

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2014년 7월 17일 (17.07.2014)



(10) 국제공개번호  
WO 2014/109571 A1

- (51) 국제특허분류:  
H04L 1/16 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/000258
- (22) 국제출원일: 2014년 1월 9일 (09.01.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
61/750,801 2013년 1월 9일 (09.01.2013) US  
61/818,922 2013년 5월 3일 (03.05.2013) US  
61/823,930 2013년 5월 16일 (16.05.2013) US  
61/834,886 2013년 6월 14일 (14.06.2013) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 채혁진 (CHAE, Hyukjin); 137-130 서울시 서초구 양재대로 11길 19, Seoul (KR). 서한별 (SEO, Hanbyul); 137-130 서울시 서초구 양재대로 11길 19, Seoul (KR). 이승민 (LEE, Seungmin); 137-130 서울시 서초구 양재대로 11길 19, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 138-861 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK 특허법률사무소, Seoul (KR).

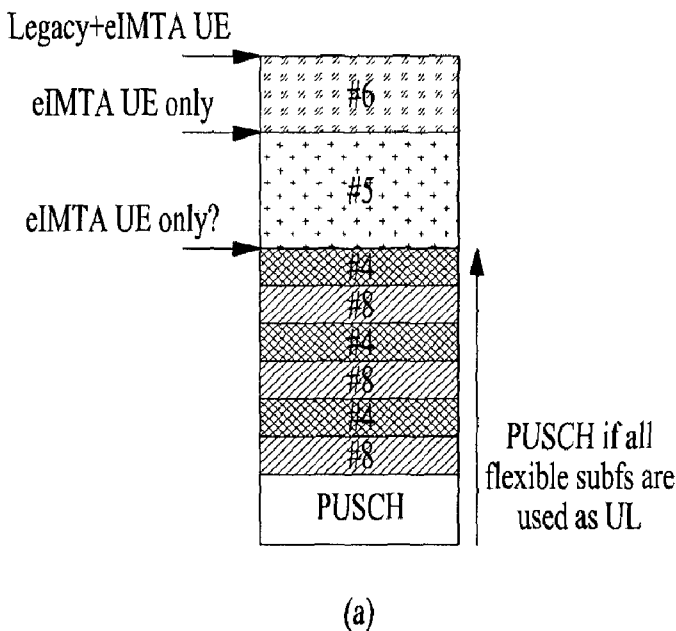
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,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

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING RECEIPT CONFIRMATION REPLY IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 무선 통신 시스템에서 수신확인응답 전송 방법 및 장치



(57) Abstract: One embodiment of the present invention relates to a method for user equipment transmitting an uplink receipt confirmation reply in a wireless communication system, comprising the steps of: receiving a downlink signal from subframe n; and transmitting a receipt confirmation reply with respect to the downlink signal from the k<sup>th</sup> subframe from the subframe from which the downlink signal is received, wherein resource for the receipt confirmation reply from the k<sup>th</sup> subframe is allocated with priority for subframes in a first group common to downlink subframes required to transmit the receipt confirmation reply from the k<sup>th</sup> subframe according to a first timeline, and downlink subframes required to transmit the receipt confirmation reply from the k<sup>th</sup> subframe according to a second timeline.

(57) 요약서: 본 발명은 일 실시예는, 무선통신시스템에서 단말이 상향링크 수신확인응답을 전송하는 방법에 있어서, 서브프레임 n에서 하향링크 신호를 수신하는 단계; 및 상기 하향링크 신호에 대한 수신확인응답을 상기 하향링크 신호가 수신된 서브프레임으로부터 k 번째 서브프레임에서 전송하는 단계를 포함하며, 상기 k 번째 서브프레임에서 수신확인응답을 위한 자원은, 제 1 타임라인에 따른 경우 상기 k 번째 서브프레임에서 수신확인응답을 전송해야 하는 하향링크 서브프레임들과 제 2 타임

라인에 따른 경우 상기 k 번째 서브프레임에서 수신확인응답을 전송해야 하는 하향링크 서브프레임들 중 공통되는, 제 1 그룹의 서브프레임에게 우선적으로 할당되는, 수신확인응답 전송 방법이다.

WO 2014/109571 A1

【명세서】

【발명의 명칭】

무선 통신 시스템에서 수신확인응답 전송 방법 및 장치

【기술분야】

5 [1] 이하의 설명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 보다 상세하게는 상향링크 서브프레임을 하향링크 서브프레임으로 용도 변경하여 사용하는 경우 수신확인응답 전송 방법 및 장치에 관한 것이다.

【배경기술】

[2] 무선 통신 시스템이 음성이나 데이터 등과 같은 다양한 종류의 통신  
10 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 일반적으로 무선 통신 시스템은 가용한 시스템 자원(대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예들로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency  
15 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, MC-FDMA(multi carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.

【발명의 상세한 설명】

【기술적 과제】

20 [3] 본 발명에서는 TDD(Time Division Duplex)에서 상향링크 서브프레임을 하향링크 서브프레임으로 용도 변경하여 사용하는 경우 수신확인응답을 전송하는 방법을 기술적 과제로 한다.

[4] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적  
25 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

【기술적 해결방법】

[5] 본 발명의 제1 기술적인 측면은, 무선통신시스템에서 단말이 상향링크  
수신확인응답을 전송하는 방법에 있어서, 서브프레임 n에서 하향링크 신호를  
30 수신하는 단계; 및 상기 하향링크 신호에 대한 수신확인응답을 상기 하향링크

신호가 수신된 서브프레임으로부터 k 번째 서브프레임에서 전송하는 단계를 포함하며, 상기 k 번째 서브프레임에서 수신확인응답을 위한 자원은, 제1 타임라인에 따를 경우 상기 k 번째 서브프레임에서 수신확인응답을 전송해야 하는 하향링크 서브프레임들과 제2 타임라인에 따를 경우 상기 k 번째 서브프레임에서 수신확인응답을 전송해야 하는 하향링크 서브프레임들 중 공통되는, 제1 그룹의 서브프레임에게 우선적으로 할당되는, 수신확인응답 전송 방법이다.

[6] 본 발명의 제2 기술적인 측면은, 무선 통신 시스템에서 상향링크 수신확인응답을 전송하는 단말 장치에 있어서, 수신 모듈; 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 서브프레임 n에서 하향링크 신호를 수신하고, 상기 하향링크 신호에 대한 수신확인응답을 상기 하향링크 신호가 수신된 서브프레임으로부터 k 번째 서브프레임에서 전송하며, 상기 k 번째 서브프레임에서 수신확인응답을 위한 자원은, 제1 타임라인에 따를 경우 상기 k 번째 서브프레임에서 수신확인응답을 전송해야 하는 하향링크 서브프레임들과 제2 타임라인에 따를 경우 상기 k 번째 서브프레임에서 수신확인응답을 전송해야 하는 하향링크 서브프레임들 중 공통되는, 제1 그룹의 서브프레임에게 우선적으로 할당되는, 단말 장치이다.

[7] 본 발명의 제1 내지 제2 기술적인 측면은 다음 사항들을 포함할 수 있다.

[8] 상기 제1 타임라인은 상기 단말이 시스템 정보로 수신한 것이며, 상기 제2 타임라인은 상향링크 서브프레임을 하향링크 서브프레임으로 전환하여 사용하는 경우 적용되는 것일 수 있다.

[9] 상기 수신확인응답을 위한 자원 중 상기 제1 그룹에게 할당된 자원을 제외한 나머지 자원의 적어도 일부는, 상기 제2 타임라인에 따를 경우 상기 서브프레임에서 수신확인응답을 전송해야 하는 서브프레임 중 상기 공통되는 서브프레임을 제외한, 제2 그룹의 서브프레임에게 할당될 수 있다.

[10] 상기 제2 그룹에게 할당되는 자원은, 상기 제1 그룹에 할당된 자원에 연속될 수 있다.

[11] 상기 제2 그룹에게 할당되는 자원은, 상기 제1 그룹에 할당된 자원으로부터 소정 오프셋만큼 이격된 것일 수 있다.

[12] 상기 제2 그룹에게 할당되는 자원은, 항상 PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 포맷 3을 위한 자원에 포함될 수 있다.

[13] 상기 제2 그룹에게 할당되는 자원은, 상기 제2 그룹의 서브프레임들 중 상기

제1 타임라인에 따를 경우 하향링크 서브프레임 또는 스페셜 서브프레임 중 하나에 해당하는 서브프레임에 우선적으로 할당될 수 있다.

5 [14] 상기 제2 그룹의 서브프레임들 중 상기 제1 타임라인에 따를 경우 상향링크 서브프레임에 해당하는 서브프레임들에게 할당되는 수신확인응답을 위한 자원은 인터리빙될 수 있다.

[15] 상기 하향링크 신호는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)에 의해 지시된 것일 수 있다.

10 [16] 반복적으로 전송되어야 하는 수신확인응답을 위한 자원은, 상기 제1 및 제2 타임라인으로 가능한 것 중 상향링크 서브프레임의 개수가 가장 작은 타임라인에서의 상향링크 서브프레임에만 포함될 수 있다.

[17] 상기 단말이 상기 제2 타임라인에 대한 재설정(reconfiguration) 메시지를 검출하지 못한 경우, 상기 단말은 상기 제1 및 제2 타임라인으로 가능한 것 중 하향링크 서브프레임의 개수가 가장 작은 타임라인에서의 하향링크 서브프레임에서만 모니터링을 수행할 수 있다.

15 [18] 상기 단말은 상기 재설정 메시지를 검출하지 못한 라디오 프레임에 대해서는 수신확인응답을 전송하지 않을 수 있다.

[19] 상기 단말은 상기 모니터링을 수행한 서브프레임에 대해서만 수신확인응답을 전송할 수 있다.

**【유리한 효과】**

20 [20] 본 발명에 따르면 상향링크 서브프레임을 하향링크 서브프레임으로 용도 변경하여 사용하는 경우 발생할 수 있는 수신확인응답을 위한 자원의 충돌 문제를 해결할 수 있다.

25 [21] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**【도면의 간단한 설명】**

[22] 본 명세서에 첨부되는 도면은 본 발명에 대한 이해를 제공하기 위한 것으로서 본 발명의 다양한 실시형태들을 나타내고 명세서의 기재와 함께 본 발명의 원리를 설명하기 위한 것이다.

30 [23] 도 1은 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다.

[24] 도 2는 하향링크 슬롯에서의 자원 그리드(resource grid)를 나타내는 도면이다.

[25] 도 3은 하향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다.

[26] 도 4는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다.

5 [27] 도 5는 상향링크 물리자원블록에서 PUCCH 포맷들이 매핑되는 형태를 도시하는 도면이다.

[28] 도 6은 ACK/NACK을 위한 PUCCH 자원을 결정하는 예를 나타내는 도면이다.

[29] 도 7은 일반 CP의 경우에 ACK/NACK 채널의 구조를 나타내는 도면이다.

[30] 도 8은 일반 CP의 경우에 CQI 채널의 구조를 나타내는 도면이다.

10 [31] 도 9은 블록 확산을 이용한 PUCCH 채널 구조를 나타내는 도면이다.

[32] 도 10은 상향링크제어정보를 PUSCH를 통하여 전송하는 방식을 설명하기 위한 도면이다.

[33] 도 11 내지 도 13은 TDD에서 수신확인응답을 설명하기 위한 도면이다.

[34] 도 14 내지 도 17은 본 발명의 실시예들을 설명하기 위한 도면이다.

15 [35] 도 18은 송수신 장치의 구성을 도시한 도면이다.

**【발명의 실시를 위한 최선의 형태】**

[36] 이하의 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들을 소정 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.

25 [37] 본 명세서에서 본 발명의 실시예들을 기지국과 단말 간의 데이터 송신 및 수신에의 관계를 중심으로 설명한다. 여기서, 기지국은 단말과 직접적으로 통신을 수행하는 네트워크의 종단 노드(terminal node)로서의 의미를 갖는다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행되는 것으로 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 기지국의 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수도 있다.

30 [38] 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 있음은 자명하다. '기지국(BS: Base Station)'은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(AP: Access Point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 중계기는 Relay Node(RN), Relay Station(RS) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, '단말(Terminal)'은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.

[39] 이하의 설명에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.

[40] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다. 또한, 본 명세서 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.

[41] 본 발명의 실시예들은 무선 접속 시스템들인 IEEE 802 시스템, 3GPP 시스템, 3GPP LTE 및 LTE-A(LTE-Advanced)시스템 및 3GPP2 시스템 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예들 중 본 발명의 기술적 사상을 명확히 드러내기 위해 설명하지 않은 단계들 또는 부분들은 상기 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다.

[42] 이하의 기술은 CDMA(Code Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의

일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화이다. WiMAX는 IEEE 802.16e 규격(WirelessMAN-OFDMA Reference System) 및 발전된 IEEE 802.16m 규격(WirelessMAN-OFDMA Advanced system)에 의하여 설명될 수 있다. 명확성을 위하여 이하에서는 3GPP LTE 및 3GPP LTE-A 시스템을 위주로 설명하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.

[43] LTE/LTE-A 자원 구조/채널

[44] 도 1를 참조하여 무선 프레임의 구조에 대하여 설명한다.

10 [45] 셀룰라 OFDM 무선 패킷 통신 시스템에서, 상/하향링크 신호 패킷 전송은 서브프레임(subframe) 단위로 이루어지며, 한 서브프레임은 다수의 OFDM 심볼을 포함하는 일정 시간 구간으로 정의된다. 3GPP LTE 표준에서는 FDD(Frequency Division Duplex)에 적용 가능한 타입 1 무선 프레임(radio frame) 구조와 TDD(Time Division Duplex)에 적용 가능한 타입 2의 무선 프레임 구조를 지원한다.

15 [46] 도 1(a)는 타입 1 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 하향링크 무선 프레임(radio frame)은 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성되고, 하나의 서브프레임은 시간 영역(time domain)에서 2개의 슬롯(slot)으로 구성된다. 하나의 서브프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 TTI(전송 time interval)이라 하고, 예를 들어 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수  
 20 있다. 하나의 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼을 포함하고, 주파수 영역에서 다수의 자원블록(Resource Block; RB)을 포함한다. 3GPP LTE 시스템에서는 하향링크에서 OFDMA 를 사용하므로, OFDM 심볼이 하나의 심볼 구간을 나타낸다. OFDM 심볼은 또한 SC-FDMA 심볼 또는 심볼 구간으로 칭하여질 수도 있다. 자원 블록(Resource Block; RB)은 자원 할당 단위이고, 하나의 슬롯에서 복수개의  
 25 연속적인 부반송파(subcarrier)를 포함할 수 있다.

[47] 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 CP(Cyclic Prefix)의 구성(configuration)에 따라 달라질 수 있다. CP에는 확장된 CP(extended CP)와 일반 CP(normal CP)가 있다. 예를 들어, OFDM 심볼이 일반 CP에 의해 구성된 경우, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 7개일 수 있다. OFDM 심볼이 확장된 CP에  
 30 의해 구성된 경우, 한 OFDM 심볼의 길이가 늘어나므로, 한 슬롯에 포함되는 OFDM

심볼의 수는 일반 CP인 경우보다 적다. 확장된 CP의 경우에, 예를 들어, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 6개일 수 있다. 단말이 빠른 속도로 이동하는 등의 경우와 같이 채널상태가 불안정한 경우, 심볼간 간섭을 더욱 줄이기 위해 확장된 CP가 사용될 수 있다.

5 [48] 일반 CP가 사용되는 경우 하나의 슬롯은 7개의 OFDM 심볼을 포함하므로, 하나의 서브프레임은 14개의 OFDM 심볼을 포함한다. 이때, 각 서브프레임의 처음 2개 또는 3개의 OFDM 심볼은 PDCCH(physical downlink control channel)에 할당되고, 나머지 OFDM 심볼은 PDSCH(physical downlink shared channel)에 할당될 수 있다.

[49] 도 1(b)는 타입 2 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 타입 2 무선  
10 프레임은 2개의 해프 프레임 (half frame)으로 구성되며, 각 해프 프레임은 5개의 서브프레임과 DwPTS (Downlink Pilot Time Slot), 보호구간(Guard Period; GP), UpPTS (Uplink Pilot Time Slot)로 구성되며, 이 중 1개의 서브프레임은 2개의 슬롯으로 구성된다. DwPTS는 단말에서의 초기 셀 탐색, 동기화 또는 채널 추정에 사용된다. UpPTS는 기지국에서의 채널 추정과 단말의 상향 전송 동기를 맞추는 데 사용된다.  
15 보호구간은 상향링크와 하향링크 사이에 하향링크 신호의 다중경로 지연으로 인해 상향링크에서 생기는 간섭을 제거하기 위한 구간이다. 한편, 무선 프레임의 타입에 관계 없이 1개의 서브프레임은 2개의 슬롯으로 구성된다.

무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수, 슬롯에 포함되는 심볼의 수는 다양하게  
20 변경될 수 있다.

[50] 도 2는 하향링크 슬롯에서의 자원 그리드(resource grid)를 나타내는 도면이다. 하나의 하향링크 슬롯은 시간 영역에서 7 개의 OFDM 심볼을 포함하고, 하나의 자원블록(RB)은 주파수 영역에서 12 개의 부반송파를 포함하는 것으로  
25 도시되어 있지만, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 일반 CP(Cyclic Prefix)의 경우에는 하나의 슬롯이 7 OFDM 심볼을 포함하지만, 확장된 CP(extended-CP)의 경우에는 하나의 슬롯이 6 OFDM 심볼을 포함할 수 있다. 자원 그리드 상의 각각의 요소는 자원 요소(resource element)라 한다. 하나의 자원블록은 12×7 자원 요소를 포함한다. 하향링크 슬롯에 포함되는 자원블록들의  $N^{\text{DL}}$ 의 개수는 하향링크 전송 대역폭에 따른다. 상향링크 슬롯의 구조는 하향링크  
30 슬롯의 구조와 동일할 수 있다.

[51] 도 3은 하향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 하나의 서브프레임 내에서 첫 번째 슬롯의 앞 부분의 최대 3 개의 OFDM 심볼은 제어 채널이 할당되는 제어 영역에 해당한다. 나머지 OFDM 심볼들은 물리하향링크공유채널(Physical Downlink Shared Channel; PDSCH)이 할당되는 데이터 영역에 해당한다. 3GPP LTE 시스템에서 사용되는 하향링크 제어 채널들에는, 예를 들어, 물리제어포맷지시자채널(Physical Control Format Indicator Channel; PCFICH), 물리하향링크제어채널(Physical Downlink Control Channel; PDCCH), 물리HARQ지시자채널(Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel; PHICH) 등이 있다. PCFICH는 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼에서 전송되고 서브프레임 내의 제어 채널 전송에 사용되는 OFDM 심볼의 개수에 대한 정보를 포함한다. PHICH는 상향링크 전송의 응답으로서 HARQ ACK/NACK 신호를 포함한다. PDCCH를 통하여 전송되는 제어 정보를 하향링크제어정보(Downlink Control Information; DCI)라 한다. DCI는 상향링크 또는 하향링크 스케줄링 정보를 포함하거나 임의의 단말 그룹에 대한 상향링크 전송 전력 제어 명령을 포함한다. PDCCH는 하향링크공유채널(DL-SCH)의 자원 할당 및 전송 포맷, 상향링크공유채널(UL-SCH)의 자원 할당 정보, 페이징채널(PCH)의 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보, PDSCH 상으로 전송되는 임의접속응답(Random Access Response)과 같은 상위계층 제어 메시지의 자원 할당, 임의의 단말 그룹 내의 개별 단말에 대한 전송 전력 제어 명령의 세트, 전송 전력 제어 정보, VoIP(Voice over IP)의 활성화 등을 포함할 수 있다. 복수의 PDCCH가 제어 영역 내에서 전송될 수 있다. 단말은 복수의 PDCCH를 모니터링할 수 있다. PDCCH는 하나 이상의 연속하는 제어채널요소(Control Channel Element; CCE)의 조합(aggregation)으로 전송된다. CCE는 무선 채널의 상태에 기초한 코딩 레이트로 PDCCH를 제공하기 위해 사용되는 논리 할당 단위이다. CCE는 복수개의 자원 요소 그룹에 대응한다. PDCCH의 포맷과 이용가능한 비트 수는 CCE의 개수와 CCE에 의해 제공되는 코딩 레이트 간의 상관관계에 따라서 결정된다. 기지국은 단말에게 전송되는 DCI에 따라서 PDCCH 포맷을 결정하고, 제어 정보에 순환잉여검사(Cyclic Redundancy Check; CRC)를 추가한다. CRC는 PDCCH의 소유자 또는 용도에 따라 무선 네트워크 임시 식별자(Radio Network Temporary Identifier; RNTI)라 하는 식별자로 마스킹된다. PDCCH가 특정 단말에 대한 것이라면, 단말의 cell-RNTI(C-RNTI) 식별자가 CRC에

마스킹될 수 있다. 또는, PDCCH가 페이징 메시지에 대한 것이라면, 페이징 지시자 식별자(Paging Indicator Identifier; P-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다. PDCCH가 시스템 정보(보다 구체적으로, 시스템 정보 블록(SIB))에 대한 것이라면, 시스템 정보 식별자 및 시스템 정보 RNTI(SI-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다. 단말의

5 임의 접속 프리앰블의 전송에 대한 응답인 임의접속응답을 나타내기 위해, 임의접속-RNTI(RA-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다.

[52] 도 4는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 상향링크 서브프레임은 주파수 영역에서 제어 영역과 데이터 영역으로 분할될 수 있다. 제어 영역에는 상향링크 제어 정보를 포함하는 물리상향링크제어채널(Physical Uplink Control Channel; PUCCH)이 할당된다. 데이터 영역에는 사용자 데이터를 포함하는 물리상향링크공유채널(Physical uplink shared channel; PUSCH)이 할당된다. 단일 반송파 특성을 유지하기 위해서, 하나의 단말은 PUCCH와 PUSCH를 동시에 전송하지 않는다. 하나의 단말에 대한 PUCCH는 서브프레임에서 자원블록 쌍(RB pair)에 할당된다. 자원블록 쌍에 속하는 자원블록들은 2 슬롯에 대하여 상이한 부반송파를

10 차지한다. 이를 PUCCH에 할당되는 자원블록 쌍이 슬롯 경계에서 주파수-호핑(frequency-hopped)된다고 한다.

