

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

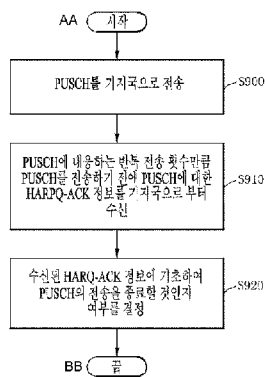
(43) 국제공개일
2018년 11월 8일 (08.11.2018) WIPO | PCT

WO 2018/203722 A1

- (51) 국제특허분류: H04L 1/18 (2006.01)
- (6772) 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/005215
- (74) 대리인: 김용인 등 (KIM, Yong In et al.); 05556 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK특허법률사무소, Seoul (KR).
- (22) 국제출원일: 2018년 5월 4일 (04.05.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
 - 62/501,685 2017년 5월 4일 (04.05.2017) US
 - 62/505,132 2017년 5월 12일 (12.05.2017) US
 - 62/543,921 2017년 8월 10일 (10.08.2017) US
 - 62/547,771 2017년 8월 19일 (19.08.2017) US
 - 62/586,212 2017년 11월 15일 (15.11.2017) US
 - 62/653,544 2018년 4월 5일 (05.04.2018) US
 - 10-2018-0039952 2018년 4월 5일 (05.04.2018) 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), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 박창환 (PARK, Changhwan); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 안준기 (AHN, Joonkui); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김선욱 (KIM, Seonwook); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 양석철 (YANG, Suckchel);

(54) Title: METHODS FOR SIGNAL TRANSMISSION AND RECEPTION BETWEEN TERMINAL AND BASE STATION IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND DEVICES FOR SUPPORTING SAME

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 단말과 기지국의 신호 송수신 방법 및 이를 지원하는 장치



S900 ... Transmit PUSCH to base station
 S910 ... Receive, from base station, HARQ-ACK information on PUSCH before transmitting PUSCH number of times, number of times being number of repeated transmissions corresponding to PUSCH
 S920 ... Determine whether or not to end transmission of PUSCH on basis of received HARQ-ACK information
 AA ... Start
 BB ... End

(57) Abstract: Various embodiments provide methods whereby a terminal and a base station transmit and receive signals in a wireless communication system, and devices for supporting same. Comprised are the steps of: transmitting a physical uplink shared channel (PUSCH) to a base station; receiving, from the base station, hybrid automatic repeat request-acknowledgment (HARQ-ACK) information on the PUSCH before transmitting the PUSCH a number of times, the number of times being the number of repeated transmissions corresponding to the PUSCH; and determining whether or not to end the transmission of the PUSCH on the basis of the received HARQ-ACK information. Accordingly, the terminal can effectively control unnecessarily repeated transmission of uplink data, and the power consumption of the terminal can be reduced.

(57) 요약서: 다양한 실시예들은 무선 통신 시스템에서 단말과 기지국이 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치를 개시한다. PUSCH(physical uplink shared channel) 를 기지국으로 전송하는 단계와, PUSCH에 대응하는 반복 전송 횟수만큼 PUSCH를 전송하기 전에 PUSCH에 대한 HARQ-ACK(hybrid automatic repeat request-acknowledgement) 정보를 기지국으로부터 수신하는 단계와, 수신된 HARQ-ACK 정보에 기초하여 PUSCH의 전송을 종료할 것인지 여부를 결정하는 단계를 포함한다. 이에 따라, 단말이 불필요한 상향링크 데이터의 반복 전송을 효과적으로 제어할 수 있으며, 단말의 전력 소모를 줄일 수 있다.

WO 2018/203722 A1

공개:

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

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 단말과 기지국의 신호 송수신 방법 및 이를 지원하는 장치

기술분야

- [1] 이하의 설명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 무선 통신 시스템에서 단말과 기지국 간 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 무선 접속 시스템이 음성 또는 데이터 등과 같은 다양한 종류의 통신 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 일반적으로 무선 접속 시스템은 가용한 시스템 자원(대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 예를 들어, 다중 접속 시스템은 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템 등을 포함할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 본 발명은 PUSCH(physical uplink shared channel)에 대해 설정된 반복 전송 횟수만큼 PUSCH가 전송되기 전에 PUSCH에 대한 HARQ-ACK(hybrid automatic repeat request-acknowledgement) 피드백 동작을 수행함으로써, 불필요한 상향링크 데이터의 반복 전송을 줄이기 위한 것이다.
- [4] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 목적들은 이상에서 언급한 사항들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 이하 설명할 본 발명의 실시예들로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 고려될 수 있다.

과제 해결 수단

- [5] 본 발명은 무선 통신 시스템에서 단말과 기지국이 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치들을 제공한다.
- [6] 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말이 기지국과 신호를 송수신하는 방법은, PUSCH를 기지국으로 전송하는 단계, PUSCH에 대응하는 반복 전송 횟수만큼 PUSCH를 전송하기 전에 PUSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 기지국으로부터 수신하는 단계, 및 수신된 HARQ-ACK 정보에 기초하여 PUSCH의 전송을 종료할 것인지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [7] 일 실시예에 따른 HARQ-ACK 정보는, DCI(Downlink Control Information) 또는 상향링크 스케줄링 정보를 지시하기 위해 사용되는 상향링크 그랜트(uplink grant)를 통해 전송되고, DCI 또는 상향링크 그랜트는 MPDCCH(machine type

- communication physical downlink control channel) 또는 NPDCCH(narrowband physical downlink control channel)를 통해 전송될 수 있다.
- [8] 일 실시예에 따른 HARQ-ACK 정보가 DCI를 통해 전송될 때, DCI에서 하나 이상의 상태는 PUSCSH에 대한 HARQ-ACK 피드백을 지시하기 위해 사용될 수 있다.
- [9] 일 실시예에 따른 HARQ-ACK 정보가 DCI를 통해 전송될 때, DCI는 DCI 포맷 6-0A 또는 6-0B와 동일한 크기를 가지는 수 있다.
- [10] 일 실시예에 따른 HARQ-ACK 정보가 DCI를 통해 전송될 때, HARQ-ACK 정보는 단말의 CE(Coverage Enhancement) 모드에 따라 서로 다른 포맷의 DCI를 통해 전송되고, 단말이 CE 모드 A에 따라 동작할 때, DCI 포맷 6-0A의 자원 할당(resource assignment) 필드에서 하나 이상의 상태는 PUSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백을 지시하기 위해 사용되고, 단말이 CE 모드 B에 따라 동작할 때, DCI 포맷 6-0B에 포함되는 MCS (Modulation and Coding Scheme) 필드에서 하나 이상의 상태는 PUSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백을 지시하기 위해 사용될 수 있다.
- [11] 일 실시예에 따른 단말은 FD-FDD(full duplex-frequency division duplex) 방식 또는 TDD(time division duplex) 방식에 따라 동작하는 단말일 수 있다.
- [12] 일 실시예에 따른 신호 송수신 방법은, 상향링크 그랜트 또는 상위 계층 메시지에서 HARQ-ACK 피드백이 수행되는 구간, 주기, 및 조건 중 적어도 하나에 관한 정보를 획득하는 단계, 및 획득된 정보에 기초하여 HARQ-ACK 피드백을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [13] 일 실시예에 따라 HARQ-ACK 피드백 동작이 수행되는 조건은 CE 모드, 상향링크 반복 전송 횟수, 상향링크 송신 전력, 재전송인지 여부에 관한 조건 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [14] 일 실시예에 따른 HARQ-ACK 정보를 수신하는 단계는 복수의 HARQ 프로세스에 대한 HARQ-ACK 정보를 수신하는 단계를 포함하고, 복수의 HARQ 프로세스에 대한 HARQ-ACK 정보를 수신하는 단계는, HARQ-ACK 정보를 전송하기 위해 사용되는 비트 수가 HARQ 프로세스 수보다 적을 때, 복수의 HARQ 프로세스 중에서 기설정된 수의 HARQ 프로세스가 하나의 그룹으로 번들링(bundling)되고, 그룹에 대한 HARQ-ACK 정보를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [15] 일 실시예에 따른 단말은 MTC(Machine Type Communication) 또는 NB-IoT(Narrow Band-Internet of Things)시스템에서 동작하는 단말일 수 있다.
- [16] 일 실시예에 따른 단말이 NB-IoT 시스템에서 동작하는 단말일 때, DCI의 MCS 필드 및 부반송파 지시(subcarrier indication) 필드에서 하나 이상의 상태는, HARQ-ACK 피드백을 지시하기 위해 사용될 수 있다.
- [17] 일 실시예에 따른 HARQ-ACK 정보를 수신하는 단계는, 반복 전송 횟수가 기설정된 값 이상일 때, HARQ-ACK 정보를 모니터링하기 위한 탐색 공간(search

space)을 설정하는 단계 및 반복 전송 횟수의 기설정된 비율에 대응하는 횟수 이상 PUSCH를 전송한 이후에 HARQ-ACK 정보를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

- [18] 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국이 단말과 신호를 송수신하는 방법은, 단말로부터 PUSCH(physical uplink shared channel)를 통해 상향링크 데이터를 수신하는 단계, PUSCH에 대한 HARQ-ACK(hybrid automatic repeat request-acknowledgement) 정보를 결정하는 단계, 및 PUSCH에 대응하는 반복 전송 횟수만큼 PUSCH를 수신하기 전에 결정된 HARQ-ACK 정보를 단말에게 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [19] 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국과 신호를 송수신하는 단말은, 트랜시버(transceiver) 및 프로세서(processor)를 포함하고, 프로세서는 PUSCH(physical uplink shared channel)를 기지국으로 전송하도록 트랜시버를 제어하고, PUSCH에 대응하는 반복 전송 횟수만큼 PUSCH를 전송하기 전에 PUSCH에 대한 HARQ-ACK(hybrid automatic repeat request-acknowledgement) 정보를 기지국으로부터 수신하도록 트랜시버를 제어하고, 수신된 HARQ-ACK 정보에 기초하여 PUSCH의 전송을 종료할 것인지 여부를 결정할 수 있다.
- [20] 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말과 신호를 송수신하는 기지국은 트랜시버 및 프로세서를 포함하고, 프로세서는 단말로부터 PUSCH(physical uplink shared channel)를 수신하도록 트랜시버를 제어하고, PUSCH에 대한 HARQ-ACK(hybrid automatic repeat request-acknowledgement) 정보를 결정하고, PUSCH에 대응하는 반복 전송 횟수만큼 PUSCH를 수신하기 전에 결정된 HARQ-ACK 정보를 단말에게 전송하도록 트랜시버를 제어할 수 있다.
- [21] 전술한 본 발명의 실시예들은 본 발명의 바람직한 실시예들 중 일부에 불과하며, 본원 발명의 기술적 특징들이 반영된 다양한 실시예들이 당해 기술분야의 통상적인 지식을 가진 자에 의해 이하 상술할 본 발명의 상세한 설명을 기반으로 도출되고 이해될 수 있다.

발명의 효과

- [22] 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 단말이 불필요한 상향링크 데이터의 반복 전송을 효과적으로 제어할 수 있다.
- [23] 또한, 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 불필요한 상향링크 데이터의 반복 전송을 방지함으로써, 단말의 전력 소모를 줄일 수 있다.
- [24] 또한, 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 불필요한 상향링크 데이터의 반복 전송을 줄임으로써, 기지국이 무선 자원을 효율적으로 운용할 수 있다.
- [25] 본 발명의 실시예들에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 이하의 본 발명의 실시예들에 대한 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 도출되고 이해될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예 따른 의도하지 않은

효과들 역시 본 발명의 실시예들로부터 당해 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 도출될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [26] 이하에서 첨부되는 도면들은 본 발명에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 본 발명에 대한 실시예들을 제공한다. 다만, 본 발명의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시예로 구성될 수 있다. 각 도면에서의 참조 번호(reference numerals)들은 구조적 구성 요소(structural elements)를 의미한다.
- [27] 도 1은 일 실시예에 따라 물리 채널 및 물리 채널을 이용하여 신호를 전송하는 과정을 나타내는 도면이다.
- [28] 도 2는 일 실시예에 따른 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다.
- [29] 도 3은 일 실시예에 따른 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 나타내는 도면이다.
- [30] 도 4는 일 실시예에 따른 하향링크 서브 프레임의 구조를 나타내는 도면이다.
- [31] 도 5는 일 실시예에 따른 상향링크 서브 프레임의 구조를 나타내는 도면이다.
- [32] 도 6은 일 실시예에 따른 LTE 시스템에서 인-밴드의 앵커 캐리어의 배치를 나타내는 도면이다.
- [33] 도 7은 일 실시예에 따른 FDD 방식으로 동작하는 LTE 시스템에서 하향링크 물리채널 및 하향링크 신호가 전송되는 위치를 나타내는 도면이다.
- [34] 도 8은 일 실시예에 따른 인-밴드 모드에서 NB-IoT 시스템의 신호 및 LTE 시스템의 신호에 대한 자원 할당을 나타내는 도면이다.
- [35] 도 9는 일 실시예에 따른 단말이 기지국과 신호를 송수신하는 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [36] 도 10은 일 실시예에 따른 단말의 구성을 나타내는 도면이다.
- [37] 도 11은 일 실시예에 따른 기지국의 구성을 나타내는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [38] 이하의 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들을 소정의 형태로 결합한 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려될 수 있다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성할 수도 있다. 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.
- [39] 도면에 대한 설명에서, 본 발명의 요지를 흐릴 수 있는 절차 또는 단계 등은 기술하지 않았으며, 당업자의 수준에서 이해할 수 있을 정도의 절차 또는 단계는 또한 기술하지 아니하였다.

- [40] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함(comprising 또는 including)"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, "일(a 또는 an)", "하나(one)", "그(the)" 및 유사 관련어는 본 발명을 기술하는 문맥에 있어서(특히, 이하의 청구항의 문맥에서) 본 명세서에 달리 지시되거나 문맥에 의해 분명하게 반박되지 않는 한, 단수 및 복수 모두를 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [41] 본 명세서에서 본 발명의 실시예들은 기지국과 단말 간의 데이터 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 여기서, 기지국은 단말과 직접적으로 통신을 수행하는 네트워크의 종단 노드(terminal node)를 의미할 수 있다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행되는 것으로 설명된 특정 동작은, 경우에 따라, 기지국의 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수도 있다.
- [42] 즉, 기지국을 포함하는 다수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서, 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은, 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있다. 이때, '기지국'은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), gNode B(gNB), 발전된 기지국(ABS: Advanced Base Station) 또는 액세스 포인트(access point) 등의 용어로 대체될 수 있다.
- [43] 또한, 본 발명의 실시예들에서 단말(Terminal)은 사용자 기기(UE: User Equipment), 이동국(MS: Mobile Station), 가입자 단말(SS: Subscriber Station), 이동 가입자 단말(MSS: Mobile Subscriber Station), 이동 단말(Mobile Terminal) 또는 발전된 이동단말(AMS: Advanced Mobile Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.
- [44] 또한, 송신단은 데이터 서비스 또는 음성 서비스를 제공하는 고정 및/또는 이동 노드를 의미하고, 수신단은 데이터 서비스 또는 음성 서비스를 수신하는 고정 및/또는 이동 노드를 의미할 수 있다. 따라서, 상향링크에서는, 단말이 송신단이 되고, 기지국이 수신단이 될 수 있다. 마찬가지로, 하향링크에서는, 단말이 수신단이 되고, 기지국이 송신단이 될 수 있다.
- [45] 본 발명의 실시예들은 무선 접속 시스템들인 IEEE 802.xx 시스템, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 시스템, 3GPP LTE(Long Term Evolution) 시스템, 3GPP 5G NR(New Radio) 시스템 및 3GPP2 시스템 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있으며, 특히, 본 발명의 실시예들은 3GPP TS 36.211, 3GPP TS 36.212, 3GPP TS 36.213, 3GPP TS 36.321, 3GPP TS 36.331, 3GPP TS 38.211, 3GPP TS 38.212, 3GPP TS 38.213, 3GPP TS 38.321 및 3GPP TS 38.331 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예들 중 설명하지 않은 자명한 단계들 또는 부분들은 상기 문서들을 참조하여 설명될 수 있다. 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다.

- [46] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시 형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시 형태를 나타내고자 하는 것이 아니다.
- [47] 또한, 본 발명의 실시예들에서 사용되는 특정(特定) 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [48] 이하에서는, 본 발명의 실시예들이 사용될 수 있는 무선 접속 시스템의 일례로 3GPP LTE/LTE-A 시스템에 대해서 설명한다.
- [49] 이하의 기술은 CDMA(code division multipleaccess), FDMA(frequency division multipleaccess), TDMA(time division multipleaccess), OFDMA(orthogonal frequency division multipleaccess), SC-FDMA(single carrier frequency division multipleaccess) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 적용될 수 있다.
- [50] CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access) 또는 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다.
- [51] UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP LTE(Long Term Evolution)은 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부를 의미하며, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced) 시스템은 3GPP LTE 시스템이 개량된 시스템이다. 본 발명의 기술적 특징에 대한 설명을 명확하게 하기 위해, 본 발명의 실시예들을 3GPP LTE/LTE-A 시스템을 위주로 기술하지만, IEEE 802.16e/m 시스템 등에도 적용될 수 있다.
- [52] **1. 3GPP LTE/LTE A 시스템**
- [53] **1.1. 물리 채널들 및 이를 이용한 신호 송수신 방법**
- [54] 무선 접속 시스템에서 단말은 하향링크(DL: Downlink)를 통해 기지국으로부터 정보를 수신하고, 상향링크(UL: Uplink)를 통해 기지국으로 정보를 전송한다. 기지국과 단말이 송수신하는 정보는 일반 데이터 정보 및 다양한 제어 정보를 포함하고, 기지국과 단말이 송수신 하는 정보의 종류/용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.
- [55] 도 1은 일 실시예에 따라 물리 채널 및 물리 채널을 이용하여 신호를 전송하는 과정을 나타내는 도면이다.
- [56] S11 단계에서, 전원이 꺼진 상태에서 다시 전원이 켜지거나 또는 새로운 셀에 진입한 단말은, 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 동작을 수행할 수 있다. 초기 셀 탐색 작업을 위해, 단말은 기지국으로부터

- 주동기 채널(P-SCH: Primary Synchronization Channel) 및 부동기 채널(S-SCH: Secondary Synchronization Channel)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID 등의 정보를 획득할 수 있다.
- [57] 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리 방송 채널(PBCH: Physical Broadcast Channel) 신호를 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다.
- [58] 한편, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서, 하향링크 참조 신호(DL RS: Downlink Reference Signal)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.
- [59] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 S12 단계에서 물리 하향링크 제어 채널 (PDCCH: Physical Downlink Control Channel) 및 물리 하향링크 제어 채널 정보에 따른 물리 하향링크 공유 채널(PDSCH: Physical Downlink Control Channel)을 수신하여 보다 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다.
- [60] 보다 구체적인 시스템 정보를 획득한 이후, 단말은 기지국에 접속을 완료하기 위하여, 단계 S13 내지 단계 S16과 같은 임의 접속 과정(Random Access Procedure)을 수행할 수 있다. 예를 들어, 단말은 물리 임의 접속 채널(PRACH: Physical Random Access Channel)을 통해 프리앰블(preamble)을 전송하고(S13), 물리 하향링크 제어 채널 및 이에 대응하는 물리 하향링크 공유 채널을 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다(S14). 경쟁 기반 임의 접속의 경우, 단말은 추가적인 물리 임의 접속 채널 신호의 전송(S15) 및 물리 하향링크 제어 채널 신호 및 이에 대응하는 물리 하향링크 공유 채널 신호의 수신(S16)과 같은 충돌 해결 절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다.
- [61] 전송한 바와 같은 절차를 수행한 단말은, 일반적인 상향링크/하향링크 신호 전송 절차로서 물리 하향링크 제어 채널 신호 및/또는 물리 하향링크 공유 채널 신호를 수신(S17)하고, 물리 상향링크 공유 채널(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel) 신호 및/또는 물리 상향링크 제어 채널 (PUCCH: Physical Uplink Control Channel) 신호를 전송(S18)할 수 있다.
- [62] 단말이 기지국으로 전송하는 제어 정보는 통칭하여 상향링크 제어정보(UCI: Uplink Control Information)라고 지칭될 수 있다. UCI는 HARQ-ACK/NACK (Hybrid Automatic Repeat and reQuest Acknowledgement/Negative-ACK), SR (Scheduling Request), CQI (Channel Quality Indication), PMI (Precoding Matrix Indication), RI (Rank Indication) 정보 등을 포함할 수 있다. 본 명세서에서, HARQ ACK/NACK은, HARQ-ACK, ACK/NACK(A/N), HARQ-ACK 피드백으로 지칭될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. HARQ-ACK은 포지티브 ACK(간단히, ACK), 네거티브 ACK(NACK), DTX 및 NACK/DTX 중 적어도 하나를 포함한다. UCI는 일반적으로 PUCCH를 통해 전송되지만, 제어 정보와 트래픽 데이터가 동시에 전송되어야 할 경우 PUSCH를 통해 전송될 수도 있다. 또한, 네트워크의 요청/지시에 의해 PUSCH를 통해 UCI를 비주기적으로 전송할 수 있다.
- [63] LTE 시스템에서 UCI는 일반적으로 PUCCH를 통해 주기적으로 전송된다. 그러나, 제어정보와 트래픽 데이터가 동시에 전송되어야 하는 경우, UCI는

PUSCH를 통해 전송될 수 있다. 또한, 단말은, 네트워크의 요청/지시에 따라 PUSCH를 통해 UCI를 비주기적으로 전송할 수 있다.

