(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019 년 2 월 14 일 (14.02.2019)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2019/031830 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 74/00 (2009.01) *H04W 74/08* (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2018/008995

(22) 국제출원일: 2018 년 8 월 7 일 (07.08.2018)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2017-0101670 2017 년 8 월 10 일 (10.08.2017) KR
10-2017-0151675 2017 년 11 월 14 일 (14.11.2017) 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)**; 06298 서울시 강남구 언주로 123, 3동 603호, Seoul (KR). 박성진 **(PARK, Sungjin)**; 22640 인천시 서구 완정로64번길 7, 105동 1704호, Incheon (KR). 여정호 **(YEO, Jeongho)**; 18407 경기도 화성시 병점3로 158, 705동 504호, Gyeonggi-do (KR). 가희돈 **(GHA, Heedon)**; 16536 경기도 수원시 영통구 인계로189번길 14, 401동 408호, Gyeonggi-do (KR). 배태한 **(BAE, Taehan)**; 04309 서울시 용산구 청파로57가길 4, 102호, Seoul (KR).

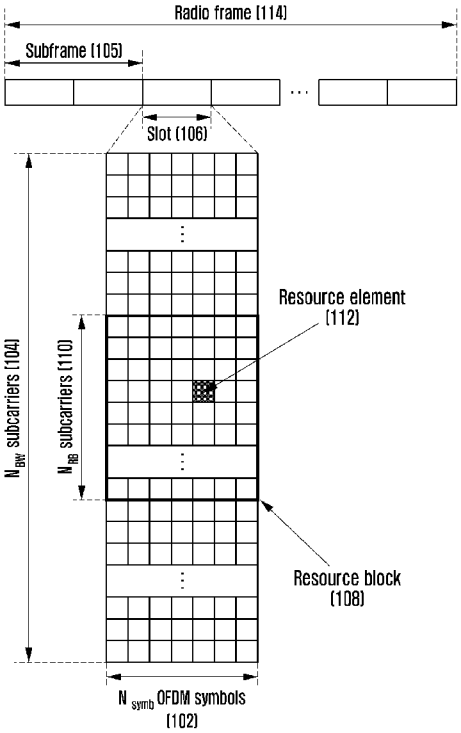
(74) 대리인: 윤앤리특허법인(유한) **(YOON & LEE INTERNATIONAL PATENT & LAW FIRM)**; 08502 서울시 금천구 가산디지털1로 226, 에이스 하이엔드타워 5차 3층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR CHANNEL ACCESS IN UNLICENSED BAND IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 비면허대역의 채널 접속 방법 및 장치



(57) Abstract: Disclosed are: a communication technique for merging, with IoT technology, a 5G communication system for supporting a data transmission rate higher than that of a 4G system; and a system therefor. The present disclosure can be applied to intelligent services (for example, smart home, smart building, smart city, smart car or connected car, healthcare, digital education, retail, security, and safety-related services, and the like) on the basis of 5G communication technology and an IoT-related technology. The present invention relates to a method and an apparatus for channel access in a wireless communication system operating in an unlicensed band. More particularly, disclosed are a method by which a node for transmitting a signal through an unlicensed band determines a channel occupation state of the unlicensed band, and a method for transmitting the signal to the unlicensed band according to the determined channel occupation state of the unlicensed band.

(57) 요약서: 본 개시는 4G 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 통신 시스템을 IoT 기술과 융합하는 통신 기법 및 그 시스템에 관한 것이다. 본 개시는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스 (예를 들어, 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 또는 커넥티드 카, 헬스 케어, 디지털 교육, 소매업, 보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다. 본 발명은 비면허 대역에서 동작하는 무선 통신 시스템에서의 채널 접속 방법 및 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 비면허 대역으로 신호를 송신하고자 하는 노드에서 상기 비면허대역의 채널 점유 상태를 판단하는 방법과, 상기 판단된 비면허대역의 채널 점유 상태에 따라 상기 비면허대역으로 신호를 송신하는 방법을 개시한다.

WO 2019/031830 A1

[다음 쪽 계속]

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 비면허대역의 채널 접속 방법 및 장치

기술분야

[1] 본 발명은 비면허 대역에서 동작하는 무선 통신 시스템에서의 채널 접속 방법 및 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 비면허대역으로 신호를 송신하고자 하는 노드에서 상기 비면허대역의 채널 점유 상태를 판단하는 방법과, 상기 판단된 비면허대역의 채널 점유 상태에 따라 상기 비면허대역으로 신호를 송신하는 방법에 관한 것이다.

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) 이후의 시스템이라 불리어지고 있다.

[3] 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.

[4] 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 진보된 코딩 변조(Advanced Coding Modulation: ACM) 방식인 FQAM (Hybrid FSK and QAM Modulation) 및 SWSC (Sliding Window Superposition Coding)과, 진보된 접속 기술인 FBMC(Filter Bank Multi Carrier), NOMA(non orthogonal multiple access), 및SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.

[5] 한편, 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고받아 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 요소 들이 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, 헬스 케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.

[6] 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.

[7] 5G 통신 시스템의 경우, 다양한 서비스 제공 및 높은 데이터 전송률 지원을 위해 코드블록그룹 단위의 재전송, 상향링크 스케줄링 정보 없이 상향링크 신호를 전송할 수 있는 기술 등의 다양한 기술들이 도입될 것이다. 따라서 비면허 대역을 통해 상기 5G 통신을 수행하고자 하는 경우, 이러한 다양한 변수를 고려한 보다 효율적인 채널 접속 절차가 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[8] 본 발명은 비면허대역을 통해 하향링크 또는 상향링크 신호를 전송하고자 하는 기지국 또는 단말에서의 채널 접속 절차를 제안한다. 구체적으로, 채널 접속 절차를 수행하기 위해 기지국 또는 단말에서 경쟁 구간을 관리 또는 변경하는 방법을 제안한다.

과제 해결 수단

[9] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 비면허 대역을 이용한 무선 통신 시스템의 기지국의 신호 전송 방법에 있어서, 단말로 코드 블록 그룹(code block group, CBG) 단위의 데이터 전송을 설정하는 설정 정보를 전송하는 단계; 채널 접속 절차 수행 후 상기 단말로 하향링크 데이터를 스케줄링하는 하향링크 제어 정보와 상기 하향링크 데이터를 전송하는 단계; 상기 단말로부터 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보를 수신하는 단계; 및 상기 수신 확인 정보를 기반으로 판단한 NACK(negative acknowledgement)의 비율과 특정임계값을 비교하는 방법으로 채널 접속을 위한 경쟁 구간의 크기를

결정하는 단계를 포함하며, 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보는 상기 CBG 단위의 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보인 것을 특징으로 한다.

[10] 또한, 비면허 대역을 이용한 무선 통신 시스템의 단말의 신호 수신 방법에 있어서, 기지국으로부터 코드 블록 그룹(code block group, CBG) 단위의 데이터 전송을 설정하는 설정 정보를 수신하는 단계; 상기 기지국으로부터 하향링크 데이터를 스케줄링하는 하향링크 제어 정보와 상기 하향링크 데이터를 수신하는 단계; 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보를 생성하는 단계; 및 상기 기지국으로 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보를 전송하는 단계를 포함하며, 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보는 상기 CBG 단위의 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보인 것을 특징으로 한다.

[11] 또한, 비면허 대역을 이용한 무선 통신 시스템의 신호를 전송하는 기지국에 있어서, 송수신부; 및 단말로 코드 블록 그룹(code block group, CBG) 단위의 데이터 전송을 설정하는 설정 정보를 전송하고, 채널 접속 절차 수행 후 상기 단말로 하향링크 데이터를 스케줄링하는 하향링크 제어 정보와 상기 하향링크 데이터를 전송하고, 상기 단말로부터 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보를 수신하고, 상기 수신 확인 정보를 기반으로 판단한 NACK(negative acknowledgement)의 비율과 특정 임계값을 비교하는 방법으로 채널 접속을 위한 경쟁 구간의 크기를 결정하도록 제어하는 상기 송수신부와 연결된 제어부를 포함하며, 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보는 상기 CBG 단위의 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보인 것을 특징으로 한다.

[12] 또한, 비면허 대역을 이용한 무선 통신 시스템의 신호를 수신하는 단말에 있어서, 송수신부; 및 기지국으로부터 코드 블록 그룹(code block group, CBG) 단위의 데이터 전송을 설정하는 설정 정보를 수신하고, 상기 기지국으로부터 하향링크 데이터를 스케줄링하는 하향링크 제어 정보와 상기 하향링크 데이터를 수신하고, 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보를 생성하고, 상기 기지국으로 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보를 전송하도록 제어하는 상기 송수신부와 연결된 제어부를 포함하며, 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보는 상기 CBG 단위의 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[13] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 비면허 대역을 통해 신호를 전송하고자 하는 전송 기기(기지국 또는 단말)는 상기 전송 기기가 전송한 신호를 수신한 수신 기기가 전송 기기에게 전송 또는 보고한 상기 신호 수신 결과를 이용하여 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 특히 상기 신호의 수신 결과를 이용하여 채널 접속 절차를 위해 사용되는 경쟁 구간 크기를 관리 또는 변경하여 상기 경쟁 구간 크기를 기반으로 채널 접속 절차가 수행될 수 있다. 이러한 방법 및 장치를 통해 무선 자원이 효율적으로 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[14] 도 1은 LTE 또는 LTE-A 시스템의 하향 링크 시간-주파수영역 전송 구조를 나타낸 도면이다.

[15] 도 2는 LTE 또는 LTE-A 시스템의 상향 링크 시간-주파수영역 전송 구조를 나타낸 도면이다.

[16] 도 3은 통신 시스템에서 eMBB, URLLC, mMTC용 데이터들이 주파수-시간자원에서 할당되는 모습을 도시한 도면이다.

[17] 도 4는 기지국 및 단말의 데이터 신호를 코드 블록 및 코드 블록 그룹으로 구분하는 방법을 도시한 도면이다.

[18] 도 5는 본 발명의 기지국 및 단말의 비면허대역의 채널 접속 절차를 도시한 도면이다.

[19] 도 6은 제2 실시예의 제1 방법을 도시한 도면이다.

[20] 도 7은 제2 실시예의 제2 방법을 도시한 도면이다.

[21] 도 8은 제2 실시예의 제3 방법을 도시한 도면이다.

[22] 도 9는 제2 실시예의 제4 방법을 도시한 도면이다.

[23] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 기지국의 동작을 도시한 순서도이다.

[24] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 단말의 동작을 도시한 순서도이다.

[25] 도 12은 본 발명의 실시예에 따른 또다른 기지국의 동작을 도시한 순서도이다.

[26] 도 13는 본 발명의 실시예에 따른 또다른 단말의 동작을 도시한 순서도이다.

[27] 도 14은 본 발명의 실시예에 따른 기지국의 구조를 도시한 블록도이다.

[28] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 단말의 구조를 도시한 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[29] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면과 함께 상세히 설명한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 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.

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

[31] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[32] 실시예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.

[33] 마찬가지 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.

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

[35] 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 이용가능 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.

[36] 또한, 각 블록은 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 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.

[37] 이 때, 본 실시예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 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 포함한다. 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.

[38] 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 등의 통신 표준과 같은 고속, 고품질의 패킷 데이터 서비스를 제공하는 광대역 무선 통신 시스템으로 발전하고 있다. 또한 5세대 무선 통신 시스템으로 5G 또는 NR(new radio, next radio)의 통신표준이 만들어지고 있다.

[39] 이와 같이 5세대를 포함한 무선 통신 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. 상기 서비스들은 동일 시구간 동안에 동일 단말에 제공될 수 있다. 실시예에서 eMBB는 고용량 데이터의 고속 전송, mMTC는 단말 소비 전력 최소화와 다수 단말의 접속, URLLC는 고신뢰도와 저지연을 목표로 하는 서비스일 수 있으나 이에 제한되지는 않는다. 상기 3가지의 서비스는 LTE 시스템 또는 LTE 이후의 5G 또는 NR 등의 시스템에서 주요한 시나리오일 수 있다.

[40] 이하, 기지국은 단말의 자원 할당을 수행하는 주체로서, eNode B, Node B, BS(Base Station), 무선 접속 유닛, 기지국 제어기, 또는 네트워크상의 노드 중 적어도 하나일 수 있다. 단말은 사용자 장치(User Equipment; UE), 이동국(Mobile Station; MS), 셀룰러폰, 스마트폰, 컴퓨터, 또는 통신 기능을 수행할 수 있는 멀티미디어 시스템을 포함할 수 있다. 본 발명에서 하향링크(Downlink; DL)는 기지국이 단말에게 전송하는 신호의 무선 전송 경로이고, 상향링크는(Uplink;

UL)는 단말이 기국에게 전송하는 신호의 무선 전송 경로를 의미한다. 또한, 이하에서 LTE 또는 LTE-A 시스템을 일례로서 본 발명의 실시예를 설명하며 본 발명에서 제안하는 방법 및 장치를 설명하기 위해 종래의 LTE 또는 LTE-A 시스템에서의 물리채널 (physical channel)과 신호(signal)라는 용어가 사용될 수 있다. 그러나 유사한 기술적 배경 또는 채널형 태를 갖는 여타의 통신 시스템에도 본 발명의 실시예가 적용될 수 있다. 예를 들어 LTE-A 이후에 개발되는 5세대 이동 통신 기술(이하 5G, NR이 혼용될 수 있다)이 이에 포함될 수 있을 것이다.

[41] 상기 광대역 무선 통신 시스템의 대표적인 예인 LTE 시스템에서는 하향링크에서는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식을 채용하고 있고, 상향링크에서는 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식을 채용하고 있다. 상기와 같은 다중 접속 방식은, 통상 각 사용자 별로 데이터 또는 제어 정보를 전송할 시간-주파수 자원을 서로 겹치지 않도록, 즉 직교성 (Orthogonality)이 성립하도록 할당 및 운용함으로써 각 사용자의 데이터 또는 제어 정보가 구분되도록 한다.

[42] LTE 시스템은 초기 전송에서 복호 실패가 발생된 경우, 물리 계층에서 해당 데이터를 재전송하는 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest) 방식을 채용하고 있다. HARQ 방식이란 수신기가 데이터를 정확하게 복호화(decoding)하지 못한 경우, 수신기가 송신기에게 디코딩 실패를 알리는 정보(Negative Acknowledgement; NACK)를 전송하여 송신기가 물리 계층에서 해당 데이터를 재전송할 수 있도록 하는 것이다. 수신기는 송신기가 재전송한 데이터를 이전에 디코딩 실패한 데이터와 결합하여 데이터 수신 성능을 높이게 된다. 또한, 수신기가 데이터를 정확하게 복호한 경우 수신기는 송신기에게 디코딩 성공을 알리는 정보(Acknowledgement; ACK)를 전송하여 송신기가 새로운 데이터를 전송할 수 있도록 할 수 있다.

[43] 도 1은 LTE 시스템 또는 이와 유사한 시스템의 하향링크에서 상기 데이터 또는 제어 채널이 전송되는 무선 자원 영역인 시간-주파수 영역의 기본 구조를 도시한 도면이다.

[44] 도 1을 참조하면, 가로축은 시간 영역을, 세로축은 주파수 영역을 나타낸다. 시간 영역에서의 최소 전송 단위는 OFDM 심볼(symbol)로서, N_{symb}개의 OFDM 심볼(102)이 모여 하나의 슬롯(106)을 구성하고, 2개의 슬롯이 모여 하나의 서브프레임(subframe, 105)을 구성한다. 상기 슬롯의 길이는 0.5ms이고, 서브프레임의 길이는 1.0ms이다. 그리고 라디오 프레임(radio frame, 114)은 10개의 서브프레임으로 구성되는 시간 영역 구간이다. 주파수 영역에서의 최소 전송 단위는 서브캐리어(subcarrier)로서, 전체 시스템 전송 대역(Transmission bandwidth)의 대역폭은 총 N_{BW}개의 서브캐리어(104)로 구성된다. 다만 이와 같은 구체적인 수치는 가변적으로 적용될 수 있다.

[45] 시간-주파수 영역에서 자원의 기본 단위는 자원 요소(Resource Element; RE,

112)로서 OFDM 심볼 인덱스 및 서브캐리어 인덱스로 나타낼 수 있다. 자원 블록(Resource Block; RB 또는 Physical Resource Block; PRB, 108)은 시간 영역에서 N_{symb}개의 연속된 OFDM 심볼(102)과 주파수 영역에서 N_{RB}개의 연속된 서브캐리어(110)로 정의될 수 있다. 따라서, 한 슬롯에서 하나의 RB(108)는 N_{symb} X N_{RB}개의 RE(112)를 포함할 수 있다. 일반적으로 데이터의 주파수 영역 최소 할당 단위는 상기 RB(108)이다. LTE 시스템에서 일반적으로 상기 $N_{symb} = 7$, $N_{RB} = 12$ 이고, N_{BW}는 시스템 전송 대역의 대역폭에 비례할 수 있다. 단말에게 스케줄링 되는 RB 개수에 비례하여 데이터 레이트(data rate)가 증가하게 된다.

[46] LTE 시스템에서는 6개의 전송 대역폭이 정의되어 운영될 수 있다. 하향링크와 상향링크를 주파수로 구분하여 운영하는 FDD(frequency division multiplexing) 시스템의 경우, 하향링크 전송 대역폭과 상향링크 전송 대역폭이 서로 다를 수 있다. 채널 대역폭은 시스템 전송 대역폭에 대응되는 RF 대역폭을 나타낸다. 예를 들어 LTE 시스템의 경우 10MHz 채널 대역폭을 갖는 LTE 시스템은 전송 대역폭이 50개의 RB로 구성될 수 있다.

[47] 하향링크 제어 정보의 경우 상기 서브프레임 내의 최초 N 개의 OFDM 심볼 이내에 전송될 수 있다. 실시예에서 일반적으로 N = {1, 2, 3}일 수 있으며, 현재 서브프레임에 전송해야 할 제어 정보의 양에 따라 N의 값은 서브프레임마다 가변적으로 적용될 수 있다. 상기 전송되는 제어 정보는 제어 정보가 OFDM 심볼 몇 개에 걸쳐 전송되는지를 나타내는 제어 채널 전송 구간 지시자, 하향링크 데이터 또는 상향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보, HARQ ACK/NACK 에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[48] LTE 시스템에서 하향링크 데이터 또는 상향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보는 하향링크 제어정보(Downlink Control Information; DCI)를 통해 기지국으로부터 단말에게 전달될 수 있다. DCI는 여러 가지 포맷(format)에 따라 정의되며, 각 포맷에 따라 상향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보(UL grant) 인지 하향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보(DL grant)인지 여부, 제어 정보의 크기가 작은 컴팩트 DCI 인지 여부, 다중안테나를 사용한 공간 다중화(spatial multiplexing)을 적용하는지 여부, 전력 제어용 DCI인지 여부 등을 나타낼 수 있다. 예컨대, 하향링크 데이터에 대한 스케줄링 제어정보(DL grant)인 DCI 포맷 1 은 적어도 다음과 같은 제어 정보들 중 하나를 포함할 수 있다.

[49] - 자원 할당 유형 0/1 플래그(Resource allocation type 0/1 flag): 자원 할당 방식이 유형 0 인지 유형 1 인지 지시한다. 유형 0 은 비트맵 방식을 적용하여 RBG(resource block group) 단위로 자원을 할당한다. LTE 시스템에서 스케줄링의 기본 단위는 시간 및 주파수 영역 자원으로 표현되는 RB이고, RBG는 복수개의 RB로 구성되어 유형 0 방식에서의 스케줄링의 기본 단위가 된다. 유형 1 은 RBG 내에서 특정 RB를 할당하도록 한다.

[50] - 자원 블록 할당(Resource block assignment): 데이터 전송에 할당된 RB를 지시한다. 시스템 대역폭 및 자원 할당 방식에 따라 표현하는 자원이 결정된다.

[51] - 변조 및 코딩 방식(Modulation and coding scheme; MCS): 데이터 전송에 사용된 변조 방식과 전송하고자 하는 데이터인 전송 블록(transport block; TB)의 크기를 지시한다.

[52] - HARQ 프로세스 번호(HARQ process number): HARQ의 프로세스 번호를 지시한다.

[53] - 새로운 데이터 지시자(New data indicator): HARQ 초기 전송인지 재전송인지를 지시한다.

[54] - 중복 버전(Redundancy version): HARQ 의 중복 버전(redundancy version) 을 지시한다.

[55] - 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 지시한다.

[56] 상기 DCI는 채널코딩 및 변조 과정을 거쳐 하향링크 물리 제어 채널인 PDCCH(Physical downlink control channel) 또는 EPDCCH(Enhanced PDCCH) 상에서 전송될 수 있다. 이하 PDCCH 또는 EPDCCH가 송수신되었다는 기술은 PDCCH 또는 EPDCCH 상의 DCI 송수신으로 이해될 수 있으며, PDSCH(physical downlink shared channel) 송수신은 PDSCH 상의 하향링크 데이터 송수신으로 이해될 수 있다.

[57] 일반적으로 상기 DCI는 각 단말에 대해 독립적으로 특정 RNTI(Radio Network Temporary Identifier, 또는 단말 식별자인 C-RNTI(cell-RNTI))로 스크램블 되어 CRC(cyclic redundancy check)가 추가되고 채널코딩된 후, 각각 독립적인 PDCCH로 구성되어 전송된다. 시간 영역에서 PDCCH는 상기 제어 채널 전송구간 동안 매핑되어 전송된다. PDCCH의 주파수 영역 매핑 위치는 각 단말의 식별자(ID) 에 의해 결정되고, 상기 주파수 영역 매핑 위치는 전체 시스템 전송 대역에 퍼져 전송될 수 있다.

[58] 하향링크 데이터는 하향링크 데이터 전송용 물리채널인 PDSCH 상에서 전송될 수 있다. PDSCH는 상기 제어 채널 전송 구간 이후부터 전송될 수 있으며, 주파수 영역에서의 구체적인 매핑 위치, 변조 방식 등의 스케줄링 정보는 상기 PDCCH를 통해 전송되는 DCI를 기반으로 결정된다.

[59] 상기 DCI를 구성하는 제어 정보 중 MCS를 통해서, 기지국은 단말에게 전송하고자 하는 PDSCH에 적용된 변조 방식과 전송하고자 하는 데이터의 크기(transport block size; TBS)를 통지한다. 실시예에서 MCS는 5비트 또는 그보다 더 많거나 적은 비트로 구성될 수 있다. 상기 TBS는 기지국이 전송하고자 하는 데이터(TB)에 오류 정정을 위한 채널코딩이 적용되기 이전의 크기에 해당한다.

[60] LTE 시스템에서 지원하는 변조 방식은 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying), 16QAM(Quadrature Amplitude Modulation), 64QAM으로서, 각각의 변조 차수(Modulation order, Q_m) 는 각각 2, 4, 6이다. 즉 QPSK 변조의 경우 심볼당 2 비트, 16QAM 변조의 경우 심볼당 4 비트, 64QAM 변조의 경우 심볼당 6 비트를

전송할 수 있다. 또한, 시스템 변형에 따라 256QAM 이상의 변조 방식도 사용될 수 있다.

[61] 도 2는 LTE 및 LTE-A 시스템의 상향링크에서 데이터 또는 제어 채널이 전송되는 무선 자원 영역인 시간-주파수 영역의 기본 구조를 도시한 도면이다.

[62] 도 2를 참조하면, 가로축은 시간 영역을, 세로축은 주파수 영역을 나타낸다. 시간 영역에서의 최소 전송 단위는 SC-FDMA 심볼(202)로서, N_{symb}개의 SC-FDMA 심볼이 모여 하나의 슬롯(206)을 구성할 수 있다. 그리고 2개의 슬롯이 모여 하나의 서브프레임(205)을 구성한다. 주파수 영역에서의 최소 전송단위는 서브캐리어로서, 전체 시스템 전송 대역(transmission bandwidth)은 총 N_{BW}개의 서브캐리어(204)로 구성된다. N_{BW}는 시스템 전송 대역에 비례하는 값을 가질 수 있다. 시간-주파수 영역에서 자원의 기본 단위는 자원 요소(Resource Element; RE, 212)로서 SC-FDMA 심볼 인덱스 및 서브캐리어 인덱스로 정의할 수 있다. 자원 블록(Resource Block; RB, 208)는 시간 영역에서 N_{symb}개의 연속된 SC-FDMA 심볼과 주파수 영역에서 N_{RB}개의 연속된 서브캐리어로 정의될 수 있다. 따라서, 하나의 RB는 N_{symb} x N_{RB}개의 RE로 구성된다. 일반적으로 데이터 또는 제어 정보의 최소 전송 단위는 RB 단위이다. PUCCH 의 경우 1RB에 해당하는 주파수 영역에 매핑되어 1 서브프레임 동안 전송된다.

[63] LTE 시스템에서는 하향링크 데이터 전송 물리 채널인 PDSCH 또는 반영구적 스케줄링 해제(semi-persistent scheduling release; SPS release; SPS 해제)를 포함하는 PDCCH 또는 EPDDCH와 이에 대응하는 HARQ ACK/NACK이 전송되는 상향링크 물리 채널인 PUCCH 또는 PUSCH의 전송 타이밍 관계가 정의될 수 있다. 예를 들면, FDD로 동작하는 LTE 시스템에서는 n-4번째 서브프레임에서 전송된 PDSCH 또는 SPS 해제를 포함하는 PDCCH 또는 EPDCCH에 대응하는 HARQ ACK/NACK가 n번째 서브프레임에서 PUCCH 또는 PUSCH로 전송될 수 있다.

[64] LTE 시스템에서 하향링크 HARQ는 데이터 재전송 시점이 고정되지 않은 비동기(asynchronous) HARQ 방식을 채택하고 있다. 즉 기지국이 전송한 초기전송 데이터에 대해 기지국이 단말로부터 HARQ NACK을 피드백받은 경우, 기지국은 재전송 데이터의 전송 시점을 스케줄링 동작에 의해 자유롭게 결정한다. 단말은 HARQ 동작을 위해 수신 데이터에 대한 디코딩 결과 오류로 판단된 데이터에 대해 버퍼링을 한 후, 기지국으로부터 재전송된 데이터와 컴바이닝(combining)을 수행할 수 있다. 서브프레임 n-k에서 전송된 PDSCH의 HARQ ACK/NACK 정보는 서브프레임 n에 PUCCH 또는 PUSCH를 통해 단말에서 기지국으로 전송될 수 있다.

[65] 예를 들어 LTE FDD 시스템의 경우에는 상기 k가 4로 고정되고 LTE TDD(time division multiplexing) 시스템의 경우 TDD DL/UL 구성 설정 및 각 서브프레임 번호 (또는 서브프레임 인덱스)에 대한 k값이 사전에 정의될 수 있다. 또한, NR과 같은 5G 통신 시스템의 경우, 상기 k값이 상기 서브프레임 n-k에서 전송된

PDSCH에 대한 수신을 지시 또는 스케줄링하는 DCI에 포함되어 전송되거나 상기 k 값이 상위 신호를 통해 단말에게 설정될 수 있다. 이 때 기지국은 하나 이상의 k 값을 상위 신호로 설정하고, 상기 DCI를 통해 특정 k 값을 지시하는 것도 가능하다.

