

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 8월 9일 (09.08.2018)



(10) 국제공개번호
WO 2018/143689 A1

(51) 국제특허분류:

H04W 72/04 (2009.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2018/001380

(22) 국제출원일:

2018년 2월 1일 (01.02.2018)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

62/454,008	2017년 2월 2일 (02.02.2017)	US
62/469,454	2017년 3월 9일 (09.03.2017)	US
62/539,490	2017년 7월 31일 (31.07.2017)	US
62/555,627	2017년 9월 7일 (07.09.2017)	US
62/565,052	2017년 9월 28일 (28.09.2017)	US
62/616,413	2018년 1월 11일 (11.01.2018)	US

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 황대성 (HWANG, Daesung); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 변일무 (BYUN, Ilmu); 06772 서울시 서초구 양재대로 11

길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이윤정 (YI, Yun-jung); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

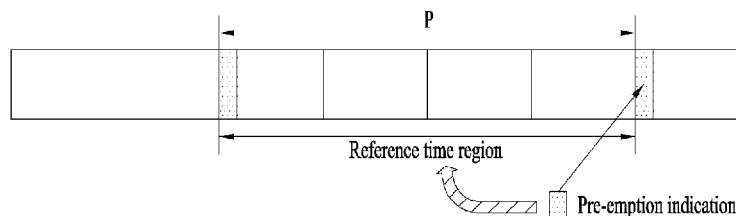
(74) 대리인: 김용인 등 (KIM, Yong In et al.); 05556 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK특허법률사무소, Seoul (KR).

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

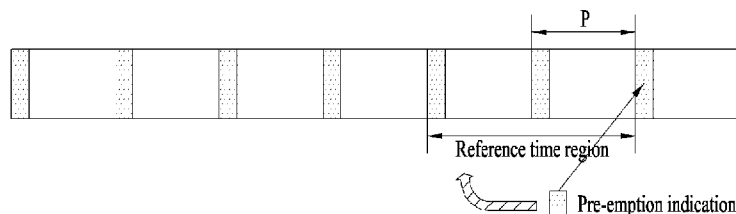
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유

(54) Title: METHOD FOR INDICATING PREOCCUPIED RESOURCE INFORMATION AND DEVICE THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 선점된 자원 정보를 지시하는 방법 및 이를 위한 장치



(a) $P > X$



(b) $P \leq X$

(57) Abstract: The present invention discloses a method by which a terminal receives a signal from a base station in a wireless communication system. In particular, the method includes: a step for setting, by means of an upper layer, a plurality of periods of a specific time region for indicating whether a signal is being transmitted; a step for receiving an indicator for indicating whether the signal is being transmitted in each of the plurality of periods; and a step for receiving a signal in each of the plurality of periods according to the indication of the received indicator, wherein at least one period among the plurality of periods of the specific time region can have a first size and the remaining periods other than the at least one period can have a second size.



WO 2018/143689 A1

럼 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

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

(57) 요약서: 본 발명은, 무선 통신 시스템에서, 단말이 기지국으로부터 신호를 수신하는 방법을 개시한다. 특히, 상기 방법은, 상위 계층에 의해, 상기 신호의 전송 여부를 지시하기 위한 특정 시간 영역의 복수의 구간들을 설정하는 단계; 상기 복수의 구간들 각각에서의, 상기 신호의 전송 여부를 지시하는 지시자를 수신하는 단계; 및 상기 수신된 지시자의 지시에 따라, 상기 복수의 구간들 각각에서 신호를 수신하는 단계를 포함하되, 상기 특정 시간 영역의 복수의 구간들 중, 적어도 하나의 구간은 제 1 크기를 가지고, 상기 적어도 하나의 구간을 제외한 나머지 구간들은 제 2 크기를 가질 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 선점된 자원 정보를 지시하는 방법 및 이를 위한 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 선점된 자원 정보를 지시하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 선점된 자원을 효율적으로 지시하기 위한 상기 선점된 자원을 위한 지시자의 지시 방법, 지시 주기 설정 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 시대의 흐름에 따라 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 트래픽을 요구하게 되면서, 기존 LTE 시스템보다 향상된 무선 광대역 통신인 차세대 5G 시스템이 요구되고 있다. NewRAT이라고 명칭되는, 이러한 차세대 5G 시스템에서는 Enhanced Mobile BroadBand (eMBB)/ Ultra-reliability and low-latency communication (URLLC)/Massive Machine-Type Communications (mMTC) 등으로 통신 시나리오가 구분된다.
- [3] 여기서, eMBB는 High Spectrum Efficiency, High User Experienced Data Rate, High Peak Data Rate 등의 특성을 갖는 차세대 통신 시나리오이고, URLLC는 Ultra Reliable, Ultra Low Latency, Ultra High Availability 등의 특성을 갖는 차세대 통신 시나리오이며 (e.g., V2X, Emergency Service, Remote Control), mMTC는 Low Cost, Low Energy, Short Packet, Massive Connectivity 특성을 갖는 차세대 통신 시나리오이다. (e.g., IoT).

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명은 무선 통신 시스템에서, 선점된 자원 정보를 지시하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하고자 한다.
- [5] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [6] 본 발명의 실시 예에 따른, 무선 통신 시스템에서, 단말이 기지국으로부터 신호를 수신하는 방법에 있어서, 상위 계층에 의해, 상기 신호의 전송 여부를 지시하기 위한 특정 시간 영역의 복수의 구간들을 설정하는 단계; 상기 복수의 구간들 각각에서의, 상기 신호의 전송 여부를 지시하는 지시자를 수신하는 단계; 및 상기 수신된 지시자의 지시에 따라, 상기 복수의 구간들 각각에서 신호를 수신하는 단계를 포함하되, 상기 특정 시간 영역의 복수의 구간들 중, 적어도 하나의 구간은 제 1 크기를 가지고, 상기 적어도 하나의 구간을 제외한 나머지

구간들은 제 2 크기를 가질 수 있다.

- [7] 이 때, 상기 제 1 크기 및 상기 제 2 크기는 서로 상이한 값일 수 있다.
- [8] 또한, 상기 제 1 크기 및 상기 제 2 크기는, 상기 특정 시간 영역의 크기를 상기 복수의 구간들의 수로 나눈 값을 기반으로 결정될 수 있다.
- [9] 또한, 상기 제 1 크기는 (T/M) 이고, 상기 제 2 크기는, $*T/M+$ 이되, 상기 T는 상기 특정 시간 영역의 크기이고, 상기 M은 상기 복수의 구간들의 수일 수 있다.
- [10] 또한, 상기 제 1 크기를 가지는 적어도 하나의 구간의 수는 상기 특정 시간 영역의 크기를 상기 복수의 구간들의 수로 나눈 값을 기반으로 결정될 수 있다.
- [11] 또한, 상기 제 1 크기를 가지는 적어도 하나의 구간의 수는 $T-M*T/M+$ 이고, 상기 제 2 크기를 가지는 나머지 구간의 수는 $M-(T-M*T/M+)$ 이되, 상기 T는 상기 특정 시간 영역의 크기이고, 상기 M은 상기 복수의 구간들의 수일 수 있다.
- [12] 또한, 상기 복수의 구간들은, 상기 특정 시간 영역 및 특정 주파수 영역을 위하여 설정될 수 있다.
- [13] 또한, 상기 신호의 전송 여부를 지시하는 지시자를 모니터링 하는 주기는, 상기 특정 시간 영역의 크기와 연관될 수 있다.
- [14] 또한, 상기 상위 계층으로부터, 상기 신호가 전송되지 않는 영역이 존재하는지 여부에 대한 파라미터가 수신되면, 상기 복수의 구간들을 설정할 수 있다.
- [15] 또한, 상기 특정 시간 영역은, 하향링크를 수신하기 위한 시간 영역을 포함할 수 있다.
- [16] 또한, 상기 신호의 전송 여부를 지시하는 지시자를 모니터링 하는 주기는, 상기 특정 시간 영역에 상향링크를 전송하기 위한 구간이 추가된, 시간 영역과 동일할 수 있다.
- [17] 또한, 상기 신호의 전송 여부를 지시하는 지시자는, 상기 지시자가 모니터링 되는 슬롯의 첫번째 심볼 직전의 심볼부터, 상기 상향링크 전송을 위한 구간이 추가된 시간 영역만큼의, 자원에 대한 상기 신호의 전송 여부를 지시할 수 있다.
- [18] 또한, 상기 신호의 전송 여부를 지시하는 지시자는, 상기 복수의 구간들 각각의, 상기 신호의 전송 여부를 지시하기 위한 복수의 비트들을 포함할 수 있다.
- [19] 본 발명에 따른, 무선 통신 시스템에서, 기지국으로부터 신호를 수신하는 단말에 있어서, 상기 기지국과 신호를 송수신하는 RF 모듈; 상기 RF 모듈과 연결되어, 상위 계층에 의해, 상기 신호의 전송 여부를 지시하기 위한 특정 시간 영역의 복수의 구간들을 설정하고, 상기 복수의 구간들 각각에서의, 상기 신호의 전송 여부를 지시하는 지시자를 수신하며, 상기 수신된 지시자의 지시에 따라, 상기 복수의 구간들 각각에서 신호를 수신하되, 상기 특정 시간 영역의 복수의 구간들 중, 적어도 하나의 구간은 제 1 크기를 가지고, 상기 적어도 하나의 구간을 제외한 나머지 구간들은 제 2 크기를 가질 수 있다.

발명의 효과

[20] 본 발명에 따르면, eMBB와 URLLC와 같이 요구되는 전송 방법이 상이한 물리 채널 사이의 상향링크 자원을 효율적으로 공유할 수 있다.

[21] 또한, 선점된 자원 영역에 대한 정보를 세분화하여 전송함으로써, 선점된 자원 영역에 대한 정보를 효율적으로 단말에 지시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[22] 도 1은 3GPP 무선 접속망 규격을 기반으로 한 단말과 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 제어평면(Control Plane) 및 사용자평면(User Plane) 구조를 나타내는 도면.

[23] 도 2는 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 송신 방법을 설명하기 위한 도면.

[24] 도 3은 LTE 시스템에서 사용되는 무선 프레임의 구조를 예시하는 도면.

[25] 도 4는 LTE 시스템에서 사용되는 하향링크 무선 프레임의 구조를 예시하는 도면.

[26] 도 5는 LTE 시스템에서 사용되는 상향링크 서브프레임의 구조를 도시하는 도면.

[27] 도 6은 TXRU와 안테나 엘리먼트의 연결 방식의 일례들을 나타낸다.

[28] 도 7은 Self-contained 서브프레임 구조의 일 예이다.

[29] 도 8은 선점된 자원을 지시하는 비트 필드 크기(bit field size)에 대한 실시 예에 관한 도면이다.

[30] 도 9는 선점된 자원을 위한 지시자의 지시 방법에 따른 실시 예를 설명하기 위한 도면이다.

[31] 도 10 내지 도 11은 선점된 자원을 위한 지시자가 지시하는 시간 영역 및 지시 주기를 설명하기 위한 도면이다.

[32] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.

발명의 실시를 위한 형태

[33] 이하에서 첨부된 도면을 참조하여 설명된 본 발명의 실시예들에 의해 본 발명의 구성, 작용 및 다른 특징들이 용이하게 이해될 수 있을 것이다. 이하에서 설명되는 실시예들은 본 발명의 기술적 특징들이 3GPP 시스템에 적용된 예들이다.

[34] 본 명세서는 LTE 시스템 및 LTE-A 시스템을 사용하여 본 발명의 실시예를 설명하지만, 이는 예시로서 본 발명의 실시예는 상기 정의에 해당되는 어떤 통신 시스템에도 적용될 수 있다.

[35] 또한, 본 명세서는 기지국의 명칭은 RRH(remote radio head), eNB, TP(transmission point), RP(reception point), 중계기(relay) 등을 포함하는 포괄적인 용어로 사용될 수 있다.

[36] 도 1은 3GPP 무선 접속망 규격을 기반으로 한 단말과 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 제어평면(Control Plane) 및

사용자평면(User Plane) 구조를 나타내는 도면이다. 제어평면은 단말(User Equipment; UE)과 네트워크가 호를 관리하기 위해서 이용하는 제어 메시지들이 송신되는 통로를 의미한다. 사용자평면은 애플리케이션 계층에서 생성된 데이터, 예를 들어, 음성 데이터 또는 인터넷 패킷 데이터 등이 송신되는 통로를 의미한다.

- [37] 제1계층인 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 송신 서비스(Information Transfer Service)를 제공한다. 물리계층은 상위에 있는 매체접속제어(Medium Access Control) 계층과는 송신채널(Transport Channel)을 통해 연결되어 있다. 상기 송신채널을 통해 매체접속제어 계층과 물리계층 사이에 데이터가 이동한다. 송신측과 수신측의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다. 구체적으로, 물리채널은 하향링크에서 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 방식으로 변조되고, 상향링크에서 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식으로 변조된다.
- [38] 제2계층의 매체접속제어(Medium Access Control; MAC) 계층은 논리채널(Logical Channel)을 통해 상위계층인 무선링크제어(Radio Link Control; RLC) 계층에 서비스를 제공한다. 제2계층의 RLC 계층은 신뢰성 있는 데이터 송신을 지원한다. RLC 계층의 기능은 MAC 내부의 기능 블록으로 구현될 수도 있다. 제2계층의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층은 대역폭이 좁은 무선 인터페이스에서 IPv4나 IPv6와 같은 IP 패킷을 효율적으로 송신하기 위해 불필요한 제어정보를 줄여주는 헤더 압축(Header Compression) 기능을 수행한다.
- [39] 제3계층의 최하부에 위치한 무선 자원제어(Radio Resource Control; RRC) 계층은 제어평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선베어러(Radio Bearer)들의 설정(Configuration), 재설정(Re-configuration) 및 해제(Release)와 관련되어 논리채널, 송신채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. 무선 베어러는 단말과 네트워크 간의 데이터 전달을 위해 제2계층에 의해 제공되는 서비스를 의미한다. 이를 위해, 단말과 네트워크의 RRC 계층은 서로 RRC 메시지를 교환한다. 단말과 네트워크의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connected)이 있을 경우, 단말은 RRC 연결 상태(Connected Mode)에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 휴지 상태(Idle Mode)에 있게 된다. RRC 계층의 상위에 있는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 세션 관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등의 기능을 수행한다.
- [40] 네트워크에서 단말로 데이터를 송신하는 하향 송신채널은 시스템 정보를 송신하는 BCH(Broadcast Channel), 페이징 메시지를 송신하는 PCH(Paging Channel), 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 송신하는 하향 SCH(Shared Channel) 등이 있다. 하향 멀티캐스트 또는 방송 서비스의 트래픽 또는 제어 메시지의 경우 하향 SCH를 통해 송신될 수도 있고, 또는 별도의 하향 MCH(Multicast Channel)을 통해 송신될 수도 있다. 한편, 단말에서 네트워크로 데이터를

송신하는 상향 송신채널로는 초기 제어 메시지를 송신하는 RACH(Random Access Channel), 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 송신하는 상향 SCH(Shared Channel)가 있다. 송신채널의 상위에 있으며, 송신채널에 매핑되는 논리채널(Logical Channel)로는 BCCH(Broadcast Control Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel), MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.

- [41] 도 2는 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 송신 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [42] 단말은 전원이 켜지거나 새로이 셀에 진입한 경우 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다(S201). 이를 위해, 단말은 기지국으로부터 주 동기 채널(Primary Synchronization Channel; P-SCH) 및 부 동기 채널(Secundary Synchronization Channel; S-SCH)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID 등의 정보를 획득할 수 있다. 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리 방송 채널(Physical Broadcast Channel)을 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 한편, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 하향링크 참조 신호(Downlink Reference Signal; DL RS)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.
- [43] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 물리 하향링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel; PDCCH) 및 상기 PDCCH에 실린 정보에 따라 물리 하향링크 공유 채널(Physical Downlink Control Channel; PDSCH)을 수신함으로써 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다(S202).
- [44] 한편, 기지국에 최초로 접속하거나 신호 송신을 위한 무선 자원이 없는 경우 단말은 기지국에 대해 임의의 접속 과정(Random Access Procedure; RACH)을 수행할 수 있다(단계 S203 내지 단계 S206). 이를 위해, 단말은 물리 임의의 접속 채널(Physical Random Access Channel; PRACH)을 통해 특정 시퀀스를 프리앰블로 송신하고(S203 및 S205), PDCCH 및 대응하는 PDSCH를 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다(S204 및 S206). 경쟁 기반 RACH의 경우, 추가적으로 충돌 해결 절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다.
- [45] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상/하향링크 신호 송신 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S207) 및 물리 상향링크 공유 채널(Physical Uplink Shared Channel; PUSCH)/물리 상향링크 제어 채널(Physical Uplink Control Channel; PUCCH) 송신(S208)을 수행할 수 있다. 특히 단말은 PDCCH를 통하여 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information; DCI)를 수신한다. 여기서 DCI는 단말에 대한 자원 할당 정보와 같은 제어 정보를 포함하며, 그 사용 목적에 따라 포맷이 서로 다르다.
- [46] 한편, 단말이 상향링크를 통해 기지국에 송신하는 또는 단말이 기지국으로부터 수신하는 제어 정보는 하향링크/상향링크 ACK/NACK 신호, CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix 인덱스), RI(Rank Indicator) 등을 포함한다. 3GPP

LTE 시스템의 경우, 단말은 상술한 CQI/PMI/RI 등의 제어 정보를 PUSCH 및/또는 PUCCH를 통해 송신할 수 있다.

[47] 도 3은 LTE 시스템에서 사용되는 무선 프레임의 구조를 예시하는 도면이다.

[48] 도 3을 참조하면, 무선 프레임(radio frame)은 10ms($327200 \times T_s$)의 길이를 가지며 10개의 균등한 크기의 서브프레임(subframe)으로 구성되어 있다. 각각의 서브프레임은 1ms의 길이를 가지며 2개의 슬롯(슬롯)으로 구성되어 있다. 각각의 슬롯은 0.5ms($15360 \times T_s$)의 길이를 가진다. 여기에서, T_s 는 샘플링 시간을 나타내고, $T_s = 1/(15\text{kHz} \times 2048) = 3.2552 \times 10^{-8}$ (약 33ns)로 표시된다. 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼을 포함하고, 주파수 영역에서 복수의 자원블록(Resource Block; RB)을 포함한다. LTE 시스템에서 하나의 자원블록은 12개의 부반송파 $\times$ 6개의 OFDM 심볼을 포함한다. 데이터가 송신되는 단위 시간인 TTI(Transmission Time Interval)는 하나 이상의 서브프레임 단위로 정해질 수 있다. 상술한 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수, 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.

[49] 도 4는 하향링크 무선 프레임에서 하나의 서브프레임의 제어 영역에 포함되는 제어 채널을 예시하는 도면이다.

[50] 도 4를 참조하면, 서브프레임은 14개의 OFDM 심볼로 구성되어 있다. 서브프레임 설정에 따라 처음 1 내지 3개의 OFDM 심볼은 제어 영역으로 사용되고 나머지 13~11개의 OFDM 심볼은 데이터 영역으로 사용된다. 도면에서 R1 내지 R4는 안테나 0 내지 3에 대한 기준 신호(Reference Signal(RS) 또는 Pilot Signal)를 나타낸다. RS는 제어 영역 및 데이터 영역과 상관없이 서브프레임 내에 일정한 패턴으로 고정된다. 제어 채널은 제어 영역 중에서 RS가 할당되지 않은 자원에 할당되고, 트래픽 채널도 데이터 영역 중에서 RS가 할당되지 않은 자원에 할당된다. 제어 영역에 할당되는 제어 채널로는 PCFICH(Physical Control Format Indicator CHannel), PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator CHannel), PDCCH(Physical Downlink Control CHannel) 등이 있다.

[51] PCFICH는 물리 제어 포맷 지시자 채널로서 매 서브프레임마다 PDCCH에 사용되는 OFDM 심볼의 개수를 단말에게 알려준다. PCFICH는 첫 번째 OFDM 심볼에 위치하며 PHICH 및 PDCCH에 우선하여 설정된다. PCFICH는 4개의 REG(Resource Element Group)로 구성되고, 각각의 REG는 셀 ID(Cell IDentity)에 기초하여 제어 영역 내에 분산된다. 하나의 REG는 4개의 RE(Resource Element)로 구성된다. RE는 하나의 부반송파 $\times$ 하나의 OFDM 심볼로 정의되는 최소 물리 자원을 나타낸다. PCFICH 값은 대역폭에 따라 1 내지 3 또는 2 내지 4의 값을 지시하며 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)로 변조된다.

[52] PHICH는 물리 HARQ(Hybrid - Automatic Repeat and request) 지시자 채널로서 상향링크 송신에 대한 HARQ ACK/NACK을 나르는데 사용된다. 즉, PHICH는 UL HARQ를 위한 DL ACK/NACK 정보가 송신되는 채널을 나타낸다. PHICH는

1개의 REG로 구성되고, 셀 특정(cell-specific)하게 스크램블(scrambling) 된다. ACK/NACK은 1 비트로 지시되며, BPSK(Binary phase shift keying)로 변조된다. 변조된 ACK/NACK은 확산인자(Spreading Factor; SF) = 2 또는 4로 확산된다. 동일한 자원에 매핑되는 복수의 PHICH는 PHICH 그룹을 구성한다. PHICH 그룹에 다중화되는 PHICH의 개수는 확산 코드의 개수에 따라 결정된다. PHICH (그룹)은 주파수 영역 및/또는 시간 영역에서 다이버시티 이득을 얻기 위해 3번 반복(repetition)된다.