[64] **1.2. 자원 구조**

[65] 도 2는 일 실시예에 따른 무선 프레임의 구조를 나타낸다.

[66] 도 2(a)는 제1 타입 프레임 구조(frame structure type 1)를 나타낸다. 제1 타입 프레임 구조는 전이중FDD((full duplex Frequency Division Duplex) 시스템과 반이중 FDD((half duplex) 시스템에 모두 적용될 수 있다.

[67] 하나의 무선 프레임(radio frame)은 $T_f = 307200 * T_s = 10\text{ms}$ 의 길이를 가지고, $T_{\text{slot}} = 15360 * T_s = 0.5\text{ms}$ 의 균등한 길이를 가지며, 0부터 19의 인덱스가 부여된 20개의 슬롯으로 구성될 수 있다. 하나의 서브프레임은 2개의 연속된 슬롯으로 정의되며, i 번째 서브프레임은 $2i$ 와 $2i+1$ 에 해당하는 슬롯으로 구성될 수 있다. 즉, 무선 프레임은 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성될 수 있다. 하나의 서브프레임을 전송하는데 걸리는 시간을 TTI(transmission time interval)이라 한다. 여기서, T_s 는 샘플링 시간을 나타내고, $T_s = 1/(15\text{kHz} * 2048) = 3.2552 * 10^{-8}$ (약 33ns)로 표시된다. 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼 또는 SC-FDMA 심볼을 포함할 수 있으며, 주파수 영역에서 복수의 자원 블록(Resource Block)을 포함할 수 있다.

[68] 하나의 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼을 포함한다. 3GPP LTE 시스템은 하향링크에서 OFDMA를 사용하므로, OFDM 심볼은 하나의 심볼 구간(symbol period)을 표현하기 위한 것이다. OFDM 심볼은 하나의 SC-FDMA 심볼 또는 심볼 구간이라고 할 수 있다. 자원 블록(resource block)은 자원 할당 단위이고, 하나의 슬롯에서 복수의 연속적인 부반송파(subcarrier)를 포함한다.

[69] 전이중 FDD 시스템에서는, 각 10ms 구간 동안 10개의 서브프레임은 하향링크 전송과 상향링크 전송을 위해 동시에 이용될 수 있다. 이때, 상향링크와 하향링크 전송은 주파수 영역에서 분리된다. 반면, 반이중 FDD 시스템에서는, 단말이 송신과 수신을 동시에 할 수 없다.

[70] 전송한 무선 프레임의 구조는 하나의 예시에 불과하며, 무선 프레임에 포함되는 서브 프레임의 수 또는 서브 프레임에 포함되는 슬롯의 수, 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.

[71] 도 2(b)는 제2 타입 프레임 구조(frame structure type 2)를 나타낸다. 제2 타입 프레임 구조는 TDD 방식에 적용된다. 하나의 무선 프레임은 $T_f = 307200 * T_s = 10\text{ms}$ 의 길이를 가지며, $153600 * T_s = 5\text{ms}$ 길이를 가지는 2개의 하프 프레임(half-frame)으로 구성된다. 각 하프 프레임은 $30720 * T_s = 1\text{ms}$ 의 길이를 가지는 5개의 서브프레임으로 구성된다. i 번째 서브프레임은 $2i$ 와 $2i+1$ 에 해당하는 2개의 슬롯으로 구성되며, 각 슬롯은 각 $T_{\text{slot}} = 15360 * T_s = 0.5\text{ms}$ 의 길이를 가진다. 이때, T_s 는 샘플링 시간을 나타내고, $T_s = 1/(15\text{kHz} * 2048) = 3.2552 * 10^{-8}$ (약 33ns)로 표시된다.

- [72] 제2 타입 프레임은, DwPTS(Downlink Pilot Time Slot), 보호 구간(GP: GuardPeriod), UpPTS(Uplink Pilot Time Slot) 3가지의 필드로 구성되는 특별 서브프레임(special subframe)을 포함한다. 여기서, DwPTS는 단말에서의 초기 셀 탐색, 동기화 또는 채널 추정에 사용된다. UpPTS는 기지국에서의 채널 추정과 단말의 상향 전송 동기를 맞추는 데 사용된다. 보호 구간은 상향링크와 하향링크 사이에 위치하며, 하향링크 신호의 다중 경로 지연으로 인해 상향링크에서 생기는 간섭을 제거하기 위한 구간이다.
- [73] TDD 방식은 동일한 주파수 대역을 시간 도메인에서 하향링크 서브프레임과 상향링크 서브프레임으로 나눠 사용한다. TDD 구성에 따라, 하향링크 서브프레임: 상향링크 서브프레임 = M:1의 비율로 설정될 수 있다. 이때, M은 하나의 상향링크 서브프레임에 대응하는 하향링크 서브프레임의 개수이다. 따라서, 단말은 M개의 하향링크 서브프레임 상의 복수의 PDSCH에 대한 ACK/NACK을 하나의 상향링크 서브프레임에서 전송한다.
- [74] 그러나, 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수, 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수, 또는 슬롯에 포함되는 심볼의 수는 실시예에 따라 달라질 수 있다.
- [75] 다음의 표 1은 특별 프레임의 구성(DwPTS/GP/UpPTS의 길이)을 나타낸다.
- [76] [표 1]

Special subframe configuration	Normal cyclic prefix in downlink			Extended cyclic prefix in downlink		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
5	$6592 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			$12800 \cdot T_s$		
8	$24144 \cdot T_s$			-		
9	$13168 \cdot T_s$	-	-	-	-	-

- [77] 또한, LTE Release 13 시스템에서, 특별 프레임의 구성은 다음의 표 2와 같이 X를 고려하여 설정되는 구성이 추가되었으며, LTE Release 14 시스템에서는 특별 서브프레임 구성(special subframeconfiguration) #10이 추가되었다. 이때, X는 UpPTS에서의 추가적인 SC-FDMA 심볼의 개수를 나타내고, 상위 계층 파라미터(higher layer parameter) srs-UpPtsAdd 에 의해 제공될 수 있다. 파라미터가 설정되지 않으면 X는 0과 같다. 이때, 단말은 하향링크에서의 일반 CP를 위한 특별 서브프레임 구성들 {3, 4, 7, 8} 및 하향링크에서의 확장된 CP를 위한 특별 서브프레임 구성들 {2, 3, 5, 6}에 대해 2개의 추가 UpPTS SC-FDMA 심볼들이 설정될 것을 기대하지 않을 수 있다. 또한, 단말은 하향링크에서의 일반 CP를 위한 특별 서브프레임 구성들 {1, 2, 3, 4, 6, 7, 8} 및 하향링크에서의 확장된 CP를 위한 특별 서브프레임 구성들 {1, 2, 3, 5, 6}에 대해 4개의 추가

UpPTS SC-FDMA 심볼들이 설정될 것을 기대하지 않을 수 있다. (The UE is not expected to be configured with 2 additional UpPTS SC-FDMA symbols for special subframeconfigurations {3, 4, 7, 8} for normal cyclic prefix in downlink and special subframeconfigurations {2, 3, 5, 6} for extended cyclic prefix in downlink and 4 additional UpPTS SC-FDMA symbols for special subframeconfigurations {1, 2, 3, 4, 6, 7, 8} for normal cyclic prefix in downlink and special subframeconfigurations {1, 2, 3, 5, 6} for extended cyclic prefix in downlink.)

[78] [표2]

Special subframe configuration	Normal cyclic prefix in downlink			Extended cyclic prefix in downlink		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink
0	$6592 \cdot T_s$	$(1+X) \cdot 2192 \cdot T_s$	$(1+X) \cdot 2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$(1+X) \cdot 2192 \cdot T_s$	$(1+X) \cdot 2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$	$(2+X) \cdot 2192 \cdot T_s$	$(2+X) \cdot 2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$(2+X) \cdot 2192 \cdot T_s$	$(2+X) \cdot 2560 \cdot T_s$
5	$6592 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			$12800 \cdot T_s$		
8	$24144 \cdot T_s$			-	-	-
9	$13168 \cdot T_s$			-	-	-
10	$13168 \cdot T_s$	$13152 \cdot T_s$	$12800 \cdot T_s$	-	-	-

[79] 도 3은 일 실시예에 따른 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 나타내는 도면이다.

[80] 도 3을 참조하면, 하나의 하향링크 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하나의 하향링크 슬롯은 7개의 OFDM 심볼을 포함할 수 있고, 하나의 자원 블록은 주파수 영역에서 12개의 부반송파를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[81] 자원 그리드 상에서 각 요소(element)를 자원 요소(resource element)라고 지칭하며, 하나의 자원 블록은 12 X 7 개의 자원 요소를 포함할 수 있다. 하향링크 슬롯에 포함되는 자원 블록의 수 NDL은 하향링크 전송 대역폭(bandwidth)에 의해 결정된다.

[82] 도 4는 일 실시예에 따른 상향링크 서브 프레임의 구조를 나타내는 도면이다.

[83] 도 4를 참조하면, 하향링크 서브프레임은 시간 도메인에서 제어 영역(control region)과 데이터 영역(data region)으로 구분될 수 있으며, 서브프레임의 첫번째 슬롯에서 앞부분에 위치하는 최대 3(또는 4)개의 OFDM 심볼들은, 제어 채널들이 할당되는 제어 영역(control region)이고, 나머지 OFDM 심볼들은 PDSCH가 할당되는 데이터 영역(data region)이다. LTE 시스템에서 사용되는 하향링크 제어 채널은, 예를 들어 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

- [84] PCFICH는 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼에서 전송되고, 서브프레임 내에서 제어 채널들을 전송하기 위해 사용되는 OFDM 심볼들의 수에 관한 정보(예를 들어, 제어 영역의 크기)를 전달할 수 있다. PHICH는 상향 링크에 대한 응답 채널이고, HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)에 대한 ACK(Acknowledgement)/NACK(Negative-Acknowledgement) 신호를 전달할 수 있다. 또한, PDCCH를 통해 전송되는 제어 정보는 하향링크 제어 정보(DCI: downlink control information)라고 지칭될 수 있다. DCI는 단말 또는 단말 그룹을 위한 자원 할당 정보 및 다른 제어 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, DCI는, 하향링크 자원 할당 정보, 상향링크 자원 할당 정보, 또는 임의의 단말 그룹에 대한 상향링크 전송(Tx) 파워 제어 명령을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [85] 하향링크 공유 채널(Downlink shared channel, DL-SCH)의 전송 포맷 및 자원 할당 정보는 하향링크 스케줄링 정보, 또는 DL 그랜트(DL grant)라고 지칭될 수 있으며, 상향링크 공유 채널(Uplink shared channel, UL-SCH)의 전송 포맷 및 자원 할당 정보는, 상향링크 스케줄링 정보 또는 UL 그랜트(UL grant)라고 지칭될 수 있다.
- [86] 하나의 PDCCH를 통해 전송되는 DCI는 DCI 포맷에 따라 크기와 용도가 다를 수 있으며, 코딩율(coding rate)에 따라 크기가 달라질 수 있다.
- [87] PDCCH는 하나 또는 복수의 연속된 제어 채널 요소(control channel element, CCE)들의 집합(aggregation) 상에서 전송된다. CCE는 PDCCH에 무선 채널 상태에 기초한 코딩 레이트를 제공하는데 사용되는 논리적 할당 유닛이다. CCE는 복수의 자원 요소 그룹(resource element group, REG)에 대응한다. PDCCH의 포맷 및 PDCCH 비트의 개수는 CCE의 개수에 따라 결정된다.
- [88] 또한, 각 단말을 위해 PDCCH가 위치할 수 있는 CCE들의 세트(set)가 정의될 수 있다. 이때, 단말이 자신의 PDCCH를 발견할 수 있는 CCE들의 세트는, PDCCH 탐색 공간 또는 탐색 공간(Search Space, SS)라고 지칭될 수 있다. 또한, 탐색 공간 내에서 PDCCH가 전송될 수 있는 개별 자원은, PDCCH 후보(candidate)라고 지칭될 수 있으며, 단말이 모니터링할 PDCCH 후보들의 세트는 탐색 공간으로 정의될 수 있다. 탐색 공간의 크기는 실시예에 따라 달라질 수 있으며, 탐색 공간은 전용(dedicated) 탐색 공간과 공통(common) 탐색 공간으로 구분될 수 있다. 전용 탐색 공간은, 단말 특정 탐색 공간(UE-specific search space, USS)라고 지칭될 수 있으며, 각각의 단말을 위해 개별적으로 설정될 수 있다. 또한, 공통 탐색 공간은, 복수의 단말을 위해 설정될 수 있다.
- [89] 기지국은, 탐색 공간 내의 임의의 PDCCH 후보 중에서 실제 PDCCH를 전송하고, 단말은 PDCCH를 찾기 위하여 탐색 공간을 모니터링할 수 있다. 이때, 모니터링은, 모니터링되는 DCI 포맷에 따라 해당 탐색 공간 내의 각 PDCCH의 디코딩을 시도하는 것을 의미할 수 있다.
- [90] 기지국은 단말에게 전송할 DCI에 따라 DCI 포맷을 결정하고, DCI에

CRC(Cyclic Redundancy Check)를 부가할 수 있다. CRC는 PDCCH의 소유자 또는 사용 목적에 따라 식별자(예, RNTI(radio network temporary identifier))로 마스킹 될 수 있다. 예를 들어, PDCCH가 특정 단말을 위한 것일 경우, 해당 단말의 식별자(예, cell-RNTI (C-RNTI))가 CRC에 마스킹 될 수 있다. PDCCH가 페이지징 메시지를 위한 것일 경우, 페이지징 식별자(예, paging-RNTI (P-RNTI))가 CRC에 마스킹 될 수 있다. PDCCH가 시스템 정보(보다 구체적으로, 시스템 정보 블록(system information block, SIC))를 위한 것일 경우, SI-RNTI(system information RNTI)가 CRC에 마스킹 될 수 있다. PDCCH가 랜덤 접속 응답을 위한 것일 경우, RA-RNTI(random access-RNTI)가 CRC에 마스킹 될 수 있다.

- [91] 복수의 PDCCH가 제어 영역 내에서 전송될 수 있으며, 단말은 복수의 PDCCH를 모니터링할 수 있다. 단말은, 복수의 PDCCH를 모니터링하여 자신의 PDCCH를 검출할 수 있다. 기본적으로 단말은 자신의 PDCCH가 전송되는 위치를 알 수 없기 때문에, 매 서브프레임마다 해당 DCI 포맷의 모든 PDCCH에 대하여, 자신의 식별자를 가지는 PDCCH를 검출할 때까지 PDCCH의 디코딩을 시도하며, 전술한 디코딩은 블라인드 디코딩(blind decoding) 또는 블라인드 검출(blind detection)이라고 지칭될 수 있다.
- [92] 도 5는 일 실시예에 따른 하향링크 서브 프레임의 구조를 나타내는 도면이다.
- [93] 도 5를 참조하면, 상향링크 서브프레임은 복수(예, 2개)의 슬롯을 포함한다. 슬롯은 CP(Cyclic Prefix) 길이에 따라 서로 다른 수의 SC-FDMA 심볼을 포함할 수 있다. 상향링크 서브프레임은 주파수 영역에서 제어 영역과 데이터 영역으로 구분될 수 있다. 제어 영역에는 상향링크 제어 정보를 전달하는 PUCCH가 할당된다. 데이터 영역은 사용자 데이터를 전달하는 PUSCH가 할당된다. 하나의 단말은, 단일 반송파 특성을 유지하기 위하여 PUCCH와 PUSCH를 동시에 전송하지 않는다. 하나의 단말에 대한 PUCCH에는 서브 프레임 내에 RB(Resource Block) 쌍이 할당된다. RB 쌍에 포함되는 RB들은 2개의 슬롯들 각각에서 서로 다른 부반송파를 차지하고, PUCCH에 할당된 RB 쌍은 슬롯 경계(slot boundary)에서 주파수 도약(frequency hopping)된다고 한다.
- [94] PUCCH는 SR(Scheduling Request), HARQ-ACK, CSI(Channel State Information)와 같은 제어 정보를 전송하기 위해 사용될 수 있다.
- [95] SR (Scheduling Request)는 상향링크 공유 채널 자원을 요청하기 위해 사용되는 정보를 의미할 수 있으며, OOK(On-Off Keying) 방식을 이용하여 전송될 수 있다.
- [96] HARQ-ACK는 PDCCH에 대한 응답 및/또는 PDSCH를 통해 전송되는 하향링크 데이터 패킷(예를 들어, 코드워드)에 대한 응답을 의미할 수 있다. HARQ-ACK은 PDCCH 또는 PDSCH가 단말에 의해 성공적으로 수신되었는지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 하나의 하향링크 코드워드에 대한 응답으로 HARQ-ACK 1비트가 전송될 수 있으며, 두개의 하향링크 코드워드에 대한 응답으로 HARQ-ACK 2비트가 전송될 수 있다. 이때, HARQ-ACK은 ACK, NACK, DTX(Discontinuous Transmission) 또는 NACK/DTX를 포함할 수 있으며,

HARQ-ACK은 HARQ ACK/NACK, ACK/NACK, HARQ-ACK 피드백과 혼용될 수 있다.