[66] LTE 시스템에서 하향링크 HARQ와 달리 상향링크 HARQ는 데이터 전송 시점이 고정된 동기(synchronous) HARQ 방식을 채택하고 있다. 즉 상향링크 데이터 전송용 물리 채널인 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)와 이에 선행하는 하향링크 제어 채널인 PDCCH 그리고 상기 PUSCH에 대응되는 HARQ ACK/NACK이 전송되는 물리 채널인 PHICH(Physical Hybrid Indicator Channel)의 상/하향링크 타이밍 관계가 다음과 같은 규칙에 의해 결정될 수 있다. 단말은 서브프레임 n에 기지국으로부터 전송된 상향링크 스케줄링 제어 정보를 포함하는 PDCCH 또는 하향링크 HARQ ACK/NACK이 전송되는 PHICH를 수신하면, 서브프레임 n+k에 상기 제어 정보에 대응되는 상향링크 데이터를 PUSCH를 통해 전송한다. 이 때 상기 k는 LTE 시스템의 FDD 또는 TDD와 그 설정에 따라 다르게 정의될 수 있다. 일례로 FDD LTE 시스템의 경우에는 상기 k가 4로 고정될 수 있다. LTE TDD 시스템의 경우 TDD DL/UL 구성 설정 및 각 서브프레임 번호 (또는 서브프레임 인덱스), 데이터 전송 캐리어의 수 등 중 적어도 하나 이상에 대해 k 값이 사전에 정의될 수 있다.

[67] 한편 서브프레임 i에 전송되는 PHICH의 HARQ-ACK 정보는, 서브프레임 i-k에서 전송된 PUSCH에 연관된 것이다. FDD 시스템인 경우 상기 k는 4로 주어진다. 즉 FDD 시스템에서 서브프레임 i에 전송되는 PHICH의 HARQ-ACK 정보는 서브프레임 i-4에서 전송된 PUSCH에 연관된 것이다. TDD 시스템의 경우 EIMTA(Enhanced Interference Mitigation and Traffic Adaptation)가 설정되지 않은 단말의 경우 하나의 서빙셀만 설정되거나 또는 다수의 서빙셀에 대해 모두 같은 TDD UL/DL 설정이 적용되었을 경우, TDD DL/UL 구성 설정 및 각 서브프레임 번호 (또는 서브프레임 인덱스), 데이터 전송 캐리어의 수 등 중 적어도 하나 이상에 대해 k 값이 사전에 정의될 수 있다.

[68] 한편, 일부 LTE 시스템 또는 NR과 같은 5G 통신 시스템의 경우, 상향링크 HARQ는 데이터 전송 시점이 고정되지 않는 비동기(asynchronous) HARQ 방식을 사용할 수 있다. 따라서 서브프레임 n-k에서 전송된 PUSCH의 HARQ ACK/NACK 정보는 서브프레임 n에서 PDCCH를 통해 기지국이 단말에게 $n+k_2$에서 PUSCH를 전송하도록 설정하는 DCI에 포함된 NDI(New Data Indicator) 정보를 통해 판단될 수 있다. 또는 서브프레임 n-k에서 전송된 PUSCH의 HARQ ACK/NACK 정보는 서브프레임 n에서 그룹 공통(Group common) PDCCH 또는 그룹 공통 DCI를 통해 기지국이 단말에게 알려줄 수 있다.

[69] 상기 무선 통신 시스템의 설명은 LTE 시스템을 기준으로 설명하였으나, 본 발명의 내용은 LTE 시스템에 국한되는 것이 아니라 NR, 5G 등 다양한 무선 통신 시스템에서 적용될 수 있다. 또한, 실시예에서 LTE가 아닌 다른 무선 통신

시스템에 적용되는 경우 FDD와 대응되는 변조 방식을 사용하는 시스템에도 k 값은 변경되어 적용될 수 있다.

[70] 도 3은 5G 또는 NR 시스템에서 고려되는 서비스인 eMBB, URLLC, mMTC용 데이터들이 주파수-시간 자원에서 할당된 모습을 도시한 도면이다.

[71] 도 3을 참조하면 각 시스템에서 정보 전송을 위해 주파수 및 시간 자원이 할당된 방식을 볼 수 있다.

[72] 도 3을 참조하여 설명하면, 도 3은 전체 시스템 주파수 대역(300)에서 eMBB, URLLC, mMTC용 데이터가 할당된 모습이다. eMBB(301)와 mMTC(309)가 특정 주파수 대역에서 할당되어 전송되는 도중에 URLLC 데이터(303, 305, 307)가 발생하여 전송이 필요한 경우, 송신기는 eMBB(301) 및 mMTC(309)가 이미 할당된 부분을 비우고 URLLC 데이터(303, 305, 307)를 전송하거나, 예정된 전송을 수행하지 않고 URLLC 데이터(303, 305, 307)를 전송할 수 있다. 상기 서비스 중에서 URLLC의 경우 지연 시간을 줄이는 것이 필요하기 때문에, eMBB가 할당된 자원(301)의 일부분에 URLLC 데이터가 할당(303, 305, 307)되어 전송될 수 있다. 물론 eMBB가 할당된 자원에서 URLLC가 추가로 할당되어 전송되는 경우, 중복되는 주파수-시간 자원에서는 eMBB 데이터가 전송되지 않을 수 있으며 따라서 eMBB 데이터의 전송 성능이 낮아질 수 있다. 즉 상기의 경우에 URLLC 할당으로 인한 eMBB 데이터 전송 실패가 발생할 수 있다. 이 때 일반적으로 URLLC 전송에 사용되는 전송 시간 구간의 길이는 eMBB 또는 mMTC 전송에 사용되는 TTI 길이보다 짧을 수 있다. 또한 송신기는 URLLC와 관련된 정보의 응답을 eMBB 또는 mMTC보다 빨리 전송할 수 있으며 이에 따라 낮은 지연으로 정보를 송수신할 수 있다.

[73] 하향링크 또는 상향링크에서 전송되는 데이터, 다시 말해 전송 블록(TB) 또는 코드워드(Codeword)는 하나 이상의 코드 블록(Code Block; CB)으로 구분될 수 있다. 이를 도 4를 참조하여 설명하면 다음과 같다. 도 4는 기지국 및 단말의 데이터 신호를 코드 블록 및 코드 블록 그룹으로 구분하는 방법을 도시한 도면이다. 하향링크 또는 상향링크에서 전송하고자 하는 데이터 또는 전송 블록(401)은 상기 TB(401)의 마지막 또는 맨 앞부분에 CRC(403)가 추가되고, 상기 CRC를 통해 상기 TB를 올바르게 수신되었는지 판단될 수 있다. 상기 CRC는 16비트 또는 24비트 또는 미리 고정된 비트 수를 가지거나 채널 상황 등에 따라 가변적인 비트 수를 가질 수 있으며, 채널 코딩의 성공 여부를 판단하기 위해 사용될 수 있다. 이 때 TB와 CRC가 추가된 블록은 여러 개의 코드 블록들(407, 409, 411, 413)로 분할될 수 있다(405).

[74] 이 때 상기 TB는 사전에 정의된 코드 블록의 최대 크기 또는 기지국으로부터 상위 신호를 통해 설정된 코드 블록의 최대 크기로 나누어질 수 있다. 따라서 첫 번째 코드 블록(407) 또는 마지막 코드 블록(413) 중 적어도 하나의 코드 블록은 다른 코드 블록보다 크기가 작을 수 있으며, 이 경우 상기 첫 번째 코드 블록(407) 또는 마지막 코드 블록(413)에 0, 랜덤 값 또는 1을 넣어 다른 코드 블록들과

길이가 같아지도록 할 수 있다. 상기 하나 이상으로 나누어진 코드 블록들에 각각 CRC들(417, 419, 421, 423)이 추가될 수 있다(415). 상기 CRC는 16비트 또는 24비트 또는 미리 고정된 비트 수를 가질 수 있으며, 채널 코딩의 성공 여부를 판단하기 위해 사용될 수 있다. 하지만, 상기 TB에 추가된 CRC(403)와 코드 블록에 추가된 CRC들(417, 419, 421, 423)은 코드 블록에 적용될 채널 코드의 종류에 따라 생략될 수 있다.

[75] 예를 들어 터보 코드가 아니라 LDPC 코드가 코드 블록에 적용될 경우, 코드 블록마다 삽입될 CRC들(417, 419, 421, 423)의 전체 또는 일부의 CRC는 생략될 수 있다. 이 때 CRC 일부가 생략된다는 의미는 CRC 길이가 줄어든다는 의미와 같다. 하지만 LDPC 코드가 코드 블록에 적용되는 경우에도 CRC들(417, 419, 421, 423)은 그대로 코드 블록에 추가될 수 있다. 또한 폴라 코드가 사용되는 경우에도 CRC가 추가되거나 생략될 수 있다. 이 때 하나 이상의 코드 블록은 코드 블록 그룹(Code block group, CBG)으로 구성될 수 있다.

[76] 이 때 기지국은 단말에게 상위 신호를 통해 하나의 TB를 M개의 코드 블록 그룹으로 그룹화하도록 설정할 수 있다. 만일 단말이 기지국으로부터 상위 신호를 통해 하나의 TB에 대한 코드 블록 그룹의 수를 M으로 설정받은 경우, 단말은 상기 N개의 코드 블록으로 나뉘어진 TB를 다시 M개의 코드 블록 그룹(430, 435)으로 그룹화한다. 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, 상기 코드 블록 그룹에 포함된 코드 블록의 수 역시 다를 수 있다. 예를 들어 상기에서 만일 TB가 M개의 코드 블록으로 나뉘는 경우, 하나의 코드 블록 그룹은 하나의 코드 블록으로 구성될 수 있다. 이 때 하나의 코드 블록 그룹에 포함된 코드 블록의 수는 코드 블록 그룹에 따라 같거나 다를 수 있다.

[77] 이 때 단말은 하향링크 데이터 채널을 통해 송수신되는 코드워드 또는 TB가 하나 이상의 코드 블록 그룹(예를 들어 M개의 코드 블록 그룹, M은 1과 같거나 큰 양의 정수)으로 구분되어 전송되는 것으로 판단하도록 설정될 수 있다. 이 때 단말은 기지국으로 상기 구분된 코드 블록 그룹(M개의 CBG) 각각에 대한 하향링크 수신 결과를 상향링크 제어 채널을 통해 전송하거나, 상기 수신 결과를 상향링크 데이터 채널과 함께 전송할 수 있다.

[78] 또는 단말은 상향링크 데이터 채널을 통해 송수신되는 코드워드 또는 TB가 하나 이상의 코드 블록 그룹(예를 들어 M개의 코드 블록 그룹, M은 1과 같거나 큰 양의 정수)으로 구분되어 전송되는 것으로 판단하도록 설정될 수 있다. 이 때 기지국은 상기 구분된 코드 블록 그룹(M개의 CBG) 각각에 대한 상향링크 데이터 수신 결과를 기지국이 단말에게 상향링크 데이터 전송을 설정 또는 스케줄링하기 위해 전송하는 상향링크 제어 정보를 통해 전송하거나(예를 들어 NDI 토글링(toggling)을 이용해 지시), 별도의 채널을 통해 단말에게 전송할 수 있다.

[79] 이하 본 발명에서 상위 시그널링 또는 상위 신호는 기지국에서 물리 계층의 하향 링크 데이터 채널을 이용하여 단말로, 또는 단말에서 물리 계층의 상향 링크 데이터 채널을 이용하여 기지국으로 전달되는 신호 전달 방법이며, RRC 시그널링, 또는 PDCP 시그널링, 또는 MAC 제어 요소(MAC control element; MAC CE)를 통해 전달되는 신호 전달 방법을 포함한다.

[80] 본 발명에서의 내용은 비면허 대역에서 하향링크 또는 상향링크 통신을 수행하는 시스템인 LAA(Licensed-Assisted Access) 시스템을 기준으로 설명하지만, FDD 시스템, TDD 시스템, 및 NR 시스템 등에서도 적용이 가능한 것이다. 이 뿐만 아니라 본 발명에서의 내용은 면허 대역의 도움 없이 비면허 대역에서만 동작하는 시스템(standalone)에서도 적용 가능할 것이다.

[81] LAA 시스템의 경우, 비면허 대역을 통해 신호를 전송하고자 하는 전송 기기(기지국 또는 단말)는 신호를 전송하기 이전에 상기 통신을 수행하는 비면허 대역에 대한 채널 접속 절차(Channel access procedure 또는 listen-before talk; LBT)를 수행하고, 상기 채널 접속 절차의 수행을 통해 상기 비면허 대역이 유휴 상태인지 판단한다. 상기 비면허 대역이 유휴 상태인 것으로 판단된 경우 상기 전송 기기는 상기 설정된 신호 전송을 수행할 수 있다. 한편 상기 전송 기기에서 수행한 채널 접속 절차에 따라 상기 비면허 대역이 유휴 상태가 아닌 것으로 판단된 경우 상기 전송 기기는 상기 설정된 신호 전송을 수행하지 못하게 된다.

[82] 상기 신호 전송이 설정된 비면허 대역에서의 채널 접속 절차는 일반적으로 전송 기기가 일정 시간 또는 사전에 정의된 규칙에 따라 계산된 시간(예를 들어, 적어도 기지국 또는 단말이 선택한 하나의 랜덤 값을 통해 계산된 시간)동안 상기 비면허 대역에서 신호를 수신하고, 상기 전송 기기가 상기 수신된 신호의 세기를 사전에 정의되거나 채널 대역폭 또는 전송하고자 하는 신호가 전송되는 신호의 대역폭, 전송 전력의 세기, 전송 신호의 빔폭 등 중 적어도 하나 이상의 변수로 구성된 함수에 의해 계산된 임계값과 비교하는 방법으로 이루어진다.

[83] 예를 들어 전송 기기에서 25us 동안 수신된 신호의 세기가 사전에 정의된 임계값 -72dBm보다 작은 경우, 전송 기기는 상기 비면허 대역이 유휴 상태인 것으로 판단하고 설정된 신호 전송을 수행할 수 있다. 이 때 상기 신호 전송의 최대 가능 시간은 상기 비면허 대역에서 국가 및/또는 지역별로 정의된 최대 채널 점유 가능 구간(Maximum channel occupancy time) 또는 전송 기기의 종류(예를 들어 기지국 또는 단말, 또는 마스터(master) 기기 또는 슬레이브(slave) 기기)에 따라 제한될 수 있다. 예를 들어 일본의 경우 5GHz 비면허 대역에서 기지국 또는 단말은 채널 접속 절차 수행 후 최대 4ms 시간 동안 추가적인 채널 접속 절차 수행 없이 상기 채널을 연속적으로 점유하여 신호를 전송할 수 있다.

[84] 보다 구체적으로 기지국 또는 단말이 비면허 대역으로 하향링크 또는 상향링크 신호를 전송하고자 할 때 상기 기지국 또는 단말이 수행할 수 있는 채널 접속 절차는 다음과 같은 타입이 있다.

[85] - Type 1: 가변 시간 동안 비면허 대역 채널 감지 후 하향링크 또는 상향링크

신호 전송

[86] - Type 2: 고정 시간 동안 비면허 대역 채널 감지 후 하향링크 또는 상향링크 신호 전송

[87] - Type 3: 채널 감지 없이 하향링크 또는 상향링크 신호 전송

[88] 이하 본 발명에서는 기지국에서 비면허 대역을 통해 단말에게 하향링크 신호를 전송하는 경우를 가정하여 설명할 것이나, 본 발명에서 제안하는 내용은 단말이 비면허 대역을 통해 기지국에게 상향링크 신호를 전송하는 경우에도 적용 가능하므로 상향링크 신호 전송의 경우에 대한 상세 설명은 생략한다. 또한 본 발명에서는 기지국이 하나의 단말에게 하나의 하향링크 데이터 정보(코드워드 또는 TB)를 전송하는 경우를 가정하여 설명할 것이나, 본 발명에서 제안하는 내용은 둘 이상의 단말에게 하향링크 신호를 전송하는 경우 또는 상기 단말에게 둘 이상의 코드워드 또는 TB를 전송하는 경우에도 적용 가능하다.

[89] 비면허 대역으로 신호 전송이 필요한 것으로 판단한 기지국은 상기 비면허 대역으로 전송하고자 하는 신호의 종류에 따라 필요한 채널 접속 절차 방식을 결정할 수 있다. 예를 들어 기지국이 상기 비면허 대역으로 하향링크 데이터 채널을 포함하는 하향링크 신호를 전송하고자 하는 경우, 기지국은 Type 1 방식의 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 또한 기지국이 상기 비면허 대역으로 하향링크 데이터 채널을 포함하지 않는 하향링크 신호를 전송하고자 하는 경우(예를 들어 동기 신호를 포함하는 신호의 전송, 또는 하향링크 제어 채널 전송의 경우), 기지국은 Type 2 방식의 채널 접속 절차를 수행하고 상기 하향링크 신호를 전송할 수 있다.

[90] 이 때 비면허 대역으로 전송하고자 하는 신호의 전송 길이 또는 상기 비면허 대역을 점유하여 사용하는 시간 또는 구간의 길이에 따라 채널 접속 절차 방식이 결정될 수도 있다. 일반적으로 Type 1 방식은 Type 2 방식으로 채널 접속 절차를 수행하는 것보다 상대적으로 긴 시간 동안 채널 접속 절차 수행이 필요하다. 따라서 기지국이 짧은 시간 구간 또는 기준 시간(예를 들어 Xms 또는 Y 심볼) 이하의 시간 동안 신호를 전송하고자 하는 경우에는 Type 2 방식의 채널 접속 절차를 수행하고, 기지국이 긴 시간 구간 또는 기준 시간(예를 들어 Xms 또는 Y 심볼) 이상의 시간 동안 신호를 전송하고자 하는 경우에는 Type 1 방식의 채널 접속 절차를 수행할 수 있다.

[91] 이 때 비면허 대역으로 전송하고자 하는 신호의 빔 폭(beam width) 또는 빔의 수 또는 기지국이 정의 또는 설정한 하향링크 신호 전송 빔 폭 또는 빔의 수 등을 기반으로 사전에 정의되거나 설정된 기준에 따라 채널 접속 절차 방식을 결정할 수도 있다. 일반적으로 많은 수의 빔을 사용하는 경우 각 빔 당 빔의 폭이 좁으므로, 상기와 같이 좁은 빔을 사용하는 경우 상기 신호의 전송이 주변 노드들에게 미치는 간섭의 영향이 적기 때문에 보다 기지국은 짧은 시간을 필요로 하는 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 예를 들어 상기 기준보다 좁은 빔 또는 많은 수의 빔을 사용하여 신호가 전송되는 경우에는 기지국은 Type 2

방식의 채널 접속 절차를 수행하고, 상기 기준보다 넓은 빔 또는 적은 수의 빔이 사용되어 신호가 전송되는 경우에는 기지국은 Type 1 방식의 채널 접속 절차를 수행할 수 있다.

[92] 만일 상기 기준 중 적어도 하나에 따라 기지국이 Type 1 방식의 채널 접속 절차를 수행하는 경우, 기지국은 상기 비면허 대역으로 전송하고자 하는 신호에 대한 채널 접속 우선순위 종류(channel access priority class)를 판단하고 판단된 채널 접속 우선순위 종류에 대해 아래 표 1과 같이 사전에 정의된 설정값 중 적어도 하나 이상의 값을 이용하여 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 아래 표 1은 채널 접속 우선순위 종류와 QCI의 매핑 관계를 나타낸 표이다.

[93] 이 때 상기 채널 접속 우선순위 종류의 선택은 비면허 대역으로 전송되는 신호의 QCI(Quality of service Class Identifier)에 따라 판단될 수 있다. 예를 들어 QCI 1, 2, 4는 각각 대화의 음성(Conversational Voice), 대화의 영상(Conversational Video (Live Streaming)), 대화가 아닌 영상(Non-Conversational Video(Buffered Streaming))와 같은 서비스에 대한 QCI 값을 의미한다. 만일 표 1의 QCI에 매칭되지 않는 서비스에 대한 신호를 비면허 대역을 이용해 전송하고자 하는 경우, 기지국은 상기 서비스와 표 1의 QCI에 가장 근접한 QCI를 선택하고 이에 대한 채널 접속 우선순위 종류를 선택할 수 있다.

[94] [표1]

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

[95] 상기 판단된 채널 접속 우선순위(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($T_{mcot,p}$)등이 표 2를 통해 판단될 수 있다. 표 2는 하향링크의 경우 채널 접속 우선순위 종류에 따른 상기 값들을 나타낸 표이다. 예를 들어 채널 접속 우선순위 종류 3 (p=3)으로 기지국이 채널 접속 절차를 수행하고자 하는 경우, 상기 채널 접속 절차를 수행하는데 필요한 지연 구간의 크기는 $T_f + m_p*T_{sl}$을 통해 설정되고, 상기 지연 구간 이후 추가로 채널 접속 절차를 수행하는 구간은 $N*T_{sl}$으로 설정될 수 있다. 이 때 N은 0와 경쟁 구간 값의 집합 중 하나의 값(CW_p) 사이의 임의의 정수 값이다. 만일 상기 지연 구간 및 추가 채널 접속 절차 수행 구간에서 상기 비면허 대역이 유휴 상태인 것으로 판단된 경우, 기지국은 $T_{mcot,p}$ 시간 동안 상기 비면허 대역을 통해 신호를 송신할 수 있다.

[96] [표2]

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

[97] 상기와 같이 비면허 대역으로 하향링크 신호를 전송하고자 하는 기지국은 최소 $T_f + m_p*T_{sl}$시간 동안 비면허 대역에 대한 채널 접속 절차를 수행한다. 이 때 기지국은 상기 T_f 시간 동안은 채널 접속 절차를 수행하지 않고, 상기 T_f 시간 이후 m_p*T_{sl}시간 동안 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 만일 상기 m_p*T_{sl}시간 동안 수행한 채널 접속 절차를 통해 상기 비면허 대역이 유휴 상태인 것으로 판단된 경우, 기지국은 $T_{mcot,p}$시간 동안 상기 비면허 대역으로 하향링크 신호를 전송할 수 있다.

[98] 이 때 상기 기지국에서 N 값이 선택되어 있는 경우, m_p*T_{sl}시간 동안 수행한 채널 접속 절차를 통해 상기 비면허 대역이 유휴 상태인 것으로 판단된 경우, N=N-1이 될 수 있다. 만일 상기 m_p*T_{sl}시간 동안 수행한 채널 접속 절차를 통해 상기 비면허 대역이 유휴 상태가 아닌 것으로 판단된 경우, 기지국은 $N*T_{sl}$ 시간 동안 채널 접속 절차를 추가로 수행한다. 초기의 경쟁 구간 값(CW_p)은 경쟁 구간의 최소값 ($CW_{min,p}$)이다. 상기 N값을 선택한 기지국은 매 T_{sl} 시간 동안 채널 접속 절차를 수행하고, 만일 상기 매 T_{sl}시간마다 채널 접속 절차를 통해 판단된 비면허 대역이 유휴 상태인 경우, N=N-1로 값을 변경하고 N=0이 될 때까지 상기 채널 접속 절차를 지속한다. 만일 N=0이 되면 기지국은 상기 비면허 대역으로 $T_{mcot,p}$시간 동안 하향링크 신호를 전송할 수 있다. 만일 상기 T_{sl}시간 동안 채널 접속 절차를 통해 판단된 비면허 대역이 유휴 상태가 아닌 경우, N값 변경 없이 기지국은 상기 $T_f + m_p*T_{sl}$시간 동안 비면허 대역에 대한 채널 접속 절차를 수행하고, 만일 m_p*T_{sl}시간 동안 수행한 채널 접속 절차를 통해 상기 비면허 대역이 유휴 상태인 것으로 판단된 경우 기지국은 N=N-1로 값을 변경하여 N=0이 될 때까지 상기 채널 접속 절차를 지속한다.

[99] 상기 경쟁 구간(CW_p)의 값은기준 서브프레임(reference subframe) 또는 기준 슬롯(reference slot)에서 하향링크 데이터 채널을 통해 전송된 하향링크 데이터를 수신한 하나 이상의 단말들이 기지국에게 전송 또는 보고한 (상기 기준

서브프레임 또는 기준 슬롯에서 수신한) 하향링크 데이터에 대한 수신 결과(ACK/NACK)들 중 NACK의 비율(Z)에 따라 그 크기가 변경 또는 유지될 수 있다. 이 때 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯은 기지국이 채널 접속 절차를 개시하는 시점 또는 기지국이 채널 접속 절차를 수행하기 위해 상기 N값을 선택하는 시점 또는 상기 두 시점 직전에 기지국이 상기 비면허 대역을 통해 가장 최근에 전송한 하향링크 신호 전송 구간(또는 MCOT)으로 정해질 수 있다.

[100] 도 5는 본 발명의 기지국 및 단말의 비면허 대역에서의 채널 접속 절차를 도시한 도면이다. 도 5를 예를 들어 설명하면, 기지국이 채널 접속 절차를 개시하는 시점(570), 또는 기지국이 채널 접속 절차를 수행하기 위해 상기 N값을 선택하는 시점 또는 그 직전에 기지국이 상기 비면허 대역을 통해 가장 최근에 전송한 하향링크 신호 전송 구간(MCOT(maximum channel occupancy time), 530)의 첫 번째 서브프레임(545 또는/및 550)이 기준 서브프레임으로 정의될 수 있다(구체적으로, 하향링크 신호 전송 구간(530) 중 적어도 전체 서브프레임에서 신호가 전송되는 첫 번째 서브프레임(550)을 포함하는 서브프레임이 기준 서브프레임으로 정의될 수 있으며 만일 하향링크 신호 전송 구간이 서브프레임(545)와 같이 서브프레임의 첫 번째 심볼 이후에서 시작하는 경우, 하향링크 신호 전송을 시작하는 서브프레임(545) 및 전체 서브프레임에서 신호가 전송되는 첫 번째 서브프레임(550)이 기준 서브프레임으로 정의될 수 있다). 상기 기준 서브프레임에서 하향링크 데이터 채널을 통해 전송된 하향링크 데이터를 수신한 하나 이상의 단말들이 기지국에게 전송 또는 보고한 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 결과 중 NACK의 비율이 Z 이상일 경우, 기지국은 상기 기지국의 채널 접속 절차(570)에 사용되는 경쟁 구간의 값 또는 크기를 이전 채널 접속 절차(505)에 사용했던 경쟁 구간 보다 다음으로 큰 경쟁 구간으로 결정하여(다시 말해 경쟁 구간 크기를 증가시켜) 상기 채널 접속 절차(570)을 수행한다.

[101] 이 때 채널 접속 절차를 개시하는 시점(570), 또는 기지국이 채널 접속 절차를 수행하기 위해 상기 N값을 선택하는 시점 또는 그 직전에 상기 기준 서브프레임(545 또는 550)에서 전송된 하향링크 데이터에 대한 수신 결과를 기지국이 단말로부터 수신 받지 못하는 경우, 기지국은 단말들로부터 기 수신된 하향링크 데이터 채널에 대한 수신 결과들 중 가장 최근에 전송된 하향링크 신호 전송 구간의 첫 번째 서브프레임을 기준 서브프레임으로 판단할 수 있다. 기지국은 상기 판단된 기준 서브프레임에서 하향링크 데이터 채널을 통해 전송한 하향링크 데이터에 대하여 단말들로부터 수신된 상기 하향링크 데이터 수신 결과를 이용하여 상기 채널 접속 절차(570)에서 사용되는 경쟁 구간 크기를 판단할 수 있다.

[102] 예를 들어 채널 접속 우선순위 종류 3(p=3)을 통해 설정된 채널 접속 절차(예를 들어 CW_p=15)를 통해 하향링크 신호를 전송한 기지국은 상기 비면허 대역을 통해 전송한 하향링크 신호들 중 첫 번째 서브프레임에서 하향링크 데이터

채널을 통해 단말에게 전송한 하향링크 데이터에 대한 단말의 수신 결과들 중 80% 이상의 상기 수신 결과가 NACK으로 판단된 경우, 경쟁 구간을 초기값 (CW_p =15)에서 다음의 경쟁구간 값(CW_p=31)으로 증가시킬 수 있다.

[103] 만일 상기 단말의 수신 결과 중 80% 이상의 수신 결과가 NACK으로 판단되지 않은 경우, 기지국은 경쟁 구간의 값을 기존 값으로 유지하거나 경쟁 구간의 초기 값으로 변경할 수 있다. 이 때 상기 경쟁 구간의 변경은 채널 접속 우선순위 종류 모두에 공통으로 적용되거나, 상기 채널 접속 절차에 사용된 채널 접속 우선순위 종류에만 적용될 수 있다. 이 때 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 하향링크 데이터 채널을 통해 전송된 하향링크 데이터에 대하여 단말이 기지국에게 전송 또는 보고한 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 결과 중 상기 경쟁 구간 크기 변경 판단에 유효한 수신 결과를 판단하는 방법, 다시 말해 Z값을 판단하는 방법은 다음과 같다.