- [53] PDCCH는 물리 하향링크 제어 채널로서 서브프레임의 처음 n 개의 OFDM 심볼에 할당된다. 여기에서, n 은 1 이상의 정수로서 PCFICH에 의해 지시된다. PDCCH는 하나 이상의 CCE로 구성된다. PDCCH는 송신 채널인 PCH(Paging channel) 및 DL-SCH(Downlink-shared channel)의 자원할당과 관련된 정보, 상향링크 스케줄링 그랜트(Uplink Scheduling Grant), HARQ 정보 등을 각 단말 또는 단말 그룹에게 알려준다. PCH(Paging channel) 및 DL-SCH(Downlink-shared channel)는 PDSCH를 통해 송신된다. 따라서, 기지국과 단말은 일반적으로 특정한 제어 정보 또는 특정한 서비스 데이터를 제외하고는 PDSCH를 통해서 데이터를 각각 송신 및 수신한다.
- [54] PDSCH의 데이터가 어떤 단말(하나 또는 복수의 단말)에게 송신되는 것이며, 상기 단말들이 어떻게 PDSCH 데이터를 수신하고 디코딩(decoding)을 해야 하는지에 대한 정보 등은 PDCCH에 포함되어 송신된다. 예를 들어, 특정 PDCCH가 "A"라는 RNTI(Radio Network Temporary Identity)로 CRC 마스크(masking)되어 있고, "B"라는 무선자원(예, 주파수 위치) 및 "C"라는 DCI 포맷 즉, 송신 형식 정보(예, 송신 블록 사이즈, 변조 방식, 코딩 정보 등)를 이용해 송신되는 데이터에 관한 정보가 특정 서브프레임을 통해 송신된다고 가정한다. 이 경우, 셀 내의 단말은 자신이 가지고 있는 RNTI 정보를 이용하여 검색 영역에서 PDCCH를 모니터링, 즉 블라인드 디코딩하고, "A" RNTI를 가지고 있는 하나 이상의 단말이 있다면, 상기 단말들은 PDCCH를 수신하고, 수신한 PDCCH의 정보를 통해 "B"와 "C"에 의해 지시되는 PDSCH를 수신한다.
- [55] 도 5는 LTE 시스템에서 사용되는 상향링크 서브프레임의 구조를 도시하는 도면이다.
- [56] 도 5를 참조하면, 상향링크 서브프레임은 제어정보를 나르는 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel)가 할당되는 영역과 사용자 데이터를 나르는 PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel)가 할당되는 영역으로 나눌 수 있다. 서브프레임의 중간 부분이 PUSCH에 할당되고, 주파수 영역에서 데이터 영역의 양측 부분이 PUCCH에 할당된다. PUCCH 상에 송신되는 제어정보는 HARQ에 사용되는 ACK/NACK, 하향링크 채널 상태를 나타내는 CQI(Channel Quality Indicator), MIMO를 위한 RI(Rank Indicator), 상향링크 자원 할당 요청인 SR(Scheduling Request) 등이 있다. 한 단말에 대한 PUCCH는 서브프레임 내의 각 슬롯에서 서로 다른 주파수를 차지하는 하나의 자원블록을 사용한다. 즉,

PUCCH에 할당되는 2개의 자원블록은 슬롯 경계에서 주파수 호핑(frequency hopping)된다. 특히 도 6은 $m=0$ 인 PUCCH, $m=1$ 인 PUCCH, $m=2$ 인 PUCCH, $m=3$ 인 PUCCH가 서브프레임에 할당되는 것을 예시한다.

- [57] 이하, 채널 상태 정보(channel state information, CSI) 보고에 관하여 설명한다. 현재 LTE 표준에서는 채널 상태 정보 없이 운용되는 개루프(open-loop) MIMO와 채널 상태 정보에 기반하여 운용되는 폐루프(closed-loop) MIMO 두 가지 송신 방식이 존재한다. 특히, 폐루프 MIMO에서는 MIMO 안테나의 다중화 이득(다중화 gain)을 얻기 위해 기지국 및 단말 각각은 채널 상태 정보를 바탕으로 빔포밍을 수행할 수 있다. 기지국은 채널 상태 정보를 단말로부터 얻기 위해, 단말에게 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel) 또는 PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel)를 할당하여 하향링크 신호에 대한 채널 상태 정보(CSI)를 피드백 하도록 명령한다.
- [58] CSI는 RI(Rank Indicator), PMI(Precoding Matrix 인덱스), CQI(Channel Quality Indication) 세가지 정보로 크게 분류된다. 우선, RI는 상술한 바와 같이 채널의 랭크 정보를 나타내며, 단말이 동일 주파수-시간 자원을 통해 수신할 수 있는 스트림의 개수를 의미한다. 또한, RI는 채널의 롱텀 페이딩(long term fading)에 의해 결정되므로 PMI, CQI 값 보다 통상 더 긴 주기로 기지국으로 피드백 된다.
- [59] 두 번째로, PMI는 채널의 공간 특성을 반영한 값으로 SINR 등의 메트릭(metric)을 기준으로 단말이 선호하는 기지국의 프리코딩 행렬 인덱스를 나타낸다. 마지막으로, CQI는 채널의 세기를 나타내는 값으로 통상 기지국이 PMI를 이용했을 때 얻을 수 있는 수신 SINR을 의미한다.
- [60] 3GPP LTE-A 시스템에서 기지국은 다수의 CSI 프로세스를 UE에게 설정하고, 각 CSI 프로세스에 대한 CSI를 보고 받을 수 있다. 여기서 CSI 프로세스는 기지국으로부터의 신호 품질 특정을 위한 CSI-RS 자원과 간섭 측정을 위한 CSI-IM (interference measurement) 자원, 즉 IMR (interference measurement resource)로 구성된다.
- [61] Millimeter Wave (mmW)에서는 파장이 짧아져서 동일 면적에 다수개의 안테나 엘리먼트의 설치가 가능하다. 구체적으로, 30GHz 대역에서 파장은 1cm로써 4 by 4 cm의 패널(panel)에 0.5 lambda(파장) 간격으로 2D (dimension) 배열 형태인 총 64(8x8)의 안테나 엘리먼트 설치가 가능하다. 그러므로 mmW 분야에서의 최근 동향에서는 다수개의 안테나 엘리먼트를 사용하여 BF (beamforming) 이득을 높여 커버리지를 증가시키거나, 쓰루풋 (throughput)의 증대를 시도하고 있다.
- [62] 이 경우에 안테나 엘리먼트 별로 송신 파워 및 위상 조절이 가능하도록 TXRU (Transceiver Unit)을 구비한다면, 주파수 자원 별로 독립적인 빔포밍이 가능하다. 그러나 100여개의 안테나 엘리먼트 모두에 TXRU를 설치하기에는 가격측면에서 실효성이 떨어지는 문제를 갖게 된다. 그러므로 하나의 TXRU에 다수개의 안테나 엘리먼트를 매핑하고 아날로그 위상 천이기 (analog phase shifter)로 빔의 방향을 조절하는 방식이 고려되고 있다. 이러한 아날로그 빔포밍

방식은 전 대역에 있어서 하나의 빔 방향만을 만들 수 있어 주파수 선택적 빔포밍을 해줄 수 없는 단점을 갖는다.

- [63] 디지털 BF와 아날로그 BF의 중간 형태로 Q개의 안테나 엘리먼트보다 적은 개수인 B개의 TXRU를 갖는 hybrid BF를 고려할 수 있다. 이 경우에 B개의 TXRU와 Q개의 안테나 엘리먼트의 연결 방식에 따라서 차이는 있지만, 동시에 송신할 수 있는 빔 방향은 B개 이하로 제한되게 된다.
- [64] 도 6은 TXRU와 안테나 엘리먼트의 연결 방식의 일례들을 나타낸다.
- [65] 도 6의 (a)은 TXRU가 서브-어레이(sub-array)에 연결된 방식을 나타낸다. 이 경우에 안테나 엘리먼트는 하나의 TXRU에만 연결된다. 이와 달리 도 6의 (b)는 TXRU가 모든 안테나 엘리먼트에 연결된 방식을 나타낸다. 이 경우에 안테나 엘리먼트는 모든 TXRU에 연결된다. 도 6에서 W는 아날로그 위상 천이기에 의해 공급되는 위상 벡터를 나타낸다. 즉, W에 의해 아날로그 빔포밍의 방향이 결정된다. 여기서 CSI-RS 안테나 포트와 TXRU들과의 매핑은 1-to-1 또는 1-to-多일 수 있다.
- [66] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라 기존의 RAT (radio access technology)에 비해 향상된 무선 광대역 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 메시브 (massive) MTC (Machine Type Communications) 역시 차세대 통신에서 고려될 주요 이슈 중 하나이다. 뿐만 아니라 신뢰도 (reliability) 및 레이턴시 (latency)에 민감한 서비스/UE를 고려한 통신 시스템 디자인이 논의되고 있다. 이러한 점을 고려한 차세대 RAT의 도입이 논의되고 있으며, 본 발명에서는 편의상 NewRAT 이라고 지칭한다.
- [67] TDD 시스템에서 데이터 송신 레이턴시를 최소화하기 위하여 5세대 NewRAT에서는 도 7과 같은 self-contained 서브프레임 구조를 고려하고 있다. 도 7은 Self-contained 서브프레임 구조의 일 예이다.
- [68] 도 7에서 빗금 영역은 하향링크 제어 영역을 나타내고, 검정색 부분은 상향링크 제어 영역을 나타낸다. 표시가 없는 영역은 하향링크 데이터 송신을 위해 사용될 수도 있고, 상향링크 데이터 송신을 위해 사용될 수도 있다. 이러한 구조의 특징은 한 개의 서브프레임 내에서 하향링크 송신과 상향링크 송신이 순차적으로 진행되어, 서브프레임 내에서 하향링크 데이터를 보내고, 상향링크 ACK/NACK도 받을 수 있다. 결과적으로 데이터 송신 에러 발생시에 데이터 재송신까지 걸리는 시간을 줄이게 되며, 이로 인해 최종 데이터 전달의 레이턴시를 최소화할 수 있다.
- [69] 이러한 self-contained 서브프레임 구조에서 기지국과 UE가 송신 모드에서 수신모드로 전환 과정 또는 수신모드에서 송신모드로 전환 과정을 위한 시간 간극 (time gap)이 필요하다. 이를 위하여 self-contained 서브프레임 구조에서 하향링크에서 상향링크로 전환되는 시점의 일부 OFDM 심볼 (OFDM 심볼; OS)이 GP (guard period)로 설정되게 된다.

- [70] NewRAT을 기반으로 동작하는 시스템에서 구성/설정 가능한 상기 self-contained 서브프레임 타입의 일례로, 적어도 다음과 같은 4가지 서브프레임 타입을 고려할 수 있다.
- [71] - 하향링크 제어 구간 + 하향링크 데이터 구간 + GP + 상향링크 제어 구간
- [72] - 하향링크 제어 구간 + 하향링크 데이터 구간
- [73] - 하향링크 제어 구간 + GP + 상향링크 데이터 구간 + 상향링크 제어 구간
- [74] - 하향링크 제어 구간 + GP + 상향링크 데이터 구간
- [75]
- [76] 5세대 NewRAT 시스템에서는 응용분야 혹은 트래픽의 종류에 따라서, 물리채널을 송수신하는데 사용하는 기준 시간 단위가 다양할 수 있다. 상기 기준 시간은 특정 물리채널을 스케줄링하기 위한 기본 단위일 수 있으며, 해당 스케줄링 단위를 구성하는 심볼의 개수 그리고/혹은 부반송파 간격 등에 따라서 기준 시간 단위가 달라질 수 있다.
- [77] 본 발명의 실시 예에서는, 설명의 편의상, 기준 시간 단위를 슬롯과 미니 슬롯으로 가정한다. 슬롯은 일례로 eMBB (enhanced mobile broadband)에서 전송되는 데이터와 같이, 일반적인 데이터 트래픽에 사용되는 스케줄링의 기본 단위일 수 있다. 미니 슬롯은 시간 도메인에서 슬롯보다 작은 시간 구간 가지며, URLLC (Ultra reliable and low latency communication), 비-면허 대역 또는 millimeter wave 등 과 같이, 특별한 목적의 트래픽 혹은 통신 방식에서 사용하는 스케줄링의 기본 단위일 수도 있다. 또한, 후술할 실시 예에서, 미니 슬롯이란, 단일 심볼을 포함하여, 특정 심볼 그룹으로 대표될 수 있다.
- [78]
- [79] 다만, 상술한 바는, 본 발명의 설명의 편의를 위한, 실시 예에 불과하며, eMBB가 미니-슬롯을 기반으로 물리 채널을 송수신 하는 경우 혹은 URLLC나 다른 통신 기법이 슬롯기반으로 물리 채널 송수신을 하는 경우에도 본 발명의 사상으로부터 확장이 가능함은 자명하다.
- [80] 슬롯 기반의 전송 (이하, eMBB전송) 은 상대적으로 미니-슬롯 기반의 전송 (이하, URLLC)과 비교하여, 상대적으로 긴 시간 동안에 전송이 발생할 수 있다. URLLC 트래픽의 경우에는 일반적으로 긴급한 패킷이 급작스럽게 발생할 수 있으며, 특히, eMBB 전송 중에 URLLC 트래픽이 발생할 수 있다.
- [81] 한편, 하향링크 전송 간의 중첩은 모두 기지국단에서 발생하기 때문에 URLLC 데이터를 보호(protection)하기 위해서 eMBB의 일부 자원을 ping-pong하는 등의 방법을 사용할 수 있다. 그러나, 상향링크 전송 간의 중첩은 전송 주체가 서로 다른 UE일 수 있기 때문에, 특별한 조치를 취하지 않을 경우에는 eMBB 데이터와 URLLC의 데이터 간의 충돌(collision)으로 인하여, 상향링크 채널 수신 성능이 상당히 떨어질 수 있다.
- [82] 이러한 문제점을 해결하기 위해, 본 발명은, 서브프레임, 슬롯 또는 미니 슬롯과 같은, 복수의 기준 시간 단위로 송수신하는 경우, 서로 다른 시간단위로

전송되는 물리 채널들을 효율적으로 다중화(multiplexing)하는 방법을 제안하고자 한다.

- [83] 차기 시스템에서는 기본적으로 URLLC 상향링크 전송을 위한 시간 및/또는 주파수 자원을 상위계층 시그널링을 통해서 설정해줄 수 있다. 구체적으로 상향링크 전송 방식이 승인 기반 상향링크 전송 (grant-based UL transmission)인지, 아니면 비승인 상향링크 전송(grant-free UL transmission)인지에 따라서, 자원 집합을 독립적으로 설정해줄 수 있다. 상기와 같이 자원 집합을 독립적으로 설정해주는 경우, eMBB 전송과 URLLC 전송이 충돌하는 경우, eMBB 전송과 URLLC 전송을 상이한 방식으로 처리할 수 있다는 점에서 유용할 수 있다. 한편, 여기에서, 비승인 기반 상향링크 전송이란, UE가 기지국의 스케줄링 지시 없이, 미리 혹은 상위 계층에서 할당된 자원 중에, UE가 스스로 특정 자원을 선택하여 상향링크를 전송하는 것일 수 있다.

- [84] 한편, 본 발명의 실시 예는 상향링크 채널 및 신호를 기준으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며 하향링크 채널 및 신호에 대해서도 확장 적용이 가능하다.

[85]

- [86] <eMBB 전송의 중단 (Halting on-going transmission of eMBB)>

- [87] eMBB 상향링크 전송과 URLLC 전송이 중복되는 경우, 상호 간 간섭으로 인하여 두 채널의 검출 성능이 급격하게 떨어질 수 있다. 특히, URLLC의 경우에는 검출 실패로 인하여 실질적인 지연이 길어질 수 있다. 이러한 문제점을 방지하기 위한 방법으로, 기 전송 중인 eMBB 상향링크 채널의 전송을 URLLC 상향링크 채널이 전송되는 시점에서만 중지하거나, URLLC 상향링크 채널이 전송되는 시점부터, 그 이후의 전송을 중지할 수 있다. 이를 위하여, eMBB UE는 전송 도중에 URLLC 상향링크 채널의 존재를 인지할 필요가 있다.

- [88] 따라서, 본 발명에서는 다음과 같이, eMBB UE가 URLLC 상향링크 채널의 존재를 인지하고, eMBB 전송을 중단하기 위한 방법에 대한 실시 예를 제안하고자 한다.

[89]

- [90] 실시 예 1-1

- [91] eMBB UE가 URLLC에 대한 상향링크 승인, 제어를 위한 DCI 및/또는 상향링크 채널을 위한 DMRS를 검출하는 것을 고려한다. 상기 방식을 위하여, 기지국이 URLLC 신호를 검출하기 위한 정보를 UE 특정되게 시그널링할 수 있다. 구체적으로, 상기 URLLC 신호 검출을 위한 정보는 DCI 및/또는 DMRS의 후보들일 수 있다.

- [92] 다른 한편으로, URLLC에 대한 DCI 및/또는 DMRS가 UE 특정(UE-specific)하게 설정되는 것 대신에 셀-특정(cell-specific), 빔-특정(beam-specific) 또는 UE 그룹 공통(UE-group common)되게 설정될 수도 있다.

- [93] 하지만, eMBB와 URLLC간 뉴머롤로지(numerology)가 다르다면,

셀-특정(cell-specific), 빔-특정(beam-specific) 또는 UE 그룹 공통(UE-group common)되게 URLLC에 대한 DCI 및/또는 DMRS가 설정되는 것은 적합하지 않을 수 있으며, 이러한 경우에는 기지국은 eMBB 뉴머롤로지에 따라 중단되는 신호(halting signal)에 대한 정보를 전송할 수 있다. 즉, eMBB UE는 기지국으로부터 중단되는 신호에 대한 정보를 검출하고, 일정 시간 이후에, eMBB 전송을 해당 시점에서만 중단하거나, 그 시점 이후부터 중단할 수 있다. 예를 들어, URLLC가 승인 기반 상향링크 전송을 수행하는 경우, eMBB UE는 기지국으로부터 URLLC 상향링크 신호의 전송 시점에 대한 정보를 검출하고, 해당 시점에서만 eMBB 전송을 중단하거나, 그 시점 이후부터 중단할 수 있다.

[94] 다만, 상술한 예시는 URLLC가 비승인 상향링크 전송(grant-free UL transmission)을 수행하는 경우에는 동작하기 어려울 수 있다. 따라서, 비승인 상향링크 전송에 대한 자원은 예약될 수 있다. 다시 말해, URLLC의 비승인 상향링크 전송에 대한 자원은 eMBB 상향링크가 사용하지 못하도록 할 수 있다.

[95]

[96] 실시 예 1-2

[97] eMBB UE는 URLLC 신호에 대하여 LBT(listen before talk) 방식을 취할 수 있다. 즉, eMBB 상향링크 전송 도중에 전력 검출(energy detection)등의 방법으로 다른 UE로부터 URLLC 신호가 전송되는지 여부를 측정하여, 상기 측정을 기반으로 eMBB 신호 전송을 중단할 수 있다.

[98] 하지만, 상술한 경우, 두 UE 간 거리가 떨어진 경우, 즉, 히든 노드 문제(hidden-node problem)가 발생하는 경우에는, 상술한 동작이 제대로 수행되지 않을 수 있다.

[99] 따라서, LBT 방식을 취한 eMBB 신호 전송 중단이 제대로 수행되지 않는 경우, 즉, 두 UE 간 거리가 일정 이상 떨어져, eMBB 상향링크 전송을 수행하였으나, 이에 의한 간섭 등의 문제가 발생한 경우에, 실시 예 1로 돌아가, 기지국으로부터 URLLC 신호 전송을 위한 신호의 시그널링을 수신할 수 있을 것이다. 이 때, 기지국은 LBT 기반으로 상향링크 전송이 수행됨을 가정하고, 해당 동작을 수행하다가, 다른 UE의 URLLC 상향링크 전송과, eMBB UE의 상향링크 전송에 의한 간섭현상이 발생한 것을 발견한 경우, eMBB UE에게 LBT 방식에 의한 eMBB 상향링크 전송 동작을 중단할 것을 지시하고, 실시 예 1에 의한 동작을 수행할 것을 지시할 수 있다.

[100] 한편, 멀티 슬롯 스케줄링(multi-slot scheduling) 또는 멀티 미니 슬롯 스케줄링(multi-mini-slot scheduling)을 받는 UE의 URLLC 신호를 송수신하는 동안에 수행되는 제어 채널 모니터링 동작은 다음과 같을 수 있다.