### [53] 물리상향링크제어채널(PUCCH)

[54] PUCCH를 통하여 전송되는 상향링크 제어 정보(UCI)는, 스케줄링 요청(Scheduling Request; SR), HARQ ACK/NACK 정보, 및 하향링크 채널 측정 정보를

20 포함할 수 있다.

[55] HARQ ACK/NACK 정보는 PDSCH 상의 하향링크 데이터 패킷의 디코딩 성공 여부에 따라 생성될 수 있다. 기존의 무선 통신 시스템에서, 하향링크 단일 코드워드(codeword) 전송에 대해서는 ACK/NACK 정보로서 1 비트가 전송되고, 하향링크 2 코드워드 전송에 대해서는 ACK/NACK 정보로서 2 비트가 전송된다.

[56] 채널 측정 정보는 다중입출력(Multiple Input Multiple Output; MIMO) 기법과 관련된 피드백 정보를 지칭하며, 채널품질지시자(Channel Quality Indicator; CQI), 프리코딩행렬인덱스(Precoding Matrix Index; PMI) 및 랭크지시자(Rank Indicator; RI)를 포함할 수 있다. 이들 채널 측정 정보를 통칭하여 CQI 라고 표현할 수도 있다. CQI 의 전송을 위하여 서브프레임 당 20 비트가 사용될 수 있다.

[57] PUCCH는 BPSK(Binary Phase Shift Keying)과 QPSK(Quadrature Phase Shift

30

Keying) 기법을 사용하여 변조될 수 있다. PUCCH를 통하여 복수개의 단말의 제어 정보가 전송될 수 있고, 각 단말들의 신호를 구별하기 위하여 코드분할다중화(Code Division Multiplexing; CDM)을 수행하는 경우에 길이 12의 CAZAC(Constant Amplitude Zero Autocorrelation) 시퀀스를 주로 사용한다. CAZAC 시퀀스는 시간 영역(time domain) 및 주파수 영역(frequency domain)에서 일정한 크기(amplitude)를 유지하는 특성을 가지므로 단말의 PAPR(Peak-to-Average Power Ratio) 또는 CM(Cubic Metric)을 낮추어 커버리지를 증가시키기에 적합한 성질을 가진다. 또한, PUCCH를 통해 전송되는 하향링크 데이터 전송에 대한 ACK/NACK 정보는 직교 시퀀스(orthogonal sequence) 또는 직교 커버(orthogonal cover; OC)를 이용하여 커버링된다.

[58] 또한, PUCCH 상으로 전송되는 제어정보는 서로 다른 순환 시프트(cyclic shift; CS) 값을 가지는 순환 시프트된 시퀀스(cyclically shifted sequence)를 이용하여 구별될 수 있다. 순환 시프트된 시퀀스는 기본 시퀀스(base sequence)를 특정 CS 양(cyclic shift amount) 만큼 순환 시프트시켜 생성할 수 있다. 특정 CS 양은 순환 시프트 인덱스(CS index)에 의해 지시된다. 채널의 지연 확산(delay spread)에 따라 사용가능한 순환 시프트의 수는 달라질 수 있다. 다양한 종류의 시퀀스가 기본 시퀀스로 사용될 수 있으며, 전술한 CAZAC 시퀀스는 그 일례이다.

[59] 또한, 단말이 하나의 서브프레임에서 전송할 수 있는 제어 정보의 양은 제어 정보의 전송에 이용가능한 SC-FDMA 심볼의 개수(즉, PUCCH의 코히어런트(coherent) 검출을 위한 참조신호(RS) 전송에 이용되는 SC-FDMA 심볼을 제외한 SC-FDMA 심볼들)에 따라 결정될 수 있다.

[60] 3GPP LTE 시스템에서 PUCCH는, 전송되는 제어 정보, 변조 기법, 제어 정보의 양 등에 따라 총 7가지 상이한 포맷으로 정의되며, 각각의 PUCCH 포맷에 따라서 전송되는 상향링크 제어 정보(uplink control information; UCI)의 속성은 다음의 표 1과 같이 요약할 수 있다.

[61] 【표 1】

PUCCH format	Modulation Scheme	Number of bits per subframe	Usage	Etc.
1	N/A	N/A	SR(Scheduling Request)	
1a	BPSK	1	ACK/NACK	One codeword
1b	QPSK	2	ACK/NACK	Two codeword
2	QPSK	20	CQI	Joint Coding

				ACK/NACK (extended CP)
2a	QPSK+BPSK	21	CQI+ ACK/NACK	Normal CP only
2b	QPSK+BPSK	22	CQI+ ACK/NACK	Normal CP only

[62] PUCCH 포맷 1은 SR의 단독 전송에 사용된다. SR 단독 전송의 경우에는 변조되지 않은 파형이 적용되며, 이에 대해서는 후술하여 자세하게 설명한다.

[63] PUCCH 포맷 1a 또는 1b는 HARQ ACK/NACK의 전송에 사용된다. 임의의 서브프레임에서 HARQ ACK/NACK이 단독으로 전송되는 경우에는 PUCCH 포맷 1a 또는 1b를 사용할 수 있다. 또는, PUCCH 포맷 1a 또는 1b를 사용하여 HARQ ACK/NACK 및 SR 이 동일 서브프레임에서 전송될 수도 있다.

[64] PUCCH 포맷 2는 CQI의 전송에 사용되고, PUCCH 포맷 2a 또는 2b는 CQI 및 HARQ ACK/NACK의 전송에 사용된다. 확장된 CP 의 경우에는 PUCCH 포맷 2가 CQI 및 HARQ ACK/NACK 의 전송에 사용될 수도 있다.

[65] 도 5는 상향링크 물리자원블록에서 PUCCH 포맷들이 PUCCH 영역들에 매핑되는 형태를 도시한다. 도 5에서  $N_{RB}^{UL}$  는 상향링크에서의 자원블록의 개수를 나타내고,  $0, 1, \dots, N_{RB}^{UL} - 1$  는 물리자원블록의 번호를 의미한다. 기본적으로, PUCCH는 상향링크 주파수 블록의 양쪽 끝단(edge)에 매핑된다. 도 5 에서 도시하는 바와 같이,  $m=0,1$  로 표시되는 PUCCH 영역에 PUCCH 포맷 2/2a/2b 가 매핑되며, 이는 PUCCH 포맷 2/2a/2b 가 대역-끝단(band-edge)에 위치한 자원블록들에 매핑되는 것으로 표현할 수 있다. 또한,  $m=2$  로 표시되는 PUCCH 영역에 PUCCH 포맷 2/2a/2b 및 PUCCH 포맷 1/1a/1b 가 함께(mixed) 매핑될 수 있다. 다음으로,  $m=3,4,5$  로 표시되는 PUCCH 영역에 PUCCH 포맷 1/1a/1b 가 매핑될 수 있다. PUCCH 포맷 2/2a/2b 에 의해 사용가능한 PUCCH RB들의 개수( $N_{RB}^{(2)}$ )는 브로드캐스팅 시그널링에 의해서 셀 내의 단말들에게 지시될 수 있다.

[66] PUCCH 자원

[67] UE는 상향링크 제어정보(UCI)의 전송을 위한 PUCCH 자원을, 상위(higher) 레이어 시그널링을 통한 명시적(explicit) 방식 혹은 암묵적(implicit) 방식에 의해 기지국(BS)로부터 할당 받는다.

[68] ACK/NACK의 경우에, 단말에 대해서 상위 계층에 의해 복수개의 PUCCH 자원 후보들이 설정될 수 있고, 그 중에서 어떤 PUCCH 자원을 사용하는지는 암묵적인

방식으로 결정될 수 있다. 예를 들어, UE는 BS로부터 PDSCH를 수신하고 상기 PDSCH에 대한 스케줄링 정보를 나르는 PDCCH 자원에 의해 암묵적으로 결정된 PUCCH 자원을 통해 해당 데이터 유닛에 대한 ACK/NACK이 전송될 수 있다.

[69] 도 6은 ACK/NACK을 위한 PUCCH 자원을 결정하는 예를 나타낸다.

5 [70] LTE 시스템에서 ACK/NACK을 위한 PUCCH 자원은 각 UE에 미리 할당되어 있지 않고, 복수의 PUCCH 자원을 셀 내의 복수의 UE들이 매 시점마다 나눠서 사용한다. 구체적으로, UE가 ACK/NACK을 전송하는 데 사용하는 PUCCH 자원은 해당 하향링크 데이터를 나르는 PDSCH에 대한 스케줄링 정보를 나르는 PDCCH를 기반으로 암묵적 방식으로 결정된다. 각각의 DL 서브프레임에서 PDCCH가 전송되는 전체 영역은  
10 복수의 CCE(Control Channel Element)로 구성되고, UE에게 전송되는 PDCCH는 하나 이상의 CCE로 구성된다. CCE는 복수(예를 들어, 9개)의 REG(Resource Element Group)를 포함한다. 하나의 REG는 참조 신호(Reference Signal: RS)를 제외한 상태에서 이웃하는 네 개의 RE(Resource Element)로 구성된다. UE는 자신이 수신한 PDCCH를 구성하는 CCE들의 인덱스들 중 특정 CCE 인덱스(예를 들어, 첫 번째 혹은  
15 가장 낮은 CCE 인덱스)의 함수에 의해 유도(derive) 혹은 계산(calculate)되는 암묵적 PUCCH 자원을 통해 ACK/NACK을 전송한다.

[71] 도 6을 참조하면, 각각의 PUCCH 자원 인덱스는 ACK/NACK을 위한 PUCCH 자원에 대응된다. 도 6에서와 같이, 4~6번 CCE로 구성된 PDCCH를 통해 PDSCH에 대한 스케줄링 정보가 UE에 전송된다고 가정할 경우, 상기 UE는 상기 PDCCH를 구성하는  
20 최저 CCE인 4번 CCE의 인덱스로부터 유도 혹은 계산된 PUCCH, 예를 들어, 4번 PUCCH를 통해 ACK/NACK을 BS에 전송한다. 도 6은 DL에 최대 M'개의 CCE가 존재하고, UL에 최대 M개의 PUCCH가 존재하는 경우를 예시한다. M'=M일 수도 있으나, M'값과 M값이 다르게 설계되고, CCE와 PUCCH 자원의 맵핑이 겹치게 하는 것도 가능하다.

[72] 예를 들어, PUCCH 자원 인덱스는 다음과 같이 정해질 수 있다.

25 [73] 【수학식 1】

$$n_{PUCCH}^{(1)} = n_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

[74] 여기서,  $n_{PUCCH}^{(1)}$  는 ACK/NACK 전송을 위한 PUCCH 자원 인덱스를 나타내고,

$N_{PUCCH}^{(1)}$  는 상위 레이어로부터 전달받는 시그널링 값을 나타낸다.  $n_{CCE}$  는 PDCCH

전송에 사용된 CCE 인덱스 중에서 가장 작은 값을 나타낼 수 있다.

[75] PUCCH 채널 구조

[76] PUCCH 포맷 1a 및 1b에 대하여 먼저 설명한다.

[77] PUCCH 포맷 1a/1b에 있어서 BPSK 또는 QPSK 변조 방식을 이용하여 변조된  
5 심볼은 길이 12의 CAZAC 시퀀스로 승산(multiply)된다. 예를 들어, 변조 심볼  
 $d(0)$ 에 길이  $N$ 의 CAZAC 시퀀스  $r(n)$  ( $n=0, 1, 2, \dots, N-1$ )가 승산된 결과는  $y(0)$ ,  
 $y(1)$ ,  $y(2)$ ,  $\dots$ ,  $y(N-1)$ 이 된다.  $y(0)$ ,  $\dots$ ,  $y(N-1)$  심볼들을 심볼 블록(block of  
symbol)이라고 칭할 수 있다. 변조 심볼에 CAZAC 시퀀스를 승산한 후에, 직교  
시퀀스를 이용한 블록-단위(block-wise) 확산이 적용된다.

10 [78] 일반 ACK/NACK 정보에 대해서는 길이 4의 하다마드(Hadamard) 시퀀스가  
사용되고, 짧은(shortened) ACK/NACK 정보 및 참조신호(Reference Signal)에  
대해서는 길이 3의 DFT(Discrete Fourier Transform) 시퀀스가 사용된다. 확장된  
CP의 경우의 참조신호에 대해서는 길이 2의 하다마드 시퀀스가 사용된다.

[79] 도 7은 일반 CP의 경우에 ACK/NACK 채널의 구조를 나타낸다. 도 7에서는 CQI  
15 없이 HARQ ACK/NACK 전송을 위한 PUCCH 채널 구조를 예시적으로 나타낸다. 하나의  
슬롯에 포함되는 7개의 SC-FDMA 심볼 중 중간 부분의 3개의 연속되는 SC-FDMA  
심볼에는 참조신호(RS)가 실리고, 나머지 4개의 SC-FDMA 심볼에는 ACK/NACK  
신호가 실린다. 한편, 확장된 CP의 경우에는 중간 2개의 연속되는 심볼에 RS  
가 실릴 수 있다. RS에 사용되는 심볼의 개수 및 위치는 제어채널에 따라 달라질 수  
20 있으며 이와 연관된 ACK/NACK 신호에 사용되는 심볼의 개수 및 위치도 그에 따라  
변경될 수 있다.

[80] 1비트 및 2비트의 확인응답 정보(스크램블링되지 않은 상태)는 각각 BPSK  
및 QPSK 변조 기법을 사용하여 하나의 HARQ ACK/NACK 변조 심볼로 표현될 수 있다.  
긍정확인응답(ACK)은 '1'로 인코딩될 수 있고, 부정확인응답(NACK)은 '0'으로  
25 인코딩될 수 있다.

[81] 할당되는 대역 내에서 제어신호를 전송할 때, 다중화 용량을 높이기 위해 2  
차원 확산이 적용된다. 즉, 다중화할 수 있는 단말 수 또는 제어 채널의 수를  
높이기 위해 주파수 영역 확산과 시간 영역 확산을 동시에 적용한다. ACK/NACK  
신호를 주파수 영역에서 확산시키기 위해 주파수 영역 시퀀스를 기본 시퀀스로  
30 사용한다. 주파수 영역 시퀀스로는 CAZAC 시퀀스 중 하나인 Zadoff-Chu (ZC)

시퀀스를 사용할 수 있다. 예를 들어, 기본 시퀀스인 ZC 시퀀스에 서로 다른 순환 시프트(Cyclic Shift; CS)가 적용됨으로써, 서로 다른 단말 또는 서로 다른 제어 채널의 다중화가 적용될 수 있다. HARQ ACK/NACK 전송을 위한 PUCCH RB 들을 위한 SC-FDMA 심볼에서 지원되는 CS 자원의 개수는 셀-특정 상위-계층 시그널링

5 파라미터( $\Delta_{shift}^{PUCCH}$ )에 의해서 설정되며,  $\Delta_{shift}^{PUCCH} \in \{1, 2, 3\}$  은 각각 12, 6 또는 4 시프트를 나타낸다.

[82] 주파수 영역 확산된 ACK/NACK 신호는 직교 확산(spreading) 코드를 사용하여 시간 영역에서 확산된다. 직교 확산 코드로는 월시-하다마드(Walsh-Hadamard) 시퀀스 또는 DFT 시퀀스가 사용될 수 있다. 예를 들어, ACK/NACK 신호는 4 심볼에  
10 대해 길이 4의 직교 시퀀스( $w_0, w_1, w_2, w_3$ )를 이용하여 확산될 수 있다. 또한, RS도 길이 3 또는 길이 2의 직교 시퀀스를 통해 확산시킨다. 이를 직교 커버링(Orthogonal Covering; OC)이라 한다.

[83] 전술한 바와 같은 주파수 영역에서의 CS 자원 및 시간 영역에서의 OC 자원을 이용해서 다수의 단말들이 코드분할다중화(Code Division Multiplex, CDM) 방식으로  
15 다중화될 수 있다. 즉, 동일한 PUCCH RB 상에서 많은 개수의 단말들의 ACK/NACK 정보 및 RS 가 다중화될 수 있다.

[84] 이와 같은 시간 영역 확산 CDM 에 대해서, ACK/NACK 정보에 대해서 지원되는 확산 코드들의 개수는 RS 심볼들의 개수에 의해서 제한된다. 즉, RS 전송 SC-FDMA 심볼들의 개수는 ACK/NACK 정보 전송 SC-FDMA 심볼들의 개수보다 적기 때문에, RS  
20 의 다중화 용량(capacity)이 ACK/NACK 정보의 다중화 용량에 비하여 적게 된다. 예를 들어, 일반 CP 의 경우에 4 개의 심볼에서 ACK/NACK 정보가 전송될 수 있는데, ACK/NACK 정보를 위하여 4 개가 아닌 3 개의 직교 확산 코드가 사용되며, 이는 RS 전송 심볼의 개수가 3 개로 제한되어 RS 를 위하여 3 개의 직교 확산 코드만이 사용될 수 있기 때문이다.

[85] ACK/NACK 정보의 확산에 이용되는 직교 시퀀스의 일례는 표 2 및 표 3과 같다. 표 2는 길이 4 심볼에 대한 시퀀스를 나타내고, 표 3은 길이 3 심볼에 대한 시퀀스를 나타낸다. 길이 4 심볼에 대한 시퀀스는 일반적인 서브프레임 구성의 PUCCH 포맷 1/1a/1b에서 이용된다. 서브프레임 구성에 있어서 두 번째 슬롯의  
25 마지막 심볼에서 SRS(Sounding Reference Signal)이 전송되는 등의 경우를 고려하여,

첫 번째 슬롯에서는 길이 4 심볼에 대한 시퀀스가 적용되고, 두 번째 슬롯에서는 길이 3 심볼에 대한 시퀀스의 짧은(shortened) PUCCH 포맷 1/1a/1b이 적용될 수 있다.

[86] 【표 2】

Sequence index $n_{oc}^{(\bar{p})}(n_s)$	Orthogonal sequences $[w(0) \dots w(N_{SF}^{PUCCH} - 1)]$
0	$[+1 \ +1 \ +1 \ +1]$
1	$[+1 \ -1 \ +1 \ -1]$
2	$[+1 \ -1 \ -1 \ +1]$

5 [87] 【표 3】

Sequence index $n_{oc}^{(\bar{p})}(n_s)$	Orthogonal sequences $[w(0) \dots w(N_{SF}^{PUCCH} - 1)]$
0	$[1 \ 1 \ 1]$
1	$[1 \ e^{j2\pi/3} \ e^{j4\pi/3}]$
2	$[1 \ e^{j4\pi/3} \ e^{j2\pi/3}]$

[88] 일반 CP의 서브프레임에서 하나의 슬롯에서 3개의 심볼이 RS 전송을 위해서 사용되고 4개의 심볼이 ACK/NACK 정보 전송을 위해서 사용되는 경우에, 예를 들어, 주파수 영역에서 6개의 순환시프트(CS) 및 시간 영역에서 3개의 직교커버(OC) 자원을 사용할 수 있다면, 총 18개의 상이한 단말로부터의 HARQ  
 10 확인응답이 하나의 PUCCH RB 내에서 다중화될 수 있다. 만약, 확장된 CP의 서브프레임에서 하나의 슬롯에서 2개의 심볼이 RS 전송을 위해서 사용되고 4개의 심볼이 ACK/NACK 정보 전송을 위해서 사용되는 경우에, 예를 들어, 주파수 영역에서 6개의 순환시프트(CS) 및 시간 영역에서 2개의 직교커버(OC) 자원을 사용할 수 있다면, 총 12개의 상이한 단말로부터의 HARQ 확인응답이 하나의 PUCCH  
 15 RB 내에서 다중화될 수 있다.

[89] 다음으로, PUCCH 포맷 1에 대하여 설명한다. 스케줄링 요청(SR)은 단말이 스케줄링되기를 요청하거나 또는 요청하지 않는 방식으로 전송된다. SR 채널은 PUCCH 포맷 1a/1b에서의 ACK/NACK 채널 구조를 재사용하고, ACK/NACK 채널 설계에 기초하여 OOK(On-Off Keying) 방식으로 구성된다. SR 채널에서는 참조신호가

전송되지 않는다. 따라서, 일반 CP 의 경우에는 길이 7 의 시퀀스가 이용되고, 확장된 CP 의 경우에는 길이 6 의 시퀀스가 이용된다. SR 및 ACK/NACK 에 대하여 상이한 순환 시프트 또는 직교 커버가 할당될 수 있다. 즉, 긍정(positive) SR 전송을 위해 단말은 SR용으로 할당된 자원을 통해 HARQ ACK/NACK을 전송한다.

- 5 부정(negative) SR 전송을 위해서는 단말은 ACK/NACK용으로 할당된 자원을 통해 HARQ ACK/NACK을 전송한다.

[90] 다음으로, PUCCH 포맷 2/2a/2b에 대하여 설명한다. PUCCH 포맷 2/2a/2b는 채널 측정 피드백(CQI, PMI, RI)을 전송하기 위한 제어 채널이다.

- [91] 채널측정피드백(이하에서는, 통칭하여 CQI 정보라고 표현함)의 보고 주기 및  
10 측정 대상이 되는 주파수 단위(또는 주파수 해상도(resolution))는 기지국에 의하여 제어될 수 있다. 시간 영역에서 주기적 및 비주기적 CQI 보고가 지원될 수 있다. PUCCH 포맷 2 는 주기적 보고에만 사용되고, 비주기적 보고를 위해서는 PUSCH 가 사용될 수 있다. 비주기적 보고의 경우에 기지국은 단말에게 상향링크 데이터 전송을 위하여 스케줄링된 자원에 개별 CQI 보고를 실어서 전송할 것을 지시할 수  
15 있다.