[104] 만일 기지국이 상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 하나 이상의 단말에게 하나 이상의 코드워드 또는 TB를 전송하는 경우, 기지국은 상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 수신한 TB에 대하여 단말이 전송 또는 보고한 수신 결과들 중에서 NACK의 비율로 Z값을 판단할 수 있다. 예를 들어 상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 하나의 단말에게 2개의 코드워드 또는 2개의 TB가 전송된 경우, 기지국은 상기 단말로부터 상기 2개의 TB에 대한 하향링크 데이터 신호 수신 결과를 전송 또는 보고받는다. 만일 상기 2개의 수신 결과 중 NACK의 비율(Z)이 사전에 정의되거나 기지국과 단말 간에 설정된 임계값(예를 들어 Z=80%)과 같거나 큰 경우, 기지국은 상기 경쟁 구간 크기를 변경 또는 증가할 수 있다.

[105] 이 때 만일 단말이 상기 기준 서브프레임 또는 슬롯을 포함하는 하나 이상의 서브프레임(예를 들어 M개의 서브프레임)에 대한 하향링크 데이터 수신 결과를 번들링(bundling)하여 기지국에게 전송 또는 보고하는 경우, 기지국은 단말이 M개의 수신 결과를 전송한 것으로 판단하고, 상기 M개의 수신 결과 중 NACK의 비율로 상기 Z값을 판단하고 경쟁 구간 크기를 변경, 유지 또는 초기화할 수 있다.

[106] 만일 상기 기준 서브프레임이 하나의 서브프레임을 구성하는 두 개의 슬롯 중 두 번째 슬롯(545) 일 경우, 기지국은 상기 기준 서브프레임(545)과 그 다음 서브프레임(540)에서 수신한 하향링크 데이터에 대해 단말이 기지국에게 전송 또는 보고한 수신결과 중 NACK의 비율로 상기 Z값을 판단할 수 있다.

[107] 또한 상기 기지국이 전송하는 하향링크 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보 또는 하향링크 제어 정보가 상기 하향링크 데이터 채널이 전송되는 셀 또는 주파수 대역과 동일한 셀 또는 주파수 대역에서 전송되는 경우 또는 상기 기지국이 전송하는 하향링크 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보 또는 하향링크 제어 정보가 비면허 대역을 통해 전송되나 상기 하향링크 데이터 채널이 전송되는 셀과 다른 셀 또는 다른 주파수에서 전송되는 경우를 고려한다. 단말이

상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 수신한 하향링크 데이터에 대한 수신 결과를 전송하지 않은 것으로 판단되는 경우 및 단말이 전송한 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 결과가 DTX(discontinuous transmission), 또는 NACK/DTX, 또는 any state로 판단된 경우, 기지국은 단말의 상기 수신 결과를 NACK으로 판단하여 상기 Z값을 판단할 수 있다.

[108] 또한 상기 기지국이 전송하는 하향링크 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보 또는 하향링크 제어 정보가 면허 대역을 통해 전송되는 경우, 단말이 전송한 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 결과가 DTX, 또는 NACK/DTX, 또는 any state로 판단된 경우, 기지국은 단말의 상기 수신 결과를 경쟁 구간 변동의 기준 값 Z에 포함하지 않을 수 있다. 다시 말해, 기지국은 단말의 상기 수신 결과는 무시하고 Z값을 판단할 수 있다.

[109] 또한 상기 기지국이 하향링크 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보 또는 하향링크 제어 정보를 면허 대역을 통해 전송하는 경우, 단말이 기지국에게 전송 또는 보고한 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에 대한 하향링크 데이터 수신 결과 중 기지국이 실제로 하향링크 데이터를 전송하지 않은 경우(no transmission) 기지국은 상기 하향링크 데이터에 대하여 단말이 전송 또는 보고한 수신 결과를 무시하고 Z값을 판단할 수 있다.

[110] 기지국은 상위 신호를 통해 단말에게 상기 기지국으로부터 전송되는 하향링크 데이터 채널을 통해 전송되는 하향링크 데이터, 또는 코드워드 또는 TB가 M개의 코드 블록 그룹(M은 1과 같거나 큰 양의 정수)으로 구분되도록 설정할 수 있다. 이 때 단말은 상기 코드워드 또는 TB를 구분하는 코드 블록 그룹의 수(M개의 CBG)를 기지국으로부터 상위 신호를 통해 설정받을 수 있다. 만일 하나 이상의 코드워드 또는 TB가 전송되는 경우, 단말은 각 코드워드 또는 TB가 하나 이상의 코드 블록 그룹(M개의 CBG)으로 각각 구분되어 전송되는 것으로 판단할 수 있다. 이 때 기지국이 각 코드워드 또는 TB별로 코드 블록 그룹의 수를 독립적으로 설정하는 것도 가능할 수 있다.

[111] 이 때 단말은 수신한 하향링크 데이터의 각 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과를 기지국으로 상향링크 제어 채널을 통해 전송하거나 상향링크 데이터 채널과 함께 전송하도록 기지국으로부터 상위 신호를 통해 설정받을 수 있다. 예를 들어 단말은 상기 수신한 하향링크 데이터에 대한 수신 결과를 M개의 코드 워드 그룹에 대한 각각의 수신 결과로 구성하여 이를 기지국으로 전송 또는 보고 할 수 있다. 이 때 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 결과는 M의 크기를 갖는 비트열을 통해서 또는 M보다 작은 크기를 갖는 비트열을 통해 기지국으로 전송 또는 보고될 수 있다.

[112] 다시 말해 기지국으로부터 전송되는 하향링크 데이터 채널을 통해 전송되는 코드워드 또는 TB가 M개의 코드 블록 그룹으로 구분되어 전송되고, 상기 신호를 수신한 단말이 코드 블록 블록(들)에 대한 수신 결과를 기지국으로 전송하도록 설정된 경우, 상기 Z값을 판단하는 구체적인 방법이 필요하다.

[113] [제1 실시예]

[114] 기지국으로부터 단말은 하향링크 데이터 채널을 통해 전송되는 하향링크 데이터가 M개의 코드 블록 그룹으로 구분되어 전송되는 것으로 판단하도록 상위 신호를 통해 설정되고, 상기 단말은 상기 하향링크 데이터 수신 결과를 코드 블록 그룹별 수신 결과로 구분하여 기지국에게 전송 또는 보고할 수 있다. 이 경우 상기 단말은 M 비트열을 통해 상기 하향링크 데이터 수신 결과를 상향링크 제어 채널 또는 상향링크 데이터 채널을 통해 기지국에게 전송 또는 보고할 수 있다. 예를 들어 기지국으로부터 하나의 코드워드 또는 TB가 M개의 코드블록 그룹으로 구분되는 것으로 설정된 단말은 상기 코드워드 또는 TB를 수신하고, 상기 M개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과를 M비트열 정보를 이용하여 기지국에게 전송할 수 있다. 이 때 상기 M비트열 정보는 작은 값을 갖는 코드 블록 그룹 넘버 또는 코드 블록 그룹 인덱스로부터 순차적으로 구성될 수 있다. 이 때 단말의 하향링크 데이터 수신 결과의 비트 수는 기지국으로부터 상위 신호를 통해 설정되거나, 상기 기지국으로부터 설정받은 하향링크 데이터의 코드 블록 그룹의 수와 같다고 판단될 수 있다.

[115] 만일 상기 단말이 수신한 하향링크 데이터가 두 개 이상의 코드워드 또는 TB로 구성되어 있는 경우, 단말은 각 코드워드 또는 TB에 대한 코드 블록 그룹별 수신 결과를 기지국에게 전송 또는 보고할 수 있다. 이 때 각 코드워드 또는 TB에 대하여 동일한 코드 블록 그룹 넘버 또는 인덱스를 갖는 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과는 번들링(bundling)(또는 비트-OR연산)되어 기지국에게 전송 또는 보고되는 것도 가능하다. 또한, 단말은 상기 하향링크 데이터 수신 결과를 코드 블록 그룹별 수신 결과와 코드워드 또는 TB에 대한 수신 결과로 기지국에게 전송 또는 보고하는 것도 가능하다.

[116] 한편, 기지국은 상기 코드워드 또는 TB에 대한 M개의 코드 블록 그룹 중 일부 코드 블록 그룹(예를 들어, K개의 코드블록그룹 (K<M))만을 전송하는 것도 가능하다. 예를 들어 기지국은 단말에게 초기 전송하는 코드워드 또는 TB에 대해서 M개의 코드 블록 그룹을 전송한다. 상기 M개의 코드 블록 그룹을 수신한 단말은 상기 수신된 M개의 코드 블록 그룹 중 K개의 코드 블록 그룹에 대해서는 수신을 실패(NACK)하고, M-K개의 코드 블록 그룹에 대해서는 수신 성공(ACK)한 것으로 기지국에게 보고할 수 있다. 상기 단말로부터 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 결과를 보고받은 기지국은 상기 단말이 수신 실패한 K개의 코드 블록 그룹에 대한 데이터를 재전송할 수 있다. 이 때 기지국이 단말에게 하향링크 데이터 채널을 수신하도록 지시하는 하향링크 제어 정보(DCI) 또는 스케줄링 정보에는 코드 블록 그룹 전송 지시자와 같이 실제 전송되는 코드 블록 그룹의 인덱스를 지시하는 지시자(예를 들어 M비트의 지시자)가 포함되어 있을 수 있다. 상기 코드 블록 그룹 전송 지시자를 통해 단말은 기지국이 전송하는 코드 블록 그룹 및 이에 대응되는 데이터 신호를 수신할 수 있다.

[117] 또는 기지국으로부터 단말이 하나의 코드워드 또는 TB가 M개의 코드 블록 그룹으로 구분되는 것으로 설정되고, 실제 전송되는 코드 블록 그룹의 수와 관계 없이 상기 설정된 M개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과를 기지국에게 전송하도록 설정된 경우를 가정한다. 기지국이 하향링크 데이터 채널을 통해 실제로 K(K<M)개의 코드 블록 그룹을 전송한 경우, 단말은 상기 실제 전송된 K개의 코드 블록 그룹에 대해서는 디코딩 후 판단된 실제 수신 결과 정보를 전송하고, 상기 코드워드 또는 TB에 대해 전송되지 않은 M-K개의 코드 블록 그룹에 대해서는 ACK, NACK, DTX을 포함하는 하향링크 데이터 수신 결과를 표현하는 정보 중 기지국과 단말간에 사전에 정의된 수신 결과를 매칭하여 기지국에게 전송하거나, 상기 하향링크 데이터 수신 결과를 표현하는 정보 중 하나를 단말이 임의로 선택해서 기지국으로 전송할 수 있다. 예를 들어 상기 코드워드 또는 TB에 대해 전송되지 않은 M-K개의 코드 블록 그룹 중 이전의 전송에서 기 전송된 코드 블록 그룹 또는 기 전송된 코드 블록 그룹 중 단말이 수신 성공(ACK)한 것으로 기 보고된 코드 블록 그룹에 대해서는 단말은 ACK을 설정하여 기지국에게 전송할 수 있다.

[118] 따라서 상기와 같이 단말로부터 하향링크 데이터 수신 결과를 전송 또는 보고받은 기지국은 상기 단말이 보고한 수신 결과 중 특정 정보는 무시하거나 또는 상기 수신 결과 중 일부만을 이용하여 상기 기지국이 채널 접속 절차를 수행하는데 사용되는 경쟁 구간 크기 변경 여부를 다음과 같은 방법에 의해 판단할 수 있다.

[119] - 제1 방법: 코드 블록 그룹 단위의 수신 결과로 Z값을 판단

[120] 제1 방법은 단말이 수신된 하향링크 데이터에 대한 수신 결과를 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과로 기지국에게 보고하는 경우, 기지국이 상기 단말로부터 보고된 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과 각각을 이용하여 Z값을 판단 또는 계산하는 방법이다. 예를 들어 기지국으로부터 상위 신호를 통해 하나의 코드워드 또는 TB가 M개의 코드 블록 그룹으로 구분되는 것으로 설정된 단말에서, 단말은 상기 코드워드 또는 TB에 대해 실제 전송되는 코드 블록 그룹의 수와 관계 없이 상기 설정된 코드워드 또는 TB에 대한 수신 결과를 M개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과로 기지국에게 보고하도록 사전에 정의되거나 설정될 수 있다. 이 경우 단말이 만일 상기 경쟁 구간 변경을 판단하는 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 하향링크 데이터 채널을 통해 전송된 하나의 TB를 수신하고 상기 TB에 대한 수신 결과를 M개의 코드 블록 그룹에 대한 데이터 신호 수신 결과로 기지국으로 전송 또는 보고하는 경우, 기지국은 상기 M개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과 중 NACK의 수를 이용하여 경쟁 구간 값 또는 경쟁 구간 크기 변경을 위한 Z값을 판단할 수 있다.

[121] 구체적인 예를 들어 설명하면, 기지국은 상기 M개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과 중 Z(%) 이상의 수신 결과가 NACK인 경우(다시 말해, NACK에 해당하는 코드 블록 그룹의 수/M), 기지국은 채널 접속 절차를 위한 경쟁 구간의

크기를 증가 시키거나, 경쟁 구간을 상기 경쟁 구간 크기의 집합 중 현재 경쟁 구간 크기 다음으로 큰 크기의 경쟁 구간으로 변경시킬 수 있다. 만일 상기 M개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과 중 Z(%)의 수신 결과가 NACK이 아닌 경우, 기지국은 현재의 경쟁 구간 크기를 유지하거나 초기값으로 변경시킬 수 있다. 이 때 상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 하나 이상의 단말에게 하향링크 데이터를 전송하거나 단말에게 하나 이상의 코드워드 또는 TB를 전송한 경우, 기지국은 상기 단말들로부터 수신 또는 보고된 기준 서브프레임 및 기준 슬롯에서 전송한 하향링크 데이터에 대한 수신 결과 모두를 이용하여 상기 Z값을 판단하고 경쟁 구간 크기를 유지 또는 변경할 수 있다.

[122] 이 때 기지국이 상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 하향링크 데이터 채널을 통해 단말에게 실제로 전송한 K개의 코드 블록 그룹에 대하여 단말이 기지국에게 보고한 K개의 코드블록그룹에 대한 수신 결과를 이용하여 상기 경쟁 구간 크기를 유지 또는 변경하는 것도 가능하다. 예를 들어 상기의 단말에서 만일 기지국이 하향링크 데이터 채널을 통해 실제로 K(K<M)개의 코드 블록 그룹을 전송한 경우, 단말은 상기 실제 전송된 K개의 코드 블록 그룹에 대해서는 디코딩 후 판단된 실제 수신 결과 정보를 전송한다. 단말은 전송되지 않은 M-K개의 코드 블록 그룹에 대해서는 ACK, NACK, DTX 을 포함하는 하향링크 데이터 채널 수신 결과를 표현하는 정보(예를 들어 NACK/DTX, any, no transmission 등) 중 기지국과 단말간에 사전에 정의된 수신 결과 (예를 들어 NACK)를 매칭하여 기지국에게 전송하거나, 상기 하향링크 데이터 채널 수신 결과를 표현하는 정보 중 하나를 단말이 임의로 선택해서 기지국으로 전송할 수 있다.

[123] 이 때 기지국은 상기 M개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과 중 실제로 전송된 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과를 이용하여 경쟁 구간 크기 변경을 판단할 수 있다. 다시 말해, 기지국은 상기 M개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과 중 실제로 전송되지 않은 M-K개의 코드블록그룹에 대한 수신 결과를 무시하고, 실제로 전송된 K개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과를 이용하여 경쟁 구간 크기 변경을 판단할 수 있다. 예를 들어 상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 하향링크 데이터 채널을 통해 전송한 코드워드 또는 TB에 대한 수신 결과를 보고 받은 기지국은, 상기 단말의 수신 결과 중에서 기지국이 실제로 전송한 K개의 코드 블록 그룹에 대하여 단말로부터 보고받은 수신 결과 중 Z%) 이상이 NACK인 경우 상기 경쟁 구간 크기를 증가시킬 수 있다. 만일 상기 K개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과 중 Z(%)의 수신 결과가 NACK이 아닌 경우, 기지국은 경쟁 구간 크기를 유지하거나 초기값으로 변경시킬 수 있다.

[124] 한편 상기의 경쟁 구간 크기 변경을 위한 Z값을 판단하는 방법은 단말이 기지국으로부터 상위 신호를 통해 하나의 코드워드 또는 TB가 M개의 코드 블록 그룹으로 구분되는 것으로 설정되고, 상기 단말이 상기 코드워드 또는 TB에 대해 실제로 전송되는 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과만을 기지국에게

보고하도록 사전에 정의되거나 설정된 경우에도 적용 가능하다.

[125] 한편 기지국이 상기 기준 서브프레임 또는 슬롯의 하향링크 데이터 채널 전송 시간 및 주파수 자원 중 일부의 시간 및 주파수 자원을 이용하여 또 다른 하향링크 데이터 채널 전송을 수행하는 경우가 있을 수 있다. 다시 말해 도 3과 같이 상기 기준 서브프레임 또는 슬롯에서 특정 단말(예를 들어 eMBB 단말)에게 하향링크 데이터 채널(301)을 전송하는 시간 및 주파수 자원 영역(301)중 일부의 시간 및 주파수 자원 영역(303, 305, 307)이 천공(puncturing)되고 상기 영역에서 기지국이 상기 eMBB 단말 또는 다른 단말(예를 들어 URLLC 단말)에게 또 다른 하향링크 데이터 채널(303, 305, 307)을 전송하는 경우, 단말은 상기 천공된 부분을 포함하는 코드 블록 또는 코드 블록 그룹에서 전송되는 데이터를 올바르게 수신할 수 없다. 다시 말해 단말은 상기 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과로 기지국으로 NACK을 전송할 확률이 매우 높다.

[126] 이 때 상기 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과는 비면허 대역을 사용하는 기기들과의 충돌 또는 간섭에 의한 수신 실패가 아니고 기지국이 또 다른 하향링크 데이터 채널을 전송함으로써 발생된 결과이므로, 기지국은 "또 다른 하향링크 데이터 채널을 전송하기 위해 천공된 영역" 또는 "천공된 영역을 포함하는 코드 블록", 또는 "천공된 영역을 포함하는 코드 블록을 포함하는 코드 블록 그룹" 또는 "천공된 영역을 포함하는 TB"에 대해 단말이 보고한 하향링크 데이터 채널 수신 결과를 무시하고 상기 수신 결과를 상기 경쟁 구간 변경을 위한 Z값 계산에 포함시키지 않을 수 있다. 또는 기지국은 또 다른 하향링크 데이터 채널을 전송하기 위해 천공된 영역, 또는 천공된 영역을 포함하는 코드 블록, 또는 천공된 영역을 포함하는 코드 블록을 포함하는 코드 블록 그룹 또는 천공된 영역을 포함하는 TB에 대하여 단말이 보고한 하향링크 데이터 채널 수신 결과를 상기 경쟁 구간 변경을 위한 Z값 계산에 포함시키는 것도 가능하다.

[127] 이 때 만일 단말이 상기 기준 서브프레임 또는 슬롯을 포함하는 하나 이상의 서브프레임 또는 슬롯(예를 들어 X개의 서브프레임)에서 수신한 하향링크 데이터에 대한 수신 결과를 번들링(bundling)하여 기지국에게 전송 또는 보고하는 경우, 또는 만일 단말이 상기 기준 서브프레임 또는 슬롯에서 수신한 두 개 이상의 하향링크 데이터(예를 들어 X개의 TB)에 대한 수신 결과를 번들링(bundling)하여 기지국에게 전송 또는 보고하는 경우, 기지국은 단말이 X*M개의 수신 결과를 전송한 것으로 판단하고, 상기 X*M개의 수신 결과 중 NACK의 비율로 상기 Z값을 판단하고 경쟁 구간 크기를 변경 또는 유지 또는 초기화할 수 있다.

[128] 만일 단말이 상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 수신한 하향링크 데이터에 대한 코드 블록 그룹별 수신 결과 및 코드워드 또는 TB에 대한 수신결과를 기지국에게 보고하는 경우, 기지국은 상기 코드 블록 그룹별 수신 결과 및 코드워드 또는 TB에 대한 수신 결과 모두를 이용하여 상기 경쟁 구간 변경을 위한 Z값을 판단하거나, 상기 코드워드 또는 TB에 대한 수신 결과를 무시하고,

코드 블록 그룹별 수신 결과를 이용하여 상기 경쟁 구간 변경을 위한 Z값을 판단할 수 있다.

[129] - 제2 방법: 코드 블록 그룹 수신 결과를 통해 판단 또는 가정된 코드워드 또는 TB 단위의 수신 결과로 Z값을 판단

[130] 제2 방법은 단말이 코드워드 또는 TB에 대한 수신 결과를 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과로 기지국에게 보고하는 경우, 기지국이 상기 단말이 보고하는 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과를 이용하여 Z_{TB}값을 판단하고, 상기 판단된 Z_{TB}에 따라 경쟁 구간 크기 유지 또는 변경 여부를 판단하는 Z값을 판단하는 방법이다.

[131] 예를 들어 기지국으로부터 상위 신호를 통해 하나의 코드워드 또는 TB가 M개의 코드 블록 그룹으로 구분되는 것으로 설정된 경우, 상기 코드워드 또는 TB에 대해 기지국에서 실제 전송되는 코드 블록 그룹의 수와 관계 없이 상기 설정된 M개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과를 기지국에게 보고하도록 사전에 정의되거나 설정된 단말의 경우를 고려한다. 단말이 만일 상기 경쟁 구간 변경을 판단하는 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 전송된 하향링크 데이터 채널을 통해 하나의 TB를 수신하고 상기 TB에 대한 수신 결과를 M개의 코드 블록 그룹에 대한 데이터 신호 수신 결과로 기지국으로 전송하는 경우, 기지국은 상기 M개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과 중 Z_{TB}(%) 이상의 수신 결과가 NACK인 경우 상기 코드워드 또는 TB 전송이 실패한 것(NACK)으로 판단 또는 가정하여 경쟁 구간 값 또는 경쟁 구간 크기 변경을 위한 Z값을 판단할 수 있다.

[132] 이 때 상기 Z, Z_{TB}의 값은 기지국과 단말간 사전에 정의되거나 기지국으로부터의 상위 신호를 통해 설정될 수 있다. Z_{TB}=100을 가정하여 보다 구체적인 예를 들어 설명하면, 기지국은 단말로부터 보고받은 상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 전송된 하향링크 데이터에 대한 M개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과 중 적어도 한 개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과가 ACK인 경우 또는 상기 M개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과 모두가 NACK이 아닌 경우, 기지국은 상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 전송된 코드워드 또는 TB를 단말이 올바르게 수신한 것으로 판단 또는 가정(ACK)하여 Z 값을 판단한다.

[133] 이와 유사하게 기지국은 단말로부터 보고받은 상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 전송된 하향링크 데이터에 대한 M개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과 중 한 개의 코드블록그룹에 대한 수신 결과가 NACK인 경우 또는 상기 M개의 코드블록그룹에 대한 수신 결과 모두가 ACK이 아닌 경우, 기지국은 상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 전송된 코드워드 또는 TB를 단말이 올바르게 수신하지 못한 것으로 판단 또는 가정(NACK)하여 Z 값을 판단할 수 있다.

[134] 이 때 상기에서 기지국이 상기 코드워드 또는 TB 전송이 성공 또는 실패한 것으로 판단하는 것은 기지국이 경쟁 구간 값 또는 경쟁 구간 크기 변경을

판단하는 Z값을 결정하는데 사용되는 정보로, 실제 기지국이 단말의 상기 코드워드 또는 TB에 대한 수신 결과를 판단하는 것과 독립적일 수 있다. 예를 들어 기지국은 경쟁 구간 값 또는 경쟁 구간 크기 변경을 판단하기 위한 Z값을 결정할 때에는 상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 단말이 수신한 하향링크 데이터 수신 결과를 ACK으로 가정하나, 실제 단말의 상기 코드워드 또는 TB에 대한 수신 결과는 NACK일 수 있으며 이 때 기지국은 상기 코드워드 또는 TB 전체 또는 일부 코드 블록 그룹(예를 들어 단말로부터 NACK으로 보고된 코드 블록 그룹)에 대한 재전송을 수행할 수 있다.

[135] 기지국이 상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 하향링크 데이터 채널을 통해 실제로 전송한 K개의 코드 블록 그룹에 대한 단말의 수신 결과를 이용하여 상기 경쟁 구간 크기 변경을 판단하기 위한 Z_{TB}를 판단하는 것도 가능하다. 예를 들어 상기의 단말에서 기지국이 하향링크 데이터 채널을 통해 실제로 K(K<M)개의 코드 블록 그룹에 대한 데이터 신호를 전송한 경우, 단말은 상기 실제 전송된 K개의 코드 블록 그룹에 대한 데이터를 디코딩하고 디코딩 후 판단된 실제 수신 결과 정보를 기지국으로 전송할 수 있다. 이 때 상기 단말은 상기 코드워드 또는 TB에 대해 전송되지 않은 M-K개의 코드 블록 그룹에 대한 데이터의 수신 결과로 ACK, NACK, DTX 을 포함하는 하향링크 데이터 채널 수신 결과를 표현하는 정보(예를 들어 NACK/DTX, any, no transmission 등) 중 기지국과 단말간에 사전에 정의된 수신 결과를 매칭하여 기지국에게 전송하거나, 상기 하향링크 데이터 채널 수신 결과를 표현하는 정보 중 하나를 임의로 선택해서 기지국으로 전송할 수 있다.

[136] 이 때 기지국은 상기 M개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과 중 실제로 전송된 코드 블록 그룹(K개)에 대한 수신 결과를 이용하여 경쟁 구간 크기 변경을 판단하기 위한 Z값을 계산할 수 있다. 다시 말해 기지국은 상기 M개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과 중 실제로 전송되지 않은 M-K개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과를 무시하고, 실제로 전송된 K개의 코드블록그룹에 대한 수신 결과를 이용하여 경쟁 구간 크기 변경을 판단할 수 있다.

[137] 보다 구체적으로 상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 하향링크 데이터 채널을 통해 전송한 코드워드 또는 TB에 대한 수신 결과를 보고받은 기지국은, 상기 단말의 상기 코드워드 또는 TB에 대한 수신 결과 중에서 기지국이 단말에게 전송하지 않은 M-K개의 코드 블록 그룹에 대하여 단말로부터 보고받은 수신 결과는 무시하고, 기지국이 실제로 전송한 K개의 코드 블록 그룹에 대하여 단말로부터 보고 받은 수신 결과 중 Z_{TB}(%) 이상이 NACK인 경우 상기 코드워드 또는 TB 전송이 실패한 것(NACK)으로 판단 또는 가정하여 경쟁 구간 값 또는 경쟁 구간 크기 변경을 위한 Z값을 판단할 수 있다. 일례로 Z_{TB} =100인 경우, 기지국이 단말로부터 수신한 K개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과 중 적어도 한 개의 코드블록그룹에 대한 수신 결과가 ACK인 경우, 또는 K개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과 모두가 NACK이 아닌 경우, 기지국은

상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 전송된 코드워드 또는 TB를 단말이 올바르게 수신한 것으로 판단 또는 가정(ACK)하여 Z 값을 판단 또는 계산할 수 있다.

