비트가 전송될 수 있다. 또한, 시스템 변형에 따라 256QAM 이상의 변조 방식이 사용될 수 있다.
- [120] 하향링크 또는 상향링크에서 전송되는 데이터, 다시 말해 전송 블록 (transport block, TB), 또는 코드워드(codeword, CW)는 하나 이상의 코드 블록(code block, CB)으로 구분될 수 있다.
- [121] 도 6는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템에서 코드 블록 그룹 구성의 예를 도시하는 도면이다. 도 6을 참조하면, 하향링크 또는 상향링크에서 전송하고자 하는 데이터 또는 TB(601)에, 상술된 TB(601)의 마지막 또는 맨 앞부분에 CRC(cyclic redundancy check, 603)가 추가될 수 있다. 데이터를 수신하는 단말 또는 기지국은 상술된 CRC(603)를 통해 상술된 TB(601)를 올바르게 수신하였는지 판단할 수 있다. 상술된 CRC(603)는 16비트 또는 24비트 또는 미리 고정된 비트수를 가지거나 채널 상황 등에 따라 가변적인 비트 수를 가질 수 있으며, 채널 코딩의 성공 여부를 판단하기 위해 사용될 수 있다. 이 때, TB(601)와 CRC(603)가 추가된 블록은 여러 개의 CB들(607, 609, 611, 613)로 나뉠 수 있다(605).
- [122] 이 때, 상술된 TB(601)는 사전에 정의된 코드 블록의 최대 크기, 또는 기지국으로부터 상위 계층 신호를 통해 설정된 CB의 최대 크기로 나누어질 수 있다. 따라서 첫 번째 코드 블록(607) 또는 마지막 코드 블록(613) 중 적어도 하나의 코드 블록은 다른 코드 블록보다 크기가 작을 수 있다. 이 경우 상술된 첫 번째 코드 블록(607) 또는 마지막 코드 블록(613)에 0, 랜덤 값 또는 1을 넣어 다른 코드 블록들과 길이가 같아지도록 할 수 있다. 실시예에 있어서, 상술된 하나 이상으로 나누어진 코드 블록들에 각각 CRC들(617, 619, 621, 623)이 추가될 수 있다(615). 상술된 CRC는 16비트 또는 24비트 또는 미리 고정된 비트 수를 가질 수 있으며, 채널 코딩의 성공 여부를 판단하기 위해 사용될 수 있다.
- [123] 상술된 TB에 추가된 CRC(603)와 코드 블록에 추가된 CRC들(617, 619, 621, 623)은 코드 블록에 적용될 채널 코딩의 종류에 따라 생략될 수 있다. 일례로 터보 코드가 아니라 LDPC 코드가 코드 블록에 적용될 경우, 코드 블록마다 삽입될 CRC들(617, 619, 621, 623)의 전체 또는 일부의 CRC는 생략될 수 있다. 이때, CRC 일부가 생략된다는 의미는 CRC 길이가 줄어든다는 의미와 같다. 하지만, LDPC 코드가 코드 블록에 적용되는 경우에도 CRC들(617, 619, 621, 623)은 그대로 코드 블록에 추가될 수 있다. 또한, 폴라 코드가 사용되는 경우에도 CRC가 추가되거나 생략될 수 있다.

- [124] 또한 하나 이상의 코드 블록은 코드 블록 그룹(code block group, CBG)으로 구성될 수 있다. 이 때, 기지국은 단말에게 상위 계층 신호를 통해 하나의 TB를 최대 M 개의 코드 블록 그룹으로 그룹화하도록 설정할 수 있다. 도 6를 참조하여 예시적으로 설명하면, 만일 단말이 기지국으로부터 상위 계층 신호를 통해 하나의 TB에 대한 최대 코드 블록 그룹의 수를 M 으로 설정받은 경우, 단말은 상술된 N 개의 코드 블록으로 나뉘어진 TB를 다시 M 개의 코드 블록 그룹(630, 635)으로 그룹화할 수 있다. 이 때, 하나의 코드 블록 그룹에 포함된 코드 블록의 수는 TB의 크기에 따라 다를 수 있다. 다시 말해, TB의 크기에 따라 코드 블록의 수가 다르기 때문에, 상술된 코드 블록 그룹에 포함된 코드 블록의 수 역시 다를 수 있다. 예를 들어, 만일 TB가 M 개의 코드 블록으로 나뉘는 경우, 하나의 코드 블록 그룹은 하나의 코드 블록으로 구성될 수 있다. 만일 TB가 $2M$ 개의 코드 블록으로 나뉘는 경우, 하나의 코드 블록 그룹은 두개의 코드 블록으로 구성될 수 있다. 즉, 하나의 코드 블록 그룹에 포함된 코드 블록의 수는 TB의 크기 또는 TB를 구성하는 코드 블록의 수에 따라 변할 수 있다.
- [125] 이 때, 하향링크 데이터 채널을 통해 송수신되는 코드워드 또는 TB가 하나 이상의 코드 블록 그룹(예를 들어 M 개의 코드 블록 그룹, M 은 1과 같거나 큰 양의 정수)으로 구분되어 전송되는 것으로 판단하도록 설정된 단말은, 기지국에게, 상술된 설정 내지 구분된 코드 블록 그룹(M 개의 CBG) 각각에 대한 하향링크 수신 결과를, 상향링크 제어 채널 또는 상향링크 데이터 채널을 통해 전송할 수 있다. 이 때, 상술된 하향링크 데이터 채널을 스케줄링하는 DCI에는 어떠한 코드 블록 그룹이 전송되었는지를 지시하는 코드 블록 그룹 전송 정보(codeblock group transmission information, CBGTI)가 포함될 수 있으며, 상술된 코드 블록 그룹 전송 정보 필드는 상술된 설정된 TB별 최대 코드 블록 그룹의 수(M)로 구성된 비트열로 구성될 수 있다.
- [126] 상술된 필드를 통해 단말은 기지국이 하향링크 데이터 채널을 통해 실제로 전송한 코드 블록 그룹을 판단할 수 있다. $M=4$ 인 경우를 예로 들면, 단말은 하향링크 데이터의 재전송을 스케줄링하는 DCI를 수신할 수 있다. 상술된 DCI의 CBGTI 필드의 값이, 예를 들어 0011 인 경우, 단말은 상술된 TB를 구성하는 코드 블록 그룹 중 3번째 및 4번째 코드 블록 그룹(에 해당하는 데이터)이 하향링크 데이터 채널을 통해 전송된 것으로 판단할 수 있다. 하향링크 데이터의 초기전송을 스케줄링하는 DCI의 경우 단말은 모든 코드 블록 그룹에 해당하는 하향링크 데이터를 하향링크 데이터 채널을 통해 수신할 수 있다.
- [127] 상향링크 데이터 채널을 통해 송수신되는 코드워드 또는 TB가 하나 이상의 코드 블록 그룹(예를 들어 M 개의 코드 블록 그룹, M 은 1과 같거나 큰 양의 정수)으로 구분되어 전송되는 것으로 판단하도록 설정된 단말은, 상술된 구분된 코드 블록 그룹(M 개의 CBG) 각각에 대하여 기지국의 상술된 상향링크 수신 결과를 다음과 같은 방법으로 판단할 수 있다.
- [128] 기지국은 단말에게 상향링크 데이터 전송을 설정 또는 스케줄링하기 위해

전송하는 하향링크 제어 정보(UL grant)를 통해 전송할 수 있다. 예를 들어 DCI에 포함되는 NDI가 토글된 경우(NDI toggling), 상술된 DCI는 새로운 데이터를 스케줄링하는 것으로 해석될 수 있으며, NDI가 토글되지 않은 경우 상술된 DCI는 데이터의 재전송을 스케줄링하는 것으로 해석될 수 있다. 혹은, 기지국은 별도의 제어 정보 내지 채널을 통해 상술된 구분된 코드 블록 그룹(M개의 CBG)에 대한 기지국의 상술된 상향링크 수신 결과를 단말에게 전송할 수 있다. 이 때, 기지국은 상술된 하향링크 데이터 채널의 경우와 같이, 상향링크 데이터 채널 전송을 스케줄링하는 DCI를 통해 단말이 어떠한 코드 블록 그룹을 전송하여야 하는지를 지시하는 코드 블록 그룹 전송 정보(CBGTI)를 단말에게 전송할 수 있다.

[129] 하향링크와 마찬가지로, 상술된 CBGTI는 상술된 설정된 TB별 최대 코드 블록 그룹의 수(M)로 구성된 비트열로 구성될 수 있으며, 상술된 필드를 통해 단말은 기지국이 상향링크 데이터 채널을 통해 실제로 전송하도록 요청한 코드 블록 그룹을 판단할 수 있다. M=4인 경우를 예를 들면, 단말은 상향링크 데이터의 재전송을 스케줄링하는 DCI를 수신할 수 있다. 상술된 DCI의 CBGTI 필드의 값이, 예를 들어 0011 인 경우, 단말은 상술된 TB를 구성하는 코드 블록 그룹 중 3번째 및 4번째 코드 블록 그룹(에 해당하는 데이터)을 상향링크 데이터 채널을 통해 전송할 수 있다. 상향링크 데이터의 초기전송을 스케줄링하는 DCI의 경우 단말은 모든 코드 블록 그룹에 해당하는 상향링크 데이터를 상향링크 데이터 채널을 통해 전송할 수 있다.

[130] 도 7은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템에서 스케줄링과 피드백의 예를 도시하는 도면이다. 도 7을 참조하면, 기지국은 하향링크 및/또는 상향링크 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 제어 정보를 단말에게 전송할 수 있다. 기지국은 상술된 스케줄링 정보에 따라 단말에게 하향링크 데이터를 전송할 수 있다. 상술된 하향링크 데이터를 수신한 단말은 기지국에게 하향링크 데이터에 대한 피드백인, HARQ-ACK 정보를 전송할 수 있다. 또는 단말은 상술된 스케줄링 정보에 따라 기지국에게 상향링크 데이터를 전송할 수 있다. 상술된 데이터를 수신한 기지국은 단말에게 상술된 상향링크 데이터에 대한 피드백인, HARQ-ACK 정보를 전송할 수 있으며, 이때의 피드백은 상향링크 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보의 NDI 또는 새로운 데이터 지시자(New data indicator) 값을 통해 단말이 판단할 수 있다.

[131] NR 시스템에서 상향링크 및 하향링크 HARQ 방식은 데이터 재전송 시점이 고정되지 않은 비동기(asynchronous) HARQ 방식을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하향링크의 경우, 기지국이 전송한 하향링크 데이터에 대한 단말의 수신 결과로 NACK을 피드백 받은 경우, 기지국은 상술된 하향링크 데이터의 재전송 시점을 기지국 스케줄링 동작에 따라 자유롭게 결정할 수 있다. 기지국으로부터 하향링크 데이터 재전송을 스케줄링 받은 단말은, 이전 수신 하향링크 데이터와의 HARQ 동작을 위해 수신 데이터에 대한 디코딩 결과, 오류로 결정된

데이터에 대해 버퍼링을 한 후, 기지국으로부터 재전송된 데이터와 컴바이닝(Combining)을 수행할 수 있다. 상술된 기지국은 도 1의 기지국(110)일 수 있으며 상술된 단말은 도 1의 단말(120, 130)일 수 있다.

- [132] 도 7을 참조하면, 5G 또는 NR 통신 시스템에서 데이터 채널이 전송되는 자원 영역이 도시된다. 단말은 기지국으로부터 상위 계층 신호를 통해 설정된 하향링크 제어 채널(이하 PDCCH) 영역(이하 CORESET(control resource set) 또는 탐색 공간(search space, SS))에서 PDCCH(710)을 모니터링 및/또는 탐색할 수 있다. 이 때, 하향링크 제어 채널 영역은 시간 영역(714)과 주파수 영역(712)으로 구성되며, 시간영역(714)은 심볼 단위, 주파수 영역(712)은 RB 또는 RB의 그룹 단위로 설정될 수 있다.
- [133] 만일, 단말이 슬롯 i (700)에서 PDCCH(710)를 검출한 경우, 단말은 검출된 PDCCH(710)를 통해 전송된 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 획득할 수 있다. 수신된 DCI를 통해, 단말은 하향링크 데이터 채널 또는 상향링크 데이터 채널(740)에 대한 스케줄링 정보를 획득할 수 있다. 다시 말해, DCI는 단말이 기지국으로부터 전송되는 하향링크 데이터 채널(이하 PDSCH)을 수신해야 하는 시간-주파수 자원 영역(또는 PDSCH 전송 영역) 정보, 또는 단말이 상향링크 데이터 채널(PUSCH) 전송을 위해 기지국으로부터 할당 받은 시간-주파수 자원 영역 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [134] 단말이 PUSCH 전송을 스케줄링 받은 경우를 예를 들어 설명하면 다음과 같다. DCI를 수신한 단말은, DCI를 통해 PUSCH를 전송해야 하는 슬롯 인덱스 또는 오프셋 정보(K)를 획득하고, PUSCH 전송 슬롯 인덱스를 결정할 수 있다. 예를 들어, 단말은 PDCCH(710)를 수신한 슬롯 인덱스 i (700)를 기준으로, 수신된 오프셋 정보(K)를 통해 슬롯 $i+K$ (705)에서 PUSCH를 전송하도록 스케줄링 받은 것으로 결정할 수 있다. 이 때, 단말은 PDCCH(710)를 수신한 CORESET을 기준으로, 수신된 오프셋 정보(K)를 통해 슬롯 $i+K$ (705) 또는 슬롯 $i+K$ (705)에서의 PUSCH 시작 심볼 또는 시간을 결정할 수 있다.
- [135] 또한, 단말은 상술된 DCI에서 PUSCH 전송 슬롯(705)에서의 PUSCH 송신 시간-주파수 자원 영역(740)에 관한 정보를 획득할 수 있다. PUSCH 전송 주파수 자원 영역(730)을 설정하는 정보는 PRB(Physical Resource Block) 또는 PRB의 그룹 단위 정보를 포함할 수 있다. 한편, PUSCH 전송 주파수 자원 영역(730)을 설정하는 정보는 단말이 초기 접속 절차를 통해 결정 또는 설정받은 초기 상향링크 대역폭(initial bandwidth) 또는 초기 상향링크 대역폭 부분 (initial BWP)에 포함되는 영역에 관한 정보일 수 있다. 만일 단말이 상위 계층 신호를 통해 상향링크 대역폭 또는 상향링크 대역폭 부분을 설정 받은 경우, PUSCH 전송 주파수 자원 영역(730)을 설정하는 정보는 상위 계층 신호를 통해 설정받은 상향링크 대역폭(BW) 또는 상향링크 대역폭 부분(BWP)에 포함되는 영역에 관한 정보일 수 있다.
- [136] 다양한 실시예들에서, PUSCH 송신 시간 자원 영역(725)을 설정하는 정보는

심볼 또는 심볼의 그룹 단위의 정보이거나, 절대적인 시간 정보를 나타내는 정보일 수 있다. PUSCH 송신 시간 자원 영역(725)을 설정하는 정보는 PUSCH 전송 시작 시간 또는 심볼과 PUSCH의 길이 또는 PUSCH 종료 시간 또는 심볼의 조합으로 표현되어 하나의 필드 또는 값으로 DCI에 포함될 수 있다. 단말은 DCI를 통해 결정된 PUSCH 전송 자원 영역(740)에서 PUSCH를 송신할 수 있다. 실시예에 있어서, 상술된 내용은 하향링크 데이터를 전송하는 하향링크 데이터 채널(PDSCH)에도 적용될 수 있다.

- [137] 다양한 실시예들에서, PDSCH(740)를 수신한 단말은, PDSCH(740)에 대한 수신 결과(일례로 HARQ-ACK/NACK)를 기지국으로 보고(feedback)할 수 있다. 이 때, PDSCH(740)에 대한 수신 결과(즉 상향링크 제어 정보)를 전송하는 상향링크 제어 채널(PUCCH, 770) 전송 자원은 PDSCH(740)을 스케줄링하는 DCI(710)를 통해 지시된 PDSCH-to-HARQ 타이밍 지시자 (PDSCH-to-HARQ timing indicator) 및 PUCCH 자원 지시자(PUCCH resource indicator)에 기반하여 단말에 의해 결정될 수 있다. 다시 말해, DCI(710)를 통해 PDSCH-to-HARQ 타이밍 지시자 K1을 수신한 단말은, PDSCH(740) 수신 슬롯(705)에서부터 K1 이후의 슬롯 $i+K+K1$ (750)에서 PUCCH(770)를 전송할 수 있다.
- [138] 기지국은 하나 이상의 K1 값을 상위 계층 시그널링을 통해 단말에 설정하거나, 기술한 바와 같이 DCI를 통해 특정한 K1 값을 단말에 지시할 수 있다. K1은 단말의 HARQ-ACK 처리 능력, 다시 말해 단말이 PDSCH를 수신하고 PDSCH에 대한 HARQ-ACK을 생성 및 보고 하기까지 필요한 최소한의 시간에 따라 결정될 수 있다. 또한, 단말은 K1 값을 설정 받기 이전까지는 사전에 정의된 값, 또는 기본(default) 값을 K1 값으로 이용할 수 있다. 이 때, 사전에 정의되거나 상위 계층 신호를 통해 설정된 K1 값 중 하나 또는 비수치 값(non-numerical value)를 통해 단말이 상술된 PDSCH에 대한 수신 결과 (HARQ-ACK)를 전송하는 시간이 지시되지 않을 수 있다.
- [139] 이 때, PUCCH 전송 슬롯(750)에서의 PUCCH(770) 전송은 DCI(710)의 PDCCH 자원 지시자를 통해 지시된 자원에서 수행될 수 있다. 이 때, PUCCH 전송 슬롯(750)에서 복수의 PUCCH 전송이 설정 또는 지시되어 있는 경우, 단말은 DCI(710)의 PUCCH 자원 지시자를 통해 지시된 자원 이외의 PUCCH 자원에서 PUCCH 전송을 수행할 수 있다.
- [140] 5G 통신 시스템에서는, TDD(time division duplex) 시스템에서 하향링크 신호 전송과 상향링크 신호 전송 구간을 동적으로 변경하기 위해, 하나의 슬롯을 구성하는 OFDM 심볼들 각각이 하향링크 심볼인지 또는 상향링크 심볼인지 또는 유연한(flexible) 심볼인지가 슬롯 포맷 지시자(slot format indicator, SFI)에 의해 지시될 수 있다. 여기서 유연한 심볼로 지시된 심볼은 하향링크 및 상향링크 심볼 모두가 아니거나, 단말 특정 제어 정보 또는 스케줄링 정보에 의해 하향링크 또는 상향링크 심볼로 변경될 수 있는 심볼을 의미할 수 있다. 이 때, 유연한 심볼은 하향링크에서 상향링크로 전환되는 과정에서 필요한 값

구간(gap guard)를 포함할 수 있다.

- [141] 슬롯 포맷 지시자는 단말 그룹(또는 셀) 공통 제어 채널(group common control channel)을 통해 다수의 단말들에게 동시에 전송될 수 있다. 다시 말해, 슬롯 포맷 지시자는 단말 고유 식별자(C-RNTI)와 다른 식별자(예를 들어 SFI-RNTI)로 CRC 스크램블링된 PDCCH를 통해 전송될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 슬롯 포맷 지시자는 N 개의 슬롯에 대한 정보를 포함할 수 있고, N 의 값은 0보다 큰 정수 또는 자연수 값이거나, 또는 1, 2, 5, 10, 20 등 사전에 정의된 가능한 값들의 셋 중에서 기지국이 단말에게 상위 계층 신호를 통해 설정한 값일 수 있다. 또한, 슬롯 포맷 지시자 정보의 크기는 기지국이 단말에게 상위 계층 신호를 통해 설정할 수 있다. 슬롯 포맷 지시자가 지시할 수 있는 슬롯 포맷의 예는 아래 표 1과 같다.

- [142]

[표1]

포맷	하나의 슬롯 내의 심볼 번호 (또는 인덱스)													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
2	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F
4	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F
5	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F
6	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F
7	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F	F
8	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
9	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
10	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
11	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
12	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
13	F	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
14	F	F	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U
15	F	F	F	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U
16	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
17	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
18	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F

[143]

19	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
20	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
21	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
22	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
23	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
24	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
25	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U	U
26	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U	U
27	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U	U
28	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	U
29	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	U
30	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	U
31	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	U	U
32	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	U	U
33	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	U	U
34	D	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
35	D	D	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
36	D	D	D	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
37	D	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
38	D	D	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
39	D	D	D	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U

40	D	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
41	D	D	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U
42	D	D	D	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U
43	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F	U
44	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F	F	F	U	U
45	D	D	D	D	D	D	F	F	U	U	U	U	U	U
46	D	D	D	D	D	F	U	D	D	D	D	D	F	U

[144] 표 1에서 D는 하향링크를, U는 상향링크를, F는 유연한 심볼 또는 플렉서블 심볼을 의미할 수 있다. 표 1에 따르면, 지원 가능한 슬롯 포맷의 총 수는 256 개일 수 있다. 현재 NR 시스템에서 슬롯 포맷 지시자 정보 비트의 최대 크기는 128비트이며, 슬롯 포맷 지시자 정보 비트는 상위 계층 신호(예를 들어 dci-PayloadSize)를 통해 기지국이 단말에게 설정할 수 있는 값일 수 있다. 이 때, 면허 대역 또는 비면허 대역에서 동작하는 셀은 하나 이상의 추가적으로 도입된 슬롯 포맷 또는 기존 슬롯 포맷 중 적어도 하나 이상 수정된 포맷을 이용해 아래 표 2와 같이 추가적인 슬롯 포맷을 설정 및 지시할 수 있다. 표 2는 하나의 슬롯이 상향링크(U)와 유연한 심볼 또는 플렉서블 심볼(F)로 구성되는 슬롯 포맷의 일 실시예를 설명하는 표이다.

[145] [표2]

포맷	하나의 슬롯 내의 심볼 번호 (또는 인덱스)													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
56	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
57	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
58	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	F
59	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	F	F
...														

[146] 다양한 실시예들에서, 슬롯 포맷 지시자 정보는 복수 개의 서빙 셀들에 대한 슬롯 포맷이 포함될 수 있으며, 각 서빙 셀에 대한 슬롯 포맷은 서빙 셀 ID(serving cell ID)를 통해 구분될 수 있다. 또한, 각 서빙 셀에 대해 하나 이상의 슬롯에 대한 슬롯 포맷 지시자의 조합(slot format combination)이 포함될 수 있다. 예를 들어, 슬롯 포맷 지시자 정보 비트의 크기가 3비트이고 슬롯 포맷 지시자 정보가 하나의 서빙 셀에 대한 슬롯 포맷 지시자로 구성되는 경우, 3비트의 슬롯 포맷 지시자 정보는 총 8개의 슬롯 포맷 지시자 또는 슬롯 포맷 지시자 조합(이하 슬롯 포맷 지시자) 중 하나일 수 있다. 이 때, 기지국은 8개의 슬롯 포맷 지시자 중 하나의 슬롯 포맷 지시자를 단말 그룹 공통 제어 정보(group common DCI)를 통해 지시할 수 있다.