[101] (1) 제어 채널 모니터링을 매 슬롯마다 수행하기로 설정된 경우, 매 슬롯마다 제어 채널 모니터링을 수행한다. 그리고, 제어 채널을 통해 현재 진행중인 멀티 슬롯 스케줄링에 대한 보류(suspension)/드롭(drop)/계속(continue) 지시를 지정받을 수 있다. 이러한 지시 콘텐츠 혹은 유형은 RNTI, CRC, 스크램블링,

DMRS 시퀀스 또는 스크램블링을 다르게 사용하여 알려줄 수 있다. 아니면, 전송 검색 공간 후보 또는 자원을 상이하게 구성하여, 보류/드랍/계속 등의 동작을 구별할 수 있다. 즉, 멀티 슬롯 스케줄링에 대한 보류 혹은 드롭의 지시를 받은 경우, 해당 구간 내에서 상기 지시를 받은 제어 채널 모니터링 이후의 제어 채널 모니터링 수행을 보류하거나, 드롭할 수 있고, 계속 지시를 지정받은 경우에는, 매 슬롯마다 제어 채널 모니터링 수행을 유지하여, 멀티 슬롯 스케줄링을 계속하여 지시받을 수 있다.

- [102] (2) 멀티 슬롯 스케줄링의 경우, URLLC 신호의 송수신 도중에 발생하는 제어 채널 모니터링 동작을 생략(skip) 할 수 있다. 즉, URLLC 신호의 송수신 도중에는, 제어 채널 모니터링 동작 또한 중단하게 할 수 있다.

[103]

- [104] 한편, 기지국이 UE에게 전송하는 평처링 또는 상향링크 전송 중단에 대한 지시 신호는, 상위 계층 시그널링을 통해서 별도로 지시된 미니 슬롯 또는 미니 슬롯 그룹 별, 또는 URLLC TTI 별로 전송될 수 있다. 예를 들어, 서로 상이한 서비스 요구 및/또는 스케줄링 단위를 가지는 eMBB와 URLLC가 기지국의 승인(grant)을 기반으로 동작할 경우, 기지국은 eMBB 상향링크의 전송 도중에, eMBB 상향링크 전송 영역과 일부 겹치는 시간 주파수 자원을 통해서 URLLC 상향링크 전송을 수신하기 위하여, eMBB UE에게 평처링 또는 상향링크 전송 중단에 대한 지시 신호를 전송할 수 있다.

- [105] 이 때, 상기 지시 신호의 전송 가능 시점은 URLLC 상향링크 전송에 대한 승인 신호를 전송하는 시점 또는, 상기 승인 신호를 전송하는 시점부터 URLLC 상향링크 전송이 수행되기 이전 시점 사이일 수 있다. eMBB UE는 기지국이 전송한 지시 신호를 수신/검출한 시점 이후의 특정 시점 (예를 들어 다음 mini-slot (group)) 부터 eMBB 상향링크 전송을 지연 혹은 중단할 수 있다. 이 때, 상기 특정 시점은 지시 신호를 수신/검출한 시점 이후의 미니-슬롯 또는 미니 슬롯 그룹에 해당할 수 있다. 한편, 상기 지시 신호에 관한 실시 예는 eMBB/URLLC에 대한 상향링크 전송 이외에, 하향링크 전송에 대해서도 확장/적용할 수 있다.

- [106] 차기 시스템에서는 서로 상이한 서비스 요구 및/또는 스케줄링 단위를 갖는 eMBB와 URLLC와 관련하여, eMBB 하향링크 전송이 진행되는 도중에, 하향링크 자원의 일부를 URLLC 하향링크 전송으로 사용할 수 있다. 또한, eMBB UE가 적합한 복조(demodulation) 및 디코딩(decoding)을 수행하기 위해서, URLLC 하향링크 전송을 위해 사용되는 하향링크 자원 일부에 대한 지시 시그널링을 전송할 수 있다.

- [107] 또한, 상기 지시 시그널링을 미니 슬롯 또는 미니 슬롯 그룹 별로 전송한다고 할 때, 상기 지시 시그널링은 (1) 현재 진행 중인 eMBB 하향링크 전송이 URLLC 하향링크 전송에 의해서 평처링되었는지 유무, 평처링된 자원 정보를 포함할 수 있다. 또한, (2) URLLC 상향링크 전송에 의한 현재 진행 중인 eMBB 상향링크

전송의 전송 지연/전송 중단 여부를 포함할 수 있고, URLLC 상향링크 전송에 사용되는 자원 정보를 포함할 수 있다.

- [108] 한편, 상기 지시 시그널링은 (1) 하향링크 데이터를 복조 및 디코딩하기 위한 UE를 위한 정보가 아닌 자원 영역을 표시할 수 있다. 또한, (2) 상향링크 데이터를 전송함에 있어서, 어느 시점부터 전송을 지연할지 혹은 전송을 중단할지에 대한 여부 혹은 대상 자원 정보를 포함할 수 있다. 상기 정보는 간략하게 2 비트의 비트맵 형태로 구성될 수 있으며, MSB(Most Significant Bit)는 하향링크에 대한 정보이고, LSB(Least Significant Bit)는 상향링크에 대한 정보일 수 있다. 또는, eMBB/URLLC의 하향링크/상향링크 다중화에 대한 정보를 서로 다른 시퀀스에 맵핑하는 형태로, 지시 신호를 구성할 수도 있다.

- [109] 한편, 비승인 기반의 상향링크 전송을 고려할 경우, 기지국 단에서 현재 진행중인 전송에 대한 방식을 제어하는 것은 비효율적일 수 있다. 예를 들어, URLLC가 비승인 기반의 상향링크 전송을 수행하고, URLLC에 대한 트래픽이 간헐적으로 발생하면, 기지국 단에서는 eMBB 상향링크 전송을 언제 중단할지 알 수 없다. 이에 대한 문제를 경감하기 위하여, 상기 전송 지연 혹은 전송 중단의 대상이 되는 자원을 사전에 상위 계층 시그널링을 통해서 설정하는 것을 고려할 수 있다.

[110]

- [111] <eMBB와 URLLC의 중첩 (Superposition of eMBB and URLLC)>

- [112] eMBB와 URLLC를 동일 자원에서 동시에 전송하는 것을 고려할 수 있다. 두 상향링크 채널 간 전력 비율을 일정 수준 이상으로 설정하고, eMBB 신호와 URLLC 신호를 중첩(superposition)함으로써 기지국단에서 두 상향링크 채널을 간섭 제거(interference cancellation) 기법 등을 이용하여 검출하게 할 수 있다.

- [113] 기본적으로 eMBB 상향링크는 전송 중일 수 있으며, QAM 변조를 고려하면, eMBB 상향링크 채널을 전송하는 중에는 전력이 유지되는 것이 유리하기 때문에 URLLC의 전력을 적합하게 변경할 수 있다. 한편, eMBB UE의 상황 혹은 전력 설정에 따라서, eMBB 상향링크 신호의 전송 전력 보다 URLLC 신호의 전송 전력을 작게 설정하거나, 반대로 URLLC 상향링크 신호의 전송 전력 보다 eMBB 상향링크 신호의 전송 전력을 작게 설정할 수 있다. 다시 말해, eMBB 신호의 전송 전력을 기준으로 URLLC 신호의 전송 전력이 스케일링 될 수 있다. 이 때, 상대적으로 전송 전력이 큰 신호가 먼저 검출될 필요가 있다.

- [114] 이 때, 지연 측면을 고려하여, 상대적으로 높은 송수신 전력의 URLLC 상향링크 신호에 상대적으로 낮은 송수신 전력의 eMBB 신호를 포개는 것만을 네트워크가 허용할 수 있다. 이러한 경우, eMBB 신호를 디코딩하기 위해서는 URLLC 신호를 전체 혹은 일정 수준 이상으로 제거할 수 있어야 하며, 이를 위하여, eMBB UE에게 UE 특정되거나, 셀 공통으로, 혹은 UE 그룹 공통되게 URLLC 신호에 대한 정보를 알려줄 수 있다.

- [115] 이 때, 상술한 방법은 하향링크 전송에 한정될 수 있다. 만약, 상향링크 전송에

적용된다면, 상향링크 전송이 동일한 네트워크에 대해 발생하는 경우로 한정될 수 있다. 왜냐하면, 상향링크 전송에 대한 복조 및 디코딩을 수행하기 위해서는, eMBB 및 URLLC 상향링크 전송에 대한 복조 정보 및 디코딩 정보를 네트워크가 모두 알아야 하기 때문이다.

- [116] 이 때, URLLC 신호 디코딩을 위한 정보에 대한 후보들을 사전에 정의하거나, 네트워크가 시그널링을 통해서 UE에 지시할 수 있다. 더불어, 네트워크 시그널링을 통한 지시는 상위 계층을 통할 수도 있고, 상위 계층에서 후보들을 설정한 후, DCI를 통해 특정 후보를 선택하여 지시할 수도 있다. 그리고, DCI는 그룹 공통 DCI이거나 eMBB 데이터를 스케줄링하는 DCI일 수 있다.
- [117] 한편, URLLC 신호의 경우에는 상대적으로 높은 전력을 가질 수 있으며, 따라서 eMBB 신호의 유무와 관계없이 디코딩을 수행할 수 있다. 만약, 반대 방향의 중첩(superposition)을 고려할 경우, 즉, 높은 송수신 전력의 eMBB 신호에 상대적으로 낮은 송수신 전력의 URLLC를 포개는 경우, 상기 실시 예에서 eMBB 신호와 URLLC 신호의 설명 위치가 바뀔 수 있다. 이 때, URLLC UE에게 eMBB 신호에 대한 정보를 제공하는 경우, 특정 코드 블록 그룹에 대한 정보를 제공할 수 있다.
- [118] 한편, eMBB 상향링크 채널에 대해서는 승인 기반의 스케줄링을 고려할 수 있으며, URLLC 상향링크 채널에 대해서는 승인 기반의 스케줄링과 비승인 기반의 스케줄링을 모두 고려할 수 있다. 특히, 승인 기반의 상향링크 채널 전송 간에는 각자의 전력 제어, 즉, TPC(Transmission power control) 조절을 통해서 URLLC 신호와 eMBB 신호 간의 중첩을 구성할 수 있다.
- [119] 예를 들어, TPC 및/또는 상위 계층 시그널링 된 오프셋을 적합한 값으로 설정할 수 있다. 그런데, TPC 값 또는 오프셋의 범위에 대한 조절 폭이 크고, 중첩(superposition) 동작을 상위 계층에서 설정할 경우에는, TPC의 값 범위 및/또는 상위 계층 시그널링 된 오프셋 값의 범위가 변동될 수 있다.
- [120] 한편, eMBB와 URLLC가 중첩(superposition)되어서 전송할 수 있는 자원은 반-정적(semi-static)으로 설정되어 있고, 해당 자원 내에서의 URLLC 스케줄링은 승인 기반으로 동적으로 이루어질 수도 있다. 이 때, eMBB UE는 URLLC가 전송될 가능성이 있는 자원과 그렇지 않는 자원에서 송신 전력을 별개로 적용할 수 있으며, URLLC 전송이 가능한 자원에 적용하는 TPC 정보는 상위 계층 시그널링을 통해 수신할 수 있다.
- [121] 이 때, 단일 상향링크 전송에 대하여 전력 설정이 다를 수 있는 상이한 자원이 모두 구성되는 것을 고려할 수도 있다. 예를 들어, 중첩(superposition)을 고려한 자원 또는 URLLC 전송을 위해 승인된 자원에서는 다른 자원에 비해서, 상향링크 전송 전력이 상대적으로 작게 설정될 수 있다.
- [122] 또한, 전력 변경 시에는 위상 연속성이 보장되지 않을 수도 있으며, 따라서 승인되는 자원에 대해서도 별도의 파일럿이나 참조 신호를 추가할 수도 있다.
- [123] 다음은 승인된 자원에서의 UE 동작 방법에 대한 보다 구체적인 실시 예에

대해서 설명한다. 특히, eMBB 상향링크 전송 방법을 설명하도록 한다.

[124]

[125] 실시 예 2-1

[126] eMBB 신호 전체 또는 참조 신호, UCI와 같은 특정 신호를 제외하고는 전송을 수행하지 않을 수 있다. 즉, URLLC 전송을 위해서 eMBB 상향링크 전송은 해당 자원에서 펼쳐링되거나, 레이트 매칭될 수 있다.

[127]

[128] 실시 예 2-2

[129] eMBB 신호 전체 또는 참조 신호, UCI와 같은 특정 신호를 제외하고는 eMBB 전송 전력이 작게 설정될 수 있다. 구체적으로, 승인된 자원에 대한 전송 전력 혹은 전력 밀도는 승인되지 않은 자원(non-guaranteed resource)에서의 전송 전력에 비례하여 추가 오프셋이 설정될 수도 있고, 독립적인 전력 제어가 수행될 수도 있다. 여기서, 독립적인 전력 제어가 수행된다 함은, 상위 계층 시그널링된 오프셋 설정 및/또는 TPC가 독립적으로 제어될 수 있음을 의미할 수 있다.

[130]

[131] 실시 예 2-3

[132] 주파수 및/또는 시간 도메인에 대해서 OCC (orthogonal cover code)를 적용하는 것을 고려할 수 있다. 예를 들어, 특정 PRB 집합 (예를 들어, 싱글 PRB)에 대해서는 주파수 축으로 2 길이의 OCC 또는 4 길이의 OCC를 적용할 수 있으며, 이를 기반으로 서로 다른 서비스 요구 및/또는 스케줄링 단위를 가지는 eMBB와 URLLC 간 다중화를 지원할 수 있다.

[133] 예를 들어, 각 PRB마다 짝수번째 부반송파 인덱스와 홀수번째 부반송파 인덱스에 대해서 eMBB 신호와 URLLC 신호가 반복 맵핑되고 각각에 대해서 OCC가 설정될 수 있다. 구체적으로, 짝수번째 부반송파 인덱스에 대응되는 부호화된 심볼에는 +1를 곱하고, 홀수번째 부반송파 인덱스에 대응되는 부호화된 심볼에는 서비스 혹은 UE에 따라서 -1 or +1를 곱하는 것일 수 있다.

[134] 또는, 각 PRB내에 처음 6 부반송파 인덱스들과 다음 6 부반송파 인덱스들에 eMBB 신호와 URLLC 신호가 반복 맵핑되고 각각에 대해서 OCC가 설정될 수도 있다.

[135]

[136] 상술한 실시 예 2-1 내지 2-3의 방식 중, 특정 방식만 선택되어 적용될 수 있고, 기지국이 DCI 혹은 상위 계층 시그널링을 통해서 설정할 수도 있다. 이 때, 상기 DCI는 해당 상향링크 전송을 스케줄링하는 DCI일 수 있다. 또한, 다중화의 대상이 되는 URLLC는 승인 기반의 상향링크 전송으로 한정하지 않으며, 비승인 기반의 상향링크 전송의 경우에도 확장 적용할 수 있다.

[137] 한편, 비승인 기반의 상향링크 채널의 경우, 기지국 단에서의 전력 조절이 제한적일 수 있으며, 이러한 경우에는 eMBB 데이터와 URLLC 데이터 간의 중첩(superposition)을 지원하지 않을 수 있다. 상기의 경우에는 비승인 기반

URLLC에 대해서 설정된 자원에 대해서는 eMBB 데이터가 레이트 매칭 혹은 평치링될 수 있다. 또한, 상기 URLLC에 대해서 설정된 자원은 비승인 상향링크 전송이 수행될 수 있는 후보들 전체로 구성될 수도 있고, eMBB는 별도로 승인된 자원 형태로 기지국이 상위 계층 시그널링 또는 DCI를 통해 지시하는 것일 수 있다.

- [138] 반면, eMBB 신호와 URLLC 신호 간의 중첩(superposition)을 지원할 경우, 상위 계층 시그널링된 오프셋에 기반하여 기지국 단에서 전력이 설정될 수 있다. 구체적으로, 그룹 공통 DCI 또는 UE 특정 DCI 등, 별도의 채널을 통해 비승인 방식에 대한 TPC가 설정될 수 있다. 이 때, TPC 커맨드는 축적(accumulation) 용도 보다는 TPC 커맨드가 전송된 이후, 처음 나타나는 비승인 방식의 전송 자원에 대한 전력 설정일 수 있다. 아니면, TPC 커맨드를 통해 여러 비승인 방식의 전송 자원에 대한 전력을 설정하고, 어떤 비승인 방식의 전송 자원이 적용될지는 상위 계층을 통해 설정되거나, DCI 등을 통해 동적으로 지시될 수 있다. 한편, TPC를 통해 전송되는 값은, 오프셋, P0 혹은 알파(alpha) 등과 같은 전력 제어 파라미터일 수 있으며, UE가 측정한 경로 손실(pathloss)을 기반으로 해당 파라미터를 설정하여 전력을 계산할 수 있다.

[139]

- [140] 한편, URLLC와 eMBB가 중첩(superposition)되는 경우, eMBB UE는 URLLC의 DMRS가 전송될 수 있는 자원 요소를 통해서 신호를 전송하지 않고, 해당 자원 요소를 비워두고 레이트 매칭을 수행할 수 있다. 아니면, URLLC의 DMRS가 전송되는 자원 요소에서 URLLC DMRS와 직교하는 시퀀스(예를 들어, 참조 신호)를 전송할 수 있다. 상술한 방법들을 통해 중첩(superposition)이 발생하는 경우에도 URLLC의 채널 추정을 안정적으로 수행할 수 있다. 만약, URLLC를 먼저 복호하고, 이후에 eMBB를 복호하는 경우에는, eMBB의 DMRS가 전송되는 자원 요소에서 URLLC 신호를 전송할 수 있다. 이는, URLLC가 성공적으로 복호한 경우에는 URLLC신호를 제거한 뒤 eMBB신호의 복호를 시도할 수 있고, 통상적으로 URLLC의 신뢰도가 eMBB보다 높기 때문이다.

[141]

- [142] 한편, eMBB UE의 상향링크 승인을 URLLC UE가 검출하도록 하거나, URLLC 신호에 대한 상향링크 승인을 비승인 방식을 사용하는 UE가 검출할 수 있도록 할 수 있다. 이 때, URLLC UE가 eMBB UE의 상향링크 승인을 검출하거나, URLLC 신호에 대한 상향링크 승인을 비승인 방식을 사용하는 UE가 검출하도록 하기 위해서, 각 UE 별 RNTI로 마스킹 하기 보다는 그룹 RNTI로 마스킹 하고 UE ID를 페이로드를 통해 전송할 수 있다. 이 때, UE ID는 eMBB UE의 UD 혹은 승인 기반 상향링크 전송을 하는 UE의 ID일 수 있다. 만약, 2 단계 DCI가 사용된다면 첫번째 DCI를 그룹 RNTI로 마스킹하여 자원 할당에 대한 정보를 먼저 지시하고, 두번째 DCI를 UE 별 RNTI로 마스킹하여 자원 할당에 대한 정보를 지시할 수 있다.

- [143] 상술한 것과 같은 DCI를 비승인 방식의 UE가 수신한 경우, UE는 비승인 상향링크 전송 시, 승인 기반 전송과 충돌 할 수 있음을 감지하고, 전송을 드롭(drop) 하거나, 비승인 상향링크 전송의 전력 오프셋을 크게 증가시켜 신뢰성을 높이기 위한 동작을 수행할 수 있다.
- [144] 또한, 승인 기반 UE와의 충돌을 피하기 위해, 비승인 방식의 전송 자원의 주파수 영역을 동적으로 변경할 수도 있다. 예를 들어, 시스템 대역폭을 M개의 서브 밴드로 나누고 비승인 방식의 전송 자원(grant-free resource)이 어떤 서브 밴드에 할당될 수 있는지를 동적으로 알려줄 수 있다.
- [145]
- [146] 한편, 비승인 상향링크 전송 간에도 충돌이 발생할 수 있다. 이러한 경우, 비승인 상향링크 전송을 위한 전체 자원 혹은 비승인 상향링크 전송을 위해 예약된 자원에 대해서, 상향링크 채널을 맵핑하는 경우, OCC를 적용할 수 있다. 구체적으로, 비승인 상향링크 전송을 위한 자원, 즉, 비승인 상향링크 전송을 위해 보장된 자원(guaranteed resource)에서 전송되는 비승인 상향링크 전송을 반복적으로 해당 부호화된 심볼에 맵핑하거나 OCC를 적용할 수 있다.
- [147] 예를 들어, 부반송과 인덱스 $f_0, f_1, \dots, f_{N-1}$ 에 대해서, $OCC\ o_0, o_1, o_2, \dots, o_{M-1}$ 이 사용된다고 할 때, 부호화된 심볼 $c_0, c_1, c_2, \dots$ 는 보장된 자원(guaranteed resource)에서 $c_0*o_0, c_0*o_1, \dots, c_0*o_{M-1}, c_1*o_0, \dots, c_1*o_{M-1}, \dots$ 와 같은 방식으로 맵핑될 수 있다. 상기 OCC 적용 방식은 일례에 불과하며 실제 맵핑 순서는 인터리빙(interleaved)될 수도 있다. 이 때, 서로 다른 UE에 대하여 OCC 시퀀스는 상이하게 선택될 수 있으며, 서로 다른 OCC를 사용하는 UE에 대한 비승인 상향링크 전송은 기지국 단에서 분리 및 구분할 수 있다. 일반적으로, URLLC의 트래픽 양은 상대적으로 다른 데이터 트래픽에 비해서 작을 수 있으며, 따라서 OCC 적용에 따른 자원 증가가 미미할 수 있다.
- [148]
- [149] **<URLLC 반복 전송(URLLC Repetition)>**
- [150] 차기 시스템에서, URLLC는 신뢰성 확보를 위한 요구사항들을 달성하기 위한 방법의 일환으로 반복 전송을 수행할 수 있다. URLLC 서비스가 긴 시간 간격으로 변하는 것을 고려하면, 단일 채널에 대한 URLLC 전송 반복 횟수는 상위 계층 시그널링을 통해서 설정되는 것일 수 있다. 또는, URLLC 트래픽의 양이 변화함에 따라서, 이를 반영하기 위해 추가적으로 DCI에서 URLLC 반복 전송에 대한 정보를 지시할 수도 있다. 즉, 상위 계층 또는 DCI를 통한 설정 기반의 URLLC 반복 전송은 기지국이 eMBB와 URLLC의 영향을 적절하게 고려하여 설정할 수 있다.
- [151] 다른 방법으로는, 특정 채널에 대하여 ACK이 수신될 때까지 URLLC 신호를 반복할 수 있다. 예를 들어, 상향링크 채널을 해당 ACK이 수신되기 전까지 반복하여 전송할 수 있다. 구체적으로, ACK을 수신 후에, ACK을 검출하는 시간을 고려하여 ACK이 수신되는 시점에서 일정 시간 후에 상향링크 채널에

대한 반복 전송을 중단할 수 있다. 더하여, ACK이 수신되는 시점으로부터 다음 심볼, 다음 미니 슬롯 또는 다음 URLLC TTI부터 반복 전송이 중단될 수 있다. 또는, UE의 성능/상위 계층 시그널링된 오프셋/DCI 또는 ACK 채널과 같은 L1 지시에 따라서 실제 반복 전송이 중단되는 시점을 설정할 수도 있다.