[97] CSI(Channel State Information)은, 하향링크 채널에 대한 피드백 정보를 의미할 수 있다. CSI는 채널 품질 지시자(Channel Quality Information, CQI), 프리코딩 행렬 지시자(Precoding Matrix Indicator, PMI), 프리코딩 타입 지시자(precoding type indicator), 랭크 지시(Rank Indication, RI) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[98]

[99] **2. 새로운 무선 접속 기술 (New Radio Access Technology) 시스템**

[100] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구함에 따라, 기존의 무선 접속 기술 (radio access technology, RAT)에 비해 향상된 단말 광대역 (mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되었다. 또한, 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 mMTC(massive Machine Type Communications) 역시 필요하게 되었다. 뿐만 아니라, 신뢰성(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스/단말을 고려한 통신 시스템의 디자인이 제시되었다.

[101] 본 발명에서는, 전술한 바와 같이 향상된 단말 광대역 통신(enhanced mobile broadband communication), mMTC, URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려하여 새로운 무선 접속 기술로써 제안된 무선 접속 기술 시스템을 편의상 New RAT 또는 NR(New Radio)이라 명명한다.

[102] **2.1. 뉴머롤로지들(Numerologies)**

[103] 본 발명이 적용 가능한 NR 시스템에서는 다음의 표 3과 같은 다양한 OFDM 뉴머롤로지를 지원한다. 이때, 반송파 대역폭 부분(carrier bandwidth part)별 μ 및 순환 전치(CP, Cyclic prefix) 정보는 하향링크(DL, Downlink) 또는 상향링크(UL, Uplink)별로 각각 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 하향링크 반송파 대역폭 부분(downlink carrier bandwidth part)을 위한 μ 및 CP 정보는 상위 계층 시그널링 DL-BWP- μ 및 DL-MWP-cp를 통해 시그널링될 수 있다. 다른 예로서, 상향링크 반송파 대역폭 부분(uplink carrier bandwidth part)을 위한 μ 및 CP 정보는 상위 계층 시그널링 UL-BWP- μ 및 UL-MWP-cp를 통해 시그널링될 수 있다

[104] [표3]

μ	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15$ [kHz]	Cyclic prefix
0	15	Normal
1	30	Normal
2	60	Normal, Extended
3	120	Normal
4	240	Normal

[105] **2.2. 프레임 구조**

[106] 하향링크 및 상향링크 프레임은 10ms 길이의 프레임으로 구성되고, 하나의

프레임은 1ms 길이를 가지는 서브프레임 10개로 구성될 수 있다. 이때, 각 서브프레임 별 연속하는 OFDM 심볼의 개수는 $N_{\text{subframe}\mu}^{\text{slot}} = N_{\text{slot}}^{\text{slot}} N_{\text{slot}}^{\text{subframe}\mu}$ 이다.

[107] 각 프레임은 동일한 크기를 갖는 2개의 하프-프레임(half frame)으로 구성될 수 있다. 이때, 2개의 하프-프레임은 각각 0번 내지 4번 서브프레임 및 5번 서브프레임 내지 9번 서브프레임으로 구성될 수 있다.

[108] 부반송파 간격(subcarrier spacing) μ 에 대해, 슬롯은 하나의 서브프레임 내 오름차순으로 $n_s^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{subframe}\mu} - 1\}$ 와 같이 넘버링되고, 하나의 프레임 내 오름차순으로 $n_{s,f}^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame}\mu} - 1\}$ 와 같이 넘버링될 수 있다. 이때, 하나의 슬롯 내에서 연속하는 OFDM 심볼 개수 ($N_{\text{slot}}^{\text{slot}}$)는 CP 에 따라 다음의 표4와 같이 결정될 수 있다. 하나의 서브프레임 내 시작 슬롯 (n_s^μ)은 동일한 서브프레임 내 시작 OFDM 심볼 ($n_s^\mu N_{\text{slot}}^{\text{slot}}$) 과 시간 차원에서 정렬(aligned)되어 있다.

[109] 다음의 표 4는 일반 CP(normal cyclic prefix)를 위한 슬롯별 / 프레임별 / 서브프레임별 OFDM 심볼의 개수를 나타내고, 표 5는 확장된 CP(extended cyclic prefix)를 위한 슬롯별 / 프레임별 / 서브프레임별 OFDM 심볼의 개수를 나타낸다.

[110] [표4]

μ	$N_{\text{slot}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame}\mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe}\mu}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16
5	14	320	32

[111] [표5]

μ	$N_{\text{slot}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame}\mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe}\mu}$
2	12	40	4

[112]

[113] **3. NB-IoT (Narrow Band-Internet of Things)**

[114] 이하에서는, NB-IoT 시스템의 기술적 특징에 대해 상세히 설명한다. 설명의 편의상, 3GPP LTE 표준에 기반한 NB-IoT를 중심으로 설명하지만, 해당 구성은 3GPP NR 표준에 동일하게 적용될 수 있다. 이를 위해, 일부 기술 구성들은 변경(예를 들어, 서브프레임을 슬롯으로 변경)되어 해석될 수 있다.

[115] 따라서, 이하에서는, LTE 표준 기술을 기준으로 NB-IoT에 대해 설명하지만, 당업자에게 용이하게 도출 가능한 범주 내에서 상기 LTE 표준 기술은 NR 표준 기술로 대체되어 해석될 수 있다.

[116] **3.1. 운용 모드 및 주파수**

[117] NB-IoT는 인-밴드(in-band), 가드-밴드(guard-band), 독립형(stand-alone) 모드의 세가지 운용 모드를 지원하며, 각 운용 모드별로 동일한 요구사항이 적용된다.

[118] (1) 인-밴드 모드는 LTE 시스템의 대역 내 자원 중 일부를 NB-IoT 시스템에 할당하여 운용한다.

[119] (2) 가드-밴드 모드는 LTE 시스템의 보호 주파수 대역을 활용하며, NB-IoT 캐리어는 LTE 시스템의 가장자리 부반송파에 가능한 가깝게 배치된다.

[120] (3) 독립형 모드는 Global System for Mobile Communications(GSM) 대역 내 일부 캐리어를 NB-IoT 시스템에 할당하여 운용한다.

[121] NB-IoT 단말은 초기 동기화를 위해 100kHz 단위로 앵커 캐리어(anchor carrier)를 탐색하며, 인-밴드 및 가드-밴드에서 앵커 캐리어의 중심 주파수는 100kHz 채널 래스터(channel raster)로부터 $\pm 7.5\text{kHz}$ 이내에 위치하여야 한다. 이때, NB-IoT 단말은, NB-IoT 시스템에서 동작하는 단말, NB-IoT를 지원하는 단말을 의미할 수 있다. 또한, LTE PRB(Physical Resource Block) 중에서 가운데 6 PRB는 NB-IoT 시스템에 할당되지 않는다. 따라서, 앵커 캐리어는 특정 PRB에만 위치할 수 있다.

[122] 도 6은 일 실시예에 따른 LTE 시스템에서 인-밴드의 앵커 캐리어의 배치를 나타내는 도면이다.

[123] 도 6에 도시된 바와 같이, Direct Current(DC) 부반송파는 채널 래스터에 위치한다. 인접한 PRB 사이의 중심 주파수 간격은 180kHz이므로, PRB 인덱스 4, 9, 14, 19, 30, 35, 40, 45의 중심 주파수는 채널 래스터로부터 $\pm 2.5\text{kHz}$ 에 위치한다.

[124] 대역폭이 20MHz일 때, 앵커 캐리어의 전송에 적합한 PRB의 중심 주파수는 채널 래스터로부터 $\pm 2.5\text{kHz}$ 에 위치하며, 대역폭이 3MHz, 5MHz, 및 15MHz일 때, 앵커 캐리어의 전송에 적합한 PRB의 중심 주파수는 채널 래스터로부터 $\pm 7.5\text{kHz}$ 에 위치한다.

[125] 가드-밴드 모드에서, 대역폭이 10MHz와 20MHz일 때, LTE 시스템의 가장자리 PRB에 바로 인접한 PRB의 중심 주파수는 채널 래스터로부터 $\pm 2.5\text{kHz}$ 에 위치한다. 또한, 대역폭이 3MHz, 5MHz, 15MHz일 때, 가장자리 PRB로부터 3개의 부반송파에 해당하는 보호 주파수 대역을 사용함으로써, 앵커 캐리어의 중심 주파수가 채널 래스터로부터 $\pm 7.5\text{kHz}$ 에 위치할 수 있다.

[126] 독립형 모드의 앵커 캐리어는 100kHz 채널 래스터에 정렬되며, DC 캐리어를 포함한 모든 GSM 캐리어가 NB-IoT 앵커 캐리어로 활용될 수 있다.

[127] 또한, NB-IoT는 복수의 캐리어 운용을 지원하며, 인-밴드 및 인-밴드, 인-밴드 및 가드-밴드, 가드-밴드 및 가드-밴드, 독립형 및 독립형의 조합이 사용될 수 있다.

[128] **3.2. 물리채널**

[129] **3.2.1. 하향링크 (DL)**

[130] NB-IoT 시스템의 하향링크는 15kHz 부반송파 간격을 갖는 Orthogonal

Frequency Division Multiple Access (OFDMA) 방식을 사용한다. OFDMA 방식은 부반송파들 사이의 직교성을 제공함으로써, NB-IOT 시스템과 LTE 시스템이 원활하게 공존(coexistence)할 수 있도록 한다.

[131] 하향링크에는 Narrowband Physical Broadcast Channel(NPBCH), Narrowband Physical Downlink Shared Channel(NPDSCH), Narrowband Physical Downlink Control Channel(NPDCCH)와 같은 물리 채널이 제공될 수 있으며, Narrowband Primary Synchronization Signal(NPSS), Narrowband Primary Synchronization Signal(NSSS), Narrowband Reference Signal(NRS)와 같은 물리 신호가 제공된다.

[132] 도 7은 일 실시예에 따른 FDD 방식으로 동작하는 LTE 시스템에서 하향링크 물리채널 및 하향링크 신호가 전송되는 위치를 나타내는 도면이다.

[133] NB-IoT 단말은, 망에 접속하기 위하여, 셀의 시스템 정보를 획득해야 하고, 셀의 시스템 정보를 획득하기 위하여, 셀 탐색 과정을 통해 셀과의 동기를 획득해야 한다. NB-IoT 단말이 셀과의 동기를 획득하기 위하여, 동기 신호가 하향링크로 전송될 수 있다.

[134] NB-IoT 단말은 동기 신호를 이용하여 주파수, 심볼, 및 프레임 동기를 획득하고 504개의 PCID(Physical Cell ID)를 탐색한다. LTE 시스템의 동기 신호는 6 PRB 자원을 통해 전송되므로, LTE 시스템의 동기 신호를 1 PRB를 사용하는 NB-IoT 시스템에 재사용하는 것은 불가능하다.

[135] 이에 따라, 새로운 NB-IoT 시스템의 동기 신호(예를 들어, NPSS, NSSS)가 설계되었으며, NB-IoT 시스템의 동기 신호는 NB-IoT의 세 가지 운용 모드에 동일하게 적용될 수 있다.

[136] 도 7에 도시된 바와 같이, NPBCH는 각 라디오 프레임의 첫 번째 서브프레임, NPSS는 각 라디오 프레임의 여섯 번째 서브프레임, 그리고 NSSS는 각 짝수 프레임의 마지막 서브프레임에 전송된다.

[137] 보다 구체적으로, NPSS 는, 시퀀스의 길이가 11이며, 루트 인덱스(root index) 값으로 5를 갖는 ZC(Zadoff-Chu) 시퀀스로 구성된다. 이때, NPSS는 다음의 수학적 식 1에 따라 생성될 수 있다.

[138] [수식1]

$$d_l(n) = S(l) \cdot e^{-j \frac{\pi n(n+1)}{11}}, \quad n = 0, 1, \dots, 10$$

[139] 이때, 심볼 인덱스 l에 대한 S(l)은 다음의 표 6과 같이 정의될 수 있다.

[140] [표6]

Cyclic prefix length	S(3), ..., S(13)										
Normal	1	1	1	1	-1	-1	1	1	1	-1	1

[141] 또한, NSSS는, 시퀀스의 길이가 131인 ZC 시퀀스와 하다마드 시퀀스(Hadamard

- 의미하며, LTE 시스템과 동일한 방식으로 생성될 수 있다. 다만, NRS는 초기화를 위한 초기값으로 Narrowband-Physical Cell ID(NB-PCID)를 사용한다.
- [150] NRS는 하나 또는 두 개의 안테나 포트에 전송되며, NB-IoT 시스템의 기지국 송신 안테나는 최대 2개까지 지원된다.
- [151] NPBCH는, NB-IoT 단말이 시스템에 접속하기 위해 반드시 알아야 하는 최소한의 시스템 정보인 Master Information Block-Narrowband(MIB-NB)를 단말에 전달한다.
- [152] MIB-NB의 Transport Block Size(TBS)는 34 비트이고, 640ms Transmission Time Interval(TTI) 주기마다 업데이트되어 전송되며, 운용 모드, System Frame Number(SFN), Hyper-SFN, Cell-specific Reference Signal(CRS) port 수, 채널 래스터 오프셋 등의 정보를 포함할 수 있다.
- [153] NPBCH 신호는 커버리지 향상을 위하여, 총 8번 반복하여 전송될 수 있다.
- [154] NPDCCH 채널은 NPBCH와 동일한 송신 안테나 구성을 갖게 되며, 3종류의 Downlink Control Information(DCI) 포맷(예를 들어, DCI N0, N1, N2)을 지원한다. DCI N0는 Narrowband Physical Uplink Shared Channel(NPUSCH) 스케줄링 정보를 단말에 전송하기 위해 사용되고, DCI N1 및 N2는 NPDSCH를 복조하기 위해 필요한 정보를 단말에 전달하기 위해 사용된다. NPDCCH는 커버리지 향상을 위해 최대 2048번 반복하여 전송될 수 있다.
- [155] NPDSCH는 Downlink-Shared Channel(DL-SCH), Paging Channel(PCH)과 같은 Transport Channel(TrCH)을 전송하기 위한 물리 채널이다. NPDSCH의 최대 TBS는 680 비트이며, 커버리지 향상을 위해 최대 2048번 반복하여 전송될 수 있다.
- [156] **3.2.2. 상향링크 (UL)**
- [157] 상향링크 물리 채널은 Narrowband Physical Random Access Channel(NPRACH), NPUSCH로 구성되며, 싱글 톤(single-tone) 및 멀티 톤(multi-tone) 전송을 지원한다.
- [158] 멀티 톤 전송은 부반송파 간격이 15kHz인 경우에만 지원되며, 싱글 톤 전송은 부반송파 간격이 3.5kHz와 15kHz인 경우에 지원된다.
- [159] 상향링크에서 부반송파 간격이 15kHz인 경우, LTE 시스템과의 직교성을 유지할 수 있기 때문에 최적의 성능을 제공할 수 있다. 그러나, 부반송파 간격이 3.75kHz인 경우, 직교성이 와해되어 간섭으로 인한 성능 열화가 발생할 수 있다.
- [160] NPRACH 프리앰블은 네 개의 심볼 그룹으로 구성되며, 각 심볼 그룹은 Cyclic Prefix(CP)와 다섯 개의 심볼로 구성된다. NPRACH는 부반송파 간격이 3.75kHz인 싱글 톤 전송만 지원하며, 서로 다른 셀 반경을 지원하기 위해 66.7 μ s과 266.67 μ s 길이의 CP를 제공한다.
- [161] 각 심볼 그룹은 주파수 도약(frequency hopping)을 수행한다. 첫 번째 심볼 그룹을 전송하는 부반송파는 의사 랜덤(pseudo-random) 방식으로 결정된다. 두 번째 심볼 그룹은 1부반송파, 세 번째 심볼 그룹은 6부반송파, 그리고 네 번째

심볼 그룹은 1부반송파 도약을 한다. 반복 전송의 경우에는, 전송한 주파수 호핑 절차를 반복하여 적용하며, 커버리지 향상을 위해 NPRACH 프리앰블은 최대 128번까지 반복하여 전송될 수 있다.

[162] NPUSCH는 두 가지 포맷을 지원할 수 있다. 포맷 1은 UL-SCH 전송을 위한 것이며, 최대 TBS(Transmission Block Size)는 1000비트이다. 포맷 2는 HARQ ACK 시그널링과 같은 상향링크 제어 정보를 전송하기 위해 사용된다. 포맷 1은 싱글 톤 및 멀티 톤 전송을 지원하며, 포맷 2는 싱글 톤 전송만 지원한다. 싱글 톤 전송의 경우, PAPR(Peak-to-Average Power Ratio)을 줄이기 위하여, p/2-BPSK(Binary Phase Shift Keying), p/4-QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)이 사용될 수 있다.

[163] 3.2.3. 자원 매핑

[164] 독립형 모드와 가드-밴드 모드에서는, 1 PRB에 포함된 모든 자원이 NB-IoT 시스템에 할당될 수 있다. 그러나, 인-밴드 모드에서는, 기존 LTE(legacy LTE) 시스템의 신호와의 직교성을 유지하기 위하여 자원 매핑에 제약이 따른다.

[165] NB-IoT 단말은, 시스템 정보가 없는 상태에서, 초기 동기화를 위해 NPSS 및 NSSS를 검출해야 한다. 따라서, LTE 시스템의 제어 채널을 위한 할당 영역으로 분류되는 자원(각 서브프레임의 0~2번 OFDM 심볼)은 NPSS 및 NSSS에 할당될 수 없으며, LTE 시스템의 CRS와 중첩되는 RE(Resource Element)에 매핑된 NPSS 및 NSSS심볼은 천공(puncturing)되어야 한다.

[166] 도 8은 일 실시예에 따른 인-밴드 모드에서 NB-IoT 시스템의 신호 및 LTE 시스템의 신호에 대한 자원 할당을 나타내는 도면이다.

[167] 구현을 용이하게 하기 위하여, NPSS 및 NSSS는, 도 8에 도시된 바와 같이, NB-IoT 시스템의 운용 모드에 상관 없이, 종래 LTE 시스템에서의 제어 채널을 전송하기 위한 자원 영역에 해당하는 서브프레임의 처음 3개의 OFDM 심볼에서는 전송되지 않는다. 기존 LTE 시스템에서의 CRS(Common Reference Signal) 및 물리 자원 상에서 충돌되는 NPSS/NSSS를 위한 RE들은 평처링되어 기존 LTE 시스템에 영향을 주지 않도록 매핑된다.