[138] 이 때 기지국이 상기 코드워드 또는 TB 전송이 성공 또는 실패한 것으로 판단하는 것은 기지국이 경쟁 구간 값 또는 경쟁 구간 크기 변경을 판단하는 Z값을 결정하는데 사용되는 정보로, 실제 기지국이 단말의 상기 코드워드 또는 TB에 대한 수신 결과를 판단하는 것과 독립적일 수 있다. 예를 들어 기지국은 경쟁 구간 값 또는 경쟁 구간 크기 변경을 판단하는 Z값을 결정할 때에는 ACK으로 가정하였으나, 실제 단말의 상기 코드워드 또는 TB에 대한 수신 결과는 NACK으로 판단하고 상기 코드워드 또는 TB 전체 또는 일부 코드 블록 그룹(예를 들어 단말로부터 NACK으로 보고된 코드 블록 그룹)에 대한 재전송을 수행할 수 있다.

[139] 한편, 상기의 경쟁 구간 크기 변경을 위한 Z값 판단 방법은, 단말이 기지국으로부터 상위 신호를 통해 하나의 코드워드 또는 TB가 M개의 코드 블록 그룹으로 구분되는 것으로 설정되고, 상기 코드워드 또는 TB에 대해 실제로 전송되는 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과만을 기지국에게 보고하도록 사전에 정의되거나 설정된 단말의 경우에도 적용 가능하다.

[140] 한편 기지국이 상기 기준 서브프레임 또는 슬롯에서 하향링크 데이터 채널 전송 시간 및 주파수 자원 중 일부의 시간 및 주파수 자원을 이용하여 또 다른 하향링크 데이터 채널 전송을 수행하는 경우가 있을 수 있다. 다시 말해 도 3과 같이 상기 기준 서브프레임 또는 슬롯에서 특정 단말(예를 들어 eMBB 단말)에게 하향링크 데이터 채널(301)을 전송하는 시간 및 주파수 자원 영역(301)중 일부의 시간 및 주파수 자원 영역(303, 305, 307)이 천공(puncturing)되고 상기 영역에서 기지국이 상기 eMBB 단말 또는 다른 단말(예를 들어 URLLC 단말)에게 또 다른 하향링크 데이터 채널(303, 305, 307)을 전송하는 경우, 단말은 상기 천공된 부분을 포함하는 코드 블록 또는 코드 블록 그룹에서 전송되는 데이터를 올바르게 수신할 수 없다.

[141] 다시 말해 단말은 상기 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과로 NACK을 전송할 확률이 매우 높다. 이 때 상기 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과는 비면허 대역을 사용하는 기기들과의 충돌, 또는 간섭에 의한 수신 실패가 아니고 기지국이 또 다른 하향링크 데이터 채널을 전송함으로써 발생된 결과이므로, 기지국은 또 다른 하향링크 데이터 채널을 전송하기 위해 천공된 영역 또는 천공된 영역을 포함하는 코드블록 또는 천공된 영역을 포함하는 코드 블록을 포함하는 코드 블록 그룹 또는 천공된 영역을 포함하는 TB에 대하여 단말이 보고한 하향링크 데이터 채널 수신 결과를 무시하고 상기 수신 결과를 상기 경쟁 구간 변경을 위한 Z값 계산에 포함시키지 않을 수 있다. 또는 기지국은 또 다른 하향링크 데이터 채널을 전송하기 위해 천공된 영역, 또는 천공된 영역을 포함하는 코드 블록, 또는 천공된 영역을 포함하는 코드 블록을 포함하는 코드 블록 그룹 또는

천공된 영역을 포함하는 TB에 대하여 단말이 보고한 하향링크 데이터 채널 수신 결과를 상기 경쟁 구간 변경을 위한 Z값 계산에 포함시키는 것도 가능하다.

[142] 만일 단말이 상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서 수신한 하향링크 데이터에 대한 코드 블록 그룹별 수신 결과 및 코드워드 또는 TB에 대한 수신 결과를 기지국에게 보고하는 경우, 기지국은 상기 코드 블록 그룹별 수신 결과 중 NACK의 비율을 Z_{TB}와 비교하는 절차 없이, 다시 말해 상기 단말이 보고한 상기 코드 블록 그룹별 수신결과를 무시하고 코드워드 또는 TB에 대한 수신 결과를 이용하여 상기 경쟁 구간 변경을 위한 Z값을 판단한다.

[143] [제2 실시예]

[144] 단말이 기지국으로부터 하향링크 제어 채널을 통해 전송되는 상향링크 전송 설정 또는 상향링크 스케줄링 정보(이하 UL 그랜트(grant))를 수신하고, 상기 단말이 상기 UL 그랜트에 따라 비면허 대역으로 상향링크 신호를 전송하기 위해 채널 접속 우선순위 종류 p에 대한 Type 1 채널 접속 절차를 수행하는 경우, 상기 단말은 아래 표 3에 따라 경쟁 구간(CW_p)을 유지하거나 변경할 수 있다. 아래 표 3은 채널 접속 우선순위 종류에 따라 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($T_{ulmcot,p}$) 등을 나타낸 표이다.

[145] [표3]

Channel Access Priority Class (p)	m_p	$CW_{min,p}$	$CW_{max,p}$	$T_{ulmcot,p}$	allowed CW_p sizes
1	2	3	7	2ms	
2	2	7	15	4ms	
3	3	15	1023	6ms or 10ms	
4	7	15	1023	6ms or 10ms	

[146] 이 때 상기 p=3, 4에 대해 만일 상위 신호를 통해 상기 비면허 대역에 다른 기기들이 존재하지 않는 것으로 설정된 경우(absenceOfAnyOtherTechnology-r14 = TRUE), $T_{ulmcot,p}$는 10ms가 될 수 있다. 또한 $T_{ulmcot,p}$가 6ms인 경우 최소 100us의 갭(gap)을 하나 이상 추가하여 8ms로 증가될 수 있다. 이 때 상기 갭이 추가되기 전까지 최대 점유 가능 구간의 길이는 6ms일 것이다.

[147] 상기 단말이 기지국으로부터 하향링크 제어 채널을 통해 전송되는 상기 단말의 고유 식별자(C-RNTI)로 스크램블링된 상향링크 전송 설정 또는 상향링크 스케줄링 정보(이하 UL 그랜트)를 수신하고, 수신된 UL 그랜트에서 지시하는 HARQ 프로세스 ID 중 적어도 하나의 HARQ 프로세스 ID가 HARQ_ID_ref이고, 상기 HARQ_ID_ref에 대한 NDI(New Data Indicator)가 토글링(toggling)된 경우,

단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류에 대한 경쟁 구간을 초기화할 수 있다. 다시 말해 $CW_p=CW_{min,p}$, p=1, 2, 3, 4 이다. 이 때 p는 채널 접속 우선순위 종류(Channel access priority class)로 단말은 상기 UL 그랜트를 통해 기지국으로부터 p값을 지시받을 수 있다. 만일 상기 수신된 UL 그랜트에서 지시하는 HARQ 프로세스 ID 중 적어도 하나의 HARQ 프로세스 ID가 HARQ_ID_ref이고, 상기 HARQ_ID_ref에 대한 NDI(New Data Indicator)가 토글링(toggling)되지 않은 경우 또는 NDI값이 재전송을 지시하는 값으로 설정되어 있는 경우, 단말은 경쟁 구간의 값을 현재의 경쟁 구간의 값보다 다음으로 큰 경쟁 구간으로 증가시킨다.

[148] 이 때 단말이 상기 UL 그랜트를 수신한 서브프레임 또는 슬롯(n_g)에서 k 서브프레임 또는 슬롯 이전의 서브프레임 또는 슬롯(n_g-k)을 기준으로 단말이 상향링크 데이터를 전송한 서브프레임 또는 슬롯 중 가장 최근의 Type 1 채널 접속 절차 수행 후 상향링크 데이터를 전송한 서브프레임 또는 슬롯(n_w)에서 전송된 상향링크 데이터에 대한 HARQ 프로세스 ID가 HARQ_ID_ref이다. 이 때 만일 가장 최근의 Type 1 채널 접속 절차 수행 후 상향링크 데이터를 전송한 서브프레임 또는 슬롯(n_w)을 포함하여 단말이 복수 개의 서브프레임 또는 슬롯에서 상향링크 데이터를 연속적으로 전송한 경우(즉 n_0, n_1, 쩐 n_{w-1}, n_w에서 상향링크 데이터를 전송한 경우) 상기 상향링크 데이터를 전송하는 구간에 포함된 모든 심볼에서 상향링크 신호가 전송되었다면, 상기 상향링크 전송 구간 중 가장 첫 번째 서브프레임 또는 슬롯(n_0)에서 전송된 상향링크 데이터에 대한 HARQ 프로세스 ID가 HARQ_ID_ref이다.

[149] 이 때 상기 UL 그랜트를 통해 Type 1 채널 접속 절차를 수행하도록 지시된 단말은 상기 UL 그랜트를 수신받은 시점을 기준으로 상기 Type 1 채널 접속 절차를 수행하는데 사용될 경쟁 구간 값을 판단하며, 상기 판단된 경쟁 구간의 값은 상기 UL 그랜트에서 설정된 상향링크 데이터 채널 전송에 대해서는 변동 없이 유지될 수 있다. 다시 말해 만일 UL 그랜트 1을 수신받은 시점에서 단말이 경쟁 구간의 값(CW_{p1})을 판단하였으나, 상기 UL 그랜트 1을 수신받은 시점 이후부터 상기 UL 그랜트 1에서 설정한 상향링크 데이터를 전송(PUSCH 1) 하기 이전에 단말이 또 다른 UL 그랜트 2를 수신받은 경우, 상기 단말은 새로 수신한 UL 그랜트2를 수신받은 시점을 기준으로 상기 Type 1 채널 접속 절차를 수행하는데 사용될 경쟁 구간 값(CW_{p2})을 판단할 수 있다. 이 때 단말에서 상기 경쟁 구간(CW_{p2})는 이전 경쟁 구간의 값(CW_{p1})을 기준으로 유지 또는 변경되지만 상기 CW_{p1}값은 UL 그랜트 2와 독립적이다.

[150] 만일 단말이 상향링크 데이터 채널로 전송하는 상향링크 데이터 또는 코드워드 또는 TB를 코드 블록 그룹(이하 CBG와 혼용 가능하다)로 구분하고 기지국이 상기 상향링크 데이터에 대한 수신 결과를 각 CBG에 대한 수신 결과로 단말에게 전송 또는 보고하는 경우, 단말은 상기 제1 실시예의 제1 방법 또는 제2 방법 중 적어도 하나의 방법을 이용하여 상기 상향링크 데이터에 대한 수신 결과를

판단할 수 있다. 예를 들어 단말은 상기 기지국으로부터 수신한 UL 그랜트를 통해 기지국이 설정 또는 요청한 CBG를 전송할 수 있다. 만일 기지국으로부터 단말이 상향링크 데이터 채널로 전송하는 상향링크 데이터 또는 코드워드 또는 TB를 M개의 코드 블록 그룹으로 구분하여 전송하도록 설정되었다면, 기지국은 상기 단말에게 상향링크 데이터 초기 전송을 설정하는 UL 그랜트를 전송하여 상향링크 데이터 전송을 스케줄링할 수 있다.

[151] 이 때 상기 UL 그랜트에는 M개의 코드 블록 그룹에 대한 전송 지시자가 포함될 수 있다. 예를 들어 기지국은 초기전송에는 상기 M개의 코드 블록 그룹 모두를 전송하도록 지시할 것이며, 상기 전송 지시자는 토글링을 기반으로 설정될 수 있다. 만일 상기 전송 지시자가 토글링을 기반으로 설정되는 경우, 초기 전송에 대한 전송지시자는 0 또는 1 중 하나가 될 수 있다. 이 때 상기 전송 지시자가 상기 M개의 코드 블록 그룹에 대해 초기전송 또는 재전송을 직접 지시하는 것도 가능하다. 예를 들어 0은 초기전송, 1은 재전송을 의미할 수 있다.

[152] 기지국은 UL 그랜트를 통해 상기 M개의 코드 블록 그룹에 대해 전송 지시자의 값을 0으로 설정하여 상기 단말에게 모든 코드 블록 그룹을 초기전송하도록 설정할 수 있다. 상기 설정된 상향링크 데이터 전송을 수신한 기지국은 상기 수신 결과를 UL 그랜트를 통해 단말에게 전송 또는 보고할 수 있다. 이 때 기지국은 상기 M개의 코드 블록 그룹의 수신결과 중 올바르게 수신한 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과(ACK)로 상기 전송 지시자의 값을 1로 설정(토글링)하고, 올바르게 수신하지 못한 코드 블록 그룹에 대한 수신결과(NACK)로 상기 전송 지시자의 값을 0으로 설정하여 단말에게 일부 코드 블록 그룹에 대한 재전송을 설정할 수 있다.

[153] 만일 상기 재전송된 상향링크 데이터를 수신한 기지국이 상기 재전송된 코드 블록 그룹을 모두 올바르게 수신하였을 경우, 기지국은 상기 단말에게 새로운 상향링크 데이터를 전송하도록 설정하는 UL 그랜트의 상기 전송 지시자의 값을 모두 1로 설정(토글링)하여 단말에게 기 전송한 상향링크 데이터를 기지국이 올바르게 수신하였음을 알려주는 것과 동시에 상기 단말에게 새로운 상향링크 데이터 전송을 설정할 수 있다. 따라서 단말은 상기 HARQ_ID_ref에 해당하는 상향링크 데이터에 대한 기지국의 수신 결과를 판단하고, 이를 통해 경쟁 구간 변경 여부를 판단할 수 있다.

[154] 다시 말해 단말은 수신한 UL 그랜트의 전송 지시자 값을 기 전송된 상향링크 데이터 초기 전송을 설정하는 UL 그랜트의 전송 지시자의 값과 비교하여, M개의 전송 지시자 값이 모두 토글링되어 있으면 경쟁 구간을 초기화할 수 있다. 단말은 수신한 UL 그랜트의 전송 지시자 값을 기 전송된 상향링크 데이터 초기 전송을 설정하는 UL 그랜트의 전송 지시자 값과 비교하여 상기 M개의 전송 지시자 값 중 Z_{TB} (예를 들어 Z_{TB}=100% 또는 Z_{TB}=NACK에 해당하는 코드 블록 그룹의 수/M)의 전송 지시자가 토글링되어 있지 않은 경우, 단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 표 3의 CW_p 값 중에서 현재의 값보다

다음으로 큰 값으로 증가시킬 수 있다. 이 때 상기 기지국의 코드 블록 그룹별 상향링크 데이터 정보 수신 결과를 기반으로 경쟁 구간을 유지 또는 변경하는 방식은 제1 실시예의 제1 방법 또는 제2 방법 중 적어도 하나의 방법을 따를 수 있다.

[155] 한편 단말은 기지국으로부터 C-RNTI로 스크램블링된 UL 그랜트를 수신하여 Type 1 채널 접속 절차 수행 후의 상향링크 데이터 전송에 추가로, UL 그랜트 수신 없이 상향링크 데이터를 전송할 수 있는 상향링크 전송 방식을 상위 신호를 통해 설정받을 수 있다. 이 때 상기 상위 신호에는 UL 그랜트 수신 없이 상향링크 데이터를 전송할 수 있는 자원 정보, 예를 들어 주기 정보, RNTI 정보(예를 들어 그랜트-프리-RNTI(grant-free-RNTI) 또는 그랜트-프리-SPS-RNTI(grant-free-SPS-RNTI))가 포함될 수 있다. 이 때 단말은 기지국으로부터 상위 신호를 통해 설정된 RNTI로 스크램블링된 DCI를 수신하고 상기 설정된 UL 그랜트 수신 없이 상향링크 데이터를 전송할 수 있는 전송 방식을 활성화시킬 수 있다. 이 때 단말은 상기 DCI가 전송된 서브프레임 또는 슬롯 인덱스, 상기 DCI에 포함된 타이밍 오프셋과 같은 시간 자원 정보, 주파수 자원 할당 정보 및 상기 상위 신호를 통해 설정된 주기 정보 중 적어도 하나 이상의 정보를 이용하여 상기 단말이 UL 그랜트 수신 없이도 상향링크 데이터를 전송할 수 있는 자원을 지시 또는 설정받을 수 있다. 이 때 상기 단말은 Type 1 채널 접속 절차 수행 후 상기 설정된 자원에서 UL 그랜트 수신 없이 상향링크 데이터를 전송할 수 있다.

[156] 이 때 상기 기지국은 Type 1 또는 Type 2 채널 접속 절차 수행 후, 상기 비면허 대역을 통해 단말 공통 제어 채널(common PDCCH, C-PDCCH) 또는 CC-RNTI(Common Control RNTI)로 스크램블링된 DCI를 통해 직접 또는 간접적으로 UL 그랜트 전송 없이 상향링크 데이터를 전송할 수 있는 서브프레임 또는 슬롯 정보를 상기 단말에게 전송할 수 있다. 이러한 정보를 수신한 단말은 상기 서브프레임 또는 슬롯에서 Type 2 채널 접속 절차 수행 후, 상기 상위 신호 및 활성화를 위해 전송된 DCI를 통해 설정된 자원에서 UL 그랜트 수신 없이 상향링크 데이터를 전송할 수 있다.

[157] 이 때 상기 단말이 UL 그랜트 수신 없이 상향링크 데이터를 연속적으로 전송할 수 있는 서브프레임 또는 슬롯의 수는 상기 활성화를 위해 전송된 DCI 필드의 스케줄링된 서브프레임의 수(Number of scheduled subframes) 필드를 이용하거나 또는 채널 접속 우선순위 종류(Channel Access Priority Class) 필드를 이용하여 판단할 수 있다. 만일 상기 두 가지 필드 모두가 상기 활성화를 위해 전송된 DCI 필드에 포함되어 있는 경우, 단말은 Number of scheduled subframes 필드를 우선시하여 판단할 수 있다. 또한 일반적으로 Channel Access Priority Class 필드는 단말이 Type 1 채널 접속 절차를 수행하는데 사용해야 하는 설정 값들, 다시 말해 표 3의 p 값을 기지국이 지시하는 것이나, 만일 단말이 Type 2 채널 접속 절차를 수행하는 경우에 Channel Access Priority Class 필드는 기지국의 Type

1 채널 접속 절차시 사용한 p 값을 의미한다.

[158] 이 때 만약 단말이 Type 2 채널 접속 절차를 수행하여 UL 그랜트 없이 상향링크 데이터를 전송하는 경우의 상기 Channel Access Priority Class 필드는 상기 단말이 UL 그랜트 수신 없이 상향링크 데이터를 연속적으로 전송할 수 있는 서브프레임 또는 슬롯의 수를 지시하는 것으로 판단될 수 있으며, 상기 서브프레임 또는 슬롯의 수는 표 3의 $T_{ulmcot,p}$ 값에 해당하거나, 각 p에 따라 새로운 값이 설정될 수 있다. 예를 들어, Channel Access Priority Class 의 값인 p=1, 2, 3, 4 각각이 1, 2, 3, 4개의 서브프레임 또는 슬롯에서 상기 단말이 UL 그랜트 수신 없이 상향링크 데이터를 연속적으로 전송할 수 있는 서브프레임 또는 슬롯의 수를 지시하는 것으로 사전에 정의되거나 상위 신호를 통해 설정될 수 있다. 이 때 상기 서브프레임 또는 슬롯에 대한 값은 하나의 예시에 불과하다.

[159] 예를 들어 단말은 상기 UL 그랜트 수신 없이 상향링크 데이터를 전송할 수 있는 서브프레임 또는 슬롯 인덱스를 다음과 같이 판단할 수 있다.

[160] - (10*SFN + subframe) = [(10*SFN_start_time + subframe_start_time) + N*Interval] modulo 10240

[161] 이 때 SFN_start_time 및 subframe_start_time은 상기 UL 그랜트 없이 상향링크 데이터를 전송할 수 있는 설정의 활성화를 위한 DCI가 전송된 SFN 및 서브프레임 또는 슬롯 시간 또는 인덱스 정보를 의미한다. 또는 상기 subframe_start_time은, 상기 DCI가 전송된 서브프레임 또는 슬롯에서부터 상기 DCI에 포함된 타이밍 오프셋(또는 PUSCH 전송 타이밍 설정 값) 이후의 서브프레임 또는 슬롯일 수 있다. 또는 상기 subframe_start_time은 SFN을 구성하는 서브프레임의 수 또는 슬롯의 수와 modulo 연산이 수행된 값일 수도 있다. 또는 SFN_start_time은 상기 DCI가 전송된 서브프레임 또는 슬롯에서부터 상기 DCI에 포함된 타이밍 오프셋(또는 PUSCH 전송 타이밍 설정 값) 이후의 서브프레임 또는 슬롯을 포함하는 SFN값일 수 있다.

[162] 상기와 같이 설정된 상향링크 데이터 전송 자원에서 UL 그랜트 수신 없이 단말이 Type 1 채널 접속 절차 수행 후 상향링크 데이터를 전송할 수 있도록 설정 및 활성화(activation)된 경우, 단말은 다음과 같은 방법에 따라 HARQ_ID_ref를 판단할 수 있다. 또한 단말이 기지국으로부터 C-RNTI로 스크램블링된 UL 그랜트를 수신하고 상기 UL 그랜트를 통해 Type 1 채널 접속 절차를 수행하도록 지시된 단말은 UL 그랜트를 수신 받은 시점을 기준으로 Type 1 채널 접속 절차를 위한 경쟁 구간의 값을 다음의 방법을 통해 판단할 수 있다.

[163] 제1 방법: 도 6은 제2 실시예의 제1 방법을 도시한 도면이다. 단말은 상기 UL 그랜트를 수신(602)받은 시점(n)(600)을 기준으로 또는 UL 그랜트를 수신받은 시점에서 k (k≥1) 심볼 또는 k 서브프레임 또는 k 슬롯 이전의 시점(n-k)(610)을 기준으로(도 6은 이러한 경우를 기준으로 도시되었으나, 이에 제한되지 않는다), 단말은 상기 단말이 기지국으로부터 C-RNTI로 스크램블링된 UL 그랜트(632)를 수신받아 Type 1 채널 접속 절차 수행 후 상향링크 데이터를 전송한 서브프레임

또는 슬롯 중 가장 최근의 상향링크 데이터를 전송한 서브프레임 또는 슬롯(620)에서 전송된 상향링크 데이터(622)에 대한 HARQ 프로세스 ID를 HARQ_ID_ref로 판단한다. 상기 UL 그랜트(602)에서 상기 HARQ_ID_ref에 대한 NDI(New Data Indicator)가 토글링(toggling)된 경우, 단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 초기화할 수 있다. 만일 상기 UL 그랜트(602)에서 상기 HARQ_ID_ref에 대한 NDI(New Data Indicator)가 토글링(toggling)되지 않은 경우 또는 UL 그랜트(602)에서 상기 HARQ_ID_ref와 다른 HARQ 프로세스 ID에 따른 데이터를 스케줄링하는 경우, 단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 표 3의 CW_p 값 중에서 현재의 값보다 다음으로 큰 값으로 증가시킬 수 있다.

[164] 또 다른 방법은 다음과 같다.

[165] 제2 방법: 도 7은 제2 실시예의 제2 방법을 도시한 도면이다. 단말은 상기 UL 그랜트를 수신(702)받은 시점(n)(700)을 기준 또는 UL 그랜트를 수신받은 시점에서 k (k≥1) 심볼 또는 k 서브프레임 또는 k 슬롯 이전의 시점(n-k)(710)을 기준으로(도 7은 이러한 경우를 기준으로 도시되었으나, 이에 제한되지 않는다), 단말은 상기 단말이 기지국으로부터 C-RNTI로 스크램블링된 UL 그랜트를 수신받아 Type 1 채널 접속 절차 수행 후 상향링크 데이터를 전송(722)한 서브프레임 또는 슬롯 및 기지국으로부터 상위 신호를 통해 설정된 특정 RNTI (예를 들어 그랜트-프리-RNTI)로 스크램블링된 DCI를 수신받고 상기 DCI를 통해 설정된 상향링크 데이터 전송 자원에서 Type 1 채널 접속 절차 수행 후 상향링크 데이터를 전송(724)한 서브프레임 또는 슬롯 중, 가장 최근의 상향링크 데이터를 전송한 서브프레임 또는 슬롯(720)에서 전송된 상향링크 데이터에 대한 HARQ 프로세스 ID를 HARQ_ID_ref로 판단한다. 상기 UL 그랜트(702)에서 상기 HARQ_ID_ref에 대한 NDI(New Data Indicator)가 토글링(toggling)된 경우, 단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 초기화 할 수 있다. 만일 상기 UL 그랜트(702)에서 상기 HARQ_ID_ref에 대한 NDI(New Data Indicator)가 토글링(toggling)되지 않은 경우, 단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 표 3의 CW_p 값 중에서 현재의 값 보다 다음으로 큰 값으로 증가시킬 수 있다.

[166] 이 때 UL 그랜트 수신 없이 상향링크 데이터를 전송하고자 하는 시점(n) 또는 상향링크 데이터를 전송하는 시점에서 k (k≥1) 심볼 또는 k 서브프레임 또는 k 슬롯 이전의 시점(n-k)을 기준으로 단말이 상기 제1 방법 또는 제2 방법을 통해 판단된 HARQ_ID_ref에 해당하는 상향링크 데이터에 대한 기지국의 수신 결과를 알고 있는 경우, 단말은 상기 HARQ_ID_ref에 해당하는 상향링크 데이터에 대한 기지국의 수신 결과를 통해 경쟁 구간을 판단할 수 있다. 예를 들어, 단말은 HARQ_ID_ref에 해당하는 상향링크 데이터에 대한 기지국의 수신 결과를 기지국이 특정 그룹의 단말들에게 상위 신호를 통해 설정된 그룹 RNTI로 스크램블링된 DCI(예를 들어 그룹 공통(group-common) DCI)를 통하여 수신할 수

있다. 상기 DCI를 통해 기지국이 HARQ_ID_ref에서 전송된 상향링크 데이터를 올바르게 수신한 것으로 판단된 경우(ACK), 단말은 상기 경쟁 구간을 초기화할 수 있다. 만일 상기 DCI를 통해 기지국이 HARQ_ID_ref에 해당하는 상향링크 데이터를 올바르게 수신하지 못한 것으로 판단된 경우(NACK), 단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 표 3의 CW_p 값 중에서 현재의 값보다 다음으로 큰 값으로 증가시킬 수 있다. 상기 HARQ_ID_ref에 해당하는 상향링크 데이터를 전송하였으나 상기 DCI를 통해 기지국이 HARQ_ID_ref에서 전송된 상향링크 데이터를 수신하지 못한 것으로 판단된 경우(DTX), 단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 현재의 값으로 유지하거나, 표 3의 CW_p 값 중에서 현재의 값보다 다음으로 큰 값으로 증가시킬 수 있다.

[167] 또 다른 예로 단말은 타이머를 통해 HARQ_ID_ref에 해당하는 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과를 판단할 수 있다. 보다 구체적으로 설명하면 단말은 UL 그랜트 없이 상향링크 데이터를 전송하는 경우, 상기 상향링크 데이터를 전송하고 타이머를 트리거 또는 ON 또는 작동할 수 있다. 이 때 상기 타이머는 단말이 채널 접속 절차 수행을 위하여 경쟁 구간 크기 유지 또는 변경을 위한 타이머 또는 기지국이 수신한 상기 상향링크 데이터에 대한 수신 결과를 전송해야 하는 시간 또는 상기 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과를 단말이 수신할 것으로 기대하는 시간을 나타내는 타이머로써, 단말은 상기 타이머를 통해 HARQ_ID_ref에 해당하는 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과를 추정 또는 판단할 수 있다.