[152] 그러나, ACK 수신 시점이 늦어질 경우, 상기 반복 전송의 횟수가 과도해질 수 있으며, 불필요하게 eMBB에 대한 성능 열화를 야기할 수도 있다. 그런데 만약, 비승인 기반의 전송의 경우에는, 상향링크 전송 간의 충돌이 더 빈번하게 발생할 수 있다. 이를 경감하기 위하여, NACK이 수신된 경우에도 반복 전송을 멈추는 것을 고려할 수 있으며, 해당 경우에는 새로운 스케줄링 정보에 따라서, 재전송을 새롭게 수행할 수 있다. 이 때, 상기 재전송은 상위 계층 시그널링 및/또는 DCI의 지시에 따라서, 반복적으로 수행될 수 있다.

[153] 다른 한편으로, 최대 전송 반복 횟수를 설정할 수도 있다. 실제 ACK 또는 NACK이 수신되기 이전이라도, 해당 최대 전송 반복 횟수를 넘지 않도록 반복 전송을 수행할 수 있다. 이 때, 해당 구간 내 빈 자원(blank resource) 또는 유효하지 않은 자원(invalid resource)이 있는 경우에는, URLLC 전송을 지연할 수도 있고, 반복 전송 횟수에는 포함되지 실제 전송을 수행하지 않을 수도 있다.

[154] 한편, 슬롯 유형 등이 동적으로 공통 신호 등을 통해 지시되는 경우, 비승인 방식의 전송 자원이 동적으로 유효하거나, 유효하지 않아질 수 있다. 예를 들어, 경쟁 기반이 아닌 자원(contention-free resource)으로 구성된 슬롯이 하향링크 중심 슬롯 또는 하향링크 전용 슬롯으로 설정된 경우, 상향링크의 반복 전송이 지연되거나, 반복 전송 횟수에는 포함되지 실제 전송을 수행하지 않을 수도 있다. 추가적으로, 비승인 방식의 전송 자원이 연속적으로 구성되는 경우, 반복 전송은 연속적으로 발생한다고 가정할 수 있다.

[155]

[156] 한편, 네트워크가 초기 전송과 재전송을 구별할 수 있는 실시 예들은 다음과 같다.

[157] (1) 초기 전송과 재전송을 위한 비승인 방식의 전송 자원, 즉, 비승인을 위한 주파수/시간/코드 자원을 상이하게 설정할 수 있다. 구체적으로, 재전송 순서에 따라서도 비승인 방식의 전송 자원이 다르게 설정될 수도 있다. 예를 들어, N번째 재전송의 경우, 다른 재전송과 다르게 자원을 설정하거나, 각 재전송 순서 별로 또는 순서를 기반으로 한 그룹 별로 비승인 방식의 전송 자원을 상이하게 설정할 수 있다.

[158] 상기 자원들은 상위 계층에서 별도로 설정해 주는 것일 수도 있고, URLLC 상향링크에 대하여 설정된 자원 내에서 특정 패턴에 따라서 변경될 수도 있다. 한편, 초기 전송에서 URLLC 전송과 eMBB 전송 간의 충돌(collision)이 발생한 경우, 재전송 시에는 충돌이 발생하지 않아야 한다. 이를 위하여, UE 특정된 파라미터 또는 UE-RNTI등을 통해서 호핑 패턴을 다르게 설정할 수 있다.

[159]

- [160] (2) 초기 전송과 재전송에 사용되는 DMRS 패턴을 다르게 설정할 수 있다. 즉, 상이한 DMRS 패턴을 레이트 매칭하여 DMRS 검출 시, 초기 전송과 재전송이 구별될 수 있도록 한다. 구체적으로, 재전송 순서에 따라서도 DMRS 패턴이 다르게 설정될 수도 있다. 예를 들어, N번째 재전송의 경우, 다른 재전송과 다르게 자원을 설정하거나, 각 재전송 순서 별로 또는 순서를 기반으로 한 그룹 별로 DMRS 패턴을 상이하게 설정할 수 있다.
- [161]
- [162] (3) RV(Redundancy Value), NDI(New Data Indicator) 등을 포함한 UCI를 비승인 방식의 전송 자원에서, 데이터와 같이 전송한다. 구체적으로 비승인 상향링크 자원에 대한 UCI를 위한 자원은 상위 계층 시그널링을 통해서 별도로 설정될 수 있고, 비승인 방식의 전송 자원 내에서 미리 고정된 자원에서 전송될 수도 있다. 이 때, 상기 미리 고정된 자원은, 가장 낮은 주파수 인덱스 또는 가장 높은 주파수 인덱스를 가지는 자원이거나, 특정 주파수 인덱스 집합일 수 있다.
- [163]
- [164] (4) 초기 전송과 재전송에 사용되는 RV를 상이하게 설정할 수 있다. 기지국은 RV에 대하여 블라인드 검출을 통한 디코딩 메트릭을 통해서 초기 전송 여부를 판단하는 것일 수 있다.
- [165]
- [166] URLLC 상향링크 전송에 대한 전력 설정은 다음의 방식들을 고려할 수 있다.
- [167] (1) 반복 전송되는 구간 내에서 전력 램핑(power ramping)을 할 수 있다. 이러한 경우, 반복 전송의 수를 줄일 수 있는 여지가 있다. 예를 들어, 반복 전송되는 구간에서 전력을 램핑 시키기 위한 특정 기본 단위가 설정될 수 있으며, 이는 상위 계층을 통해 지시할 수 있다.
- [168]
- [169] (2) 반복 전송되는 구간 내에서는 전력이 일정할 수 있다. 이러한 경우, 불필요한 전력 소모를 회피할 수 있다.
- [170]
- [171] (3) 비승인 기반의 재전송 시, 전력 램핑(power ramping)을 수행할 수 있다. DCI등을 통한 동적 전력 제어가 어려울 수 있으므로, 재전송을 기준으로 전력을 증가시킬 수 있다.
- [172]
- [173] (4) 반복 전송 구간 내에서 전력이 특정 패턴에 따라서 변동될 수 있다. 상기 패턴은 사전에 UE-ID등을 통해서 지정될 수도 있고, 기지국이 상위 계층 시그널링 및/또는 DCI를 통해서 지시하는 것일 수 있다.
- [174] 예를 들어, 동일 자원 집합에서 충돌하는 비승인 상향링크 전송 사이에서, 반복 전송되는 반복 전송 순서에 따라, 전력의 차이가 상이할 경우에 중첩(superposition)을 수행함에 있어서 유리할 수 있다.
- [175] 구체적으로, 특정 자원에서는 제 1 상향링크 전송의 전력 값이 크고 다른 특정

자원에서는 제 2 상향링크 전송의 값이 큰 상황을 가정한다. 이때, 기지국은 특정 자원에서 상대적으로 수신 전력이 센 제 1 상향링크 전송에 대한 검출을 수행하고, 이후에 SIC등을 통해서 제 2 상향링크 전송의 검출을 시도할 수 있다.

[176] 한편, 다른 자원에서는 상기 검출 정보를 활용하여 제 2 상향링크 전송과 제 1 상향링크 전송 간의 중첩(superposition)을 효율적으로 분리 검출할 수 있다. 또한, 비승인 기반의 상향링크 전송과 같이, 전력을 유동적으로 변경할 수 없는 상황에서 상술한 방법이 유용할 수 있다.

[177] 구체적으로, 반복 전송 구간 내 전력 설정은 0을 포함할 수 있으며, 이는 DMRS 및/또는 데이터 간에 TDM 및/또는 FDM되는 형태일 수 있다. 이 때, DMRS는 여전히 서로 다른 UE간 CDM되고, 데이터만만 TDM 또는 FDM될 수도 있다. 여기서, DMRS가 서로 다른 UE 간 CDM 된다는 의미는, DMRS에 대한 전력이 0이 아님을 의미한다.

[178]

[179] <영향을 받는 자원(Impacted Resource)을 지시하기 위한 시그널링 기법>

[180] 차기 시스템에서는 서로 다른 서비스 요구 사항 및/또는 스케줄링 단위를 갖는 데이터 트래픽들, 예를 들면, eMBB와 URLLC의 데이터 트래픽들이 동일 자원 상에서 스케줄링될 수 있으며, 해당 경우에 특정 데이터 트래픽이 다른 데이터 트래픽에 의해서 영향을 받을 수 있다. 예를 들어, URLLC 데이터 트래픽에 의해, eMBB의 데이터 트래픽의 일부가 손상되거나, 상기 eMBB의 데이터 트래픽이 맵핑된 자원의 일부가 평처리될 수 있다. 또한, eMBB 데이터의 전송이 지연되거나 중단될 수 있다. 상기 영향을 받는 자원을 임팩티드 리소스(impacted resource)라고 명명할 수 있으며, 상기 임팩티드 리소스(impacted resource)를 지시하기 위한 지시 신호를 기지국이 UE에게 전송할 수 있다. 상기 지시 신호를 이용하여 UE는 하향링크 수신에 대해서는 손상된 부호화 심볼(corrupted coded symbol)을 버퍼에서 삭제하거나, 디코딩에 활용하지 않는 등의 작업을 수행할 수 있고, 상향링크 전송에 대해서는 특정 자원을 비우거나, 전송을 지연하거나 중단할 수 있다.

[181] 상기 지시 신호는 하향링크 및/또는 상향링크에 대한 임팩티드 리소스에 대한 정보를 모두 포함할 수 있다. 또는, 하향링크에 대한 임팩티드 리소스에 대한 정보와 상향링크에 대한 임팩티드 리소스에 대한 정보에 대한 지시 신호가 별도로 전송될 수도 있다.

[182] 지시 신호는 전송되는 위치에 따라서 콘텐츠의 내용 및 콘텐츠의 양이 상이할 수 있다. 예를 들어, 지시 신호가 미니 슬롯 또는 미니 슬롯 그룹 별로, 또는, URLLC에 대한 스케줄링 단위로 전송될 수 있는 경우의 콘텐츠는 임팩티드 리소스의 존재 여부 정도를 지시할 수 있는 1 또는 2비트 수준의 작은 비트 수를 포함할 수 있다. 이러한 경우, 지시 신호는 PCFICH 또는 SRS와 같이, 시퀀스를 통해 상태(state)를 표현하거나, PHICH 또는 PUCCH와 같이 상태(state)를 변조 심볼(modulation symbol)로 표현할 수 있다.

- [183] 이 때, 지시 신호가 전송되는 물리 채널은 PCFICH, PHICH 등에 대한 전송 형태만 따를 수도 있고, 실제 해당 물리 채널이 전송되는 위치에서 지시 신호가 전송되되, 특정 PHICH 그룹이 전송되는 자원의 위치 및/또는 PHICH 시퀀스 또는 OCC 인덱스에 할당되는 것일 수 있다. 또한, 기지국이 전송하지만, 그 전송 형태는 SRS 전송 혹은 PUCCH 전송 포맷을 기반으로 전송될 수도 있다.
- [184] 그리고, 지시 신호는 임팩티드 리소스가 포함되는 시간/주파수 자원 정보 또는 코드 블록/코드 블록 그룹 정보와 같이, 임팩티드 리소스에 대한 보다 구체 적인 정보를 포함하거나 혹은 지시 신호가 복수의 미니 슬롯/미니 슬롯 그룹 별, URLLC에 대한 스케줄링 단위 별, 코드 블록/코드 블록 그룹 별로 임팩티드 리소스에 대한 정보에 대해 인코딩 및/또는 CRC 부가 (CRC attachment)를 수행할 수 있으며, 이 경우, 지시 신호를 전송할 수 있는 물리 채널로, PDCCH 또는 PUCCH 등을 사용할 수 있다. 이 때, 지시 신호를 전송할 수 있는 물리 채널은 지시 신호가 전송되는 채널의 종류를 의미하는 것이며, 하향링크 신호 외에도 상향링크 전송을 기반으로도 기지국이 특정 시점에 전송할 수 있다. 즉, 지시 신호를 기지국이 UE에 전송하는 경우에, 이는 하향링크 전송에 해당하지만, PUCCH의 전송 포맷 등을 기반으로 전송할 수 있음을 의미한다.
- [185] 이제, 복수의 미니 슬롯/미니 슬롯 그룹에 대한 임팩티드 리소스를 표시하는 방법에 대한 구체적인 실시 예에 대해 살펴보도록 한다.
- [186]
- [187] 실시 예 3-1
- [188] 복수의 미니 슬롯/미니 슬롯 그룹 별, URLLC에 대한 스케줄링 단위 별, 코드 블록/코드 블록 그룹 별로 임팩티드 리소스의 존재 유무를 비트맵 형태로 표현할 수 있다.
- [189] 임팩티드 리소스의 존재 유무를 모든 자원에 대하여, 비트맵 형태로 표현하는 경우, URLLC에 대한 트래픽 양이 크다면, 시그널링 오버헤드가 불필요하게 커질 수 있다. 따라서, 만약, 하향링크에 대한 임팩티드 리소스와 더불어 상향링크에 대한 임팩티드 리소스를 표시한다고 할 때, 상술한 각 단위 별로, 하향링크/상향링크의 임팩티드 리소스에 대한 정보가 비트맵 형태로 표현될 수 있다. 다시 말해, 복수의 미니 슬롯/미니 슬롯 그룹, URLLC에 대한 스케줄링 단위, 또는 코드 블록/코드 블록 그룹 각각에 대한 임팩티드 리소스의 존재 유무를 비트맵 형태로 표현할 수 있다.
- [190]
- [191] 실시 예 3-2
- [192] 복수의 미니 슬롯/미니 슬롯 그룹, URLLC에 대한 스케줄링 단위, 코드 블록/코드 블록 그룹에 대하여 임팩티드 자원 존재 유무를 특정 패턴 형태로 나타낼 수 있다. URLLC 트래픽의 양이 작은 경우, 일반적으로 스케줄링 단위가 큰 eMBB 전송 중에 URLLC 전송이 영향을 주는 부분은 수 미니 슬롯/미니 슬롯 그룹에 한정될 수 있으며, 따라서 임팩티드 리소스에 대한 정보를 특정 패턴

집합에 한정하여 표현할 수 있다. 예를 들어, 미니 슬롯/미니 슬롯 그룹의 개수가 eMBB TTI내에 7개라고 할 때, 가능한 패턴으로는 [1 0 0 0 0 0 0], [0 1 0 0 0 0 0], ..., [0 0 0 0 0 0 1], ..., [1 1 1 1 1 1 1] 등이 있다.

- [193] 다른 방식으로, 임팩티드 리소스가 발생하는 시작 지점과 끝 지점을 지시하는 방식일 수도 있다. 만약, 스케줄링 단위가 작은 URLLC에 대하여 반복 전송이 도입될 경우, 상기 지시 값들은 임팩티드 리소스의 시작 지점을 표현하는 것일 수 있으며, 실제 임팩티드 리소스는 해당 시작 지점과 반복된 횟수(repetition number)로 표현될 수 있다.
- [194] 구체적으로, 네트워크 유연성을 고려하여, 상기 패턴, 지시하는 패턴의 방식, 패턴 조합에 대한 경우의 수 등을 상위 계층에서 설정할 수도 있다. 만약, 하향링크에 대한 임팩티드 자원과 더불어, 상향링크에 대한 임팩티드 자원을 표시한다고 할 때, 각 패턴에서 표시되는 값은 하향링크 및/또는 상향링크에서의 임팩티드 리소스에 대한 정보로 대체될 수 있다.
- [195]
- [196] 이 때, 시간 도메인 자원을 표현함에 있어서, 비트맵 형태로 표현할지, 아니면, 패턴 형태로 표현할지 여부는 기지국이 상위 계층 시그널링, DCI 및/또는 그룹 공통 PDCCH를 통해 지시할 수 있다.
- [197]
- [198] 상술한 실시 예에서, 선점된 자원을 지시할 때, 특정 패턴의 조합으로 지시한다면, 선점된 자원에 대응되는 URLLC 신호의 재전송이 함께 스케줄링 될 수도 있으며, 이러한 경우, 재전송에 의한 선점된 자원을 함께 알려줄 수 있다.
- [199] 예를 들어, 선점된 자원을 지시할 때, 패턴을 통해, 초기 전송에 대응되는 선점된 자원을 지시하고, 추가로 해당 초기 전송이 발생하는 시점으로부터 특정 시점 이후에 재전송에 대응되는 선점된 자원을 함께 지시할 수 있다. 이 때, 재전송되는 특정 시점은 고정된 값이거나, 반 정적으로 설정된 값일 수 있다.
- [200] 재전송에 대응되는 자원은 초기 전송을 위한 선점된 자원이 발생 할 때, 항상 자원 집합의 형태로 지시되거나, 선점된 자원을 지시할 때, 선점된 자원에 대한 지시자에 1 비트 플래그(1-bit flag)가 존재하여 초기 전송을 위해 선점된 자원만 지시할지 아니면, 초기 전송과 재전송을 위해 선점된 자원 모두를 지시할지를 설정할 수 있다. 아니면, 재전송을 위한 패턴을 추가하여 지시할 수도 있다.
- [201] 여기서, 1비트 플래그를 사용 할 때, 선점된 자원에 대한 지시자가 선점된 자원에 대한 슬롯에 대한 정보를 포함하는 경우에, 슬롯에 대한 정보를 나타내는 필드와 선점된 자원을 지시하는 필드가 결합되어 설정될 수 있다. 예를 들어, HARQ RTT를 4 심볼 그룹으로 구성 시에 상기 패턴은 다음과 확장될 수 있다.
- [202] [1 0 0 0 0 0 0], [0 1 0 0 0 0 0], ..., [0 0 0 0 0 0 1], ..., [1 1 1 1 1 1 1], [1 0 0 0 1 0 0], [0 1 0 0 0 1 0], [0 0 1 0 0 0 1], [0 0 0 1 0 0 0 1], ..., [0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1], [1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1].
- [203] 즉, 재전송에 대응되는 선점된 자원을 함께 지시하는 경우, 선점된 자원에 대한

정보는 복수의 슬롯에 대한 정보까지 확장될 수 있다.