[168] 셀 탐색 이후, NB-IoT 단말은 PCID 외의 시스템 정보가 없는 상황에서 NPBCH를 복조하기 때문에, LTE 시스템의 제어 채널 할당 영역에 NPBCH 심볼을 매핑할 수 없다. 또한, 4개의 LTE 안테나 포트, 2개의 NB-IoT 안테나 포트를 가정하여야 하기 때문에 그에 따른 CRS 및 NRS에 할당되는 RE는 NPBCH에 할당될 수 없다. 따라서, NPBCH는 가용 자원에 맞게 레이트 매칭(rate-matching)이 수행되어야 한다.

[169] NPBCH 복조 후, NB-IoT 단말은 CRS 안테나 포트 수에 대한 정보를 획득하지만, 여전히 LTE 시스템의 제어 채널이 할당되는 영역에 대한 정보를 알 수 없다. 따라서, SIB1(System Information Block type 1) 데이터를 전송하는 NPDSCH를 LTE 시스템의 제어 채널이 할당되는 영역으로 분류된 자원에 매핑하지 않는다.

[170] 그러나, NPBCH와 달리, LTE 시스템의 CRS에 할당되지 않는 RE를 NPDSCH에 할당할 수 있다. SIB1 수신 후, NB-IoT 단말은 자원 매핑과 관련된 정보를 모두 획득한 상태이므로, LTE 시스템의 제어 채널 정보와 CRS 안테나 포트 수에 기초하여, NPDSCH(SIB1을 전송하는 경우 제외)와 NPDCCH을 가용 자원에 매핑할 수 있다.

[171]

[172] **4. 제안하는 실시예**

[173] 이하에서는, 전술한 기술적 사상에 기반하여 본 발명에서 제안하는 구성에 대해 보다 상세히 설명한다.

[174] 본 발명에서는 단말의 상향링크 데이터의 불필요한 반복 전송을 효과적으로 제어하기 위한 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)-ACK 피드백 방법을 제안한다. 제안하는 방법은 예를 들어, MTC(Machine Type Communication) 시스템, eMTC(enhanced MTC) 시스템, 전체 시스템 대역폭 중 일부 대역을 사용하는 NB-IoT 시스템, 반이중 통신(half-duplex) 방식으로 동작하는 시스템에 적용될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 이하에서는, 설명의 편의상, MTC 시스템을 예로 들어 설명한다. 또한, HARQ-ACK 피드백 방법으로 제안된 기법을 활용하면, 1RB 보다 작은 단위의 RE 레벨의 자원 할당도 가능하다.

[175] MTC 시스템은 단말의 위치 또는 송신 전력 등에 따라서 CE(coverage Enhancement) 모드 A와 CE 모드 B로 구분될 수 있으며, CE 모드에 따라 수행되는 단말 동작이 달라질 수 있다. CE 모드 B는 CE 모드 A 보다 높은 송신 전력을 필요로 할 수 있으며, 상/하향링크의 송/수신에 CE 모드 A보다 많은 반복 전송 횟수를 필요로 할 수 있다.

[176] 다음의 표 9 및 표 10은, 각 모드에 대한 PUSCH의 반복 전송 횟수 및 최대 반복 전송 횟수를 나타낸다. 예를 들어, 표 9를 참조하면, 단말이 CE 모드 A에 따라 동작할 때, PUSCH의 최대 반복 전송 횟수는 16 또는 32일 수 있다. 또한, 표 10을 참조하면, 단말이 CE 모드 B에 따라 동작할 때, PUSCH의 최대 반복 전송 횟수는 192, 256, 384, 512, 768, 1024, 1536, 2048 중 하나일 수 있다.

[177] 또한, 표 9 및 표 10을 참조하면, 최대 반복 전송 횟수 각각에 대응하는 집합이 정의될 수 있으며, 반복 전송 횟수는, 설정된 최대 반복 전송 횟수 및 DCI에 의해 지시된 값에 기초하여, 해당 최대 반복 전송 횟수에 대응하는 집합 내에서 선택될 수 있다. 예를 들어, 표 10을 참조하면, 단말이 CE 모드 B에 따라 동작하고, 최대 반복 전송 횟수가 1024, DCI에 의해 지시된 값이 3일 때, 반복 전송 횟수는 최대 반복 전송 횟수 1024에 대응하는 집합 {4, 8, 16, 64, 128, 256, 512, 1024} 에서 3번째 값 (예를 들어, 16)으로 결정될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[178] [표9]

Higher layer parameter ' <i>pusch- maxNumRepetitionCEmodeA</i> '	$\{n1, n2, n3, n4\}$
Not configured	{1,2,4,8}
16	{1,4,8,16}
32	{1,4,16,32}

[179] [표10]

Higher layer parameter ' <i>pusch- maxNumRepetitionCEmodeB</i> '	$\{n1, n2, K, n8\}$
Not configured	{4,8,16,32,64,128,256,512}
192	{1,4,8,16,32,64,128,192}
256	{4,8,16,32,64,128,192,256}
384	{4,16,32,64,128,192,256,384}
512	{4,16,64,128,192,256,384,512}
768	{8,32,128,192,256,384,512,768}
1024	{4,8,16,64,128,256,512,1024}
1536	{4,16,64,256,512,768,1024,1536}
2048	{4,16,64,128,256,512,1024,2048}

[180] 표 9 및 표 10을 참조하면, 각 집합 내에서 숫자가 커질수록, 숫자 사이의 간격이 증가할 수 있다.

[181] Release 13과 Release 14의 표준에 따르면, 기지국에 의해 PUSCH의 반복 전송 횟수가 설정되면, 단말은 특정 규칙을 따르면서 설정된 반복 전송 횟수만큼 PUSCH를 반복적으로 전송할 수 있다. 이때, 기지국은 PUSCH가 설정된 반복 전송 횟수만큼 전송되기 전에 PUSCH의 검출을 성공할 수 있다. 그러나, 단말은 기지국이 PUSCH의 검출을 성공했는지 여부를 알 수 없기 때문에, PUSCH를 설정된 반복 횟수만큼 전송하기 전에 PUSCH의 반복 전송을 임의로 종료할 수 없다. 이에 따라, PUSCH가 불필요하게 반복 전송되면, 단말은 불필요한 전력을 소모하게 되고, 인접 셀간의 간섭이 발생할 수 있으며, 기지국은 자원을 효과적으로 운용하기 어려울 수 있다.

[182] 전술한 문제를 해결하기 위하여, 단말은 상향링크 데이터를 반복 전송하는 도중에, 상향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 정보를 주기적으로 또는 간헐적으로 검출할 수 있다. 이때, 검출되는 HARQ 피드백 정보는, 반복 전송 중이던 HARQ 프로세스 번호(number)에 대응하는 HARQ 피드백 정보를 의미할 수 있다. 이때, 상향링크 데이터의 반복 전송에 의한 단말의 전력 소모와 HARQ 피드백 정보의 검출 시도에 의한 단말의 전력 소모 사이에는 트레이드

오프(trade-off) 관계가 존재할 수 있다. 따라서, 상향링크 데이터를 반복 전송 중인 모든 단말이 동일한 방법으로 HARQ 피드백 정보를 검출하도록 하는 것은 비효율적일 수 있다. 이하에서는, 상향링크 데이터를 반복 전송하는 단말이 HARQ 피드백 정보를 효과적으로 검출함으로써, 상향링크 데이터의 불필요한 반복 전송 횟수 및 단말의 전력 소모를 줄일 수 있는 방법에 대하여 설명한다.

[183]

[184] **4.1 제1 제안: "HARQ-ACK 피드백이 수행되는 구간 및 주기를 설정하는 방법"**

[185] 기지국은 단말에게 상향링크 자원 할당을 지시하는 UL-그랜트(UL-grant)를 통해 HARQ-ACK 피드백 동작이 수행되는 구간 및 주기를 명시적으로 설정할 수 있다. UL-그랜트를 통해 HARQ-ACK 피드백 동작이 수행되는 구간 및 주기가 명시적으로 설정되는 경우, 매 UL-그랜트마다 HARQ-ACK 피드백 동작을 동적으로 설정할 수 있는 장점이 있지만, DCI(Downlink Control Information) 정보가 증가하는 단점이 있을 수 있다.

[186] 또한, 기지국은, RRC 메시지와 같은 상위 계층(layer)의 메시지를 통해, HARQ-ACK 피드백 동작이 수행되는 구간 및 주기를 설정할 수 있다. 이때, 상위 계층의 메시지를 통해 설정되는 HARQ-ACK 피드백 정보는, 상위 계층의 메시지를 통해 다음 HARQ-ACK 피드백 정보가 다시 설정되기 전까지 유효하도록 설정되거나, 또는 특정 시간 이후에 만료되도록 설정될 수 있다.

[187] 또한, 상위 계층의 메시지를 통해 설정된 HARQ-ACK 피드백 정보에 기초하여, 매 UL-그랜트마다 HARQ-ACK 피드백 동작이 명시적으로 수행되거나 수행되지 않도록 설정될 수 있다. 이때, 상위 계층의 메시지를 통해 설정된 HARQ-ACK 피드백 정보는, 특정 조건에서 수행되는 단말의 동작에 대한 정보일 수 있다. 단말은 매 UL-그랜트에 의해 지시되는 정보에 기초하여 특정 조건을 확인하고, 해당 조건의 만족 여부에 따라 HARQ-ACK 정보를 검출하기 위한 HARQ-ACK 피드백 모니터링(monitors) 동작을 다르게 수행할 수 있다. 예를 들어, 특정 조건은, CE 모드, 상향링크 반복 전송 횟수, 상향링크 송신 전력, 해당 상향링크 데이터가 재전송인지 여부 등에 관한 조건들 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 단말은, 해당 조건의 만족 여부에 따라, HARQ-ACK 피드백 모니터링 주기, 오프셋(offset), 구간 중 적어도 하나를 다르게 설정할 수 있다.

[188] 이하에서는, 특정 조건 및 HARQ-ACK 피드백 모니터링 동작에 대하여 구체적으로 설명한다.

[189] **1) CE 모드(CE mode)**

[190] 송신 전력과 수신 전력 사이의 트레이드 오프 관계를 고려할 때, CE 모드 A에서는 상향링크 데이터 반복 전송의 조기 종료에 의한 전력 소모 이득이 상대적으로 낮을 수 있다. 예를 들어, CE 모드 A의 반복 전송 횟수는 CE 모드 B의 반복 전송 횟수보다 상대적으로 적기 때문에, 상향링크 데이터 반복 전송의 조기 종료(early termination)에 의해 절약되는 반복 전송 횟수가 크지 않을 수 있다.

또한, 상향링크 데이터를 전송하는 도중에 HARQ-ACK 피드백 모니터링을 위해 하향링크 데이터를 수신하는 과정이 필요하고, 송신 전력이 절약되는 대신 수신 전력이 추가적으로 소모되므로, 상향링크 데이터 전송의 조기 종료에 의한 실익이 크지 않을 수 있다. 반면, CE 모드 B는 최대 전송 전력으로 상향링크 신호를 전송하고, 반복 전송 횟수 또한 CE 모드 A보다 상대적으로 많을 수 있기 때문에, HARQ-ACK 피드백 모니터링에 의한 단말의 전력 소모 이득이 클 수 있다. 따라서, 기지국은, CE 모드에 기초하여 HARQ-ACK 피드백 동작을 설정할 수 있다.

[191] **2) 상향링크 반복 전송 횟수 (Repetition level)**

[192] 일반적으로 CE 모드 B에 따라 동작하는 단말의 상향링크 반복 전송 횟수는, CE 모드 A에 따라 동작하는 단말의 상향링크 반복 전송 횟수보다 많을 가능성이 높다. 다만, 표 6 및 표 7를 참조하면, 실시예에 따라, CE 모드 B에 따라 동작하는 단말의 상향링크 반복 전송 횟수가 CE 모드 A에 따라 동작하는 단말의 상향링크 반복 전송 횟수보다 적을 수도 있다. 따라서, 기지국은 CE 모드 B에 따라 동작하는 단말들 내에서도, 상향링크 반복 전송 횟수에 따라 HARQ-ACK 피드백 동작을 다르게 설정할 수 있다.

[193] **3) 상향링크 송신 전력 (Transmission power)**

[194] CE 모드 A에 따라 동작하는 단말은 항상 최대 송신 전력으로 상향링크 신호를 전송하지 않는다. 그러나, 최대 반복 전송 횟수에 가까운 반복 전송 횟수가 설정된 경우, 단말은, 최대 송신 전력에 가까운 송신 전력으로 상향링크 신호를 전송할 수 있다. 따라서, 기지국은, CE 모드 A에 따라 동작하는 단말들 내에서도, 상향링크 반복 전송 횟수, 상향링크 송신 전력 중 적어도 하나에 기초하여 HARQ-ACK 피드백을 다르게 설정할 수 있다.

[195] **4) 해당 상향링크의 재전송 여부 (PUSCH detection reliability)**

[196] 단말이 상향링크 데이터를 반복적으로 전송하는 도중에 HARQ 피드백 정보의 검출을 시도하는 것은, 상향링크 데이터가 반복 전송 횟수만큼 전송되기 전에, 기지국이 해당 상향링크 데이터를 검출하는데 성공할 가능성이 있기 때문이다. 따라서, 단말의 HARQ-ACK 피드백 모니터링 동작은, 상향링크 전송에 대한 신뢰도(예를 들어, 전송된 상향링크 데이터가 기지국에 의해 성공적으로 검출될 가능성)가 상대적으로 높을 때 적용하는 것이 보다 효과적일 수 있다. 따라서, 단말의 상향링크 전송이 해당 HARQ 프로세스 번호의 최초 전송(new transmission)인지 재전송(re-transmission)인지 여부에 따라, 단말의 HARQ-ACK 피드백 모니터링 동작이 다르게 설정될 수 있다.

[197] **5) HARQ-ACK 피드백 모니터링 주기, 오프셋, 구간 (HARQ monitoring periodicity, offset, and duration)**

[198] HARQ-ACK 피드백이 설정된 단말은 상향링크 데이터를 반복적으로 전송하는 도중에 해당 상향링크 데이터에 대한 HARQ-ACK 피드백 정보를 검출할 필요가 있다. HARQ-ACK 정보는 ACK 정보를 전송하기 위해 사용되는 채널 또는 다른

목적에 의해 기존에 사용되는 채널을 통해 전송될 수 있다. 예를 들어, LTE의 PHICH는 ACK 정보를 전송하기 위해 사용되는 채널, (M)PDCCH는, 기존에 하향링크 제어 정보를 전송하기 위해 사용되는 채널로서, HARQ 피드백 정보는 PHICH 또는 (M)PDCCH와 동일하거나 또는 유사한 채널을 통해 전송될 수 있다. 이때, (M)PDCCH와 동일하거나 유사한 채널은, 단말이 동작하는 시스템에 따라 PDCCH, MDPCCCH(MTC PDCCH), 또는 NPDCCH(narrowband PDCCH)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 단말이 eMTC 시스템에서 동작하는 단말인 경우, HARQ-ACK 피드백 정보는 MPDCCH를 통해 전송될 수 있으며, 단말이 NB-IOT 시스템에서 동작하는 단말인 경우, HARQ-ACK 피드백 정보는 NPDCCH를 통해 전송될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 따라서, 기지국은 단말의 안정적인 HARQ-ACK 정보의 검출을 지원하기 위하여, HARQ-ACK 정보를 한번 이상 재전송 할 수 있다. 이때, HARQ-ACK 정보의 재전송 횟수는 단말의 수신 SNR에 기초하여 결정될 수 있다. 또한, 단말의 수신 SNR은, 상향링크 반복 전송 횟수, 상향링크 송신 전력, MCS(Modulation and Coding Scheme) 중 적어도 하나와 관련될 수 있으며, HARQ-ACK 정보의 반복 재전송 횟수는, HARQ-ACK 피드백 모니터링 주기, 오프셋, 구간 중 적어도 하나와 관련될 수 있다. 이에 따라, HARQ-ACK 피드백 모니터링 주기, 오프셋, 구간 중 적어도 하나는 상향링크 반복 전송 횟수, 상향링크 송신 전력, MCS 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.

[199]

[200] **4.2. 제2 제안: HARQ-ACK 정보를 전달하는 방법**

[201] 일 실시예에 따르면, 상향링크 데이터 전송의 조기 종료를 지시하기 위하여, 새로운 채널(예를 들어, LTE의 PHICH 기반의 채널)을 설계하거나 또는 기존의 (M)PDCCH 기반의 채널이 이용될 수 있다.

[202] (M)PDCCH 기반의 채널은 기존의 DCI(예를 들어, DCI 포맷 6-0A/B)와 동일한 크기의 DCI를 포함하거나 또는 기존의 DCI보다 작은 크기의 DCI를 포함하도록 설계될 수 있다. 이때, 기존의 DCI보다 작은 크기를 가지는 DCI를 포함하는 (M)PDCCH를 사용하거나 HARQ 피드백 정보를 전송하기 위한 새로운 채널을 설계하는 것은, 모두 단말의 복잡도를 증가시킬 수 있는 단점이 있다. 다만, 새로운 채널은 HARQ-ACK 정보만을 전송하는 반면, 기존의 DCI보다 작은 크기의 DCI를 포함하는 (M)PDCCH 기반의 채널은 ACK 정보 이외에 추가 정보를 전송할 수 있다. 따라서, (M)PDCCH 기반의 채널이 새로운 채널보다 상대적으로 많은 정보를 전달할 수 있는 장점이 있다. 해당 정보는 한번의 시그널링(signalling)으로 복수의 단말에게 HARQ-ACK 정보를 전달하거나, 또는 하나의 단말에게 복수의 상향링크 HARQ 프로세스 번호에 대한 HARQ-ACK 정보를 전달하기 위해 사용될 수 있다. 반면, 기존 DCI와 동일한 크기의 DCI를 포함하는 (M)PDCCH를 사용하면, 블라인드 검출(blind detection)을 위한 단말의 복잡도를 증가시키지 않는 장점이 있지만, 단말에게 혼동을 야기시키지

않으면서 새로운 정보를 추가적으로 전송하기 어려울 수 있다. 그러나, 기지국은, (M)PDCCH의 자원 할당(resource allocation) 필드 및 MCS(Modulation and Coding Scheme) 필드의 사용되지 않는 상태(unused state, invalid state)들을 이용하여, 한번의 DCI 전송으로, 단말에게 복수의 HARQ 프로세스 번호에 대한 HARQ-ACK 정보를 전송할 수 있다. 예를 들어, 기지국은, 각 CE 모드에 따라, 사용되지 않는 상태를 이용하여, HARQ-ACK 정보를 전송할 수 있다. 이하에서는, 일 예로서, eMTC(enhanced Machine Type Communication)의 DCI 포맷 6-0A 및 6-0B에 기초하여, 사용되지 않는 상태를 이용한 HARQ-ACK 피드백 동작 방법을 구체적으로 설명한다.

[203] 1) CE 모드 A를 위한 DCI 포맷 6-0A

[204] DCI 포맷 6-0A의 자원 블록 할당(Resource Block assignment) 필드는 시스템 대역폭 {1.4, 3, 5, 10, 15, 20} MHz에 따라 각각 {5, 6, 7, 8, 9, 9} 비트 수가 할당될 수 있으며, 모든 경우에 대하여 최소 11개의 상태는 사용되지 않는다.