[168] 이 때 상기 타이머의 값은 기지국과 단말간에 사전에 정의되거나 기지국으로부터 설정될 수 있다. 이 때 상기 타이머는 서브프레임 또는 슬롯 단위의 값을 가질 수 있다. 또한 단말이 복수의 타이머를 사용하는 것도 가능하다. 예를 들어 단말은 상향링크 데이터 전송에 대한 HARQ 프로세스 ID에 대한 타이머를 각각 정의 또는 설정받아 사용할 수 있다. 이 때 단말이 하나의 타이머를 사용하는 것도 가능하다. 또한 단말은 상향링크 데이터를 전송한 직후 타이머를 트리거 또는 ON 또는 작동할 수 있으며, 또는 단말이 상기 상향링크 데이터를 전송 후 k 서브프레임 또는 슬롯 이후에 상기 타이머를 트리거 또는 ON 또는 작동시켜 기지국이 상기 상향링크 데이터를 수신하고 디코딩하는데 필요한 시간(processing time)을 상기 타이머에 포함하지 않도록 하는 것도 가능하다. 이 때 k는 기지국과 단말간에 사전에 정의되거나 기지국으로부터 상위 신호를 통해 설정받거나 DCI 정보를 통해 설정받을 수 있다.

[169] 만일 상기 타이머가 만료되기 직전까지 기지국으로부터 상기 상향링크 데이터에 대한 수신 결과를 수신하지 못한 단말은 상기 상향링크 데이터를 기지국이 올바르게 수신하지 못한 것으로 판단하고, 단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 현재의 값으로 유지하거나, 표 3의 CW_p 값 중에서 현재의 값보다 다음으로 큰 값으로 증가시킬 수 있다.

[170] 기지국으로부터 UL 그랜트 수신 없이 기 설정된 상향링크 전송 자원을 통해

상향링크 데이터를 전송하는 단말은, 상향링크 데이터를 전송하는 시점 또는 상향링크 데이터를 전송하는 시점에서 k (k≥1) 심볼 또는 k 서브프레임 또는 k 슬롯 이전의 시점을 기준으로 Type 1 채널 접속 절차를 위한 경쟁 구간의 값을 다음의 방법을 통해 판단할 수 있다.

[171] 제3 방법: 도 8은 제2 실시예의 제3 방법을 도시한 도면이다. UL 그랜트 수신 없이 상향링크 데이터를 전송(802)하고자 하는 시점(n)(800) 또는 상향링크 데이터를 전송하는 시점에서 k (k≥1) 심볼 또는 k 서브프레임 또는 k 슬롯 이전의 시점(n-k)(810)을 기준으로(도 8은 이러한 경우를 기준으로 도시되었으나, 이에 제한되지 않는다), 단말은 상기 단말이 기지국으로부터 C-RNTI로 스크램블링된 UL 그랜트를 수신(832)받아 Type 1 채널 접속 절차 수행 후 상향링크 데이터를 전송한 서브프레임 또는 슬롯 중 가장 최근의 상향링크 데이터를 전송한 서브프레임 또는 슬롯(820)에서 전송된 상향링크 데이터(822)에 대한 HARQ 프로세스 ID를 HARQ_ID_ref로 판단한다. 상기 상향링크 데이터 전송(802)이 상기 HARQ_ID_ref에 대한 새로운 전송일 경우, 단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 초기화할 수 있다. 만일 상기 상향링크 데이터 전송(802)이 상기 HARQ_ID_ref에 대한 재전송일 경우, 단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 표 3의 CW_p 값 중에서 현재의 값보다 다음으로 큰 값으로 증가시킬 수 있다.

[172] 또 다른 방법은 다음과 같다.

[173] 제4 방법: 도 9는 제2 실시예의 제4 방법을 도시한 도면이다. UL 그랜트 수신 없이 상향링크 데이터를 전송(902)하고자 하는 시점(n)(900) 또는 상향링크 데이터를 전송하는 시점에서 k (k≥1) 심볼 또는 k 서브프레임 또는 k 슬롯 이전의 시점(n-k)(910)을 기준으로(도 9는 이러한 경우를 기준으로 도시되었으나, 이에 제한되지 않는다), 단말은 상기 단말이 기지국으로부터 C-RNTI로 스크램블링된 UL 그랜트를 수신받아 Type 1 채널 접속 절차 수행 후 상향링크 데이터를 전송(922)한 서브프레임 또는 슬롯 및 기지국으로부터 특정 RNTI(예를 들어 그랜트-프리-RNTI)로 스크램블링된 DCI를 수신받고 상기 DCI를 통해 설정된 상향링크 데이터 전송 자원에서 Type 1 채널 접속 절차 수행 후 상향링크 데이터를 전송(924)한 서브프레임 또는 슬롯 중, 가장 최근의 상향링크 데이터를 전송한 서브프레임 또는 슬롯(920)에서 전송된 상향링크 데이터에 대한 HARQ 프로세스 ID를 HARQ_ID_ref로 판단한다. 상기 상향링크 데이터 전송(902)이 상기 HARQ_ID_ref에 대한 초기 전송일경우, 단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 초기화할 수 있다. 만일 상기 상향링크 데이터 전송(902)이 상기 HARQ_ID_ref에 대한 재전송일 경우, 단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 표 3의 CW_p 값 중에서 현재의 값보다 다음으로 큰 값으로 증가시킬 수 있다.

[174] 이 때 단말이 UL 그랜트 수신 없이 상향링크 데이터를 전송하고자 하는 시점(n) 또는 상향링크 데이터를 전송하는 시점에서 k (k≥1) 심볼 또는 k 서브프레임

또는 k 슬롯 이전의 시점(n-k)을 기준으로 상기 제3 방법 또는 제4 방법을 통해 판단된 HARQ_ID_ref에 해당하는 상향링크 데이터에 대한 기지국의 수신 결과를 알고 있는 경우, 상기 HARQ_ID_ref에 해당하는 상향링크 데이터에 대한 기지국의 수신 결과를 통해 경쟁 구간을 판단할 수 있다. 예를 들어 단말은 HARQ_ID_ref에 해당하는 상향링크 데이터에 대한 기지국의 수신 결과를 기지국이 특정 그룹의 단말들에게 상위 신호를 통해 설정된 그룹 RNTI로 스크램블링된 DCI(예를 들어 그룹 공통 DCI)를 통하여 수신할 수 있다. 상기 DCI를 통해 기지국이 HARQ_ID_ref에 해당하는 상향링크 데이터를 올바르게 수신한 것으로 판단된 경우(ACK), 단말은 상기 경쟁 구간을 초기화할 수 있다. 만일 상기 DCI를 통해 기지국이 HARQ_ID_ref에 해당하는 상향링크 데이터를 올바르게 수신하지 못한 것으로 판단된 경우(NACK), 단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 표 3의 CW_p 값 중에서 현재의 값보다 다음으로 큰 값으로 증가시킬 수 있다. 만일 단말이 상기 HARQ_ID_ref에 해당하는 상향링크 데이터를 전송하였으나 상기 DCI를 통해 기지국이 HARQ_ID_ref에 해당하는 상향링크 데이터를 수신하지 못한 것으로 판단된 경우(DTX), 단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 현재의 값으로 유지하거나, 표 3의 CW_p 값 중에서 현재의 값보다 다음으로 큰 값으로 증가시킬 수 있다.

[175] 또 다른 방법으로, 단말이 상향링크 데이터를 전송하고자 하는 시점(n) 또는 상향링크 데이터를 전송하고자 하는 시점에서 k (k≥1) 심볼 또는 k 서브프레임 또는 k 슬롯 이전의 시점(n-k) (이하 경쟁 구간 판단 기준 시점)을 기준으로, 상기 단말이 Type 1 채널 접속 절차 수행 후 상향링크 데이터를 전송한 서브프레임 또는 슬롯 중 가장 최근의 상향링크 데이터를 전송한 서브프레임 또는 슬롯에서 전송된 상향링크 데이터에 대한 HARQ 프로세스 ID를 단말은 HARQ_ID_ref로 판단할 수 있다. 단말은 상기 HARQ_ID_ref에 해당하는 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과를 이용하여 단말의 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 초기 값으로 변경하거나, 현재의 값으로 유지하거나, 표 3의 CW_p 값 중에서 현재의 값보다 다음으로 큰 값으로 증가시킬 수 있다.

[176] 이 때 상기 HARQ_ID_ref의 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과를 판단하는 방법은 다음과 같다. 단말은 상기 경쟁 구간 판단 기준 시점 또는 그 이전 시점에서 수신한 UL 그랜트의 상기 HARQ_ID_ref에 대한 NDI(New Data Indicator) 정보를 이용하여 상기 HARQ_ID_ref의 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과를 판단하거나, 또는 특정 그룹의 단말들에게 상위 신호를 통해 설정된 그룹 RNTI로 스크램블링된 DCI(예를 들어 그룹 공통 DCI)를 수신하고 상기 DCI를 통해 상기 HARQ_ID_ref의 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과를 판단하거나, 또는 상향링크 데이터 전송에 대한 타이머 또는 상기 HARQ_ID_ref의 상향링크 데이터 전송에 대한 타이머의 만료 여부에 따라 상기 HARQ_ID_ref의 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과를

판단할 수 있다.

[177] 만일 수신한 UL 그랜트에서 상기 HARQ_ID_ref에 대한 NDI(New Data Indicator) 정보가 토글링되어 있는 경우, 또는 수신한 그룹 공통 DCI를 통해 판단된 상기 HARQ_ID_ref의 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과 중 적어도 하나가 ACK인 경우, 단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 초기 값으로 변경할 수 있다. 이 때 상기 HARQ_ID_ref의 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과 중 NACK의 비율을 사전에 정의되거나 상위 신호를 통해 기지국으로부터 설정된 임계 값(Z)와 비교하여, 상기 HARQ_ID_ref의 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과 중 NACK의 비율이 Z보다 작은 경우에 단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 초기 값으로 변경하는 것도 가능하다. 이 때 Z=100인 것은 상기 HARQ_ID_ref의 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과 중 하나라도 ACK이 존재하는 경우, 단말이 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 초기 값으로 변경하는 것과 동일하다.

[178] 만일 수신한 UL 그랜트에서 상기 HARQ_ID_ref에 대한 NDI(New Data Indicator) 정보가 토글링되어 있지 않거나, 또는 수신한 그룹 공통 DCI를 통해 판단된 상기 HARQ_ID_ref의 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과 모두가 ACK이 아닌 경우 또는 모두가 NACK인 경우, 또는 상향링크 데이터 전송에 대한 타이머가 만료된 경우 또는 상기 HARQ_ID_ref의 상향링크 데이터 전송에 대한 모든 타이머가 만료된 경우, 단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 표 3의 CW_p 값 중에서 현재의 값보다 다음으로 큰 값으로 증가시킬 수 있다. 이 때 상기 HARQ_ID_ref의 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과 중 NACK의 비율을 사전에 정의되거나 상위 신호를 통해 기지국으로부터 설정된 임계 값(Z)와 비교하여, 상기 HARQ_ID_ref의 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과 중 NACK의 비율이 Z와 같거나 큰 경우에 단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 표 3의 CW_p 값 중에서 현재의 값보다 다음으로 큰 값으로 증가시킬 수 있다.

[179] 이 때 만일 상기 수신한 그룹 공통 DCI를 통해 판단된 상기 HARQ_ID_ref의 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과가 NACK/DTX 또는 DTX 또는 any state인 경우, 단말은 상기 HARQ_ID_ref의 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과를 NACK으로 판단할 수 있다. 만일 상기 수신한 그룹 공통 DCI를 통해 판단된 상기 HARQ_ID_ref의 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과가 DTX인 경우 또는 'no transmission'인 경우, 단말은 상기 HARQ_ID_ref의 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과를 무시하고 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 현재의 값으로 유지할 수 있다.

[180] 이때, 상기 UL 그랜트는 단말의 C-RNTI로 스크램블링된 DCI 또는 그랜트-프리-RNTI 또는 그랜트-프리-SPS-RNTI 로 스크램블링된 DCI를

포함한다. 이 때 상기 그랜트-프리-RNTI 또는 그랜트-프리-SPS-RNTI로 스크램블링된 DCI는 상기 UL 그랜트 없이 상향링크 데이터 전송을 활성화(Activation)하거나 해제(release)하기 위해 기지국이 전송하는 DCI를 포함하지 않는다.

[181] 또 다른 예로 단말은 타이머를 통해 HARQ_ID_ref에서 전송된 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과를 판단할 수 있다. 보다 구체적으로 설명하면 단말은 UL 그랜트 없이 상향링크 데이터를 전송하는 경우, 상기 상향링크 데이터를 전송하고 타이머를 트리거 또는 ON 또는 작동할 수 있다. 이 때 상기 타이머는 단말이 채널 접속 절차 수행을 위하여 경쟁 구간 크기 유지 또는 변경을 위한 타이머 또는 기지국이 수신한 상기 상향링크 데이터에 대한 수신 결과를 전송해야 하는 시간 또는 상기 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과를 단말이 수신할 것으로 기대하는 시간을 나타내는 타이머로써, 단말은 상기 타이머를 통해 HARQ_ID_ref에서 전송된 상향링크 데이터 전송에 대한 기지국의 수신 결과를 추정 또는 판단할 수 있다.

[182] 이 때 상기 타이머의 값은 기지국과 단말간에 사전에 정의되거나 단말이 기지국으로부터 설정될 수 있다. 이 때 상기 타이머는 서브프레임 또는 슬롯 단위의 값을 가질 수 있다. 이 때 단말이 복수의 타이머를 사용하는 것도 가능하다. 예를 들어 단말은 상향링크 데이터 전송에 대한 HARQ 프로세스 ID에 대한 타이머를 각각 정의 또는 설정받아 사용할 수 있다. 이 때 단말이 하나의 타이머를 사용하는 것도 가능하다. 또한 단말은 상향링크 데이터를 전송한 직후 타이머를 트리거 또는 ON 또는 작동할 수 있으며, 또는 단말이 상기 상향링크 데이터를 전송 후 k 서브프레임 또는 슬롯 이후에 상기 타이머를 트리거 또는 ON 또는 작동시켜 기지국이 상기 상향링크 데이터를 수신하고 디코딩하는데 필요한 시간(processing time)을 상기 타이머에 포함하지 않도록 하는 것도 가능하다. 이 때 k는 기지국과 단말간에 사전에 정의되거나 기지국으로부터 상위 신호를 통해 설정받거나 DCI 정보를 통해 설정받을 수 있다.

[183] 만일 상기 타이머가 만료되기 직전까지 기지국으로부터 상기 상향링크 데이터에 대한 수신 결과를 수신하지 못한 단말은 상기 상향링크 데이터를 기지국이 올바르게 수신하지 못한 것으로 판단하고, 단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 표 3의 CW_p 값 중에서 현재의 값보다 다음으로 큰 값으로 증가시킬 수 있다.

[184] [제3 실시예]

[185] 단말이 기지국으로부터 하향링크 제어 채널을 통해 전송되는 상향링크 전송 설정 또는 상향링크 스케줄링 정보(이하 UL 그랜트)를 수신하고 상기 UL 그랜트에 따라 비면허 대역으로 상향링크 신호를 전송하기 위해 채널 접속 우선순위 종류 p에 대한 Type 1 채널 접속 절차를 수행하는 경우, 상기 단말은 표 4에 따라 경쟁 구간(CW_p)을 유지하거나 변경할 수 있다.

[186] [표4]

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

[187] 이 때 상기 p=3, 4에 대해, 만일 상위 신호를 통해 상기 비면허 대역에 다른 기기들이 존재하지 않는 것으로 설정된 경우(absenceOfAnyOtherTechnology-r14 = TRUE), $T_{ulmcot,p}$는 10ms가 될 수 있다. 또한 $T_{ulmcot,p}$가 6ms인 경우, 최소 100us의 갭을 하나 이상 추가하여 8ms로 증가될 수 있다. 이 때 상기 갭이 추가되기 전까지 최대 점유 가능 구간의 길이는 6ms일 것이다.

[188] 상기 단말이 기지국으로부터 하향링크 제어 채널을 통해 전송되는 상기 단말의 고유 식별자(C-RNTI)로 스크램블링된 상향링크 전송 설정 또는 상향링크 스케줄링 정보(이하 UL 그랜트)를 수신하고, 수신된 UL 그랜트에서 지시하는 HARQ 프로세스 ID 중 적어도 하나의 HARQ 프로세스 ID가 HARQ_ID_ref이고, 상기 HARQ_ID_ref에 대한 NDI(New Data Indicator)가 토글링(toggling)된 경우, 단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류에 대한 경쟁 구간을 초기화할 수 있다. 다시 말해 $CW_p=CW_{min,p}$, p=1, 2, 3, 4이다. 이 때 p는 채널 접속 우선순위 종류(Channel access priority class)로 단말은 상기 UL 그랜트를 통해 기지국으로부터 p값을 지시받거나 상위 신호를 통해 상기 p값을 설정받을 수 있다. 이 때 상기 p를 단말이 전송하고자 하는 상향링크 데이터의 종류에 따라 단말이 결정하는 것도 가능하다.

[189] 만약 상기 수신된 UL 그랜트에서 지시하는 HARQ 프로세스 ID 중 적어도 하나의 HARQ 프로세스 ID가 HARQ_ID_ref이고, 상기 HARQ_ID_ref에 대한 NDI(New Data Indicator)가 토글링(toggling)되지 않은 경우 또는 NDI값이 재전송을 지시하는 값으로 설정되어 있는 경우, 단말은 현재의 경쟁 구간의 값보다 다음으로 큰 경쟁 구간으로 경쟁 구간을 증가시킨다. 이 때 단말이 상기 UL 그랜트를 수신한 서브프레임 또는 슬롯(n_g)에서 k 서브프레임 또는 k 슬롯 이전의 서브프레임 또는 슬롯(n_g-k)을 기준으로 단말이 상향링크 데이터를

전송한 서브프레임 또는 슬롯 중 가장 최근의 Type 1 채널 접속 절차 수행 후 상향링크 데이터를 전송한 서브프레임 또는 슬롯(n_w)에서 전송된 상향링크 데이터에 대한 HARQ 프로세스 ID가 HARQ_ID_ref 이다. 이 때 만일 가장 최근의 Type 1 채널 접속 절차 수행 후 상향링크 데이터를 전송한 서브프레임 또는 슬롯(n_w)을 포함하여 복수 개의 서브프레임 또는 슬롯에서 상향링크 데이터를 연속적으로 전송한 경우(즉 n_0, n_1, ..., n_{w-1}, n_w에서 상향링크 데이터를 전송한 경우), 상기 상향링크 데이터를 전송하는 구간에 포함된 모든 심볼에서 상향링크 신호가 전송된 경우 상기 상향링크 전송 구간 중 가장 첫 번째 서브프레임 또는 슬롯(n_0)에서 전송된 상향링크 데이터에 대한 HARQ 프로세스 ID가 HARQ_ID_ref 이다.

[190] 이 때 상기 UL 그랜트에서 Type 1 채널 접속 절차를 수행하도록 지시된 단말은 상기 UL 그랜트를 수신한 시점을 기준으로 상기 Type 1 채널 접속 절차를 수행하는데 사용될 경쟁 구간 값을 판단하고, 상기 판단된 경쟁 구간의 값은 상기 UL 그랜트에서 설정된 상향링크 데이터 채널 전송에 대해서는 변동 없이 유지될 수 있다. 다시 말해, 만일 UL 그랜트 1을 수신받은 시점에서 단말이 경쟁 구간의 값(CW_{p1})을 판단하였으나, 상기 UL 그랜트 1을 수신받은 시점 이후부터 상기 UL 그랜트1에서 설정한 상향링크 데이터를 전송(PUSCH 1) 하기 이전에 단말이 또 다른 UL 그랜트 2를 수신한 경우, 상기 단말은 새로 수신한 UL 그랜트 2를 수신한 시점을 기준으로 상기 Type 1 채널 접속 절차를 수행하는데 사용될 경쟁 구간 값(CW_{p2})을 판단할 수 있다. 이 때 단말에서 상기 경쟁 구간(CW_{p2})는 이전 경쟁 구간의 값(CW_{p1})을 기준으로 유지 또는 변경되지만, 상기 CW_{p1}값은 UL 그랜트 2와 독립적이다. 다시 말해 상기 UL 그랜트 1로부터 설정된 상향링크 데이터(PUSCH 1)을 전송하기 위한 채널 접속 절차의 경쟁 구간의 값은 CW_{p1} 이다.

[191] 만일 단말이 상향링크 데이터 채널로 전송하는 상향링크 데이터 또는 코드워드 또는 TB를 CBG(이하 코드 블록 그룹과 혼용 가능하다)로 구분하고 기지국이 상기 상향링크 데이터에 대한 수신 결과를 각 CBG에 대한 수신 결과로 단말에게 전송 또는 보고하는 경우, 단말은 상기 제1 실시예의 제1 방법 또는 제2 방법 중 적어도 하나의 방법을 이용하여 상기 상향링크 데이터에 대한 수신 결과를 판단할 수 있다. 예를 들어 단말은 상기 기지국으로부터 수신한 UL 그랜트를 통해 기지국이 설정 또는 요청한 CBG를 전송할 수 있다. 만일 기지국으로부터 상향링크 데이터 채널로 전송하는 상향링크 데이터 또는 코드워드 또는 TB를 M개의 코드 블록 그룹으로 구분하여 전송하도록 설정된 단말에 대하여, 기지국은 상향링크 데이터 초기 전송을 설정하는 UL 그랜트를 단말로 전송하여 상향링크 데이터 전송을 스케줄링할 수 있다.

[192] 이 때 상기 UL 그랜트에는 M개의 코드 블록 그룹에 대한 전송 지시자가 포함될 수 있다. 예를 들어 기지국은 초기전송에는 상기 M개의 코드 블록 그룹 모두를 전송하도록 지시할 것이며, 상기 전송지시자는 토글링을 기반으로 설정될 수

있다. 만일, 상기 전송지시자가 토글링을 기반으로 설정되는 경우, 초기 전송에 대한 전송지시자는 0 또는 1 중 하나가 될 수 있다. 이 때 상기 전송 지시자가 상기 M개의 코드 블록 그룹에 대해 초기전송 또는 재전송을 직접 지시하는 것도 가능하다. 예를 들어 0은 초기전송, 1은 재전송을 의미할 수 있다.

[193] 예를 들어, 기지국은 UL 그랜트를 통해 상기 M개의 코드 블록 그룹에 대해 전송 지시자의 값을 0으로 설정하여 상기 단말에게 모든 코드 블록 그룹을 초기전송하도록 설정할 수 있다. 상기 설정된 상향링크 데이터 전송을 수신한 기지국은 상기 수신 결과를 UL 그랜트를 통해 단말에게 전송 또는 보고할 수 있다. 이 때 기지국은 상기 M개의 코드 블록 그룹의 수신결과 중 올바르게 수신한 코드블록그룹에 대한 수신결과(ACK)로 상기 전송 지시자의 값을 1로 설정(토글링)하고, 올바르게 수신하지 못한 코드블록그룹에 대한 수신결과(NACK)로 상기 전송 지시자의 값을 0으로 설정하여 단말에게 일부 코드 블록 그룹에 대한 재전송을 설정할 수 있다. 만일 상기 재전송된 상향링크 데이터를 수신한 기지국에서 상기 재전송된 코드블록그룹을 모두 올바르게 수신하였을 경우, 기지국은 상기 단말에게 새로운 상향링크 데이터를 전송하도록 설정하는 UL 그랜트의 상기 전송 지시자의 값을 모두 1로 설정(토글링)하여 단말에게 기 전송한 상향링크 데이터를 기지국이 올바르게 수신하였음을 알려주는 것과 동시에 상기 단말에게 새로운 상향링크 데이터 전송을 설정할 수 있다. 따라서 단말은 상기 HARQ_ID_ref에 해당하는 상향링크 데이터에 대한 기지국의 수신 결과를 판단하고, 이를 통해 경쟁 구간 변경 여부를 판단할 수 있다.

[194] 다시 말해 단말은 수신한 UL 그랜트의 전송 지시자 값을 기 전송된 상향링크 데이터 초기 전송을 설정하는 UL 그랜트의 전송 지시자 값과 비교하여, M개의 전송 지시자 값이 모두 토글링되어 있으면 경쟁 구간을 초기화할 수 있다. 만일 단말은 수신한 UL 그랜트의 전송 지시자 값을 기 전송된 상향링크 데이터 초기 전송을 설정하는 UL 그랜트의 전송 지시자 값과 비교하여 상기 M개의 전송 지시자 값 중 Z_{TB} (예를 들어 Z_{TB}=100% 또는 Z_{TB}=NACK에 해당하는 코드 블록 그룹의 수/M)의 전송 지시자가 토글링되어 있지 않은 경우, 단말은 모든 채널 접속 우선순위 종류(p)에 대한 경쟁 구간을 표 4의 CW_p 값 중에서 현재의 값보다 다음으로 큰 값으로 증가시킬 수 있다. 이 때 상기 기지국의 코드 블록 그룹별 상향링크 데이터 정보 수신 결과를 기반으로 경쟁 구간을 유지 또는 변경하는 방식은 제1 실시예의 제1 방법 또는 제2 방법 중 적어도 하나의 방법을 따를 수 있다.

[195] 한편 단말은 기지국으로부터 C-RNTI로 스크램블링된 UL 그랜트를 수신하여 Type 1 채널 접속 절차 수행 후 상향링크 데이터의 전송에 추가로 UL 그랜트 수신 없이 상향링크 데이터를 전송할 수 있는 상향링크 전송 방식(이하 그랜트 프리(grant-free) 전송 방식 또는 반정적 스케줄링(semi-persistent scheduling; SPS) 전송 방식)을 추가로 상위 신호를 통해 설정받을 수 있다. 이 때 상기 상위 신호를

통하여 단말은 그랜트-프리 전송 방식에 따라 상향링크 데이터를 전송할 수 있는 자원 정보, 예를 들어 UL 그랜트 수신 없이 상향링크 데이터를 전송할 수 있는 시간 자원(슬롯, 심볼 또는 서브프레임)에 관한 정보를 주기 정보 또는 주기 및 구간 정보, 또는 일정 구간 또는 시간에 대한 비트맵 정보 중 적어도 하나의 정보 형태를 통해 설정받을 수 있으며, 상기 상위 신호에는 상기 상향링크 전송 방식에 대한 PDCCH 등에 사용될 RNTI 정보(예를 들어 그랜트-프리-RNTI 또는 그랜트 프리-SPS-RNTI)가 포함될 수 있다.

[196] 이 때 단말은 기지국으로부터 상기 상위 신호를 통해 설정된 RNTI(예를 들어 그랜트-프리-RNTI)로 스크램블링된 DCI를 수신받고, 상기 DCI에 포함된 하나 또는 복수의 필드의 값에 따라 상기 설정된 그랜트-프리 전송 방식을 활성화 또는 비활성화 또는 해제시킬 수 있다. 예를 들어 상기 DCI에는 상기 DCI가 상기 설정된 그랜트-프리 전송 방식을 활성화 또는 비활성화 또는 해제하는 것인지를 구분하여 알려주는 필드가 포함되어 있을 수 있으며, 단말은 상기 필드의 정보를 통해 상기 그랜트-프리 전송 방식을 활성화 또는 비활성화 또는 해제할 수 있다.

[197] 또 다른 예로 상기 DCI의 하나 또는 복수의 필드에 대해 사전에 정의된 값을 통해 단말은 상기 DCI가 상기 그랜트-프리 전송 방식을 활성화 또는 비활성화 또는 해제하는 것인지를 판단할 수 있다. 예를 들어 상기 DCI에 포함된 TPC 명령(TPC command), 순환 시프트 복조 기준 신호(Cyclic shift DM-RS(demodulation reference signal)) 필드의 값이 모두 0으로 설정되어 있고 MCS를 지시하는 필드의 MSB값이 0인 경우, 단말은 상기 그랜트-프리 전송 방식이 활성화된 것으로 판단할 수 있다. 유사하게 상기 DCI에 포함된 TPC command, Cyclic shift DM-RS 필드의 값은 모두 0으로 설정되어 있고 MCS를 지시하는 필드의 값과 주파수 자원 할당 정보의 값이 모두 1로 설정되어 있는 경우, 단말은 상기 그랜트-프리 전송 방식이 비활성화 또는 해제된 것으로 판단할 수 있다. 이 때 상기 DCI에 포함된 TPC, DMRS, MCS 필드 등의 값 또는 정보를 통해 상기 DCI가 상기 그랜트-프리 전송 방식을 활성화 또는 비활성화 또는 해제하는 것인지를 판단하는 것은 일례에 불과하다.