- [204] 또 다른 실시 예로, 선점된 자원에 대한 정보로써, 특정 구간 내에 선점된 자원이 처음으로 발생한 시작 슬롯 인덱스(starting slot index)를 지시하고, 해당 슬롯으로부터 복수의 슬롯 구간, 또는 특정 구간 내의 선점된 자원이 발생한 심볼 그룹을 지시할 수 있다. 구체적으로 특정 구간은 2개 슬롯들일 수 있으며, 따라서 선점된 자원에 대한 정보는 슬롯 인덱스와 복수 슬롯 내 심볼 그룹들에 대한 비트맵 혹은 패턴 지시 등을 통해서, 선점된 자원을 표시하는 것일 수 있다. 상기 복수의 슬롯 구간 및/또는 특정 구간은 기지국이 상위 계층 시그널링 및/또는 DCI를 통해 지시하는 것일 수 있다. 아니면, 상기 복수의 슬롯 구간 및/또는 특정 구간은 미리 정의된 것일 수 있다.
- [205] 또 다른 방식으로, 선점된 자원에 대한 정보로써, 특정 구간 내에 선점된 자원이 처음 발생한 시작 심볼 인덱스를 지시하고, 시작 심볼 인덱스에 대응하는 심볼 그룹 인덱스로부터 슬롯과 같이 특정 구간 내에 발생할 수 있는 선점된 자원을 표시할 수도 있다.
- [206] 상술한 실시 예에서 초기 전송은 하나의 예시에 불과하며, 만약, 선점된 자원 대한 지시자의 전송 주기가 복수의 슬롯으로 설정되고, 해당 슬롯 내에서 최초로 발생한 선점된 자원에 대한 위치로 상술한 실시 예의 초기 전송에 대한 위치 지시가 대체될 수 있다.
- [207] 즉, 실제로는 재전송에 대한 선점된 자원일지라도, 상기 재전송을 위해 선점된 자원에 대한 지시자를 초기 전송을 위해 선점된 자원을 지시하는 방법으로 지시하고, 그 다음 재전송을 위해 선점된 자원을 상술한 실시 예에서 재전송을 위해 선점된 자원을 지시하는 방법으로 지시하는 것처럼, 실시 예를 확장하여 적용될 수 있다.
- [208] 한편, 선점된 자원을 지시할 때, 복수의 슬롯에 걸쳐서 한번에 지시할 수 있으며, 이는, 선점된 자원에 대한 지시자가 특정 주기로 전송될 때 유용할 수 있다. 간단하게는 특정 영역에 대하여 비트맵 형태로 선점된 자원을 지시할 수도 있다. 이 때, 상기 비트맵 형태로 지시되는 특정 영역은, 기지국이 별도로 지정해 주거나 혹은 선점된 자원에 대한 지시자의 전송 주기와 동일하게 설정 가능하다. 이에 대해서는 상세하게 후술하기로 한다. 한편, 상기 비트맵 형태로 지시되는 특정 영역은, 상기 특정 구간에 대응하는 시간 영역과 특정 주파수 영역이 조합된 형태로 정의될 수 있다.
- [209] 그런데, 상술한 실시 예에 따르는 경우, 특정 영역이 일정 영역 이상으로 크게 설정될 때, 상기 큰 특정 영역을 비트맵 형태로 지시되면, 상기 지시자의 시그널링 오버헤드가 과도해질 수 있다.
- [210] 이를 보완하기 위하여, 패턴의 형태로 지시하는 것을 고려할 수 있다. 선점된 자원에 대응되는 URLLC 트래픽은 발생 빈도가 빈번하지 않으며, 따라서, 특정 구간 내에서, 선점된 자원이 나타나는 최대 횟수가 제한 적일 수 있다. 그러므로, 특정 영역에 대한 패턴은 지시된 시간 도메인 세분성(time-domain granularity)을

기반으로 지정된, 선점된 자원의 기본 단위를 기준으로, 특정 영역 내 한번만 선점된 자원이 발생하는 경우의 패턴을 포함할 수 있다. 또한, 이와 유사한 방식으로 특정 영역 내 N 번 만큼의 선점된 자원이 발생하는 경우의 패턴을 포함할 수도 있다. 이 때, 상기 N 의 값은 1 내지 3 또는 특정 영역의 크기와 같이, 사전에 정해지는 값일 수도 있고, 기지국이 상위 계층 시그널링 및/또는 DCI를 통해 지시할 수도 있으며, 그룹 공통 DCI의 크기에 따라 설정될 수도 있다.

[211] 구체적으로, 특정 영역 내 선점된 자원이 발생할 수 있는 시간 단위의 수가 M 이라고 할 때, 선점된 자원을 지시하기 위한 비트 필드의 크기는

$\text{Ceil}(\log_2(\text{COMBIN}(M, 1) + \text{COMBIN}(M, 2) + \dots + \text{COMBIN}(M, N)))$ 으로 설정될 수 있다. 상기에서 $\text{COMBIN}(p, q)$ 는 $p!/(q!(p-q)!)$ 로 정의될 수 있다.

[212]

[213] 한편, 상술한 내용을 요약하면, 다음과 같은 옵션들로 정리할 수 있다.

[214] (1) 옵션 1: 기준 시간 영역 내에서 선점된 자원을 비트맵으로 지시한다.

[215] (2) 옵션 2: 기준 시간 영역 내에서 선점된 자원을 패턴 형태로 지시한다. 이 때, 패턴은 기준 시간 영역 내에 N 번 발생하는 선점된 자원까지 지시할 수 있다.

[216] (3) 옵션 3: 선점된 자원 지시를 위한 2 단계 과정을 지원할 수 있다. 제1 단계는 기준 시간 영역 내에서 선점된 자원이 처음 발생하는 하나 이상의 슬롯들을 지시한다. 그리고, 제 2 단계는 지시된 슬롯들 내에서 선점된 자원에 대응하는 심볼 그룹을 지시한다.

[217] 여기서, 옵션 3은 옵션 3-1과 옵션 3-2로 구분될 수 있다. 옵션 3-1은, 제 1 단계에서, 기준 시간 영역 내의 슬롯들 중 하나를 선점된 자원이 처음 발생하는 슬롯으로 선택한다. 그리고 제 2 단계에서, 지시된 슬롯으로부터 M 슬롯 내에 존재하는 선점된 자원들을 포함하는 심볼 그룹을 비트맵 형태로 지시한다. 옵션 3-2는, 제 1 단계는 옵션 3-1과 동일하고, 제 2 단계에서, 지시된 슬롯으로부터 M 슬롯 내에 존재하는 선점된 자원들이 N 번까지 나타나는 것을 패턴 형태로 지시한다.

[218] (4) 옵션 4: 선점된 자원 지시를 위한 2 단계 과정을 지원할 수 있다.

[219] 제 1 단계는, 기준 시간 영역 내의 선점된 자원을 포함하는 슬롯들을 비트맵을 이용하여 지시할 수 있다. 제 2 단계는, 하나의 슬롯 내의 선점된 자원을 포함하는 심볼 그룹을 비트맵을 이용하여 지시하고, 이 정보를 제 1 단계에서 지시된 슬롯들에 공통적으로 적용한다.

[220] 도 8은 상술한 각 옵션에 및 기준 시간 영역에 따른, 비트 필드 크기에 대한 실시예를 나타낸다.

[221] 상술한 바와 같이, 미니슬롯/미니슬롯 그룹 또는 심볼/심볼 그룹과 같은 시간 도메인에 대한 임팩티드 리소스를 별도로 혹은 조합하여, 주파수 도메인에서의 임팩티드 리소스를 지시할 수 있다. 차기 시스템에서는 주파수 도메인 자원을 표현하기 위한 방법으로 설정되거나 지시된 RBG(Resource Block Group) 크기에 따라서 비트맵 혹은 패턴 형태를 나타낼 수 있고, 또는 설정되거나 지시된 특정

값 N 에 따라서, 대역폭 부분(Bandwidth part; BWP) 혹은 시스템 대역폭을 등분하고, 상기 등분된 구역에 따라, 비트맵 혹은 패턴 형태로 임팩티드 리소스를 지시할 수도 있다.

- [222] 임팩티드 리소스는 URLLC 전송에 사용되는 PDSCH에 대한 자원을 기반으로 지시될 수 있으며, 상기 PDSCH를 스케줄링하기 위한 PDCCH 자원을 추가로 포함하고, 이를 기반으로 임팩티드 리소스가 지시될 수도 있다. 또한, 복수의 미니 슬롯 또는 심볼/심볼 그룹에서 임팩티드 리소스를 지시한다고 할 때, 주파수 도메인에서 지시되는 임팩티드 리소스는, 복수의 미니 슬롯 또는 심볼/심볼 그룹에서의 임팩티드 리소스의 합집합을 포함하는 형태일 수 있다.
- [223] 예를 들어, 주파수 도메인에서 연속되거나 연속되지 않는 N PRB에 대한 임팩티드 리소스가 지시되고, 시간 도메인에서 연속되거나 연속되지 않는 M 심볼에 대한 임팩티드 리소스가 지시될 경우에, 최종 임팩티드 리소스는 지시된 M 심볼 별로 지시된 N PRB로 구성될 수 있다. 즉, 임팩티드 리소스는 $N \times M$ 개의 자원요소들로 구성될 수 있다. 그러나, 이러한 방식은, 불필요하게 많은 임팩티드 리소스에 대한 설정을 요구할 수 있으며, 임팩티드 리소스를 포함하는 PDSCH의 디코딩 성능 열화 및/또는 재전송 시 요구되는 리소스 증가를 야기할 수 있다.
- [224] 한편, 이를 완화하기 위하여, 미니 슬롯/미니 슬롯 그룹 또는 심볼/심볼 그룹 별로 주파수 도메인 자원을 독립적으로 설정할 수 있다. 구체적으로, 주파수 도메인에서의 임팩티드 리소스 지시 값은 단일 혹은 복수의 미니 슬롯/미니 슬롯 그룹 별, 또는 심볼/심볼 그룹 별로 지시될 수 있다. 더하여, 슬롯 내에서 특정 시점 이전의 심볼/심볼 그룹에 대한 주파수 도메인 임팩티드 리소스 지시 값과 그 외의 심볼/심볼 그룹에 대한 주파수 도메인 임팩티드 리소스 지시 값이 별도로 존재하는 것일 수 있다.
- [225] 한편, 상술한 방법은 선택된 심볼/심볼 그룹이 특정 임계값 이상인 경우로 한정할 수 있다. 특히, 상기 특정 임계값은 전체 심볼 그룹이 선택된 경우로 한정할 수 있다. 아니면, 상술한 방법에서 특정 시작 심볼부터 특정 순서까지의 심볼/심볼 그룹에 대하여 주파수 도메인 임팩티드 리소스의 지시 값을 별도로 설정해 줄 수 있다. 구체적으로, 선점된 자원에 대한 지시가 시간 축으로 M 번의 선점된 자원의 발생을 지시할 때, 주파수 도메인 자원 지시도 M 번일 수 있다. 이 때, 각각의 주파수 자원 지시는 각각의 선점된 자원 발생에 대응될 수 있다.
- [226] 더불어, 선점된 자원의 지시는 기본적으로 하나 또는 2개의 선점된 자원의 발생을 표현할 수 있으며, 두 개의 주파수 자원 지시 필드로 각각의 선점된 자원을 지시할 수 있다. 예를 들어, 만약, 선점된 자원의 지시가 모든 심볼 그룹을 지시한 경우에는, 두 개의 주파수 자원 지시가 각각 기준 시간 자원의 앞부분의 절반과 뒷부분의 절반에 대한 주파수 자원을 지시할 수 있다. 또는, 두 주파수 자원 지시 필드를 하나로 합쳐서 단일 주파수 자원 지시로 사용될 수 있다. 상술한 예시는, 주파수 도메인 세분성(frequency-domain granularity)을 좀 더

명확하게 할 수 있다는 이점이 있다. 유사하게, 선점된 자원의 지시가 한번 발생하는 선점된 자원을 지시할 경우에는 두 주파수 자원 지시 필드를 하나로 합쳐서 단일 주파수 자원 지시로 사용될 수도 있다. 이러한 방식의 이점은, 제한된 페이로드 크기를 이용하여, 선점된 자원의 지시를 할 때, 제거(flushed)되는 비트들을 감소시킬 수 있다.

[227] 도 9는 상술한 것과 같이, 선점된 자원을 지시하는 실시 예에 대해서 도시한 것으로 도 9(a)는 시간/주파수 비트맵을 사용한 경우이며, 도 9(b)는 패턴 방식의 지시를 수행한 경우이다. 즉, 도 9를 참조하면, 도 9(a)와 같이, 비트맵을 사용하는 경우, 제한된 비트 수에서 모든 시간/주파수 영역의 선점된 자원의 유무를 표현해야 하기 때문에, 세분화가 적게 되고 따라서, 불필요하게 제거되는 비트가 크게 발생할 수 있다. 하지만, 도 9(b)와 같이, 패턴 형식을 사용하는 경우, 하나의 패턴을 N 번 사용할 수 있기 때문에, 세분화가 많이 될 수 있어, 불필요하게 제거되는 비트가 적을 수 있다.

[228] 다만, 도 9(b)를 사용하는 경우, 한정된 특정 부분에 대한 자원의 선점 여부만을 가리키기 때문에, 그 표현의 정확도가 비트맵보다 떨어질 수 있다. 따라서, 구획들 전체의 선점된 여부의 정확도를 높이기 위해서는 도 9(a)와 같이 비트맵을 사용하는 것이 바람직할 수 있다.

[229] 또한, 비트맵 형태로 선점된 자원 여부를 표현하는 경우에는, 각 구획에 대한 선점 여부를 각각 지시하기 때문에, 각 자원의 선점 여부가 동적으로 변화하는 경우, 비트맵 형태를 사용하는 것이 바람직할 수 있다.

[230]

[231] 차기 시스템에서 미니 슬롯/미니 슬롯 그룹 또는 심볼/심볼 그룹은 기지국이 RRC 시그널링 및/또는 DCI를 통해 지시할 수 있다. 특히, 기지국은 시간 도메인 세분성(time-domain granularity)과 주파수 도메인 세분성(frequency domain granularity)에 대한 조합을 지시할 수 있다. 그러나, 이러한 경우, 선점된 자원 지시의 대상이 되는 기준 주파수 영역 크기가 변동됨에 따라, 또 다른 시간 및 주파수 세분성(granularity)에 대한 조합이 요구될 수 있다.

[232] 예를 들어, 특정 방향의 세분성(granularity)을 기지국이 지시하고 다른 방향의 세분성은 선점된 자원 지시에 대한 페이로드 크기를 기반으로 계산될 수 있다. 이 때, 특정 방향의 세분성(granularity)은 시간 도메인 세분성(granularity)이고, 다른 방향의 세분성(granularity)은 주파수 도메인의 세분성(granularity)일 수 있다. 구체적으로 선점된 자원 지시의 페이로드 크기가 P이고, 시간 도메인 세분성(granularity)은 K 심볼들로 세분화(granularity)되고, 기준 시간 영역의 크기는 T 심볼들이며, 기준 주파수 영역 크기가 F PRBs라면, 주파수 도메인 세분성(granularity)은 $\lceil F \cdot P / (T/K) \rceil$ 및/또는 $\lceil F \cdot P / (T/K) \rceil + 1$ 에 따라 결정될 수 있다.

[233] 그러나, 이러한 세분성(granularity) 방식은 불필요한 주파수 세분성(granularity)을 생성할 수 있으며, 이는 다시 선점된 자원 지시의 효율을

낮출 수도 있다. 이러한 효율 경감을 완화하기 위하여, 상기 주파수 도메인 세분성(granularity)은 상기 계산된 수식으로부터 미리 설정된 집합 내의 가장 가까운 값을 선택하는 것일 수도 있다.

- [234] 또 다른 실시 예로, 시간 및 주파수 세분성(granularity) 대신에 기준 자원 내의 시간 도메인 분할된 구획의 (time domain partition) 개수와 주파수 도메인 분할된 구획의(frequency-domain partition) 개수에 대한 조합을 기지국이 지시해줄 수 있다. 아니면, 기준 자원 대비 시간 및 주파수 세분성(granularity)에 대한 비율을 기지국이 설정해줄 수도 있다. 예를 들어, 시간 도메인에 대해서는 세분성(granularity)을 지시해주고, 설정된 비율에 따라 주파수 세분성(granularity)을 산출할 수도 있다.

[235]

- [236] 이제, 기준 자원 내의 시간 도메인 분할 구획 및/또는 주파수 도메인 분할 구획 개수와 관련하여, 실제 선점된 자원 지시 정보를 구성하는 방법에 대한 구체적인 실시 예에 대해서 살펴보도록 한다. 선점된 자원에 대한 기준 시간 영역 크기는 시간 도메인 분할 구획 개수의 배수가 아닐 수 있으며, 이러한 경우, 선점된 자원 지시 정보 구성 시, 시간 도메인 세분성 (time-domain granularity)를 어떻게 구성할지를 결정할 수 있어야 한다. 따라서, 이하, 시간 도메인 세분성(granularity) 구성의 결정 방법에 대해서 살펴보도록 한다. 설명의 편의상, 기준 시간 영역(Reference time region)의 크기를 T 심볼이라고 하고, 시간 도메인 분할 구획 개수를 M이라고 가정한다.

[237]

[238] 실시 예 4-1

- [239] 만약, 기준 시간 영역이 복수의 슬롯에 걸쳐서 전송될 경우, 선점된 자원에 대한 지시도 복수의 슬롯들에 걸쳐서 수행될 수 있다. 예를 들어, 각 분할 구획의 시간 도메인 크기는 $\star T/M+$ 또는 (T/M) 으로 구성될 수 있다. 즉, 분할 구획 간 크기 차이는 최대 1 심볼까지 차이가 발생 수 있다.

- [240] 구체적으로, $\star T/M+$ 의 크기를 갖는 분할 구획의 개수는 $\star M(T/M)-T+$ 개 이고, (T/M) 의 크기를 갖는 분할 구획의 개수는 $M-\star M(T/M)-T+$ 개 일 수 있다. 상술한 분할 구획의 개수를 다른 방식으로 표현하면, (T/M) 의 크기를 갖는 분할 구획의 개수는 $T-M\star T/M+$ 개 일수 있고, $\star T/M+$ 의 크기를 갖는 분할 구획의 개수는 $M-(T-M\star T/M+)$ 개 일 수 있다.

- [241] 이 때, 시간 도메인 세분성(granularity) 또는 분할 구획의 시간 도메인 크기를 2, 4, 7 심볼 등의 특정 값(K'후보)으로 제한할 수 있다. 다시 말해, $M\star K \geq T$ 를 만족하는 가장 작은 K를 결정하고, K'의 후보인, 2, 4, 7 심볼 중, $K' < K$ 를 만족하는 가장 큰 K'를 선택할 수 있다. 예를 들어, K가 7로 결정된다면, K'은 4일 수 있다. ΔK 는 $K-K'$ 으로 정의할 수 있으며, 해당 경우에 크기가 K'인 분할 구획의 개수는 $\star (MEK-T)/\Delta K+$ 개이고, 크기가 K인 분할 구획의 크기는

$M - \star (MEK - T) / \Delta K +$ 개 일 수 있다.

- [242] 만약, 기지국이 기준 시간 영역과 시간 도메인 세분성(granularity) 간의 비율을 지시하는 형태라면, 해당 비율의 값은 $1/M$ 의 배수 형태로 지시될 수 있으며, 실시 예 4-1에서 상술한 방식을 확장하여 적용할 수 있다.

[243]

[244] 실시 예 4-2

- [245] 만약, 기준 시간 영역이 복수의 슬롯에 걸쳐 전송될 경우에도 선점된 자원에 대한 지시는 하나의 슬롯을 기준으로 수행될 수 있다. 즉, 지시자에 의해 지시되는 선점된 자원은 하나의 슬롯 경계를 넘지 않도록 설정될 수 있다.
- [246] 예를 들어, 기준 시간 영역을 구성하는 슬롯의 개수가 P 라고 할 때, 분할 구획의 개수 M 을 각 슬롯 별로 분배할 수 있다. 구체적으로, 각 슬롯 별 분할 구획의 개수는 (M/P) 또는 $\star M/P +$ 일 수 있으며, 각각의 슬롯의 개수는 $\star M/P +$ 만큼의 분할 구획을 가진 슬롯이 $\star P(M/P) - M +$ 개이고, (M/P) 만큼의 분할 구획을 가진 슬롯이 $P - \star P(M/P) - M +$ 개일 수 있다. 이 때, 각 분할 구획의 크기는 각 슬롯 별로 각 슬롯 내 심볼 개수와 각 슬롯 내 분할 구획 개수를 기반으로 상기 실시 예 4-1의 방식에 따라 계산하는 것일 수 있다.
- [247] 상기의 방식들은 실제 선점을 가정하는 데이터 전송의 형태에 따라서 적합한 옵션이 상이할 수도 있다. 또한, 분할 구획의 개수로 표현되는 경우 이외에, 비율로 표현되는 경우에도 상기 방식을 확장하여 적용할 수 있다.

[248]

- [249] 한편, 선점에 대한 기준 주파수 영역 크기는 주파수 도메인 분할 구획 개수의 배수가 아닐 수 있으며, 이러한 경우, 선점된 자원 지시 정보 구성 시, 주파수 도메인 세분성(frequency-domain granularity)를 어떻게 구성할지를 결정할 수 있어야 한다. 따라서, 이하, 주파수 도메인 세분성(granularity) 구성의 결정 방법에 대해서 살펴보도록 한다. 설명의 편의상 기준 주파수 영역의 크기를 F PRBs 또는 F RBGs라고 하고, 주파수 도메인 분할 구획 개수를 N 이라고 한다.