[205] 2) CE 모드 B를 위한 DCI 포맷 6-0B

[206] MCS 필드는 4비트로 구성되고, 16개의 상태를 포함할 수 있다. CE 모드 B에서는, 0~15(예를 들어, 이진수 0000 내지 1111)에 각각 대응하는 16개의 상태 중에서, 11~15(예를 들어, 이진수 1011 내지 1111)에 대응하는 5개의 상태는 사용되지 않는다.

[207]

[208] 구체적으로, 단말(또는 단말그룹)은, 이미 획득한 C-RNTI(Cell Radio Network Temporary Identifier) (단말 그룹의 경우, 단말 그룹이 공유할 수 있는 특정 RNTI)에 기초하여, 기존의 방법에 따라 (M)PDCCH DCI 포맷 6-0A(또는 6-0B)를 블라인드 검출할 수 있다. 검출된 DCI의 자원 블록 할당 필드(DCI 포맷 6-0B인 경우, MCS 필드)에 사용되지 않는 상태에 대응하는 값이 할당된 경우, 단말은 해당 DCI를 HARQ-ACK 피드백 용도의 DCI라고 해석할 수 있다. 이때, HARQ-ACK 피드백 용도를 특정하기 위하여, 11개의 상태(DCI 포맷 6-0B인 경우, 5개의 상태)에 대응하는 값들 중에서 특정 값이 지정될 수 있다. 따라서, 단말은 사용되지 않는 상태의 값에 따라 DCI를 다르게 해석할 수 있다.

[209] 또한, 기지국은, 나머지 비트들(예를 들어, DCI 포맷 6-0A인 경우, 19)을 이용하여 복수의 HARQ 프로세스 번호에 대한 HARQ-ACK 정보를 전송할 수 있다. 예를 들어, 기지국은, 나머지 비트들에 비트 맵(bit map) 형태를 적용하여 복수의 HARQ 프로세스 번호에 대한 HARQ-ACK 정보를 전송할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[210] 예를 들어, HARQ 프로세스가 8개일 때, 기지국은 8비트를 각 HARQ 프로세스에 하나씩 할당하여 ACK/NACK을 각각 0/1로 전송할 수 있다. 다른 예로서, 기지국은, ACK/NACK에 대한 신뢰도 향상을 위하여, 각 HARQ 프로세스의 ACK/NACK이 특정 관계를 가지도록 설계(예를 들어, 채널 코딩과 같은 방법)하여 각 HARQ 프로세스에 대한 HARQ-ACK 정보를 전송할 수 있다.

- [211] 또한, HARQ-ACK 정보를 전송하기 위해 사용 가능한 비트 수가 HARQ-ACK 피드백을 하고자 하는 HARQ 프로세스 수보다 적은 경우, 기지국은 복수의 HARQ 프로세스 번호를 하나의 그룹으로 번들링(bundling)하여 HARQ-ACK 정보를 전송할 수 있다. 복수의 HARQ 프로세스 번호를 하나의 그룹으로 번들링하는 경우, N개의 HARQ 프로세스에 대한 ACK/NACK 조합을 한번에 알려주기 위해 필요한 최소한의 비트를 용이하게 확보할 수 있는 장점이 있다. 특히, N개의 HARQ 프로세스를 동시에 상향링크로 반복하여 전송할 때, 특정 $M(\leq N)$ 개의 HARQ 프로세스가 기지국에 의해 이미 ACK으로 검출된 경우, 단말은 한번의 (M)PDCCH 모니터링으로 M개 HARQ 프로세스의 상향링크 전송을 멈출 수 있다. 또한, 단말은 M개의 HARQ 프로세스에 대한 ACK/NACK 모니터링 또는 (M)PDCCH 모니터링을 중단할 수 있다.
- [212] (M)PDCCH를 통해 HARQ-ACK 정보가 전송되는 HARQ 프로세스의 개수 N은, 해당 CE 모드에서 최대 HARQ의 개수, 상향링크로 스케줄링된 HARQ 프로세스의 개수, 또는 상향링크로 스케줄링된 HARQ 프로세스의 개수 중에서 특정 시점까지 ACK을 피드백 받지 못한 HARQ 프로세스의 개수와 동일할 수 있다. 또한, 예외적으로, HARQ 프로세스 번호에 대한 특별한 구속이 없는 a개의 상향링크 채널(예를 들어, PUCCH 또는 비주기적인 CSI만을 전송하는 (N)PUSCH)이 반복 전송되면, (N+a)번째 HARQ 프로세스 번호로 지시되어 추가로 포함될 수도 있다. 이때, a는 1일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 이때, (N)PUSCH는 단말이 동작하는 시스템에 따라 PUSCH 또는 NPUSCH를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 단말이 eMTC 시스템에서 동작하는 단말인 경우 (N)PUSCH는 PUSCH일 수 있으며, 단말이 NB-IOT 시스템에서 동작하는 단말인 경우 (N)PUSCH는 NPUSCH(narrowband PUSCH)일 수 있다.
- [213] 단말은, N 또는 (N+a)개의 HARQ 프로세스 중에서 ACK을 피드백 받지 못한 HARQ 프로세스에 대하여 계속해서 상향링크로 전송해야 하고, 이때 비적응적 HARQ (non-adaptive HARQ) 방식에 따라 동작할 수 있다. 예를 들어, ACK을 피드백 받지 못한 HARQ 프로세스는, 초기에 설정된 MCS 및 RV를 사용하여 계속 상향링크로 전송될 수 있다. 이때, RV는 해당 MCS의 재전송에 사용되는 특정 RV 패턴을 따를 수 있다.
- [214] 또한, N 또는 (N+a)개의 HARQ 프로세스에 대한 HARQ-ACK을 전송하고 남은 비트는, ACK을 피드백 받지 못한 다른 HARQ 프로세스에 대한 상향링크 전송 방법(예를 들어, MCS, 반복 전송 횟수, 상향링크 자원 등)을 재설정하기 위해 사용될 수 있다.
- [215] 전술한 DCI 포맷 6-0A 및 6-0B는 각각 6-1A와 6-1B로 대체될 수 있으며, FDD 또는 TDD에 따라, HARQ-ACK 정보를 전송하는 방법 및 DCI를 해석하는 방법이 달라질 수 있다. 또한, 전술한 DCI 이외에도, 사용되지 않는 상태를 포함하는 DCI는 전술한 방법과 유사한 방법으로 HARQ-ACK 정보를 전송하는데 사용될 수 있다.

- [216] 또한, 전술한 방법은, NB-IoT 시스템에도 적용될 수 있으며, NB-IoT 시스템에서 상향링크 데이터 전송의 조기 종료를 위한 HARQ-ACK 피드백 동작을 지원할 수 있다. 특히, TDD 시스템에서는, 하향링크 서브프레임과 상향링크 서브프레임이 특정 주기로 번갈아 가면서 나타날 수 있다. 이때 단말은, 스케줄링 받은 (N)PUSCH의 반복 전송 중에 나타나는 하향링크 서브프레임 구간에서, 전송 중이던 (N)PUSCH에 대한 ACK을 기대할 수 있다.
- [217] NB-IoT 시스템에서 HARQ-ACK 정보를 전송할 때, LTE의 PHICH와 유사한 동기화된 HARQ-ACK 정보를 전송할 수도 있다. 그러나, 단말의 복잡도를 증가시키지 않기 위하여, UL 그랜트를 이용하는 방법이 보다 효과적일 수 있다. 예를 들어, NB-IoT 시스템에서, UL 그랜트(DCI N0)의 MCS 필드 및 부반송파 지시(subcarrier indication) 필드는 하나 이상의 사용되지 않는 상태를 포함할 수 있다. 기지국은 MCS 필드 및 부반송파 지시 필드의 사용되지 않는 상태를 이용하여, 하나의 상향링크 HARQ 프로세스에 대한 HARQ-ACK 정보뿐만 아니라 복수의 상향링크 HARQ 프로세스에 대한 HARQ-ACK 정보도 피드백 할 수 있다.
- [218] 또한, 설정된 반복 전송 횟수만큼 NPUSCH가 전송되기 전에는, ACK인 경우에만 HARQ-ACK 정보가 전송되도록 함으로써, 단말이 거짓 알람(false alarm)의 영향을 받지 않도록 할 수 있다. 예를 들어, UL 그랜트(DCI N0)의 MCS는 4비트로 구성되고, 0~15를 포함하는 16개의 상태 중에서, 11~15에 대응하는 상태는 정의되어 있지 않다. 또한, 6비트로 구성된 부반송파 지시 필드는, 부반송파 간격(subcarrier spacing)이 15kHz일 때, 0~63을 포함하는 64개의 상태 중에서 19~63에 대응하는 상태는 사용되지 않고, 부반송파 간격이 3.75kHz일 때, 48~63에 대응하는 상태는 사용되지 않는다. 따라서, 정의되지 않거나 사용되지 않는 상태의 값이 DCI N0에서 검출되면, 단말은 특정 상향링크 HARQ 프로세스에 대한 HARQ-ACK 정보를 ACK이라고 해석할 수 있다. 이에 따라, 기지국은, MCS 필드 또는 부반송파 간격 필드의 사용되지 않는 상태를 사용하여, 새로운 NPUSCH를 명시적으로 스케줄링하지 않으면서, 이전에 전송된 NPUSCH의 스케줄링이 마지막 스케줄링이었다고 단말에게 알려줄 수 있다.
- [219] 또한, 단말의 거짓 알람에 의한 영향을 완화하기 위해, MCS 필드 및 부반송파 지시(subcarrier indication) 필드의 사용되지 않는 상태를 조인트 코딩(joint coding)하여 ACK/NACK이 정의될 수 있다. 예를 들어, {MCS, 부반송파 지시} 필드 조합의 값이 {11, 48}일 때 상향링크 HARQ 프로세스 1번에 대한 ACK, {11, 49}일 때 상향링크 HARQ 프로세스 1번에 대한 NACK으로 정의될 수 있다. 또한, {MCS, 부반송파 지시} 필드 조합의 값이 {12, 48}일 때 상향링크 HARQ 프로세스 2번에 대한 ACK, {12, 49}일 때 상향링크 HARQ 프로세스 2번에 대한 NACK으로 정의될 수 있으며, {13, 48}일 때, 상향링크 HARQ 프로세스 1번과 2번 각각에 대한 ACK/NACK, {13, 49}일 때 상향링크 HARQ 프로세스 1번과 2번

- 각각에 대한 ACK/NACK, {13, 50}일 때 상향링크 HARQ 프로세스 1번과 2번 각각에 대한 NACK/ACK, {13, 51}일 때 상향링크 HARQ 프로세스 1번과 2번이 각각 NACK/NACK 등으로 정의될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 따라서, 전송한 {MCS, 부반송파 지시} 필드 조합의 구체적인 값은, 사용되지 않은 상태들에 대응하는 값들 중에서 다른 값이 사용될 수 있다.
- [220] 또한, 특정 상향링크 HARQ 프로세스에 대하여 NACK을 피드백 받으면, 단말은 이전에 전송 중이던 해당 상향링크 HARQ 프로세스를 계속 전송하라는 것으로 해석할 수 있다. 다만, 하나의 HARQ 프로세스에 대하여 ACK을 피드백 받은 경우, 단말은, 해당 HARQ 프로세스에게 할당된 자원을 이용하여, NACK을 피드백 받거나 ACK을 피드백 받지 못한 상향링크 HARQ 프로세스를 추가적으로 또는 선택적으로 전송할 수 있다.
- [221] 또한, MCS 필드와 부반송파 지시 필드의 사용되지 않는 상태를 조인트 코딩하지 않는 경우, MCS 필드는 HARQ-ACK 정보를 피드백하기 위해 사용되고, 부반송파 지시 필드는 NACK일 때 NPUSCH 전송의 RV를 설정하기 위해 사용될 수 있다.
- [222] 또한, 실시예에 따라, NACK을 피드백 받은 상향링크 HARQ 프로세스에 대하여, 재전송(또는 연이은 NPUSCH 전송)의 RV 및 변조 차수(modulation order) 등을 변경하기 위하여, 조인트 코딩이 사용될 수 있다.
- [223] 또한, 사용되지 않는 상태의 특정 값이 MCS 필드와 부반송파 지시 필드에서 검출되는 경우, DCI N0의 나머지 모든 필드의 해석이 달라질 수 있으며, DCI 포맷 및 사용되지 않는 상태의 값 등은 시스템에 따라 달라질 수 있다.
- [224]
- [225] **4.3. 제3 제안: 부분 RB(Partial RB) 단위로 상향링크 스케줄링을 지시하는 방법**
- [226] 일 실시예에 따르면, DCI의 각 필드에서 사용되지 않는 상태들의 조합을 이용함으로써, 1 RB(Resource Block)보다 작은 RE(Resource Element) 레벨의 상향링크 스케줄링(RE-level uplink scheduling)이 가능하다. RE 레벨로 상향링크를 스케줄링하는 경우, CE 모드에 관계 없이 QPSK만 지원하도록 제한될 수 있다.
- [227] 또한, RE 레벨의 자원 할당 단위(예를 들어, RE 또는 부반송파 개수)는 {1, 2, 3, 6} 등과 같이 12보다 작은 수들을 포함하는 집합 내에서 설정될 수 있다. 이때, {1, 3, 6}은 NB-IoT 시스템에서 허용되는 12보다 작은 RE 레벨의 스케줄링 단위이며, 실시예에 따라 1, 3, 6 이외에 다른 값으로 설정될 수 있다.
- [228] 전송한 바와 같이, 사용되지 않는 상태는 MCS의 일부 상태 및 자원 할당 필드의 일부 상태를 포함할 수 있다.
- [229] 또한, DCI 포맷 6-1A 및 6-1B와 크기를 동일하게 맞추기 위하여, DCI 포맷 6-0A와 6-0B에서 페이로드(payload) 일부의 마지막에 추가되는 zero-padding이 RE 레벨의 자원 할당에 사용될 수 있다. 이하에서는, MCS 필드 및 자원 할당 필드를 이용하여 RE 레벨의 상향링크 스케줄링하는 방법을 상세하게 설명한다.

[230] 1) CE 모드 A

[231] CE 모드 A에서, DCI 포맷 6-0A의 MCS 필드 값이 15인 경우, 단말은 RE 레벨의 상향링크 스케줄링으로 해석하고, 자원 블록 할당 필드에 의해 지시된 RB의 특정 RE에서, 1 RE 또는 미리 설정된 M개의 RE를 전송할 수 있다. 예를 들어, MCS 필드의 값이 15인 경우, 단말은 협대역(narrow-band) 내에서 1 RB 이상의 스케줄링을 기대할 필요가 없다. 따라서, 자원 블록 할당 필드에 의해 지시되는 협대역 내의 RB 할당은, RB 레벨이 아니라, 특정 M개 단위의 RE 레벨일 수 있으며, M은 상위 레이어에서 설정되거나 또는 고정된 값일 수 있다. 예를 들어, 6 RB 내에서 72 RE는 3개(M=3) RE 단위의 RE 묶음으로 나누어 스케줄링될 수 있다. 이때, 5비트의 RB-allocation ($\{0, 1, 2, \dots, 31\}$)은, 3개 RE로 구성되는 RE 묶음의 시작 위치를 $\{0, 3, 6, \dots, 69, \dots, 93\}$ 중에서 하나의 값으로 지시할 수 있다. 그러나, 실시예에 따라, 3개 RE 단위가 아니라, 2개 또는 6개 RE 단위로 묶을 수 있으며, 전술한 예에 한정되지 않는다. 또한, 실시예에 따라, $\{0, 3, 6, \dots, 69, \dots, 93\}$ 중에서 69보다 큰 값이 사용되지 않도록 설정될 수 있다.

[232] 또한, TBS(Transport Block Size)를 알려 주기 위하여, DCI의 HARQ 프로세스 번호(HARQ process number) 필드가 이용될 수 있다. 예를 들어, 부분 RB(RE 레벨) 단위로 상향링크 스케줄링을 하는 경우, HARQ 프로세스가 8개까지 필요하지 않을 수 있다. 예를 들어, CE 모드 B와 같이, HARQ 프로세스가 2개만 필요하다고 가정할 때, HARQ 프로세스 번호 0~3은 첫 번째 HARQ 프로세스이면서 $\{0, 1, \dots, 3\}$ 은 TBS 정보(ITBS)로 활용될 수 있으며, HARQ 프로세스 번호 4~7은 두 번째 HARQ 프로세스이면서 $\{4, 5, \dots, 7\}$ 은 TBS 정보(ITBS)로 활용될 수 있다. 다만, 전술한 값들은 실시예에 따라 달라질 수 있으며, 전술한 예에 한정되지 않는다.

[233] 또한, 실시예에 따라, 8개의 HARQ 프로세스 중에서 일부는 부분 RB 단위로 상향링크 스케줄링하도록 지정되어 사용될 수 있다. 예를 들어, 부분 RB 단위로 상향링크 스케줄링하도록 지정되는 HARQ 프로세스 번호는, 상위 레이어에서 설정될 수 있다. 부분 RB 단위로 상향링크 스케줄링하도록 지정된 경우, 더욱 다양한 RE 레벨의 조합이 필요할 수 있다. 따라서, 기존의 MCS 필드의 4비트와 RB 할당(RB allocation) 필드의 5비트를 재조합하여, 변조 차수{QPSK, 16QAM}, TBS 정보(ITBS), RE 레벨의 자원 할당을 지시할 수 있다. 전술한 방법은 다음의 CE 모드 B에 대해서 동일하게 적용될 수 있으며, 이때 변조 차수는 QPSK로 고정될 수 있다.

[234] 2) CE 모드 B

[235] CE 모드 B를 위한 부분 RB 스케줄링은 CE 모드 A와 유사한 방법으로 설정될 수 있으나, 각 필드마다 사용되지 않는 상태가 CE 모드 A와 다를 수 있다.

[236] 예를 들어, DCI 포맷 6-0B의 MCS 필드는 4비트를 포함하므로, 총 16개의 상태가 존재할 수 있다. 이때 0 내지 15에 대응하는 16개의 상태 중에서 11~15에 대응하는 5개의 상태는 사용되지 않는다. 따라서, 단말은, 11~15 중에서 하나의

값이 MCS 필드 할당 받으면, 부분 RB 스케줄링으로 해석할 수 있다. 또한, 11~15 사이의 값은, 각각 특정 TBS 정보(ITBS)로 사용될 수 있다.

[237] 부분 RB 단위의 스케줄링을 지시받은 경우, 단말은 협대역 내에서 RB 할당을 위한 3비트를 RE 레벨의 자원 할당으로 해석할 수 있다. 이때, 3비트를 RE 레벨의 자원 할당에 사용하기 위하여, CE 모드 A와 유사한 방법이 적용될 수 있다, 또는, 실시예에 따라, 부분 RB 단위로 할당 가능한 RB의 위치가 협대역 내에서 특정 R개의 RB로 제한되면, R개의 RB 내에서 CE 모드 A와 유사한 방법이 적용될 수 있다.