[198] 상기와 같이 DCI를 통해 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 판단하는 경우, 단말은 기지국이 어떠한 DCI 포맷이 상기 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용할 것인지에 대한 판단이 필요하다.

[199] 제3-1 방법: 사전에 정의된 하나 또는 복수의 DCI 포맷을 통해 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시

[200] 제3-1 방법은 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷이 기지국과 단말간에 사전에 정의 또는 약속된 규칙에 따라 판단되는 것이다. 상향링크 그랜트-프리 전송 방식을 예를 들어 설명하면, 상기 그랜트-프리 전송 방식 또는 SPS 전송 방식이 설정된 단말은 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷(또는 UL 그랜트) 중

하나의 DCI 포맷(예를 들어 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷(또는 UL 그랜트) 중 그 크기가 가장 작은 DCI 포맷, 또는 그 크기가 가장 큰 DCI 포맷)을 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷인 것으로 판단할 수 있다.

[201] 예를 들어 LTE의 경우 DCI 포맷 0, 0A, 0B 중 하나가 상기 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷으로 사전에 정의될 수 있다. 이 때 만일 두 개의 TB에 대한 상향링크 데이터 전송이 설정된 단말의 경우, 상기 두 개의 TB에 대한 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용하는 DCI 포맷(예를 들어 DCI 포맷 4, 4A, 4B) 중 하나가 상기 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷으로 사전에 정의될 수 있다.

[202] 제3-2 방법: 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷을 상위 신호를 통해 설정

[203] 제3-2 방법은 단말이 상기 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷을 기지국으로부터 상위 신호를 통해 설정받는 방법이다. 예를 들어 상기 그랜트-프리 전송 방식을 설정하는 RRC 설정(RRC configuration)에 상기 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷에 관한 정보가 포함되어 있을 수 있다. 이 때 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷은 각각 독립적으로 설정될 수 있으며, 하나의 DCI 포맷을 이용하여 상기 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는 것도 가능하다.

[204] 만일 상기 상위 신호 정보에 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷에 관한 정보가 포함되어 있지 않은 경우, 단말은 기지국이 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷(또는 UL 그랜트)이 상기 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 것으로 판단할 수 있다. 만약 기지국이 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷이 복수개인 경우, 단말은 상기 복수개의 DCI 포맷 중에서 폴백(fallback) 전송을 지시하는데 사용되는 DCI 포맷 또는 길이가 가장 짧은 DCI 포맷이 상기 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 것으로 판단할 수 있다. 이 때 단말은 상기 복수개의 DCI 포맷 중에서 상기 단말에게 설정된 전송모드(transmission mode)에 대한 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷, 또는 상향링크 폴백 전송을 지시하는데 사용되는 DCI 포맷 이외의 DCI 포맷이 상기 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 것으로 판단할 수도 있다.

[205] 제3-3 방법: 단말이 모니터링하도록 설정된 DCI 포맷 중에서 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는

DCI 포맷을 판단

[206] 제3-3 방법은 단말이 기지국이 상기 단말에게 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷(또는 UL 그랜트) 중에서 기지국으로부터 모니터링하도록 설정된 DCI 포맷(또는 UL 그랜트) 중에서 상기 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷을 판단하는 방법이다. 비면허 대역에서 상향링크 전송을 수행하는 LTE 단말을 예를 들어 설명하면, 상기 단말은 기지국으로부터 복수의 DCI 포맷(또는 UL 그랜트)를 통해 상향링크 데이터 전송을 설정받을 수 있다. 예를 들어 단말은 DCI 포맷 0A, 0B, 4A, 4B를 통해 상향링크 데이터 전송을 설정 받을 수 있으며, 이 때 DCI 포맷 0A는 하나의 서브프레임에서 하나의 TB에 대한 상향링크 데이터 채널 전송을 설정하는 DCI 포맷이며, DCI 포맷 0B는 하나 이상의 서브프레임에서 하나의 TB에 대한 상향링크 데이터 채널 전송을 설정하는 DCI 포맷이다. DCI 포맷 4A는 하나의 서브프레임에서 두 개의 TB에 대한 상향링크 데이터 채널 전송을 설정하는 DCI 포맷이며, DCI 포맷 4B는 하나 이상의 서브프레임에서 두 개 이상의 TB에 대한 상향링크 데이터 채널 전송을 설정하는 DCI 포맷이다.

[207] 이 때 상기 단말은 DCI 포맷 0A, 0B, 4A, 4B 중 하나 이상의 DCI 포맷을 모니터링하도록 설정받거나, 모니터링하지 않도록 설정받을 수 있다. 예를 들어 단말은 상위 신호(예를 들어 skipMonitoringDCI-Format0A-r14 또는 skipMonitoringDCI-Format4A-r14)를 통해 DCI 포맷 0A, 4A에 대하여 모니터링하지 않도록 설정받을 수 있으며, 상기 설정은 DCI 포맷 0A 및 4A에 대해 독립적이다. 또 다른 예를 들어, 단말은 상위 신호(예를 들어 maxNumberOfSchedSubframes-Format0B-r14 또는 maxNumberOfSchedSubframes-Format4B-r14)를 통해 DCI 포맷 0B, 4B에 대하여 모니터링하도록 설정받을 수 있다. 따라서 기지국 설정에 따라 단말별로 상향링크 데이터 채널 전송을 설정하는 DCI 포맷은 독립적일 수 있다. 예를 들어 시스템에는 DCI 포맷 0A, 또는 DCI 포맷 0A/0B, 또는 DCI 포맷 0A/4A, 또는 DCI 포맷 4A/4B, 또는 DCI 포맷 0B/4B, 또는 DCI 포맷 0A/0B/4A/4B를 모니터링하는 단말들이 혼재될 수 있다. 따라서 상기 제3-1 방법과 같이 사전에 정의된 DCI 포맷을 이용하여 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용하는 방법을 적용하기 어려운 경우가 있다.

[208] 따라서 제3-3 방법은 기지국이 상기 단말에게 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷(또는 UL 그랜트) 중에서 기지국으로부터 단말이 모니터링하도록 설정된 DCI 포맷(또는 UL 그랜트) 중 단말이 상기 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷을 판단하는 방법을 제안한다. 만일 단말이 기지국으로부터 상위 신호를 통해 상향링크 데이터 전송을 설정하는 DCI 포맷 중 하나의 DCI 포맷만을 모니터링하도록 설정된 경우 또는 단말이 기지국으로부터 하나의 DCI

포맷 (또는 UL 그랜트)를 통해서만 상향링크 데이터 전송을 설정 받을 수 있는 경우, 단말은 상기 DCI 포맷 또는 UL 그랜트가 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷인 것으로 판단할 수 있다. 만일 단말이 기지국으로부터 상위 신호를 통해 상향링크 데이터 전송을 설정하는 DCI 포맷 중 복수의 DCI 포맷을 모니터링하도록 설정된 경우 또는 단말이 기지국으로부터 복수의 DCI 포맷(또는 UL 그랜트)를 통해서 상향링크 데이터 전송을 설정 받을 수 있는 경우, 단말은 상기 모니터링하도록 설정된 DCI 포맷 또는 UL 그랜트 중에서 적어도 하나의 DCI 포맷 또는 UL 그랜트가 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷인 것으로 판단할 수 있다.

[209] 예를 들어 만일 단말이 하나의 서브프레임 또는 슬롯에서의 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷과 하나 이상의 서브프레임 또는 슬롯에서의 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷을 모니터링하도록 설정된 경우, 단말은 하나의 서브프레임 또는 슬롯에서의 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷이 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷인 것으로 판단할 수 있다. 이 때 단말이 하나의 서브프레임 또는 슬롯에서의 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷을 상기 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷인 것으로 판단하는 것은 상기 DCI 포맷이 하나 이상의 서브프레임 또는 슬롯에서의 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷보다 사이즈 또는 크기가 작으므로 보다 낮은 코드 레이트(code rate)를 가져 상기 DCI 포맷의 수신 성능이 높기 때문이다. 그러나 상기의 경우에서 단말은 하나 이상의 서브프레임 또는 슬롯에서의 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷이 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷인 것으로 판단하는 것도 가능하다.

[210] 만일 단말이 하나의 서브프레임 또는 슬롯에서의 하나의 TB에 대한 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷과 하나의 서브프레임 또는 슬롯에서의 두 개 또는 두 개 이상의 TB에 대한 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷을 모니터링하도록 설정된 경우, 단말은 하나의 서브프레임 또는 슬롯에서의 두 개 또는 두 개 이상의 TB에 대한 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷이 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷인 것으로 판단할 수 있다. 이 때 단말이 하나의 서브프레임 또는 슬롯에서의 두 개 또는 두 개 이상의 TB에 대한 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷을 상기 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷인 것으로 판단하는 것은, 상기 DCI 포맷에 의해 하나 이상의 TB에 대한 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷보다 높은

데이터 전송률을 얻을 수 있기 때문이다. 그러나 상기의 예와 같이 하나의 TB에 대한 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷이 두 개 또는 두 개 이상의 TB에 대한 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷보다 사이즈 또는 크기가 작으므로 보다 낮은 코드 레이트를 가져 상기 DCI 포맷의 수신 성능이 더 높을 수 있으므로, 상기의 경우에서 단말은 하나의 TB에 대한 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷이 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷인 것으로 판단하는 것도 가능하다.

[211] 만일 단말이 하나의 서브프레임 또는 슬롯에서의 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷과 하나 이상의 서브프레임 또는 슬롯에서의 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷, 하나의 TB에 대한 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷과 하나의 서브프레임 또는 슬롯에서의 두 개 또는 두 개 이상의 TB에 대한 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용되는 DCI 포맷 중 적어도 두 개 이상의 DCI 포맷에 대하여 모니터링하도록 설정되었다면, 상기의 예에서 서술하는 판단 방법에 따라 단말이 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷을 판단하는 것도 가능하다.

[212] 예를 들어 단말은 아래의 표 5과 같이 판단할 수 있다. 표 5는 두 개의 TB에 대한 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용하는 DCI 포맷, 하나의 서브프레임 또는 슬롯에서의 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용하는 DCI 포맷을 우선시하여 상기 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷을 판단하는 경우에 대한 것이다. 구체적으로 표 5는 두 개의 TB에 대한 상향링크 데이터 전송 설정 DCI 포맷과 하나의 서브프레임 또는 슬롯에서의 상향링크 데이터 전송을 설정하는데 사용하는 DCI 포맷이 동시에 설정된 경우, 두 개의 TB에 대한 상향링크 데이터 전송 설정 DCI 포맷을 우선시한 예이다. 상기 표 5는 하나의 예일 뿐이며, 서로 다른 우선순위에 따라 상기 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷이 판단될 수 있다. 예를 들어 표 6과 같이 상기 설정된 DCI 포맷 중 크기 또는 사이즈가 큰 DCI 포맷을 상기 설정된 그랜트-프리 전송 방식의 활성화, 비활성화 또는 해제를 지시하는데 사용되는 DCI 포맷인 것으로 판단할 수 있다.

[213] [표5]

Enabled/disabled DCI format for Uplink scheduling					
0A	0B	4A	4B	DCI for activation	DCI for deactivation/release
○				0A	0A
	○			0B	0B
		○		4A	4A
			○	4B	4B
○	○			0A	0A
○		○		4A	4A
○			○	4B	4B
	○	○		4A	4A
	○		○	4B	4B
		○	○	4A	4A
○	○	○		4A	4A
○	○		○	4B	4B
○		○	○	4A	4A
	○	○	○	4A	4A
○	○	○	○	4A	4A

[214] [표6]

Enabled/disabled DCI format for Uplink scheduling					
0A	0B	4A	4B	DCI for activation	DCI for deactivation/release
○				0A	0A
	○			0B	0B
		○		4A	4A
			○	4B	4B
○	○			0B	0B
○		○		4A	4A
○			○	4B	4B
	○	○		4A	4A
	○		○	4B	4B
		○	○	4B	4B
○	○	○		4A	4A
○	○		○	4B	4B
○		○	○	4B	4B
	○	○	○	4B	4B
○	○	○	○	4B	4B

[215] 도 10은 본 발명에 따른 기지국의 동작을 도시한 도면이다. 도 10을 통해 본 발명의 제1 실시예에 대한 기지국 동작을 설명하면 다음과 같다. 단계 1000에서 기지국은 상위 신호를 통해 단말에게 하향링크 데이터가 M개의 코드 블록 그룹으로 구분되어 전송되고, 전송된 코드 블록 그룹에 대한 단말의 수신 결과를 기지국으로 보고하도록 설정할 수 있다. 이 때 상기 M은 1을 포함하는 양의 정수이며 기지국은 단말이 상기 M개의 코드 블록 그룹 중 실제로 전송된 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과를 기지국으로 보고하도록 설정할 수 있다. 또는 기지국은 상기 단말이 실제로 전송된 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과를 포함하여 상기 설정된 M개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과를 기지국으로 보고하도록 설정할 수 있다.

[216] 기지국은 단계 1010에서 채널 접속 절차 후 단말에게 PDCCH를 통해 전송되는 DCI를 전송하여 상기 DCI에서 지시하는 PDSCH를 수신하도록 지시할 수 있다. 기지국은 상기 단계 1000에서 설정된 M개의 코드 블록 그룹으로 상기 단말에게

전송하는 하향링크 데이터를 구분하여 PDSCH를 전송한다. 이 때 상기 PDSCH 수신을 지시하는 PDCCH를 통해 전송되는 DCI 정보에는 M개의 코드 블록 그룹 중 실제로 전송된 코드 블록 그룹에 대한 지시자(또는 CBG 인덱스(index)) 필드 등이 포함되어, 단말에게 실제 전송된 코드 블록 그룹에 대한 정보를 전달할 수 있다.

[217] 단계 1020에서 기지국은 단말의 PDSCH를 통해 전송된 M개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과를 수신 또는 보고받을 수 있다. 기지국은 상기 하향링크 데이터 신호 전송 중 기준 서브프레임 또는 슬롯에서 전송된 하향링크 데이터 신호에 대한 수신 결과에 기반해 본 발명에서 제안하는 제1 방법 또는 제2 방법 중 적어도 하나의 방법을 통해 판단된 상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서의 단말의 하향링크 데이터 수신 결과가 Z%이상 NACK인지 판단한다(단계 1030) Z% 이상 NACK인 경우, 기지국은 단계 1040에서 상기 비면허 대역에 대한 채널 접속 절차를 수행하는데 사용되는 경쟁 구간의 크기 또는 값을 한 단계 다음으로 큰 값으로 변경한다. 만일 상기 기준 서브프레임 또는 기준 슬롯에서의 단말의 하향링크 데이터 수신 결과가 Z%이상 NACK이 아닌 경우, 기지국은 단계 1050에서 상기 비면허 대역에 대한 채널 접속 절차를 수행하는데 사용되는 경쟁 구간의 크기 또는 값을 유지하거나 초기 값으로 변경한다.

[218] 도 11은 본 발명에 따른 단말의 동작을 도시한 도면이다. 도 11을 통해 본 발명의 제1 실시예에 대한 단말 동작을 설명하면 다음과 같다. 단계 1100에서 단말은 기지국으로부터 상위 신호를 통해 하향링크 데이터가 M개의 코드 블록 그룹으로 구분되어 전송되고, 전송된 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과를 기지국으로 보고하도록 설정받을 수 있다. 이 때 상기 M은 1을 포함하는 양의 정수이며, 단말은 상기 M개의 코드 블록 그룹 중 실제로 전송된 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과를 기지국으로 보고하도록 설정받을 수 있다. 또는 상기 단말은 실제로 전송된 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과를 포함하여 상기 설정된 M개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과를 기지국으로 보고하도록 설정받을 수 있다. 단계 1110에서 단말은 PDCCH를 통해 기지국으로부터 전송되는 DCI를 수신하고 상기 DCI에서 지시하는 PDSCH를 수신한다. 이 때 기지국은 상기 단계 1000에서 설정받은 M개의 코드 블록 그룹으로 하향링크 데이터를 구분하여 PDSCH를 전송한다. 이 때 상기 PDSCH 수신을 지시하는 PDCCH를 통해 전송되는 DCI 정보에는 M개의 코드 블록 그룹 중 실제로 전송된 코드 블록 그룹에 대한 지시자(또는 CBG 인덱스) 필드 등이 포함되어 단말은 기지국으로부터 실제 전송된 코드 블록 그룹에 대한 정보를 수신할 수 있다. 단계 1120에서 단말은 상기 하향링크 데이터의 M개의 코드 블록 그룹에 대한 수신 결과를 기지국으로 보고할 수 있다.

[219] 도 12는 본 발명에 따른 또다른 기지국의 동작을 도시한 도면이다. 도 12를 통해 본 발명의 제2 실시예에 대한 기지국 동작을 설명하면 다음과 같다. 단계

1200에서 기지국은 단말에게 상위 신호를 통해 UL 그랜트 없이 상향링크 데이터를 전송할 수 있는 PUSCH 전송 방식을 설정할 수 있다. 이 때 상기 설정에는 UL 그랜트 없이 상향링크 데이터를 전송할 수 있는 PUSCH 전송을 가능하게 하기 위한 설정 정보, 예를 들어 상기 PUSCH 전송 방식으로 상향링크 데이터를 전송할 수 있는 전송 자원에 대한 주기 정보 등이 포함될 수 있다. 단계 1210에서 기지국은 상기 상위 신호를 통해 설정한 PUSCH 전송 방식을 PDCCH를 통해 전송되는 DCI를 통해 활성화(activation) 할 수 있다. 이 때 상기 DCI는 새로운 RNTI(grant-free(GF)-RNTI)로 스크램블링되어 전송되고, 이를 통해 다른 UL 그랜트 또는 C-RNTI로 스크램블링되어 전송되는 UL 그랜트와 구분될 수 있다. 또한 상기 DCI 중 일부의 필드를 기지국과 단말간에 사전에 정의된 값으로 설정하여 상기 DCI를 수신한 단말이 상기 PUSCH 전송 방식이 활성화된 것으로 판단하도록 할 수 있다. 단계 1220에서 기지국은 상기 활성화된 자원에서 상기 PUSCH 전송 방식에 따라 단말이 전송하는 PUSCH를 수신한다. 이 때 상기 활성화된 자원은 단계 1200에서 상위 신호를 통해 설정한 주기와 단계 1210에서 상기 전송 방식의 활성화를 위해 DCI를 전송한 시간, 또는 상기 전송 방식의 활성화를 위해 전송된 DCI에 포함된 시간 오프셋(time offset) 정보 중 적어도 하나 이상을 이용하여 상기 PUSCH 전송 방식에 따라 단말이 전송할 수 있는 상향링크 자원을 설정할 수 있다.

[220] 단계 1230에서 기지국은 단계 1220에서 수신한 상향링크 데이터에 대한 수신 결과를 단말에게 보고할 수 있다. 이 때 상기 수신 결과에 대한 보고는 GF-RNTI 또는 C-RNTI로 스크램블링된 UL 그랜트를 통해 단말에게 보고되거나 그룹 공통 제어 채널 또는 그룹 공통 제어 정보를 통해 하나 이상의 단말에게 보고될 수 있다. 이 때 기지국은 상기 그룹 공통 제어 채널 또는 그룹 공통 제어 정보에 상기 그룹 공통 제어 채널 또는 그룹 공통 제어 정보를 통해 전송되는 상향링크 수신 결과가 단말의 어떠한 상향링크 데이터 전송에 대한 수신 정보인지를 단말에게 알려주기 위해 상기 상향링크 데이터 전송에 대한 HARQ 프로세스 ID 또는 이에 대응되는 시간 정보(예를 들어 상기 그룹 공통 제어 채널 또는 그룹 공통 제어 정보가 전송되는 시간 기준으로 k 시간 이전에 전송된 상향링크에 대한 수신 결과임을 지시)를 포함하여 전송하는 것도 가능하다.

[221] 도 13은 본 발명에 따른 또다른 단말의 동작을 도시한 도면이다. 도 13을 통해 본 발명의 제2 실시예에 대한 단말 동작을 설명하면 다음과 같다. 단계 1300에서 단말은 상위 신호를 통해 UL 그랜트 없이 상향링크 데이터를 전송할 수 있는 PUSCH 전송 방식을 설정받을 수 있다. 이 때 상기 설정에는 UL 그랜트 없이 상향링크 데이터를 전송할 수 있는 PUSCH 전송을 가능하게 하기 위한 설정 정보, 예를 들어 상기 PUSCH 전송 방식으로 상향링크 데이터를 전송할 수 있는 전송 자원에 대한 주기 정보 등이 포함될 수 있다. 단계 1310에서 단말은 상기 상위 신호를 통해 설정한 PUSCH 전송 방식 및 이에 대한 상향링크 자원을 PDCCH를 통해 전송되는 DCI를 수신하여 활성화(activation) 할 수 있다. 이 때

상기 DCI는 새로운 RNTI(GF-RNTI)로 스크램블링되어 전송되고, 이를 통해 다른 UL 그랜트 또는 C-RNTI로 스크램블링되어 전송되는 UL 그랜트와 구분될 수 있다. 또한 상기 DCI 중 일부의 필드가 기지국과 단말간에 사전에 정의된 값으로 설정된 경우 단말은 상기 DCI를 통해 상기 설정된 PUSCH 전송 방식이 활성화 된 것으로 판단할 수 있다.

[222] 단계 1320에서 단말은 상기 활성화된 자원에서 상기 PUSCH 전송 방식에 따라 PUSCH를 송신한다. 단계 1330에서 단말은 단계 1320에서 송신한 상향링크 데이터에 대한 기지국의 수신 결과를 보고받을 수 있다. 이 때 상기 수신 결과는, GF-RNTI 또는 C-RNTI로 스크램블링된 UL 그랜트를 통해 기지국으로부터 보고받거나, 그룹 공통 제어 채널 또는 그룹 공통 제어 정보를 통해 보고 받을 수 있다. 이 때 단말이 GF-RNTI 또는 C-RNTI로 스크램블링된 UL 그랜트를 통해 기지국으로부터 수신 결과를 보고받는 경우 단말은 NDI 값을 통해 상기 기지국의 수신 결과를 판단하고, 그룹 공통 제어 채널 또는 그룹 공통 제어 정보를 통한 상기 상향링크 데이터에 대한 기지국의 수신 결과는 ACK 또는 NACK으로 직접 보고받을 수 있다. 이 때 단말이 수신한 상기 그룹 공통 제어 채널 또는 그룹 공통 제어 정보에는 상기 그룹 공통 제어 채널 또는 그룹 공통 제어 정보를 통해 전송되는 기지국의 상향링크 수신 결과가 단말의 어떠한 상향링크 데이터 전송에 대한 수신 정보인지를 지시하기 위해 상기 상향링크 데이터 전송에 대한 HARQ 프로세스 ID 또는 이에 대응되는 시간 정보(예를 들어 상기 그룹 공통 제어 채널 또는 그룹 공통 제어 정보가 전송되는 시간 기준으로 k 시간 이전에 전송된 상향링크에 대한 수신 결과를 지시함)가 포함되고, 단말은 이를 통해 상기 상향링크 데이터에 대한 수신 결과를 판단할 수 있다. 또한 상기 단계 1320에서 상향링크 데이터를 전송한 단말이 활성화한 타이머가 만료된 경우, 단말은 기지국이 상기 단계 1320에서 전송한 상향링크 데이터 신호를 올바르게 수신하지 못한 것으로 판단할 수 있다.

[223] 단말은 단계 1330에서 판단한 기지국에서의 PUSCH 수신 결과 중 본 발명의 (HARQ_ID_ref에 해당하는 상향링크 데이터가 전송되는) 기준 서브프레임 또는 슬롯에 대한 수신 결과가 Z% 이상 NACK인 것인지 판단한다(단계 1340). 만약 Z%이상 NACK인 것으로 판단된 경우, 단말은 단계 1350에서 상기 비면허 대역을 통해 상향링크 신호를 전송하기 위해 수행하는 채널 접속 절차의 경쟁 구간 크기를 한 단계 다음으로 큰 값으로 변경한다. 만일 단계 1330에서 판단한 기지국에서의 PUSCH 수신 결과 중 본 발명의 기준 서브프레임 또는 슬롯에 대한 수신 결과가 Z% 이상 NACK이 아닌 것으로 판단된 경우, 단말은 단계 1360에서 상기 비면허 대역을 통해 상향링크 신호를 전송하기 위해 수행하는 채널 접속 절차의 경쟁 구간 크기를 초기 값으로 변경하거나 또는 유지한다.

[224] 구체적으로 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 기지국의 내부 구조를 도시하는 블록도이다. 도 14에서 도시되는 바와 같이, 본 발명의 기지국은 기지국 수신부(1400), 기지국 송신부(1410), 기지국 처리부(1420)를 포함할 수 있다.

기지국 수신부(1400)와 기지국 송신부(1410)를 통칭하여 본 발명의 실시예에서는 송수신부라 칭할 수 있다. 송수신부는 단말과 신호를 송수신할 수 있다. 상기 신호는 제어 정보와 데이터를 포함할 수 있다. 이를 위해, 송수신부는 송신되는 신호의 주파수를 상승 변환 및 증폭하는 RF 송신기와 수신되는 신호를 저 잡음 증폭하고 주파수를 하강 변환하는 RF 수신기 등으로 구성될 수 있다. 또한 송수신부는 무선 채널을 통해 신호를 수신하여 기지국 처리부(1420)로 출력하고, 단말기 처리부(1420)로부터 출력된 신호를 무선 채널을 통해 전송할 수 있다.

[225] 기지국 처리부(1420)는 상술한 본 발명의 실시예에 따라 기지국이 동작할 수 있도록 일련의 과정을 제어할 수 있다. 예를 들어 기지국 수신부(1400)에서 단말이 송신하는 제어 신호를 포함하는 데이터 신호를 수신하고, 기지국 처리부(1420)는 단말이 전송한 제어 신호 및 데이터 신호에 대한 수신 결과를 판단할 수 있다. 또 다른 예를 들어 기지국 처리부(1420)에서 비면허 대역에 대한 채널 접속 절차를 수행할 수 있다. 구체적인 예를 들어 기지국 수신부(1400)에서 비면허 대역으로 송신하는 신호들을 수신하고, 기지국 처리부(1420)에서 상기 수신된 신호의 세기 등을 사전에 정의되거나 대역폭 등을 인자로 하는 함수의 값 또는 미리 결정된 임계값과 비교하여 상기 비면허 대역의 유휴 상태 여부를 판단할 수 있다. 또한 기지국 처리부(1420)에서는 기지국 수신부(1400)에서 수신한 단말의 데이터 신호 수신 결과에 따라 채널 접속 절차를 위한 경쟁 구간 값을 유지 또는 변경할 수 있다. 만일 상기 비면허 대역이 유휴 상태인 것으로 판단한 경우, 기지국 처리부(1420)은 기지국 송신부(1410)을 통해 하향링크 신호를 전송할 수 있다. 이 때 상기 기지국 송신부(1410)에서는 기지국 처리부(1420)에서 판단된 상기 비면허 대역의 채널 점유 구간 내에서 상향링크 또는 하향링크 전송 구간에 대한 정보를 포함하여 단말에게 송신할 수 있다.

[226] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 단말의 내부 구조를 도시하는 블록도이다. 도 15에서 도시되는 바와 같이, 본 발명의 단말은 단말기 수신부(1500), 단말기 송신부(1510), 단말기 처리부(1520)를 포함할 수 있다. 단말기 수신부(1500)와 단말이 송신부(1510)를 통칭하여 본 발명의 실시예에서는 송수신부라 칭할 수 있다. 송수신부는 기지국과 신호를 송수신할 수 있다. 상기 신호는 제어 정보와 데이터를 포함할 수 있다. 이를 위해, 송수신부는 송신되는 신호의 주파수를 상승 변환 및 증폭하는 RF 송신기와 수신되는 신호를 저 잡음 증폭하고 주파수를 하강 변환하는 RF 수신기 등으로 구성될 수 있다. 또한, 송수신부는 무선 채널을 통해 신호를 수신하여 단말기 처리부(1520)로 출력하고, 단말기 처리부(1520)로부터 출력된 신호를 무선 채널을 통해 전송할 수 있다.