[250]

[251] 실시 예 5-1

- [252] 각 분할 구획의 주파수 도메인 크기는 (F/N) 또는 $\star F/N +$ 으로 구성된다. 즉, 분할 구획 간 크기 차이는 최대 1 PRB 또는 1 RBG 차이가 날 수 있다. 구체적으로, $\star F/N +$ 의 크기를 갖는 분할 구획의 개수는 $\star N(F/N) - F +$ 개이고, (F/N) 의 크기를 갖는 분할 구획의 개수는 $N - \star N(F/N) - F +$ 개일 수 있다. 상술한 분할 구획의 개수를 다른 방식으로 표현하면, (F/N) 의 크기를 갖는 분할 구획의 개수는 $F - N \star F/N +$ 개 일 수 있고, $\star F/N +$ 의 크기를 갖는 분할 구획의 개수는 $N - (F - N \star F/N +)$ 개 일 수 있다.
- [253] 이 때, 주파수 도메인 세분성(granularity) 또는 분할 구획의 주파수 도메인

크기를 특정 값으로 제한할 수 있다. 이 때, 상기 특정 값은 1, 2, 4, 8과 같은 2의 제곱 개의 RBG 크기 중 하나의 값으로 설정될 수 있다. 이러한 경우, $N \cdot K \geq F$ 를 만족하는 가장 작은 K 를 선택하고, 다시 $K' < K$ 를 만족하는 가장 큰 K' 를 선택한다. 예를 들어서 K 가 8이면, K' 은 4일 수 있다. ΔK 는 $K - K'$ 으로 정의할 수 있으며, 해당 경우에 크기가 K' 인 분할 구획의 개수는 $\lceil (NEK - F) / \Delta K \rceil$ 개이고, 크기가 K 인 분할 구획의 크기는 $N - \lceil (NEK - F) / \Delta K \rceil$ 일 수 있다.

[254] 만약, 기지국이 기준 주파수 영역과 주파수 도메인 세분성(granularity) 간의 비율을 지시하는 형태라면, 해당 비율의 값은 $1/N$ 의 배수 형태로 지시되는 것으로 가정할 수 있으며, 실시 예 3-1에서 서술한 방식을 확장하여 적용할 수 있다.

[255]

[256] 실시 예 5-2

[257] 세분성(granularity)된 분할 구획들 중, 하나를 제외한 각 분할 구획의 주파수 도메인 크기는 (F/N) 혹은 $\lceil F/N \rceil$ 으로 구성되며, 나머지 분할 구획의 크기는 $F - (N-1)E \cdot \lceil F/N \rceil$ 또는 $F - (N-1)E(F/N)$ 으로 구성된다.

[258] 만약, 기지국이 기준 주파수 영역과 주파수 도메인 세분성(granularity) 간의 비율을 지시하는 형태라면, 해당 비율의 값은 $1/N$ 의 배수 형태로 지시되는 것으로 가정할 수 있으며, 실시 예 3-2에서 서술한 방식을 확장하여 적용할 수 있다.

[259] 또한, 상술한 실시 예 4-1 및 4-2는 분할 구획의 개수로 표현되는 경우 이외에, 비율로 표현되는 경우에도 상기 방식을 확장하여 적용할 수 있다.

[260]

[261] 한편, 임팩티드 리소스를 지시할 때, 시간 및 도메인 자원의 조합으로 지시할 수 있다. 예를 들어, 시간 및 주파수 자원 조합으로, 사전에 혹은 상위 계층 시그널링을 통해서 임팩티드 리소스 지시 값의 후보들이 설정되고, 선점된 자원의 지시를 위한 신호를 통해 상기 설정된 후보들 중 하나 혹은 복수의 후보를 지시할 수 있다.

[262] 지시 신호는 서로 다른 서비스 요구 및/또는 스케줄링 단위를 가지는 상이한 서비스에 대한 데이터 트래픽을 송수신 함에 있어서 효율적인 자원의 배분 및 사용, 그리고 복조 및 디코딩을 위해 필요한 정보일 수 있다. 따라서, 상기 지시 신호가 또 다른 신호에 의해서 영향을 받는 경우 혹은 UE가 해당 신호 검출에 실패할 경우에는 전체 처리량(throughput) 측면에서도 열화가 발생할 수 있다. 그러므로, 지시 신호에 대한 신뢰성을 증대시키기 위한 목적으로 동일 혹은 중첩되는 정보를 포함하는 지시 신호를 여러번 반복하여 전송하는 것을 고려할 수 있다.

[263] 예를 들어, 미니 슬롯/미니 슬롯 그룹 별로 전송하는 지시 신호는 이에 연관된 미니 슬롯/미니 슬롯 그룹에 대한 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로, 현재 미니

슬롯/미니 슬롯 그룹이 하향링크 미니 슬롯/미니 슬롯 그룹이라면, 지시 신호는 현재 미니 슬롯/미니 슬롯 그룹에 대한 정보를 포함할 수 있다. 반면, 현재 미니 슬롯/미니 슬롯 그룹이 상향링크 미니 슬롯/미니 슬롯 그룹이라면, 특정 시점 이후의 미니 슬롯/미니 슬롯 그룹에 대한 정보 및, 현재 시점보다 이전 시점 및/또는 이후 시점에 대한 임팩티드 리소스에 대한 정보를 포함할 수 있다. 즉, 미니 슬롯/미니 슬롯 그룹 별로 전송되는 지시 신호는 동일 슬롯 내에서 현재 시점까지의 미니 슬롯/미니 슬롯 그룹에 대한 임팩티드 리소스를 포함할 수 있다. 반면, 임팩티드 리소스가 발생한 시점부터 이후 임팩티드 리소스의 발생 유무와 관계없이, 지시 신호를 전송할 수도 있다.

[264] 다른 방식으로는, 미니 슬롯/미니 슬롯 그룹 별로는 임팩티드 리소스의 유무와 같이, 간략한 정보를 포함하는 지시 신호를 전송하고, 슬롯의 마지막 미니 슬롯에, 슬롯 내에 임팩티드 리소스가 존재할 경우, 해당 슬롯에 대한 임팩티드 리소스 정보를 포함하는 지시 신호를 추가적으로 전송할 수 있다. 이 때, 추가적으로 전송하는 지시 신호는 복수의 미니 슬롯/미니 슬롯 그룹에 대한 임팩티드 리소스 정보를 포함할 수 있고, 이렇게 하면, UE가 일부 지시 신호를 검출하지 못한 경우에도, 다른 지시 신호를 통해서 임팩티드 리소스에 대한 복조 및 디코딩을 수행할 수 있다.

[265]

[266] 다른 한편으로, 지시 신호는 선점된 자원에 대한 지시 정보로만 구성된 신호와 PDSCH 또는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI내의 소프트 버퍼 핸들링 지시자(soft-buffer handling indicator) 형태로 전송될 수 있다. 구체적으로, 선점된 자원 지시자는 임팩티드 리소스를 시간 및/또는 주파수 자원 형태로 표현할 수 있고, 소프트 버퍼 핸들링 지시자(soft-buffer handling indicator)는 전송 블록 또는 코드 블록 그룹 별로 임팩티드 리소스를 표현하되, 해당 값에 따라서 소프트 버퍼 내의 손상된 코드 비트(corrupted coded bits)를 구분하고 UE는 해당 비트를 제거(flush)할 수 있다.

[267] 이제, 상기 복수의 선점된 자원 지시 정보를 기반으로, 이후, 소프트 버퍼로부터 제거할 수 있는 손상된 코드 비트들을 특정하는 방법에 대한 실시 예들에 대해 살펴보도록 한다.

[268]

[269] 실시 예 6-1

[270] 선점된 자원 지시자와 소프트 버퍼 핸들링 지시자 중에서 시간 상으로 나중에 보낸 정보를 기반으로, 손상된 코드 비트들을 설정한다. 두 지시자 모두 기지국이 지시 및 전송하는 정보인 바, 임팩티드 리소스에 대한 정보를 갱신하기 위하여, 두 지시자를 반복적으로 복수 회 보내는 것이 유용할 수 있다.

[271]

[272] 실시 예 6-2

[273] 특정 지시자를 항상 우선하여 손상된 코드 비트들을 특정하는 데 사용할 수

있다. 구체적으로, PDSCH 또는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI내의 소프트 버퍼 핸들링 지시자를 항상 우선할 수 있다. 기지국이 선점된 자원 지시자를 전송하면서도 소프트 버퍼 핸들링 지시자를 지원한다는 것은, 기지국이 소프트 버퍼 핸들링 지시자를 활용하기 위한 것으로 볼 수 있으며, 따라서, 소프트 버퍼 핸들링 지시자를 사용하지 않는 것은 불필요한 설정일 수 있다.

[274]

[275] 실시 예 6-3

[276] 선점된 자원 지시자의 정보와 소프트 버퍼 핸들링 지시자의 정보, 및/또는 지시된 코드 블록 그룹 정보를 종합하여, 손상된 코드 비트들을 특정할 수 있다. 구체적으로, 두 지시 정보가 지시하는 코드 비트들의 교집합 혹은 합집합을 기반으로 손상된 코드 비트들을 특정할 수 있다.

[277]

[278] 실시 예 6-4

[279] 소프트 버퍼 핸들링 지시자 값에 따라서 선점된 자원 지시자의 이용 여부가 달라질 수 있다. 예를 들어, 소프트 버퍼 핸들링 지시자가 사용 가능하지 않은 경우(disabled)에는 선점된 자원 지시자의 정보를 기반으로 손상된 코드 비트들을 특정한다. 이러한 경우, 선점된 자원과 관계가 있는 코드 비트들과 그 외의 코드 비트들에 대한 소프트 버퍼 결합(soft-buffer combining) 또는 소프트 버퍼 제거(soft-buffer flushing) 여부를 상이하게 수행할 수 있다는 점에서 유용하다. 소프트 버퍼 핸들링 지시자가 사용 가능한 경우(enabled), 소프트 버퍼 핸들링 지시자 값을 기반으로, 손상된 코드 비트들을 특정할 수도 있고, 선점된 자원 지시자의 정보와 소프트 버퍼 핸들링 지시자의 정보, 및/또는 지시된 코드 블록 그룹 정보를 종합하여 손상된 코드 비트들을 특정할 수도 있다.

[280]

[281] 한편, 지시 신호는 선점된 자원에 의해 특정 신호 전송에 영향을 받는 UE별로 기지국에 의해 전송될 수 있다. 이러한 경우, 각 UE는 각자 할당된 자원을 통해서 지시 신호의 검출을 시도할 수 있으며, 각각의 정보에 기반하여 하향링크 수신 혹은 상향링크 송신을 적절하게 수행할 수 있다.

[282] 반면, 지시 신호는 UE 그룹 공통되게 (UE group-common) 전송될 수 있으며, 이러한 경우, 복수의 UE가 UE 그룹 특정(UE-group-specific)한 자원에서 지시 신호의 검출을 시도할 수 있으며, 상기 지시 신호에 포함된 정보와 스케줄링 정보에 기반하여, 하향링크 수신 또는 상향링크 송신을 적절하게 수행할 수 있다.

[283] 후술하는 실시 예는, UE 특정 지시 신호를 전송하기 위한 자원을 설정하는 방법에 관한 것이다.

[284]

[285] 실시 예 7-1

[286] 임팩티드 리소스를 포함하는 PDSCH에 대한 스케줄링 정보에 연동되어 지시

신호 용 자원이 설정될 수 있다. 예를 들어, 지시 신호에 대한 자원은 임팩티드 리소스를 포함하는 PDSCH 자원의 일부 및/또는 상기 PDSCH 자원의 주변 자원일 수 있다. 이 때, 상기 PDSCH 자원의 주변 자원은 주파수 축으로 위/아래의 PRB 또는 PRB 그룹일 수 있다. 상기 PDSCH 자원의 일부에 지시 신호가 맵핑되는 경우에는 기 설정된 규칙에 의해서 지시 신호가 맵핑되는 자원이 결정되거나, 혹은 상위 계층 시그널링을 통해서 설정되는 하나 이상의 후보 자원들 중에서 임팩티드 리소스를 포함하는 PDSCH 자원 내부에 있는 후보 자원으로 선택될 수 있다. 이 때, 상술한 기 설정된 규칙은, 가장 낮은 및/또는 가장 높은 인덱스를 가지는 주파수에 지시 신호가 맵핑되는 것일 수 있다.

[287]

[288] 실시 예 7-2

[289] 임팩티드 리소스를 포함하는 PDSCH와는 별도로, 독립적으로 기지국이 상위 계층 또는 DCI를 통해 지시 신호가 전송되는 자원 영역을 설정할 수 있다. 즉, 지시 신호가 전송되는 자원은 UE 특정되게 지정되되, 복수의 지시 신호 간 CDM을 지원함으로써 설정에 따라 자원을 효율적으로 사용하게 할 수 있다.

[290]

[291] 다른 한편으로, 지시 신호와 PDSCH에 대하여 일부 자원이 겹치는 경우가 발생할 수 있으며, 상기 지시 신호와 PDSCH가 동일 UE를 위한 것인 경우에는, 해당 PDSCH에 대하여 지시 신호 전송을 위한 자원을 pingcheong하거나 레이트 매칭을 수행할 수 있다. 만약, 특정 UE의 지시 신호를 위한 자원이 MU-MIMO등으로 다른 UE에 대한 PDSCH와 겹치는 경우에는 특정 UE에게 pingcheong 및/또는 레이트 매칭의 대상이 되는, 후보 자원 집합을 기지국이 별도로, 상위 계층 시그널링 또는 DCI를 통해 지시하는 것일 수 있으며, 해당 후보 자원 집합에 대해서 지시 신호의 전송유무와 관계 없이 pingcheong 및/또는 레이트 매칭을 수행할 수 있다.

[292] 특징적으로, 상기 후보 자원 집합은 복수의 UE 특정 지시 신호에 대한 자원들의 상위 집합(superset)일 수 있다. 이 때, 상기 PDSCH는 스케줄링 단위가 상대적으로 긴 eMBB에 대한 PDSCH일 수도 있고, 스케줄링 단위가 상대적으로 짧은 URLLC에 대한 PDSCH일 수도 있다. 또한, 상기 PDSCH가 URLLC PDSCH인 경우에는 지시 신호 역시 pingcheong되는 것을 고려할 수 있으며, 이러한 경우, 스케줄러가 두 신호 간 중첩이 최소화 되도록 자원을 할당할 수 있다.

[293] 특히, URLLC 데이터만 전송되고 eMBB 데이터는 전송되지 않는 경우, URLLC 데이터가 지시 신호 또는 예약된 자원에 대한 레이트 매칭 또는 pingcheong 수행 여부를 기지국이 상위 계층 시그널링 또는 URLLC 스케줄링 DCI를 통해 지시 할 수도 있다.

[294]

[295] 지시 신호는 UE 그룹 공통된 신호일 수 있으며, 이 때에는, 상위 계층 시그널링을 통해서 지시 신호에 대한 후보 자원들을 그룹 공통되게 설정할 수

있다. 또한, 지시 신호는 각 서브밴드 별로 또는 PRB 그룹 별로 자원을 할당하고, 전송할 수 있다. 즉, 광대역 동작(Wideband operation)을 지원하는 셀(cell)에 대해, 특정 UE는 일부 서브밴드로만 신호의 송수신을 수행하는 경우도 있을 수 있다. 따라서, 이러한 경우, 복수의 주파수 자원에 대한 지시 신호가 전송될 필요가 있을 수도 있다. 이 때, 상기 복수의 주파수 자원에 대한 지시 신호를 통해서 전송되는 정보는 해당 신호가 전송되는 서브밴드 또는 PRB 그룹에 대한 임팩티드 리소스에 대한 정보일 수 있다. 여기서, 임팩티드 리소스에 대한 정보란, 임팩티드 리소스가 존재하는지 유무 또는 어느 리소스가 임팩티드 리소스로 설정되는지에 대한 정보를 나타낼 수 있다.

[296] 또한, 신뢰성을 높이기 위해서, 혹은 지시 신호의 검출 시도를 줄이기 위하여, 각 서브 밴드 또는 PRB 그룹 별로 전송되는 지시 신호에 복수의 서브 밴드 또는 PRB 그룹에 대한 임팩티드 리소스 정보를 포함할 수 있다.

[297] 한편, 지시 신호와 PDSCH에 대한 일부 자원이 겹치는 경우가 발생할 수 있으며, 이러한 경우, 지시 신호를 위해 예약된 자원의 전송 유무와 관계 없이, 평처링 또는 레이트 매칭을 수행할 수 있다. 아니면, 기지국이 PDSCH 전송 시에, 실제 지시 신호가 전송된 자원에 대해서만 평처링 또는 레이트 매칭을 수행할 수도 있다. 이러한 경우, UE는 그룹 공통 지시 신호의 검출 결과에 따라서 수신된 신호를 위한 일부 자원이 지시 신호에 의해 평처링 혹은 레이트 매칭되었는지를 인식할 수 있다.

[298] 이 때, 상기 PDSCH는 스케줄링 단위가 상대적으로 긴 eMBB에 대한 PDSCH일 수도 있고, 스케줄링 단위가 상대적으로 짧은 URLLC에 대한 PDSCH일 수도 있다. 또한, 상기 PDSCH가 URLLC PDSCH인 경우에는 지시 신호 역시 평처링되는 것을 고려할 수 있으며, 이러한 경우, 스케줄러가 두 신호 간 중첩이 최소화 되도록 자원을 할당할 수 있다.

[299]

[300] 한편, 차기 시스템에서는, 선점된 자원 지시 신호를 그룹 공통 DCI를 통해서 전송하는 것을 고려하고 있다. 이 때, 상기 그룹 공통 DCI의 전송 주기, 모니터링 주기 또는 모니터링 구간(monitored occasion)이 슬롯보다 크게 설정될 수 있다. 이러한 경우, 하나의 선점된 자원 지시 신호가 지시할 수 있는 시간 및/또는 주파수 영역을 기준 영역(reference region)으로 명명할 수 있으며, 이러한 기준 영역을 각각의 도메인 별로 적정 값을 설정할 수 있다.

[301] 바람직하게는, 기준 시간 영역의 경우에는 기본적으로 선점된 자원 지시 신호에 대한 모니터링 주기보다 크거나 같게 설정될 필요가 있다. 만약, 선점된 자원 지시 신호에 대한 모니터링 주기보다 기준 시간 영역이 작으면, 선점된 자원 지시 신호를 통해 표현할 수 없는 영역이 발생하여, 자원 선점에 의한 성능 열화를 감소시키는데 한계가 있을 수 있다.

[302] 이하, 기준 시간 영역을 설정하는 구체적인 실시 예들에 대해 살펴보도록 한다.

[303]

[304] 실시 예 8-1

[305] 기준 시간 영역은 선점된 자원 지시 신호에 대한 모니터링 주기와 동일하게 설정될 수 있다. 하지만, 모니터링 주기가 짧게 설정된 경우에는 선점된 자원 지시 시그널링에 대한 스케줄링 유연성이 감소할 수 있다.

[306] 그러므로, 도 10 (a)와 같이, 기본적으로는 기준 시간 영역이 선점된 자원 지시 신호의 모니터링 주기 값에 따라 설정되되, 하한 값이 존재하여 선점된 자원 지시 신호의 모니터링 주기가 특정 임계 값 이하인 경우에는, 도 10(b)와 같이, 기준 시간 영역이 특정 값으로 설정된다. 여기서, 상기 특정 값은, 고정 값이 될 수도 있고, HARQ RTT의 최대 값 혹은 최소 값이 될 수도 있다.

[307] 또한, 도 10(a), (b)에서, P는 선점된 자원 지시 신호의 모니터링 주기를 나타내며, X는 특정 임계 값을 의미한다.

[308]

[309] 실시 예 8-2

[310] 기준 시간 영역은 선점된 자원 지시 신호에 대한 모니터링 주기의 K 배수로 설정되는 것일 수 있다. 상기 K는 기지국이 상위 계층 시그널링 및/또는 DCI를 통해 지시할 수 있다.

[311]

[312] 실시 예 8-3

[313] 기본적으로 선점된 자원 지시 신호는 선점된 자원을 포함한 하향링크 전송에 대응되는 재전송보다 늦지 않게 전송되어야 한다.

[314] 따라서, 기준 시간 영역도 도 11(a)와 같이, HARQ RTT(Round Trip Time)을 기반으로 설정되거나, 하향링크 데이터-to-HARQ-ACK 피드백 타이밍을 기반으로 설정될 수 있다. 여기서, HARQ RTT는 초기 전송과 상기 초기 전송에 대응하는 재전송 간의 시점 차이가 최소값이 되는 시간을 의미할 수 있다.

[315] 한편, 차기 시스템에서는 스케줄링 타이밍이 동적으로 변경될 수도 있으며, 선점된 자원 지시 신호는 그룹 공통되게 구성할 수 있다. 따라서, 기준 시간 영역은 상기 HARQ RTT 또는 하향링크 데이터-to-HARQ-ACK 피드백 타이밍으로 가능한 값들 중에서, 최소값/최대값/기본 설정(default) 값으로 설정될 수 있다.

[316]

[317] 실시 예 8-4

[318] 기준 시간 영역은 선점된 자원 지시 신호에 대한 모니터링 주기와 HARQ RTT 또는 하향링크 데이터-to-HARQ-ACK 피드백 타이밍을 기준으로 설정된다.

[319] 구체적으로, 기준 시간 영역은 상기 선점된 자원 지시 신호에 대한 모니터링 주기와 HARQ RTT 또는 하향링크 데이터-to-HARQ-ACK 피드백 타이밍 값 중 최대값을 기준으로 설정된다. 차기 시스템에서는 스케줄링 타이밍이 동적으로 변경될 수도 있으며, 따라서, 기준 시간 영역은 상기 HARQ RTT 또는 하향링크 데이터-to-HARQ-ACK 피드백 타이밍으로 가능한 값들 중에서,

최소값/최대값/기본 설정(default) 값으로 설정될 수 있다.