[238]

[239] **4.4. 제4 제안: HARQ-ACK 피드백 모니터링 구간을 설정하는 방법**

[240] eMTC 단말은 둘 이상의 HARQ 프로세스를 지원할 수 있지만, NB-IoT 단말은 하나의 HARQ 프로세스만 지원할 수도 있다. 또한, eMTC 단말은 FD(Full Duplex)-FDD, HD(Half Duplex)-FDD, TDD를 모두 지원할 수 있지만, NB-IoT 단말은 HD-FDD만 지원할 수 있으며, TDD를 지원하는 NB-IoT 단말은 Release 15 표준에서 소개될 예정이다.

[241] HD-FDD에 따라 동작하는 eMTC 단말과 HD-FDD에 따라 동작하는 NB-IoT 단말은, 서브프레임 또는 슬롯 구간 동안 설정된 반복 전송 횟수(예를 들어, N)만큼 (N)PUSCH를 전송하기 전에는, 하향링크로 (N)PDCCH를 모니터링하지 않는 것이 일반적인 동작일 수 있다. 따라서, 기지국이 상향링크로 전송 중인 (N)PUSCH를 N번 수신하기 전에 CRC 체크를 통과할 가능성을 고려하여, (N)PDCCH 또는 명시적인(explicit) ACK/NACK을 모니터링 하기 위해서는, 일정 시간 동안 (N)PUSCH의 전송을 멈추고, 하향링크의 HARQ-ACK 피드백 채널(예를 들어, (N)PDCCH, 명시적인 ACK/NACK 채널, 또는 신호)을 모니터링 할 필요가 있다.

[242] 그러나, 기지국이 전송 중인 (N)PUSCH를 제대로 검출할 가능성이 상대적으로 낮은 경우, HARQ-ACK 피드백 모니터링 동작이 오히려 단말의 전력 소모를 증가시킬 수 있으며, HARQ-ACK 피드백 모니터링 동작에 의해 지연이 발생할 수 있다. 따라서, 단말(특히 HD-FDD 동작을 하는 단말)은, 특정 조건을 만족하지 않을 때 HARQ 피드백 모니터링을 수행하지 않을 수 있으며, 기지국 또한 HARQ-ACK 정보를 전송하지 않고, 단말에 의해 N번 전송되는 (N)PUSCH를 계속 수신할 수 있다.

[243] 이때, 단말이 (N)PUSCH를 N번 전송하도록 기지국에 의해 스케줄링되고, 상대적으로 적은 횟수의 (N)PUSCH 전송에 의해 CRC 체크가 통과되더라도, HARQ-ACK 피드백 모니터링 조건을 만족하기 전에는, 기지국이 단말에게 HARQ-ACK 정보를 전송하지 않거나 또는 단말이 HARQ-ACK 피드백 모니터링을 수행하지 않을 것이라고 가정할 수 있다. 예를 들어, HARQ-ACK 피드백 모니터링을 수행하지 않는 조건은 "반복 전송 횟수 N의 특정 비율에 해당하는 횟수만큼 (N)PUSCH를 전송하기 전"으로 설정될 수 있으며, 특정

비율은 기지국에 의해 설정되거나, 표준에 의해 특정 값으로 지정될 수 있다.

- [244] 또한, 특정 비율은, CE 모드, CE 레벨, RSRP(Reference Signal Received Power), RSRQ(Reference Signal Received Quality), (N)PUSCH의 스케줄링 정보(예를 들어, MCS, 자원 할당 정보 등), 및 이전에 ACK/NACK을 수신하거나 송신한 비율 중 적어도 하나에 의해 달라질 수 있다.
- [245] 또한, 상향링크 데이터 전송의 조기 종료를 위해 HARQ 피드백 동작이 수행되는 경우, 피드백 정보가 ACK일 때에만, 기지국이 단말에게 피드백 정보를 전송하도록 설정될 수 있다. 또한, NACK을 피드백 받은 경우, 단말은 잘못 검출된 것으로 판단하고, 검출된 NACK을 무시할 수 있다. 이에 따라, HARQ-ACK 피드백 모니터링은, (N)PUSCH의 N번 반복 전송이 완료되기 전에, 스케줄링된 (N)PUSCH의 전송을 멈추기 위한 용도로 사용될 수 있다. 또한, 기지국이 HARQ-ACK 피드백 모니터링을 통해 NACK을 피드백 하기 위해서는, 상향링크 데이터 전송의 조기 종료 이외에 다른 목적이 수반될 필요가 있다. 예를 들어, 기지국은 HARQ-ACK 피드백 모니터링을 통해 NACK을 피드백 함으로써, 단말이 HARQ-ACK 피드백 모니터링 전에 전송 중이던 (N)PUSCH의 RV, 변조 차수, 및 자원 할당 중 적어도 하나를 기결정된 방식으로 변경하거나, HARQ-ACK 피드백 모니터링에 의해 직접 재스케줄링된 정보에 따라 상향링크 데이터를 계속 전송하도록 할 수 있다.
- [246] 전송한 방법은, HD-FDD에 따라 동작하는 단말뿐만 아니라, FD-FDD 또는 TDD에 따라 동작하는 단말에도 동일하거나 유사하게 적용될 수 있다.
- [247] 상향링크 데이터 전송의 조기 종료를 위해, 새로운 검색 공간(search space)(또는, HARQ-ACK 피드백 모니터링 기회(monitored occasion))가 설정될 때, 해당 검색 공간은 스케줄링된 반복 전송 횟수로부터 유도되는 특정 구간에 의해 정의될 수 있다. 예를 들어, 반복 전송 횟수가 N일 때, 단말이 N의 특정 비율에 대응하는 횟수만큼 (N)PUSCH를 전송하지 않은 경우, 기지국은 해당 검색 공간을 설정하지 않거나, 또는 기지국에 의해 해당 검색 공간이 설정되더라도 단말이 해당 검색 공간을 무시할 수 있다. 이때, 특정 비율 및 검색 공간은 {CE 모드, 상향링크 반복 전송 횟수, 상향링크 송신 전력, 해당 상향링크의 재전송 여부} 중 적어도 하나에 따라 다르게 설정될 수 있다. 또한, 검색 공간은 {HARQ 피드백 모니터링 주기, 오프셋, 구간} 중 적어도 하나의 파라미터에 기초하여 정의될 수 있다. 또한, 상향링크 데이터 전송의 조기 종료 및/또는 (M)PDCCH/NPDCCH 모니터링의 조기 종료를 위한 검색 공간(또는 모니터링 기회)이 새롭게 정의되는 경우에도, 해당 검색 공간 내에서 반복 전송 횟수 N의 특정 비율에 대응하는 횟수만큼 (N)PUSCH가 전송되지 않으면, 단말은 해당 검색 공간을 무시하거나 수신하지 않을 수 있다.
- [248] 또한, 스케줄링된 (N)PUSCH의 반복 전송 횟수가 상대적으로 작은 경우, HARQ-ACK 피드백을 모니터링 하기 위해 소모되는 전력에 비해, 상향링크 전송의 조기 종료에 의해 단말의 소모 전력이 감소되는 효과가 상대적으로 작을

수 있다. 따라서, HARQ-ACK 피드백을 모니터링하기 위한 검색 공간은 스케줄링된 (N)PUSCH의 반복 전송 횟수에 따라 설정되지 않을 수 있다. 예를 들어, 스케줄링된 (N)PUSCH의 반복 전송 횟수가 특정 값보다 작은 경우, HARQ-ACK 피드백을 모니터링하기 위한 검색 공간이 정의되지 않을 수 있다.

[249] 또한, (early) HARQ-ACK을 모니터링하기 위한 검색 공간이 설정된 경우에도, 단말이 (N)PUSCH를 특정 횟수만큼 반복 전송하지 않았거나, 반복 전송한 횟수가 스케줄링된 (N)PUSCH 반복 전송 횟수의 특정 비율보다 작은 횟수만큼 반복 전송한 경우, 단말은 해당 검색 공간에서 HARQ-ACK 피드백을 모니터링하지 않거나 무시할 수 있다.

[250] 또한, HARQ-ACK 피드백을 모니터링하기 위한 검색 공간은, 스케줄링된 (N)PUSCH의 반복 전송 횟수에 따라, 검색 공간의 길이 또는 위치가 다르게 설정될 수 있다. 예를 들어, (N)PUSCH의 반복 전송 횟수가 2048 및 512일 때, 각각의 (early) HARQ-ACK을 모니터링하기 위한 검색 공간의 길이는 반복 전송 횟수에 비례하도록 설정될 수 있다. 또한, 실시예에 따라, HARQ-ACK 피드백을 모니터링하기 위한 검색 공간은, 단말의 USS(UE-specific Search Space)의 (최대) 반복 전송 횟수 또는 r_{\max} (또는 R_{\max})에 기초하여 결정될 수도 있다.

[251] 전술한 방법은, 하향링크 데이터 전송의 조기 종료를 위해 적용될 수도 있다. 예를 들어, 단말은, 스케줄링된 하향링크 데이터의 전송이 완료되기 전에, 상향링크 전송을 통해 해당 하향링크 프로세스에 대한 ACK을 피드백 할 수 있다. 또한, 전술한 바와 같이, 스케줄링된 (N)PDSCH의 반복 전송 횟수가 K일 때, 단말은 K의 특정 비율에 대응하는 횟수만큼 (N)PDSCH를 수신하기 전에 ACK을 피드백 하는 것이 허용되지 않을 수 있다. 이때, ACK을 피드백하는 것은, 스케줄링된 하향링크 데이터 전송이 완료되기 전에 상향링크로 해당 하향링크 프로세스에 대한 ACK을 피드백 하는 것을 의미할 수 있다. 이때, NACK은 명시적으로 피드백 되지 않을 수 있다. 다만, 기지국은 단말이 K의 특정 비율에 대응하는 횟수만큼 (N)PDSCH를 수신한 이후에 ACK을 피드백 할 수 있었음에도 이를 검출하지 못한 것은 ACK의 DTX(Discontinuous Transmission)로 판단하고, 이를 NACK으로 간주할 수 있다. 이때, 기지국은, 전송 중이던 (N)PDSCH의 동일한 프로세스 번호에 대하여 이전 전송 스케줄링과 다른 파라미터로 다시 스케줄링 할 수 있다. 또한, 단말은 HARQ-ACK 정보를 전송할 수 있는 구간에서 실제로 해당 하향링크 프로세스가 ACK으로 판단되지 않는 경우, 특정 시간 이후부터 해당 하향링크 프로세스가 기지국에 의해 처음 스케줄링된 것과 다른 패턴으로 전송될 것이라고 기대할 수 있다. 이때, 패턴은 송신 전력(transmission power), RV, 변조 차수, 증가된 반복 전송 횟수, PMI(Precoding Matrix Indicator) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

[252]

[253] **5. 장치의 구성**

- [254] 도 9는 일 실시예에 따른 단말이 기지국과 신호를 송수신하는 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [255] 일 실시예에 따른 단말과 기지국은, FD-FDD(full duplex-frequency division duplex) 방식 또는 TDD(time division duplex) 방식에 따라 동작할 수 있다. 또한, 단말과 기지국은, MTC(Machine Type Communication) 또는 NB-IoT(Narrow Band-Internet of Things)시스템에서 동작할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [256] 도 9를 참조하면, S900 단계에서, 단말은 PUSCH를 기지국으로 전송할 수 있다. 이때, 단말은, PUSCH에 대해 설정된 반복 전송 횟수 중에서 1회 이상 PUSCH를 반복 전송할 수 있다.
- [257] S910 단계에서, 단말은 PUSCH에 대응하는 반복 전송 횟수만큼 PUSCH를 전송하기 전에 PUSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다. 이때, HARQ-ACK 정보는, 반복 전송 횟수만큼 PUSCH를 전송하기 전에 PUSCH의 전송을 조기 종료하기 위해 사용될 수 있는 정보일 수 있다.
- [258] HARQ-ACK 정보는, 상향링크 스케줄링 정보를 지시하기 위해 사용되는 상향링크 그랜트를 통해 전송되거나, 또는 DCI를 통해 전송될 수 있다. HARQ-ACK 정보가 DCI를 통해 전송되는 경우, DCI에서 하나 이상의 상태가 전송중인 PUSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백을 지시하기 위해 사용될 수 있다. 이때, HARQ-ACK 피드백을 지시하기 위해 사용되는 상태는, DCI에서 복수의 상태 중에서 기존에 사용되지 않거나 정의되지 않은 상태일 수 있다. 또한, 단말이 MTC 시스템에서 동작하는 단말일 때, 상향링크 그랜트 또는 DCI는 MPDCCH를 통해 전송될 수 있다.
- [259] HARQ-ACK 정보가 DCI를 통해 전송될 때, 해당 DCI는 DCI 포맷 6-0A 및 6-0B와 동일한 크기를 가질 수 있다. 또한, HARQ-ACK 정보가 DCI를 통해 전송될 때, HARQ-ACK 정보는 단말의 CE 모드에 따라 서로 다른 포맷의 DCI를 통해 전송될 수 있다. 예를 들어, 단말의 CE 모드에 따라, DCI 포맷 6-0A의 자원 할당 필드 또는 DCI 포맷 6-0B의 MCS 필드에서 하나 이상의 상태가 HARQ-ACK 정보의 전송에 사용될 수 있다. 보다 구체적으로, 단말이 CE 모드 A에 따라 동작할 때, DCI 포맷 6-0A의 자원 할당 필드에서 하나 이상의 상태는 PUSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백을 지시하기 위해 사용되고, 단말이 CE 모드 B에 따라 동작할 때, DCI 포맷 6-0B에 포함되는 MCS (Modulation and Coding Scheme) 필드에서 하나 이상의 상태는 PUSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백을 지시하기 위해 사용될 수 있다.
- [260] 단말이 NB-IoT 시스템에서 동작하는 단말인 경우, DCI의 MCS 필드 및 부반송파 지시(subcarrier indication) 필드에서 하나 이상의 상태는 PUSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백을 지시하기 위해 사용될 수 있다.
- [261] 또한, 단말이 기지국으로부터 수신하는 HARQ-ACK 정보는 복수의 HARQ 프로세스에 대한 HARQ-ACK 정보를 포함할 수 있다. 이때, HARQ-ACK 정보를 전송하기 위해 사용되는 비트 수가 HARQ 프로세스 수보다 적을 때, 복수의

HARQ 프로세스 중에서 기설정된 수의 HARQ 프로세스가 하나의 그룹으로 번들링(bundling)되고, 단말은 그룹에 대한 HARQ-ACK 정보를 수신할 수 있다. 이에 따라, 복수의 HARQ 프로세스의 개수보다 적은 비트를 이용하여, 복수의 HARQ 프로세스에 대한 HARQ-ACK 정보가 전송될 수 있다.

[262] 또한, 단말은, 전송중인 PUSCH에 대해 설정된 반복 전송 횟수의 기설정된 비율에 대응하는 횟수 이상 PUSCH를 전송한 이후에 HARQ-ACK 정보를 수신할 수 있다.

[263] S920 단계에서, 단말은 수신된 HARQ-ACK 정보에 기초하여 PUSCH의 전송을 종료할 것인지 여부를 결정할 수 있다. 수신된 HARQ-ACK 정보가 ACK일 때, 단말은 PUSCH에 대해 설정된 반복 전송 횟수만큼 PUSCH를 전송하기 전에, PUSCH의 반복 전송을 종료할 수 있다. 이에 따라, PUSCH에 대해 설정된 반복 전송 횟수만큼 PUSCH를 전송하기 전이라 하더라도, 기지국으로부터 해당 PUSCH에 대한 ACK를 피드백 받으면, 해당 PUSCH에 대한 전송을 조기 종료할 수 있다. 이에 따라, 단말은 불필요한 상향링크 데이터를 반복 전송하기 위해 사용되는 전력을 줄일 수 있으며, 기지국은 무선 자원을 보다 효율적으로 운용할 수 있다.

[264] 도 10은 일 실시예에 따른 단말의 구성을 나타내는 도면이다.

[265] 도 10에 도시된 단말(100)은 도 1 내지 도 9에 도시된 단말의 신호 송수신 동작을 수행할 수 있다.

[266] 일 실시예에 따른 단말(100)은 상향링크에서는 송신단으로 동작하고, 하향링크에서는 수신단으로 동작할 수 있다.

[267] 일 실시예에 따른 단말(100)은 트랜시버(transceiver: 110) 및 프로세서(120)를 포함할 수 있다. 그러나, 단말(100)은, 도시된 구성요소보다 많은 구성요소에 의해 구현될 수 있으며, 둘 이상의 구성요소가 결합되어 하나의 구성요소에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 단말(100)은 트랜시버(110) 및 프로세서(120) 이외에, 메모리를 더 포함할 수 있으며, 안테나를 더 포함할 수도 있다. 또한, 트랜시버(110)가 송신기와 수신기로 분리되어 구현될 수도 있다. 이하, 각 구성요소에 대하여 차례로 살펴본다.

[268] 트랜시버(110)는, 프로세서(120)와 연결되어 동작하며, 외부 디바이스(예를 들어, 기지국)으로부터 신호를 수신하고, 신호를 외부 디바이스로 전송하는 동작을 수행한다.

[269] 일 실시예에 따른 단말(100)의 트랜시버(110)는, 데이터를 송수신하기 위한 패킷 변조 및 복조 기능, 고속 패킷 채널 코딩 기능, 직교 주파수 분할 다중 접속(OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 패킷 스케줄링, 시분할 듀플렉스(TDD: Time Division Duplex) 패킷 스케줄링 및/또는 채널 다중화 기능 중 적어도 하나를 수행할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 또한, 실시예에 따라, 단말(100) 및 기지국(200)은 저전력 RF(Radio Frequency)/IF(Intermediate Frequency) 모듈을 더 포함할 수 있다.