[227] 단말기 처리부(1520)는 상술한 본 발명의 실시예에 따라 단말이 동작할 수 있도록 일련의 과정을 제어할 수 있다. 예를 들어, 단말기 수신부(1500)에서 제어 신호를 포함하는 데이터 신호를 수신하고 단말기 처리부(1520)는 데이터 신호에 대한 수신 결과를 판단할 수 있다. 이후 상기 타이밍에서 상기 데이터 수신을

포함하는 신호 수신 결과를 기지국으로 송신해야 하는 경우, 단말기 송신부(1510)에서 상기 처리부에서 결정된 타이밍에서 상기 신호 수신 결과를 기지국으로 송신한다. 또 다른 예를 들어, 단말기 수신부(1500)에서 기지국으로부터 비면허 대역의 채널 점유 구간 내에서 상향링크 또는 하향링크 전송 구간에 대한 정보를 수신한 경우, 단말기 처리부(1520)에서 단말의 하향링크 제어 채널 전송 시간 또는 주기를 재설정 또는 변경하고, 이에 따라 단말기 수신부(1500)에서 기지국이 전송하는 하향링크 제어 채널을 수신할 수 있다. 또한, 단말기 수신부(1500)는 기지국으로부터 상기 단말기 송신부(1510)에서 전송한 상향링크 데이터에 대한 수신 결과를 수신하고, 단말기 처리부(1520)에서는 상기 수신한 결과에 따라 비면허 대역 신호 전송을 위한 채널 접속 절차에서 사용되는 경쟁 구간의 크기를 유지 또는 변경할 수 있다.

[228] 한편 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 즉 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명의 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다. 또한 상기 각각의 실시예는 필요에 따라 서로 조합되어 운용할 수 있다. 예컨대 본 발명에서 제안하는 방법들의 일부분들이 서로 조합되어 기지국과 단말이 운용될 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 비면허 대역을 이용한 무선 통신 시스템의 기지국의 신호 전송 방법에 있어서,
단말로 코드 블록 그룹(code block group, CBG) 단위의 데이터 전송을 설정하는 설정 정보를 전송하는 단계;
채널 접속 절차 수행 후 상기 단말로 하향링크 데이터를 스케줄링하는 하향링크 제어 정보와 상기 하향링크 데이터를 전송하는 단계;
상기 단말로부터 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보를 수신하는 단계; 및
상기 수신 확인 정보를 기반으로 판단한 NACK(negative acknowledgement)의 비율과 특정임계값을 비교하는 방법으로 채널 접속을 위한 경쟁 구간의 크기를 결정하는 단계를 포함하며,
상기 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보는 상기 CBG 단위의 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보인 것을 특징으로 하는 신호 전송 방법.

[청구항 2] 제1 항에 있어서, 상기 경쟁 구간의 크기를 결정하는 단계는,
상기 수신 확인 정보를 기반으로 전송 블록 단위의 수신 확인 정보를 결정하는 단계; 및
상기 전송 블록 단위의 수신 확인 정보를 기반으로 상기 NACK의 비율을 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 전송 방법.

[청구항 3] 제2 항에 있어서, 상기 전송 블록 단위의 수신 확인 정보는 상기 전송 블록에 상응하는 CBG들의 수신 확인 정보 중 NACK의 비율이 특정 임계값 이상일 경우 NACK으로 결정되는 것을 특징으로 하는 신호 전송 방법.

[청구항 4] 제1 항에 있어서, 상기 경쟁 구간의 크기를 결정하는 단계는,
상기 수신 확인 정보 중 상기 기지국이 실제로 전송했던 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보를 확인하는 단계; 및
상기 기지국이 실제로 전송했던 하향링크 데이터에 대한 상기 수신 확인 정보를 기반으로 상기 NACK의 비율을 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호 전송 방법.

[청구항 5] 제4 항에 있어서, 상기 NACK의 비율을 판단하는 단계는,
상기 기지국이 실제로 전송했던 하향링크 데이터에 대한 상기 수신 확인 정보를 기반으로 전송 블록 단위의 수신 확인 정보를 결정하는 단계를 포함하고,
상기 NACK의 비율은 상기 전송 블록 단위의 수신 확인 정보를 기반으로 판단되는 것을 특징으로 하는 신호 전송 방법.

[청구항 6] 제1 항에 있어서, 상기 수신 확인 정보를 기반으로 판단한 상기 NACK의

비율이 특정 임계값과 같거나 클 경우 상기 경쟁 구간의 크기가 증가되는 것을 특징으로 하는 신호 전송 방법.

[청구항 7] 비면허 대역을 이용한 무선 통신 시스템의 단말의 신호 수신 방법에 있어서,
기지국으로부터 코드 블록 그룹(code block group, CBG) 단위의 데이터 전송을 설정하는 설정 정보를 수신하는 단계;
상기 기지국으로부터 하향링크 데이터를 스케줄링하는 하향링크 제어 정보와 상기 하향링크 데이터를 수신하는 단계;
상기 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보를 생성하는 단계; 및
상기 기지국으로 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보를 전송하는 단계를 포함하며,
상기 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보는 상기 CBG 단위의 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보인 것을 특징으로 하는 신호 수신 방법.

[청구항 8] 비면허 대역을 이용한 무선 통신 시스템의 신호를 전송하는 기지국에 있어서,
송수신부; 및
단말로 코드 블록 그룹(code block group, CBG) 단위의 데이터 전송을 설정하는 설정 정보를 전송하고, 채널 접속 절차 수행 후 상기 단말로 하향링크 데이터를 스케줄링하는 하향링크 제어 정보와 상기 하향링크 데이터를 전송하고, 상기 단말로부터 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보를 수신하고, 상기 수신 확인 정보를 기반으로 판단한 NACK(negative acknowledgement)의 비율과 특정 임계값을 비교하는 방법으로 채널 접속을 위한 경쟁 구간의 크기를 결정하도록 제어하는 상기 송수신부와 연결된 제어부를 포함하며,
상기 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보는 상기 CBG 단위의 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보인 것을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 9] 제8 항에 있어서, 상기 제어부는 상기 수신 확인 정보를 기반으로 전송 블록 단위의 수신 확인 정보를 결정하고, 상기 전송 블록 단위의 수신 확인 정보를 기반으로 상기 NACK의 비율을 판단하도록 더 제어하는 것을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 10] 제9 항에 있어서, 상기 전송 블록 단위의 수신 확인 정보는 상기 전송 블록에 상응하는 CBG들의 수신 확인 정보 중 NACK의 비율이 특정 임계값 이상일 경우 NACK으로 결정되는 것을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 11] 제9 항에 있어서, 상기 제어부는 상기 수신 확인 정보 중 상기 기지국이 실제로 전송했던 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보를 확인하고, 상기 기지국이 실제로 전송했던 하향링크 데이터에 대한 상기 수신 확인 정보를 기반으로 상기 NACK의 비율을 판단하도록 더 제어하는 것을

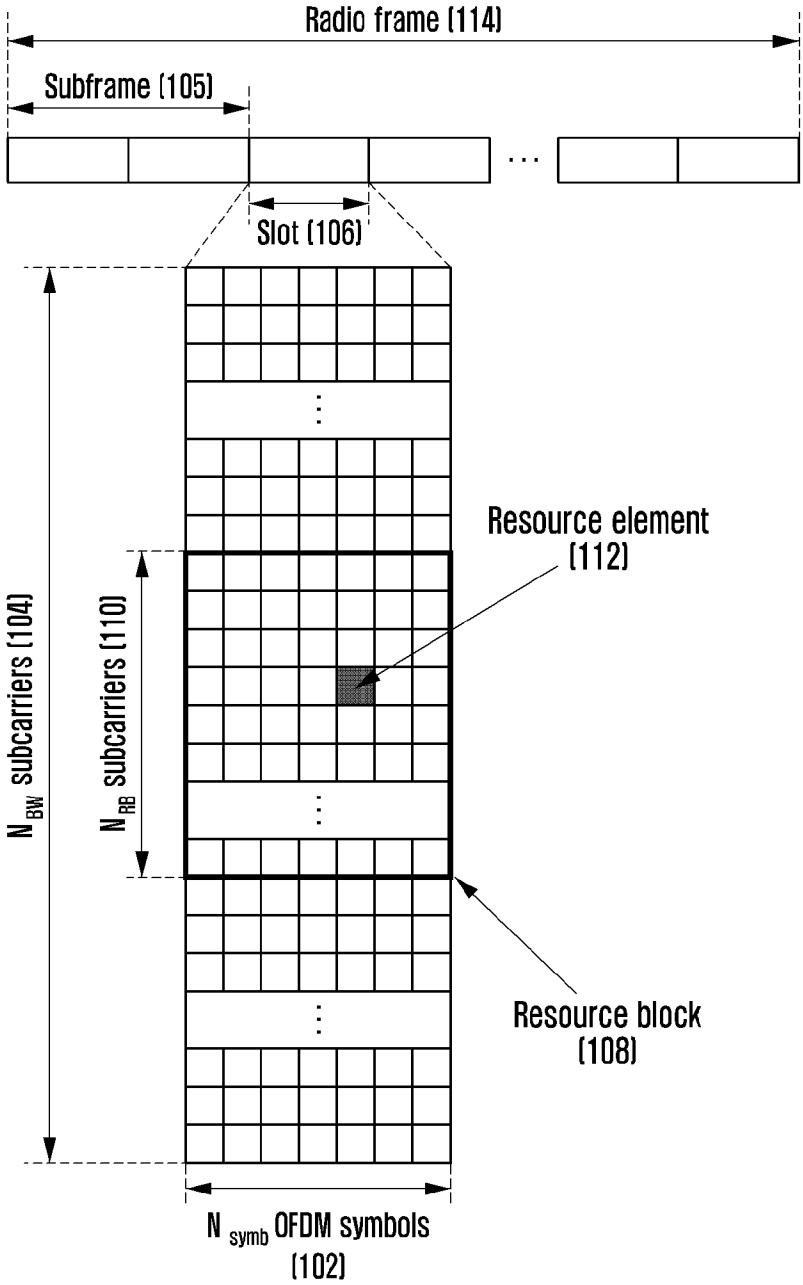
특징으로 하는 기지국.

[청구항 12] 제11 항에 있어서, 상기 제어부는 상기 기지국이 실제로 전송했던 하향링크 데이터에 대한 상기 수신 확인 정보를 기반으로 전송 블록 단위의 수신 확인 정보를 결정하도록 더 제어하고,
상기 NACK의 비율은 상기 전송 블록 단위의 수신 확인 정보를 기반으로 판단되는 것을 특징으로 하는 기지국.

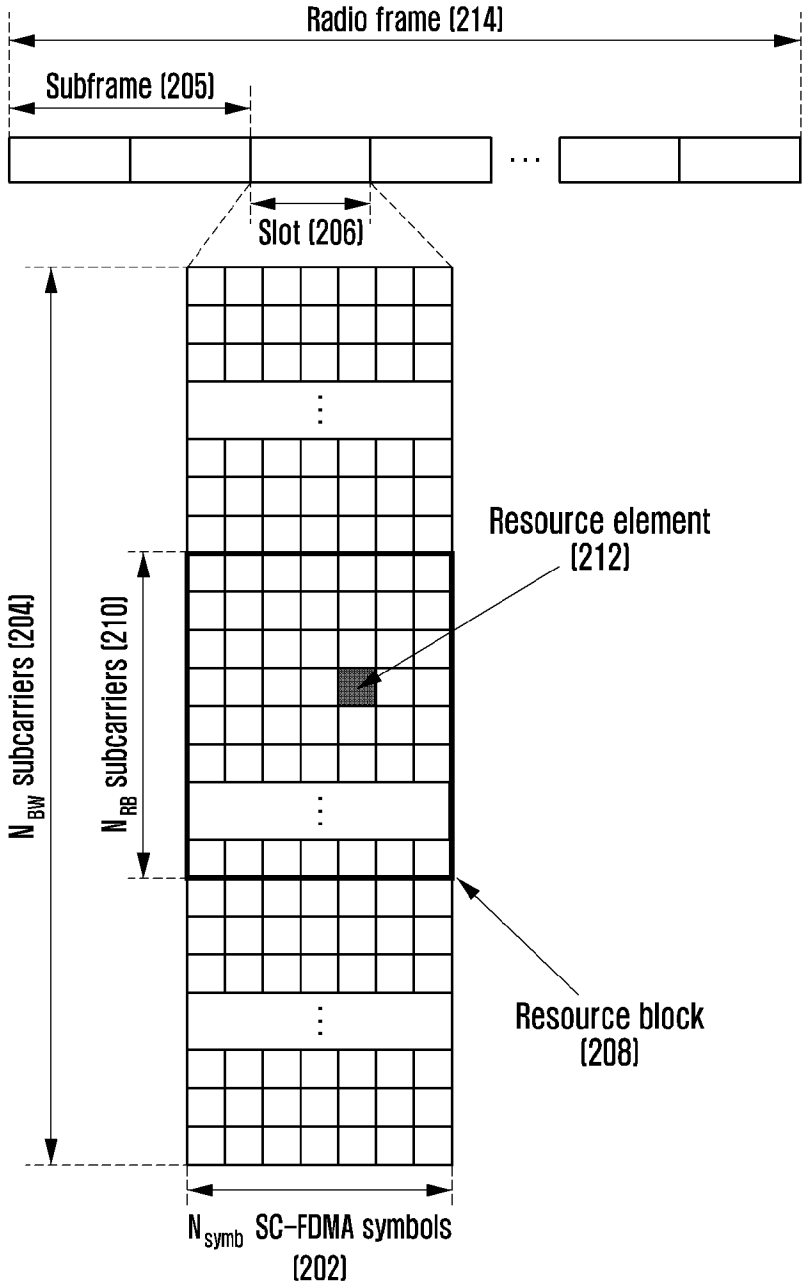
[청구항 13] 제8 항에 있어서, 상기 수신 확인 정보를 기반으로 판단한 상기 NACK의 비율이 특정 임계값과 같거나 클 경우 상기 경쟁 구간의 크기가 증가되는 것을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 14] 비면허 대역을 이용한 무선 통신 시스템의 신호를 수신하는 단말에 있어서,
송수신부; 및
기지국으로부터 코드 블록 그룹(code block group, CBG) 단위의 데이터 전송을 설정하는 설정 정보를 수신하고, 상기 기지국으로부터 하향링크 데이터를 스케줄링하는 하향링크 제어 정보와 상기 하향링크 데이터를 수신하고, 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보를 생성하고, 상기 기지국으로 상기 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보를 전송하도록 제어하는 상기 송수신부와 연결된 제어부를 포함하며,
상기 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보는 상기 CBG 단위의 하향링크 데이터에 대한 수신 확인 정보인 것을 특징으로 하는 단말.

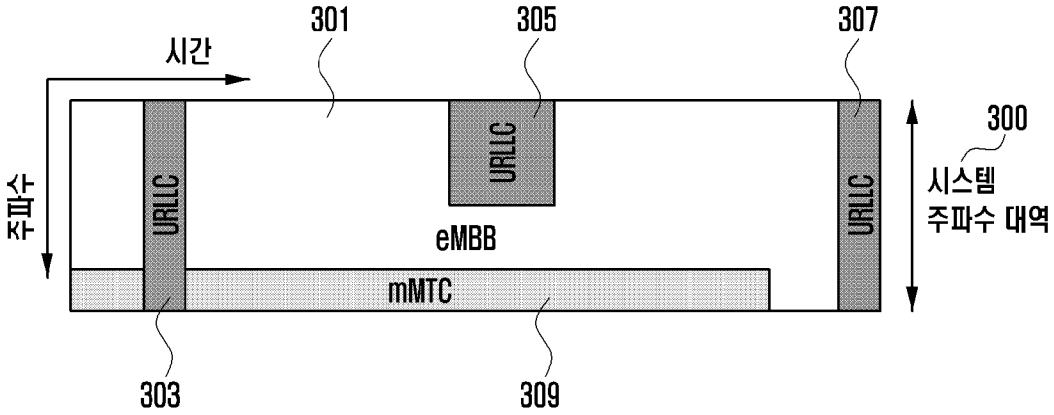
[도1]


Radio frame (114)
Subframe (105)
Slot (106)
Resource element
(112)
N_{BW} subcarriers (104)
N_{RB} subcarriers (110)
Resource block
(108)
N_{symb} OFDM symbols
(102)

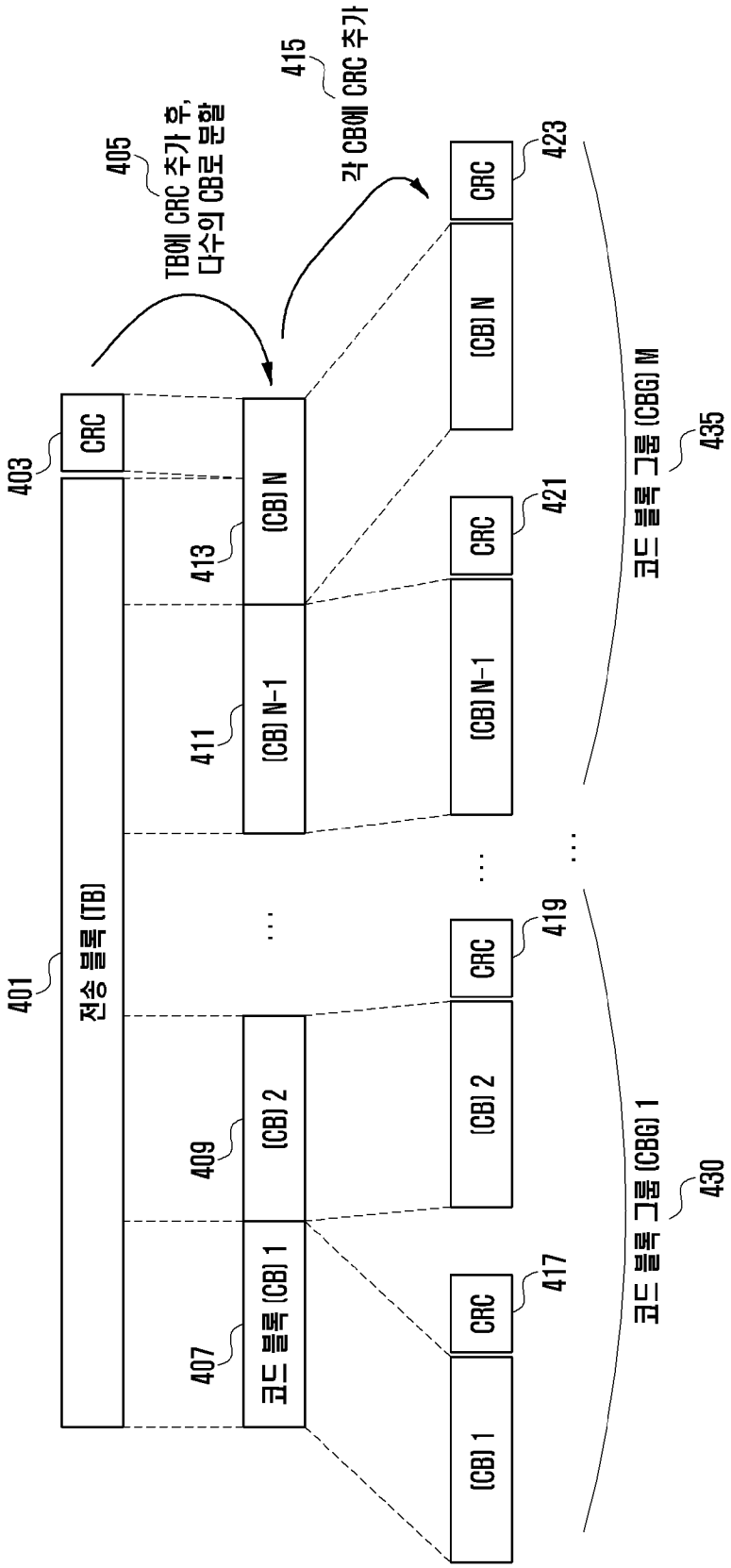
[도2]


Radio frame (214)
Subframe (205)
Slot (206)
Resource element (212)
N_{BW} subcarriers (204)
N_{RB} subcarriers (210)
Resource block (208)
N_{symb} SC-FDMA symbols (202)

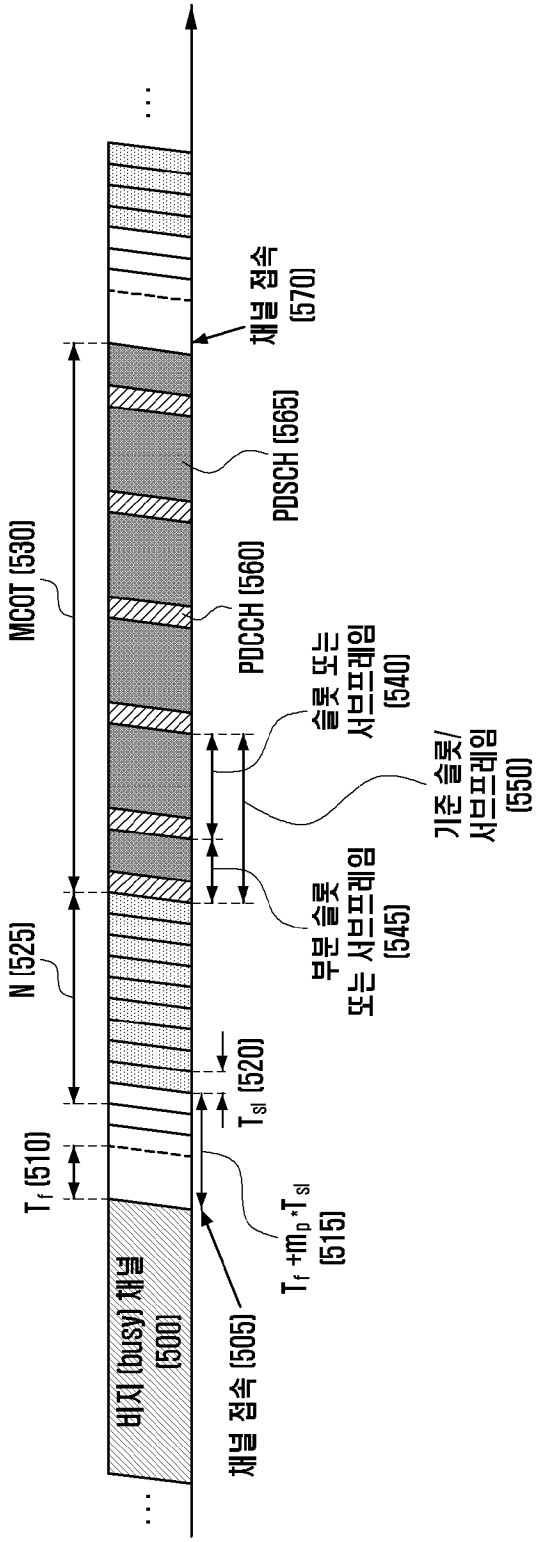
[도3]


301
305
307
시간
주파수
URLLC
URLLC
URLLC
eMBB
mMTC
300
시스템
주파수 대역
303
309

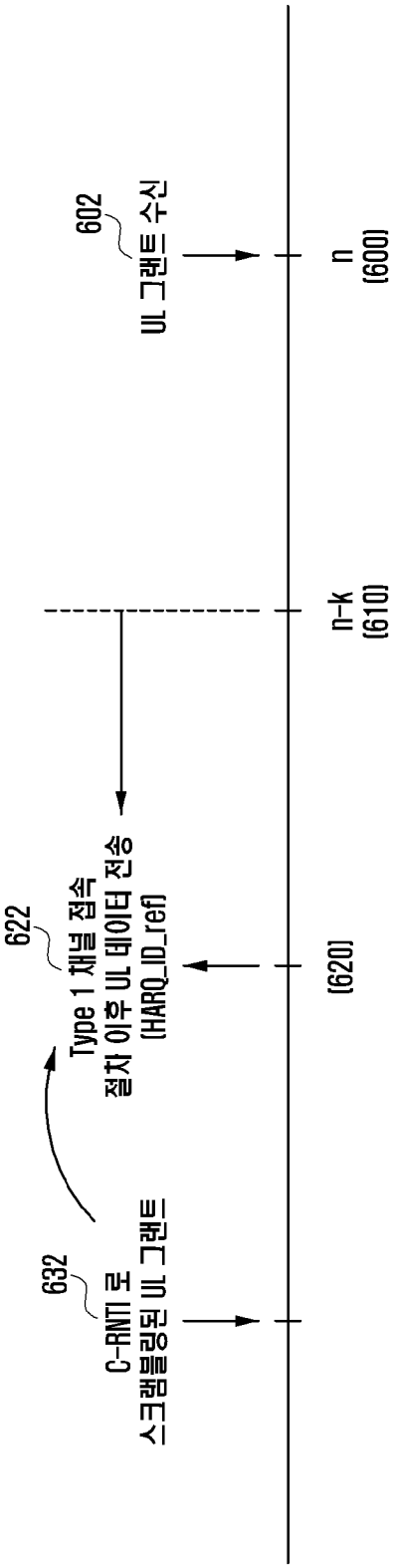
[도4]


401
전송 블록 (TB)
403
CRC
405
TB에 CRC 추가 후,
다수의 CB로 분할
407
코드 블록 (CB) 1
409
(CB) 2
411
(CB) N-1
413
(CB) N
415
각 CB에 CRC 추가
417
CRC
(CB) 1
419
CRC
(CB) 2
421
CRC
(CB) N-1
423
CRC
(CB) N
430
코드 블록 그룹 (CBG) 1
435
코드 블록 그룹 (CBG) M

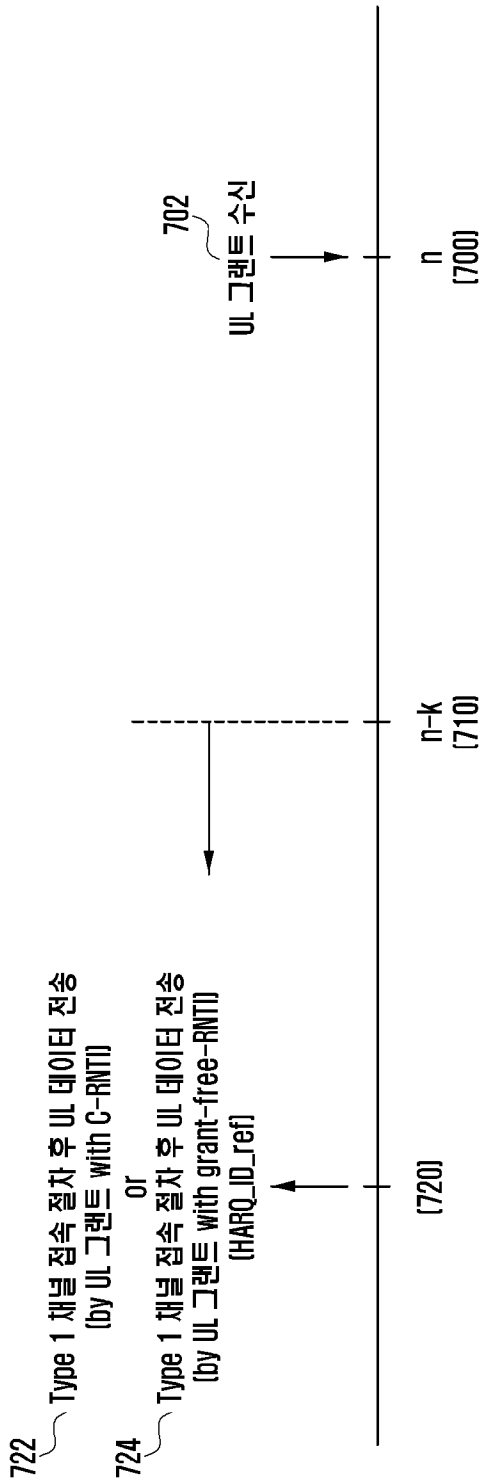
[도5]