[147] 다양한 실시예들에서, 8개의 슬롯 포맷 지시자 중 적어도 하나의 슬롯 포맷 지시자는 복수 개의 슬롯에 대한 슬롯 포맷 지시자로 구성될 수 있다. 예를 들어, 아래 표 3은 표 1 내지 표 2의 슬롯 포맷으로 구성된 3비트 슬롯 포맷 지시자 정보의 예를 나타낸다. 표 3을 참조하면, 슬롯 포맷 지시자 정보 중 5개(slot format combination ID 0, 1, 2, 3, 4)는 하나의 슬롯에 대한 슬롯 포맷 지시자이고, 나머지

3 개는 4 개 슬롯에 대한 슬롯 포맷 지시자(slot format combination ID 5,6,7)에 대한 정보로, 순차적으로 4 개의 슬롯에 적용될 수 있다. 이 때, 상술된 슬롯 포맷 지시자 정보는 상술된 슬롯 포맷 지시자를 수신한 슬롯에서부터 순차적으로 적용될 수 있다.

[148] [표3]

Slot format combination ID	Slot Formats
0	0
1	1
2	2
3	19
4	9
5	0 0 0 0
6	1 1 1 1
7	2 2 2 2

[149] 단말은 상위 계층 신호를 통해 슬롯 포맷 지시자 정보를 검출해야 하는 PDCCH에 대한 설정 정보를 수신하고, 설정에 따라 슬롯 포맷 지시자를 검출할 수 있다. 예를 들어, 단말은 슬롯 포맷 지시자 정보를 검출해야 하는 CORESET 설정, 검색 공간(search space) 설정, 슬롯 포맷 지시자 정보가 전송되는 DCI의 CRC 스크램블링에 사용되는 RNTI 정보, 검색 공간의 주기 및 오프셋 정보 중 적어도 하나를 상위 계층 신호를 통해 설정 받을 수 있다.

[150] 이하, 상향링크 자원을 할당하는 방법에 대해 기술한다. 실시예에 있어서, 신호 또는 데이터를 전송하는 상향링크 자원은 연속적 또는 비연속적으로 할당될 수 있으며, 특정 자원 할당 타입(type)이 결정된 경우 상향링크 자원 할당을 지시하는 정보는 상술된 특정 자원 할당 타입에 따라 해석될 수 있다. 한편, 3GPP 규격에서는 신호(signal)과 채널(channel)을 구분하여 사용하고 있으나, 이하 본 개시에서는 상향링크 전송 신호 또는 상향링크 전송 채널을 별도 구분 없이 혼용하여 사용하거나, 또는 상향링크 전송 신호가 상술된 상향링크 전송 신호 또는 상향링크 전송 채널을 모두 포함하는 의미 또는 이를 대표하는 의미로 사용될 수 있다. 이는 본 개시에서 제안하는 상향링크 자원 할당 방식 또는 상향링크 전송 시작 위치를 판단하는 방식이 상향링크 전송 신호 또는 상향링크

전송 채널 모두에 각각 공통적으로 적용될 수 있기 때문일 수 있다. 이 때, 별도의 구분 또는 서술 없이도 본 개시에서 제안하는 상향링크 자원 할당 방식 또는 상향링크 전송 시작 위치를 판단하는 방식이 상향링크 전송 신호 또는 상향링크 전송 채널 각각에 대해 독립적으로 적용되는 것도 가능할 것일 수 있다.

[151] - 상향링크 자원 할당 타입 0

[152] 상향링크 자원 할당 타입 0 방식은 연속적인 P개의 RB(Resource Block)들로 구성된 RBG(Resource Block Groups) 단위로 자원을 할당하는 방식일 수 있다. 이때, 상술된 RBG의 크기 P는 상위 계층 신호, 예를 들어, pusch-Config의 rbg-size 값을 통해 Configuration 1 내지 Configuration 2 중 하나로 설정되고 상술된 정보 및 활성화되어 있는 상향링크 대역폭부분의 크기를 기반으로 표 4과 같이 P가 결정될 수 있다. 표 4는 대역폭부분의 크기와 RBG 설정 값에 따른 P의 크기를 나타내는 표일 수 있다. 이 때, 대역폭부분의 크기는 대역폭부분을 구성하는 PRB의 수일 수 있다.

[153] [표4]

Carrier Bandwidth Part Size	Configuration 1	Configuration 2
1-36	2	4
37-72	4	8
73-144	8	16
145-275	16	16

[154] 상향링크 대역폭부분(N_{BWP})를 구성하는 전체 RBG의 수 $N_{RBG} = \text{ceiling}(N_{BWP}^{size} + N_{BWP}^{start} \text{ mod } P)/P$ 로 판단될 수 있다. 여기서 첫 번째 RBG (RBG_0)의 크기는 $P - N_{BWP}^{start} \text{ mod } P$ 일 수 있다. 만약, $(N_{BWP}^{start} + N_{BWP}^{size}) \text{ mod } P$ 의 크기가 0보다 클 경우, 마지막 RBG(RBG_{last})의 크기는 $(N_{BWP}^{start} + N_{BWP}^{size}) \text{ mod } P$ 이며, 만일 $(N_{BWP}^{start} + N_{BWP}^{size}) \text{ mod } P$ 의 크기가 0보다 크지 않을 경우, 마지막 RBG(RBG_{last})의 크기는 P일 수 있다. 상술된 첫 번째 및 마지막 RBG를 제외한 나머지 RBG의 크기는 P일 수 있다. 이 때, N_{BWP}^{start} 는 CRB0에서 상대적으로 상술된 BWP가 시작되는 CRB를 의미하며 CRB에서 특정 BWP가 시작되는 지점으로 이해될 수 있다. N_{BWP}^{size} 는 상술된 BWP에 포함되는 RB의 수를 의미할 수 있다.

[155] 이 때, 주파수 자원 할당 정보의 길이(또는 크기 또는 비트의 수)는 N_{RBG} 와 같으며, 단말은 N_{RBG} 비트로 구성된 비트맵을 통해 각 RBG 별로 상향링크 전송이 설정 내지 스케줄링된 자원을 RBG 단위로 설정 내지 스케줄링받을 수 있다. 예를 들어, 단말은 상술된 비트맵에서 1로 설정된 RBG 영역이 상향링크 전송을 위해 할당받은 자원인 것으로 판단하고, 0으로 설정된 RBG 영역은 상향링크 전송을 위해 할당받은 자원이 아닌 것으로 판단할 수 있다. 이 때, RBG

비트맵은 주파수가 증가하는 축으로 순차적(오름차순)으로 정렬하고 매핑된다. 이러한 방식을 통해 연속적이거나 비연속적인 RBG가 상향링크 전송을 위해 할당될 수 있다.

[156] - 상향링크 자원 할당 타입 1

[157] 상향링크 자원 할당 타입 1 방식은 활성화된 상향링크 대역폭부분 내에서 연속적인 주파수 자원을 할당하는 방식일 수 있다. 상향링크 자원 할당 타입 1 방식의 주파수 자원 할당 정보는 RIV(resource indication value)를 통해 단말에게 지시될 수 있다. 상술된 주파수 자원 할당 정보의 길이(또는 크기 또는 비트의 수)는 $\text{ceiling}(\log_2(N_{BWP}(N_{BWP}+1)/2))$ 와 같다. RIV는 다음과 같이 주파수 자원 할당의 시작 RB (RB_{start})와 L개의 연속적으로 할당된 RB (L_{RB})를 지시할 수 있다.

[158] [수식2]

$$\text{If } (L_{RBs} - 1) \leq \left\lfloor \frac{N_{BWP}}{2} \right\rfloor \quad \text{then } RIV = N_{BWP}(L_{RBs} - 1) + RB_{start}$$

$$\text{Else, } RIV = N_{BWP}(N_{BWP} - L_{RBs} - 1) + (N_{BWP} - 1 - RB_{start})$$

$$\text{where, } L_{RBs} \geq 1 \text{ and shall not exceed } N_{BWP} - RB_{start}$$

[159] 여기서 N_{BWP} 는 활성화 되어 있는 상향링크 대역폭부분의 크기로 PRB 수로 표현되고, RB_{start} 는 상향링크 자원할당이 시작되는 첫 번째 PRB이고, L_{RB} 는 연속적인 PRB 길이 내지 개수일 수 있다. 이 때, 상향링크 전송을 설정 내지 스케줄링하는 DCI(상향링크 그랜트(UL grant)) 중 하나, 예를 들어 DCI 포맷 0_0이 공통 탐색 공간(common search space, CSS)에서 전송되는 경우, N_{BWP} 로 초기 상향링크 대역폭부분(initial bandwidth part) 크기 $N_{BWP,0}$ 가 사용될 수 있다.

[160] 또한, 상향링크 그랜트 중 하나의 DCI 포맷, 예를 들어 단말 고유 탐색 공간(UE specific common search space, USS)에서 전송되는 DCI 포맷 0_0의 경우 상향링크 그랜트의 주파수 자원 할당 정보의 크기 또는 비트의 수가 초기 대역폭부분의 크기($N_{initial,BWP}$)에 기반해 결정되거나 상술된 상향링크 그랜트가 또 다른 활성화된 대역폭부분을 스케줄링하는 DCI인 경우, RIV 값은 $RB_{start}=0, K, 2K, \dots, (N_{initial,BWP}-1) \cdot K$ 및 $L_{RB}=K, 2K, \dots, N_{initial,BWP} \cdot K$ 이며 다음과 같이 구성된다.

[161] [수식3]

$$\text{If } (L'_{RBs} - 1) \leq \left\lfloor \frac{N_{initial,BWP}}{2} \right\rfloor \quad \text{then } RIV = N_{initial,BWP}(L'_{RBs} - 1) + RB'_{start}$$

$$\text{Else, } RIV = N_{initial,BWP}(N_{initial,BWP} - L'_{RBs} - 1) + (N_{initial,BWP} - 1 - RB'_{start})$$

$$\text{where, } L'_{RBs} = \frac{L_{RBs}}{K}, RB'_{start} = \frac{RB_{start}}{K}, L'_{RBs} \text{는 } N_{initial,BWP} - RB'_{start}$$

[162] - 상향링크 자원 할당 타입 2

[163] 상향링크 자원 할당 타입 2 방식은 상향링크 신호 또는 채널을 전송하는 주파수 자원이 활성화된 상향링크 대역폭 부분 전체에 분포되도록 할당하는 방식으로, 할당된 주파수 자원간 거리 내지 간격이 동일 또는 균등한 것이 특징일 수 있다.

상술된 상향링크 자원 할당 타입 2는 주파수 전 대역에 고르게 분포되어 자원이 할당되므로 PSD(power spectral density) 요구조건, OCB(occupancy channel bandwidth) 조건 등의 주파수 할당에 관한 요구조건 만족이 필요한 비면허대역에서 동작되는 캐리어 또는 셀 또는 대역폭 부분에서 전송되는 상향링크 신호 및 채널 전송시에 한정되어 적용될 수 있다.

- [164] 도 8는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템에서 주파수 자원 할당 방법을 도시하는 도면이다. 도 8을 예를 들어 상향링크 자원 할당 타입 2 방식을 설명하면 다음과 같다. 도 8을 참조하면, 단말이 대역폭부분(820)을 통해 기지국과 상향링크 신호 송수신을 수행하도록 설정되고, 상향링크 자원 할당 타입 2 방식을 통해 상향링크 데이터 채널 전송을 스케줄링 받는 경우가 예시적으로 도시된다. 도 8에서 대역폭부분(820)은 51개의 PRB로 구성되는 것으로 가정되었으나 이는 일례에 불과하다. 상향링크 자원 할당 타입 2 방식에 따라 상술된 51개의 PRB는 L개(도 8의 경우, L=5)의 자원 영역 집합(810)으로 구성되고, 각 자원 영역 집합은

$$N = \left\lfloor \frac{N_{BWP}}{L} \right\rfloor$$

또는

$$N = \left\lfloor \frac{N_{BWP}}{L} \right\rfloor + 1$$

개의 PRB로 구성될 수 있다. 도 8의 경우, 첫 번째 자원 영역 집합(830)은 11개의 PRB(#i, #i+5, #i+10, #i+15, ..., #i+45, #i+50)로 구성되어 있고, 나머지 자원 영역 집합, 예를 들어 네 번째 자원 영역 집합(840)은 10개의 PRB(#i+3, #i+8, #i+13, #i+18, ..., #i+48)로 구성되어 있다. 다시 말해, 대역폭부분의 크기 또는 대역폭부분의 PRB수에 따라서 자원 영역 집합에 포함되는 PRB의 수는 다를 수 있다. 단말은 상술된 것과 같이 구성된 하나 이상의 자원 영역 집합을 할당받을 수 있으며, 상향링크 자원 할당 타입 1 방식과 유사한 방법(예를 들어, RIV 값을 기반으로 할당)을 통해 연속적인 자원 영역 집합을 할당(예를 들어, 자원 영역 집합 #0, #1 또는 #2, #3, #4)받거나, 상향링크 자원 할당 타입 0 방식과 유사하게(예를 들어, 비트맵을 기반으로 할당) 연속적이거나 비연속적인 자원 영역 집합을 할당받을 수도 있다.

- [165] 단말이 연속적인 자원 영역 집합을 할당받는 경우를 예를 들면, 상향링크 자원 할당 타입 1과 유사하게, 단말은 주파수 자원 할당의 시작 자원 영역 집합(RB_{start})과 L개의 연속적인 자원 영역 집합으로 표현되는 RIV(resource indication value)으로 할당된 주파수 자원 영역(또는 할당된 자원 영역 집합)을 판단할 수 있으며, 이 때 RIV 값은 다음과 같다. 이때 N은 총 자원 영역 집합의 수일 수 있다.

- [166]

[수식4]

If $(L - 1) \leq \left\lfloor \frac{N}{2} \right\rfloor$ then $RIV = N(L - 1) + RB_{start}$

Else, $RIV = N(N - L - 1) + (N - 1 - RB_{start})$

[167] 예를 들어, $RIV=0$ 은 첫 번째 자원 영역 집합 또는 자원 영역 집합 #0을 의미하며, 이는 도 8의 PRB #i, #i+10, #i+20, ..., #i+50으로 구성된 하나의 자원 영역 집합이 할당된 것을 의미할 수 있다. 이 때, 상술된 주파수 자원 할당 정보의 길이(또는 크기 또는 비트의 수)는 $\text{ceiling}(\log_2(N(N+1)/2))$ 와 같을 수 있다.

[168] 또 다른 예를 들어, 비트맵을 이용하여 연속적 또는 비연속적인 자원 영역 집합을 할당받는 경우, 상술된 대역폭부분(820)을 구성하고 있는 L개의 자원 영역 집합을 주파수 자원 오름차순 순서 또는 자원영역 집합 인덱스의 오름차순 순서로 각각 지시하는 L비트의 비트맵을 구성하고, 기지국은 상술된 비트맵을 통해 자원 영역 집합을 할당할 수 있다. 예를 들어, 도 8을 예시적으로 참조하면, 5비트로 구성된 비트맵을 통해 자원 영역 집합의 위치를 지시할 수 있으며, 비트맵 10000은 첫 번째 자원영역 집합, 즉 도 8의 PRB #i, #i+10, #i+20, ..., #i+50으로 구성된 하나의 자원 영역 집합이 할당된 것을 의미할 수 있다. 비트맵 00010은 네 번째 자원 영역 집합, 즉 도 8의 PRB #i+3, #i+8, #i+13, #i+18, ..., #i+48이 할당된 것을 의미할 수 있다. 이 때, 상술된 주파수 자원 할당 정보의 길이(또는 크기 또는 비트의 수)는 L과 같다

[169] - 상향링크 자원 할당 타입 3

[170] 상향링크 자원 할당 타입 3 방식은 상향링크 신호 또는 채널 전송을 위한 주파수 자원이 활성화된 상향링크 대역폭 부분 전체에 분포되도록 할당하는 방식으로, 연속적인 자원인 할당 자원 그룹(또는 할당 자원 블록 또는 할당 자원 클러스터)이 반복 전송 등의 방식을 통해 대역폭부분 내에서 전체적으로 분포되는 것을 특징으로 할 수 있다. 즉 연속적인 자원인 할당 자원 그룹이 주파수 자원에서 반복되어 존재할 수 있으며, 이에 따라 대역폭부분 내에 복수 개의 할당 자원 그룹이 존재할 수 있다. 상술된 상향링크 자원 할당 타입 3은 연속적인 할당 자원 그룹(또는 블록 또는 클러스터)이 주파수 대역에 분포되므로, PSD(power spectral density) 요구조건, OCB(occupancy channel bandwidth) 조건 등의 주파수 할당에 관한 요구조건 만족이 필요한 비면허대역에서 동작되는 캐리어 또는 셀 또는 대역폭 부분에서 전송되는 상향링크 신호 및 채널 전송시에 한정되어 적용될 수 있다.

[171] 주파수와 유사하게, 단말은 상향링크 데이터 채널의 시간 자원 영역을 다음과 같은 방식을 통해 설정받을 수 있다. 상향링크 데이터 채널의 시간 자원 영역은 SLIV(start and length indicator value)를 통해 단말에게 지시 될 수 있다. SLIV는 다음과 같이 슬롯 내 시간 자원 할당의 시작 심볼(S)와 L개의 연속적으로 할당된 심볼로 결정되는 값이며 이는 다음과 같다. 만약 (L-1)이 7과 같거나 작을 경우,

SLIV 값은 $14 \cdot (L-1) + S$ 이며, $(L-1)$ 이 7보다 클 경우, SLIV 값은 $14 \cdot (14-L+1) + (14-1-S)$ 일 수 있다. 이때, L 의 값은 0보다 크고 14보다 같거나 작은 값일 수 있다.

- [172] 비면허 대역에서 통신을 수행하는 시스템의 경우, 비면허 대역을 통해 신호를 전송하고자 하는 통신 장치(기지국 또는 단말)는 신호를 전송하기 이전에 통신을 수행하고자 하는 비면허 대역에 대한 채널 접속 절차(channel access procedure) 또는 LBT를 수행하고, 채널 접속 절차에 따라 비면허 대역이 유희 상태인 것으로 결정된 경우에, 비면허 대역에 접속하여 신호 전송을 수행할 수 있다. 만일, 수행한 채널 접속 절차에 따라 비면허 대역이 유희상태가 아닌 것으로 결정된 경우, 통신 장치는 신호 전송을 수행하지 않을 수 있다.
- [173] 비면허 대역에서의 채널 접속 절차는, 통신 장치의 채널 접속 절차 개시 시점이 고정(frame-based equipment, FBE)인지 또는 가변(load-based equipment)인지에 따라 구분될 수 있다. 채널 접속 절차 개시 시점 이외에 통신 장치의 송수신 구조(transmit/receive structure)가 하나의 주기를 갖는지 또는 주기를 갖지 않는지에 따라 통신 장치는 FBE 장치 또는 LBE 장치로 결정될 수 있다. 여기서, 채널 접속 절차 개시 시점이 고정되었다는 것은, 통신 장치의 채널 접속 절차가 사전에 정의된 주기 또는 통신 장치가 선언(declare) 또는 설정한 주기에 따라 주기적으로 개시될 수 있다는 것을 의미할 수 있다. 다른 예로, 채널 접속 절차 개시 시점이 고정되었다는 것은, 통신 장치의 송신 또는 수신 구조가 하나의 주기를 갖는다는 것을 의미할 수 있다. 여기에서, 채널 접속 절차 개시 시점이 가변이라고 하는 것은, 통신 장치의 채널 접속 절차 개시 시점이 통신 장치가 비면허 대역을 통해 신호를 전송하고자 하는 경우 어느 때라도 가능하다는 것을 의미할 수 있다. 다른 예로, 채널 접속 절차 개시 시점이 가변이라고 하는 것은, 통신 장치의 송신 또는 수신 구조가 하나의 주기를 갖지 않고 필요에 따라 결정될 수 있음을 의미할 수 있다.
- [174] 이하 통신 장치의 채널 접속 절차 개시 시점이 가변(load-based equipment, LBE)인 경우에서의 채널 접속 절차(이하, 트래픽 기반 채널 접속 절차 또는 LBE 기반 채널 접속 절차)가 설명된다.
- [175] 비면허 대역에서의 채널 접속 절차는 통신 장치가 고정된 시간 또는 사전에 정의된 규칙에 따라 계산된 시간(예를 들어, 적어도 기지국 또는 단말이 선택한 하나의 랜덤 값을 통해 계산된 시간)동안 비면허 대역을 통해 수신되는 신호의 세기를 측정하고, 이를 사전에 정의된 임계 값이나, 채널 대역폭, 전송하고자 하는 신호가 전송되는 신호의 대역폭, 및/또는 전송 전력의 세기 중 적어도 하나 이상의 변수에 따라 수신 신호 세기의 크기를 결정하는 함수에 의해 계산된 임계 값(threshold)과 비교함으로써 비면허 대역의 유희 상태를 결정하는 절차를 포함할 수 있다.
- [176] 예를 들어, 통신 장치는 신호를 전송하고자 하는 시점 직전(immediately before) X_{us} (예를 들어 25us) 동안 수신된 신호의 세기를 측정하고, 측정된 신호의 세기가

사전에 정의되거나 계산된 임계 값 T (예를 들어 -72dBm) 보다 작은 경우, 비면허 대역이 유희 상태인 것으로 결정하고, 설정된 신호를 전송할 수 있다. 이 때, 채널 접속 절차 후, 연속적인 신호 전송이 가능한 최대 시간은, 각 비면허 대역에 따라 국가, 지역, 주파수 대역별로 정의된 최대 채널 점유 시간(maximum channel occupancy time, MCOT)에 따라 제한될 수 있다. 또한, 상술된 최대 시간은 통신 장치의 종류(예를 들어 기지국 또는 단말, 또는 마스터(master) 기기 또는 슬레이브(slave) 기기)에 따라서도 제한될 수 있다. 예를 들어, 일본의 경우 5GHz 비면허 대역에서 기지국 또는 단말은 채널 접속 절차 수행 후 유희 상태인 것으로 결정된 비면허 대역에 대하여, 최대 4ms 시간 동안 추가적인 채널 접속 절차 수행 없이 채널을 점유하여 신호를 전송할 수 있다.

- [177] 보다 구체적으로, 기지국 또는 단말이 비면허 대역으로 하향링크 또는 상향링크 신호를 전송하고자 하는 경우, 기지국 또는 단말이 수행할 수 있는 채널 접속 절차는 적어도 다음과 같은 유형으로 구분될 수 있다.
- [178] - 유형 1(Type 1): 가변 시간 동안 채널 접속 절차를 수행 후 상/하향링크 신호 전송
- [179] - 유형 2(Type 2): 고정 시간 동안 채널 접속 절차를 수행 후 상/하향링크 신호 전송
- [180] - 유형 3(Type 3): 채널 접속 절차 수행 없이 하향링크 또는 상향링크 신호 전송
- [181] 비면허 대역으로 신호 전송을 수행하고자 하는 송신 장치(일례로 기지국 또는 단말)는, 전송하고자 하는 신호의 종류에 따라 채널 접속 절차의 방식(또는, 유형)을 결정할 수 있다. 3GPP에서, 채널 접속 방식인 LBT 절차는 크게 4개의 카테고리들로 구분될 수 있다. 4개의 카테고리들은, LBT를 수행하지 않는 방식인 제1 카테고리, 랜덤 백오프(backoff) 없이 LBT를 수행하는 방식인 제2 카테고리, 고정된 크기의 경쟁 윈도우에서 랜덤 백오프를 통해 LBT를 수행하는 방식인 제3 카테고리, 가변 크기의 경쟁 윈도우에서 랜덤 백오프를 통해 LBT를 수행하는 방식인 제4 카테고리를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 유형 1의 경우, 제 3 카테고리 및 제4 카테고리, 유형 2의 경우, 제2 카테고리, 유형 3의 경우, 제1 카테고리를 예시할 수 있다. 이때, 고정 시간 동안 채널 접속 절차를 수행하는 유형 2 또는 제2 카테고리의 경우, 채널 접속 절차를 수행하는 고정 시간에 따라 하나 이상의 유형으로 구분될 수 있다. 예를 들어, 유형 2은 $A_{\mu s}$ 고정 시간 (예를 들어 25us) 동안 채널 접속 절차를 수행하는 유형 (유형 2-1)과 $B_{\mu s}$ 고정 시간 (예를 들어 16us) 동안 채널 접속 절차를 수행하는 유형(유형 2-2)으로 구분될 수 있다.
- [182] 이하 본 개시에서는 설명의 편의를 위해 송신 장치는 기지국으로 가정되며, 송신 장치와 기지국은 혼용되어 사용될 수 있다.
- [183] 예를 들어, 기지국이 비면허 대역으로 하향링크 데이터 채널을 포함하는 하향링크 신호를 전송하고자 하는 경우, 기지국은 유형 1 방식의 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 그리고 기지국이 비면허 대역으로 하향링크 데이터

채널을 포함하지 않는 하향링크 신호를 전송하고자 하는 경우, 예를 들어 동기 신호 또는 하향링크 제어 채널을 전송하고자 하는 경우, 기지국은 유형 2 방식의 채널 접속 절차를 수행하고, 하향링크 신호를 전송할 수 있다.