- [270] 프로세서(120)는 단말(100)의 전반적인 동작을 제어한다.
- [271] 일 실시예에 따른 프로세서(120)는, PUSCH를 기지국으로 전송하도록 트랜시버를 제어하고, PUSCH에 대응하는 반복 전송 횟수만큼 PUSCH를 전송하기 전에 PUSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 기지국으로부터 수신하도록 트랜시버를 제어하고, 수신된 HARQ-ACK 정보에 기초하여 PUSCH의 전송을 종료할 것인지 여부를 결정할 수 있다.
- [272] 실시예에 따라, 단말(100)은, eMTC 또는 NB-IoT 시스템에서 동작하는 단말일 수 있으며, 단말(100)이 NB-IOT 시스템에서 동작하는 단말일 때, PUSCH는 NPUSCH를 의미할 수 있다.
- [273] 또한, HARQ-ACK 정보는, DCI 또는 상향링크 스케줄링 정보를 지시하기 위해 사용되는 상향링크 그랜트를 통해 전송되고, DCI 또는 상향링크 그랜트는 MPDCCH 또는 NPDCCH를 통해 전송될 수 있다. 예를 들어, 단말(100)이 eMTC 시스템에서 동작하는 단말일 때, DCI 또는 상향링크 그랜트는 MPDCCH를 통해 전송될 수 있으며, 단말(100)이 NB-IoT 시스템에서 동작하는 단말일 때, DCI 또는 상향링크 그랜트는 NPDCCH를 통해 전송될 수 있다.
- [274] 한편, 일 실시예에 따른 단말(100)은, 개인 휴대 단말기(PDA: Personal Digital Assistant), 셀룰러 폰(cellular phone), 개인통신서비스(PCS: Personal Communication Service) 폰, GSM(Global System for Mobile) 폰, WCDMA(Wideband CDMA) 폰, MBS(Mobile Broadband System) 폰, 핸드헬드 PC(Hand-Held PC), 노트북 PC, 스마트(Smart) 폰 또는 멀티모드 멀티밴드(MM-MB: Multi Mode-Multi Band) 단말기 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 스마트 폰은, 이동통신 단말기와 개인 휴대 단말기의 장점을 혼합한 단말기로서, 이동통신 단말기에 개인 휴대 단말기의 기능인 일정 관리, 팩스 송수신 및 인터넷 접속 등의 데이터 통신 기능을 통합한 단말기를 의미할 수 있다. 또한, 멀티모드 멀티밴드 단말기는, 멀티 모뎀칩을 내장하여 휴대 인터넷시스템 및 다른 이동통신 시스템(예를 들어, CDMA(Code Division Multiple Access) 2000 시스템, WCDMA(Wideband CDMA) 시스템 등)에서 모두 작동할 수 있는 단말기를 의미할 수 있다.
- [275] 도 11은 일 실시예에 따른 기지국의 구성을 나타내는 도면이다.
- [276] 도 11에 도시된 기지국(200)은 도 1 내지 도 9에 도시된 기지국의 신호 송수신 동작을 수행할 수 있다.
- [277] 일 실시예에 따른 기지국(200)은 트랜시버(210) 및 프로세서(220)를 포함할 수 있다. 그러나, 기지국(200)은, 도시된 구성요소보다 많은 구성요소에 의해 구현될 수 있으며, 둘 이상의 구성요소가 결합되어 하나의 구성요소에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 기지국(200)은 트랜시버(210) 및 프로세서(220) 이외에 메모리를 더 포함할 수 있으며, 안테나를 더 포함할 수도 있다.
- [278] 일 실시예에 따른 트랜시버(210)는 프로세서(220)와 연결되어 동작할 수 있으며, 신호, 정보, 데이터, 및/또는 메시지의 송수신을 제어할 수 있다.

- [279] 일 실시예에 따른 프로세서(220)는, 단말로부터 PUSCH를 수신하도록 트랜시버(210)를 제어하고, PUSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 결정하고, PUSCH에 대응하는 반복 전송 횟수만큼 PUSCH를 수신하기 전에 결정된 HARQ-ACK 정보를 단말에게 전송할 수 있다.
- [280] 본 발명의 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.
- [281] 하드웨어를 통해 구현되는 경우, 본 발명은 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(processor), 컨트롤러(controller), 마이크로 컨트롤러(micro controller), 및 마이크로 프로세서(micro-processor) 등에 의해 구현될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [282] 펌웨어나 소프트웨어를 통해 구현되는 경우, 본 발명은 전술한 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 예를 들어, 전술한 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등을 포함하는 프로그램은 메모리에 저장되어 프로세서(120, 220)에 의해 실행될 수 있다.
- [283] 본 발명은 본 발명의 기술적 아이디어 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있다. 따라서, 상기 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. 또한, 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함할 수 있다.

산업상 이용가능성

- [284] 본 발명의 실시예들은 다양한 무선접속 시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 무선접속 시스템들은 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 또는 3GPP2 시스템 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 본 발명의 실시예들은 전술한 무선접속 시스템뿐만 아니라, 전술한 무선접속 시스템을 응용한 모든 기술 분야에 적용될 수 있다.

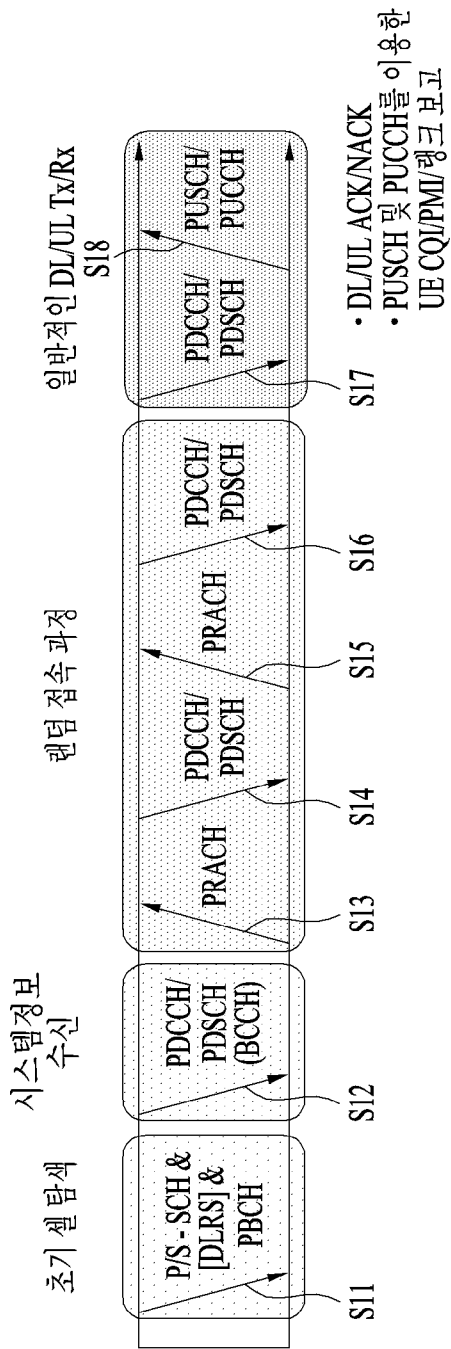
청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말이 기지국과 신호를 송수신하는 방법에 있어서,
 PUSCH(physical uplink shared channel)를 상기 기지국으로 전송하는 단계;
 상기 PUSCH에 대응하는 반복 전송 횟수만큼 상기 PUSCH를 전송하기 전에 상기 PUSCH에 대한 HARQ-ACK(hybrid automatic repeat request-acknowledgement) 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계; 및
 상기 수신된 HARQ-ACK 정보에 기초하여 상기 PUSCH의 전송을 종료할 것인지 여부를 결정하는 단계;
 를 포함하는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 HARQ-ACK 정보는, DCI(downlink control information) 또는 상향링크 스케줄링 정보를 지시하기 위해 사용되는 상향링크 그랜트(uplink grant)를 통해 전송되고,
 상기 DCI 또는 상기 상향링크 그랜트는 MPDCCH(machine type communication physical downlink control channel) 또는 NPDCCH(narrowband physical downlink control channel)를 통해 전송되는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,
 상기 HARQ-ACK 정보가 상기 DCI를 통해 전송될 때,
 상기 DCI에서 하나 이상의 상태는 상기 PUSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백을 지시하기 위해 사용되는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 4] 제 2항에 있어서,
 상기 HARQ-ACK 정보가 상기 DCI를 통해 전송될 때, 상기 HARQ-ACK 정보는 상기 단말의 CE(Coverage Enhancement) 모드에 따라 서로 다른 포맷의 DCI를 통해 전송되고,
 상기 단말이 CE 모드 A에 따라 동작할 때, DCI 포맷 6-0A의 자원 할당(resource assignment) 필드에서 하나 이상의 상태는 상기 PUSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백을 지시하기 위해 사용되고,
 상기 단말이 CE 모드 B에 따라 동작할 때, DCI 포맷 6-0B에 포함되는 MCS (Modulation and Coding Scheme) 필드에서 하나 이상의 상태는 상기 PUSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백을 지시하기 위해 사용되는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 5] 제 2항에 있어서,
 상기 HARQ-ACK 정보가 상기 DCI를 통해 전송될 때,
 상기 DCI는 DCI 포맷 6-0A 또는 6-0B와 동일한 크기를 가지는, 신호 송수신 방법,

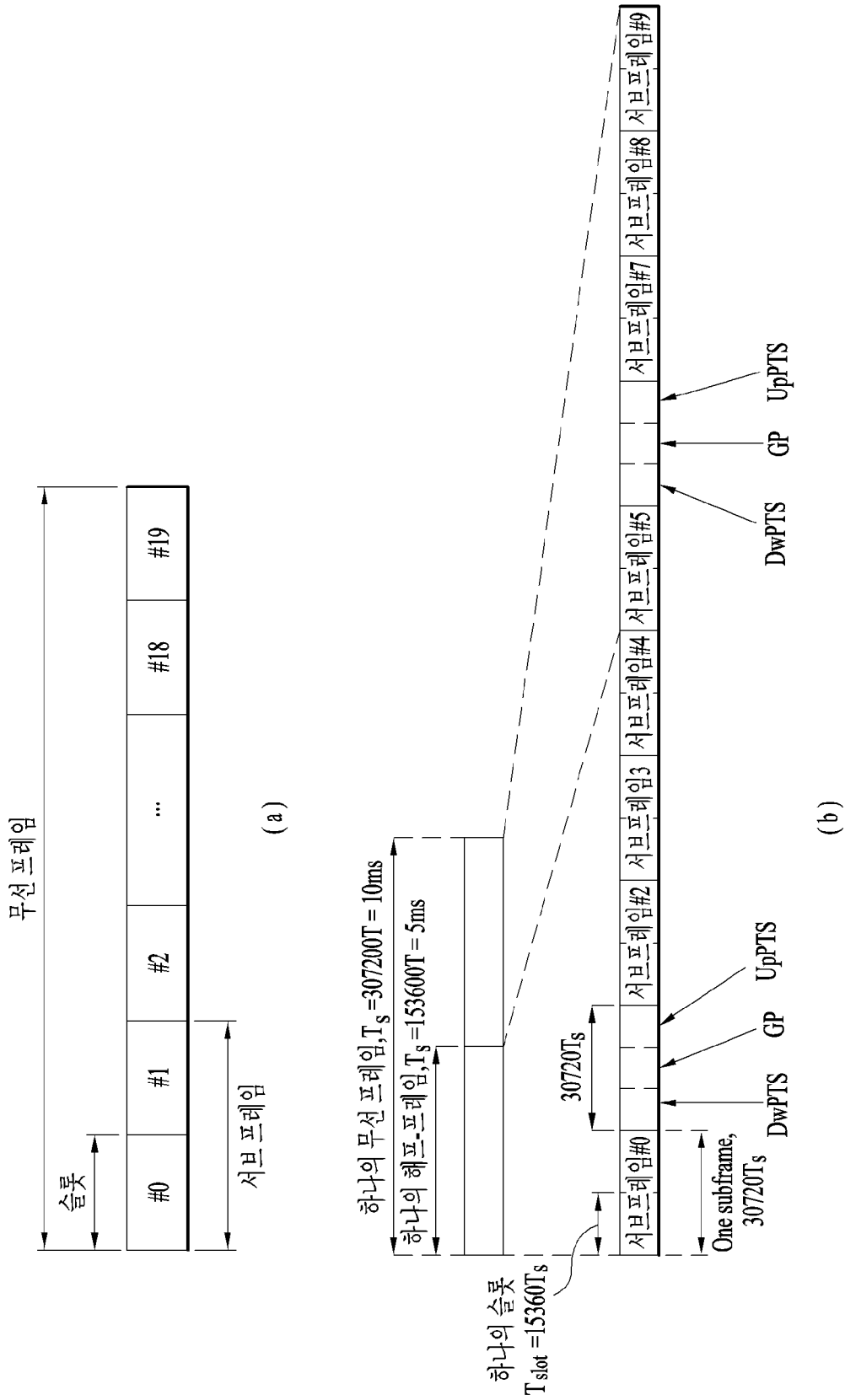
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 단말은 FD-FDD(full duplex-frequency division duplex) 방식 또는 TDD(time division duplex) 방식에 따라 동작하는 단말인, 신호 송수신 방법.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서, 상기 신호 송수신 방법은,
상향링크 그랜트 또는 상위 계층 메시지로부터 HARQ-ACK 피드백이 수행되는 구간, 주기, 및 조건 중 적어도 하나에 관한 정보를 획득하는 단계; 및
상기 획득된 정보에 기초하여 상기 HARQ-ACK 피드백을 수행하는 단계; 를 더 포함하는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 8] 제 7항에 있어서,
상기 HARQ-ACK 피드백 동작이 수행되는 조건은, CE(Coverage Enhancement) 모드, 상향링크 반복 전송 횟수, 상향링크 송신 전력, 재전송인지 여부에 관한 조건 중 적어도 하나를 포함하는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 9] 제 1항에 있어서,
상기 HARQ-ACK 정보를 수신하는 단계는, 복수의 HARQ 프로세스에 대한 HARQ-ACK 정보를 수신하는 단계를 포함하고,
상기 복수의 HARQ 프로세스에 대한 HARQ-ACK 정보를 수신하는 단계는, 상기 HARQ-ACK 정보를 전송하기 위해 사용되는 비트 수가 HARQ 프로세스 수보다 적을 때, 상기 복수의 HARQ 프로세스 중에서 기설정된 수의 HARQ 프로세스가 하나의 그룹으로 번들링(bundling)되고, 상기 그룹에 대한 HARQ-ACK 정보를 수신하는 단계를 포함하는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 10] 제 1항에 있어서,
상기 단말은 MTC(Machine Type Communication) 또는 NB-IoT(Narrow Band-Internet of Things)시스템에서 동작하는 단말인, 신호 송수신 방법.
- [청구항 11] 제 10항에 있어서,
상기 단말이 상기 NB-IoT 시스템에서 동작하는 단말일 때, DCI의 MCS 필드 및 부반송파 지시(subcarrier indication) 필드에서 하나 이상의 상태는 상기 PUSCH에 대한 HARQ-ACK 피드백을 지시하기 위해 사용되는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 12] 제 1 항에 있어서, 상기 HARQ-ACK 정보를 수신하는 단계는,
상기 반복 전송 횟수가 기설정된 값 이상일 때, HARQ-ACK 정보를 모니터링하기 위한 탐색 공간(search space)을 설정하는 단계; 및
상기 반복 전송 횟수의 기설정된 비율에 대응하는 횟수 이상 상기 PUSCH를 전송한 이후에 상기 HARQ-ACK 정보를 수신하는 단계를 포함하는, 신호 송수신 방법.

- [청구항 13] 무선 통신 시스템에서 기지국이 단말과 신호를 송수신하는 방법에 있어서,
 상기 단말로부터 PUSCH(physical uplink shared channel)를 수신하는 단계;
 상기 PUSCH에 대한 HARQ-ACK(hybrid automatic repeat request-acknowledgement) 정보를 결정하는 단계; 및
 상기 PUSCH에 대응하는 반복 전송 횟수만큼 상기 PUSCH를 수신하기 전에 상기 결정된 HARQ-ACK 정보를 상기 단말에게 전송하는 단계;
 를 포함하는, 신호 송수신 방법.
- [청구항 14] 무선 통신 시스템에서 기지국과 신호를 송수신하는 단말에 있어서,
 트랜시버(transceiver); 및
 프로세서(processor)를 포함하고,
 상기 프로세서는, PUSCH(physical uplink shared channel)를 상기 기지국으로 전송하도록 상기 트랜시버를 제어하고,
 상기 PUSCH에 대응하는 반복 전송 횟수만큼 상기 PUSCH를 전송하기 전에 상기 PUSCH에 대한 HARQ-ACK(hybrid automatic repeat request-acknowledgement) 정보를 상기 기지국으로부터 수신하도록 상기 트랜시버를 제어하고,
 상기 수신된 HARQ-ACK 정보에 기초하여 상기 PUSCH의 전송을 종료할 것인지 여부를 결정하는, 단말.
- [청구항 15] 무선 통신 시스템에서 단말과 신호를 송수신하는 기지국에 있어서,
 트랜시버; 및
 프로세서를 포함하고,
 상기 프로세서는, 상기 단말로부터 PUSCH(physical uplink shared channel)를 수신하도록 상기 트랜시버를 제어하고,
 상기 PUSCH에 대한 HARQ-ACK(hybrid automatic repeat request-acknowledgement) 정보를 결정하고,
 상기 PUSCH에 대응하는 반복 전송 횟수만큼 상기 PUSCH를 수신하기 전에 상기 결정된 HARQ-ACK 정보를 상기 단말에게 전송하도록 상기 트랜시버를 제어하는, 기지국.