- [92] 도 8은 일반 CP의 경우에 CQI 채널의 구조를 나타낸다. 하나의 슬롯의 SC-FDMA 심볼 0 내지 6 중에서, SC-FDMA 심볼 1 및 5 (2 번째 및 6 번째 심볼)는 복조참조신호(Demodulation Reference Signal, DMRS) 전송에 사용되고, 나머지 SC-FDMA 심볼에서 CQI 정보가 전송될 수 있다. 한편, 확장된 CP 의 경우에는  
20 하나의 SC-FDMA 심볼 (SC-FDMA 심볼 3) 이 DMRS 전송에 사용된다.

[93] PUCCH 포맷 2/2a/2b 에서는 CAZAC 시퀀스에 의한 변조를 지원하고, QPSK 변조된 심볼이 길이 12 의 CAZAC 시퀀스로 송산된다. 시퀀스의 순환 시프트(CS)는 심볼 및 슬롯 간에 변경된다. DMRS에 대해서 직교 커버링이 사용된다.

- [94] 하나의 슬롯에 포함되는 7 개의 SC-FDMA 심볼 중 3개의 SC-FDMA 심볼  
25 간격만큼 떨어진 2개의 SC-FDMA 심볼에는 참조신호(DMRS)가 실리고, 나머지 5개의 SC-FDMA 심볼에는 CQI 정보가 실린다. 한 슬롯 안에 두 개의 RS가 사용된 것은 고속 단말을 지원하기 위해서이다. 또한, 각 단말은 순환 시프트(CS) 시퀀스를 사용하여 구분된다. CQI 정보 심볼들은 SC-FDMA 심볼 전체에 변조되어 전달되고, SC-FDMA 심볼은 하나의 시퀀스로 구성되어 있다. 즉, 단말은 각 시퀀스로 CQI를  
30 변조해서 전송한다.

[95] 하나의 TTI에 전송할 수 있는 심볼 수는 10개이고, CQI 정보의 변조는 QPSK까지 정해져 있다. SC-FDMA 심볼에 대해 QPSK 매핑을 사용하는 경우 2비트의 CQI 값이 실릴 수 있으므로, 한 슬롯에 10비트의 CQI 값을 실을 수 있다. 따라서, 한 서브프레임에 최대 20비트의 CQI 값을 실을 수 있다. CQI 정보를 주파수 영역에서 확산시키기 위해 주파수 영역 확산 부호를 사용한다.

[96] 주파수 영역 확산 부호로는 길이-12 의 CAZAC 시퀀스(예를 들어, ZC 시퀀스)를 사용할 수 있다. 각 제어채널은 서로 다른 순환 시프트(cyclic shift) 값을 갖는 CAZAC 시퀀스를 적용하여 구분될 수 있다. 주파수 영역 확산된 CQI 정보에 IFFT가 수행된다.

[97] 12 개의 동등한 간격을 가진 순환 시프트에 의해서 12 개의 상이한 단말들이 동일한 PUCCH RB 상에서 직교 다중화될 수 있다. 일반 CP 경우에 SC-FDMA 심볼 1 및 5 상의 (확장된 CP 경우에 SC-FDMA 심볼 3 상의) DMRS 시퀀스는 주파수 영역 상의 CQI 신호 시퀀스와 유사하지만 CQI 정보와 같은 변조가 적용되지는 않는다. 단말은 PUCCH 자원 인덱스( $n_{PUCCH}^{(2)}$ )로 지시되는 PUCCH 자원 상에서 주기적으로 상이한 CQI, PMI 및 RI 타입을 보고하도록 상위 계층 시그널링에 의하여 반-정적으로(semi-statically) 설정될 수 있다. 여기서, PUCCH 자원 인덱스( $N_{PUCCH}^{(2)}$ )는 PUCCH 포맷 2/2a/2b 전송에 사용되는 PUCCH 영역 및 사용될 순환시프트(CS) 값을 지시하는 정보이다.

[98] 다음으로 개선된-PUCCH(e-PUCCH) 포맷에 대하여 설명한다. e-PUCCH는 LTE-A 시스템의 PUCCH 포맷 3에 대응할 수 있다. PUCCH 포맷 3을 이용한 ACK/NACK 전송에는 블록 확산(block spreading) 기법이 적용될 수 있다.

[99] 블록 확산 기법은, 기존의 PUCCH 포맷 1 계열 또는 2 계열과는 달리, 제어 신호 전송을 SC-FDMA 방식을 이용하여 변조하는 방식이다. 도 9에서 나타내는 바와 같이, 심볼 시퀀스가 OCC(Orthogonal Cover Code)를 이용하여 시간 영역(domain) 상에서 확산되어 전송될 수 있다. OCC를 이용함으로써 동일한 RB 상에 복수개의 단말들의 제어 신호들이 다중화될 수 있다. 전송한 PUCCH 포맷 2의 경우에는 하나의 심볼 시퀀스가 시간 영역에 걸쳐서 전송되고 CAZAC 시퀀스의 CS(cyclic shift)를 이용하여 복수개의 단말들의 제어 신호들이 다중화되는 반면, 블록 확산 기반 PUCCH 포맷(예를 들어, PUCCH 포맷 3)의 경우에는 하나의 심볼 시퀀스가

주파수 영역에 걸쳐서 전송되고, OCC를 이용한 시간 영역 확산을 이용하여 복수개의 단말들의 제어 신호들이 다중화된다.

[100] 도 9(a)에서는 1 슬롯 동안에 하나의 심볼 시퀀스에 길이=4 (또는 확산 인자(spreading factor, SF)=4)의 OCC를 이용하여 4 개의 SC-FDMA 심볼(즉, 데이터 5 부분)을 생성하여 전송하는 예시를 나타낸다. 이 경우, 1 슬롯 동안 3 개의 RS 심볼(즉, RS 부분)이 사용될 수 있다.

[101] 또는, 도 9(b)에서는 1 슬롯 동안에 하나의 심볼 시퀀스에 길이=5 (또는 SF=5)의 OCC를 이용하여 5 개의 SC-FDMA 심볼(즉, 데이터 부분)을 생성하여 전송하는 예시를 나타낸다. 이 경우, 1 슬롯 동안 2 개의 RS 심볼이 사용될 수 10 있다.

[102] 도 9의 예시에서, RS 심볼은 특정 순환 시프트 값이 적용된 CAZAC 시퀀스로부터 생성될 수 있으며, 복수개의 RS 심볼에 걸쳐 소정의 OCC가 적용된 (또는 곱해진) 형태로 전송될 수 있다. 또한, 도 9의 예시에서 각각의 OFDM 심볼(또는 SC-FDMA 심볼) 별로 12 개의 변조 심볼이 사용되고, 각각의 변조 심볼은 15 QPSK에 의해 생성되는 것으로 가정하면, 하나의 슬롯에서 전송할 수 있는 최대 비트 수는  $12 \times 2 = 24$  비트가 된다. 따라서, 2개의 슬롯으로 전송할 수 있는 비트수는 총 48비트가 된다. 이와 같이 블록 확산 방식의 PUCCH 채널 구조를 사용하는 경우 기존의 PUCCH 포맷 1계열 및 2 계열에 비하여 확장된 크기의 제어 정보의 전송이 가능해진다.

#### 20 [103] ACK/NACK 다중화 방안

[104] ACK/NACK 다중화의 경우에, 복수개의 데이터 유닛에 대한 ACK/NACK 응답의 내용(contents)은 실제 ACK/NACK 전송에서 사용되는 ACK/NACK 유닛과 QPSK 변조된 심볼들 중의 하나의 조합(combination)에 의해서 식별될 수 있다. 예를 들어, 하나의 ACK/NACK 유닛이 2 비트 크기의 정보를 나르는 것으로 가정하고, 최대 2 25 개의 데이터 유닛을 수신하는 것을 가정한다. 여기서, 수신된 각각의 데이터 유닛에 대한 HARQ 확인응답은 하나의 ACK/NACK 비트에 의해서 표현되는 것으로 가정한다. 이러한 경우, 데이터를 전송한 송신단은 ACK/NACK 결과를 아래의 표 4에서 나타내는 바와 같이 식별할 수 있다.

[105] 【표 4】

HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1)	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	$b(0), b(1)$
ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 1
ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 0
NACK/DTX, NACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0
NACK, DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 0
DTX, DTX	N/A	N/A

[106] 상기 표 4에서, HARQ-ACK(i) (i=0, 1) 는 데이터 유닛 i 에 대한 ACK/NACK 결과를 나타낸다. 전송한 바와 같이 최대 2 개의 데이터 유닛(데이터 유닛 0 및 데이터 유닛 1)이 수신되는 것을 가정하였으므로, 상기 표 4 에서는 데이터 유닛 0 에 대한 ACK/NACK 결과는 HARQ-ACK(0)으로 표시하고, 데이터 유닛 1 에 대한 ACK/NACK 결과는 HARQ-ACK(1)로 표시한다. 상기 표 4 에서, DTX(Discontinuous Transmission)는, HARQ-ACK(i)에 대응하는 데이터 유닛이 전송되지 않음을 나타내거나, 또는 수신단이 HARQ-ACK(i)에 대응하는 데이터 유닛의 존재를 검출하지 못하는 것을 나타낸다. 또한,  $n_{\text{PUCCH},X}^{(1)}$  은 실제 ACK/NACK 전송에 사용되는 ACK/NACK 유닛을 나타낸다. 최대 2 개의 ACK/NACK 유닛이 존재하는 경우,  $n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$  및  $n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$  로 표현될 수 있다. 또한,  $b(0), b(1)$  는 선택된 ACK/NACK 유닛에 의해서 전송되는 2 개의 비트를 나타낸다. ACK/NACK 유닛을 통해서 전송되는 변조 심볼은  $b(0), b(1)$  비트에 따라서 결정된다.

[107] 예를 들어, 수신단이 2 개의 데이터 유닛을 성공적으로 수신 및 디코딩한 경우 (즉, 상기 표 4 의 ACK, ACK 의 경우), 수신단은 ACK/NACK 유닛  $n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$  를 사용해서 2 개의 비트 (1, 1) 을 전송한다. 또는, 수신단이 2 개의 데이터 유닛을 수신하는 경우에, 제 1 데이터 유닛(즉, HARQ-ACK(0)에 대응하는 데이터 유닛 0)의 디코딩(또는 검출)에 실패하고 제 2 데이터 유닛(즉, HARQ-ACK(1)에 대응하는 데이터 유닛 1)의 디코딩에 성공하면 (즉, 상기 표 4 의 NACK/DTX, ACK 의 경우), 수신단은 ACK/NACK 유닛  $n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$  을 사용해서 2 개의 비트 (0,0) 을 전송한다.

[108] 이와 같이, ACK/NACK 유닛의 선택 및 전송되는 ACK/NACK 유닛의 실제 비트

내용의 조합(즉, 상기 표 4 에서  $n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$  또는  $n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$  중 하나를 선택하는 것과  $b(0), b(1)$  의 조합)을 실제 ACK/NACK 의 내용과 연계(link) 또는 매핑시킴으로써, 하나의 ACK/NACK 유닛을 이용해서 복수개의 데이터 유닛에 대한 ACK/NACK 정보를 전송할 수 있게 된다. 전송한 ACK/NACK 다중화의 원리를 그대로 확장하여, 2 보다  
5 많은 개수의 데이터 유닛에 대한 ACK/NACK 다중화가 용이하게 구현될 수 있다.

[109] 이러한 ACK/NACK 다중화 방식에 있어서 기본적으로 모든 데이터 유닛에 대해서 적어도 하나의 ACK 이 존재하는 경우에는, NACK 과 DTX 가 구별되지 않을 수 있다 (즉, 상기 표 4 에서 NACK/DTX 로 표현되는 바와 같이, NACK과 DTX가 결합(couple)될 수 있다). 왜냐하면, NACK 과 DTX 를 구분하여 표현하고자 하는  
10 경우에 발생할 수 있는 모든 ACK/NACK 상태(즉, ACK/NACK 가설들(hypotheses))를, ACK/NACK 유닛과 QPSK 변조된 심볼의 조합만으로는 반영할 수 없기 때문이다. 한편, 모든 데이터 유닛에 대해서 ACK 이 존재하지 않는 경우(즉, 모든 데이터 유닛에 대해서 NACK 또는 DTX 만이 존재하는 경우)에는, HARQ-ACK(i)들 중에서 하나만이 확실히 NACK 인(즉, DTX과 구별되는 NACK) 것을 나타내는 하나의 확실한 NACK 의  
15 경우가 정의될 수 있다. 이러한 경우, 하나의 확실한 NACK 에 해당하는 데이터 유닛에 대응하는 ACK/NACK 유닛 은 복수개의 ACK/NACK 들의 신호를 전송하기 위해 유보(reserved)될 수도 있다.

#### [110] PUCCH 피기백

[111] 기존의 3GPP LTE 시스템(예를 들어, 릴리즈-8) 시스템의 상향링크 전송의  
20 경우, 단말기의 파워앰프의 효율적인 활용을 위하여, 파워 앰프의 성능에 영향을 미치는 PAPR(Peak-to-Average Power Ratio) 특성이나 CM(Cubic Metric) 특성이 좋은 단일 반송파 전송을 유지하도록 되어 있다. 즉, 기존 LTE 시스템의 PUSCH 전송의 경우, 전송하고자 하는 데이터를 DFT-프리코딩(precoding)을 통해 단일 반송파 특성을 유지하고, PUCCH 전송의 경우는 단일 반송파 특성을 가지고 있는 시퀀스에  
25 정보를 실어 전송함으로써 단일 반송파 특성을 유지할 수 있다. 그러나 DFT-precoding을 한 데이터를 주파수축으로 비연속적으로 할당하거나, PUSCH와 PUCCH가 동시에 전송하게 되는 경우에는 이러한 단일 반송파 특성이 깨지게 된다.

[112] 따라서, 도 10과 같이 PUCCH 전송과 동일한 서브프레임에 PUSCH 전송이 있을 경우, 단일 반송파 특성을 유지하기 위해 PUCCH로 전송할 UCI(uplink control

information)정보를 PUSCH를 통해 데이터와 함께 전송(Piggyback)하도록 되어 있다.

[113] 앞서 설명했듯이 기존의 LTE 단말은 PUCCH와 PUSCH가 동시에 전송될 수 없기 때문에 PUSCH가 전송되는 서브프레임에서는 UCI(CQI/PMI, HARQ-ACK, RI 등)를 PUSCH 영역에 다중화하는 방법을 사용한다. 일례로 PUSCH를 전송하도록 할당된 서브프레임에서 CQI 및/또는 PMI를 전송해야 할 경우 UL-SCH 데이터와 CQI/PMI를 DFT-확산 이전에 다중화하여 제어 정보와 데이터를 함께 전송할 수 있다. 이 경우 UL-SCH 데이터는 CQI/PMI 자원을 고려하여 레이트-매칭을 수행하게 된다. 또한 HARQ ACK, RI 등의 제어 정보는 UL-SCH 데이터를 평처링하여 PUSCH 영역에 다중화될 수 있다.

[114] Enhanced-PDCCH(EPDCCH)

[115] 릴리즈 11 이후의 LTE 시스템에서는 CoMP(Coordinate Multi Point), MU-MIMO(Multi User-Multiple Input Multiple Output) 등으로 인한 PDCCH의 용량 부족 및 셀 간 간섭(inter-cell interference)으로 인한 PDCCH 성능 감소 등에 대한 해결책으로 종래 PDSCH 영역을 통해 전송될 수 있는 Enhanced-PDCCH(EPDCCH)가 고려되고 있다. 또한 EPDCCH에서는 프리코딩(pre-coding) 이득 등을 얻기 위해 기존의 CRS 기반의 PDCCH와 다르게 DMRS를 기반으로 채널 추정을 수행할 수 있다.

[116] EPDCCH 전송은, EPDCCH 전송에 사용되는 PRB(Physical Resource Block) 페어의 구성에 따라 국부형(localized) EPDCCH 전송과 분산형(distributed) EPDCCH 전송으로 나뉠 수 있다. 국부형 EPDCCH 전송은 하나의 DCI 전송에 사용되는 ECCE가 주파수 도메인에서 인접해 있는 경우를 의미하며, 빔포밍 이득을 얻기 위해 특정 프리코딩이 적용될 수 있다. 예를 들어, 국부형 EPDCCH 전송은 집합 레벨에 해당하는 개수의 연속된 ECCE에 기반할 수 있다. 반면에 분산형 EPDCCH 전송은 하나의 EPDCCH가 주파수 도메인에서 분리된 PRB 페어에서 전송되는 것을 의미하며, 주파수 다이버시티 측면의 이득이 있다. 예를 들어, 분산형 EPDCCH 전송은, 주파수 도메인에서 분리된 PRB 페어 각각에 포함된 EREG 4개로 이루어진 ECCE에 기반할 수 있다. 단말에게는 하나 또는 두 개의 EPDCCH PRB 세트가 상위계층 시그널링 등에 의해 설정(configured)될 수 있고, 각 EPDCCH PRB 세트는 국부형 EPDCCH 전송 또는 분산형 EPDCCH 전송 중 어느 하나를 위한 것일 수 있다.

[117] 단말은 EPDCCH를 통해 제어정보(DCI)를 수신/획득하기 위해, 기존 LTE/LTE-A

시스템에서와 유사하게 블라인드 복호를 수행할 수 있다. 보다 상세히, 단말은 설정된 전송 모드에 해당되는 DCI 포맷들을 위해, 집합 레벨 별로 EPDCCH 후보의 세트에 대해 복호를 시도(모니터링)할 수 있다. 여기서, 모니터링의 대상이 되는 EPDCCH 후보의 세트는 EPDCCH 단말 특정 탐색공간으로 불릴 수 있으며, 이 탐색공간은 집합 레벨별로 설정/구성될 수 있다. 또한, 집합 레벨은, 앞서 설명된 기존 LTE/LTE-A 시스템과는 다소 상이하게, 서브프레임 타입, CP의 길이, PRB 페어 내의 가용 자원량 등에 따라 {1, 2, 4, 8, 16, 32}가 가능하다.

[118] EPDCCH가 설정(configured)된 단말의 경우, PRB 페어 세트에 포함된 RE들을 EREG로 인덱싱하고, 이 EREG를 다시 ECCE 단위로 인덱싱한다. 이 인덱싱된 ECCE에 기초해 탐색공간을 구성하는 EPDCCH 후보를 결정하고 블라인드 복호를 수행함으로써, 제어정보를 수신할 수 있다. 여기서, EREG는 기존 LTE/LTE-A의 REG에, ECCE는 CCE에 대응되는 개념으로써, 하나의 PRB 페어에는 16개의 EREG가 포함될 수 있다.

[119] EPDCCH를 수신한 단말은, EPDCCH에 대한 수신확인응답(ACK/NACK/DTX)을 PUCCH 상으로 전송할 수 있다. 이 때 사용되는 자원, 즉, PUCCH 자원의 인덱스는 앞서 설명된 수학식 1과 유사하게 EPDCCH 전송에 사용된 ECCE 중 가장 낮은 ECCE 인덱스에 의해 결정될 수 있다. 즉, 다음 수학식 2로써 표현될 수 있다.

[120] 【수학식 2】

$$n_{PUCCH-ECCE}^{(1)} = n_{ECCE} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

[121] 상기 수학식 2에서,  $n_{PUCCH-ECCE}^{(1)}$ 는 상기 PUCCH 자원 인덱스,  $n_{ECCE}$ 는 EPDCCH 전송에 사용된 ECCE 중 가장 낮은 ECCE 인덱스,  $N_{PUCCH}^{(1)}$  ( $N_{PUCCH,EPDCCH}^{(1)}$ 로 쓸 수도 있음)는 상위계층 시그널링으로 전달된 값으로써, PUCCH 자원 인덱스가 시작되는 지점을 의미한다.

[122] 다만, 상술한 수학식 2에 의해 일률적으로 PUCCH 자원 인덱스를 결정할 경우 자원 충돌 문제가 발생할 수 있다. 예를 들어, 두 개의 EPDCCH PRB 세트가 설정되는 경우, 각 EPDCCH PRB 세트에서의 ECCE 인덱싱은 독립적이므로 각 EPDCCH PRB 세트에서의 가장 낮은 ECCE 인덱스가 동일한 경우가 있을 수 있다. 이러한 경우,

사용자별로 PUCCH 자원의 시작점을 달리함으로써 해결할 수도 있지만, 모든 사용자별로 PUCCH 자원의 시작점을 달리하는 것은 많은 PUCCH 자원을 예약하는 것이 되므로 비효율적이다. 또한 EPDCCH에서는 MU-MIMO와 같이 같은 ECCE 위치에서 여러 사용자의 DCI가 전송될 수 있으므로 이러한 점을 고려하는 PUCCH 자원 할당 방법이 필요하기도 하다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해 ARO(HARQ-ACK Resource Offset)가 도입되었다. ARO는 EPDCCH를 구성하는 ECCE 인덱스 중 가장 낮은 ECCE 인덱스, 상위계층시그널링으로 전달되는 PUCCH 자원의 시작 오프셋에 의해 결정되는 PUCCH 자원을 소정 정도 시프트 시킴으로써 PUCCH 자원의 충돌을 피할 수 있게 한다. ARO는 EPDCCH를 통해 전송되는 DCI 포맷 1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D의 2 비트를 통해 다음 표 5와 같이 지시된다.

[123] 【표 5】

ACK/NACK Resource offset field in DCI format 1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D	$\Delta_{ARO}$
0	0
1	-1
2	-2
3	2

[124] 기지국은 특정 단말을 위해, 상기 표 5의 ARO 값들 중 어느 하나의 값을 지정한 후 DCI 포맷을 통해 그 특정 단말에게 PUCCH 자원 결정시 사용할 ARO를 알려 줄 수 있다. 단말은 자신의 DCI 포맷에서 ARO 필드를 검출해보고, 이 값을 사용하여 결정된 PUCCH 자원을 통해 수신확인응답을 전송할 수 있다.