[184] 이 때, 비면허 대역으로 전송하고자 하는 신호의 전송 길이 또는 비면허 대역을 점유하여 사용하는 시간 또는 구간의 길이에 따라 채널 접속 절차의 방식이 결정될 수도 있다. 일반적으로 유형 1 방식에서는 유형 2 방식으로 채널 접속 절차를 수행하는 것보다 긴 시간 동안 채널 접속 절차가 수행할 수 있다. 따라서, 통신 장치가 짧은 시간 구간 또는 기준 시간(예를 들어 X_{ms} 또는 Y 심볼) 이하의 시간 동안 신호를 전송하고자 하는 경우에는 유형 2 방식의 채널 접속 절차가 수행될 수 있다. 반면, 통신 장치가 긴 시간 구간 또는 기준 시간(예를 들어 X_{ms} 또는 Y 심볼) 초과 또는 이상의 시간 동안 신호를 전송하고자 하는 경우에는 유형 1 방식의 채널 접속 절차가 수행될 수 있다. 다시 말해, 비면허 대역의 사용시간에 따라 서로 다른 방식의 채널 접속 절차가 수행될 수 있다.

[185] 만일, 상술한 기준 중 적어도 하나에 따라 송신 장치가 유형 1 방식의 채널 접속 절차를 수행하는 경우, 비면허 대역으로 신호를 전송하고자 하는 송신 장치는 비면허 대역으로 전송하고자 하는 신호의 QCI(quality of service class identifier)에 따라 채널 접속 우선 순위 종류(channel access priority class, 또는, 채널 접속 우선 순위)를 결정하고, 결정된 채널 접속 우선 순위 종류에 대해 아래 표 5와 같이 사전에 정의된 설정 값 중 적어도 하나 이상의 값을 이용하여 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 아래 표 5는 채널 접속 우선 순위 종류와 QCI의 매핑 관계를 나타낸다. 이 때, 상술된 표 5와 같은 채널 접속 우선 순위 종류와 QCI 매핑관계는 일 예일 뿐이며, 이에 국한되지 않는다.

[186] 예를 들어, QCI 1, 2, 4는 각각 대화형 음성(Conversational Voice), 대화형 비디오(Conversational Video(Live Streaming)), 비-대화형 비디오(Non-Conversational Video(Buffered Streaming))와 같은 서비스에 대한 QCI 값을 의미할 수 있다. 만일 표 5의 QCI에 매칭되지 않는 서비스에 대한 신호를 비면허 대역에 전송하고자 하는 경우, 송신 장치는 서비스와 표 5의 QCI에 가장 근접한 QCI를 선택하고 이에 대한 채널 접속 우선 순위 종류를 선택할 수 있다.

[187] [표5]

Channel Access Priority	QCI
1	1, 3, 5, 65, 66, 69, 70
2	2, 7
3	4, 6, 8, 9
4	-

- [188] 다양한 실시예들에서, 채널 접속 우선순위 종류에 대한 파라미터 값(예: 결정된 채널 접속 우선 순위(p)에 따른 지연 구간(defer duration), 경쟁 구간(contention window) 값 또는 크기의 집합(CW_p) 및 경쟁 구간의 최소값 및 최대값($CW_{min,p}$, $CW_{max,p}$), 최대 채널 점유 가능 구간($T_{mcof,p}$)은 표 6과 같이 결정될 수 있다. 표 6은 하향링크의 경우 채널 접속 우선순위 종류에 대한 파라미터 값을 나타낸다.
- [189] 예를 들어, 비면허 대역으로 하향링크 신호를 전송하고자 하는 기지국은 최소 $T_f + m_p * T_{sl}$ 시간(일례로 지연 구간) 동안 비면허 대역에 대한 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 만일, 기지국이 채널 접속 우선 순위 종류 3($p=3$)으로 채널 접속 절차를 수행하고자 하는 경우, 채널 접속 절차를 수행하는데 필요한 지연 구간의 크기 $T_f + m_p * T_{sl}$ 에 대해서 $m_p=3$ 을 이용하여 $T_f + m_p * T_{sl}$ 의 크기가 설정될 수 있다. 여기서 T_f 는 16us로 고정된 값으로, 이 중 처음 T_{sl} 시간은 유휴 상태이어야 하며, T_f 시간중 T_{sl} 시간 이후 나머지 시간($T_f - T_{sl}$)에서 기지국은 채널 접속 절차를 수행하지 않을 수 있다. 이 때, 기지국이 나머지 시간($T_f - T_{sl}$)에서 채널 접속 절차를 수행하였다 하더라도 채널 접속 절차의 결과는 사용되지 않을 수 있다. 다시 말해, $T_f - T_{sl}$ 시간은 기지국에서 채널 접속 절차 수행을 지연하는 시간일 수 있다.
- [190] 만일, $m_p * T_{sl}$ 시간 모두에서 비면허 대역이 유휴 상태인 것으로 결정된 경우, $N=N-1$ 이 될 수 있다. 이 때, N 은 0과 채널 접속 절차를 수행하는 시점에서 경쟁 구간의 값(CW_p) 사이의 값 중 임의의 정수값으로 선택될 수 있다. 채널 접속 우선순위 종류 3의 경우, 최소 경쟁 구간 값 및 최대 경쟁 구간 값은 각각 15, 63일 수 있다. 만일, 지연 구간 및 채널 접속 절차를 수행하는 추가적인 구간에서 비면허 대역이 유휴 상태인 것으로 결정된 경우, 기지국은 $T_{mcof,p}$ 시간(8ms) 동안 비면허 대역을 통해 신호를 송신할 수 있다. 본 개시에서는 설명의 편의를 위해 하향링크 채널 접속 우선순위 클래스에 기반하여 설명하였으나, 상향링크의 경우, 표 6의 채널 접속 우선순위 클래스가 동일하게 사용되거나, 상향링크 전송에 대한 별도의 채널 접속 우선순위 클래스가 사용될 수 있다.

[191] [표6]

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

[192] 초기의 경쟁 구간 값(CW_p)은 경쟁 구간의 최소값 ($CW_{min,p}$)일 수 있다.

실시예에 있어서, N 값을 선택한 기지국은, T_{sl} 구간에서 채널 접속 절차를 수행하고, T_{sl} 구간에서 수행한 채널 접속 절차를 통해 비면허 대역이 유휴 상태로 결정된 경우, $N=N-1$ 로 값을 변경하고, $N=0$ 이 된 경우 비면허 대역을 통해 신호를 최대 $T_{mcof,p}$ 시간(또는 최대 점유 가능 시간) 동안 전송할 수 있다. 만일 T_{sl} 시간에서 채널 접속 절차를 통해 결정된 비면허 대역이 유휴 상태가 아닌 경우, 기지국은 N 값을 변경하지 않고 채널 접속 절차를 다시 수행할 수 있다.

[193] 경쟁 구간(CW_p)의 값의 크기는, 기준 서브프레임(reference subframe) 또는 기준 슬롯(reference slot) 또는 기준 전송 시간 구간(reference transmission time interval, reference TTI)에서 하향링크 데이터 채널을 통해 전송된 하향링크 데이터를 수신한 하나 이상의 단말들이, 기지국에게 전송 또는 보고한 하향링크 데이터, 다시 말해 기준 서브프레임(reference subframe) 또는 기준 슬롯(reference slot) 또는 기준 전송 시간 구간(reference TTI)에서 수신한 하향링크 데이터에 대한 수신 결과(ACK/NACK)들 중, NACK의 비율(Z)에 따라 변경 또는 유지될 수 있다. 이 때 기준 서브프레임(reference subframe) 또는 기준 슬롯(reference slot) 또는 기준 전송 시간 구간(reference TTI)은 기지국이 채널 접속 절차를 개시하는 시점 또는 기지국이 채널 접속 절차를 수행하기 위해 N 값을 선택하는 시점 또는 두 시점 직전에 기지국이 비면허 대역을 통해 가장 최근에 전송한 하향링크 신호 전송 구간(또는 MCOT)의 첫 번째 서브프레임 또는 슬롯 또는 전송 시간 구간(TTI), 또는 상술된 전송 구간의 시작 서브프레임 또는 시작 슬롯 또는 시작 전송 시간 구간으로 결정될 수 있다.

[194] 단말은 지원 내지 수행 가능한 상향링크 채널 접속 절차 유형에 대한 캐파빌리티(capability) 정보를 기지국에게 전달할 수 있다. 이 때, 단말은 상향링크 채널 접속 절차 유형 각각에 대한 수행 가능 여부 내지 상술된 단말이 수행 가능한 채널 접속 절차 유형을 상술된 캐파빌리티 정보를 통해 기지국에게 전달할 수 있다. 이 때, 상향링크 채널 접속 절차 유형 중 일부의 유형을 단말이 반드시 지원(mandatory)해야 하는 경우, 단말은 특정 상향링크 채널 접속 절차 유형에 대한 지원 가능 여부를 상술된 캐파빌리티 정보를 통해 기지국에게 전달할 수 있다.

[195] 유사하게, 단말은 지원 내지 전송 가능한 상향링크 신호 전송 시작 위치에 대한 캐파빌리티(capability) 정보를 기지국에게 전달할 수 있다. 이 때, 단말은 심볼 내 상향링크 신호 전송 시작 위치 각각에 대한 수행 가능 여부 내지 상술된 단말이 전송 시작 가능한 상향링크 신호 전송 시작 위치에 대한 정보를 상술된 캐파빌리티 정보를 통해 기지국에게 전달할 수 있다. 이 때, 상향링크 신호 전송 시작 위치 중 일부의 시작 위치는 단말이 반드시 지원(mandatory)해야 하는 경우, 단말은 특정 위치에서 상향링크 신호 전송 시작 가능 여부를 상술된 캐파빌리티 정보를 통해 기지국에게 전달할 수 있다.

[196] 유사하게, 단말은 지원 내지 전송 가능한 상향링크 신호 전송 종료 위치에 대한 캐파빌리티(capability) 정보를 기지국에게 전달할 수 있다. 이 때, 단말은 심볼 내

상향링크 신호 전송 종료 위치 각각에 대한 수행 가능 여부 내지 상술된 단말이 전송 종료 가능한 상향링크 신호 전송 종료 위치에 대한 정보를 상술된 캐파빌리티 정보를 통해 기지국에게 전달할 수 있다. 이 때, 상향링크 신호 전송 종료 위치 중 일부의 종료 위치는 단말이 반드시 지원(mandatory)해야 하는 경우, 단말은 특정 위치에서 상향링크 신호 전송 종료 가능 여부를 상술된 캐파빌리티 정보를 통해 기지국에게 전달할 수 있다.

- [197] 추가적으로, 단말은 하나의 DCI를 통해 하나 이상의 서로 다른 전송 블록을 하나 이상의 상향링크 데이터 채널 전송을 통해 전송할 수 있는 기능을 지원하는지 여부 또는 코드 블록 그룹 기반 상향링크 데이터 채널 전송 기능 지원 여부 중 적어도 하나 이상의 기능에 대한 지원 가능 여부에 대한 캐파빌리티(capability) 정보를 기지국에게 전달할 수 있다. 이 때, 단말은 추가적으로 단말이 하나의 DCI를 통해 전송할 수 있는 최대 전송 블록의 수 또는 하나의 DCI를 통해 스케줄링할 수 있는 최대 상향링크 데이터 채널의 수, 또는 최대 코드 블록 그룹의 수에 대한 캐파빌리티(capability) 정보를 기지국에게 전달할 수 있다.
- [198] 추가적으로, 단말은 상향링크 제어 신호, 상향링크 제어 채널, 상향링크 데이터 채널 중 하나 이상의 신호 및/또는 채널을 동시에 전송할 수 있는 기능을 지원하는지 여부에 대한 캐파빌리티 정보를 기지국에게 전달할 수 있다. 예를 들어, 단말은 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널을 동시에 전송할 수 있는 기능을 지원하는지 여부에 대한 캐파빌리티 정보를 기지국에게 전달할 수 있다. 이하 본 개시의 실시예에서는 상향링크 제어 채널 및 상향링크 데이터 채널을 동시에 전송할 수 있는 기능을 지원하지 않는 단말을 가정하여 설명할 것이나, 이에 국한하지는 않는다.
- [199] 이하 본 개시에서는 단말이 지원 가능한 상향링크 채널 접속 절차 유형, 심볼 내 상향링크 신호 전송 시작 위치, 심볼 내 상향링크 신호 전송 종료 위치, 하나의 DCI를 통해 하나 이상의 서로 다른 전송 블록을 하나 이상의 상향링크 데이터 채널 전송을 통해 전송할 수 있는 기능 지원 여부, 코드 블록 기반 전송 가능 여부 중 적어도 하나 이상의 캐파빌리티 정보를 기지국에게 전송하고, 이를 기반으로 단말이 하나 이상의 상향링크 채널 접속 절차 유형, 심볼 내 상향링크 신호 전송 시작 위치, 심볼 내 상향링크 신호 전송 종료 위치, 하나의 DCI를 통해 하나 이상의 서로 다른 전송 블록을 하나 이상의 상향링크 데이터 채널 전송을 통해 전송할 수 있는 기능 지원 여부, 코드 블록 기반 전송을 사용하는 경우를 가정하여 설명할 것일 수 있다. 이 때, 본 개시는 단말이 상술된 캐파빌리티 정보 중 적어도 하나 이상의 캐파빌리티 정보를 기지국에게 전송하지 않는 경우에도 적용 가능할 것일 수 있다.
- [200] 한편, 상술된 캐파빌리티는 주파수 대역 또는 주파수 대역 조합에 따라 독립적일 수 있다. 예를 들어, 5GHz 주파수 대역의 경우에는 유형 1 및 유형 2 채널 접속 절차, 6GHz 주파수 대역에서는 유형 1, 유형 2 및 유형 3의 채널 접속

절차에 대한 캐파빌리티가 정의될 수 있다. 또한, 단말은 상향링크 채널 접속 절차 유형, 심볼 내 상향링크 신호 전송 시작 위치, 심볼 내 상향링크 신호 전송 종료 위치, 하나의 DCI를 통해 하나 이상의 서로 다른 전송 블록을 하나 이상의 상향링크 데이터 채널 전송을 통해 전송할 수 있는 기능 지원 여부, 코드 블록 기반 전송 중 적어도 하나 이상을 본 개시에서 제안하는 다양한 방법 중 하나 또는 하나 이상의 방법들의 조합에 따라 판단하거나, 본 개시에서 제안하는 방법 하나 또는 하나 이상의 방법들의 조합에 따라 독립적으로 판단하는 것도 가능하다.

- [201] NR시스템은 기지국에서 단말의 채널 상태 정보 (Channel state information, CSI) 측정 및 보고를 지시하기 위한 CSI 프레임워크(framework)를 가진다. NR의 CSI 프레임워크는 적어도 자원 설정(resource setting)과 보고 설정(report setting)의 두 가지 요소로 구성될 수 있으며, 보고 설정은 자원 설정의 ID를 하나 이상 참조하여 서로의 연결 관계를 가질 수 있다.
- [202] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 자원 설정(resource setting)은 단말이 채널 상태 정보를 측정하기 위한 기준 신호(Reference Signal, RS)와 관련된 정보를 포함할 수 있다. 기지국은 단말에게 적어도 하나 이상의 자원 설정(resource setting)을 설정할 수 있다. 일례로, 기지국과 단말은 자원 설정(resource setting)에 관한 정보를 전달하기 위해 시그널링 정보 (CSI-ResourceConfig)를 주고 받을 수 있다. 시그널링 정보(CSI-ResourceConfig)는 각 자원 설정(resource setting)에 대한 정보를 포함하고 있다. 상술된 시그널링 정보에 따르면, 각 자원 설정(resource setting)은 resource setting 인덱스 (csi-ResourceConfigId) 또는 BWP 인덱스(bwp-ID) 또는 자원의 시간 축 전송 설정(resourceType) 또는 적어도 하나의 자원 세트(resource set)를 포함하는 자원 세트 리스트(csi-RS-ResourceSetList)를 포함할 수 있다. 자원의 시간 축 전송 설정은 비주기적(aperiodic) 전송 또는 반지속적(semi-persistent) 전송 또는 주기적(periodic) 전송으로 설정될 수 있다. 자원 세트 리스트는 채널 측정을 위한 resource set을 포함하는 집합이거나 간접 측정을 위한 resource set을 포함하는 집합일 수 있다. 자원 세트 리스트가 채널 측정을 위한 resource set을 포함하는 집합인 경우 각 resource set은 적어도 하나의 자원(resource)을 포함할 수 있으며, 이는 CSI 기준 신호 (CSI-RS) resource 또는 동기/브로드캐스트 채널 블록 (SS/PBCH block, SSB)의 인덱스일 수 있다. 자원 세트 리스트가 간접 측정을 위한 resource set을 포함하는 집합인 경우 각 resource set은 적어도 하나의 간접 측정 자원(CSI interference measurement, CSI-IM)을 포함할 수 있다.
- [203] 일례로, resource set가 CSI-RS를 포함할 경우, 기지국과 단말은 resource set에 관한 정보를 전달하기 위한 시그널링 정보(NZP-CSI-RS-ResourceSet)를 주고 받을 수 있다. 시그널링 정보 NZP-CSI-RS-ResourceSet은 각 resource set에 대한 정보를 포함하고 있다. 상술된 시그널링 정보에 따르면, 각 resource set은 적어도 resource set 인덱스(nzp-CSI-ResourceSetId) 또는 포함하는 CSI-RS의 인덱스

집합(nzp-CSI-RS-Resources)에 관한 정보를 포함하며, 포함하는 CSI-RS resource의 공간 도메인 전송 필터에 관한 정보(repetition) 또는 포함하는 CSI-RS resource의 tracking 용도 여부(trs-Info)의 일부를 포함할 수 있다.

- [204] CSI-RS는 resource set에 포함되는 가장 대표적인 기준 신호일 수 있다. 기지국과 단말은 CSI-RS resource에 관한 정보를 전달하기 위해 시그널링 정보(NZP-CSI-RS-Resource)를 주고 받을 수 있다. 시그널링 정보 NZP-CSI-RS-Resource는 각 CSI-RS에 대한 정보를 포함하고 있다. 상술된 시그널링 정보 NZP-CSI-RS-Resource에 포함된 정보는 하기와 같은 의미를 가질 수 있다.
- [205] - nzp-CSI-RS-ResourceId: CSI-RS resource 인덱스
- [206] - resourceMapping: CSI-RS resource의 자원 맵핑 정보
- [207] - powerControlOffset: PDSCH EPRE (Energy Per RE) 와 CSI-RS EPRE 간 비율
- [208] - powerControlOffsetSS: SS/PBCH block EPRE와 CSI-RS EPRE 간 비율
- [209] - scramblingID: CSI-RS 시퀀스의 스크램블링 인덱스
- [210] - periodicityAndOffset: CSI-RS resource의 전송 주기 및 슬롯 오프셋(slot offset)
- [211] - qcl-InfoPeriodicCSI-RS: 해당 CSI-RS가 주기적인 CSI-RS일 경우, TCI-state 정보
- [212] 상술된 시그널링 정보 NZP-CSI-RS-Resource에 포함된 resourceMapping은 CSI-RS resource의 자원 맵핑 정보를 나타내며, 주파수 자원 resource element (RE) 맵핑, 포트 수, 심볼 맵핑, CDM 타입, 주파수 자원 밀도, 주파수 대역 맵핑 정보를 포함할 수 있다. 이를 통해 설정될 수 있는 포트 수, 주파수 자원 밀도(density), CDM 타입, 시간-주파수 축 RE 맵핑은 정해진 특정 값을 가질 수 있다
- [213] 한편, 보고 설정(report setting)은 자원 설정(resource setting)의 ID를 적어도 하나 이상 참조하여 서로의 연결 관계를 가질 수 있으며, report setting과 연결 관계를 가지는 resource setting(들)은 채널 정보 측정을 위한 기준 신호에 대한 정보를 포함한 설정 정보를 제공할 수 있다. report setting과 연결 관계를 가지는 resource setting(들)이 채널 정보 측정을 위해 사용되는 경우, 측정된 채널 정보는 연결 관계를 가지는 report setting에서 설정된 보고 방법에 따른 채널 정보 보고에 사용될 수 있다. 또한, report setting은 CSI 보고 방법에 관련된 설정 정보를 포함할 수 있다. 일례로, 기지국과 단말은 보고 설정(report setting)에 관한 정보를 전달하기 위해 시그널링 정보(CSI-ReportConfig)를 주고 받을 수 있다.
- [214] 시그널링 정보 CSI-ReportConfig는 각 report setting에 대한 정보를 포함하고 있다. 상술된 시그널링 정보 CSI-ReportConfig에 포함된 정보는 하기와 같은 의미를 가질 수 있다.
- [215] - reportConfigId: report setting 인덱스
- [216] - carrier: 서빙셀 인덱스
- [217] - resourcesForChannelMeasurement: report setting과 연결관계를 가지는 channel measurement를 위한 resource setting 인덱스

- [218] - csi-IM-ResourcesForInterference: report setting과 연결관계를 가지는 interference measurement를 위한 CSI-IM 자원을 가지는 resource setting 인덱스
- [219] - nzp-CSI-RS-ResourcesForInterference: report setting과 연결관계를 가지는 interference measurement를 위한 CSI-RS 자원을 가지는 resource setting 인덱스
- [220] - reportConfigType: 채널 보고의 시간 축 전송 설정과 전송 채널을 나타내며, 비주기적(aperiodic) 전송 또는 반주기적(semi-persistent) PUCCH (Physical Uplink Control Channel) 전송 또는 반주기적 PUSCH 전송 또는 주기적(periodic) 전송 설정을 가질 수 있음
- [221] - reportQuantity: 보고하는 채널 정보의 종류를 나타내며, 채널 보고를 전송하지 않는 경우('none')와 채널 보고를 전송하는 경우의 채널 정보의 종류('cri-RI-PMI-CQI', 'cri-RI-i1', 'cri-RI-i1-CQI', 'cri-RI-CQI', 'cri-RSRP', 'ssb-Index-RSRP', 'cri-RI-LI-PMI-CQI')를 가질 수 있음. 여기서 채널 정보의 종류에 포함되는 element는 CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), CRI(CSI-RS Resource Indicator), SSBRI(SS/PBCH block Resource Indicator), Layer Indicator(LI), Rank Indicator(RI), and/or L1-RSRP(Reference Signal Received Power)를 의미.
- [222] - reportFreqConfiguration: 보고하는 채널 정보가 전체 대역(wideband)에 대한 정보만 포함하는지 각 부 대역(subband)에 대한 정보를 포함하는지 여부를 나타내며, 각 subband에 대한 정보를 포함하는 경우 채널 정보가 포함된 subband에 대한 설정 정보를 가질 수 있음
- [223] - timeRestrictionForChannelMeasurements: 보고하는 채널 정보가 참조하는 기준 신호 중 channel measurement를 위한 기준 신호에 대한 시간 축 제약 여부
- [224] - timeRestrictionForInterferenceMeasurements: 보고하는 채널 정보가 참조하는 기준 신호 중 interference measurement를 위한 기준 신호에 대한 시간 축 제약 여부
- [225] - codebookConfig: 보고하는 채널 정보가 참조하는 코드북 정보
- [226] - groupBasedBeamReporting: 채널 보고의 빔 그룹핑 여부
- [227] - cqI-Table: 보고하는 채널 정보가 참조하는 CQI table 인덱스
- [228] - subbandSize: 채널 정보의 subband 크기를 나타내는 인덱스
- [229] - non-PMI-PortIndication: non-PMI 채널 정보를 보고할 시 참조하는 포트 맵핑 정보
- [230] 기지국이 상위레이어 시그널링 또는 L1 시그널링을 통해 채널 정보 보고를 지시할 경우, 단말은 지시된 report setting에 포함된 상술된 바와 같은 설정 정보를 참조하여 채널 정보 보고를 수행할 수 있다.
- [231] 기지국은 RRC (Radio Resource Control) 시그널링 또는 MAC(Medium Access Control) CE(Control Element) 시그널링을 포함한 상위레이어 시그널링, 또는 L1 시그널링(예컨대 공통 DCI, 그룹-공통 DCI, 단말-특정 DCI)을 통해 단말에게 채널 상태 정보 (Channel state information, CSI) 보고를 지시할 수 있다.