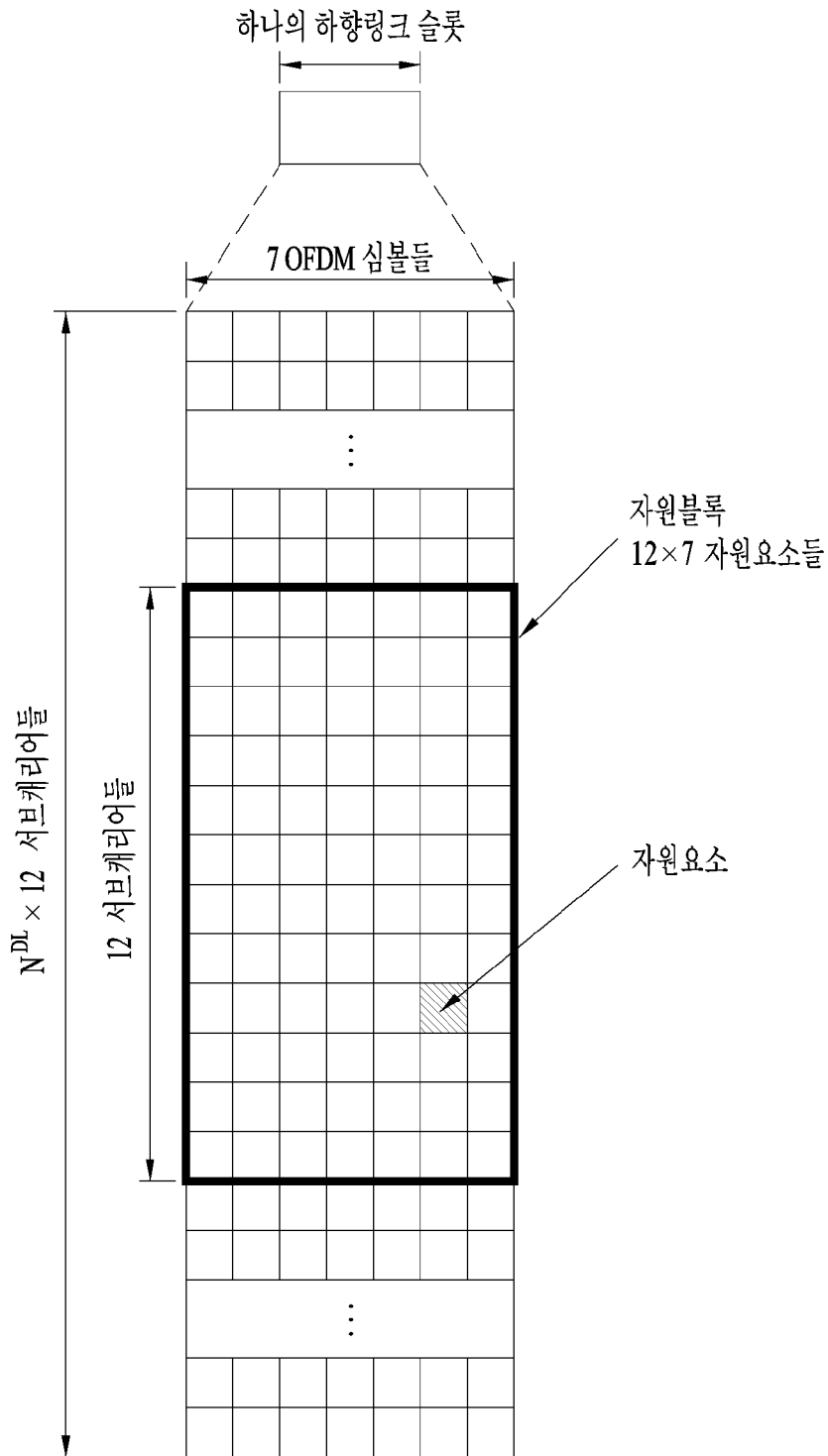
[도 1]



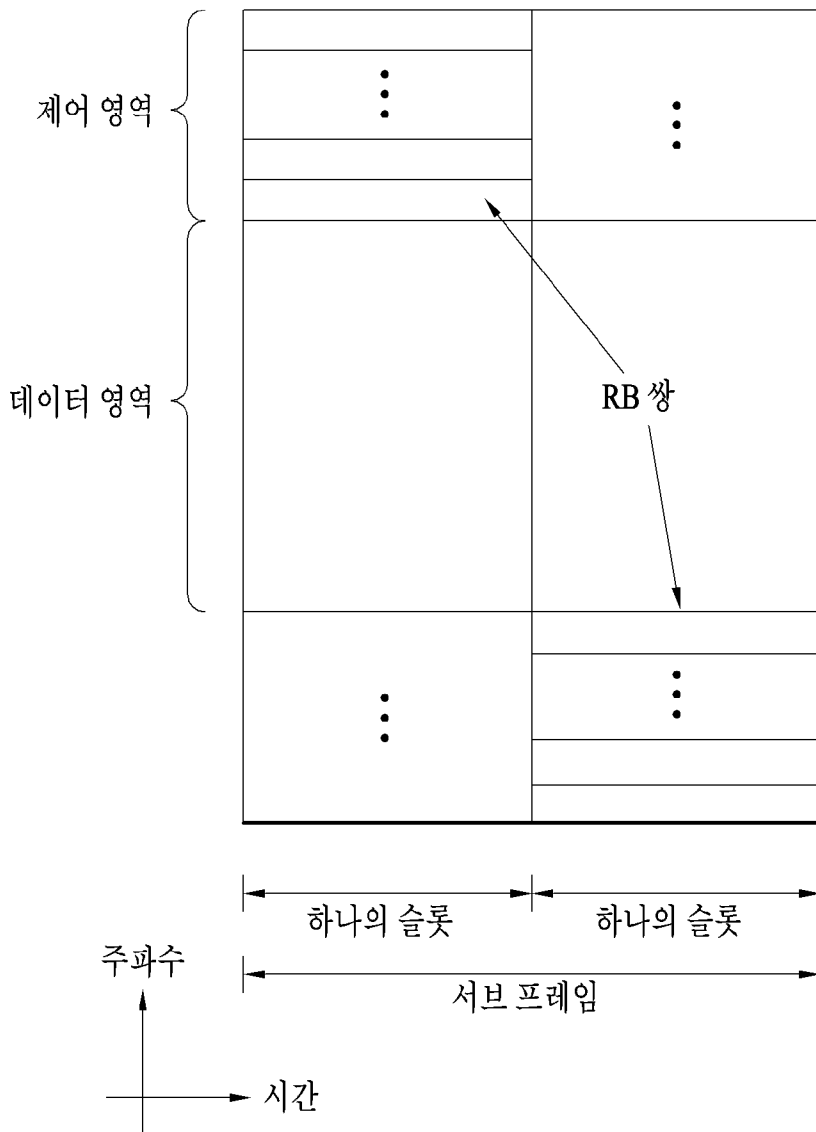
[도2]



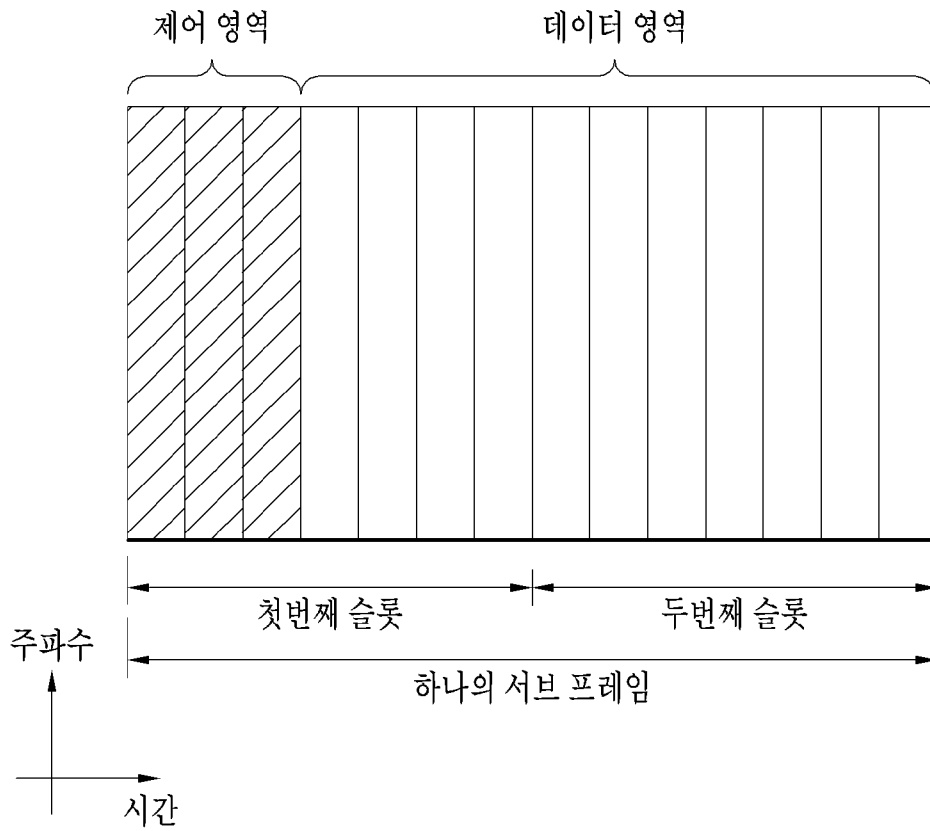
[도3]



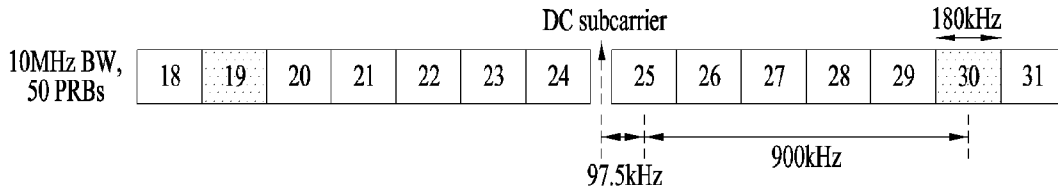
[도4]



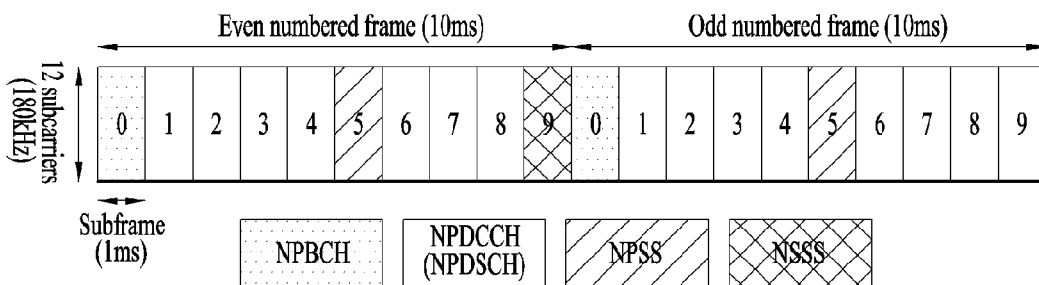
[도5]



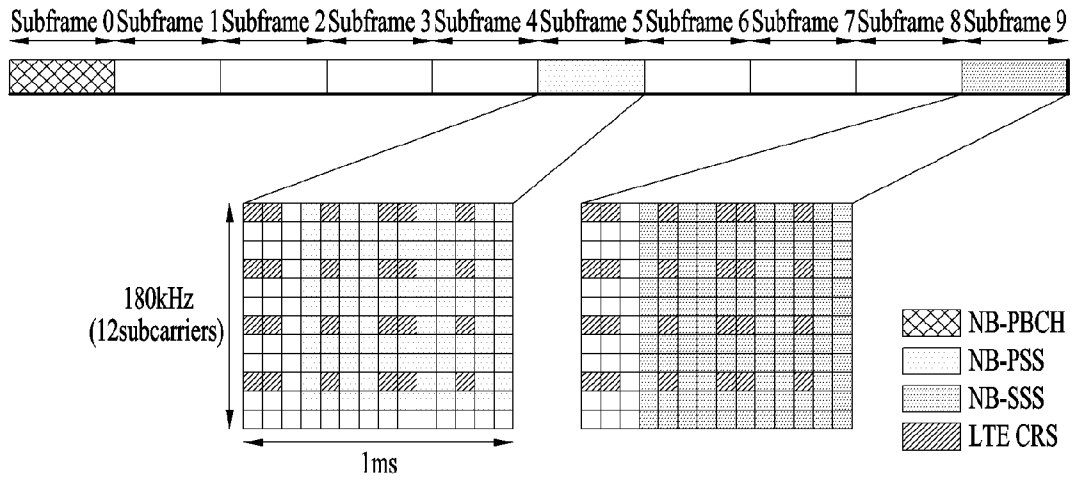
[도6]



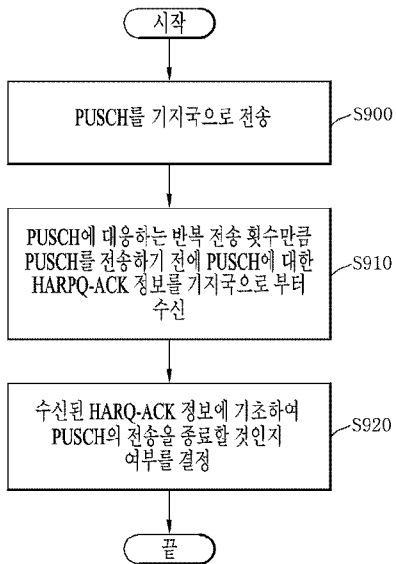
[도7]



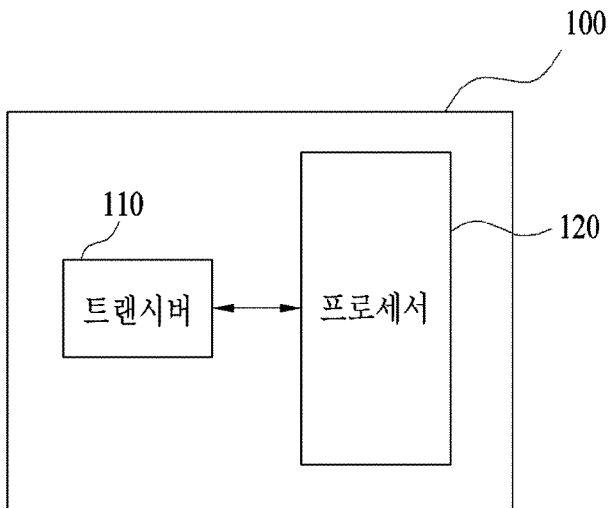
[도8]



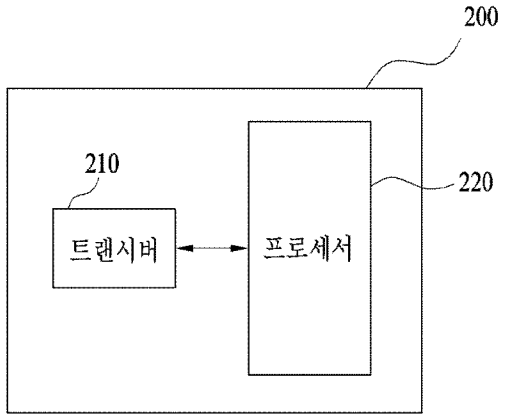
[도9]



[도10]



[도11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/005215

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 1/18(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L 1/18; H04L 1/00; H04L 5/00; H04W 72/14; H04L 12/26; H04W 72/04; H04L 12/825

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: PUSCH(physical uplink shared channel), number of repeated transmissions, HARQ-ACK (hybrid automatic repeat request-acknowledgement) information, cnd, feedback

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2016-073591 A1 (INTEL IP CORPORATION) 12 May 2016 See paragraphs [0023]-[0028], [0046], [0060]-[0063], [0080]-[0081]; claims 1, 4, 8, 18, 25, and figures 1, 5, 8.	1-5,7-8,10-11 ,13-15
Y		6,9,12
Y	US 2016-0212734 A1 (HE, Hong et al.) 21 July 2016 See paragraphs [0024], [0071]-[0072]; claim 1; and figure 9.	6,9,12
A	US 2017-0034850 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 02 February 2017 See paragraphs [0139]-[0145], [0165]-[0168]; and figures 6, 11.	1-15
A	US 9258087 B2 (INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION) 09 February 2016 See column 4, line 18-column 5, line 12; and figure 2.	1-15
A	KR 10-2017-0044187 A (ALCATEL LUCENT) 24 April 2017 See paragraphs [0049]-[0050]; and figures 6-7.	1-15

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

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 AUGUST 2018 (30.08.2018)

Date of mailing of the international search report

30 AUGUST 2018 (30.08.2018)

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/KR2018/005215

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date		
WO 2016-073591 A1	12/05/2016	BR 112017009269 A2	19/12/2017		
		CN 107078863 A	18/08/2017		
		EP 3216149 A1	13/09/2017		
		EP 3216149 A4	20/06/2018		
		JP 2017-538371 A	21/12/2017		
		KR 10-2017-0062492 A	07/06/2017		
		US 2017-0303248 A1	19/10/2017		
		US 2016-0212734 A1	21/07/2016	EP 3248316 A1	29/11/2017
US 2018-0034610 A1	01/02/2018				
US 9686064 B2	20/06/2017				
WO 2016-118240 A1	28/07/2016				
US 2017-0034850 A1	02/02/2017	CN 107852289 A	27/03/2018		
		EP 3329622 A2	06/06/2018		
		KR 10-2018-0034428 A	04/04/2018		
		TW 201709687 A	01/03/2017		
		WO 2017-019587 A2	02/02/2017		
		WO 2017-019587 A3	30/03/2017		
		US 9258087 B2	09/02/2016	AR 064745 A1	22/04/2009
TW 200830777 A	16/07/2008				
TW 1473459 B	11/02/2015				
US 2008-0215948 A1	04/09/2008				
US 2013-0067293 A1	14/03/2013				
US 8332702 B2	11/12/2012				
WO 2008-085811 A2	17/07/2008				
WO 2008-085811 A3	12/09/2008				
KR 10-2017-0044187 A	24/04/2017			CN 106716897 A	24/05/2017
				EP 3198765 A1	02/08/2017
		JP 2017-532893 A	02/11/2017		
		TW 201624954 A	01/07/2016		
		TW 1617152 B	01/03/2018		
		US 2016-0094314 A1	31/03/2016		
		US 9722732 B2	01/08/2017		
		WO 2016-046629 A1	31/03/2016		

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04L 1/18(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04L 1/18; H04L 1/00; H04L 5/00; H04W 72/14; H04L 12/26; H04W 72/04; H04L 12/825

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

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: PUSCH(physical uplink shared channel), 반복 전송 횟수, HARQ-ACK(hybrid automatic repeat request-acknowledgement) 정보, 종료, 피드백

C. 관련 문헌

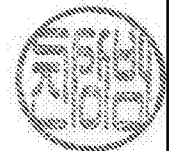
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	WO 2016-073591 A1 (INTEL IP CORPORATION) 2016.05.12 단락 [0023]-[0028], [0046], [0060]-[0063], [0080]-[0081]; 청구항 1, 4, 8, 18, 25; 및 도면 1, 5, 8 참조.	1-5,7-8,10-11,13-15
Y		6,9,12
Y	US 2016-0212734 A1 (HONG HE 등) 2016.07.21 단락 [0024], [0071]-[0072]; 청구항 1; 및 도면 9 참조.	6,9,12
A	US 2017-0034850 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2017.02.02 단락 [0139]-[0145], [0165]-[0168]; 및 도면 6, 11 참조.	1-15
A	US 9258087 B2 (INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION) 2016.02.09 컬럼 4, 라인 18 - 컬럼 5, 라인 12; 및 도면 2 참조.	1-15
A	KR 10-2017-0044187 A (알까멜 루슨트) 2017.04.24 단락 [0049]-[0050]; 및 도면 6-7 참조.	1-15

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
 “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 2018년 08월 30일 (30.08.2018)	국제조사보고서 발송일 2018년 08월 30일 (30.08.2018)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 진상범 전화번호 +82-42-481-8398
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2016-073591 A1	2016/05/12	BR 112017009269 A2 CN 107078863 A EP 3216149 A1 EP 3216149 A4 JP 2017-538371 A KR 10-2017-0062492 A US 2017-0303248 A1	2017/12/19 2017/08/18 2017/09/13 2018/06/20 2017/12/21 2017/06/07 2017/10/19
US 2016-0212734 A1	2016/07/21	EP 3248316 A1 US 2018-0034610 A1 US 9686064 B2 WO 2016-118240 A1	2017/11/29 2018/02/01 2017/06/20 2016/07/28
US 2017-0034850 A1	2017/02/02	CN 107852289 A EP 3329622 A2 KR 10-2018-0034428 A TW 201709687 A WO 2017-019587 A2 WO 2017-019587 A3	2018/03/27 2018/06/06 2018/04/04 2017/03/01 2017/02/02 2017/03/30
US 9258087 B2	2016/02/09	AR 064745 A1 TW 200830777 A TW I473459 B US 2008-0215948 A1 US 2013-0067293 A1 US 8332702 B2 WO 2008-085811 A2 WO 2008-085811 A3	2009/04/22 2008/07/16 2015/02/11 2008/09/04 2013/03/14 2012/12/11 2008/07/17 2008/09/12
KR 10-2017-0044187 A	2017/04/24	CN 106716897 A EP 3198765 A1 JP 2017-532893 A TW 201624954 A TW I617152 B US 2016-0094314 A1 US 9722732 B2 WO 2016-046629 A1	2017/05/24 2017/08/02 2017/11/02 2016/07/01 2018/03/01 2016/03/31 2017/08/01 2016/03/31