[125] TDD에서 수신확인응답의 전송

[126] 한편, FDD의 경우와 달리, TDD는 상향링크(UL)와 하향링크(DL)가 주파수 대역 상에서 분리되어 있지 않은 이유로, 하나의 상향링크 서브프레임에서 여러 개의 하향링크 서브프레임(의 PDSCH)에 대한 수신확인응답을 전송하여야 하는 경우가 발생할 수 있다. 이에 대해 도 11을 참조하여 설명한다. 도 11(a)에는 TDD에서 사용되는 상향링크-하향링크 구성(Uplink-downlink configuration)이, 도 11(b)에서는 TDD 상향링크-하향링크 구성 2의 경우 수신확인응답을 도시하고 있다. 도 11을 참조하면, TDD 상향링크-하향링크 구성 2의 경우 상향링크로 사용 가능한 서브프레임이 2번, 7번 서브프레임으로 제한된다. 따라서, 하향링크 서브프레임(스페셜 서브프레임 포함) 8개에 대한 수신확인응답을 상향링크 서브프레임 두 개(2번 서브프레임, 7번 서브프레임)을 통해 전송할 필요가 있다.

이를 위해, 다음 표 6과 같은 하향링크 연관 세트 인덱스가 정의되어 있다.

[127] 【표 6】

UL-DL configuration	Subframe n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	(6)	-	[4]	-	-	[6]	-	[4]
	-	-	(6)	-	[0]	-	-	[1]	-	[5]
1	-	-	(7, 6)	(4)	-	-	-	[7, 6]	[4]	-
	-	-	(5, 6)	(9)	-	-	-	[0, 1]	[4]	-
2	-	-	(8, 7, 4, 6)	-	-	-	-	(8), [7,4,6]	-	-
	-	-	(4, 5, 8, 6)	-	-	-	-	(9), [0,3,1]	-	-
3	-	-	(7, 6, 11)	(6, 5)	(5), [4]	-	-	-	-	-
	-	-	(5, 6, 1)	(7, 8)	(9), [0]	-	-	-	-	-
4	-	-	(12, 8, 7, 11)	(6,5,4,7)	-	-	-	-	-	-
	-	-	(0, 4, 5, 1)	(7,8,9,6)	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13, (12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6)	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	9, (0,3,4,5,7,8,1,6)	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	(7)	(7)	(5)	-	-	[7]	[7]	-
	-	-	(5)	(6)	(9)	-	-	[0]	[1]	-

[128] 하향링크 연관 세트 K는 각 상향링크 서브프레임에서  $\{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$  의 요소로 이루어지며,  $M$  (bundling window size)은 연관세트 K에서 수신확인응답을 전송해야 하는 하향링크 서브프레임의 개수를 의미한다. 상기 표 6의 각 상향링크-하향링크 구성에서 첫 번째 행의 숫자는 현재의 상향링크 서브프레임으로부터 몇 서브프레임 이전의 하향링크 서브프레임인지를 지시한다. 예를 들어, 상향링크-하향링크 구성 2의 경우 도 11(b)에 도시된 바와 같이, 2번 서브프레임은, 2번 서브프레임으로부터 8, 7, 4, 6번 째 앞선 서브프레임(즉, 이전 라디오 프레임의 4번, 5번, 8번, 6번)의 수신확인응답을 전송한다. 이해의 편의를 위해, 각 상향링크-하향링크 구성의 두 번째 행에는 첫 번째 행의 숫자에 의해 지시되는 서브프레임의 번호가 표시되어 있다. 상향링크-하향링크 구성 2의 경우 두 번째 행에는 4, 5, 8, 6 이 표시되어 있는데, 이는 2번 서브프레임에서 수신확인응답을 전송하여야 하는 하향링크 서브프레임의 번호이다. 또한, 표 6에서 괄호 ( ) 는 이전 라디오 프레임의 서브프레임임을, 괄호 [ ] 는 현재 라디오

프레임의 서브프레임임을, 그리고 괄호가 없는 숫자는 두 번째 이전 라디오 프레임의 서브프레임임을 의미한다.

[129] 제어 정보의 전송이 PDCCH에 의할 경우, TDD에서 수신확인응답의 전송을 위한 PUCCH 자원은 할당은 다음 수학적 식 3에 의할 수 있다.

5 [130] 【수학적 식 3】

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_0)} = (M - m - 1) \cdot N_c + m \cdot N_{c+1} + n_{\text{CCE}, m} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

[131] 상기 수학적 식 3에서,  $p_0$  는 안테나 포트,  $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$  는 상위계층시그널링으로

전달된 값,  $N_c = \max\left\{0, \left\lfloor \frac{N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \cdot (N_{\text{sc}}^{\text{RB}} \cdot c - 4)}{36} \right\rfloor\right\}$ ,  $n_{\text{CCE}, m}$  은 서브프레임

$n - k_m$  에서 PDCCH 전송에 사용된 첫 번째 CCE,  $k_m$  은 세트  $k$ 에서, PDCCH를  
10 검출하기 위한 가장 작은 값,  $c$  는  $N_c \leq n_{\text{CCE}} < N_{c+1}$  를 위해 단말이 {0, 1, 2, 3} 중  
선택한 값이다.

[132] 도 12에는 상기 수학적 식에 기초한 PUCCH 자원 할당의 예시가 도시되어 있다.  
도 12에서는 3개의 하향링크 서브프레임(1<sup>st</sup> s.f, 2<sup>nd</sup> s.f, 3<sup>rd</sup> s.f)에 대한  
수신확인응답을 위한 자원을 할당하며, 3개의 CCE 그룹(CCE group 1~3, 대략 그룹당  
15 1개의 OFDM 심볼)이 존재하는 것을 가정하였다. 도 12에 도시된 바와 같이,  
상향링크 서브프레임에서 각 하향링크 서브프레임을 위한 PUCCH 자원 할당은, 첫  
번째 CCE 그룹(CCE group 1)에서 3개의 하향링크 서브프레임을 위한 PUCCH 자원을  
순차적으로 할당/스택(stack)/팩킹(packing)한다. 그리고, 두 번째, 세 번째 CCE  
20 그룹에 대해서도 동일한 방법으로 PUCCH 자원을 할당한다. 따라서, 하향링크  
서브프레임이 다르면 CCE 인덱스가 동일하여도 서로 다른 PUCCH 자원을 가지므로  
충돌이 발생하지 않는다. 또한, 하나의 하향링크 서브프레임에서는 서로 다른  
단말에게 동일한 CCE 인덱스의 PDCCH를 전송하지 않으므로 충돌은 발생하지  
않는다.

[133] 계속해서, TDD, EPDCCH의 경우,  $m$  번째 서브프레임의  $j$  번째 EPDCCH-PRB  
25 세트를 위한 PUCCH 자원은 다음 수학적 식 4에 의해 결정될 수 있다.

[134] 【수학적 식 4】

$$n_{PUCCH,m,j}^{(1)} = \Delta_{ARO} + f(n_{eCCE}, p) + N_{PUCCH,j}^{(1)} + \sum_{i=0}^{m-1} N_{eCCE,i,j}$$

[135] 상기 수학적식에서,  $\Delta_{ARO} = \{-2, -1, 0, 2\}$ ,  $N_{PUCCH,j}^{(1)}$  는 PUCCH 자원

오프셋,  $f(n_{eCCE}, p) = \begin{cases} \text{Localized:} & \lfloor n_{eCCE,j} / N \rfloor \cdot N + k_p \\ \text{Distributed:} & n_{eCCE,j} \end{cases}$ ,  $n_{eCCE,j}$  는

$j$  번째 EPDCCH-PRB 세트에서 EPDCCH 전송을 위해 사용된 첫 번째 ECCE 인덱스,  $N$  은 PRB 페어 당 ECCE의 개수,  $k_p$  는 EPDCCH를 복조하는데 사용되는 DMRS 포트,  $k_p = \{0, 1, 2, 3\}$  (if  $N=4$ ) or  $k_p = \{0, 1\}$  (if  $N=2$ )이다. 상기 수학적식에 의하면, 하나의 상향링크 서브프레임에서 여러 개의 하향링크 서브프레임에 대한 수신확인응답을 전송하기 위해, EPDCCH PRB 세트 별로, 상기 연관 세트의 순서에 따라 PUCCH 자원을 순차적으로 이어 붙인 형태의 자원 할당 방식이 사용된다. 예를 들어, 5 상향링크-하향링크 구성 5의 경우, EPDCCH-PRB 세트  $j$  에 대해, 2번 서브프레임에는 연관세트 {13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6}에 해당하는 서브프레임들을 위한 PUCCH 자원 영역이 예약되어 있게 된다. 도 12에는 이러한 예시가 도시되어 있으며, 도 12에서 각 블록은 연관세트에 해당하는 서브프레임 각각을 위한 PUCCH 자원 영역이며,  $m$  은 2번 서브프레임에서 전송해야 하는 하향링크 서브프레임의 인덱스(즉, 연관세트 {13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6}의 세트 내 순차적 인덱스, 예를 들어,  $m=1$ 은 12(2번 서브프레임으로부터 12번째 앞선 서브프레임=직전 라디오 프레임의 0번 서브프레임)에 대응),  $N_{eCCE,i,j}$  EPDCCH-PRB-세트  $j$  에서  $i$  번째 서브프레임의 ECCE 개수이다.

[136] 상향링크 서브프레임의 하향링크 서브프레임으로 전환(enhanced Interference Management and Traffic Adaptation, eIMTA)

[137] TDD의 경우, 각 서브프레임(상향링크-하향링크 간 전환을 위한 특수 서브프레임을 제외하고는)은 각각이 상향링크 또는 하향링크 중 어느 하나를 위해 사용되도록 미리 설정되어 있다. 구체적으로 예를 들어, 아래 표 7을 참조하면,

상향링크 하향링크 구성(Uplink Downlink configuration) 0의 경우, 하나의 무선 프레임에서 0, 5 번 서브프레임은 하향링크를 위해 사용되도록, 2, 3, 4, 7, 8, 9번 서브프레임은 상향링크를 위해 사용되도록 미리 설정되어 있다. 어떤 특정 기지국이 사용할 상향링크-하향링크 구성은 시스템 정보(예를 들어, SIB 1)의 일부로 단말에 제공될 수 있다. 그리고, 인접한 기지국들은 간섭 등의 이유로 동일한 TDD 구성, 즉 상향링크-하향링크 구성을 사용하도록 강제될 수 있다.

[138] 【표 7】

Uplink-downlink Configuration	Downlink-to-Uplink Switch-point periodicity	Subframe number										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D	
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D	
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D	
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D	
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	

(D : 하향링크 전송을 위한 서브프레임, U : 상향링크 전송을 위한 서브프레임, S : 스페셜 서브프레임)

[139] 상기 표 7과 같은 상향링크-하향링크 설정에 따라 시스템이 운영되는 경우에도 각 셀에서 상향링크 또는 하향링크로 전송되는 데이터의 양이 급격히 증가하는 경우, 이러한 데이터의 원활한 전송을 위하여 상향링크로 설정된 하나 이상의 서브프레임을 하향링크를 위한 것으로 변경하여 사용하거나 또는 그 역으로써 하향링크로 설정된 하나 이상의 서브프레임을 상향링크를 위한 것으로 변경/전환하여 사용함으로써 효율성을 높일 수 있다.

[140] 상향링크 서브프레임에서 하향링크 서브프레임으로의 전환 사용은 다음 표 8의 음영 표시된 서브프레임에서 가능할 수 있다. 다만, 표 8에서는 스위칭 구간(switching period)의 변경을 허용하는 경우를 나타내고 있으며, 스위칭 구간의 변경이 불가능한 경우 하향링크로 전환하여 사용 가능한 서브프레임은 표 9에서 음영으로 표시되어 있다.

[141] 【표 8】

Uplink-downlink Configuration	Downlink-to-Uplink Switch-point periodicity	Subframe number									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[142] 【표 9】

Uplink-downlink Configuration	Downlink-to-Uplink Switch-point periodicity	Subframe number									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[143] 또한, 상향링크 서브프레임의 하향링크 서브프레임으로의 전환은 기존의 TDD 구성을 만족하여야 하는 것으로 설정될 수 있다. 다시 말해, 동적으로 서브프레임의 용도를 전환하면, 그 전환된 이후의 TDD 상향링크-하향링크 구성이 표 7의 구성 중 어느 하나여야 함을 의미한다. 구체적인 예를 들면, 상향링크-하향링크 구성 0에서 4번 서브프레임을 하향링크 서브프레임으로 전환하는 경우 9번 서브프레임도 동시에 하향링크 서브프레임으로 전환되어야 함을 의미한다. 이 경우 상향링크-하향링크 구성의 변경 여부를 1 비트로 알려줄 수 있는 이점이 있다.

[144] 상술한 바와 같이, SIB 등으로 수신한 상향링크-하향링크 구성에서, 상향링크 서브프레임을 하향링크 서브프레임으로 전환하여(반대의 경우도 포함) 사용되는 경우, HARQ 타임라인은 기존 TDD에서의 상향링크-하향링크 구성 중 어느 하나가 사용될 수 있다. 즉, 동적으로 자원이 변경되는 서브프레임이 존재하는 시스템에서 HARQ (참조) 타임라인(HARQ reference timeline, DL reference HARQ timeline 또는 DL reference UL/DL configuration이라 불릴 수도 있다, 이하 DL 참조 HARQ 타임라인이라 한다)이 정의될 수 있다. HARQ 참조 타임라인은 동적으로 자원이 변경될 경우에도 이에 무관하게 동작하는 HARQ 타이밍을 위한 TDD 구성일 수도 있고, 또는 현재 동적으로 자원이 변경된 상황의 TDD 구성일 수도 있다.

[145] 즉, 단말에게는 다음과 같은 타임라인들이 설정될 수 있다. i) SIB에서 지시한 상향링크-하향링크 구성에 대한 HARQ 타임라인, ii) 특정 시점에서 수신한

PDSCH/PDCCH for SPS release에 대한 HARQ-ACK을 언제 송신할 것인지에 관한 DL 참조 HARQ 타임라인(상이한 TDD 구성에 대한 반송파 병합에서는 DL 참조 HARQ 타임라인을 정의하고 있다. 두 개의 구성 반송파(CC) 중 공통으로 수신확인응답을 전송하기 위한 HARQ 타임라인을 설정하여 두 CC의 HARQ-ACK을 효과적으로 전송하기 5 위함이다. 동적으로 자원용도가 변경되는 시스템에 대해서도 이와 유사한 특징을 이용할 수 있다. 특정 서브프레임이 동적으로 용도가 변경될 경우 상대적으로 정적(static)인 용도로 사용되는 상향링크 서브프레임에 대해서 HARQ 타임라인을 설정하는 것이 서브프레임의 용도가 동적으로 변경되는 시스템에서도 안정적으로 HARQ ACK을 전송할 수 있다), iii) 특정 시점에서 수신한 UL grant에 대한 PUSCH를 10 언제 송신할 것인지 그리고 특정 시점에서 송신한 PUSCH에 대한 PHICH를 언제 수신할 것인지에 관련된 UL 참조 HARQ 타임라인(안정적인 PHICH (PUSCH A/N) 송수신을 위해서는 상향링크 서브프레임이 가장 많은 경우의 TDD configuration에 대해서 UL 참조 HARQ 타임라인을 설정할 수 있다), iv) 별도의 시그널링을 통해 설정한 각 하향링크 서브프레임별 독립적인 HARQ 타임라인(동적 자원 용도 변경이 15 상위 레이어 신호에 의해 지시되고, 그 용도 변경이 실제 실행 되는 시점 사이에는 지연이 존재한다. 지연 구간 내의 특정 SF은 HARQ 타임라인에 대한 모호성이 발생할 수 있다. 그러한 예외적인 SF은 상기 언급한 HARQ 타임라인 이외의 별도 지시된 서브프레임에서 HARQ ACK을 전송하게 된다. 이러한 동작을 모든 단말이 지시 받지 않을 가능성이 있으며 그러한 단말이 존재하는 경우 PUCCH 자원 할당 방식이 20 결정되어야 한다)

[146] 하나의 셀 내에서 단말들은 i) 모두 동일한, SIB 기준의 타임라인을 따를 수도 있고, ii) 제1 속성의 단말들(예를 들어, eIMTA 능력(capability)이 없는 단말들 또는 legacy UE, 이하 L-UE라 칭하기로 한다)은 SIB 기준의 타임라인을, 제2 속성의 단말들(예를 들어, eIMTA 능력(capability)이 있는 단말들 또는 advanced UE, 25 이하 A-UE라 칭하기로 한다)은 새로 정의되는 HARQ 타임라인을 따를 수도 있다. 또한, iii) 모든 단말들이 SIB 외의 새로 정의되는 HARQ 타임라인을 따를 수도 있다. 위 경우 중, L-UE와 AUE가 서로 다른 타임라인을 사용하는 경우 PUCCH 자원에 충돌이 발생할 수 있다.

[147] 앞서 살펴본 바와 같이, 하나의 상향링크 서브프레임에서 수신확인응답을 30 전송해야 하는 하향링크 서브프레임들을 위해 PUCCH 자원이 미리 예약되어 있기

때문에, 하나의 타임라인만을 사용하는 경우 충돌이 발생하지 않는다. 그러나, 위  
 예와 같이, LUE와 AUE가 서로 다른 HARQ 타임 라인을 사용한다면 충돌이 발생할 수  
 있다. 예를 들어, 다음 표 10과 같이 LUE가 상향링크-하향링크 구성 1을 HARQ  
 5 타임라인으로(제1 타임라인), AUE가 상향링크-하향링크 구성 2를 HARQ 타임라인(제2  
 타임라인)으로 사용하는 경우, 2번 상향링크 서브프레임에서 수신확인응답을  
 전송해야 하는 하향링크 서브프레임(LUE는 5, 6번 하향링크 서브프레임의  
 수신확인응답을, AUE는 4, 5, 8, 6번 하향링크 서브프레임의 수신확인응답을  
 전송해야 한다)이 서로 상이하다. 따라서, 도 14에 예시된 바와 같이, 서로 다른  
 하향링크 서브프레임에 대한 CCE/ECCE 인덱스를 같은 PUCCH 자원 영역에서  
 10 사용함으로써 PUCCH 자원에 충돌이 발생할 수 있다.

[148] 【표 10】

UL-DL Configuration	DL Subframe n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 (Legacy UE)	-	-	(7, 6)	(4)	-	-	-	[7, 6]	[4]	-
	-	-	(5, 6)	(9)	-	-	-	[0, 1]	[4]	-
2 (Advanced UE)	-	-	(8, 7, 4, 6)	-	-	-	-	(8), [7,4,6]	-	-
	-	-	(4, 5, 8, 6)	-	-	-	-	(9), [0,3,1]	-	-

[149] 따라서, 이하에서는 이와 같은 PUCCH 자원 충돌을 방지하기 위한 방법들에  
 대해 설명한다.

[150] 실시예 1-1

15 [151] TDD 시스템에서 단말이 서브프레임 n에서 하향링크 신호를 수신한 경우 그  
 하향링크 서브프레임으로부터 k 번째 서브프레임에서 하향링크 신호에 대한  
 수신확인응답을 전송해야 한다. 여기서, eIMTA가 적용되고 LUE와 AUE에게 상이한  
 타임라인이 설정되는 경우, k 번째 서브프레임에서 수신확인응답을 위한 자원은 제1  
 타임라인(LUE를 위한 타임라인일 수 있다. SIB 1으로 전달될 수 있다)과 제2  
 20 타임라인(AUE를 위한 타임라인일 수 있다)에 공통되는 서브프레임에게 우선적으로  
 할당/스택킹(stackings)/패킹(packing)될 수 있다. 다시 말해, k 번째  
 서브프레임에서 수신확인응답을 위한 자원은, 제1 타임라인에 따를 경우 상기 k  
 번째 서브프레임에서 수신확인응답을 전송해야 하는 하향링크 서브프레임들과 제2  
 타임라인에 따를 경우 상기 k 번째 서브프레임에서 수신확인응답을 전송해야 하는  
 25 하향링크 서브프레임들 중 공통되는, 제1 그룹의 서브프레임(들)에게 우선적으로

할당되는 것이다.

[152] 예를 들어, 표 11 및 도 15를 참조하여 설명하면, 제1 타임라인으로 상향링크-하향링크 구성 0, 제2 타임라인으로 상향링크-하향링크 구성 2가 사용되고, 2번 상향링크 서브프레임에서 수신확인응답을 전송하는 경우, 제1  
5 타임라인에 따를 경우 2번 상향링크 서브프레임에서 수신확인응답을 전송해야 하는 6번 하향링크 서브프레임과 제2 타임라인에 따를 경우 2번 상향링크 서브프레임에서 수신확인응답을 전송해야 하는 4, 5, 8, 6번 하향링크 서브프레임 중 공통되는 6번 하향링크 서브프레임을 위한 PUCCH 자원이 우선적으로 할당될 수 있다. 도 15를 참조하면, 공통되는 6번 하향링크 서브프레임을 위한 PUCCH 자원이  
10 우선적으로 할당된 것을 알 수 있다. 참고로, 도 15(a)는 PDCCH에 의해 하향링크 신호를 수신한 경우를, 도 15(b)는 EPDCCH에 의해 하향링크 신호를 수신한 경우를 나타낸다.

[153] 【표 11】

UL-DL Configuration	Subframe n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 (제1 타임라인)	-	-	(6)	-	[4]	-	-	[6]	-	[4]
	-	-	(6)	-	[0]	-	-	[1]	-	[5]
...										
2 (제2 타임라인)	-	-	(8, 7, 4, 6)	-	-	-	-	(8), [7,4,6]	-	-
	-	-	(4, 5, 8, 6)	-	-	-	-	(9), [0,3,1]	-	-

[154] 이후 남은 자원의 적어도 일부는 제2 타임라인에 따를 경우 서브프레임에서  
15 수신확인응답을 전송해야 하는 서브프레임 중 공통되는 서브프레임을 제외한, 제2 그룹의 서브프레임(들)에게 할당될 수 있다. 이 때, 제2 그룹의 서브프레임(들)에게 할당되는 자원은 제1 그룹의 서브프레임(들)에 할당된 자원에 연속적일 수도 있고 또는 일정한 오프셋만큼 이격된 후 시작되는 것일 수도 있다. 또는, 제2 그룹의 서브프레임(들)에게 할당되는 자원은, 제1 그룹의  
20 서브프레임(들)의 수신확인응답을 전송하는 PUCCH 포맷과 상이한 PUCCH 포맷을 위한 자원에 포함될 수도 있다. 예를 들어, 제2 그룹의 서브프레임(들)을 위한 PUCCH 자원은 (항상) PUCCH 포맷 3로 전송될 수 있다.