- [232] 예를 들어, 기지국은 상위레이어 시그널링 또는 DCI format 0_1을 사용하는 DCI를 통해 단말에게 비주기적(aperiodic)인 채널 정보 보고(CSI report)를 지시할 수 있다. 기지국은 상위레이어 시그널링을 통해 단말의 aperiodic CSI report를 위한 파라미터, 또는 CSI report를 위한 파라미터를 포함하는 다수의 CSI report 트리거 상태(CSI report trigger state)를 설정할 수 있다. CSI report를 위한 파라미터 또는 CSI report 트리거 상태는, DCI를 포함하는 PDCCH와 CSI report를 포함하는 PUCCH (physical uplink control channel) 또는 PUSCH 간의 슬롯 간격 또는 가능한 슬롯 간격을 포함하는 집합, 채널 상태 측정을 위한 기준 신호 ID, 포함하는 채널 정보의 종류 등을 포함할 수 있다. 기지국이 DCI를 통해 단말에게 다수의 CSI report 트리거 상태 중 일부를 지시하면 단말은 지시된 CSI report 트리거 상태에 설정된 report setting의 CSI report 설정에 따라 채널 정보를 보고할 수 있다. 단말의 CSI report를 포함하는 PUCCH 또는 PUSCH의 시간 축 자원 할당은 DCI를 통해 지시된 PDCCH와의 슬롯 간격, PUSCH의 시간 축 자원 할당을 위한 슬롯 내에서의 시작 심볼 및 심볼 길이 지시, PUCCH resource 지시의 일부 또는 전체를 통해 지시될 수 있다. 예를 들어, 기지국은 단말의 CSI report를 포함하는 PUSCH가 전송되는 슬롯의 위치는 DCI를 통해 지시된 PDCCH와의 슬롯 간격을 통해 지시하고, 슬롯 내에서의 시작 심볼 및 심볼 길이는 전송한 DCI의 time domain resource assignment 필드를 통해 지시하는 것이 가능할 수 있다.
- [233] 예를 들어, 기지국은 상위레이어 시그널링 또는 DCI format 0_1을 사용하는 DCI를 통해 단말에게 반지속적(semi-persistent)인 CSI report를 지시할 수 있다. 기지국은 MAC CE 시그널링을 포함한 상위레이어 시그널링 또는 SP-CSI-RNTI로 스크램블링 된 DCI를 통해 반지속적(semi-persistent)인 CSI report를 활성화(activation)하거나 비활성화(deactivation)할 수 있다. semi-persistent CSI report가 활성화되면, 단말은 설정된 슬롯 간격에 따라 주기적으로 채널 정보를 보고할 수 있다. semi-persistent CSI report가 비활성화되면, 단말은 활성화되었던 주기적인 채널 정보 보고를 중지할 수 있다. 기지국은 상위레이어 시그널링을 통해 단말의 semi-persistent CSI report를 위한 파라미터 또는 semi-persistent CSI report를 위한 파라미터를 포함하는 다수의 CSI report 트리거 상태(CSI report trigger state)를 설정할 수 있다. CSI report를 위한 파라미터, 또는 CSI report 트리거 상태는 CSI report를 지시하는 DCI를 포함하는 PDCCH와 CSI report를 포함하는 PUCCH 또는 PUSCH 간의 슬롯 간격 또는 가능한 슬롯 간격을 포함하는 집합, CSI report를 지시하는 상위레이어 시그널링이 활성화되는 슬롯과 CSI report를 포함하는 PUCCH 또는 PUSCH 간의 슬롯 간격, CSI report의 슬롯 간격 주기, 포함하는 채널 정보의 종류 등을 포함할 수 있다. 기지국이 상위레이어 시그널링 또는 DCI를 통해 단말에게 다수의 CSI report 트리거 상태 중 일부 또는 다수의 report setting 중 일부를 활성화하면 단말은 지시된 CSI report 트리거 상태에 포함된 report setting 또는 활성화된

report setting에 설정된 CSI report 설정에 따라 채널 정보를 보고할 수 있다. 기지국은 단말의 CSI report를 포함하는 PUCCH 또는 PUSCH의 시간 축 자원 할당을 CSI report의 슬롯 간격 주기, 상위레이어 시그널링이 활성화되는 슬롯과의 슬롯 간격 또는 DCI를 통해 지시된 PDCCH와의 슬롯 간격, PUSCH의 시간 축 자원 할당을 위한 슬롯 내에서의 시작 심볼 및 심볼 길이 지시, PUCCH resource 지시의 일부 또는 전체를 통해 지시할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 단말의 CSI report를 포함하는 PUSCH가 전송되는 슬롯의 위치는 DCI를 통해 지시된 PDCCH와의 슬롯 간격을 통해 지시하고, 슬롯 내에서의 시작 심볼 및 심볼 길이는 상술된 전송한 DCI format 0_1의 time domain resource assignment 필드를 통해 지시하는 것이 가능할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 단말의 CSI report를 포함하는 PUCCH가 전송되는 슬롯의 위치는 상위레이어 시그널링을 통해 설정된 CSI report의 슬롯 간격 주기, 상위레이어 시그널링이 활성화되는 슬롯과 CSI report를 포함하는 PUCCH 간의 슬롯 간격을 통해 지시하고, 슬롯 내에서의 시작 심볼 및 심볼 길이는 상위레이어 시그널링을 통해 설정된 PUCCH resource가 할당된 시작 심볼 및 심볼 길이를 통해 지시하는 것이 가능할 수 있다.

- [234] 예를 들어, 기지국은 상위레이어 시그널링을 통해 단말에게 주기적(periodic)인 CSI report를 지시할 수 있다. 기지국은 RRC 시그널링을 포함한 상위레이어 시그널링을 통해 periodic CSI report를 활성화하거나 비활성화할 수 있다. periodic CSI report가 활성화되면, 단말은 설정된 슬롯 간격에 따라 주기적으로 채널 정보를 보고할 수 있다. periodic CSI report가 비활성화되면, 단말은 활성화되었던 주기적인 채널 정보 보고를 중지할 수 있다. 기지국은 상위레이어 시그널링을 통해 단말의 periodic CSI report를 위한 파라미터를 포함하는 report setting을 설정할 수 있다. CSI report를 위한 파라미터는 CSI report를 지시하는 상위레이어 시그널링이 활성화되는 슬롯과 CSI report를 포함하는 PUCCH 또는 PUSCH 간의 슬롯 간격, CSI report의 슬롯 간격 주기, 채널 상태 측정을 위한 기준 신호 ID, 포함하는 채널 정보의 종류 등을 포함할 수 있다. 기지국은 단말의 CSI report를 포함하는 PUCCH 또는 PUSCH의 시간 축 자원 할당을 CSI report의 슬롯 간격 주기, 상위레이어 시그널링이 활성화되는 슬롯과의 슬롯 간격 또는 DCI를 통해 지시된 PDCCH와의 슬롯 간격, PUSCH의 시간 축 자원 할당을 위한 슬롯 내에서의 시작 심볼 및 심볼 길이 지시, PUCCH resource 지시의 일부 또는 전체를 통해 지시할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 단말의 CSI report를 포함하는 PUCCH가 전송되는 슬롯의 위치는 상위레이어 시그널링을 통해 설정된 CSI report의 슬롯 간격 주기, 상위레이어 시그널링이 활성화되는 슬롯과 CSI report를 포함하는 PUCCH 간의 슬롯 간격을 통해 지시하고, 슬롯 내에서의 시작 심볼 및 심볼 길이는 상위레이어 시그널링을 통해 설정된 PUCCH resource가 할당된 시작 심볼 및 심볼 길이를 통해 지시하는 것이 가능하다.

- [235] 기지국이 DCI를 통해 단말에게 aperiodic CSI report 또는 semi-persistent CSI report를 지시할 경우, 단말이 CSI report를 위해 필요한 채널 계산 시간(CSI

computation time)을 고려하여 지시된 CSI report를 통해 유효한(valid) 채널 보고를 수행할 수 있는지 여부를 판별할 수 있다. DCI를 통해 지시된 aperiodic CSI report 또는 semi-persistent CSI report에 대해 단말은 CSI report를 지시하는 DCI를 포함하는 PDCCH가 포함하는 마지막 심볼이 끝난 이후 Z 심볼 이후의 상향링크 심볼부터 유효한 CSI report를 수행할 수 있으며, 전술한 Z 심볼은 CSI report를 지시하는 DCI를 포함하는 PDCCH가 해당하는 하향링크 대역폭 파트의 numerology, CSI report를 전송하는 PUSCH가 해당하는 상향링크 대역폭 파트의 numerology, CSI report에서 보고하는 채널 정보의 종류 또는 특성(report quantity, 주파수 대역 granularity, 기준 신호의 port 수, 코드북 종류 등)에 따라 달라질 수 있다. 다시 말해서 어떤 CSI report가 유효한 CSI report로 판단되기 위해서는(해당 CSI report가 valid CSI report이려면), 해당 CSI report의 상향링크 전송이 timing advance를 포함하여 Zref 심볼보다 먼저 수행되어서는 안 된다. 이때 Zref 심볼은 상술된 triggering PDCCH의 마지막 심볼이 끝나는 순간부터 시간 $T_{proc,CSI} = (Z)(2048+144) \cdot \kappa 2^{-\mu} \cdot T_c$ 이후 CP(cyclic prefix, 순환 전치)를 시작하는 상향링크 심볼일 수 있다.

[236] 여기서 Z의 자세한 값은 아래 설명에 따르며, $T_c = 1/(\Delta f_{max} \cdot N_f)$,

$\Delta f_{max} = 480 \cdot 10^3 \text{ Hz}$, $N_f = 4096$, $\kappa = 64$, 그리고 μ 는 numerology 일 수 있다.

이때 μ 는 ($\mu_{PDCCH}, \mu_{CSI-RS}, \mu_{UL}$) 중 가장 큰 $T_{proc,CSI}$ 값을 야기하는 것을 사용하도록 약속될 수 있으며, μ_{PDCCH} 는 PDCCH 전송에 사용되는 부반송파 간격, μ_{CSI-RS} 는 CSI-RS 전송에 사용되는 부반송파 간격, μ_{UL} 는 CSI reporting을 위한 UCI(Uplink control information) 전송에 사용되는 상향링크 채널의 부반송파 간격을 의미할 수 있다.

[237] 또 다른 예시로 μ 는 (μ_{PDCCH}, μ_{UL}) 중 가장 큰 $T_{proc,CSI}$ 값을 야기하는 것을 사용하도록 약속되는 것도 가능하다. μ_{PDCCH} 및 μ_{UL} 의 정의는 위 설명을 참조할 수 있다. 향후 설명의 편의를 위하여 위 조건을 만족하는 것을 CSI reporting 유효성 조건 1을 만족하는 것으로 명명할 수 있다.

[238] 또한, DCI를 통해 단말에게 지시한 aperiodic CSI report에 대한 채널 측정을 위한 기준 신호가 비주기적(aperiodic) 기준 신호일 경우, 기준 신호가 포함된 마지막 심볼이 끝난 이후 Z' 심볼 이후의 상향링크 심볼부터 유효한 CSI report를 수행할 수 있다. 전술한 Z' 심볼은 CSI report를 지시하는 DCI를 포함하는 PDCCH가 해당하는 하향링크 대역폭 파트의 numerology, CSI report에 대한 채널 측정을 위한 기준 신호가 해당하는 대역폭의 numerology, CSI report를 전송하는 PUSCH가 해당하는 상향링크 대역폭 파트의 numerology, CSI report에서 보고하는 채널 정보의 종류 또는 특성(report quantity, 주파수 대역 granularity, 기준 신호의 port 수, 코드북 종류 등)에 따라 달라질 수 있다. 다시 말해서 어떤 CSI report가 유효한 CSI report로 판단되기 위해서는(즉, 해당 CSI report가 valid CSI report이려면), 해당 CSI report의 상향링크 전송이 timing advance를 포함하여

Zref 심볼보다 먼저 수행되어서는 안된다. 이때 Zref 심볼은 상술된 triggering PDCCH가 trigger하는 비주기 CSI-RS 혹은 비주기 CSI-IM의 마지막 심볼이 끝나는 순간부터 시간 $T'_{\text{proc,CSI}} = (Z')(2048 + 144) \cdot \kappa 2^{-\mu} \cdot T_c$ 이후 CP(cyclic prefix, 순환 전치)를 시작하는 상향링크 심볼일 수 있다. 여기서 Z'의 자세한 값은 아래 설명에 따르며, 그리고 $T_c = 1/(\Delta f_{\text{max}} \cdot N_f)$, $\Delta f_{\text{max}} = 480 \cdot 10^3 \text{Hz}$,

$N_f = 4096$, $\kappa = 64$, 그리고 μ 는 numerology 일 수 있다. 이때 μ 는 ($\mu_{\text{PDCCH}}, \mu_{\text{CSI-RS}}, \mu_{\text{UL}}$)중 가장 큰 $T_{\text{proc,CSI}}$ 값을 야기하는 것을 사용하도록 약속될 수 있으며, μ_{PDCCH} 는 triggering PDCCH 전송에 사용되는 부반송파 간격, $\mu_{\text{CSI-RS}}$ 는 CSI-RS 전송에 사용되는 부반송파 간격, μ_{UL} 는 CSI reporting을 위한 UCI(Uplink control information) 전송에 사용되는 상향링크 채널의 부반송파 간격을 의미할 수 있다. 또다른 예시로, μ 는 ($\mu_{\text{PDCCH}}, \mu_{\text{UL}}$)중 가장 큰 $T_{\text{proc,CSI}}$ 값을 야기하는 것을 사용하도록 약속될 수 있다. 이때, μ_{PDCCH} 및 μ_{UL} 의 정의는 위 설명을 참조할 수 있다. 향후 설명의 편의를 위하여 위 조건을 만족하는 것을 CSI reporting 유효성 조건 2을 만족하는 것으로 명명할 수 있다.

- [239] 만약, 기지국이 DCI를 통해 단말에게 aperiodic 기준 신호에 대한 aperiodic CSI report를 지시할 경우, 단말은 CSI report를 지시하는 DCI를 포함하는 PDCCH가 포함하는 마지막 심볼이 끝난 이후 Z 심볼 이후 시점과 기준 신호가 포함된 마지막 심볼이 끝난 이후 Z' 심볼 이후 시점을 모두 만족하는 첫 번째 상향링크 심볼부터 유효한 CSI report를 수행할 수 있다. 즉 aperiodic 기준 신호에 기반하는 aperiodic CSI reporting의 경우 CSI reporting 유효성 조건 1과 2를 모두 만족하여야 유효한 CSI report로 판단할 수 있다.
- [240] 기지국이 지시한 CSI report 시점이 CSI computation time 요구사항을 만족하지 못할 경우, 단말은 해당 CSI report를 유효하지 않은 것으로 판단하고 CSI report를 위한 채널 정보 상태를 업데이트를 고려하지 않을 수 있다.
- [241] 상술된 전술한 CSI computation time 계산을 위한 Z, Z' 심볼은 아래의 [표 7]과 [표 8]을 따른다. 예를 들어, CSI report에서 보고하는 채널 정보가 wideband 정보만을 포함하고 기준 신호의 port 수가 4 이하이며, 기준 신호 resource가 하나이고, 코드북 종류가 'typeI-SinglePanel' 이거나 보고하는 채널 정보의 종류(report quantity)가 'cri-RI-CQI'인 경우 Z, Z' 심볼은 [표 7]의 Z_1, Z_1' 값을 따른다. 향후 이를 지연 요구조건 1 (delay requirement 1)으로 명명할 수 있다. 이에 더해, CSI report를 포함하는 PUSCH가 TB 또는 HARQ-ACK을 포함하지 않고 단말의 CPU occupation이 0인 경우 Z, Z' 심볼은 [표 8]의 Z_1, Z_1' 값을 따르며 이를 지연 요구조건 2 (delay requirement 2)로 명명할 수 있다. 전술한 CPU occupation에 대한 설명은 아래에 상세히 서술하였다. 또한, report quantity가 'cri-RSRP' 또는 'ssb-Index-RSRP'인 경우, Z, Z' 심볼은 [표 8]의 Z_3, Z_3' 값을 따른다. [표 8]의 X_1, X_2, X_3, X_4 는 빔 보고 시간에 대한 단말의 능력(UE

capability)을 뜻하며, [표 8]의 KB_1, KB_2 빔 변경 시간에 대한 단말의 능력을 뜻할 수 있다. 전술한 CSI report에서 보고하는 채널 정보의 종류 또는 특성에 해당하지 않는 경우, Z, Z' 심볼은 [표 8]의 Z_2, Z_2' 값을 따른다.

[242] [표7]

μ	Z_1 [symbols]	
	Z_1	Z_1'
0	10	8
1	13	11
2	25	21
3	43	36

[243] [표8]

μ	Z_1 [symbols]		Z_2 [symbols]		Z_3 [symbols]	
	Z_1	Z_1'	Z_2	Z_2'	Z_3	Z_3'
0	22	16	40	37	22	X_1
1	33	30	72	69	33	X_2
2	44	42	141	140	$\min(44, X_3 + KB_1)$	X_3
3	97	85	152	140	$\min(97, X_4 + KB_2)$	X_4

[244] 5G 통신 시스템에서 고려하는 7GHz 주파수 대역 또는 그 이하의 주파수 대역에서는 하나의 캐리어(carrier)가 최대 100MHz 주파수 대역을 사용할 수 있다. 이때, 7GHz 이상의 주파수 대역 또는 초고주파(mmWave) 주파수 대역에서는 하나의 캐리어(carrier)가 최대 400MHz 주파수 대역을 사용할 수 있다. 이때, 단말은 캐리어의 주파수 대역 중 일부의 주파수 대역 (이하 대역폭 부분, Bandwidth Part, BWP)을 이용하여 기지국과 통신을 수행할 수 있으며, 대역폭 부분은 기지국으로부터 상위 계층 신호를 통해 설정 받을 수 있다. 비면허 대역을 이용하여 통신을 수행하는 기지국과 단말은, 비면허 대역을 통해 신호를 전송하기 이전에 비면허 대역에 대해 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 이때, 5GHz 인근 비면허 대역의 경우, 비면허 대역은 20MHz 단위의 채널로 구분되어 있으며, 20MHz 단위로 구분된 각 채널에 대해 다양한 통신 장치들이 채널 접속 절차를 수행하고, 비면허 대역을 사용하여 통신을 수행할 수 있다. 따라서, 광대역을 사용할 수 있는 5G 통신 시스템에서, 통신 장치가 비면허 대역을 통해 통신을 수행하고자 하는 경우, 통신 장치는 20MHz 단위로 채널 접속 절차를 수행하는 것이 바람직하다. 다시 말해, 비면허대역 캐리어 또는 셀, 또는 상술된 캐리어 또는 셀의 대역폭부분을 이용하여 통신을 수행하는 기지국과 단말의 경우에서 캐리어 또는 셀의 대역폭 또는 상술된 대역폭부분의 대역폭이 20MHz 보다 큰 경우, 상술된 대역폭 또는 대역폭부분 (이하 대역폭부분으로 지칭할 수 있다)을 하나 이상의 서브밴드로 구분하고, 각 서브밴드 단위 또는 서브밴드 그룹 단위로 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 이때, 서브밴드는 캐리어 대역폭 또는 대역폭부분의 크기를 기준으로 구분될 수 있다.

[245] 예를 들어, 기지국은 캐리어 대역폭 또는 단말에게 설정한 대역폭 부분의 크기에 따라 대역폭 부분을 서브밴드로 구분할 수 있다. 80MHz 캐리어 대역폭 또는 대역폭을 4개의 서브밴드들로 구분될 수 있다. 서브밴드의 크기는 기지국으로부터 상위 계층 신호를 통해 단말에 대해 설정될 수 있고, 이는 캐리어 대역폭 또는 대역폭부분 이 포함된 비면허 대역의 채널 크기와 같거나, 비면허 대역의 채널 크기의 배수일 수 있다. 또한, 서브밴드의 크기는 PRB 수로 정의될 수 있다. 예를 들어, 서브밴드의 크기는 5GHz 비면허 대역의 채널 크기인 20MHz이거나, 5GHz 비면허 대역의 채널 크기의 배수인 40MHz 또는 80MHz일 수 있다. 다른 예로, 서브밴드의 크기는 X개의 PRB들로 정의될 수 있고, 여기에서 X개의 PRB들에 해당하는 대역폭은 비면허 대역의 채널 크기인 20MHz 대역폭과 같거나 작을 수 있다. 유사하게, 서브밴드의 크기는 40MHz 또는 80MHz 대역폭과 같거나 작은 대역폭에 해당하는 Y 및/또는 Z개의 PRB들로 정의될 수도 있다. 이때, 각 대역폭에 대한 X, Y 및 Z 값은 기지국과 단말간에 사전에 정의될 수 있다. 이때, 서브밴드들 중 적어도 하나의 서브밴드의 크기는, 나머지 서브밴드의 크기와 다를 수 있다. 예를 들어, 캐리어 대역폭 또는 대역폭부분의 크기가 50MHz인 경우, 3개의 서브밴드들로 구분될 수 있다. 이때, 구분된 서브밴드 각각의 크기는 20MHz, 20MHz, 10MHz 또는 10MHz, 20MHz, 20MHz일 수 있다. 상술한 서브밴드들의 수 및/또는 서브밴드의 크기는 예시적인 것이고, 다양한 변형이 가능하다. 다시 말해서, 50MHz 크기의 캐리어 대역폭 또는 대역폭부분은 40MHz 크기의 서브밴드 및 10MHz의 서브밴드로 구분될 수도 있다. 또한, 상술된 예에서 각 서브밴드의 크기는 PRB들의 수로 표현될 수 있다.