채널 접속 (570)
PDSCH (565)
PDCCH (560)
MCOT (530)
슬롯 또는 서브프레임 (540)
기준 슬롯/ 서브프레임 (550)
부분 슬롯 또는 서브프레임 (545)
N (525)
T_{sl} (520)
T_f (510)
$T_f + m_p \cdot T_{sl}$ (515)
비지 (busy) 채널 (500)
채널 접속 (505)

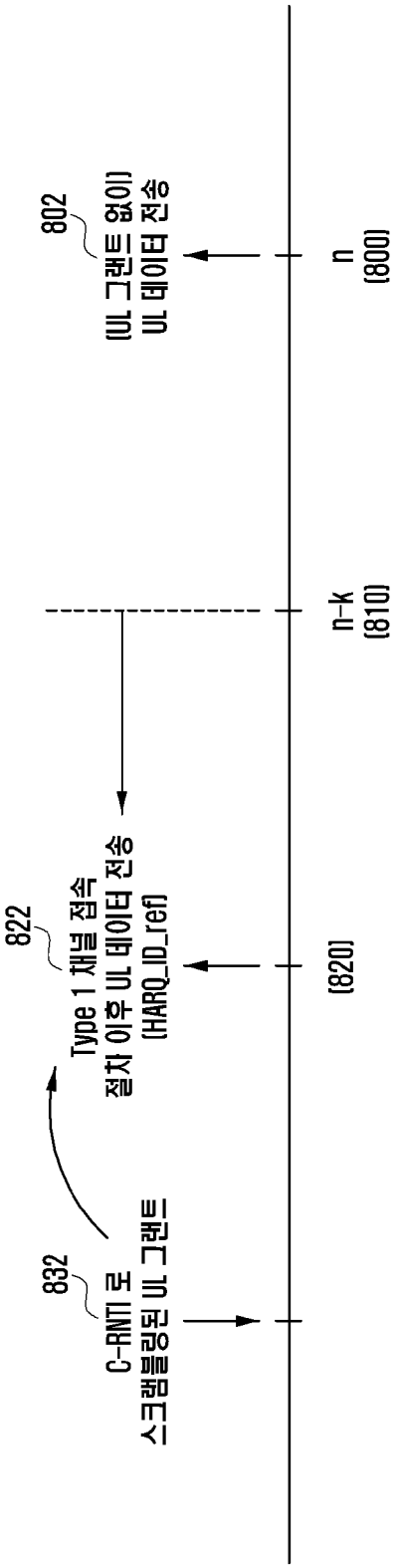
[도6]


632
C-RNTI 로
스크램블링된 UL 그랜트
622
Type 1 채널 접속
절차 이후 UL 데이터 전송
(HARQ_ID_ref)
602
UL 그랜트 수신
(620)
n-k
(610)
n
(600)

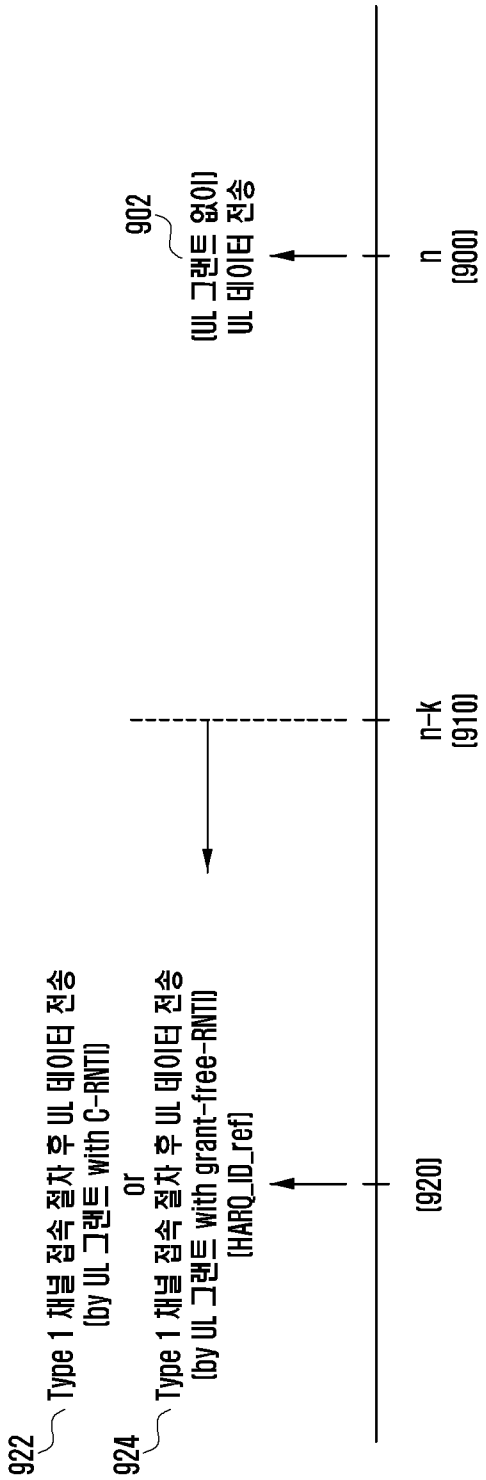
[도7]


702
UL 그랜트 수신
n
[700]
n-k
[710]
722
Type 1 채널 접속 절차 후 UL 데이터 전송
(by UL 그랜트 with C-RNTI)
or
724
Type 1 채널 접속 절차 후 UL 데이터 전송
(by UL 그랜트 with grant-free-RNTI)
(HARQ_ID_ref)
[720]

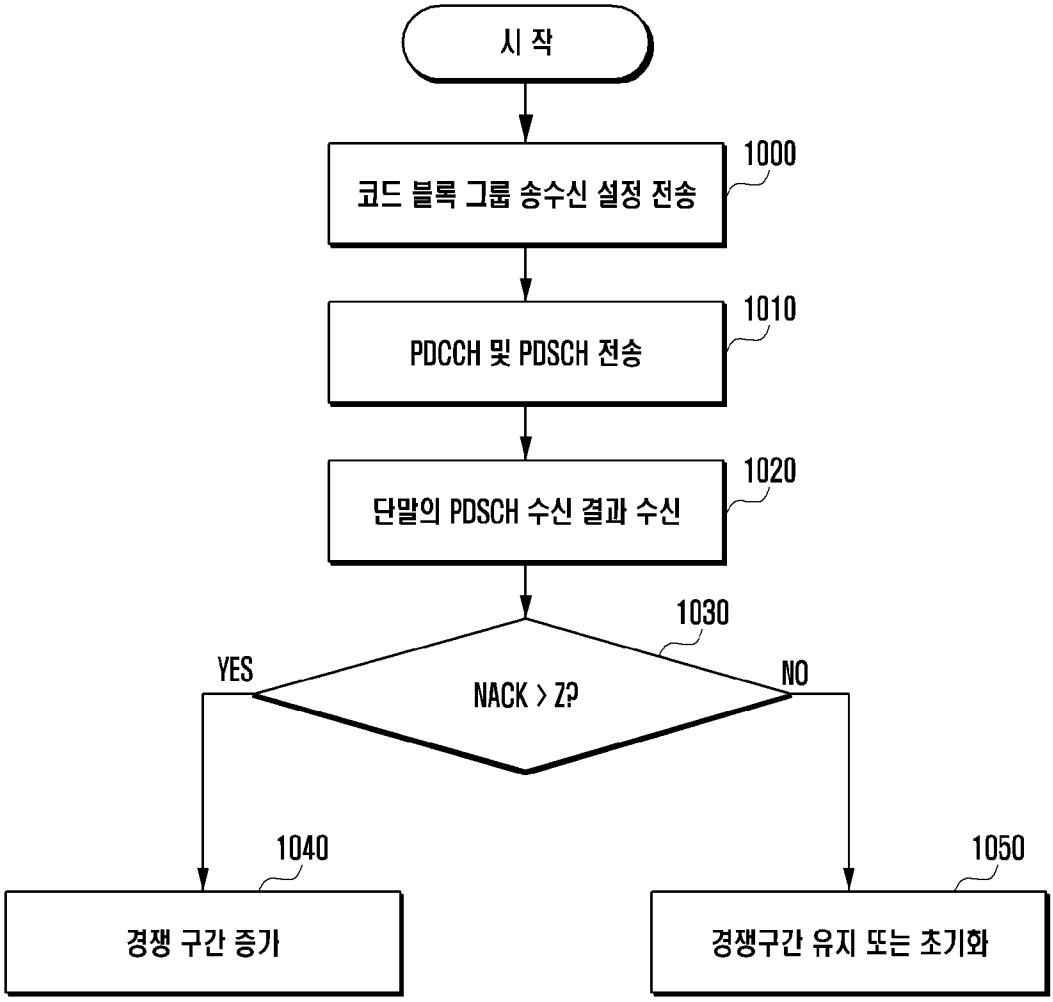
[도8]


832
C-RNTI 로
스크램블링된 UL 그랜트
822
Type 1 채널 접속
절차 이후 UL 데이터 전송
(HARQ_ID_ref)
802
(UL 그랜트 없이)
UL 데이터 전송
(820)
n-k
(810)
n
(800)

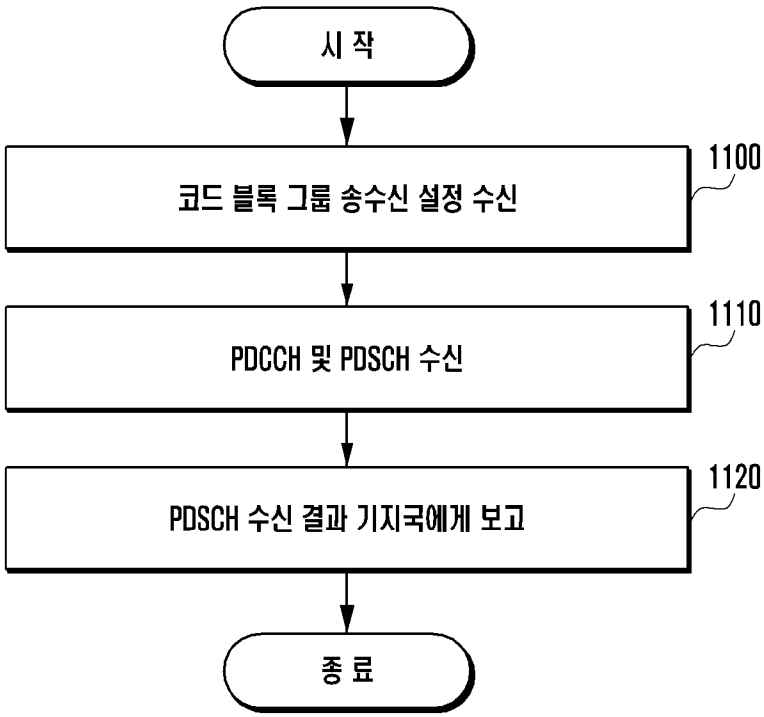
[도9]


922
Type 1 채널 접속 절차 후 UL 데이터 전송
(by UL 그랜트 with C-RNTI)
or
924
Type 1 채널 접속 절차 후 UL 데이터 전송
(by UL 그랜트 with grant-free-RNTI)
(HARQ_ID_ref)
(920)
n-k
(910)
902
(UL 그랜트 없이)
UL 데이터 전송
n
(900)

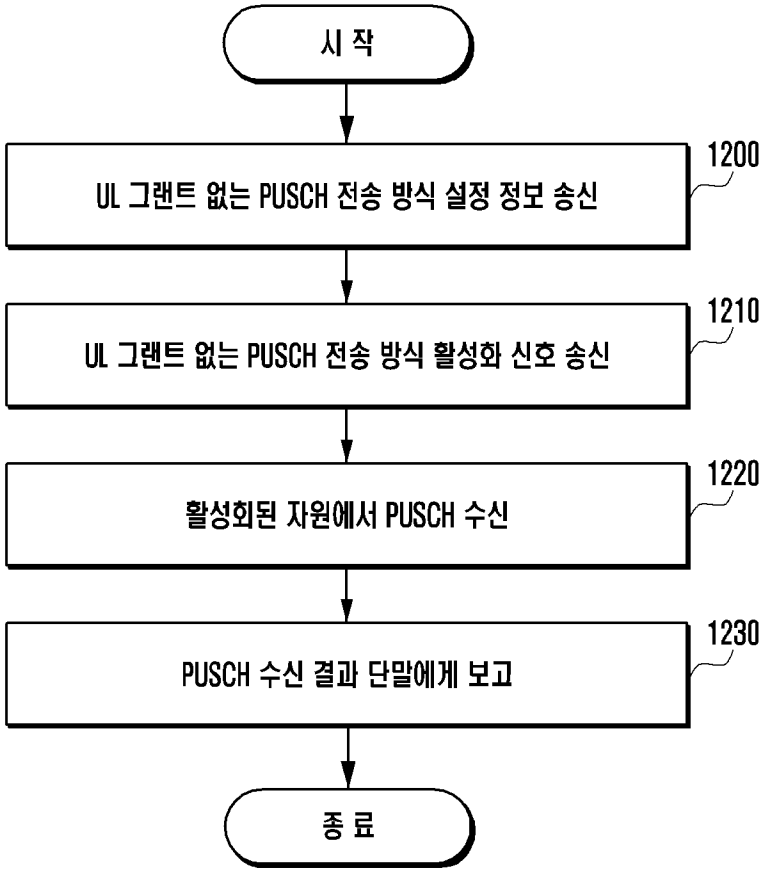
[도10]


시 작
코드 블록 그룹 송수신 설정 전송
1000
PDCCH 및 PDSCH 전송
1010
단말의 PDSCH 수신 결과 수신
1020
1030
YES
NACK > Z?
NO
1040
1050
경쟁 구간 증가
경쟁구간 유지 또는 초기화

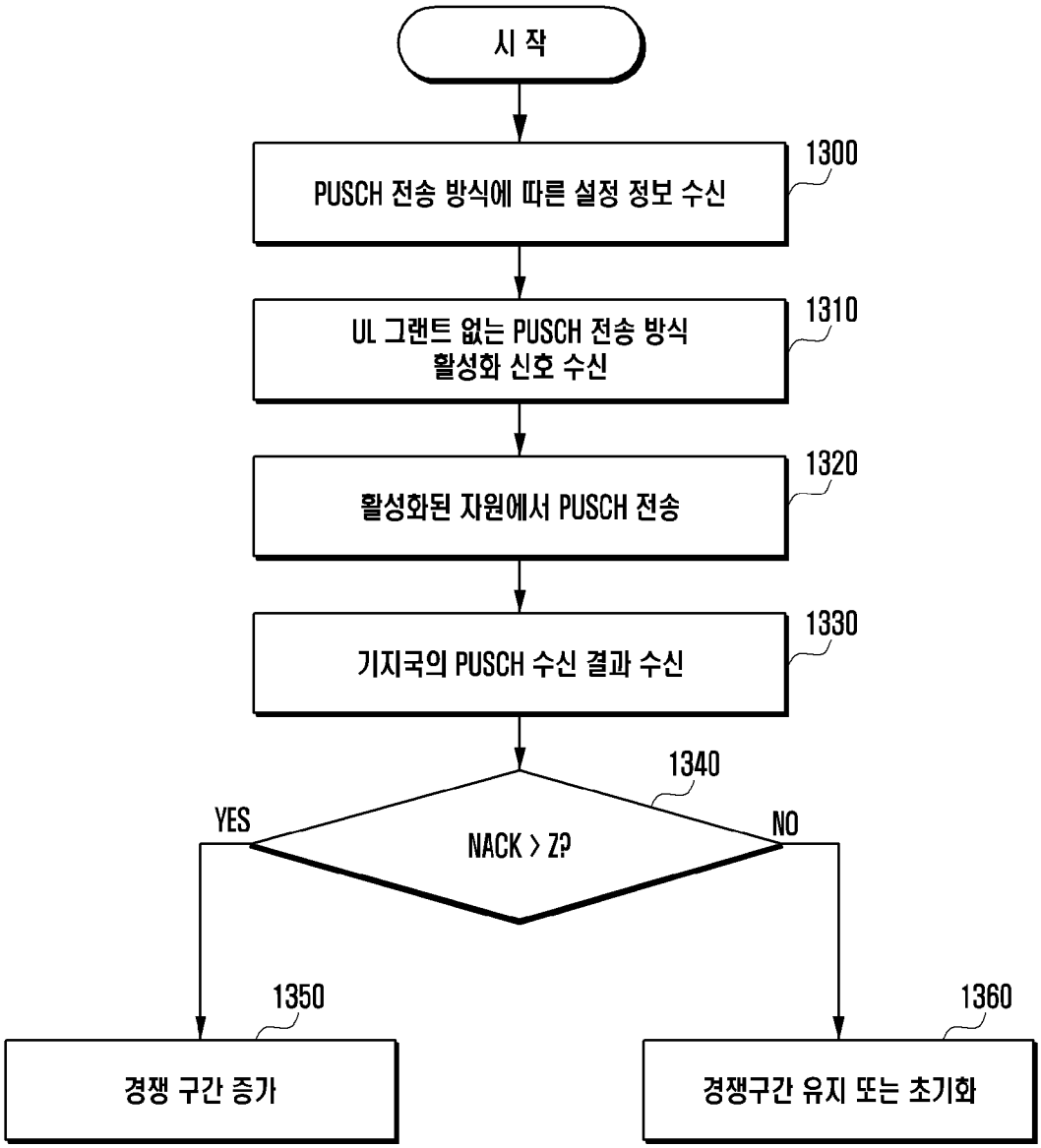
[도11]


시 작
코드 블록 그룹 송수신 설정 수신
1100
PDCCH 및 PDSCH 수신
1110
PDSCH 수신 결과 기지국에게 보고
1120
종 료

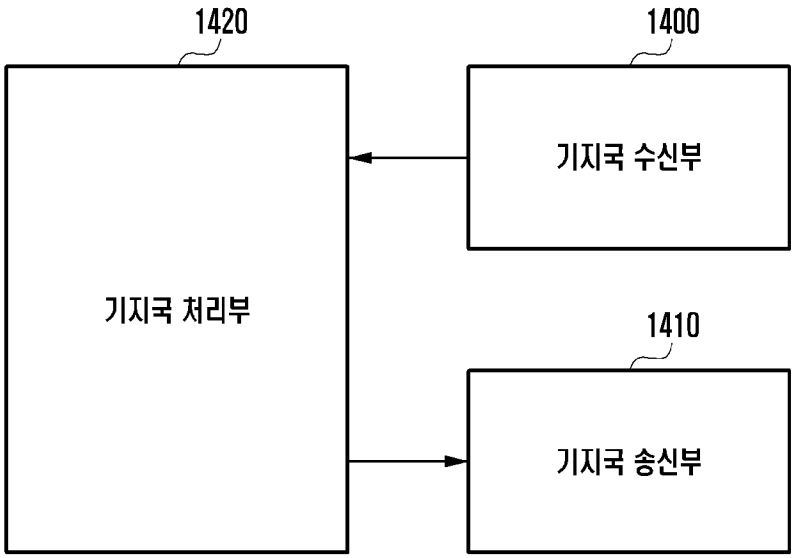
[도12]


시 작
UL 그랜트 없는 PUSCH 전송 방식 설정 정보 송신
1200
UL 그랜트 없는 PUSCH 전송 방식 활성화 신호 송신
1210
활성화된 자원에서 PUSCH 수신
1220
PUSCH 수신 결과 단말에게 보고
1230
종 료

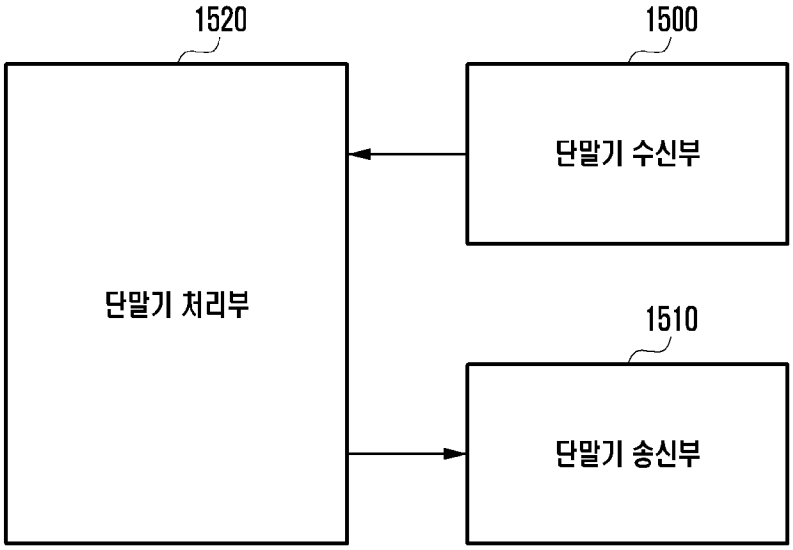
[도13]


시 작
PUSCH 전송 방식에 따른 설정 정보 수신
1300
UL 그랜트 없는 PUSCH 전송 방식
활성화 신호 수신
1310
활성화된 자원에서 PUSCH 전송
1320
기지국의 PUSCH 수신 결과 수신
1330
1340
NACK > Z?
YES
NO
1350
경쟁 구간 증가
1360
경쟁구간 유지 또는 초기화

[도14]


1420
1400
기지국 수신부
기지국 처리부
1410
기지국 송신부

[도15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2018/008995

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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 74/00; H04B 7/26; H04J 11/00; H04L 27/26; H04W 24/10; H04W 28/04; H04W 28/06; H04W 74/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: base station, terminal, code block group(CBG), configuration information, downlink control information, downlink data, reception acknowledgement information, NACK, contention period size determination

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2017-0020238 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 22 February 2017 See paragraphs [0141]-[0142]; claim 1; and figure 10.	1-14
Y	JP 2010-093449 A (SHARP CORP.) 22 April 2010 See paragraphs [0035], [0038]; claims 1-2, 7-8; and figure 3.	1-14
A	KR 10-2009-0030206 A (LG ELECTRONICS INC.) 24 March 2009 See paragraph [35]; and figure 6.	1-14
A	WO 2017-074160 A1 (WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC.) 04 May 2017 See paragraphs [94]-[97]; and figure 8.	1-14
A	KR 10-1518346 B1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 08 May 2015 See paragraphs [73]-[76]; and figure 9b.	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
05 NOVEMBER 2018 (05.11.2018)	**12 NOVEMBER 2018 (12.11.2018)**
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2018/008995

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2017-0020238 A	22/02/2017	CN 107667496 A	06/02/2018
		EP 3337277 A1	20/06/2018
		US 2018-0175975 A1	21/06/2018
		WO 2017-030310 A1	23/02/2017
JP 2010-093449 A	22/04/2010	NONE	
KR 10-2009-0030206 A	24/03/2009	KR 10-1467791 B1	03/12/2014
		KR 10-2009-0046696 A	11/05/2009
		US 2010-0246604 A1	30/09/2010
		US 2010-0254331 A1	07/10/2010
		US 2015-0036627 A1	05/02/2015
		US 8379756 B2	19/02/2013
		US 8885576 B2	11/11/2014
		US 9794045 B2	17/10/2017
		WO 2009-038364 A2	26/03/2009
		WO 2009-038364 A3	14/05/2009
		WO 2009-061122 A2	14/05/2009
		WO 2009-061122 A3	25/06/2009
WO 2017-074160 A1	04/05/2017	CN 108293268 A	17/07/2018
		KR 10-2018-0063159 A	11/06/2018
		US 2018-0242360 A1	23/08/2018
KR 10-1518346 B1	08/05/2015	AU 2009-307247 A1	29/04/2010
		AU 2009-307247 B2	16/07/2015
		AU 2015-227450 B2	09/03/2017
		CN 102187608 A	14/09/2011
		CN 102187608 B	20/05/2015
		EP 2178240 A2	21/04/2010
		EP 2178240 A3	24/12/2014
		JP 2012-506198 A	08/03/2012
		JP 5620389 B2	05/11/2014
		KR 10-2010-0043458 A	29/04/2010
		US 2010-0135422 A1	03/06/2010
		US 2015-0288552 A1	08/10/2015
		US 9065615 B2	23/06/2015
		US 9705724 B2	11/07/2017
		WO 2010-047513 A2	29/04/2010
		WO 2010-047513 A3	29/07/2010

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2018/008995

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 74/00(2009.01)i, H04W 74/08(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04W 74/00; H04B 7/26; H04J 11/00; H04L 27/26; H04W 24/10; H04W 28/04; H04W 28/06; H04W 74/08

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 기지국, 단말, 코드 블록 그룹 (code block group, CBG), 설정 정보, 하향링크 제어 정보, 하향링크 데이터, 수신 확인 정보, NACK, 경쟁 구간 크기 결정

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2017-0020238 A (한국전자통신연구원) 2017.02.22 단락 [0141]-[0142]; 청구항 1; 및 도면 10 참조.	1-14
Y	JP 2010-093449 A (SHARP CORP.) 2010.04.22 단락 [0035], [0038]; 청구항 1-2, 7-8; 및 도면 3 참조.	1-14
A	KR 10-2009-0030206 A (엘지전자 주식회사) 2009.03.24 단락 [35]; 및 도면 6 참조.	1-14
A	WO 2017-074160 A1 (주식회사 월러스표준기술 연구소) 2017.05.04 단락 [94]-[97]; 및 도면 8 참조.	1-14
A	KR 10-1518346 B1 (삼성전자주식회사) 2015.05.08 단락 [73]-[76]; 및 도면 9b 참조.	1-14

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2018년 11월 05일 (05.11.2018)	2018년 11월 12일 (12.11.2018)

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

심사관
이성영
전화번호 +82-42-481-3535

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2018/008995

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2017-0020238 A	2017/02/22	CN 107667496 A	2018/02/06
		EP 3337277 A1	2018/06/20
		US 2018-0175975 A1	2018/06/21
		WO 2017-030310 A1	2017/02/23
JP 2010-093449 A	2010/04/22	없음	
KR 10-2009-0030206 A	2009/03/24	KR 10-1467791 B1	2014/12/03
		KR 10-2009-0046696 A	2009/05/11
		US 2010-0246604 A1	2010/09/30
		US 2010-0254331 A1	2010/10/07
		US 2015-0036627 A1	2015/02/05
		US 8379756 B2	2013/02/19
		US 8885576 B2	2014/11/11
		US 9794045 B2	2017/10/17
		WO 2009-038364 A2	2009/03/26
		WO 2009-038364 A3	2009/05/14
		WO 2009-061122 A2	2009/05/14
		WO 2009-061122 A3	2009/06/25
WO 2017-074160 A1	2017/05/04	CN 108293268 A	2018/07/17
		KR 10-2018-0063159 A	2018/06/11
		US 2018-0242360 A1	2018/08/23
KR 10-1518346 B1	2015/05/08	AU 2009-307247 A1	2010/04/29
		AU 2009-307247 B2	2015/07/16
		AU 2015-227450 B2	2017/03/09
		CN 102187608 A	2011/09/14
		CN 102187608 B	2015/05/20
		EP 2178240 A2	2010/04/21
		EP 2178240 A3	2014/12/24
		JP 2012-506198 A	2012/03/08
		JP 5620389 B2	2014/11/05
		KR 10-2010-0043458 A	2010/04/29
		US 2010-0135422 A1	2010/06/03
		US 2015-0288552 A1	2015/10/08
		US 9065615 B2	2015/06/23
		US 9705724 B2	2017/07/11
		WO 2010-047513 A2	2010/04/29
		WO 2010-047513 A3	2010/07/29