[155] 상기 제2 그룹의 서브프레임(들)을 좀 더 세분화해서, 하향링크

서브프레임의 성질(fixed/static 또는 flexible)에 따라 자원을 순차적으로 할당할 수 있다. 여기서, fixed/static 서브프레임이라 함은 상기 제1 타임라인에 따른 경우 하향링크 서브프레임 또는 스페셜 서브프레임 중 하나에 해당하는 서브프레임일 수 있다. 또는 A-UE의 DL 참조 HARQ 타임라인과는 달라서 해당

5 상향링크 서브프레임에서 A/N을 전송하지 않는 SF으로도 해석할 수 있다. 그리고, flexible 서브프레임은 제1 타임라인에서도 하향링크 서브프레임 또는 스페셜 서브프레임으로 지시되지 않는 서브프레임을 의미하는 것일 수 있다. 또한, flexibility가 크다고 함은 연속된 상향링크 서브프레임 중 서브프레임 번호가 더

10 큰 서브프레임을 의미한다. PUCCH 자원은, 2 그룹의 서브프레임(들) 중 fixed/static 서브프레임에게 우선적으로 할당된 후, flexible 서브프레임에게 순차적으로 할당될 수 있다. 또한, flexible 서브프레임 중 flexibility가 작은 서브프레임이 flexibility가 큰 서브프레임보다 먼저 PUCCH 자원을 할당 받을 수 있다. 이 경우, 같은 성질을 가지며 PDCCH 로 설정된 서브프레임들의 PUCCH 자원은 OFDM 심볼 별로 인터리빙될 수 있다.

15 [156] 예를 들어, 다시 표 11 및 도 15를 참조하면, 제1 타임라인과 제2 타임라인에게 공통되는 6번 하향링크 서브프레임에게 수신확인응답을 위한 자원을 우선적으로 할당된 후, 나머지 4, 5, 8번 하향링크 서브프레임에게 수신확인응답을 위한 자원이 할당될 수 있다. 여기서, 4, 5, 8번 하향링크 서브프레임 중

20 fixed/static 서브프레임인 5번 서브프레임에게 먼저 PUCCH 자원이 할당되고, flexible 서브프레임인 4, 8번 하향링크 서브프레임에게 PUCCH 자원이 할당될 수 있다. 앞서 설명된 바와 같이, PDCCH 로 설정된 서브프레임들의 PUCCH 자원은 도 15(a)에 도시된 바와 같이 인터리빙될 수 있다.

[157] 실시예 1은 번들링 윈도우 내에서 A-UE의 하향링크 서브프레임 중 L-UE와 같은 하향링크 서브프레임은 묵시적 PUCCH 자원 매핑(implicit PUCCH resource

25 mapping) 방식(CCE/ECCE index)을 사용하고, A-UE에게만 PDSCH가 스케줄링 되거나 또는 SPS 릴리즈를 위한 PDCCH가 전송되는 하향링크 서브프레임에 대해서(즉 L-UE와 공통이지 않은 하향링크 서브프레임에 대해서), PUCCH 자원은 명시적(explicit)인 방식(상위 레이어 신호로 지시된 영역의 PUCCH 자원: 이는 PUCCH format 3를 사용하는 것을 의미할 수도 있고, 상위 레이어로 A-UE에게 L-UE와

30 공통의 PUCCH자원 시작 offset이외에, 추가적인 PUCCH 자원 시작 offset을 할당한

경우를 의미할 수도 있다.)으로 PUCCH 자원위치를 지정해주는 것으로 이해될 수도 있다.

[158] 실시예 1에 따른 PUCCH 자원의 할당은 다음과 같을 수 있다. 여기서 A-UE와 L-UE사이의 PUCCH 자원 충돌을 방지하기 위하여, L-UE는 기존의 방식대로 PUCCH  
 5 자원을 팩킹(packing)한다. A-UE는 L-UE와 i) 공통인 하향링크 서브프레임에 대하여 우선 팩킹을 수행한 뒤, A-UE만 모니터링하는 하향링크 서브프레임을 L-UE의 팩킹 윈도우 이후에 연결하여 팩킹한다. ii) 이때 A-UE의 SF중에서 fixed 하향링크 서브프레임과 flexible 하향링크 서브프레임이 혼재할 경우 flexible 서브프레임은 fixed 하향링크 서브프레임의 PUCCH 영역의 뒤에 팩킹하는 것이 바람직하다. iii)  
 10 또한 flexible SF중에서 서브프레임 번호가 큰 SF이 보다 flexible하므로(연속된 상향링크 서브프레임이 있을 때 앞선 UL만 단독으로 DL로 변경될 수 없기 때문이다. UUU-> UUD 가능, UUU->DUU불가능) flexibility가 더 큰 서브프레임(예를 들어, 연속된 상향링크 서브프레임중에서 서브프레임 번호가 더 큰)을 PUCCH 영역을 팩킹시 후 순위로 배치한다. iv) 같은 성질(flexible or static)을 갖는  
 15 서브프레임이고 PDCCH로 설정된 서브프레임들의 PUCCH 자원은 OFDM 심볼 별로 인터리빙 될 수 있다. 다만, 이는 PDCCH에 한정되는 것일 수 있다. 예를 들어 A-UE만 팩킹하는 서브프레임 중에서 fixed인 하향링크 서브프레임들끼리 혹은 flexible 서브프레임끼리 PDCCH심볼 별로 우선적으로 팩킹을 수행할 수 있다. 이러한 룰을 가지고 있다면, A-UE와 L-UE사이의 PUCCH 자원 충돌을 방지할 수 있고,  
 20 A-UE에서 flexible SF을 뒤로 배치함으로써 flexible 서브프레임을 모니터링하지 않았을 때, PUCCH 영역을 줄일 수 있다. 위 설명 중에서 일부(특정 subset)만 선택적으로 A-UE에게 적용될 수도 있다. 혹은 PDCCH와 EPDCCH가 적용하는 규칙은 서로 다를 수 있다. 예를 들어 상기 언급한 설명 중 i)만 AUE에게 적용될 수도 있다.

#### 25 [159] 실시예 1-2

[160] 두 번째 실시예는 DAI(Downlink Allocation Index)를 통해 상향링크 서브프레임의 하향링크 서브프레임으로의 변경이 있음을 알려 주고, LUE는 AUE와 같은 수의 하향링크 서브프레임이 할당됨을 가정하여 PUCCH 자원을 할당하는 것이다. 보다 상세히, 기지국은 LUE가 스케줄링되는 PDCCH/EPDCCH에서 DAI를 AUE와  
 30 같은 TDD 상향링크-하향링크 구성을 기준으로 할당한다. 이러한 경우, LUE는 용도

변경된 서브프레임을 놓친 서브프레임으로 판단하게 되며, PUCCH 자원의 할당은 LUE, AUE 모두 동일한 상향링크-하향링크 구성을 사용하게 된다. 이 방식은 L-UE와 A-UE가 모두 제2 타임라인에 대해서 HARQ 동작을 수행하게 하여 PUCCH 자원 충돌을 일부 피할 수 있다. 이 방식은 달리 말해, PUCCH format 1b with channel selection에서 LUE가 제2타임라인을 기준으로 channel selection table을 적용하는 것을 의미한다. 단점으로는 L-UE가 불필요한 DTX를 전송한다거나, 하나의 상향링크 서브프레임에 연동된 하향링크 서브프레임개수가 실제로 4를 넘지 않았음에도 PUCCH 포맷 3를 사용하거나 A/N 번들링을 수행하는 단점이 발생할 수 있다. 예를 들어, 표 12 예시에서, 2번 상향링크 서브프레임에서 L-UE, A-UE 모두 같은 M=4일 때의 A/N 테이블을 사용하지만 L-UE는 하향링크 서브프레임중 4와 8은 항상 DTX로 처리하여 표 13에서 음영 처리된 부분은 사용하지 않을 수 있다.

[161] 【표 12】

UL-DL Configuration	DL Subframe n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Legacy UE	-	-	(7, 6)	(4)	-	-	-	[7, 6]	[4]	-
	-	-	(5, 6)	(9)	-	-	-	[0, 1]	[4]	-
Advanced UE	-	-	(8, 7, 4, 6)	-	-	-	-	(8), [7,4,6]	-	-
	-	-	(4, 5, 8, 6)	-	-	-	-	(9), [0,3,1]	-	-

[162] 【표 13】

HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	$b(0)b(1)$
ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 0
ACK, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0
ACK, NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 1
ACK, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 1
ACK, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1
NACK/DTX, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 0
NACK/DTX, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 0
NACK/DTX, ACK, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 1
NACK/DTX, NACK/DTX, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0
NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, ACK	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 0
NACK, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 0
DTX, NACK/DTX, NACK/DTX, NACK/DTX	No Transmission	

[163] 실시예 1-3

[164] 세 번째 실시예는 PUCCH 자원 할당시 AUE와 LUE에게 PUCCH 시작 오프셋(PUCCH starting offset)을 서로 다르게 할당하는 것이다. 이 때 PUCCH 시작 오프셋은 상위계층시그널링 등으로 전달될 수 있다.

5 [165] 실시예 1-4

[166] 실시예 4는 특정 상향링크 서브프레임에서, LUE가 수신확인응답을 전송해야 하는 하향링크 서브프레임이 AUE가 수신확인응답을 전송해야 하는 하향링크 서브프레임에서 연속된 서브셋인 경우에 대한 것이다. 이러한 경우, AUE와 LUE에게 PUCCH 시작 오프셋은 동일하게 할당하되, AUE 중 서브프레임의 용도 변경 지시를  
 10 검출한 단말은 해당 상향링크 서브프레임과 연동된 하향링크 서브프레임 개수(즉, 상향링크 서브프레임에서 수신확인응답을 전송해야 하는 하향링크 서브프레임의 개수)가 LUE와 다를 경우, 그 차이에 따른 CCE 인덱스를 연산하여 추가적인 오프셋(PUCCH resource stacking offset)을 적용할 수 있다. A-UE에게 더 할당된

하향링크 서브프레임에 포함된 CCE/ECCE개수만큼이 오프셋으로 적용될 수 있으며, 상위계층으로 전달받은 서브프레임 용도 변경 지시가 이 오프셋의 인디케이터(indicator)로 사용될 수 있다.

[167] 상기 표 12를 예로써 설명하면, 3번 하향링크 서브프레임에서는 용도 변경

5 지시를 검출한 단말은  $N_{PUCCH}^{(1)}$  에 4번 하향링크 서브프레임에 포함된 CCE개수(PDCCH로 스케줄링 되었을 경우) 또는 ECCE 개수(EPDCCH로 스케줄링 되었을

경우)를  $N_{PUCCH}^{(1)}$  (PUCCH resource starting offset)에서 빼서 PUCCH 자원의 시작위치를 정할 수 있다. 이때 A-UE에게 새로이 설정된 PUCCH 자원의 시작위치는

$N_{PUCCH}^{(1)} - N_{CCE/ECCE} \cdot \delta(S_{SF\_Usage\_change})$  으로 설정될 수 있다. 여기서

10  $N_{CCE/ECCE}$  은 A-UE에게 새로 할당된 하향링크 서브프레임에서 CCE/ECCE개수이며,

$S_{SF\_Usage\_change}$  는 SF용도 변경을 지시하는 시그널의 존재 유무이고 0또는 1의

값을 가질수 있고,  $\delta(x)$  는 x가 1일 때 1인 델타함수 이다.

[168] 실시예 1-4는 실시예 1-3과 비교하여, 기본적으로 A-UE와 L-UE의 PUCCH 오프셋을 상이하게 할당하여 PUCCH 자원 충돌을 피한다는 점에서는 같으나, A-UE가 서브프레임의 용도 변경 동작을 검출하지 못한 경우에도 PUCCH 자원 충돌을 피할 수 있는 장점이 있다.

[169] 실시예 1-5

[170] AUE가 제1 타임라인과 제2 타임라인에서 공통되지 않는 하향링크 서브프레임들에 대해서 타임 번들링(time bundling)을 수행함으로써 PUCCH 자원 충돌을 해결할 수도 있다. 즉, A-UE은 항상 A/N 타임 번들링을 수행하여 L-UE의 하향링크 서브프레임개수와 맞추고, A-UE의 하향링크 서브프레임 중 L-UE와 겹치는 하향링크 서브프레임에 대한 CCE/ECCE 인덱스를 사용하여 수신확인응답을 위한 자원을 할당할 수 있다. 이때 PUCCH 자원 인덱스는 L-UE의 하향링크 서브프레임을 기준으로 정할 수 있다. 타임 번들링은 logical AND 동작일 수 있다.

25 [171] 표 12의 예를 들어 살펴보면, AUE는 2번 하향링크 서브프레임에서 LUE의 타임라인 상에서 수신확인응답을 전송해야 하는 5, 6번 하향링크 서브프레임과

5 겹치지 않는, 4, 8번 하향링크 서브프레임을 위한 수신확인응답을 번들링할 수 있다. 즉, 4, 5번 하향링크 서브프레임의 수신확인응답과 6,8 번 하향링크 서브프레임의 수신확인응답에 대해 번들링을 수행하고, 4, 5번 하향링크 서브프레임의 번들링된 값은 5번 SF의 CCE/ECCE 인덱스위치에, 6, 8번 하향링크 서브프레임의 번들링된 값은 6번 SF의 CCE/ECCE 인덱스 위치에 할당될 수 있다.

#### [172] 실시예 1-6

[173] UE와 L-UE는 분리된 PUCCH 영역을 할당 받을 수 있다. L-UE(또는 A-UE는) PUCCH 포맷 3로 할당하고 A-UE(또는 L-UE는)는 PUCCH 포맷 1/2/1a/1b/2a/2b를 사용할 수 있다. 또는, 같은 PUCCH 포맷에서 시작 오프셋만 다르게 설정할 수도  
10 있다. 이 동작에서는, 하나의 상향링크 서브프레임에서 연동된 하향링크 서브프레임의 개수는 A-UE와 L-UE가 서로 다르게 해석되고 PDCCH/EPDCCH의 DAI도 A-UE와 L-UE에게 각각 할당된 하향링크 서브프레임에 대해서만 지시된다.

#### [174] 실시예 1-7

[175] PDCCH로 할당 받은 하향링크 서브프레임은 실시예 1-1 내지 1-6 중 하나를  
15 사용하되, EPDCCH에 의해 할당 받은 PDSCH에 대한 수신확인응답을 위한 자원의 결정에는 ARO를 적용하는 것이다. 서로 다른 개수의 하향링크 서브프레임이 스택킹(stack)된다 하더라도, PUCCH 자원의 충돌을 어느 정도 피할 수 있다.

#### [176] 실시예 1-8

[177] AUE가 flexible 서브프레임으로 할당한 서브프레임에 대한 수신확인응답을  
20 위한 자원은, L-UE의 팩킹 윈도우 뒤에 위치하도록 한다. 다시 말해, LUE의 제1 타임라인에 따라 상향링크 서브프레임에서 전송해야 하는 하향링크 서브프레임들을 위한 자원을 먼저 할당하고, 이후 AUE의 제2 타임라인에만 해당하는 하향링크 서브프레임을 위한 자원들을 할당하는 것이다.

[178] 예를 들어, 앞서 표 12를 다시 참조하면, AUE는 4, 5, 8, 6 번 하향링크  
25 서브프레임에 관련된 수신확인응답을 위한 자원 할당 시, 5, 6, 4, 8 번 하향링크 서브프레임의 순서대로 수신확인응답을 위한 자원을 할당할 수 있다. 이러한 경우 AUE와 LUE의 PUCCH 자원 시작 오프셋은 동일하게 설정될(된 것)일 수 있다.

#### [179] 실시예 1-9

[180] AUE가 flexible 서브프레임으로 할당한 서브프레임은 ACK/NACK 패킹 시  
30 LUE의 팩킹 윈도우의 앞에 위치하도록 할 수 있다. 예를 들어, 앞서 표 12에서,

AUE는 4, 8, 5, 6번 서브프레임의 순서로 수신확인응답을 위한 자원을 할당하며, LUE는 5, 6번 서브프레임의 순서로 수신확인응답을 위한 자원을 할당할 수 있다. 이때, AUE의 PUCCH 자원 시작 오프셋은 LUE의 그것보다 4, 8번 하향링크 서브프레임의 CCE/ECCE 개수만큼 앞서게 된다.

5 [181] 실시예 1-10

[182] AUE는 LUE의 타임 라인에 따라 수신확인응답을 위한 자원을 팩킹하되, LUE의 타임라인에서는 지시되지만 AUE의 타임라인에는 존재하지 않는 하향링크 서브프레임에 대한 자원을 비울 수 있다. 이후, AUE의 타임 라인에서만 지시되는 하향링크 서브프레임의 수신확인응답을 위한 자원은 LUE의 번들링 윈도우 뒤에  
10 위치하도록 할 수 있다.

[183] **【표 14】**

UL-DL Configuration	DL Subframe n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Legacy UE	-	-	(7, 6, 11)	(6, 5)	(5), [4]	-	-	-	-	-
	-	-	(5, 6, 1)	(7, 8)	(9), [0]	-	-	-	-	-
Advanced UE	-	-	(12, 8, 7, 11)	(6,5,4,7)	-	-	-	-	-	-
	-	-	(0, 4, 5, 1)	(7,8,9,6)	-	-	-	-	-	-

[184] 예를 들어, 상기 표 14의 경우, 2번 상향링크 서브프레임에서, AUE는 5, 6, 1번 하향링크 서브프레임의 순서대로 수신확인응답을 위한 자원을 팩킹하되, 6번 하향링크 서브프레임은 AUE의 타임라인에는 존재하지 않으므로 Null로 처리한다.

15 다시 말해, AUE는 2번 상향링크 서브프레임에서 {5, Null, 1, 0, 4} 또는 {5, Null, 1, 4, 0}의 순서대로 수신확인응답을 위한 자원을 패킹할 수 있다. 여기서, Null은 6번 하향링크 서브프레임의 CCE/ECCCE 개수만큼 자원을 비워 두는 것을 의미한다. 이와 같은 수신확인응답의 자원 할당이 도 16에 예시되어 있다.

[185] 실시예 1-11

20 [186] 실시예 1-10에서 Null은 자원의 낭비를 가져올 수 있으므로, 하향링크 서브프레임의 인덱스를 교환할 수도 있다. 이 때, 교환은 LUE의 번들링 윈도우와 최대한 유사해지도록 하며, 교환 후 하향링크 서브프레임의 개수가 4개 이하일 수 있다. AUE의 타임라인에만 존재하는 하향링크 서브프레임은 LUE의 번들링 윈도우의 뒤(또는 앞)에 위치할 수 있다.

25 [187] 예를 들어, 상기 표 14에서, AUE는 6번 하향링크 서브프레임의 수신확인응답을 3번 상향링크 서브프레임에서 전송하므로, 3번 상향링크

서브프레임에서 수신확인응답을 전송해야 하는 6번 하향링크 서브프레임(의 인덱스 7)를 2번 상향링크 서브프레임에서 수신확인응답을 전송해야 하는 4번 하향링크 서브프레임(의 인덱스 8)과 교환할 수 있다. 이 경우, AUE는 2번 상향링크 서브프레임에서 {5, 6, 1, 0} 번 하향링크 서브프레임의 순서대로 팩킹을 수행하고, 5 3번 상향링크 서브프레임에서는 {7, 8, 9, 4}번 하향링크 서브프레임의 순서대로 팩킹할 수 있다.

[188] 실시예 1-12

[189] A-UE는 L-UE의 SF 팩킹 순서에 맞게 팩킹 순서를 정하는 것을 제안한다. L-UE가 SIB 상의 TDD 구성 중에서 하나를 선택하여 팩킹 순서를 정할 경우 A-UE는 10 팩킹 순서를 참조 TDD 구성에서 순서대로 선택하는 것이 아니라 L-UE가 선택한 팩킹 순서에 따라 배치한 후, 나머지 서브프레임을 뒤에 위치시킬 수 있다.

[190] TDD에서 상향링크/하향링크 스위칭 주기가 5ms인 경우와 10ms인 경우 차이점은 스페셜 서브프레임의 개수가 10ms 이내에 한 번인지 두 번인지의 여부이다. L-UE는 상향링크/하향링크 스위칭 주기가 5ms인 TDD 구성 중 하나를 15 사용하고 있고, A-UE는 상향링크/하향링크 스위칭 주기가 10ms인 TDD 구성 중 하나를 DL 참조 타이밍으로 사용할 경우 L-UE에서 5번 6번 7번 서브프레임은 D, S, U 순서이다. 이때 A-UE가 D-S-U를 D-D-D로 사용할 경우 A-UE와 L-UE의 서브프레임 팩킹은 서로 다른 순서를 가질 수 있게 된다. 왜냐하면 L-UE는 D-S-U인 경우 스페셜 서브프레임을 팩킹의 가장 마지막에 위치시키지만, A-UE는 모두 하향링크 20 서브프레임으로 판단하기 때문이다.

[191] 실시예 2-1

[192] 이하에서는 상술한 설명들 및 실시예 1-1 ~ 1-12 의 설명에 기초하여, 타임라인의 재구성(reconfiguration)에 관련된 실시예들에 대해 설명한다.