[246] 도 9를 이용하여 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 도 9는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템에서 LBT 서브밴드를 구분하는 일 예를 도시하는 도면이다. 도 9는 단말이 두 개의 비면허대역 캐리어 또는 셀(900, 980) (이하 셀#0, 셀#1로 지칭할 수 있다)을 통해 기지국과 통신을 수행하는 경우를 도시한 도면일 수 있다. 이때, 셀#0과 셀#1의 캐리어 대역폭 905 및 955의 크기는 같거나 다를 수 있다. 뿐만 아니라, 단말은 셀#0과 셀#1의 대역폭 905 및 955과 같거나 작은 대역폭부분(910, 960)을 각각 설정 받을 수 있다. 이때, 대역폭부분(910, 960)의 설정 정보 (예를 들어 대역폭부분의 크기)는 같거나 다를 수 있다. 기지국은 도 9와 같이 셀#0의 캐리어 대역폭(905)을 N개의 서브밴드로 구분하고, 셀#1의 캐리어 대역폭(955) 또는 대역폭부분(960)은 별도 서브밴드 구분없이, 또는 하나의 서브밴드로 구분하여 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 이때, 기지국은 셀#0에서 상술된 단말의 대역폭부분(910)을 기준으로 N'개의 서브밴드로 구분하는 것도 가능하다. 기지국은 셀#0(900)에서 서브밴드에 대해 채널 접속절차(925, 935, 945, 955) 및 셀#1(980)에서 서브밴드#0 또는 캐리어 또는 대역폭부분(970)에 대해 채널 접속절차(975)를 수행하고, 유희상태로 판단된 서브밴드를 통해 통신을 수행할 수 있다. 따라서, 단말은 기지국의 각

서브밴드에 대한 채널 접속 절차의 결과에 따라 송수신할 수 있는 자원 영역이 변하게 되므로, 단말은 기지국이 수행한 각 서브밴드에 대한 채널 접속 절차의 결과를 수신 받는 것이 필요로하며, 이를 통해 단말은 상/하향링크 데이터 채널 송수신을 위한 주파수 자원 영역을 올바르게 결정할 수 있다.

[247] 기지국은 하향링크 제어 채널을 통해 단말에게 채널 접속 절차 결과를 전송할 수 있다. 본 개시의 다양한 실시 예에서는 기지국의 채널 접속 절차의 결과를 지시하는 정보를 'LBT 결과 정보'로 지칭할 수 있다. 이때, LBT 결과 정보는 각 서브밴드에 대해 정의될 수 있고, 각 서브밴드에 대한 채널 접속 절차의 결과를 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 이하 본 개시의 다양한 실시예에서는 LBT 결과 정보가 각 서브밴드에 대해 정의된 경우를 가정하여 설명할 것이나, 상술된 LBT 결과 정보는 각 캐리어 또는 셀에 대해 정의될 수 있고, 각 캐리어 또는 셀에 대한 채널 접속 절차의 결과를 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 또한, 캐리어 또는 셀이 복수의 서브밴드들을 포함할 경우, LBT 결과 정보는 각 캐리어 또는 셀 및 각 서브밴드에 대해 정의될 수 있고, 각 캐리어 또는 셀 및 각 서브밴드에 대한 채널 접속 절차의 결과를 지시하는 정보를 포함할 수 있다.

[248] 이때, 기지국은 각 서브밴드에 대한 채널 접속 절차의 결과를 비트맵을 이용하여 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 4개의 서브밴드로 구성된 셀에 대한 채널 접속 절차의 결과는 4비트 비트맵을 통해 단말에게 전송될 수 있으며, 이때, 비트맵은 서브밴드 인덱스가 낮은 서브밴드에서 서브밴드 인덱스가 높은 서브밴드 순으로 순차적으로 구성될 수 있다. 각 비트는 각 서브밴드에 대한 기지국에 의한 채널 접속 절차의 결과를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 비트 0은 서브밴드가 유희 상태가 아닌 것을 의미하고, 비트 1은 서브밴드가 유희 상태인 것을 의미할 수 있다. 상술한 비트 값은 예시적인 것이고, 비트 값은 반대로 설정될 수 있다. 이때, 각 서브밴드에 대한 채널 접속 절차의 결과를 단말에게 전송하는 것은, 기지국이 서브밴드를 점유하였는지 (비트 1) 또는 점유하지 않았는지 (비트 0) 를 단말에게 전송하는 동작, 또는 기지국이 서브밴드를 통해 하향링크 신호를 전송하였는지 (비트 1) 또는 전송하지 않았는지 (비트 0)를 단말에게 전송하는 것으로 표현될 수 있다. 이때, 각 서브밴드에 대한 채널 접속 절차의 결과를 단말에게 전송할 수 있다고 하는 것은, 기지국이 서브밴드를 통해 하향링크 신호를 전송하였으나 천공되었는지 (비트 0) 또는 하향링크 신호가 서브밴드에 레이트 매칭되었는지 (또는 전송되지 않았는지) (비트 1)를 단말에게 전송하는 것으로 표현될 수 있다. 다시 말해, 기지국이 각 서브밴드에 대한 채널 접속 절차의 결과를 단말에게 전송하는 것은, 기지국이 채널 접속에 실패한 서브밴드에서 단말이 제어 신호 또는 제어 채널 또는 데이터 채널을 수신하지 않도록 하기 위한 정보를 단말에게 제공할 수 있다는 것을 의미할 수 있다. 한편, 각 서브밴드에 대한 채널 접속 절차의 결과를 비트맵을 통해 단말에게 전송하는 것은 예시적인 것이고, 기지국은 각 서브밴드에 대한 채널 접속 절차의 결과의 조합을 비트열로 표현하고 이중 하나의 결과 값을 단말에게 전송하는 것도

가능하다. 만일, 연속적인 서브밴드의 채널 접속만이 허용되는 경우, 예를 들어, 서브밴드 #0, #2와 같이 비연속적인 서브밴드를 사용한 채널 접속이 허용되지 않는 경우, 각 서브밴드에 대한 채널 접속 절차의 결과의 조합을 비트열로 단말에게 전송하는 것이 비트맵을 통해 채널 접속 절차의 결과를 단말에게 전송하는 것 보다 정보 전송에 필요한 비트가 최소화될 수 있다.

- [249] 도 10은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템에서 LBT 결과 정보의 일 예를 도시하는 도면이다. 기지국은 하향링크 제어 채널을 통해 하나 이상의 단말에게 LBT 결과정보를 전송할 수 있다. 기지국에 의한 채널 접속 절차의 결과는 서브밴드를 포함하는 대역폭 부분을 설정 받은 단말들 모두에게 공통적으로 적용되는 정보 이므로, 셀 공통 또는 그룹 공통 DCI를 통해 기지국이 각 서브밴드에 대한 채널 접속 절차의 결과를 전송할 경우, 기지국은 단말들에게 상술된 정보를 전송하기 위해 필요한 시그널링을 최소화 할 수 있다. 이때, 대역폭 부분은 단말 별로 상이할 수 있기 때문에, 기지국이 셀 공통 또는 그룹 공통 DCI를 통해 각 서브밴드에 대한 채널 접속 절차의 결과를 전송할 경우, 단말은 기지국이 공통으로 전송하는 각 서브밴드에 대한 채널 접속 절차의 결과가 자신이 설정받은 대역폭 부분의 어느 위치의 서브밴드에 대한 정보인지를 구분하여야 할 수 있다. 따라서, 기지국이 셀 공통 또는 그룹 공통 DCI를 통해 각 서브밴드에 대한 채널 접속 절차의 결과를 전송할 경우, 단말은 추가적으로 대역폭 부분에 포함되는 서브밴드의 인덱스를 상위 계층 신호를 통해 추가로 설정 받을 수 있다. 이때, 단말은 추가적으로 캐리어 및/또는 대역폭 부분에 포함될 수 있는 최대 서브밴드들의 수를 상위 계층 신호를 통해 설정 받을 수 있다. 이를 도 10을 이용하여 설명하면 다음과 같다. 도 10은 기지국이 전송하는 LBT 결과 정보의 일 예를 도시화한 도면이다. 상술된 LBT 결과 정보는 복수의 단말에게 전송될 수 있으므로, 도 9의 단말에 해당하는 정보 (다시 말해, 셀#0 및 셀#1에 대한 LBT 결과 정보)뿐만 아니라, 또 다른 셀에 대한 정보가 포함될 수 있다. 따라서, 도 9와 같은 단말은 상술된 LBT 결과정보(1000) 중 기지국과 통신을 수행하고 있는 셀#0 및 셀#1의 LBT 결과 정보 위치(1010, 1020)를 판단할 수 있도록 서브밴드의 인덱스 등을 설정 받을 수 있다.

- [250] 단말은 상향링크 제어 정보 (UCI: uplink control information)를 PUCCH 또는 PUSCH를 통해 기지국에게 전송할 수 있다. 이때, UCI는 HARQ-ACK 정보, 스케줄링 요청 (SR: scheduling request) 정보, 채널 상태 정보(CSI: channel state information) 중 적어도 하나의 정보로 구성될 수 있다.

- [251] 만일 단말이 하나의 셀에서 데이터(UL-SCH) 없이 전송하는 PUSCH와 또 다른 셀에서 스케줄링 요청 정보(positive scheduling request)를 전송하는 PUCCH와 중첩되는 경우, 상술된 단말은 PUSCH를 전송하지 않을 수 있다.

- [252] 만일 단말이 HARQ-ACK 정보 및 비주기적(aperiodic) CSI (이하 A-CSI) 정보로 구성된 UCI를 다중화하여 전송하는 PUCCH와 상술된 단말의 PUSCH 전송이 중첩될 경우, 상술된 단말은 UCI 중 HARQ-ACK 정보만을 다중화하여 PUSCH를

통해 전송하고, PUCCH는 전송하지 않을 수 있다.

- [253] 만일 단말이 HARQ-ACK 정보 및 반지속적 CSI (semi-persistent CSI, 이하 SP-CSI) 정보로 구성된 UCI를 다중화하여 전송하는 PUCCH와 상술된 단말의 PUSCH 전송이 중첩될 경우, 상술된 단말은 UCI 중 HARQ-ACK 정보만을 다중화하여 PUSCH를 통해 전송하고, PUCCH는 전송하지 않을 수 있다.
- [254] 만일 단말이 HARQ-ACK 정보 및 주기적(periodic) CSI (이하 P-CSI) 정보를 다중화하여 전송하는 PUCCH와 상술된 단말의 PUSCH 전송이 중첩될 경우, 상술된 단말은 UCI 중 HARQ-ACK 정보 및 주기적 CSI 정보를 다중화하여 PUSCH를 통해 전송하고, PUCCH는 전송하지 않을 수 있다.
- [255] 만일 단말이 적어도 HARQ-ACK 정보를 포함하는 UCI 정보를 다중화하여 전송하는 PUCCH와 A-CSI 정보를 다중화하여 전송하는 PUSCH가 중첩될 경우, 상술된 단말은 UCI 중 HARQ-ACK 정보만을 다중화하여 PUSCH를 통해 전송하고, PUCCH는 전송하지 않을 수 있다.
- [256] 만일 단말이 UCI를 다중화하여 전송할 PUSCH를 결정하는 경우에서, 단말은 상술된 PUSCH는 UL grant (예를 들어 NR 시스템의 경우 DCI format 0_0, 0_1, 또는 상향링크 데이터 채널을 스케줄링하는 새로운 DCI format 등)를 통해 스케줄링된 PUSCH를 상위 계층 신호를 통해 전송이 설정된 PUSCH (예를 들어, semi-persistent scheduled PUSCH, configured grant PUSCH, semi-persistent CSI 보고를 하는 PUSCH) 보다 우선하여 결정할 수 있다. 다시 말해, 본 개시의 다양한 실시예에서 단말은 UCI를 다중화하여 전송할 PUSCH 중 하향링크 제어 채널을 통해 전송된 UL grant를 통해 스케줄링 된 PUSCH 중 하나로 결정할 수 있다. 만일, 상술된에서 하향링크 제어 채널을 통해 전송된 UL grant를 통해 스케줄링 된 PUSCH가 존재하지 않는 경우, 상위 계층 신호를 통해 전송이 설정된 PUSCH 중 하나로 결정할 수 있다.
- [257] 만일 슬롯에서 단말이 UCI를 다중화하여 PUSCH를 통해 전송하는 경우에서 복수의 PUSCH 전송이 스케줄링 및/또는 설정되어 있는 경우, 단말은 상술된 복수의 PUSCH 중 UCI를 다중화하여 전송할 PUSCH 하나를 결정할 수 있다. 이때, 상술된 슬롯에서 전송되는 복수의 PUSCH는 각 PUSCH가 서로 다른 캐리어 또는 셀에서 전송되는 경우뿐만 아니라 복수의 PUSCH가 하나의 캐리어 또는 셀에서 전송되는 경우에도 해당된다. 이때, 단말이 A-CSI를 복수의 PUSCH 중 어느 하나의 PUSCH에서도 전송하지 않는 경우, 단말은 복수의 PUSCH를 전송하는 서빙셀 중 서빙셀인덱스(ServCellIndex)가 가장 작은 서빙셀에서 전송되는 PUSCH를 UCI를 다중화하여 전송할 PUSCH로 결정할 수 있다. 만일, 상술한 바와 같이 결정된 서빙셀을 통해 상술된 슬롯에서 전송하는 PUSCH가 복수개일 경우, 단말은 가장 빠르게 전송하는 PUSCH, 또는 PUSCH 전송 시작이 가장 빠른 PUSCH를 통해 UCI를 전송할 수 있다. 만일, A-CSI를 전송하는 PUSCH가 존재하는 경우, 단말은 상술된 PUSCH를 통해 UCI를 전송할 수 있다.
- [258] 한편, 여기서 PUCCH와 PUSCH가 중첩된다는 것은, 상술된 PUCCH의

전송구간과 PUSCH의 전송구간 중 적어도 하나의 동일한 심볼이 존재하는 경우를 의미할 수 있다. 또한, 복수의 PUSCH가 전송된다는 것은 특정 슬롯에서 복수의 PUSCH가 하나 또는 복수의 셀에서 전송된다는 것을 의미할 수 있다. 이때, 복수의 PUSCH가 하나의 셀에서 전송되는 경우에는 PUSCH들이 중첩되지 않는 PUSCH를 의미할 수 있다. 만일, UL grant를 통해 스케줄링된 PUSCH와 상위 계층 신호를 통해 전송이 설정된 PUSCH간에 중첩이 발생할 경우, 단말은 상위 계층 신호를 통해 전송이 설정된 PUSCH를 전송하지 않을 수 있다.

[259] 또한, 상술된 바와 같이 UCI를 전송하는 PUCCH와 PUSCH가 중첩되어 UCI 중 일부 또는 전체를 PUSCH를 통해 다중화하여 전송할 수 있다는 것은, 상술된 CSI reporting 유효성 조건과 UCI 다중화를 위한 적어도 하기와 같은 조건을 모두 만족하는 경우를 의미할 수 있다.

[260] 슬롯에서 단말이 중첩된 복수의 PUCCH 또는 중첩된 PUCCH 및 PUSCH를 전송하여야 하는 경우에서, 상술된 PUCCH 또는 PUSCH 전송이 하향링크 제어 정보에 대한 응답이고 단말이 복수개의 서로 다른 UCI 정보를 다중화하여 하나의 PUCCH를 통해 전송하도록 설정받은 경우, 상술된 슬롯의 PUCCH 또는 PUSCH 중에서 가장 빠르게 전송되는 PUCCH 또는 PUSCH의 첫번째 심볼(S_0)은 다음과 같은 조건을 만족할 수 있다.

[261] - S_0 는 PDSCH 마지막 심볼이 끝나는 순간부터 시간 $T^{\text{mux}}_{\text{proc},1} = (N_1 + d_{1,1} + 1)(2048 + 144) \cdot \kappa \cdot 2^{-\mu} \cdot T_c$ 이후 CP(cyclic prefix, 순환 전치)를 시작하는 심볼 이전의 심볼이 아닌 경우일 수 있다. 여기서 μ 는 상술된 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH의 부반송파 간격과 단말의 PDSCH 수신 결과 HARQ-ACK 정보를 전송하는 중첩된 PUCCH 또는 PUSCH의 부반송파 간격 중 가장 작은 부반송파 간격 중 가장 작은 부반송파 간격일 수 있다.

[262] - S_0 는 반지속적 PDSCH를 해제를 지시하는 PDCCH의 마지막 심볼이 끝나는 순간부터 시간 $T^{\text{mux}}_{\text{proc,release}} = (N+1)(2048+144) \cdot \kappa \cdot 2^{-\mu} \cdot T_c$ 이후 CP(cyclic prefix, 순환 전치)를 시작하는 심볼 이전의 심볼이 아닌 경우일 수 있다. 여기서 μ 는 반지속적 PDSCH를 해제를 지시하는 PDCCH의 부반송파 간격, 중첩된 PUCCH의 부반송파 간격, 단말의 반지속적 PDSCH 해제 지시에 대한 응답 HARQ-ACK 정보를 전송하는 중첩된 PUCCH 중첩되는 PUCCH 또는 PUSCH의 부반송파 간격 중 가장 작은 부반송파 간격 중 가장 작은 부반송파 간격일 수 있다.

[263] - 만일 중첩된 PUCCH와 PUSCH 중 비주기적 CSI 정보를 다중화하여 전송하는 PUSCH가 없는 경우, S_0 는 PUSCH 전송을 스케줄링하는 PDCCH과 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH 또는 반지속적 PDSCH를 해제를 지시하는 PDCCH의 마지막 심볼이 끝나는 순간부터 시간 $T^{\text{mux}}_{\text{proc},2} = \max((N_2 + d_{2,1} + 1)(2048 + 144) \cdot \kappa \cdot 2^{-\mu} \cdot T_c, d_{2,2})$ 이후 CP(cyclic prefix, 순환 전치)를 시작하는 심볼 이전의 심볼이 아닌 경우일 수 있다. 여기서 μ 는 상술된 PDCCH의 부반송파 간격과 중첩된 PUCCH 또는 PUSCH의 부반송파 간격 중 가장 작은 부반송파 간격 중 가장 작은 부반송파 간격일 수 있다. 만일, 중첩된 PUSCH가 없는 경우 $d_{2,1}$ 및 $d_{2,2}$ 는 0일 수

있다.

[264] - 만일 중첩된 PUCCH 와 PUSCH 중 비주기적 CSI 정보를 다중화하여 전송하는 PUSCH가 있는 경우, S_0 는 PUSCH 전송을 스케줄링하는 PDCCH과 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH 또는 반지속적 PDSCH를 해제를 지시하는 PDCCH의 마지막 심볼이 끝나는 순간부터 시간 $T_{\text{proc,CSI}}^{\text{mux}} = \max((Z+d)(2048+144) \cdot \kappa \cdot 2^{-\mu} T_c, d_{2,2})$ 이후 CP(cyclic prefix, 순환 전치)를 시작하는 심볼 이전의 심볼이 아닌 경우일 수 있다. 여기서 μ 는 상술된 PDCCH의 부반송파 간격, 중첩된 PUCCH 또는 PUSCH의 부반송파 간격, 비주기적 CSI 정보를 전송하는 PUSCH의 부반송파 간격 중 가장 작은 부반송파 간격 중 가장 작은 부반송파 간격일 수 있다. 만일, 중첩된 PUSCH가 없는 경우 $d_{2,1}$ 및 $d_{2,2}$ 는 0일 수 있다. 이때, μ 가 0 (15kHz) 또는 1(30kHz)인 경우 $d=2$, μ 가 2(60kHz)인 경우 $d=3$, μ 가 3(120kHz)인 경우 $d=4$ 일 수 있다.

[265] 비면허대역을 통해 상향링크 전송을 수행하는 단말의 경우, 채널 접속 절차의 결과에 따라 PUSCH 및/또는 PUCCH 중 적어도 하나 이상의 상향링크 전송을 수행하거나 수행하지 못할 수 있다. 다시 말해, 만일 단말이 비면허대역을 통해 전송되는 PUCCH 또는 PUSCH를 통해 UCI를 다중화하여 전송하는 경우, 단말의 채널 접속 절차 결과에 따라 UCI가 전송되는 셀 및/또는 채널이 변할 수 있다. 이때, 기지국은 단말의 채널 접속 절차의 결과를 사전에 알 수 없기 때문에, 단말이 UCI를 다중화하여 전송하는 셀 및/또는 채널을 결정하는 방법이 필요하다. 따라서, 본 개시에서는 단말이 수행하는 채널 접속 절차의 유형, 갭 구간의 크기, 기지국의 채널 접속 절차 결과 중 적어도 하나 이상을 이용하여 단말이 UCI를 다중화하여 전송하는 셀 및/또는 채널을 결정하는 방법을 제시할 수 있다. 이때, 본 개시의 각 실시예 또는 각 실시예의 조합 또는 각 실시예 일부들의 조합을 통해 UCI를 다중화하여 전송할 PUSCH를 판단하는 것도 가능할 것일 수 있다.

[266] [실시예 1]

[267] - 채널 접속 절차 유형 (또는 LBT 타입) 에 따라 UCI를 전송할 PUSCH를 판단하는 방법

[268] 실시예 1은 단말이 스케줄링 및/또는 설정된 복수의 PUSCH 중 적어도 하나의 PUSCH를 통해 UCI를 전송하는 경우에서, PUSCH 전송시 수행하는 채널 접속 절차의 유형에 따라 UCI를 전송할 PUSCH를 결정하는 방법일 수 있다. 예를 들어, 단말이 복수의 PUSCH 중 채널 접속 절차를 수행 없이 전송될 수 있는 PUSCH 또는 필요한 채널 접속 절차 수행 시간이 가장 짧은 PUSCH를 통해 UCI가 전송되도록 하는 것이, 비면허대역을 통한 UCI 전송 가능성을 최대한 높일 수 있다. 보다 구체적으로 설명하면, 실시예 1은 단말은 표 9과 같은 우선순위를 통해 판단된 가장 높은 우선순위의 PUSCH를 통해 UCI를 전송할 수 있다.

[269]

[표9]

우선순위	채널 접속 절차 유형
1순위	채널 접속 절차 유형 3
2순위	채널 접속 절차 유형 2-2
3순위	채널 접속 절차 유형 2-1
4순위	채널 접속 절차 유형 1

[270] 예를 들어, 스케줄링 또는 설정된 복수의 PUSCH 중 적어도 하나의 PUSCH를 통해 UCI가 전송되는 경우에서,

[271] 단말은 상술된 PUSCH 중 유형 3의 채널 접속 절차를 수행하여야 하는 PUSCH를 통해 UCI를 전송할 수 있다. 만일 유형 3의 채널 접속 절차를 수행하는 PUSCH가 복수개인 경우, 단말은 상술된 PUSCH가 전송되는 캐리어, 셀, 또는 서브밴드 중, 캐리어 인덱스 또는 셀 인덱스가 가장 작은 캐리어 또는 셀 (예를 들어, smallest ServCellIndex), 및/또는 서브밴드 인덱스가 가장 작은 서브밴드 (예를 들어, smallest SubbandIndex)를 통해 UCI를 전송할 수 있다.