[320]

[321] 기준 주파수 영역의 경우에는 기지국이 상위 계층 시그널링을 통해서 시작/끝/구간 등을 지시해줄 수 있다.

[322] 선점된 자원 지시 신호를 수신하는 UE 들은 각각의 UE를 위해 설정된 대역폭 부분(Bandwidth part; BWP)이 상이할 수 있으며, 따라서, 주파수 도메인 자원에 대한 인덱싱 역시 상이할 수 있다. 반면에, 선점된 자원 지시 신호는 그룹 공통으로 전송되므로, 선점된 자원을 주파수 축에 대한 선점된 자원을 지시 하는 경우에는, 해당 선점된 자원에 대한 인덱싱 역시 그룹 공통으로 할 필요가 있다. 예를 들어, 기준 주파수 영역으로 설정된 영역을 시작으로 가장 낮은 주파수 영역부터 오름차순으로 넘버링 또는 인덱싱을 수행할 수 있다. 아니면, 해당 반송파 내의 그룹 공통 인덱싱을 그대로 승계하여 사용할 수도 있다.

[323]

[324] <SCell에 대한 선점된 자원 지시 방법>

[325] 차기 시스템에서는, 복수 셀에 대한 선점된 자원 지시가 단일 DCI에 결합 인코딩(joint encoding)되어 전송될 수 있다. 이러한 경우, 각 셀의 선점된 자원 지시 각각에 대한 기준 자원(reference resource)이 할당될 수 있다. PCell 또는 해당 DCI가 전송되는 서빙 셀에 대한 기준 자원은 시간 축으로는 이전 모니터링 시점의 첫 심볼부터, 현재 모니터링 시점의 첫 심볼의 이전 심볼까지의 영역으로 설정하는 것일 수 있고, 추가로 UL-DL-configuration-common에 의해서 상향링크로 지시된 심볼은 제외하는 것일 수 있다. 주파수 축으로는 해당 DCI가 전송되는 하향링크 대역폭 부분(Bandwidth Part; BWP)와 동일하다고 가정할 수 있다.

[326] 한편, SCell 또는 선점된 자원 지시에 있어서, 다른 셀에서 전송되는 서빙 셀에 대한 기준 자원을 정의해 줄 필요가 있다.

[327] 시간 축으로는 DCI의 모니터링 주기를 기반으로 설정된, 절대적인 시간 구간, 즉, 고정된 값으로 설정되는 기준 자원이 모든 서빙 셀에서 동일하게 설정될 수 있다. 즉, 서빙 셀 별로 뉴머롤로지가 다른 경우, 서로 상이한 뉴머롤로지를 기반으로, 스케일링할 수 있다.

[328] 예를 들어, 선점된 자원 지시자(Pre-emption Indicator; PI)를 포함한 DCI에 대하여 주기가 T, 뉴머롤로지 설정이 u_{ref} 라고 가정한다. 그리고 특정 서빙 셀에 대하여 뉴머롤로지 설정이 u 일 때, 기준 시간 영역은 이전 주기의

$14E2^{(u-u_{ref})}sT$ 심볼들 또는 $(14E2^{(u-u_{ref})}sT)$ 심볼들을 포함할 수 있다.

[329] 구체적으로, 만약, 선점된 자원 지시 필드에 대응되는 서빙 셀의 부반송파 간격이 실제 선점된 자원 지시 전송에 대응되는 부반송파 간격보다 작은 경우에는, 상기 선점된 자원 지시 필드는 실제 선점된 자원 지시 전송에 대응되는 부반송파 간격으로 설정될 수 있다. 이러한 경우, UE는 지시된 심볼과

접치는 실제 심볼이 선점(pre-empted)되었다고 가정한다.

- [330] 한편, 상기 기준 시간 영역에서 단일 셀(single cell)의 경우와 같이, 상향링크 심볼을 제외하는 것을 고려할 수도 있다. 그러나, SCell이, UL-DL-configuration-common을 수신하지 못하는 경우가 있고, 따라서 PCell 혹은 선점된 자원 지시를 포함한 DCI가 전송되는 서빙 셀에 대한 기준 시간 영역에서는 UL-DL-configuration-common을 기반으로, 상향링크 심볼을 제외하더라도, 다른 서빙 셀에 대해서는 추가로 제외하는 심볼이 없을 수 있다.
- [331] 그리고, 각 서빙 셀에 대하여 하향링크 심볼, 상향링크 심볼, 유동적 심볼(flexible symbol)을 지시해주는 UL-DL-configuration-dedicated-SCell을 설정해 주고, 이를 기반으로 기준 시간 영역을 갱신할 수 있다. 또는, 선점된 자원 지시 설정 시에, 셀 별로 제외되는 심볼 정보를 설정해 주고 해당 설정을 기반으로 특정 심볼을 제외할 수 있다.
- [332]
- [333] 주파수 축으로는 모든 UE에 대한 활성 대역폭 부분(active BWP)이 항상 동일한 것을 가정하는 경우, SCell에서의 대역폭 부분 스위칭(BWP switching)에 제한(restriction)이 발생할 수 있다. 이를 경감하기 위한 방법으로, 기준 BWP(Reference BWP) 또는 자원 블록 집합(RB set)을 선점된 자원 지시 설정(pre-emption indication configuration)을 통해 설정할 수 있다.
- [334] 상기 설정의 대상은 SCell 또는 선점된 자원 지시자가 포함된 DCI(PI DCI)가 전송되지 않는 셀로 한정할 수 있다. 아니면, 해당 SCell의 기본 대역폭 부분(default BWP) 또는 초기 대역폭 부분(initial BWP)을 선점된 자원 지시자(PI)에 대한 기준 주파수 영역으로 설정하는 것일 수 있다. 한편, 실제 활성 대역폭 부분이 다른 UE들은 해당 선점된 자원 지시자(PI)에 포함된 정보를 무시할 수 있다.
- [335] 한편, 복수의 셀에 대한, 선점된 자원 지시가 단일 DCI를 통해서 전송된다고 할 때, 셀 별로 시간 및 주파수 세분성(Time and Frequency granularity)은 독립적으로 설정될 수 있다. 즉, 분할 구획 개수에 대한 정보는 모든 셀에 대해서 동일할 필요는 없으며, 선점된 자원 지시 설정에서 각 셀 별로 설정되거나, PCell과 SCell에 대하여 구분하여 설정할 수 있다. 또는 SCell에 대해서는 기준 주파수 자원 설정이 어려울 수 있으므로, 항상 (M, N)은 (14, 1)로 가정할 수 있다. 즉, SCell에 대해서는 시간 도메인에 대한 선점된 자원 정보만 지시할 수도 있다. 상기 SCell은 선점된 자원 지시를 다른 셀로부터 수신하는 셀을 의미할 수 있다.
- [336]
- [337] 도 12를 참조하면, 통신 장치(1200)는 프로세서(1210), 메모리(1220), RF 모듈(1230), 디스플레이 모듈(1240) 및 사용자 인터페이스 모듈(1250)을 포함한다.
- [338] 통신 장치(1200)는 설명의 편의를 위해 도시된 것으로서 일부 모듈은 생략될 수 있다. 또한, 통신 장치(1200)는 필요한 모듈을 더 포함할 수 있다. 또한, 통신

장치(1200)에서 일부 모듈은 보다 세분화된 모듈로 구분될 수 있다.

프로세서(1210)는 도면을 참조하여 예시한 본 발명의 실시예에 따른 동작을 수행하도록 구성된다. 구체적으로, 프로세서(1210)의 자세한 동작은 도 1 내지 도 11에 기재된 내용을 참조할 수 있다.

- [339] 메모리(1220)는 프로세서(1210)에 연결되며 오퍼레이팅 시스템, 어플리케이션, 프로그램 코드, 데이터 등을 저장한다. RF 모듈(1230)은 프로세서(1210)에 연결되며 기저대역 신호를 무선 신호를 변환하거나 무선신호를 기저대역 신호로 변환하는 기능을 수행한다. 이를 위해, RF 모듈(1230)은 아날로그 변환, 증폭, 필터링 및 주파수 상향 변환 또는 이들의 역과정을 수행한다. 디스플레이 모듈(1240)은 프로세서(1210)에 연결되며 다양한 정보를 디스플레이한다. 디스플레이 모듈(1240)은 이로 제한되는 것은 아니지만 LCD(Liquid Crystal Display), LED(Light Emitting Diode), OLED(Organic Light Emitting Diode)와 같은 잘 알려진 요소를 사용할 수 있다. 사용자 인터페이스 모듈(1250)은 프로세서(1210)와 연결되며 키패드, 터치 스크린 등과 같은 잘 알려진 사용자 인터페이스의 조합으로 구성될 수 있다.

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

- [341] 본 문서에서 기지국에 의해 수행된다고 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 그 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수 있다. 즉, 기지국을 포함하는 복수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. 기지국은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다.

- [342] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

- [343] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [344] 본 발명은 본 발명의 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

- [345] 상술한 바와 같은 무선 통신 시스템에서, 선점된 자원 정보를 지시하는 방법 및 이를 위한 장치는 5세대 NewRAT 시스템에 적용되는 예를 중심으로 설명하였으나, 5세대 NewRAT 시스템 이외에도 다양한 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다.

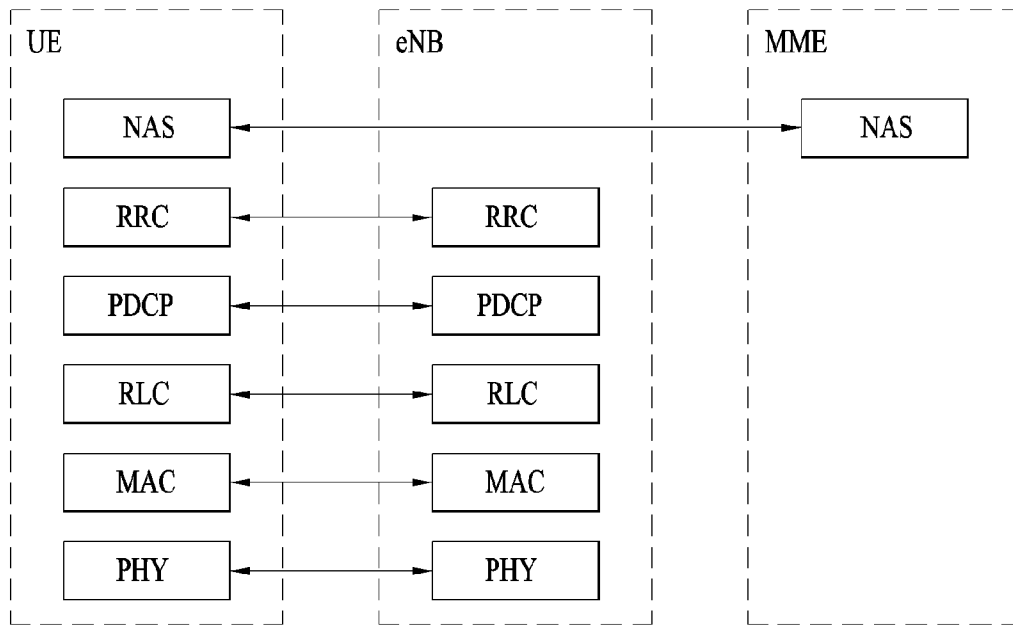
청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서, 단말이 기지국으로부터 신호를 수신하는 방법에 있어서,
 상위 계층에 의해, 상기 신호의 전송 여부를 지시하기 위한 특정 시간 영역의 복수의 구간들을 설정하는 단계;
 상기 복수의 구간들 각각에서의, 상기 신호의 전송 여부를 지시하는 지시자를 수신하는 단계; 및
 상기 수신된 지시자의 지시에 따라, 상기 복수의 구간들 각각에서 신호를 수신하는 단계를 포함하되,
 상기 특정 시간 영역의 복수의 구간들 중,
 적어도 하나의 구간은 제 1 크기를 가지고, 상기 적어도 하나의 구간을 제외한 나머지 구간들은 제 2 크기를 가지는,
 신호 수신 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 크기 및 상기 제 2 크기는 서로 상이한 값인,
 신호 수신 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 크기 및 상기 제 2 크기는, 상기 특정 시간 영역의 크기를 상기 복수의 구간들의 수로 나눈 값을 기반으로 결정되는,
 신호 수신 방법.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서,
 상기 제 1 크기는 (T/M) 이고, 상기 제 2 크기는, $\star T/M+$ 이되, 상기 T는 상기 특정 시간 영역의 크기이고, 상기 M은 상기 복수의 구간들의 수인,
 신호 수신 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 크기를 가지는 적어도 하나의 구간의 수는 상기 특정 시간 영역의 크기를 상기 복수의 구간들의 수로 나눈 값을 기반으로 결정되는,
 신호 수신 방법.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,
 상기 제 1 크기를 가지는 적어도 하나의 구간의 수는 $T-M\star T/M+$ 이고,
 상기 제 2 크기를 가지는 나머지 구간의 수는 $M-(T-M\star T/M+)$ 이되,
 상기 T는 상기 특정 시간 영역의 크기이고, 상기 M은 상기 복수의 구간들의 수인,
 신호 수신 방법.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서,
 상기 복수의 구간들은, 상기 특정 시간 영역 및 특정 주파수 영역을

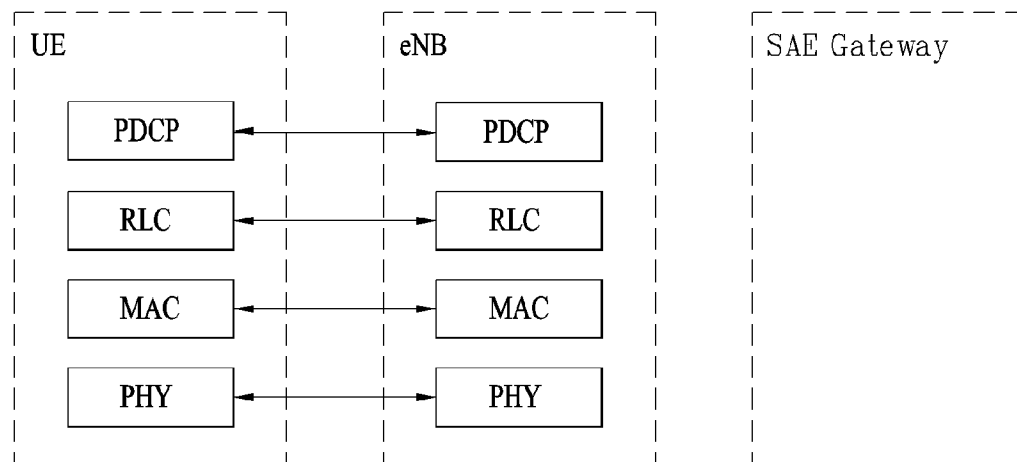
- 위하여 설정되는,
신호 수신 방법.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 신호의 전송 여부를 지시하는 지시자를 모니터링 하는 주기는, 상기
특정 시간 영역의 크기와 연관된,
신호 수신 방법.
- [청구항 9] 제 1 항에 있어서,
상기 상위 계층으로부터, 상기 신호가 전송되지 않는 영역이 존재하는지
여부에 대한 파라미터가 수신되면, 상기 복수의 구간들을 설정하는,
신호 수신 방법.
- [청구항 10] 제 1 항에 있어서,
상기 특정 시간 영역은,
상향링크를 수신하기 위한 시간 영역을 포함하는,
신호 수신 방법.
- [청구항 11] 제 10 항에 있어서,
상기 신호의 전송 여부를 지시하는 지시자를 모니터링 하는 주기는, 상기
특정 시간 영역에 상향링크를 전송하기 위한 구간이 추가된, 시간 영역과
동일한,
신호 수신 방법.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서,
상기 신호의 전송 여부를 지시하는 지시자는,
상기 지시자가 모니터링 되는 슬롯의 첫번째 심볼 직전의 심볼부터, 상기
상향링크 전송을 위한 구간이 추가된 시간 영역만큼의, 자원에 대한 상기
신호의 전송 여부를 지시하는,
신호 수신 방법.
- [청구항 13] 제 1 항에 있어서,
상기 신호의 전송 여부를 지시하는 지시자는,
상기 복수의 구간들 각각의, 상기 신호의 전송 여부를 지시하기 위한
복수의 비트들을 포함하는,
신호 수신 방법.
- [청구항 14] 무선 통신 시스템에서, 기지국으로부터 신호를 수신하는 단말에 있어서,
상기 기지국과 신호를 송수신하는 RF 모듈;
상기 RF 모듈과 연결되어, 상위 계층에 의해, 상기 신호의 전송 여부를
지시하기 위한 특정 시간 영역의 복수의 구간들을 설정하고,
상기 복수의 구간들 각각에서의, 상기 신호의 전송 여부를 지시하는
지시자를 수신하며,
상기 수신된 지시자의 지시에 따라, 상기 복수의 구간들 각각에서 신호를
수신하되,

상기 특정 시간 영역의 복수의 구간들 중,
적어도 하나의 구간은 제 1 크기를 가지고, 상기 적어도 하나의 구간을
제외한 나머지 구간들은 제 2 크기를 가지는,
단말.

[도 1]