[193] AUE가 재구성 신호(reconfiguration signal, 예를 들어, reconfiguration 25 message 등)을 수신하면 재구성 신호 수신 이전과 이후의 하향링크 서브프레임 패킹 개수가 다르게 될 수 있다. 이러한 경우, 타임라인의 재구성에서도 안정적인 HARQ 타임 라인을 위해, 하향링크 참조 HARQ 타임 라인을 설정할 수 있다. 예를 들어, TDD 상향링크-하향링크 구성 5 가 하향링크 참조 HARQ 타임 라인으로 설정될 수 있다. 다만, 상향링크-하향링크 구성 5는 하나의 상향링크 서브프레임에서만 30 수신확인응답이 전송되므로 PUCCH 자원 부족이 발생할 수 있다. 하향링크 참조

HARQ 타임 라인은 AUE에게 상위계층 시그널링 또는 물리계층신호로 전달될 수 있는데, 하향링크 참조 HARQ 타임 라인과 상향링크 참조 HARQ 타임 라인은 별도로 지시될 수도 있다. 단말이 참조 HARQ 타임 라인을 전달받고 이를 적용하는 시점에 HARQ 타임라인의 모호성이 발생할 수도 있는데, 이를 위해 다음과 같은 실시예들이  
5 적용될 수 있다.

[194] AUE는 하향링크 참조 HARQ 타임라인을 사용하여 수신확인응답을 전송하지만, 수신확인응답을 위한 자원의 팩킹은 실제로 사용하고 있는 상향링크-하향링크 구성에 따를 수 있다. 만약, 단말이 재구성 메시지를 놓쳤다는 것을 알게 되면, 다른 PUCCH 포맷(예를 들어, PUCCH 포맷 3 등)을 사용할 수 있다. 재구성으로 변경  
10 될 타임 라인에 따를 경우 해당 상향링크 서브프레임에서 수신확인응답을 전송해야 하는 하향링크 서브프레임들과, 재구성으로 변경되기 전의 타임 라인에 따를 경우 해당 상향링크 서브프레임에서 수신확인응답을 전송해야 하는 하향링크 서브프레임들 중 공통인 하향링크 서브프레임들(또는, static한 서브프레임)을 먼저  
15 팩킹하고, 나머지 서브프레임에 대한 자원을 후순위로 팩킹할 수 있다. 또는, 모호한 구간에서는 사전에 정해진 상향링크-하향링크 구성(상향링크-하향링크 구성 5, 또는 SIB에서 지시되는 상향링크-하향링크 구성)을 따를 수 있다. 또는, Flexible 서브프레임에 적용되는 ARO 값들의 세트를 기존의 TDD에 사용된 값과 다른 것을 사용할 수 있다. 이때 flexible 서브프레임에 적용되는 ARO 값들의  
20 세트는 RRC로 구성되어 있어서 구성 변경 요청을 받았을 때 해당 ARO 값들의 세트를 선택하여 사용할 수 있다.

#### [195] 실시예 2-2

[196] 만약, 재구성 메시지를 검출하지 못한 경우, 단말은 static한 하향링크 서브프레임만 모니터링 하고, 나머지 서브프레임들에 대해서는 DTX로 처리할 수  
있다.

[197] 도 17에서는 재구성 메시지의 검출을 실패한 경우의 일 예시가 도시되어 있다. 단말은 라디오 프레임 #n+1에서 static 하향링크 서브프레임에 대해서만  
25 모니터링을 수행할 수 있고, 이 경우, 라디오 프레임 #n+2에서는 모니터링을 수행한 static 하향링크 서브프레임에 대해서만 팩킹을 수행하고, 나머지 하향링크 서브프레임에 대해서는 팩킹을 수행하지 않거나 DTX 처리할 수 있다.

[198] 또한, 재구성 메시지를 검출하지 못한 경우 HARQ ACK/NACK 전송에 관해

- 다음과 같은 방법들이 사용될 수 있다. 재구성 메시지가 DCI를 통해서 단말에게 전달될 경우 단말은 CRC 등을 통하여 자신이 해당 DCI를 제대로 검출했는지 판단할 수 있다. 이때 재구성 메시지를 제대로 검출하지 못한 단말들은 다음과 같은 동작을 수행할 수 있다. Static 하향링크 서브프레임에 대해서만 PDSCH를 복호하고
- 5 이에 대한 수신확인응답을 전송할 수 있다. 이때, HARQ 타임라인은 SIB상의 타임라인을 따르거나, 하향링크 HARQ 참조 타임라인을 따를 수 있다. 여기서 flexible 서브프레임에 대해서는 PDCCH를 모니터링하지 않으므로 해당 PDSCH들에 대해서는 DTX 처리가 될 것이다. 이는 기지국의 DAI 세팅에 의해서 단말이 flexible SF에 대한 모니터링을 생략하고도 DTX 여부를 알 수도 있을 것이다.
- 10 [199] 또는, 재구성 메시지를 검출하지 못하였을 경우 해당 라디오 프레임에 관련된 수신확인응답(static 하향링크 서브프레임에 대한 수신확인응답도)을 모두 전송하지 않을 수도 있다.
- [200] Static 하향링크 서브프레임이 flexible 서브프레임보다 앞서 팩킹되지 않는다면 static 하향링크 서브프레임이면서 flexible 서브프레임보다 먼저
- 15 팩킹되는 static 하향링크 서브프레임의 부분집합들에 대해서만 PDSCH를 복호하고 수신확인응답을 전송할 수도 있다.
- [201] 만약 “이전 라디오 프레임에서의” 구성 메시지를 검출하지 못하였을 경우 위 언급된 방식 중 하나가 사용될 수 있다. 재구성 메시지를 검출하지 못하였을 경우 해당 라디오 프레임에 관련된 수신확인응답을 모두 전송하지 않는 경우에
- 20 있어서, “특정 상향링크 서브프레임에서 팩킹되는 하향링크 서브프레임 중 적어도 일부는 선행 라디오 프레임에 속하고 그 선행 라디오 프레임의 구성 메시지를 놓치면 해당 상향링크 서브프레임에서 모든 수신확인응답 전송을 생략할 수도 있다. 이는 팩킹 순서가 모호할 수 있기 때문에 해당 서브프레임의 모든 수신확인응답을 드랍(drop)하는 것이다.
- 25 [202] 상술한 실시예들에 있어서, 반복적으로 전송되어야 하는 수신확인응답을 위한 자원은, 제1 및 제2 타임라인으로 가능한 것 중 상향링크 서브프레임의 개수가 가장 작은 타임라인에서의 상향링크 서브프레임에만 포함될 수 있다. 즉, HARQ ACK 반복이 트리거링되었을 경우, static 상향링크 서브프레임에서만 반복되는 수신확인응답을 케환하는 것이다. 이 경우, 반복 횟수는 static 상향링크
- 30 서브프레임에서 반복이 수행될 때만 카운트될 수 있다. 또한, static 하향링크

서브프레임만 번들링, 반복이 수행될 수 있다.

[203] 또한, 단말의 하향링크 HARQ 프로세스 개수 기반의 소프트 버퍼 분할은 해당 대표 상향링크/하향링크 HARQ 타임라인과 연동된 최대 하향링크 HARQ 프로세스 개수로 수행될 수 있다. 예를 들어, 대표 상향링크/하향링크 HARQ 타임라인이

5 상향링크-하향링크 구성 #3으로 정의되었을 경우에 단말의 소프트 버퍼 분할은 상향링크-하향링크 구성 #3의 하향링크 HARQ 프로세스 개수인 9로 수행될 수 있다.

[204] 또한, 상술한 설명에서 기지국은 하향링크 참조 TDD 구성에 따라 DAI 필드를 설정할 수 있다. 만약, 현재 재구성 메시지에 따른 PUCCH 자원 패키징을 수행하는 경우에는 DAI 필드는 재구성 메시지의 TDD 구성을 따를 수 있다.

10 [205] 또한, 상술한 설명들은 반송파 병합(Carrier Aggregation)이 적용된 상황에서 크로스 반송파 스케줄링(cross carrier scheduling) 및/또는 셀프 스케줄링(self-scheduling)이 적용된 경우에만 한정적으로 적용되도록 규칙이 정의될 수 있다. 또한, 상술한 설명들은 eIMTA로 동작하는 단말들에게만 선택적으로 적용될 수 있다. 또는 상술한 설명들은 특정 PUCCH 포맷(예를 들어,

15 1a/1b/2/2a/2b)에만 선택적으로 적용될 수도 있다.

[206] 본 발명의 실시예에 의한 장치 구성

[207] 도 18은 본 발명의 실시 형태에 따른 전송포인트 장치 및 단말 장치의 구성을 도시한 도면이다.

[208] 도 18을 참조하여 본 발명에 따른 전송포인트 장치(10)는, 수신모듈(11),

20 전송모듈(12), 프로세서(13), 메모리(14) 및 복수개의 안테나(15)를 포함할 수 있다. 복수개의 안테나(15)는 MIMO 송수신을 지원하는 전송포인트 장치를 의미한다. 수신모듈(11)은 단말로부터의 상향링크 상의 각종 신호, 데이터 및 정보를 수신할 수 있다. 전송모듈(12)은 단말로의 하향링크 상의 각종 신호, 데이터 및 정보를 전송할 수 있다. 프로세서(13)는 전송포인트 장치(10) 전반의 동작을 제어할 수

25 있다.

[209] 본 발명의 일 실시예에 따른 전송포인트 장치(10)의 프로세서(13)는, 앞서 설명된 각 실시예들에서 필요한 사항들을 처리할 수 있다.

[210] 전송포인트 장치(10)의 프로세서(13)는 그 외에도 전송포인트 장치(10)가 수신한 정보, 외부로 전송할 정보 등을 연산 처리하는 기능을 수행하며,

30 메모리(14)는 연산 처리된 정보 등을 소정시간 동안 저장할 수 있으며,

버퍼(미도시) 등의 구성요소로 대체될 수 있다.

[211] 계속해서 도 18을 참조하면 본 발명에 따른 단말 장치(20)는, 수신모듈(21), 전송모듈(22), 프로세서(23), 메모리(24) 및 복수개의 안테나(25)를 포함할 수 있다. 복수개의 안테나(25)는 MIMO 송수신을 지원하는 단말 장치를 의미한다.

5 수신모듈(21)은 기지국으로부터의 하향링크 상의 각종 신호, 데이터 및 정보를 수신할 수 있다. 전송모듈(22)은 기지국으로의 상향링크 상의 각종 신호, 데이터 및 정보를 전송할 수 있다. 프로세서(23)는 단말 장치(20) 전반의 동작을 제어할 수 있다.

[212] 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 장치(20)의 프로세서(23)는 앞서 설명된  
10 각 실시예들에서 필요한 사항들을 처리할 수 있다.

[213] 단말 장치(20)의 프로세서(23)는 그 외에도 단말 장치(20)가 수신한 정보, 외부로 전송할 정보 등을 연산 처리하는 기능을 수행하며, 메모리(24)는 연산 처리된 정보 등을 소정시간 동안 저장할 수 있으며, 버퍼(미도시) 등의 구성요소로 대체될 수 있다.

15 [214] 위와 같은 전송포인트 장치 및 단말 장치의 구체적인 구성은, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에서 설명한 사항들이 독립적으로 적용되거나 또는 2 이상의 실시예가 동시에 적용되도록 구현될 수 있으며, 중복되는 내용은 명확성을 위하여 설명을 생략한다.

[215] 또한, 도 18에 대한 설명에 있어서 전송포인트 장치(10)에 대한 설명은  
20 하향링크 전송 주체 또는 상향링크 수신 주체로서의 중계기 장치에 대해서도 동일하게 적용될 수 있고, 단말 장치(20)에 대한 설명은 하향링크 수신 주체 또는 상향링크 전송 주체로서의 중계기 장치에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다.

[216] 상술한 본 발명의 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는  
25 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.

[217] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 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, 컨트롤러, 마이크로  
30 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[218] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 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.

[219] 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시예들에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 본 발명의 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 당업자는 상술한 실시예들에 기재된 각 구성을 서로 조합하는 방식으로 이용할 수 있다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

[220] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 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. 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다. 또한, 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함할 수 있다.

#### 【산업상 이용가능성】

[221] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시형태들은 다양한 이동통신 시스템에 적용될 수 있다.

## 【청구의 범위】

## 【청구항 1】

무선통신시스템에서 단말이 상향링크 수신확인응답을 전송하는 방법에 있어서,  
서브프레임 n에서 하향링크 신호를 수신하는 단계; 및

- 5       상기 하향링크 신호에 대한 수신확인응답을 상기 하향링크 신호가 수신된  
서브프레임으로부터 k 번째 서브프레임에서 전송하는 단계;  
를 포함하며,

상기 k 번째 서브프레임에서 수신확인응답을 위한 자원은, 제1 타임라인에  
따를 경우 상기 k 번째 서브프레임에서 수신확인응답을 전송해야 하는 하향링크  
10       서브프레임들과 제2 타임라인에 따를 경우 상기 k 번째 서브프레임에서  
수신확인응답을 전송해야 하는 하향링크 서브프레임들 중 공통되는, 제1 그룹의  
서브프레임에게 우선적으로 할당되는, 수신확인응답 전송 방법.

## 【청구항 2】

제1항에 있어서,

- 15       상기 제1 타임라인은 상기 단말이 시스템 정보로 수신한 것이며,  
상기 제2 타임라인은 상향링크 서브프레임을 하향링크 서브프레임으로  
전환하여 사용하는 경우 적용되는 것인, 수신확인응답 전송 방법.

## 【청구항 3】

제1항에 있어서,

- 20       상기 수신확인응답을 위한 자원 중 상기 제1 그룹에게 할당된 자원을 제외한  
나머지 자원의 적어도 일부는, 상기 제2 타임라인에 따를 경우 상기  
서브프레임에서 수신확인응답을 전송해야 하는 서브프레임 중 상기 공통되는  
서브프레임을 제외한, 제2 그룹의 서브프레임에게 할당되는, 수신확인응답 전송  
방법.

## 【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 제2 그룹에게 할당되는 자원은, 상기 제1 그룹에 할당된 자원에 연속되는,  
수신확인응답 전송 방법.

## 【청구항 5】

- 30       제3항에 있어서,

상기 제2 그룹에게 할당되는 자원은, 상기 제1 그룹에 할당된 자원으로부터 소정 오프셋만큼 이격된 것인, 수신확인응답 전송 방법.

【청구항 6】

제3항에 있어서,

5       상기 제2 그룹에게 할당되는 자원은, 항상 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel) 포맷 3을 위한 자원에 포함되는, 수신확인응답 전송 방법.

【청구항 7】

제3항에 있어서,

10       상기 제2 그룹에게 할당되는 자원은, 상기 제2 그룹의 서브프레임들 중 상기 제1 타임라인에 따를 경우 하향링크 서브프레임 또는 스페셜 서브프레임 중 하나에 해당하는 서브프레임에 우선적으로 할당되는, 수신확인응답 전송 방법.

【청구항 8】

제7항에 있어서,

15       상기 제2 그룹의 서브프레임들 중 상기 제1 타임라인에 따를 경우 상향링크 서브프레임에 해당하는 서브프레임들에게 할당되는 수신확인응답을 위한 자원은 인터리빙되는, 수신확인응답 전송 방법.

【청구항 9】

제8항에 있어서,

20       상기 하향링크 신호는 PDCCH(Physical Downlink Control CHannel)에 의해 지시된 것인, 수신확인응답 전송 방법.

【청구항 10】

제1항에 있어서,

25       반복적으로 전송되어야 하는 수신확인응답을 위한 자원은, 상기 제1 및 제2 타임라인으로 가능한 것 중 상향링크 서브프레임의 개수가 가장 작은 타임라인에서의 상향링크 서브프레임에만 포함되는, 수신확인응답 전송 방법.

【청구항 11】

제1항에 있어서,

30       상기 단말이 상기 제2 타임라인에 대한 재설정(reconfiguration) 메시지를 검출하지 못한 경우, 상기 단말은 상기 제1 및 제2 타임라인으로 가능한 것 중 하향링크 서브프레임의 개수가 가장 작은 타임라인에서의 하향링크

서브프레임에서만 모니터링을 수행하는, 수신확인응답 전송 방법.

【청구항 12】

제11항에 있어서,

상기 단말은 상기 재설정 메시지를 검출하지 못한 라디오 프레임에 대해서는  
5 수신확인응답을 전송하지 않는, 수신확인응답 전송 방법.

【청구항 13】

제12항에 있어서,

상기 단말은 상기 모니터링을 수행한 서브프레임에 대해서만 수신확인응답을  
전송하는, 수신확인응답 전송 방법.

10 【청구항 14】

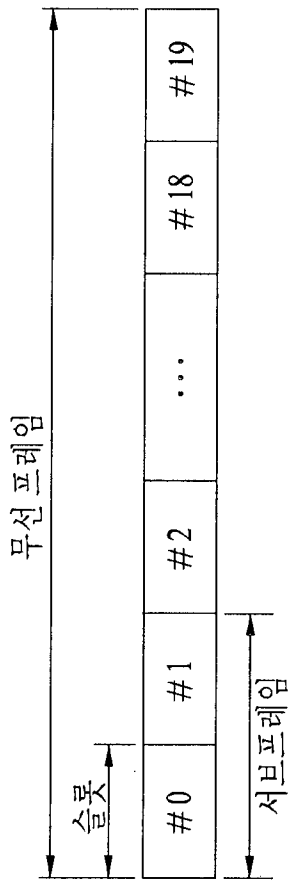
무선 통신 시스템에서 상향링크 수신확인응답을 전송하는 단말 장치에 있어서,  
수신 모듈; 및

프로세서를 포함하고,

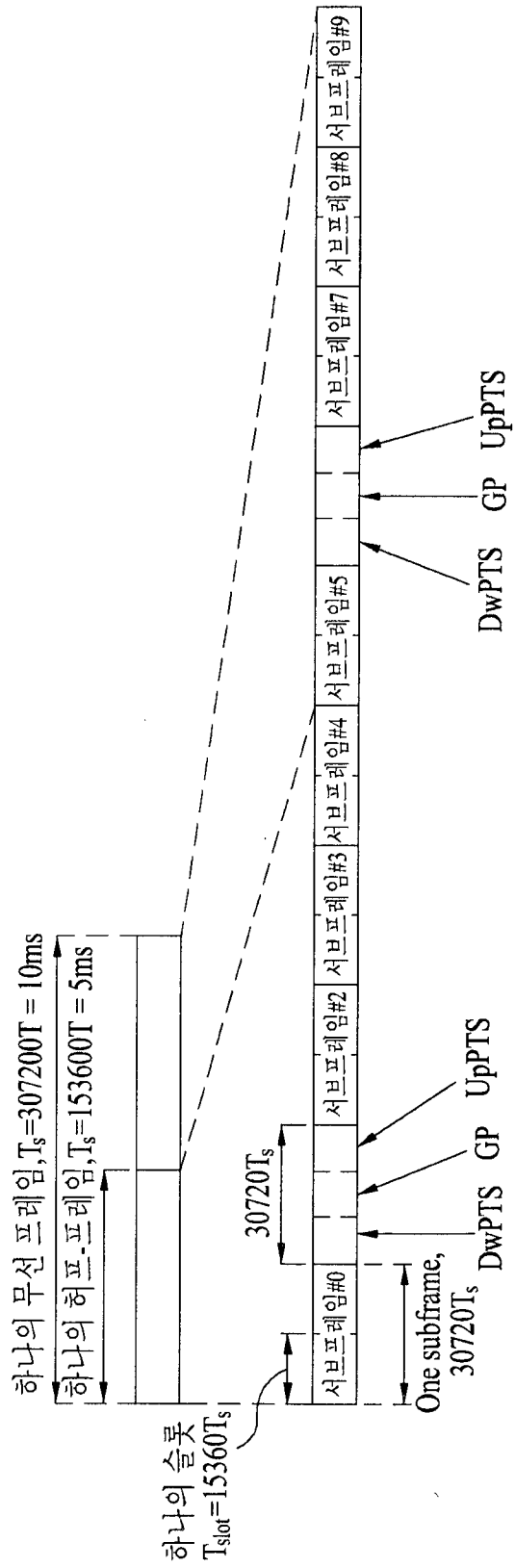
상기 프로세서는, 서브프레임 n에서 하향링크 신호를 수신하고, 상기 하향링크  
15 신호에 대한 수신확인응답을 상기 하향링크 신호가 수신된 서브프레임으로부터 k  
번째 서브프레임에서 전송하며,

상기 k 번째 서브프레임에서 수신확인응답을 위한 자원은, 제1 타임라인에  
따를 경우 상기 k 번째 서브프레임에서 수신확인응답을 전송해야 하는 하향링크  
서브프레임들과 제2 타임라인에 따를 경우 상기 k 번째 서브프레임에서  
20 수신확인응답을 전송해야 하는 하향링크 서브프레임들 중 공통되는, 제1 그룹의  
서브프레임에게 우선적으로 할당되는, 단말 장치.