[272] 만일, 상술된 PUSCH 중 유형 3의 채널 접속 절차를 수행하여야 하는 PUSCH가 존재하지 않는 경우, 단말은 유형 2-2의 채널 접속 절차를 수행하여야 하는 PUSCH를 통해 UCI를 전송할 수 있다. 만일 유형 2-2의 채널 접속 절차를 수행하는 PUSCH가 복수개인 경우, 단말은 상술된 PUSCH가 전송되는 캐리어, 셀, 또는 서브밴드 중, 캐리어 또는 셀 인덱스가 가장 작은 캐리어 또는 셀 (예를 들어, smallest ServCellIndex), 및/또는 서브밴드 인덱스가 가장 작은 서브밴드 (예를 들어, smallest SubbandIndex)를 통해 UCI를 전송할 수 있다.

[273] 만일, 상술된 PUSCH 중 유형 2-2 및 유형 3의 채널 접속 절차를 수행하여야 하는 PUSCH가 존재하지 않는 경우, 단말은 유형 2-1의 채널 접속 절차를 수행하여야 하는 PUSCH를 통해 UCI를 전송할 수 있다. 만일 유형 2-1의 채널 접속 절차를 수행하는 PUSCH가 복수개인 경우, 단말은 상술된 PUSCH가 전송되는 캐리어, 셀, 또는 서브밴드 중, 캐리어 또는 셀 인덱스가 가장 작은 캐리어 또는 셀 (예를 들어, smallest ServCellIndex), 및/또는 서브밴드 인덱스가 가장 작은 서브밴드 (예를 들어, smallest SubbandIndex)를 통해 UCI를 전송할 수 있다.

[274] 만일, 상술된 PUSCH 중 유형 2-1, 유형 2-2 및 유형 3의 채널 접속 절차를 수행하여야 하는 PUSCH가 존재하지 않는 경우, 단말은 유형 1의 채널 접속 절차를 수행하여야 하는 PUSCH를 통해 UCI를 전송할 수 있다. 만일 유형 1의 채널 접속 절차를 수행하는 PUSCH가 복수개인 경우, 단말은 상술된 PUSCH가

전송되는 캐리어, 셀, 또는 서브밴드 중, 캐리어 또는 셀 인덱스가 가장 작은 캐리어 또는 셀 (예를 들어, *smallest ServCellIndex*), 및/또는 서브밴드 인덱스가 가장 작은 서브밴드 (예를 들어, *smallest SubbandIndex*)를 통해 UCI를 전송할 수 있다.

[275] [실시예 2]

[276] - 갭 구간 크기에 따라 UCI를 전송할 PUSCH를 판단하는 방법

[277] 실시예 2는 단말이 스케줄링 및/또는 설정된 복수의 PUSCH 중 적어도 하나의 PUSCH를 통해 UCI를 전송하는 경우에서, PUSCH 전송 개시 시점으로부터 직전 하향링크 전송 또는 상술된 단말의 상향링크 전송 또는 다른 단말의 상향링크 전송 종료시점간 갭 구간의 크기에 따라 UCI를 전송할 PUSCH를 결정하는 방법일 수 있다. 예를 들어, 단말이 복수의 PUSCH 중 PUSCH 전송 개시 시점으로부터 이전 전송 종료시점간 갭 구간이 가장 짧은 PUSCH 또는 갭 구간이 특정 시간 범위 내인 PUSCH를 통해 UCI를 전송되도록 하는 방법일 수 있다.

[278] 여기서 갭 구간은 두 연속적인 전송간에서 신호 또는 채널이 전송되지 않는 시간을 의미한다. 도 11은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템에서 두 전송간의 갭을 설명하기 위한 도면이다.

[279] 도 11의 예를 들어 갭 구간을 단말 관점에서 서술하면, 일 예로 단말의 하향링크 신호 또는 채널(1100) 수신 종료 시간(1105)에서부터 상향링크 신호 또는 채널(1110) 전송 개시 직전(1115)까지의 시간이 갭 구간(1120)일 수 있다. 다른 일 예로, 상술된 단말의 상향링크 신호 또는 채널(1100) 전송 종료 시간(1105)에서부터 또 다른 상향링크 신호 또는 채널(1110) 전송 개시 직전(1115)까지의 시간이 갭 구간(1120)일 수 있다. 또 다른 예로, 상술된 단말과 다른 단말의 상향링크 신호 또는 채널(1100) 전송 종료 시간(1105)에서부터 상술된 단말의 상향링크 신호 또는 채널(1110) 전송 개시 직전(1115)까지의 시간이 갭 구간(1120)일 수 있다. 도 11를 예를 들어 갭 구간을 기지국 관점에서 서술하면, 일 예로 기지국의 하향링크 신호 또는 채널(1100) 수신 종료 시간(1105)에서부터 상술된 기지국의 또 다른 하향링크 신호 또는 채널(1110) 전송 개시 직전(1115)까지의 시간이 갭 구간(1120)일 수 있다. 다른 일 예로, 단말의 상향링크 신호 또는 채널(1100) 전송 종료 시간(1105)에서부터 하향링크 신호 또는 채널(1110) 전송 개시 직전(1115)까지의 시간이 갭 구간(1120)일 수 있다. 이때, 갭 구간의 크기에 따라 하향링크 또는 상향링크 신호 또는 채널(1110) 전송을 위한 채널 접속 절차 유형이 결정될 수 있다. 예를 들어, 갭 구간(1120)이 $16\mu\text{s}$ 와 같거나 작을 경우, 단말 또는 기지국은 유형 3의 채널 접속 절차 또는 유형 2-2의 채널 접속 절차 중 하나의 채널 접속 절차를 수행하고 상술된 신호 또는 채널(1110)을 전송할 수 있다. 또 다른 예를 들어, 갭 구간(1120)이 $25\mu\text{s}$ 이하일 경우 또는 $16\mu\text{s}$ 보다 크고 $25\mu\text{s}$ 와 같거나 작을 경우, 단말 또는 기지국은 유형 2-1의 채널 접속 절차를 수행하고 상술된 신호 또는 채널(1110)을 전송할 수

있다. 이때, 갭 구간(1120)이 $25\mu\text{s}$ 보다 클 경우, 단말 또는 기지국은 유형 1의 채널 접속 절차를 수행하고 상술된 신호 또는 채널(1110)을 전송할 수 있다.

- [280] 따라서, 갭 구간의 크기에 따라 단말은 채널 접속 절차 유형 3 또는 채널 접속 절차 수행 없이 PUSCH를 전송할 수 있으므로, 실시예 2와 같이 갭 구간의 크기가 짧은 PUSCH 또는 갭 구간의 크기가 일정 범위 내인 PUSCH를 통해 UCI를 전송하도록 함으로써, 비면허대역을 통한 UCI 전송 가능성을 최대한 높일 수 있다. 보다 구체적으로 설명하면, 실시예 2는 단말이 표 10과 같은 우선순위를 통해 판단된 가장 높은 우선순위의 PUSCH를 통해 UCI를 전송할 수 있다. 이때, 표 10의 갭 구간 크기는 일 예일 뿐이며 이 값에 국한되지 않는다.

- [281] [표10]

우선순위	갭 구간 크기 $X(\mu\text{s})$
1순위	$X \leq 16$
2순위	$16 < X \leq 25$
3순위	$X > 25$

- [282] 예를 들어, 스케줄링 또는 설정된 복수의 PUSCH 중 적어도 하나의 PUSCH를 통해 UCI가 전송되는 경우에서,

- [283] 단말은 상술된 PUSCH 중 갭 구간이 표 8의 1순위에 해당하는 PUSCH를 통해 UCI를 전송할 수 있다. 만일, 갭 구간이 1순위에 해당하는 PUSCH가 복수개인 경우, 단말은 갭 구간이 가장 짧은 PUSCH 또는 상술된 PUSCH가 전송되는 캐리어, 셀, 또는 서브밴드 중, 캐리어 또는 셀 인덱스가 가장 작은 캐리어 또는 셀 (예를 들어, smallest ServCellIndex), 및/또는 서브밴드 인덱스가 가장 작은 서브밴드 (예를 들어, smallest SubbandIndex)를 통해 UCI를 전송할 수 있다.

- [284] 만일, 상술된 PUSCH 중 갭 구간이 표 8의 1순위에 해당하는 PUSCH가 존재하지 않는 경우, 단말은 갭 구간이 표 8의 2순위에 해당하는 PUSCH를 통해 UCI를 전송할 수 있다. 만일 갭 구간이 2순위에 해당하는 PUSCH가 복수개인 경우, 단말은 갭 구간이 가장 짧은 PUSCH 또는 상술된 PUSCH가 전송되는 캐리어, 셀, 또는 서브밴드 중, 캐리어 또는 셀 인덱스가 가장 작은 캐리어 또는 셀 (예를 들어, smallest ServCellIndex), 및/또는 서브밴드 인덱스가 가장 작은 서브밴드 (예를 들어, smallest SubbandIndex)를 통해 UCI를 전송할 수 있다.

- [285] 만일, 상술된 PUSCH 중 갭 구간이 표 8의 1순위 및 2순위에 해당하는 PUSCH가 존재하지 않는 경우, 단말은 갭 구간이 표 8의 3순위에 해당하는 PUSCH를 통해 UCI를 전송할 수 있다. 만일 갭 구간이 3순위에 해당하는 PUSCH가 복수개인 경우, 단말은 갭 구간이 가장 짧은 PUSCH 또는 상술된 PUSCH가 전송되는 캐리어, 셀, 또는 서브밴드 중, 캐리어 또는 셀 인덱스가 가장 작은 캐리어 또는

셀 (예를 들어, smallest ServCellIndex), 및/또는 서브밴드 인덱스가 가장 작은 서브밴드 (예를 들어, smallest SubbandIndex)를 통해 UCI를 전송할 수 있다.

[286] [실시예 3]

[287] - 기지국의 채널 접속 절차 수행 결과에 따라 UCI를 전송할 PUSCH를 판단하는 방법

[288] 실시예 3은 단말이 UCI를 전송할 PUSCH를 결정하는 방법일 수 있다. 특히, UCI를 전송할 수 있는 PUSCH가 복수개인 경우에서, 단말이 기지국으로부터 수신한 기지국의 채널 접속 절차 수행 결과에 기반하여 UCI를 전송할 PUSCH를 결정하는 방법일 수 있다.

[289] 예를 들어, 기지국은 기지국이 수행한 서브밴드 별 채널 접속 절차의 결과 및/또는 캐리어 또는 셀 별 채널 접속 절차의 결과 (이하 'LBT 결과 정보'로 지칭할 수 있다)를 단말에게 하향링크 제어 채널을 통해 전달할 수 있다. 뿐만 아니라, 기지국은 기지국이 접속한 채널 또는 이에 대응되는 캐리어, 셀, 또는 서브밴드에 대한 채널 점유 시간 정보 역시 단말에게 하향링크 제어 채널을 통해 전달할 수 있다. 이때, 채널 점유 시간 정보와 LBT 결과 정보는 동일한 하향링크 제어 채널을 통해 전달되거나 서로 다른 하향링크 제어 채널을 통해 전달될 수 있다. 따라서, 실시예 3은 기지국으로부터 LBT 결과 정보 및 채널 점유 시간 정보를 획득한 단말이, 상술된 정보를 통해 기지국이 채널을 점유한 것으로 판단된 PUSCH 또는 캐리어, 셀, 또는 서브밴드 중 하나를 UCI를 전송할 PUSCH로 결정하는 방법일 수 있다. 여기서 단말이 기지국으로부터 수신한 LBT 결과 정보 및 채널 점유 시간 정보를 통해 기지국이 채널을 점유한 것으로 판단된 PUSCH 또는 캐리어, 셀, 또는 서브밴드라는 것은, 기지국의 LBT 결과 정보를 통해 기지국이 채널을 점유한 것으로 지시한 캐리어, 셀, 또는 서브밴드를 통해 전송되는 PUSCH, 또는 기지국의 채널 점유 시간 정보를 통해 기지국의 채널 점유 시간 이내에 전송되는 PUSCH, 또는 기지국의 LBT 결과 정보 및 채널 점유 시간 정보를 통해 기지국이 채널을 점유한 것으로 지시한 캐리어, 셀, 또는 서브밴드 중 기지국의 채널 점유 시간 이내에 전송되는 PUSCH를 말할 수 있다. 만일, 기지국이 채널을 점유한 것으로 판단된 PUSCH 또는 캐리어, 셀, 또는 서브밴드가 복수개인 경우, 단말은 상술된 PUSCH가 전송되는 캐리어, 셀, 또는 서브밴드 중, 인덱스가 가장 작은 캐리어, 인덱스가 가장 작은 셀 (예를 들어, smallest ServCellIndex), 및/또는 서브밴드 인덱스가 가장 작은 서브밴드 (예를 들어, smallest SubbandIndex)를 통해 UCI를 전송할 수 있다.

[290] 도 12를 통해 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 도 12는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 UCI를 다중화하여 전송하는 PUSCH를 선택하는 일 예를 도시하는 도면이다. 도 12는 단말이 기지국과 두 개의 서로 다른 비면허대역 캐리어 또는 셀 (1200, 1210)을 이용하여 통신을 수행하는 경우를 도시화 하였으나, 단말이 두 개의 서브밴드 (1200, 1210)로 구분된 비면허대역 캐리어

또는 셀을 통해 기지국과 통신을 수행하는 경우에도 적용 가능할 것이다. 설명의 편의를 위해 이하 본 개시에서도 12는 단말이 기지국과 두 개의 서로 다른 비면허대역 셀#0(1200) 및 셀#1(1210)을 이용하여 통신을 수행하는 경우를 설명할 수 있다. 기지국은 상술된 셀#0(1200) 및 셀#1(1210)에서 각각 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 이때, 각 셀을 점유하기 위해 기지국이 수행하는 채널 접속 절차는 단말에게 전송하고자 하는 신호 또는 채널의 종류 및/또는 정보에 따라 다를 수 있으며 이는 본 개시에서 제안하는 내용과 무관하므로 자세한 설명은 생략할 수 있다. 기지국은 채널 접속 절차의 결과로 유희상태로 판단된 셀을 채널 점유 시간(1220) 동안 점유하고, 채널 점유 시간(1220) 동안 하향링크 제어 신호, 제어 채널, 또는 데이터 채널 중 적어도 하나 이상을 비면허대역을 통해 전송하거나 단말로부터 상향링크 제어 신호, 제어 채널, 또는 데이터 채널 중 적어도 하나 이상을 수신할 수 있다. 여기서 채널 점유 시간(1220)은 기지국이 채널 접속 절차 수행 후 점유를 개시한 비면허대역에 대해 추가적인 채널 접속 절차 수행 없이 점유할 수 있는 시간일 수 있다. 기지국은 단말에게 각 셀에 대한 채널 접속 절차의 결과, 즉 LBT 결과 정보를 하향링크 제어 채널을 통해 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 단말에게 채널을 점유한 셀 전체 또는 각 셀에 대한 채널 점유 시간 정보를 하향링크 제어 채널을 통해 전송할 수 있다. 여기서 채널 점유 시간 정보는, 채널 점유 개시 시간 및/또는 채널 점유 종료 시간 또는 이에 대응하는 슬롯 수 및/또는 심볼의 수, 또는 채널 점유 개시 시간 및/또는 채널 점유 종료 시간에 대응하는 슬롯 인덱스 및/또는 심볼 인덱스, 또는 채널 점유 시간 정보를 전송하는 하향링크 제어 채널이 전송된 슬롯 또는 심볼에서부터 채널 점유 종료 슬롯 또는 심볼까지의 슬롯 또는 심볼의 수 등으로 표현될 수 있다. 한편, 기지국은 상술된 채널 점유 시간내 슬롯에 대한 슬롯 포맷 지시자 정보를 단말에게 전송할 수 있으며, 슬롯 포맷 지시자 정보를 통해 단말이 상술된 기지국의 채널 점유 시간 정보를 암묵적으로 판단하는 것 또한 가능하다. 이때, 기지국이 채널 점유 시간 정보를 단말에게 전송하는 구체적인 방법은 상술된 바와 다를 수 있으며, 이는 본 개시에서 제안하는 내용과 무관하므로 자세한 설명은 생략할 수 있다.

[291] 예를 들어, 기지국은 하향링크 제어 채널을 통해 LBT 결과 정보(예, 셀#0(1220): 미점유, 셀#1(1210): 점유) 및 채널 점유 시간(1220)을 단말에게 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 상술된 채널 점유 시간(1220)내 슬롯에 대한 슬롯 포맷 지시자를 단말에게 전송하고, 이를 통해 단말은 기지국의 채널 점유 시간(1220)내 하향링크 구간(1222), 상향링크 구간(1226), 갭 구간(1224)을 판단할 수 있다.

[292] 도 12와 같이 셀#0(1200)과 셀#1(1210)로부터 슬롯 n에서 PUSCH 전송(1250, 1260)을 수행하도록 스케줄링 및/또는 설정 받은 단말이 상술된 PUSCH들(1250, 1260) 중 하나의 PUSCH를 통해 UCI를 전송하여야 하는 경우, 단말은 기지국의 LBT 결과 정보를 통해 기지국이 채널 점유에 성공한 셀(1210)에서의 PUSCH(1260)을 통해 UCI를 전송할 수 있다. 만일 기지국이 채널 점유에 성공한

셀이 복수인 경우, 단말은 상술된 셀 중 셀 인덱스가 가장 작은 셀 (예를 들어, smallest ServCellIndex)을 통해 UCI를 전송할 수 있다.

[293] [실시예 4]

[294] 만일 슬롯에서 단말이 UCI를 다중화하여 PUSCH를 통해 전송하는 경우에서 복수의 PUSCH 전송이 스케줄링 및/또는 설정되어 있는 경우, 단말은 상술된 복수의 PUSCH 중 UCI를 다중화하여 전송할 PUSCH 하나를 결정할 수 있다. 이때, 상술된 슬롯에서 전송되는 복수의 PUSCH는 각 PUSCH가 서로 다른 캐리어 또는 셀에서 전송되는 경우뿐만 아니라 복수의 PUSCH가 하나의 캐리어 또는 셀에서 전송되는 경우에도 해당될 수 있다. 이때, 단말이 A-CSI를 복수의 PUSCH 중 어느 하나의 PUSCH에서도 전송하지 않는 경우, 단말은 복수의 PUSCH를 전송하는 서빙셀 중 서빙셀인덱스(ServCellIndex)가 가장 작은 서빙셀에서 전송되는 PUSCH를 UCI를 다중화하여 전송할 PUSCH로 결정할 수 있다. 만일, 서빙셀인덱스(ServCellIndex)가 가장 작은 서빙셀에서 슬롯에서 전송하는 PUSCH가 복수개일 경우, 단말은 가장 빠르게 전송하는 PUSCH, 또는 PUSCH 전송 시작이 가장 빠른 PUSCH를 통해 UCI를 전송할 수 있다. 이때, 상술된 복수의 PUSCH 중 적어도 하나의 PUSCH가 면허대역 셀로 전송되는 경우, 단말은 면허대역을 통해 전송되는 복수의 PUSCH를 전송하는 서빙셀 중 서빙셀인덱스(ServCellIndex)가 가장 작은 서빙셀에서 전송되는 PUSCH를 UCI를 다중화하여 전송할 PUSCH로 결정할 수 있다. 만일, 상술된 바와 같이 결정된 서빙셀을 통해 상술된 슬롯에서 전송하는 PUSCH가 복수개일 경우, 단말은 가장 빠르게 전송하는 PUSCH, 또는 PUSCH 전송 시작이 가장 빠른 PUSCH를 통해 UCI를 전송할 수 있다.

[295] 만일, 단말이 UCI를 다중화하여 전송하는 PUCCH가 면허대역 셀로 전송되는 경우에서, 스케줄링 및/또는 설정된 면허대역 셀로 전송되는 PUSCH는 없으나 적어도 하나의 비면허대역 셀로 전송되는 PUSCH가 존재하는 경우, 단말은 상술된 PUSCH를 전송하지 않고 면허대역 셀로 전송되는 PUCCH를 전송할 수 있다.

[296] 만약, 단말이 UCI를 다중화하여 전송하는 PUCCH 및 PUSCH 모두가 비면허대역 셀로 전송되는 경우, 단말은 본 개시의 각 실시예 또는 각 실시예의 조합 또는 각 실시예 일부들의 조합을 통해 UCI를 다중화하여 전송할 PUSCH를 판단할 수 있다.

[297] 이때, 상술된 복수의 PUSCH 모두의 PUSCH가 비면허대역 셀로 전송되는 경우, 단말은 본 개시의 각 실시예 또는 각 실시예의 조합 또는 각 실시예 일부들의 조합을 통해 UCI를 다중화하여 전송할 PUSCH를 판단할 수 있다. 한편, 본 개시의 다양한 실시예에서 캐리어 또는 셀 인덱스가 가장 작은 캐리어 또는 셀 (예를 들어, smallest ServCellIndex), 또는 서브밴드 인덱스가 가장 작은 서브밴드 (예를 들어, smallest SubbandIndex)를 통해 UCI를 전송하는 캐리어, 셀 또는 서브밴드를 결정하는 것은 일 예일 뿐이며 이에 국한되지 않는다. 예를 들어, 인덱스가 가장

- 큰 캐리어, 셀 또는 서브밴드를 통해 UCI를 전송하는 것도 가능할 것일 수 있다.
- [298] 도 13은 본 개시를 수행하는 기지국의 동작을 도시한 도면이다. 도 13에 따르면, 도시되지 않았으나 기지국은 단말로부터 캐파빌리티 정보 보고를 통해 단말이 지원 가능한 상향링크 채널 접속 절차 유형, 심볼 내 상향링크 신호 전송 시작 위치, 심볼 내 상향링크 신호 전송 종료 위치, 하나의 DCI를 통해 하나 이상의 서로 다른 전송 블록을 하나 이상의 상향링크 데이터 채널 전송을 통해 전송할 수 있는 기능 지원 여부, 코드 블록 기반 전송 가능 여부 중 적어도 하나 이상의 캐파빌리티 정보를 수신할 수 있다.
- [299] 단계 1300에서, 기지국은 단말과 통신을 수행할 캐리어 또는 셀 및 이에 대응하는 주파수 대역에 관한 설정 정보 또는 상술된 주파수 또는 셀의 대역폭내에서 단말과 통신을 수행할 대역폭부분에 관한 설정 정보를 단말에게 상위 계층 신호를 통해 전송할 수 있다. 만일, 상술된 캐리어 또는 셀이 비면허대역 캐리어 또는 셀인 경우, 기지국은 상술된 기지국 또는 셀의 대역폭 또는 대역폭부분을 하나 이상의 서브밴드로 구분하고, 서브밴드 설정 정보를 단말에게 상위 계층 신호를 통해 전송할 수 있다.
- [300] 단계 1310에서, 기지국은 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 이때, 채널 접속 절차는 캐리어 또는 셀 전체 대역폭을 기준으로 수행되거나, 대역폭부분 또는 하나 이상의 서브밴드 단위로 수행될 수 있다.
- [301] 단계 1320에서, 기지국은 채널 접속 절차를 통해 유희상태로 판단된 캐리어, 셀, 대역폭부분, 또는 서브밴드를 통해 채널을 점유할 수 있다.
- [302] 단계 1330에서, 기지국은 채널 접속 절차 결과를 단말에게 전송할 수 있다. 이때 채널 접속 절차 결과는 하향링크 제어 채널을 통해 단말에게 전송될 수 있으며, 셀 전체 단말 또는 특정 단말 그룹에게 전송되는 하향링크 제어 채널을 통해 전송될 수 있다. 이때, 도시되지 않았으나 기지국은 상술된 비면허대역을 점유하여 사용하는 시간 (채널 점유 시간) 및/또는 슬롯 포맷 정보를 단말에게 전송할 수 있다.
- [303] 단계 1340에서, 기지국은 채널 점유 시간 동안 단말과 통신을 수행할 수 있다.
- [304] 상술된 각 단계는 반드시 모든 단계가 순차적으로 수행되어야 하는 것은 아니며, 특정 단계가 생략되거나 또는 기술된 순서가 변경되어 수행될 수도 있다.
- [305] 도 14는 본 개시를 수행하는 단말의 동작을 도시한 도면이다. 도 14에 따르면, 단계 1400에서, 단말은 기지국으로부터 기지국과 통신을 수행할 캐리어 또는 셀 및 이에 대응하는 주파수 대역을 설정 정보, 상술된 주파수 또는 셀의 대역폭내에서 단말과 통신을 수행할 대역폭부분에 관한 설정 정보를 상위 계층 신호를 통해 설정 받을 수 있다. 만일, 상술된 캐리어 또는 셀이 비면허대역 캐리어 또는 셀인 경우에, 기지국이 상술된 기지국 또는 셀의 대역폭 또는 대역폭부분을 하나 이상의 서브밴드로 구분하는 경우, 단말은 기지국으로부터 상술된 서브밴드 설정 정보를 상위 계층 신호를 통해 설정 받을 수 있다.