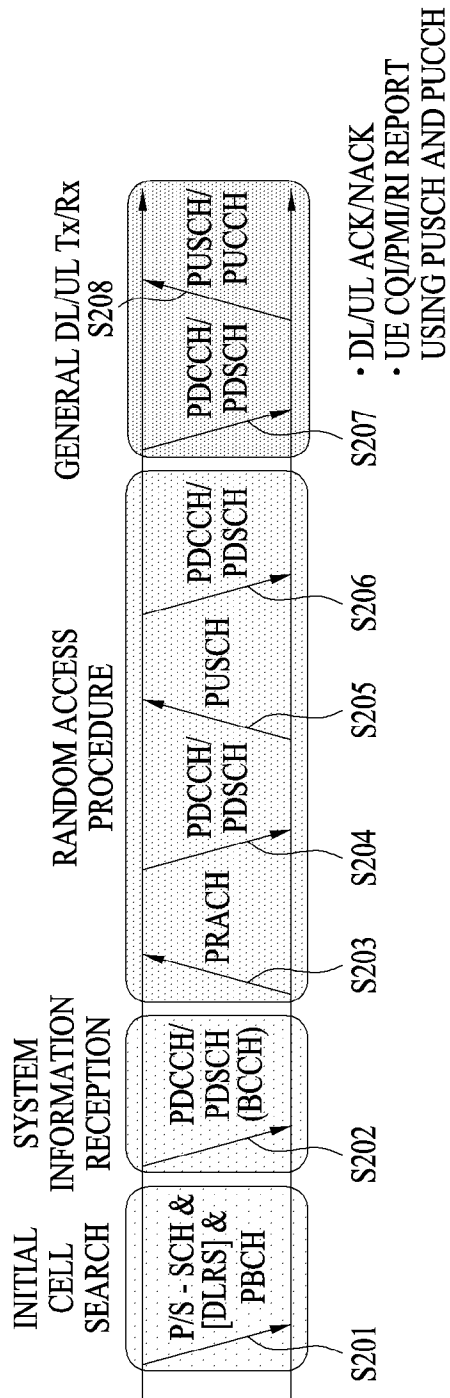


(A) CONTROL-PLANE PROTOCOL STACK

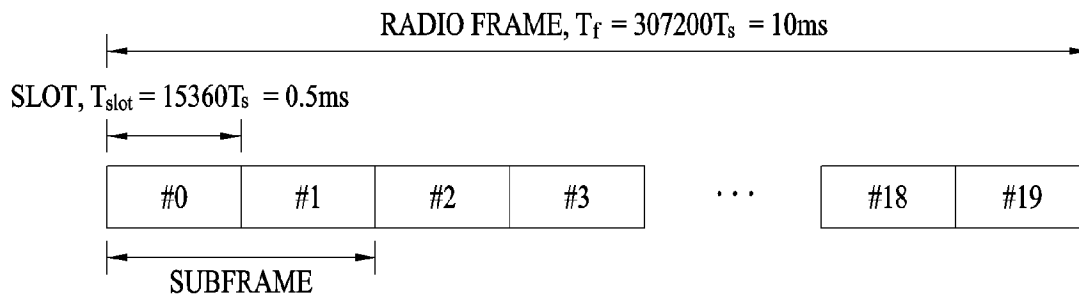


(B) USER-PLANE PROTOCOL STACK

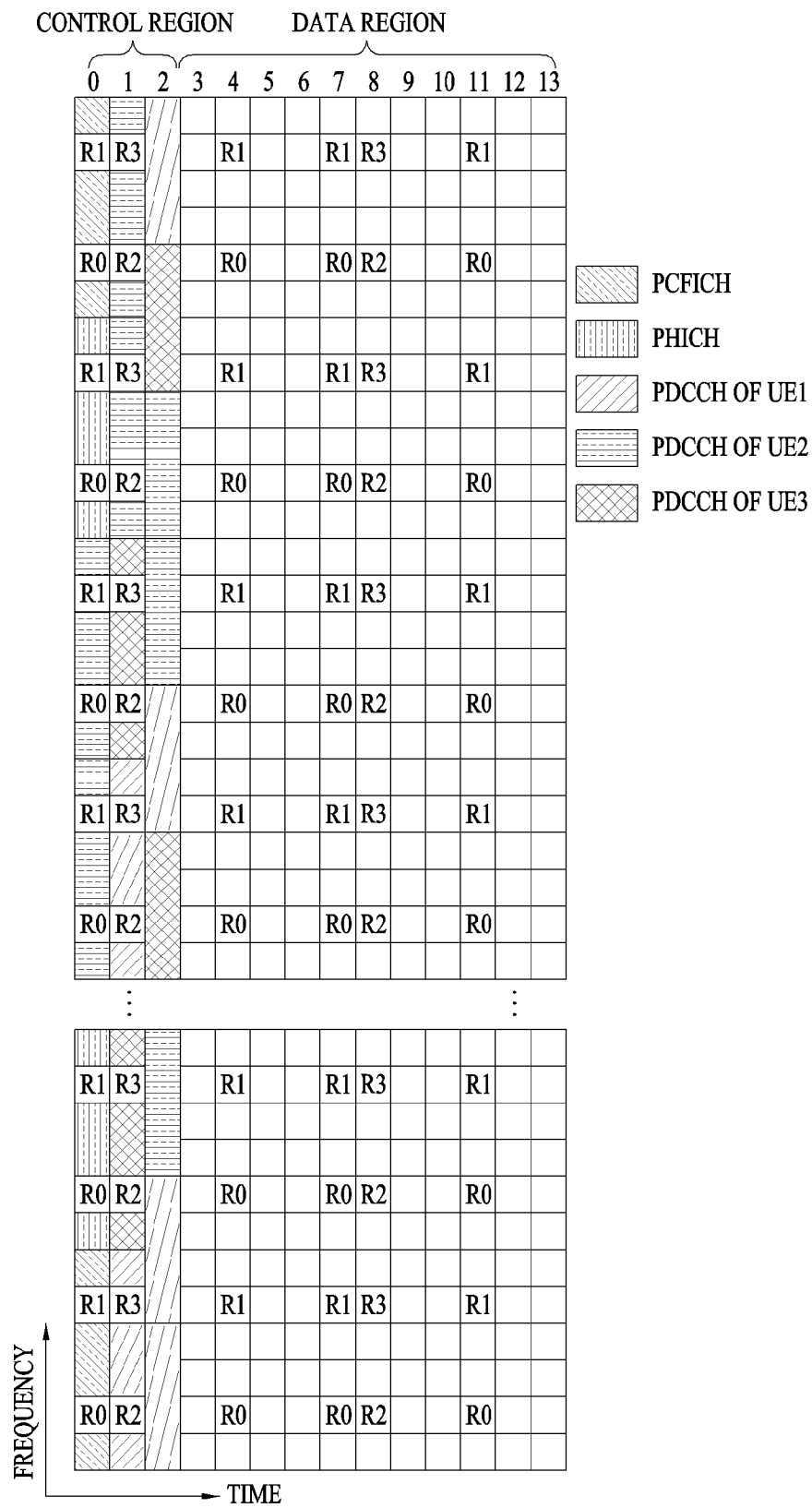
[도2]



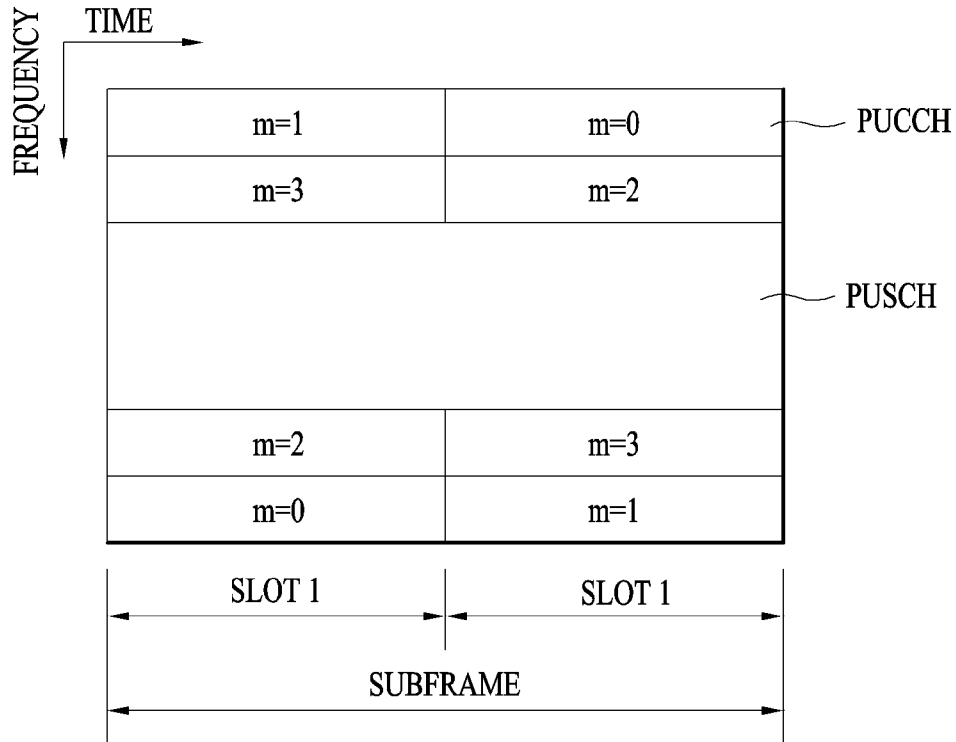
[도3]



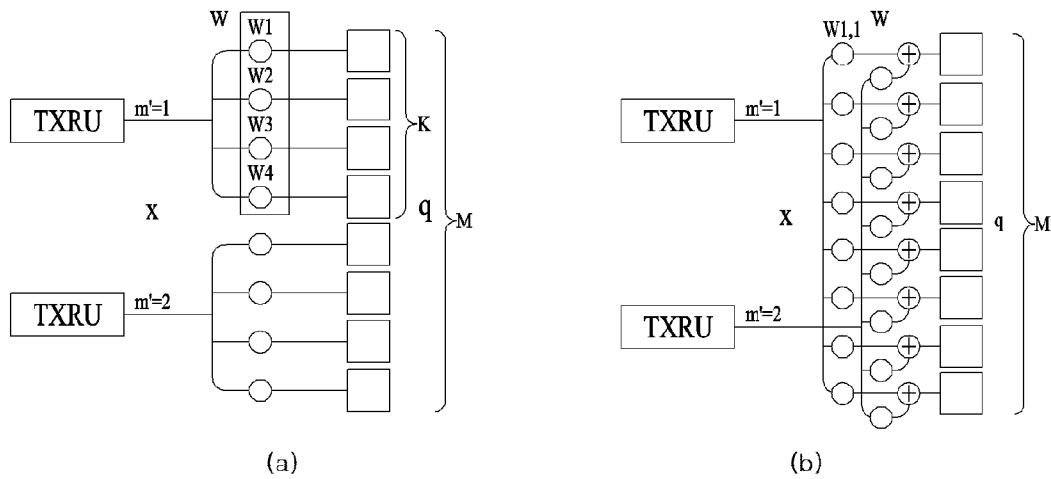
[도4]



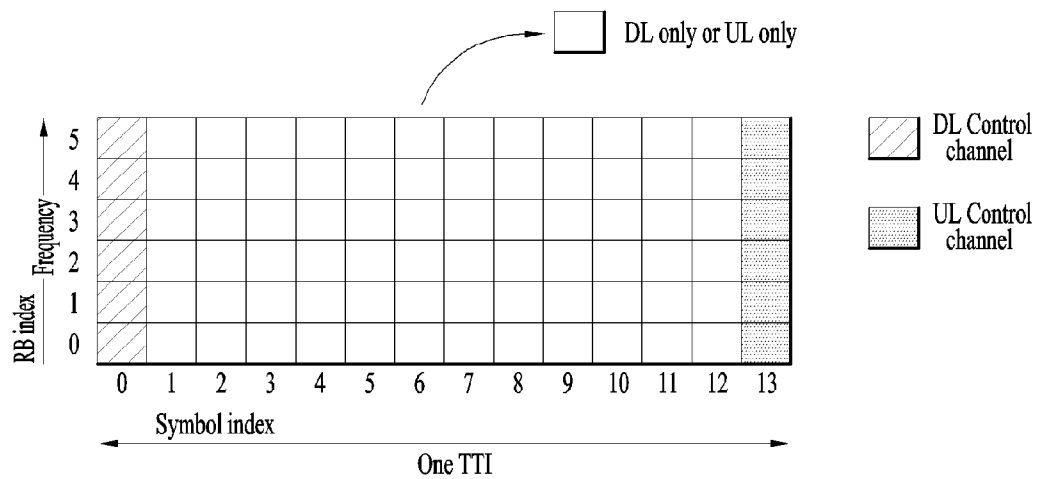
[도5]



[도6]



[도7]

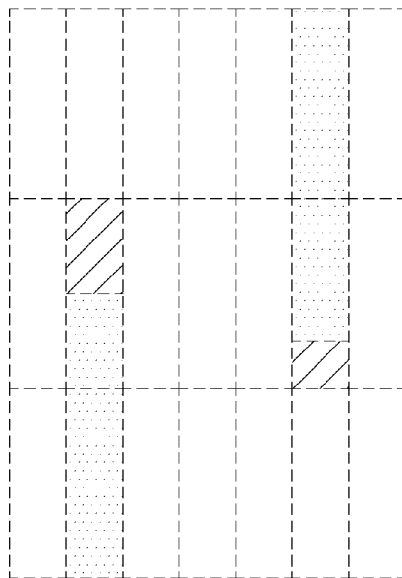


[도8]

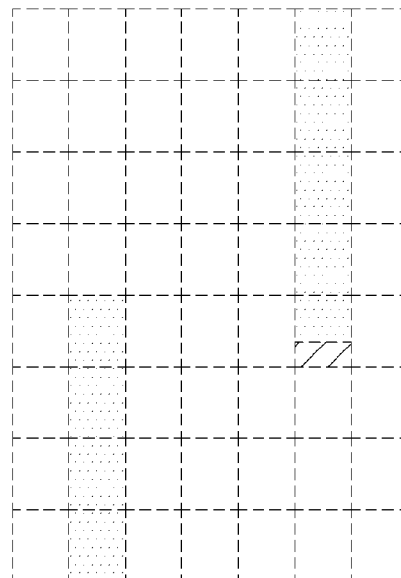
Option \ Reference time region	1	2	4	8
Option 1	7	14	28	56
Option 2 with N=2	5	7	9	11
Option 2 with N=3	6	9	12	15
Option 3-1 with M=1	7	8	9	10
Option 3-1 with M=2	N/A	15	16	17
Option 3-2 with N=1, M=1	3	4	5	6
Option 3-2 with N=2, M=1	5	6	7	8
Option 3-2 with N=2, M=2	N/A	8	9	10
Option 3-2 with N=3, M=2	N/A	10	11	12
Option 4	7	9	11	15

[도9]

Partition to be indicated
 Pre-empted resources
 Portion of unnecessarily flushed btis

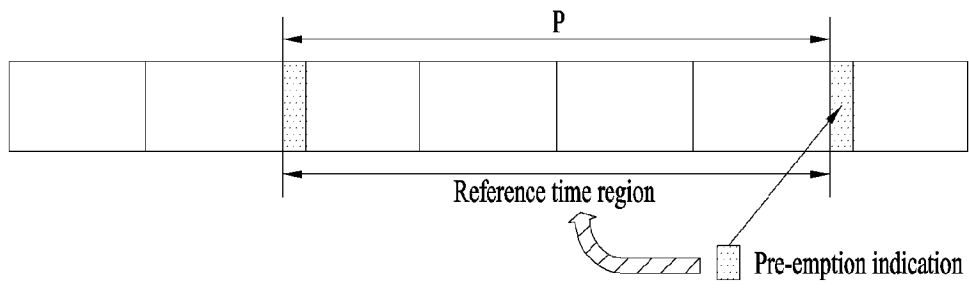
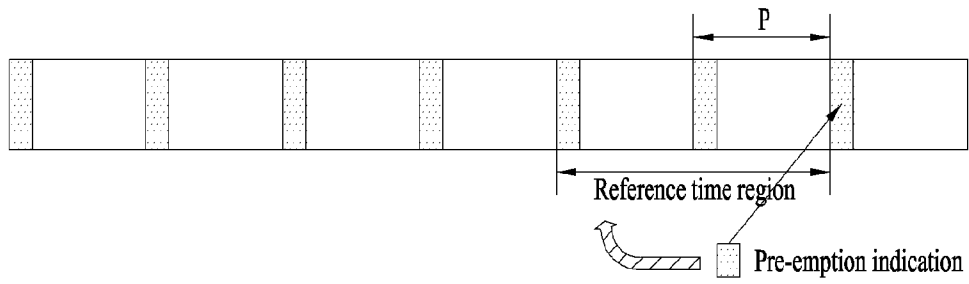


(a) Option 1

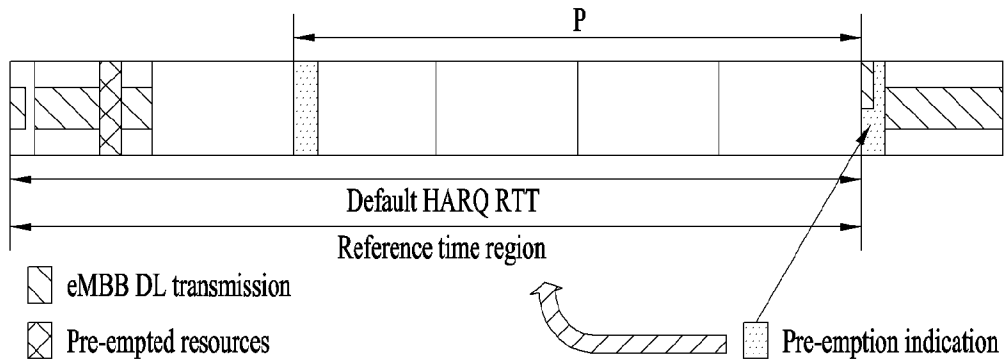


(b) Option 2

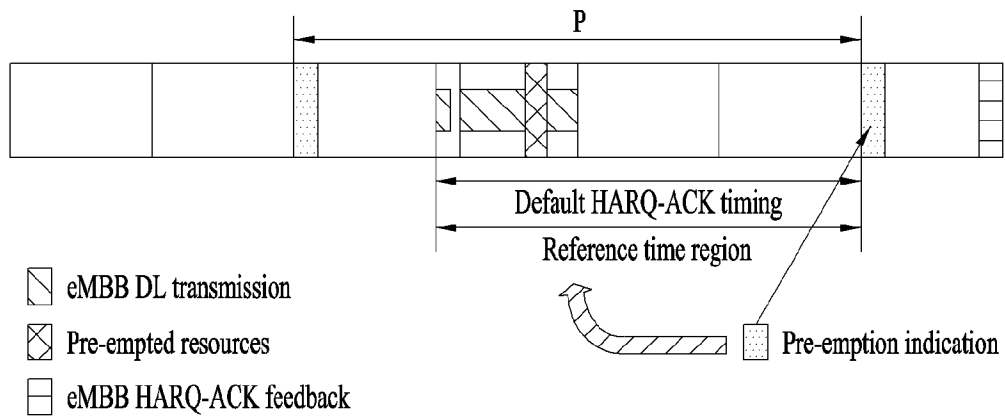
[도 10]

(a) $P > X$ (b) $P \leq X$

[도11]

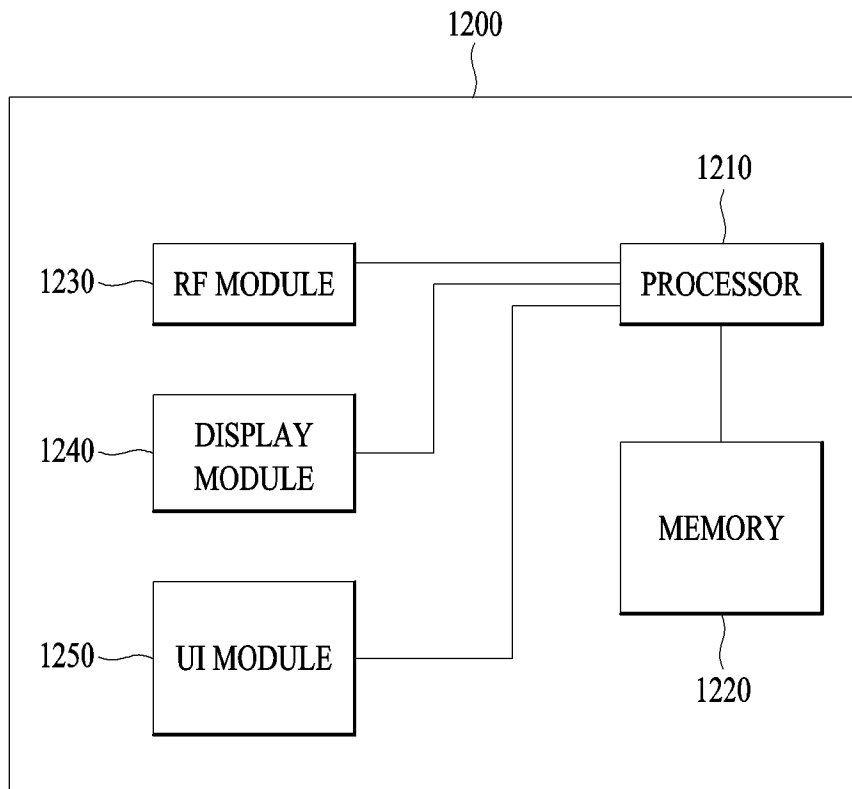


(a)



(b)

[도12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/001380

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/04(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 72/04

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: higher layer, transmission state, indicator, section, granularity

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	ZTE et al., "About URLLC and eMBB Multiplexing in Downlink", R1-1700264, 3GPP TSG RAN WG1 AH_NR Meeting, Spokane, USA, 10 January 2017 See sections 2.1.1-2.2.2 and figures 2-5.	1-2,7-14
A		3-6
Y	SAMSUNG, "Indication of Reserved Resources", R1-1700994, 3GPP TSG RAN WG1 NR Ad-Hoc Meeting, Spokane, USA, 10 January 2017 See section 2.	1-2,7-14
Y	SEQUANS COMMUNICATIONS, "On Dynamic Resource Sharing between URLLC and eMBB in DL", R1-1700642, 3GPP TSG RAN WG1 AH_NR Meeting, Spokane, USA, 06 January 2017 See sections 2.1-2.2 and figure 1.	11-12
Y	MEDIATEK INC., "URLLC and eMBB DL Multiplexing Using CRC Masking and Multi-bit NACK Feedback", R1-1700176, 3GPP TSG RAN WG1 AH_NR Meeting, Spokane, USA, 10 January 2017 See section 2.	13
A	LENOVO, "Overview on URLLC Design and the Coexistence with eMBB", R1-1700554, 3GPP TSG RAN WG1 NR Ad-Hoc Meeting, Spokane, USA, 09 January 2017 See sections 2.2-2.2.4.	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

28 MAY 2018 (28.05.2018)

Date of mailing of the international search report

28 MAY 2018 (28.05.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
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/KR2018/001380

Patent document
cited in search report

Publication
date

Patent family
member

Publication
date

None

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 72/04(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 72/04

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: 상위 계층, 전송 여부, 지시자, 구간, 세분성(granularity)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	ZTE 등, 'About URLLC and eMBB multiplexing in downlink', R1-1700264, 3GPP TSG RAN WG1 AH_NR Meeting, Spokane, USA, 2017.01.10 섹션 2.1.1 - 2.2.2 및 도면 2-5 참조.	1-2, 7-14
A		3-6
Y	SAMSUNG, 'Indication of Reserved Resources', R1-1700994, 3GPP TSG RAN WG1 NR Ad-Hoc Meeting, Spokane, USA, 2017.01.10 섹션 2 참조.	1-2, 7-14
Y	SEQUANS COMMUNICATIONS, 'On dynamic resource sharing between URLLC and eMBB in DL', R1-1700642, 3GPP TSG RAN WG1 AH_NR Meeting, Spokane, USA, 2017.01.06 섹션 2.1 - 2.2 및 도면 1 참조.	11-12
Y	MEDIATEK INC., 'URLLC and eMBB DL Multiplexing using CRC masking and multi-bit NACK feedback', R1-1700176, 3GPP TSG RAN WG1 AH_NR Meeting, Spokane, USA, 2017.01.10 섹션 2 참조.	13
A	LENOVO, 'Overview on URLLC design and the coexistence with eMBB', R1-1700554, 3GPP TSG RAN WG1 NR Ad-Hoc Meeting, Spokane, USA, 2017.01.09 섹션 2.2 - 2.2.4 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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 05월 28일 (28.05.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 05월 28일 (28.05.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

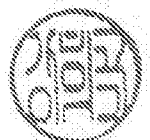
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

강희국

전화번호 +82-42-481-8264



국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

없음