FIG. 1



(a)



(b)

FIG. 2

하나의 하향링크 슬롯

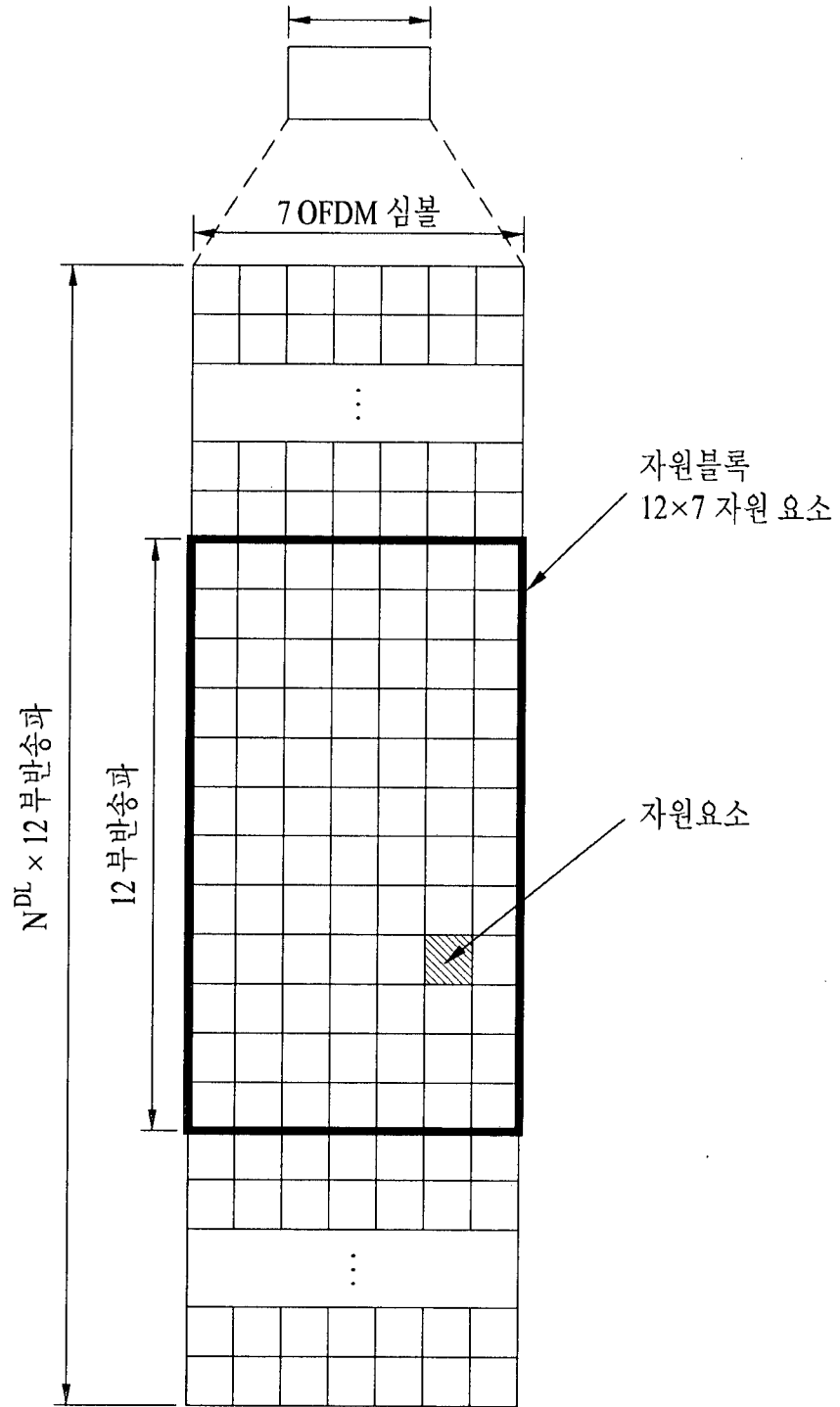


FIG. 3

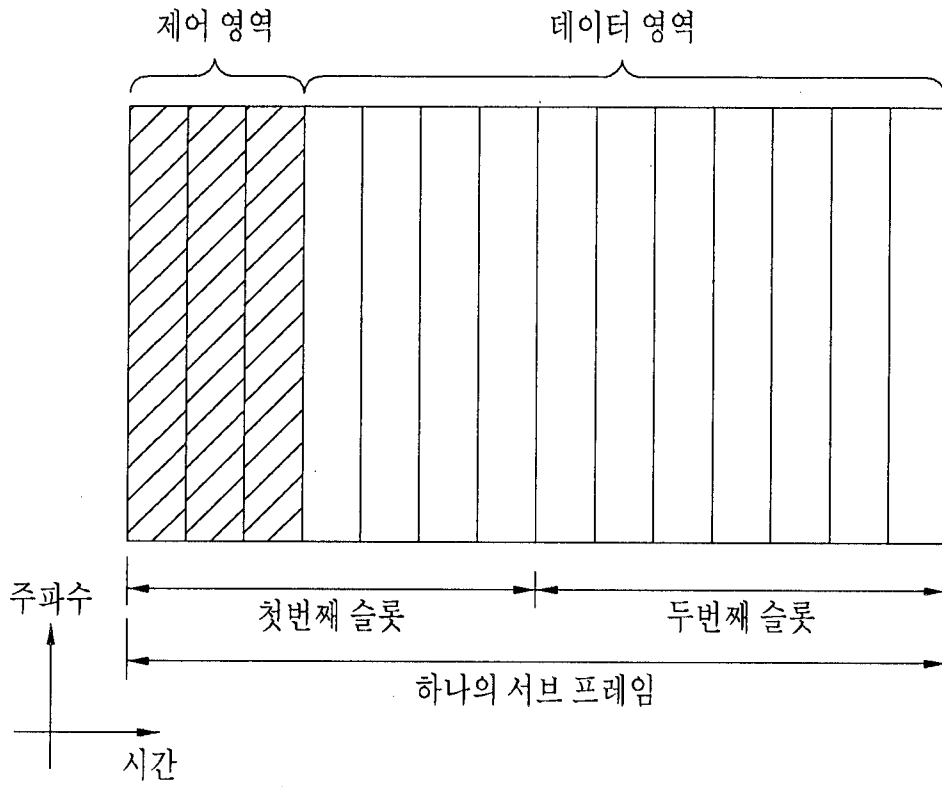


FIG. 4

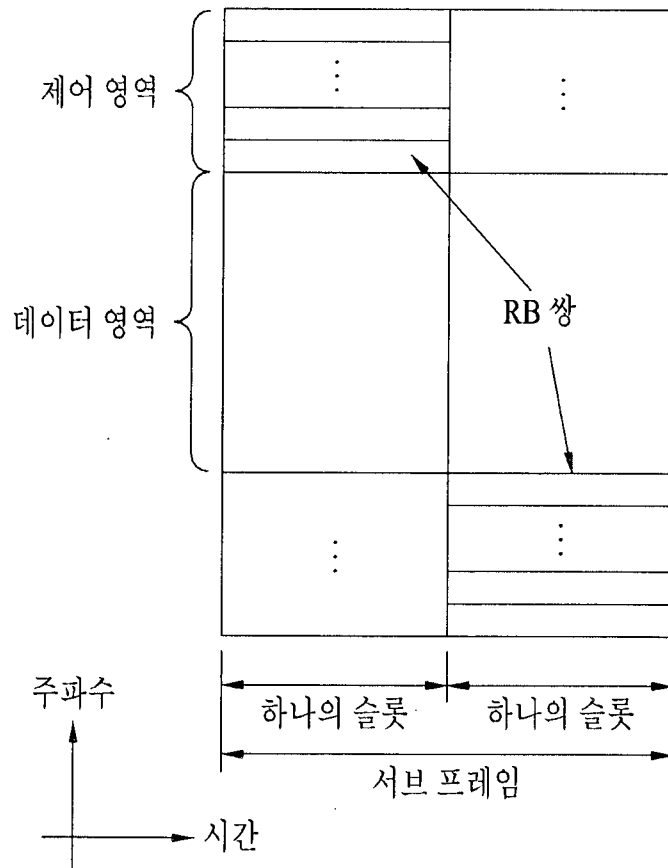


FIG. 5

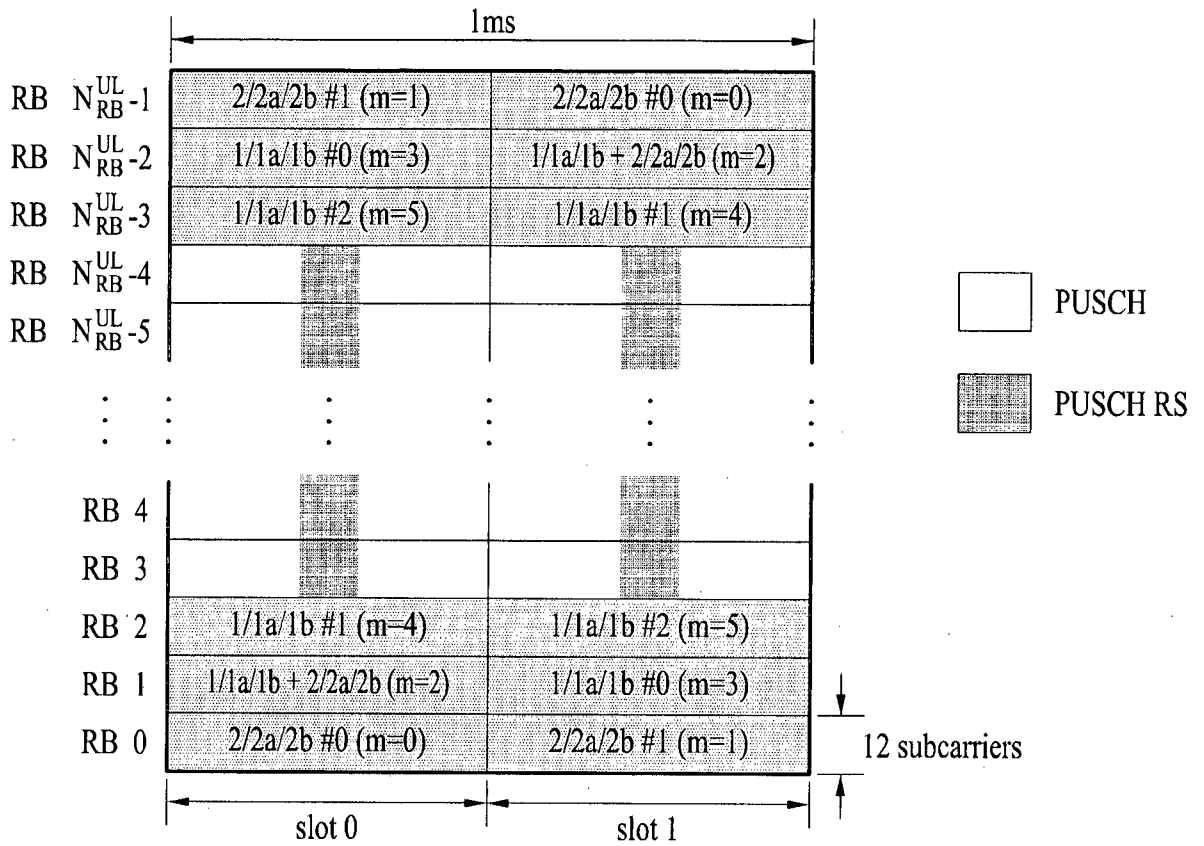


FIG. 6

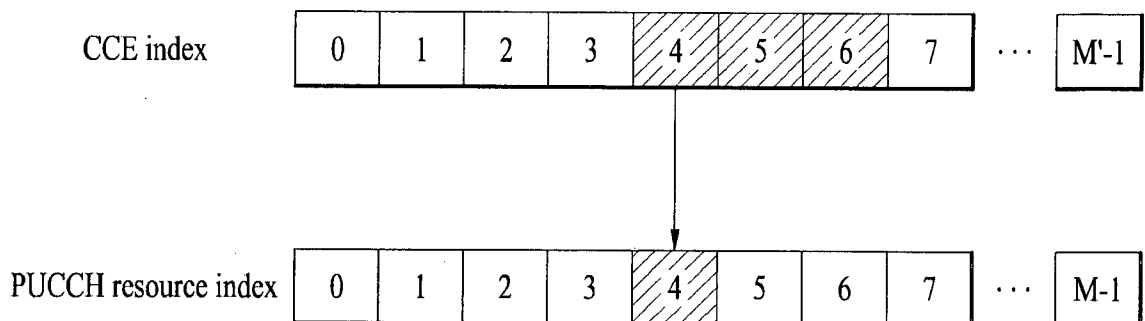


FIG. 7

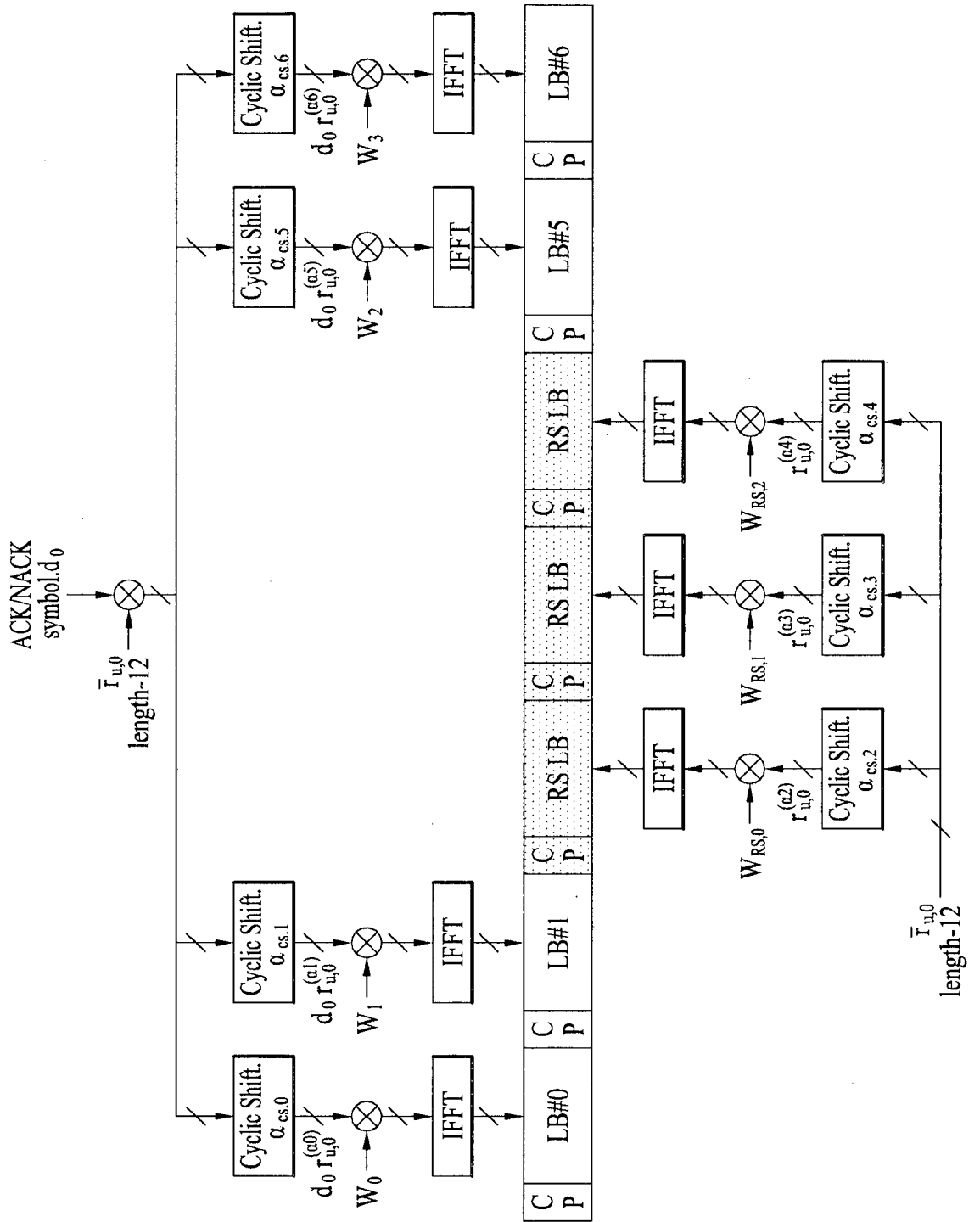


FIG. 8

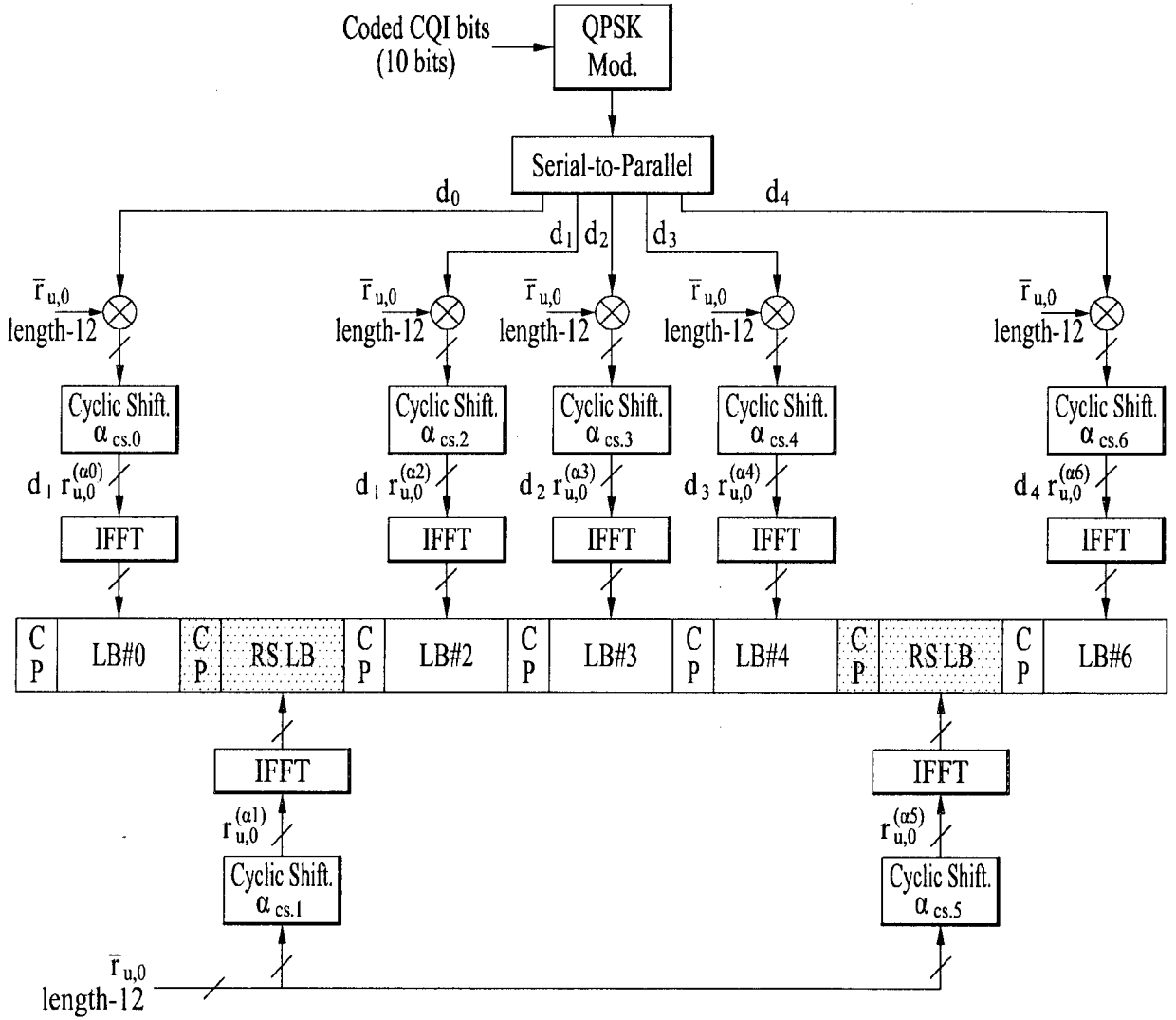
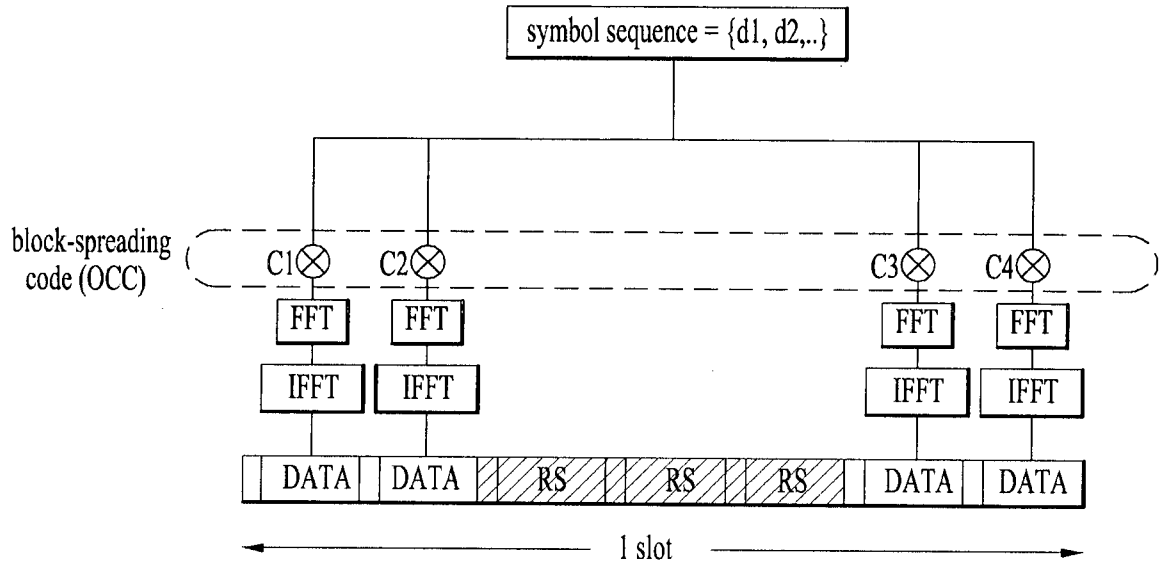
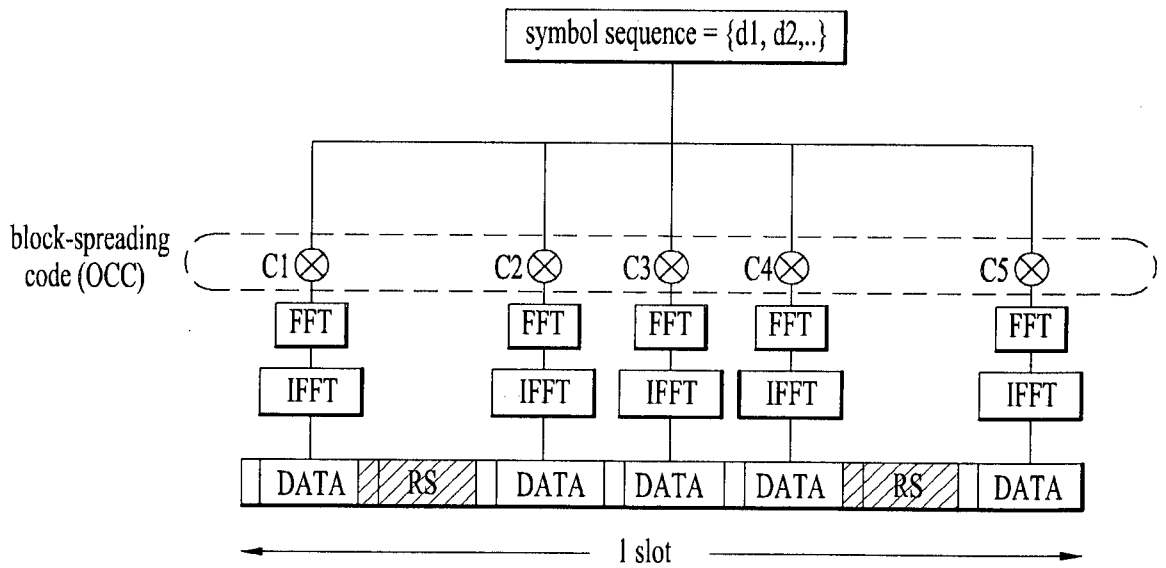