- [306] 단계 1410에서, 단말은 기지국의 채널 접속 절차 결과 및/또는 기지국이 상술된 비면허대역을 점유하여 사용하는 시간(채널 점유 시간) 및/또는 슬롯 포맷 정보를 하향링크 제어 채널을 통해 수신 받을 수 있다. 이때, 기지국의 채널 접속 절차 결과는 하나 이상의 캐리어, 셀, 대역폭부분, 또는 서브밴드 단위로 구성될 수 있다. 또한, 단계 1420에서, 단말은 하향링크 데이터 채널 수신을 스케줄링하는 하향링크 제어 채널 및 이에 대한 하향링크 데이터 채널, 상향링크 데이터 채널 송신을 스케줄링하는 하향링크 제어 채널, CSI 정보 보고를 요청하는 하향링크 제어 채널, 상향링크 제어 신호 전송을 요청하는 하향링크 제어 채널을 수신할 수 있다.
- [307] 단계 1430에서, 만일, 특정 슬롯에서 단말이 UCI를 다중화하여 PUCCH 또는 PUSCH를 통해 전송하여야 하는 경우, 단말은 본 개시의 다양한 실시예를 통해 UCI를 다중화하여 전송할 상향링크 채널 및/또는 셀을 결정할 수 있다.
- [308] 단계 1440에서, 이후 단말은 상술된 실시예에서 스케줄링 받은 상향링크 및/또는 상위 계층 신호를 통해 설정된 상향링크 전송을 수행하며, 필요시 상술된 상향링크 전송에 대해 채널 접속 절차를 수행할 수 있다.
- [309] 상술된 각 단계는 반드시 모든 단계가 순차적으로 수행되어야 하는 것은 아니며, 특정 단계가 생략되거나 또는 기술된 순서가 변경되어 수행될 수도 있다.
- [310] 본 개시에서, 특정 조건(또는 기준)의 충족(fulfilled) 여부를 판단하기 위해, 이상 또는 이하의 표현이 사용되었으나, 이는 일 예를 표현하기 위한 기재일 뿐 초과 또는 미만의 기재를 배제하는 것이 아니다. '이상'으로 기재된 조건은 '초과', '이하'로 기재된 조건은 '미만', '이상 및 미만'으로 기재된 조건은 '초과 및 이하'로 대체될 수 있다.
- [311] 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시예들에 따른 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 형태로 구현될(implemented) 수 있다.
- [312] 소프트웨어로 구현하는 경우, 하나 이상의 프로그램(소프트웨어 모듈)을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체가 제공될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장되는 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치(device) 내의 하나 이상의 프로세서에 의해 실행 가능하도록 구성된다(configured for execution). 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치로 하여금 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시예들에 따른 방법들을 실행하게 하는 명령어(instructions)를 포함할 수 있다.
- [313] 이러한 프로그램(소프트웨어 모듈, 소프트웨어)은 랜덤 액세스 메모리 (random access memory), 플래시(flash) 메모리를 포함하는 불휘발성(non-volatile) 메모리, 롬(ROM: Read Only Memory), 전기적 삭제가능 프로그램가능 롬(EEPROM: Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), 자기 디스크 저장 장치(magnetic disc storage device), 콤팩트 디스크 롬(CD-ROM: Compact Disc-ROM), 디지털 다목적 디스크(DVDs: Digital Versatile Discs) 또는 다른

형태의 광학 저장 장치, 마그네틱 카세트(magnetic cassette)에 저장될 수 있다. 또는, 이들의 일부 또는 전부의 조합으로 구성된 메모리에 저장될 수 있다. 또한, 각각의 구성 메모리는 복수 개 포함될 수도 있다.

- [314] 또한, 프로그램은 인터넷(Internet), 인트라넷(Intranet), LAN(Local Area Network), WLAN(Wide LAN), 또는 SAN(Storage Area Network)과 같은 통신 네트워크, 또는 이들의 조합으로 구성된 통신 네트워크를 통하여 접근(access)할 수 있는 부착 가능한(attachable) 저장 장치(storage device)에 저장될 수 있다. 이러한 저장 장치는 외부 포트를 통하여 본 개시의 실시예를 수행하는 장치에 접속할 수 있다. 또한, 통신 네트워크 상의 별도의 저장 장치가 본 개시의 실시예를 수행하는 장치에 접속할 수도 있다.
- [315] 상술한 본 개시의 구체적인 실시예들에서, 본 개시에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다. 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 본 개시가 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.
- [316] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 개시의 실시예들은 본 개시의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 개시의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 개시의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 즉 본 개시의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 개시의 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것일 수 있다. 또한 상술된 각각의 실시예는 필요에 따라 서로 조합되어 운용할 수 있다. 예컨대, 본 개시에서 제안하는 방법들의 일부분들이 서로 조합되어 기지국과 단말이 운용될 수 있다. 또한 상술된 실시예들은 5G, NR 시스템을 기준으로 제시되었지만, LTE, LTE-A, LTE-A-Pro 시스템 등 다른 시스템에도 상술된 실시예의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능할 것일 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말이 신호를 송수신하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 상향링크 채널에 대한 스케줄링 정보를 수신하는 단계; 상기 스케줄링 정보에 기초하여, 복수개의 상향링크 채널 각각에 대해 단말이 수행 가능한 채널 접속의 유형을 식별하는 단계; 상기 각 상향링크 채널 각각에 대한 채널 접속 유형에 기초하여, 상기 복수개의 상향링크 채널 중 비면허 대역에서 상향링크 제어 정보(UCI, Uplink Control Information)를 다중화하여 전송할 상향링크 채널을 결정하는 단계; 및 상기 상향링크 제어 정보를 상기 결정된 상향링크 채널을 통해 다중화하여 상기 기지국에 전송하는 단계;를 포함하는, 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서, 상기 상향링크 제어 정보가 다중화되어 전송되는 상향링크 채널은, 상기 복수개의 상향링크 채널 중 채널 접속 절차의 수행 없이 전송되는 채널 접속 유형에 대응되는 상향링크 채널로 결정되는, 방법.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서, 상기 상향링크 제어 정보가 다중화되어 전송되는 상향링크 채널은, 상기 복수개의 상향링크 채널 중 소요되는 채널 접속 절차 수행 시간이 가장 짧은 채널 접속 절차 유형에 대응되는 상향링크 채널로 결정되는, 방법.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서, 상기 기지국으로부터 상기 기지국이 수행한 각 채널에 대한 채널 접속 절차의 결과 정보 또는 기지국이 접속한 채널에 대한 채널 점유 시간 정보 중 적어도 하나의 정보를 수신하는 단계; 및 상기 수신한 정보에 기초하여, 상기 기지국이 점유한 채널을 식별하는 단계;를 더 포함하는, 방법.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서, 상기 복수개의 상향링크 채널이 동일한 채널 접속 유형으로 식별된 경우, 상기 상향링크 제어 정보가 다중화되어 전송되는 상향링크 채널은 상기 복수개의 상향링크 채널 중 상기 기지국이 점유한 채널로 결정되는, 방법.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서, 복수개의 상향링크 채널이 동일한 채널 접속 유형으로 식별된 경우, 가장 작은 인덱스 값에 대응되는 셀을 통해 상기 상향링크 제어 정보가 다중화된 상향링크 채널이 전송되는, 방법.
- [청구항 7] 제 1항에 있어서, 상기 단말이 상기 비면허 대역에서 수행하는 채널 접속 절차는 Listen Before Talk (LBT)인, 방법.
- [청구항 8] 제1 항에 있어서,

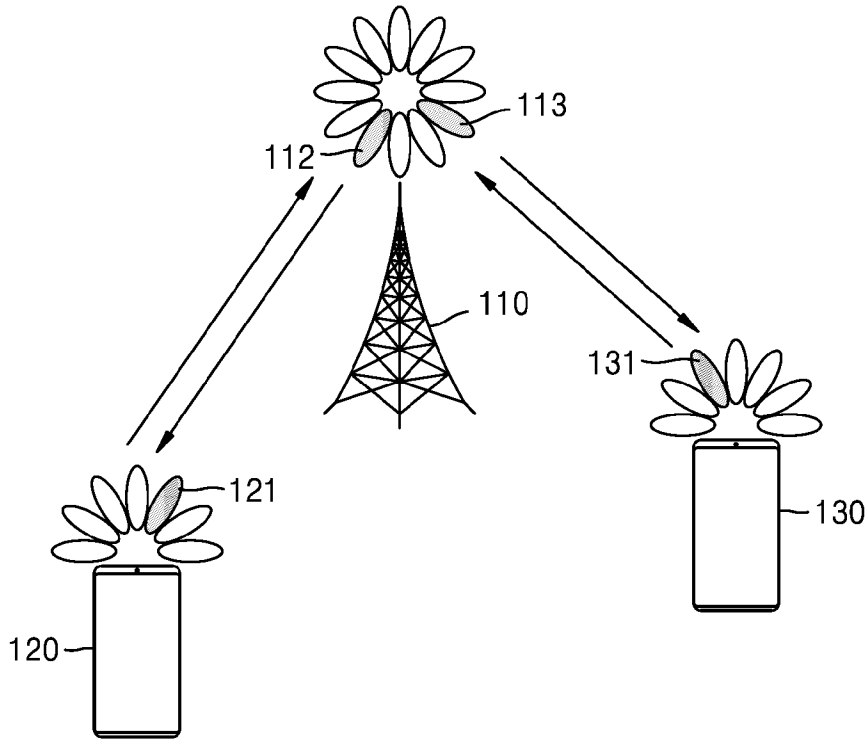
상기 스케줄링 정보에 기초하여, 복수개의 상향링크 채널 각각에 대해 단말이 수행 가능한 채널 접속 유형을 식별하는 단계;는,
 상기 복수개의 상향링크 채널 각각에 대한 전송 시간을 식별하는 단계;
 상기 복수개의 상향링크 채널 각각에 대한 전송 시간과 상기 복수개의 상향링크 채널 전송 이전에 전송된 상향링크 채널의 전송 시간과의 시간 차이 또는 상기 복수개의 상향링크 채널 각각에 대한 전송 시간과 상기 복수개의 상향링크 채널 전송 이전에 수신된 하향링크 채널의 수신 시간과의 시간 차이를 획득하는 단계; 및
 상기 복수개의 상향링크 채널 각각에 대한 상기 시간 차이에 기초하여, 복수개의 상향링크 채널 각각에 대해 단말이 수행 가능한 채널 접속 유형을 식별하는 단계;를 더 포함하는, 방법.

- [청구항 9] 제8항에 있어서,
 상기 상향링크 제어 정보가 다중화되어 전송되는 상향링크 채널은, 상기 시간 차이가 가장 작은 채널 접속 유형에 대응되는 상향링크 채널로 결정되는, 방법.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,
 상기 상향링크 제어 정보가 다중화되어 전송되는 상향링크 채널은, 상기 시간 차이가 기설정된 시간 내인 채널 접속 유형에 대응되는 상향링크 채널로 결정되는, 방법.
- [청구항 11] 무선 통신 시스템에서 기지국이 신호를 송수신하는 방법에 있어서,
 상향링크 채널에 대한 스케줄링 정보를 단말로 전송하는 단계; 및
 상기 스케줄링 정보에 기초하여 식별된 복수개의 상향링크 채널 각각에 대한 채널 접속 유형에 기초하여 결정된 상향링크 채널을 통해 다중화된 상향링크 제어 정보 (Uplink Control Information)를 비면허 대역에서 상기 단말로부터 수신하는 단계;를 포함하는, 방법.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
 상기 비면허 대역에서 채널 접속 절차를 수행하는 단계; 및
 단말로 상기 기지국이 수행한 각 채널에 대한 채널 접속 절차의 결과 정보 또는 기지국이 접속한 채널에 대한 채널 점유 시간 정보 중 적어도 하나의 정보를 전송하는 단계;를 더 포함하는, 방법.
- [청구항 13] 제 12항에 있어서,
 상기 복수개의 상향링크 채널이 동일한 채널 접속 유형으로 식별된 경우,
 상기 상향링크 제어 정보가 다중화되어 전송되는 상향링크 채널은 상기 복수개의 상향링크 채널 중 상기 기지국이 점유한 채널로 결정되는, 방법.
- [청구항 14] 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하는 단말에 있어서,
 송수신부; 및
 상기 송수신부를 제어하는 적어도 하나 이상의 프로세서를 포함하고
 상기 적어도 하나 이상의 프로세서는

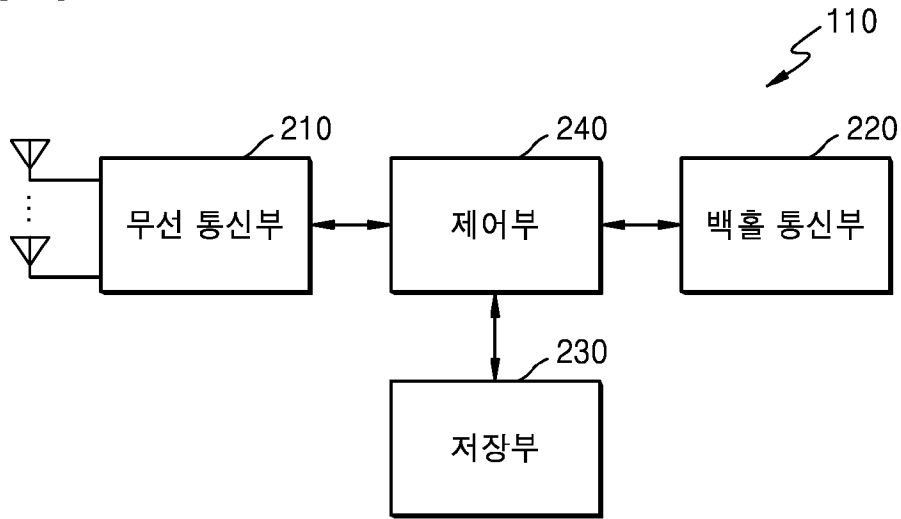
기지국으로부터 상향링크 채널에 대한 스케줄링 정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고,
상기 스케줄링 정보에 기초하여, 복수개의 상향링크 채널 각각에 대해 단말이 수행 가능한 채널 접속의 유형을 식별하고,
상기 각 상향링크 채널 각각에 대한 채널 접속 유형에 기초하여, 상기 복수개의 상향링크 채널 중 비면허 대역에서 상향링크 제어 정보를 다중화하여 전송할 상향링크 채널을 결정하고,
상기 상향링크 제어 정보를 상기 결정된 상향링크 채널을 통해 다중화하여 상기 기지국에 전송하도록 상기 송수신부를 제어하는, 단말.
제 14항에 있어서,
상기 상향링크 제어 정보가 다중화되어 전송되는 상향링크 채널은, 상기 복수개의 상향링크 채널 중 상기 단말의 채널 접속 절차의 수행 없이 전송되는 채널 접속 유형에 대응되는 상향링크 채널으로 결정되는, 단말.

[청구항 15]

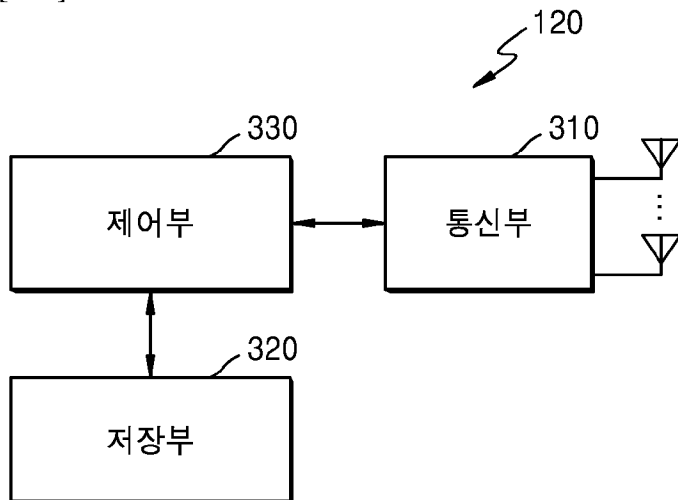
[도1]



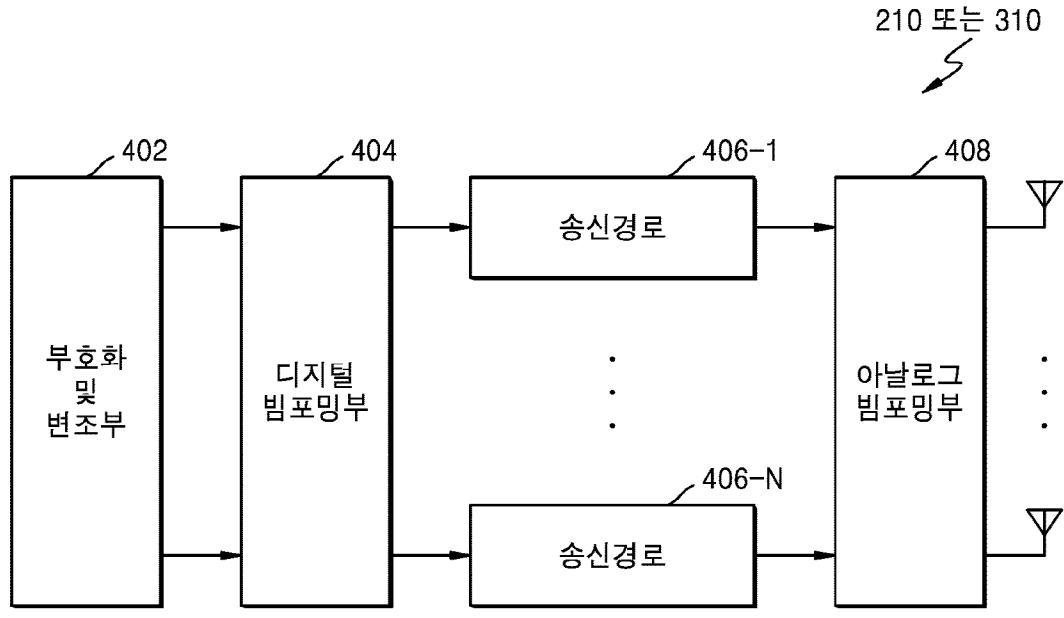
[도2]



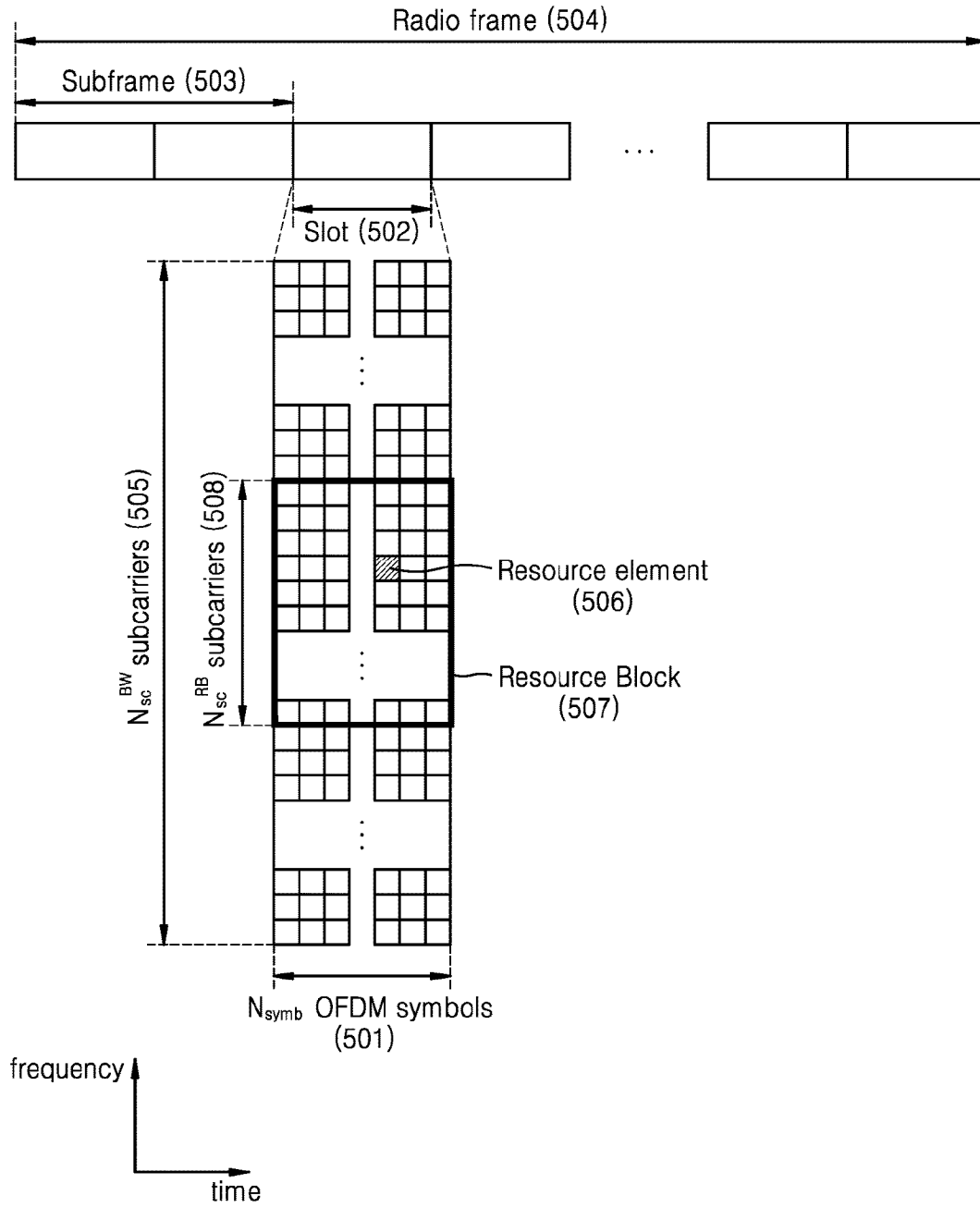
[도3]