FIG. 9



(a)



(b)

FIG. 10

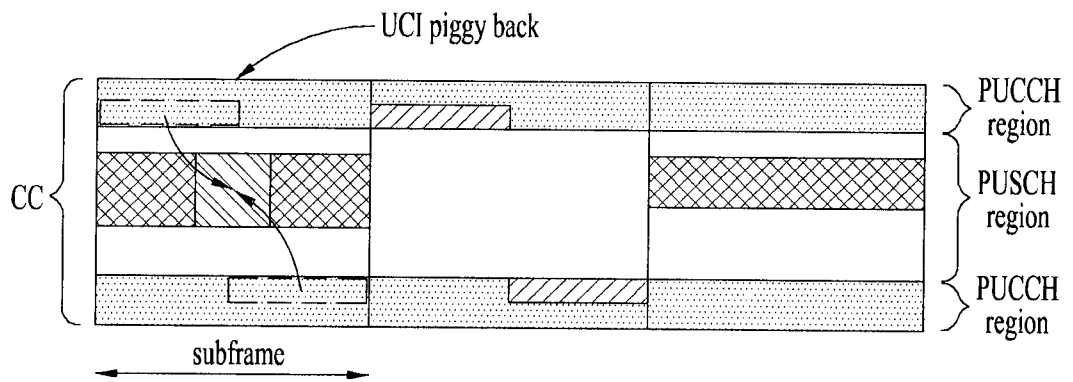
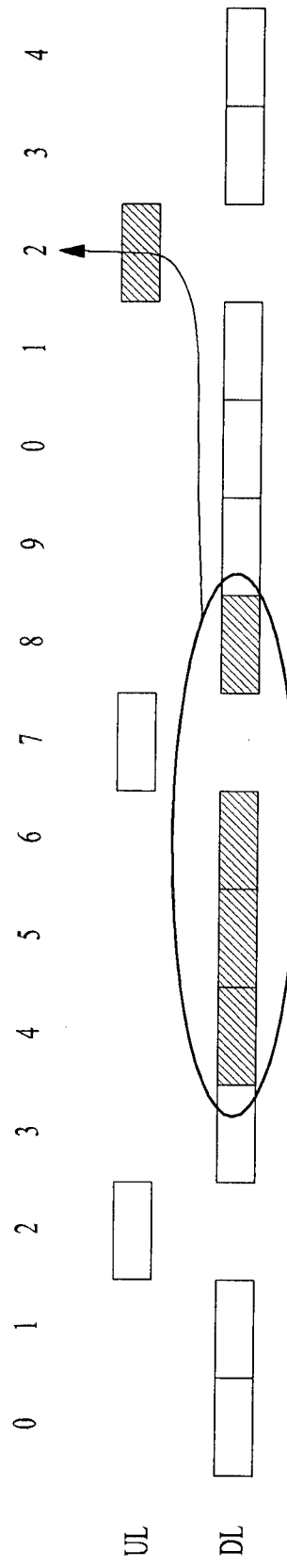


FIG. 11

Uplink-downlink configuration	Downlink-to-Uplink Switch-point periodicity	Subframe number											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	U	D	D
2	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	U	D	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	U	U	U	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	U	D	S	U	U	U	U

(a)



(b)

FIG. 12

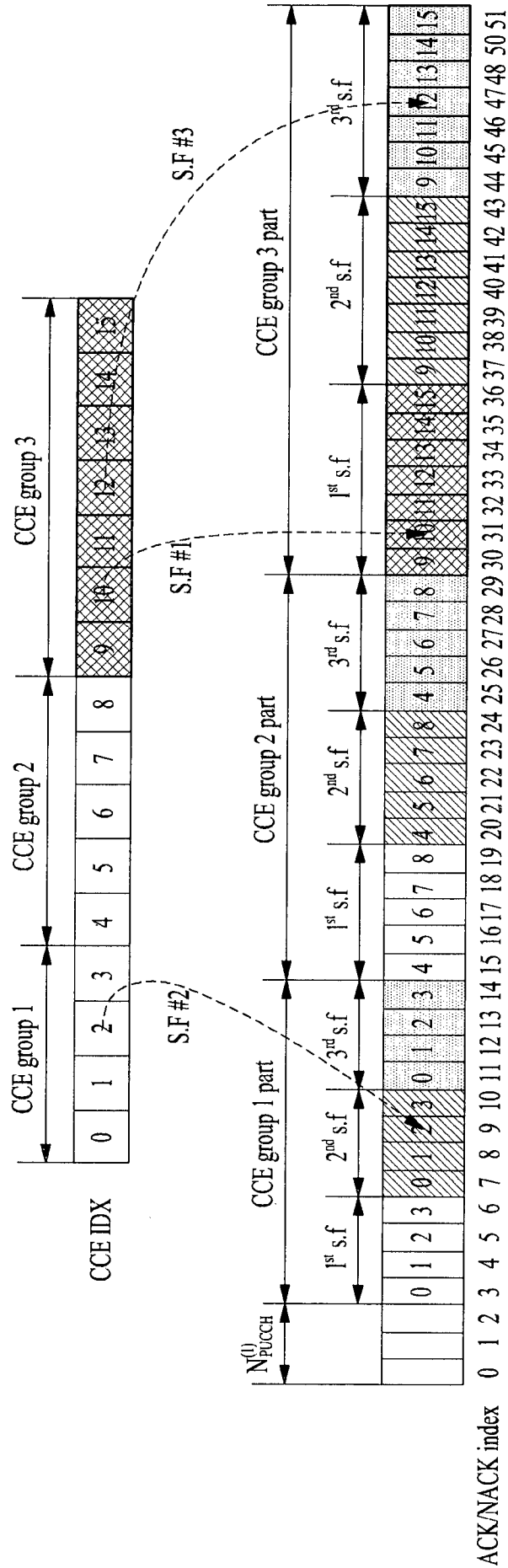


FIG. 13

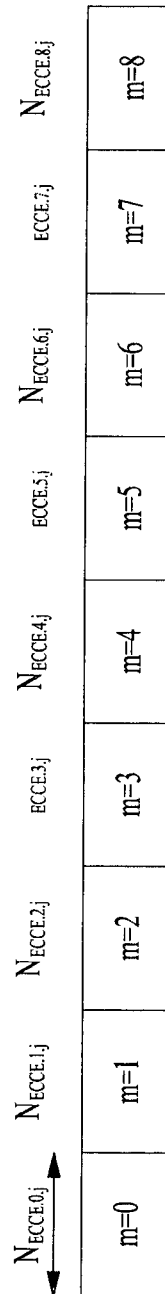


FIG. 14

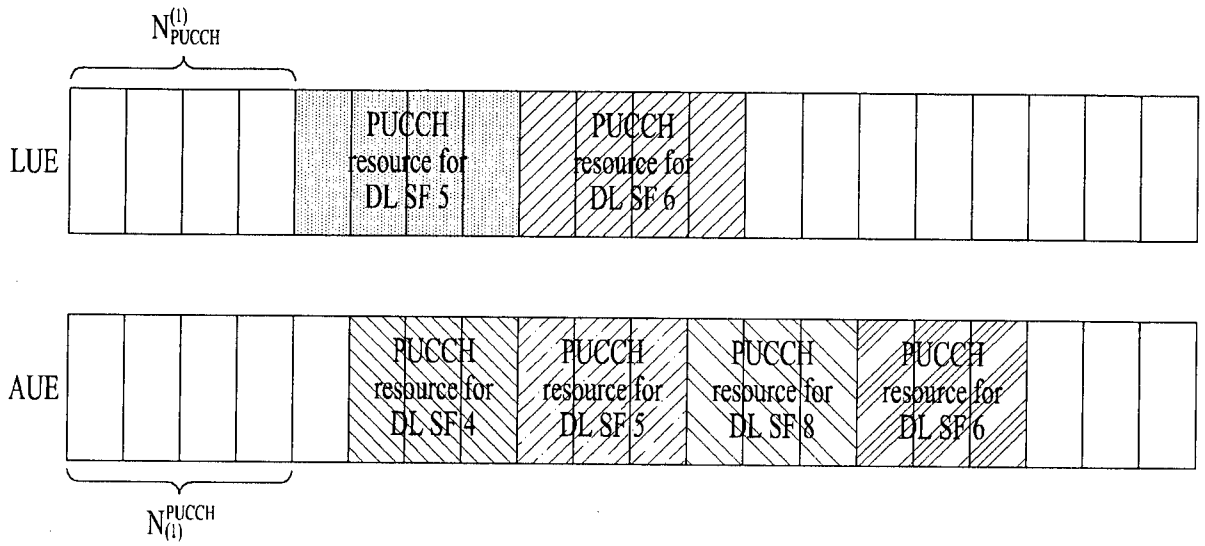


FIG. 15

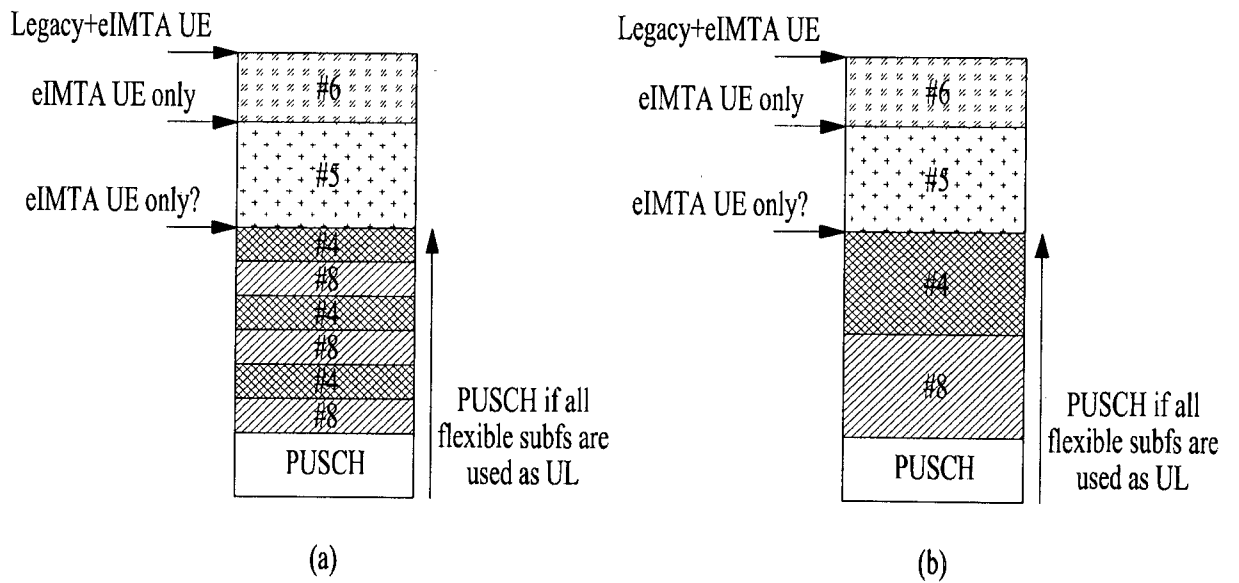


FIG. 16

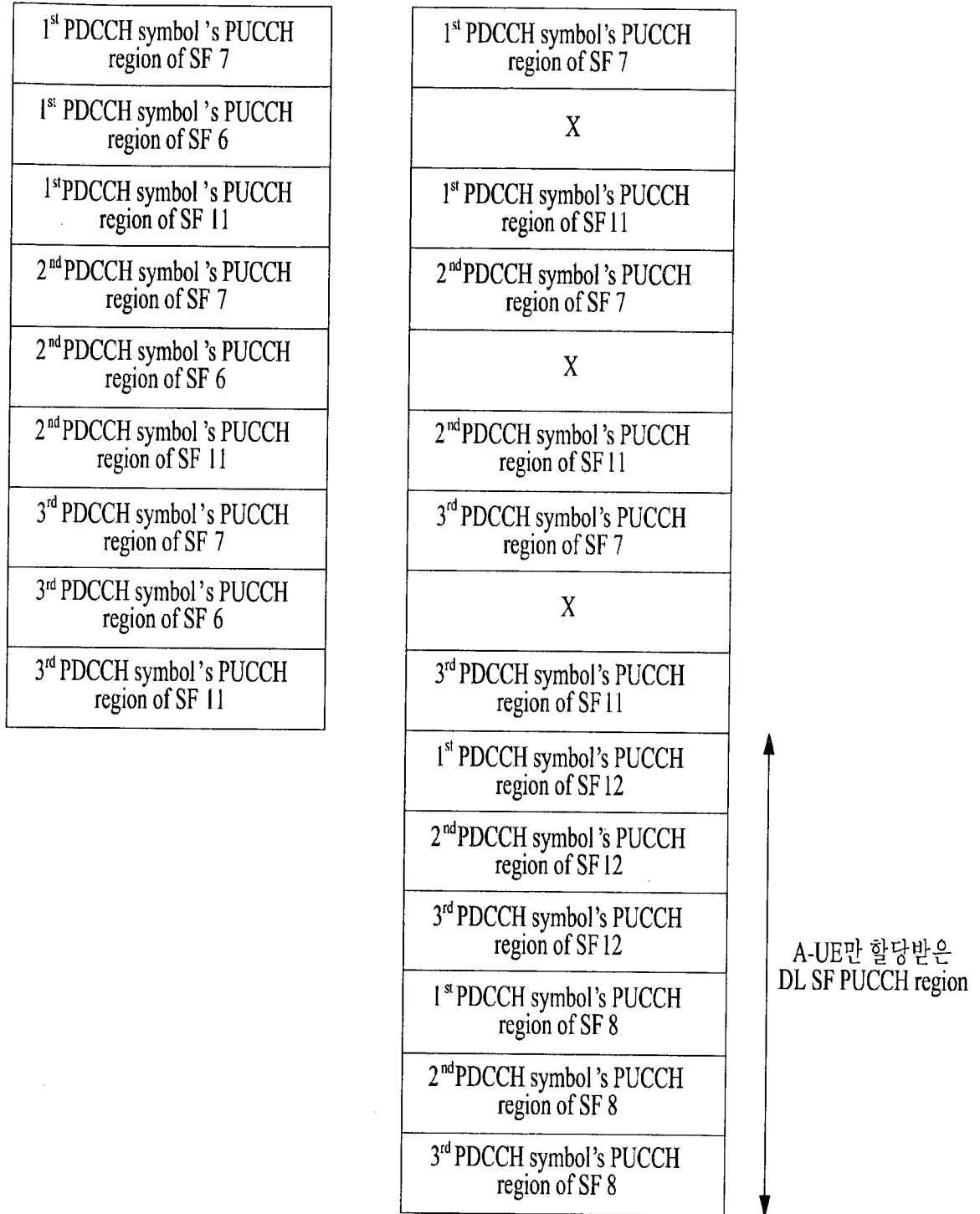
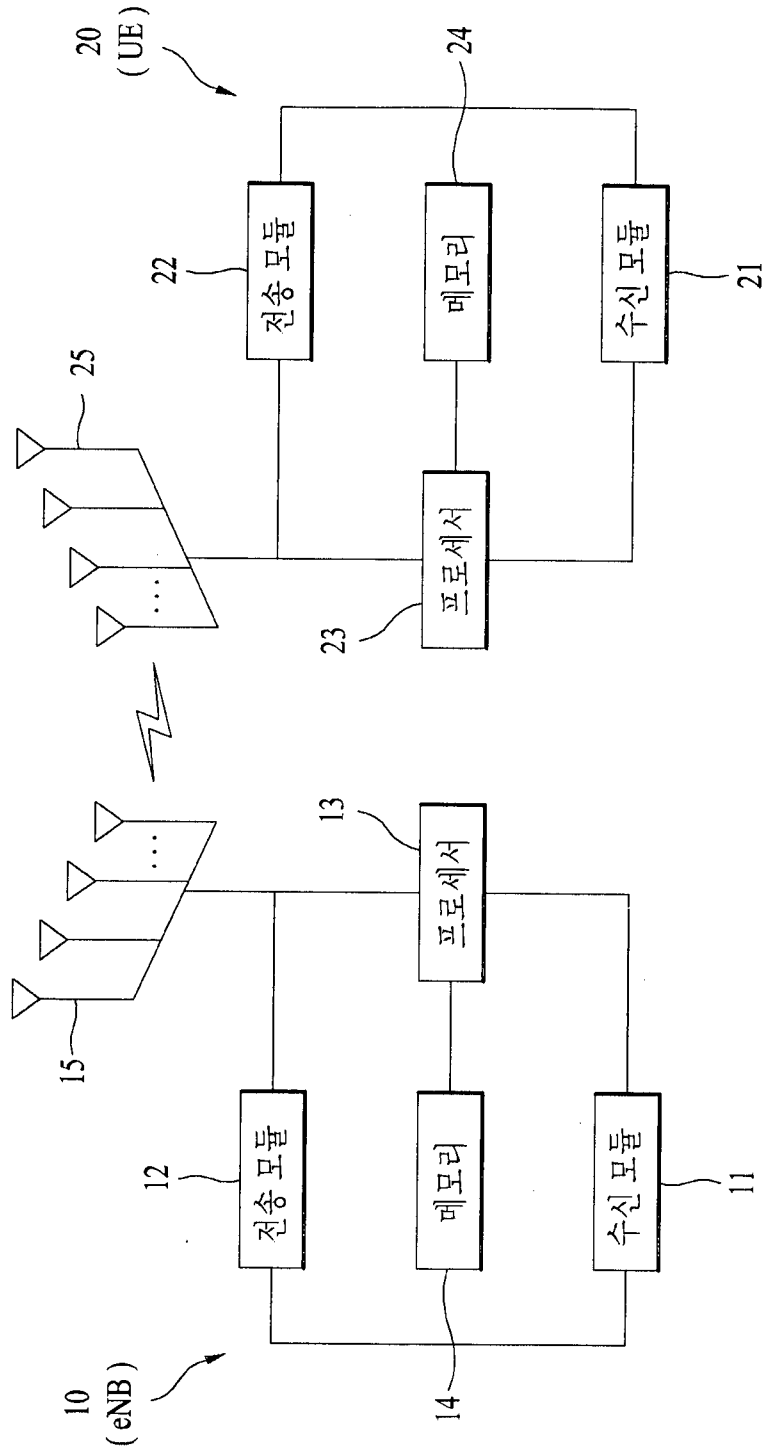


FIG. 17

Radio frame #n	Radio frame #n+1	Radio frame #n+2
Success	fail	success

FIG. 18



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2014/000258**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**H04L 1/16(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 1/16

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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: TDD reconfiguration, HARQ timeline, PUCCH resource allocation, advanced UE

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	LG ELECTRONICS, "TDD DL-UL Reconfiguration Methods for eIMTA", R1-122318, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #69, Prague, Czech Republic, 21-25 May 2012 See pages 1-5.	1-14
A	ALCATEL-LUCENT SHANGHAIBELL et al., "Discussion on timing issues with dynamic TDD UL-DL configuration", R1-122510, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #69, Prague, Czech Republic, 21-25 May 2012 See pages 1-8; and figures 1-6.	1-14
A	HUAWEI et al., "Methods to support different time scales for TDD UL-DL reconfiguration", R1-122909, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #69, Prague, Czech Republic, 21-25 May 2012 See pages 1-4.	1-14
A	RENESAS MOBILE EUROPE LTD., "Discussion on Enhancements for Dynamic TDD UL-DL Configuration", R1-122363, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #69, Prague, Czech Republic, 21-25 May 2012 See pages 1-4.	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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 APRIL 2014 (28.04.2014)

Date of mailing of the international search report

**29 APRIL 2014 (29.04.2014)**

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2014/000258**

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CATT, "Methods to support different UL/DL reconfiguration time scales for FS LTE TDD eIMTA", R1-122062, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #69, Prague, Czech Republic, 21-25 May 2012 See pages 1-3.	1-14

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2014/000258**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
NONE			

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
H04L 1/16(2006.01)i

**B. 조사된 분야**  
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
H04L 1/16

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: TDD reconfiguration, HARQ timeline, PUCCH resource allocation, advanced UE

**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	LG ELECTRONICS, "TDD DL-UL Reconfiguration Methods for eIMTA", R1-122318, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #69, Prague, Czech Republic, 21-25 May 2012 페이지 1-5 참조.	1-14
A	ALCATEL-LUCENT SHANGHAIBELL et al., "Discussion on timing issues with dynamic TDD UL-DL configuration", R1-122510, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #69, Prague, Czech Republic, 21-25 May 2012 페이지 1-8; 및 도면 1-6 참조.	1-14
A	HUAWEI et al., "Methods to support different time scales for TDD UL-DL reconfiguration", R1-122909, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #69, Prague, Czech Republic, 21-25 May 2012 페이지 1-4 참조.	1-14
A	RENESAS MOBILE EUROPE LTD., "Discussion on Enhancements for Dynamic TDD UL-DL Configuration", R1-122363, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #69, Prague, Czech Republic, 21-25 May 2012 페이지 1-4 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  
 "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 2014년 04월 28일 (28.04.2014)	국제조사보고서 발송일 2014년 04월 29일 (29.04.2014)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 김도원 전화번호 +82-42-481-5560
---	------------------------------------



C (계속). 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	<p>CATT, "Methods to support different UL/DL reconfiguration time scales for FS_LTE_TDD_eIMTA", R1-122062, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #69, Prague, Czech Republic, 21-25 May 2012 페이지 1-3 참조.</p>	1-14

국제조사보고서에서  
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

없음