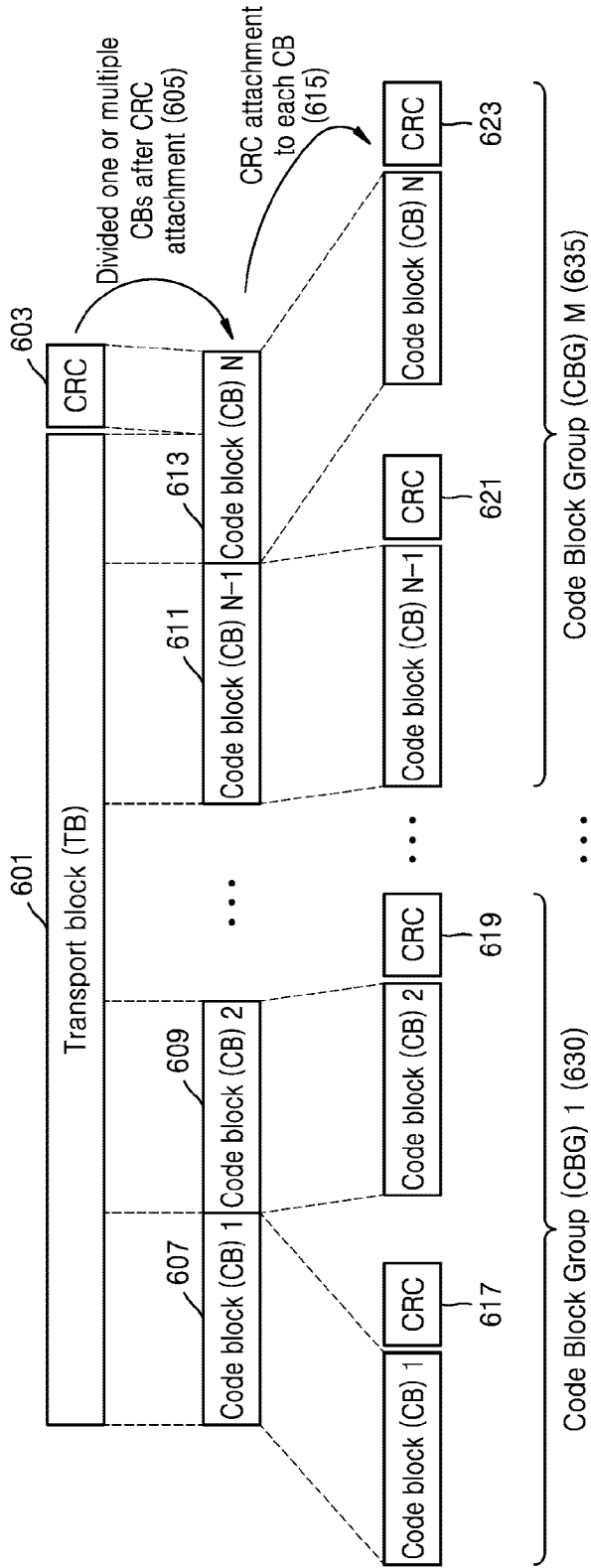
[도4]



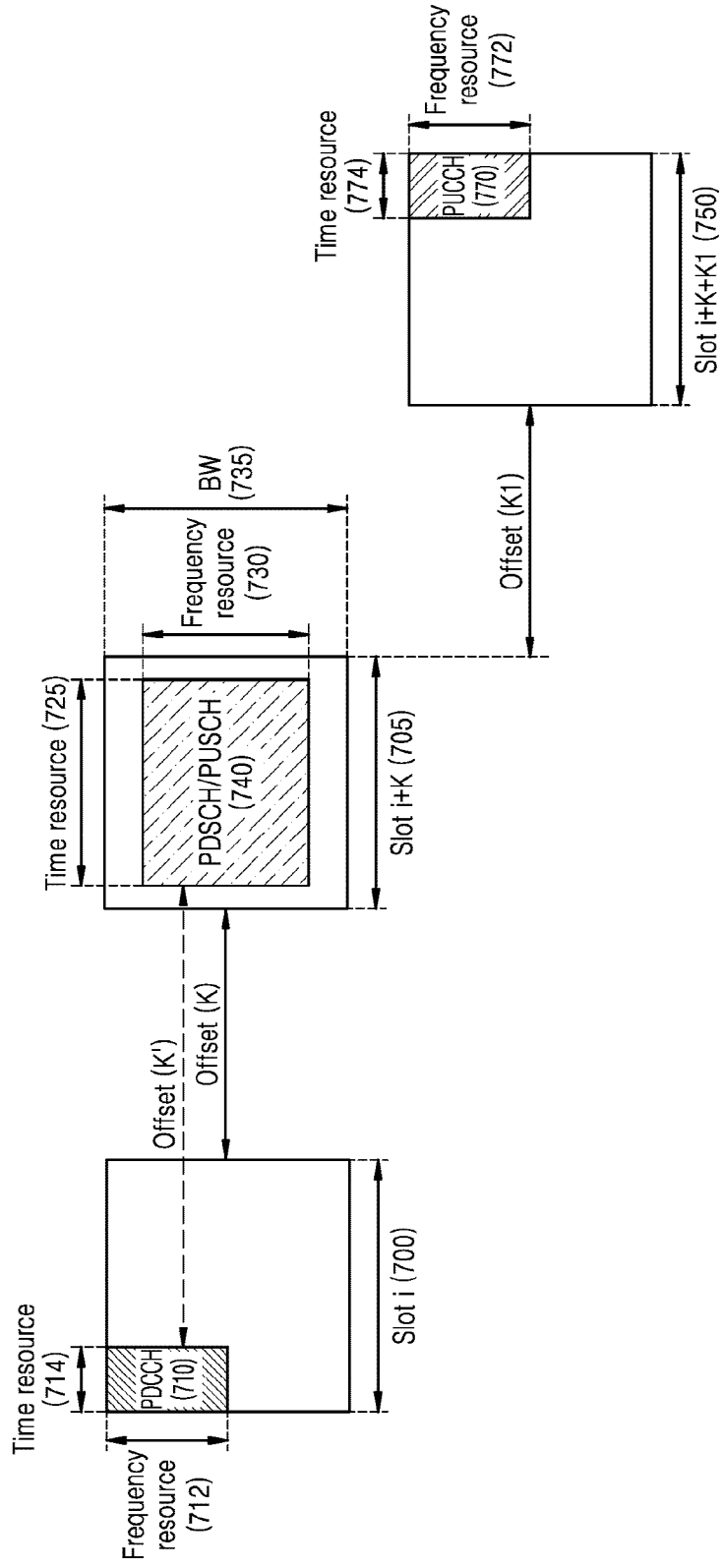
[도5]



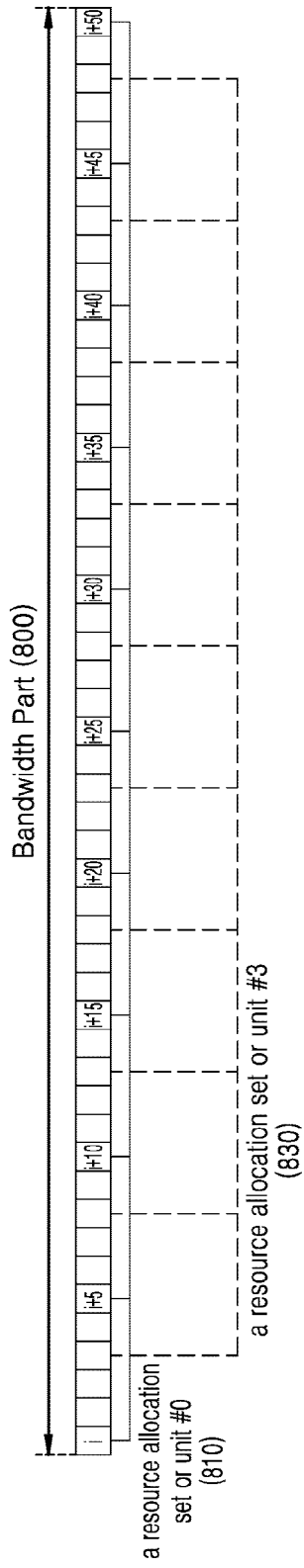
[도6]



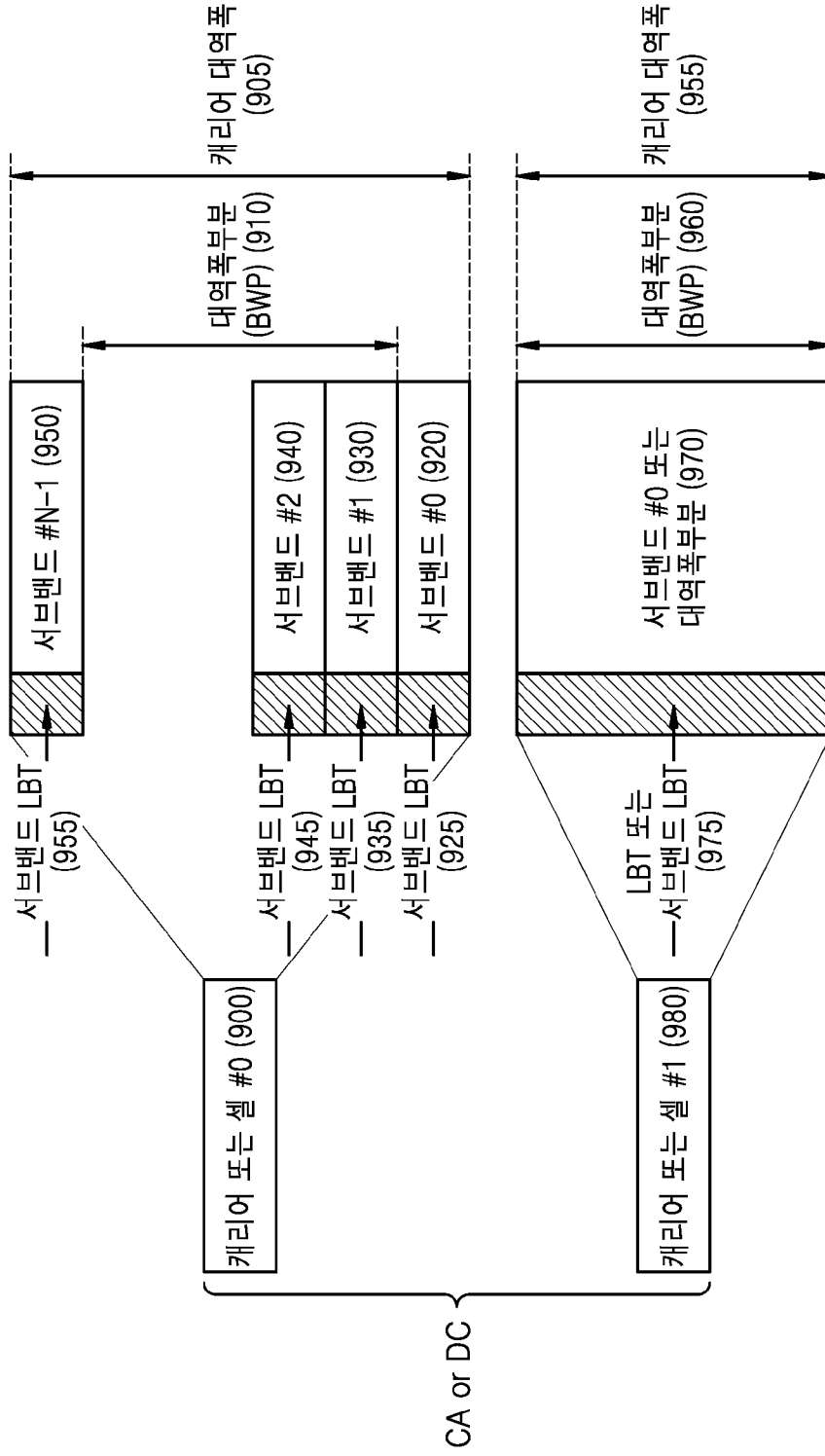
[도7]



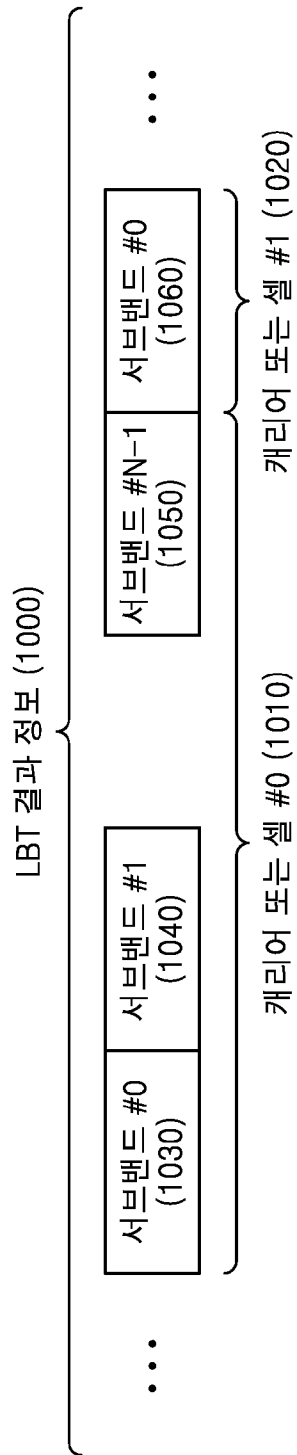
[도8]



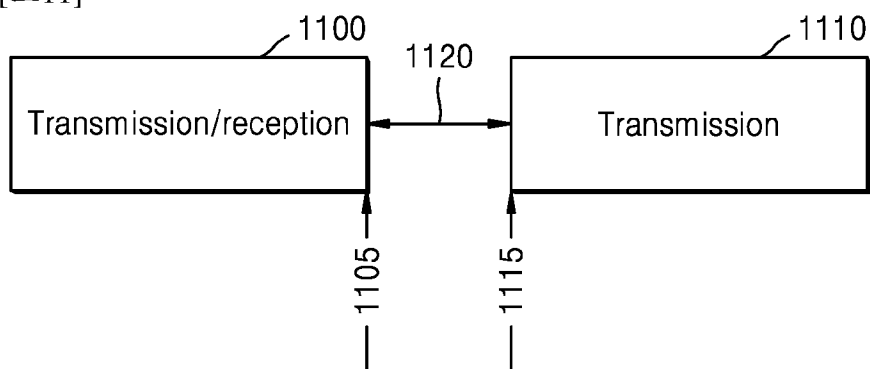
[도9]



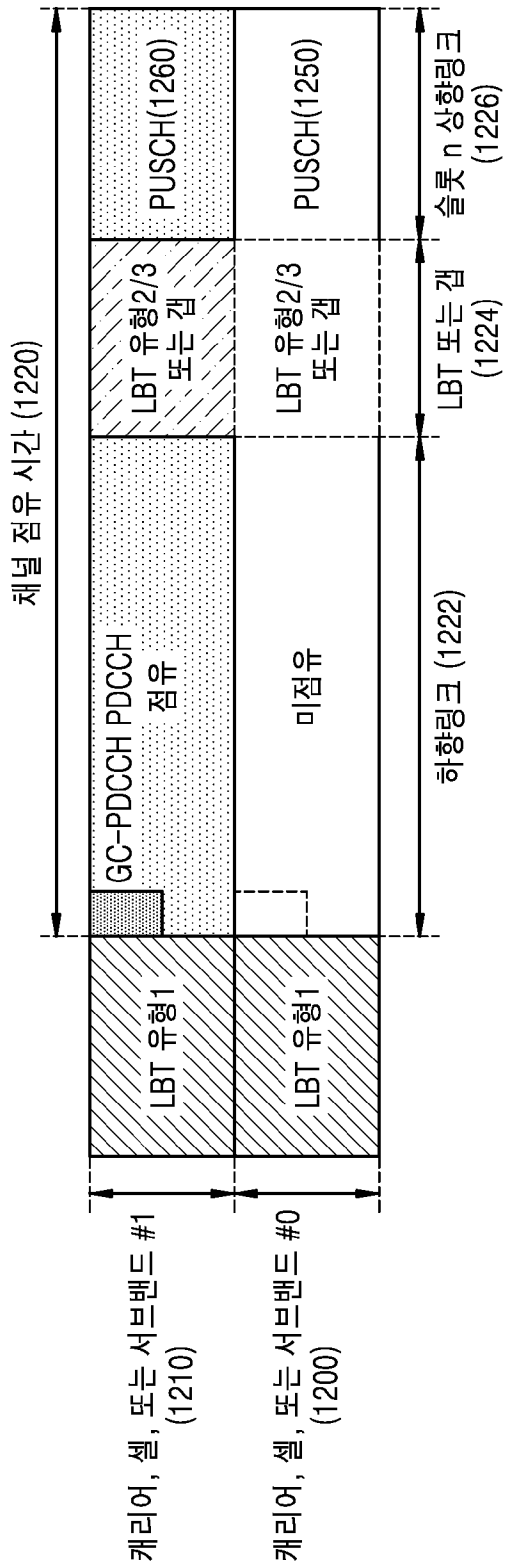
[도10]



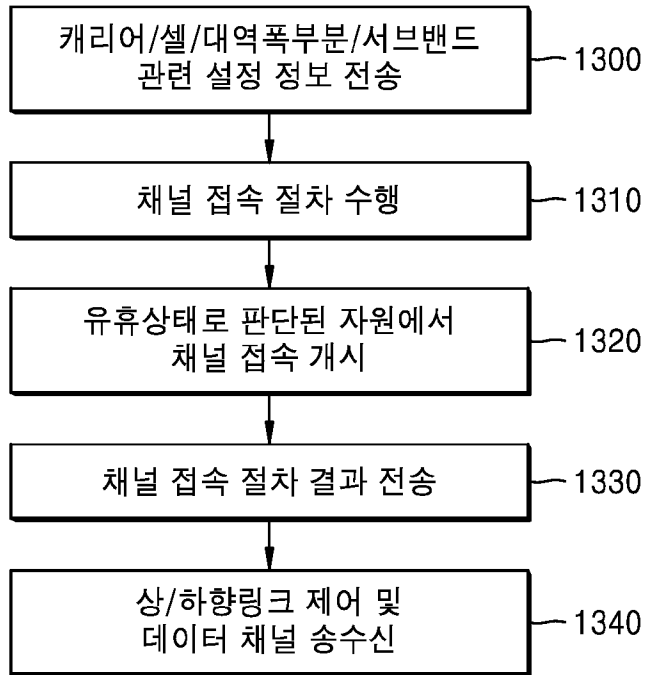
[도11]



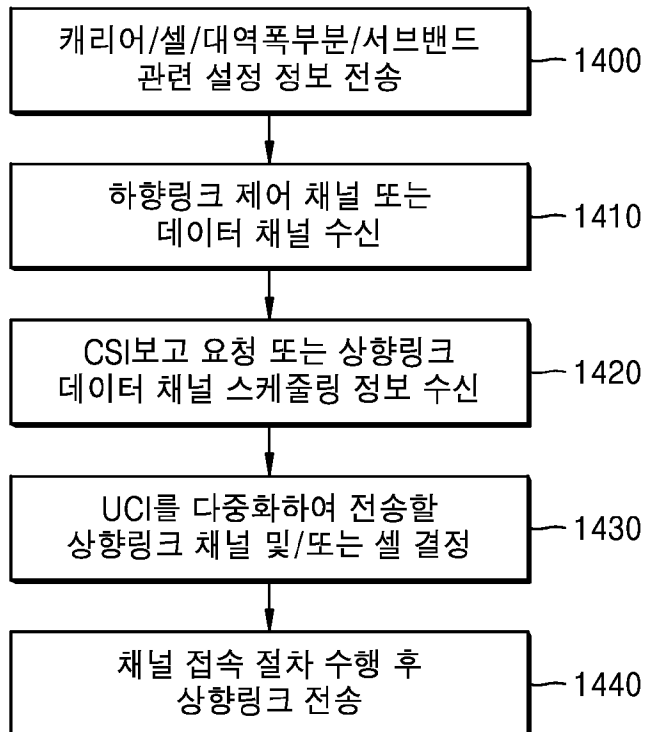
[도 12]



[도13]



[도14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/009604


A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04W 72/12(2009.01)i; H04W 24/10(2009.01)i; H04W 74/00(2009.01)i; H04W 74/08(2009.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W 72/12; H04W 72/04; H04W 74/08; H04W 24/10; H04W 74/00		
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: uplink scheduling information, channel access type, unlicensed band, uplink control information, multiplex		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	QUALCOMM INCORPORATED. Channel access procedures for NR unlicensed. R1- 1907261, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #97. Reno, USA. 04 May 2019. See sections 2-4.5; and figure 4.	1-15
A	NTT DOCOMO, INC. Channel access procedures for NR-U. R1-1906197, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #97. Reno, USA. 03 May 2019. See sections 1 and 3.	1-15
A	VIVO. Discussion on the enhancements to configured grants. R1-1906133, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #97. Reno, USA. 01 May 2019. See section 2.4; and figure 5.	1-15
A	LG ELECTRONICS. Discussion on configured grant for NR-U. R1-1906678, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #97. Reno, USA. 04 May 2019. See section 2.2; and figure 1.	1-15
A	US 2018-0270860 A1 (INTEL IP CORPORATION) 20 September 2018. See paragraphs [0053]-[0082]; and figure 8.	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 14 October 2020		Date of mailing of the international search report 15 October 2020
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon, Republic of Korea 35208		Authorized officer
Facsimile No. +82-42-481-8578		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/009604

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2018-0270860	A1	20 September 2018	EP	3366075	A1	29 August 2018
				EP	3366075	B1	15 July 2020
				WO	2017-070055	A1	27 April 2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 72/12(2009.01)i, H04W 24/10(2009.01)i, H04W 74/00(2009.01)i, H04W 74/08(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 72/12; H04W 72/04; H04W 74/08; H04W 24/10; H04W 74/00 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:uplink scheduling information, channel access type, unlicensed band, uplink control information, multiplex		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	QUALCOMM INCORPORATED, `Channel access procedures for NR unlicensed`, R1-1907261, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #97, Reno, USA, 2019.05.04 섹션 2-4.5; 및 도면 4	1-15
A	NTT DOCOMO, INC., `Channel access procedures for NR-U`, R1-1906197, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #97, Reno, USA, 2019.05.03 섹션 1, 3	1-15
A	VIVO, `Discussion on the enhancements to configured grants`, R1-1906133, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #97, Reno, USA, 2019.05.01 섹션 2.4; 및 도면 5	1-15
A	LG ELECTRONICS, `Discussion on configured grant for NR-U`, R1-1906678, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #97, Reno, USA, 2019.05.04 섹션 2.2; 및 도면 1	1-15
A	US 2018-0270860 A1 (INTEL IP CORPORATION) 2018.09.20 단락 [0053]-[0082]; 및 도면 8	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 2020년 10월 14일 (14.10.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 10월 15일 (15.10.2020)	
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	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2018-0270860 A1	2018/09/20	EP 3366075 A1 EP 3366075 B1 WO 2017-070055 A1	2018/08/29 2020/07/15 2017/04/27