

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 6월 15일 (15.06.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/099556 A1

- (51) 국제특허분류:
H04L 5/00 (2006.01) H04L 1/18 (2006.01)
H04W 72/04 (2009.01) H04L 1/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/014557
- (22) 국제출원일: 2016년 12월 12일 (12.12.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/265,994 2015년 12월 11일 (11.12.2015) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 양석철 (YANG, Suckchel); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).
황대성 (HWANG, Daesung); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 05556 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, DJ, 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, 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.

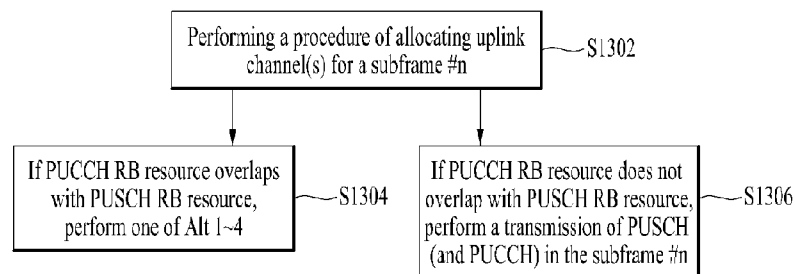
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

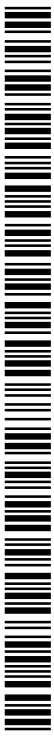
(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING UPLINK SIGNAL AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 상향링크 신호를 전송하는 방법 및 이를 위한 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a wireless communication system. Particularly, the present invention relates to a method and an apparatus therefor, the method comprising the steps of: transmitting a PUSCH on a first RB set of subframe #n; transmitting a PUCCH on a second RB set of subframe #n; and when the first RB set and the second RB set overlap, restricting transmission of the PUCCH on one or more RBs where the first RB set and the second RB set overlap.

(57) 요약서: 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 서브프레임 #n의 제 1 RB 세트 상에서 PUSCH를 전송하기 위한 과정을 수행하는 단계; 상기 서브프레임 #n의 제 2 RB 세트 상에서 PUCCH를 전송하기 위한 과정을 수행하는 단계; 및 상기 제 1 RB 세트와 상기 제 2 RB 세트가 겹칠 경우, 상기 제 1 RB 세트와 상기 제 2 RB 세트가 겹치는 하나 이상의 RB에서 상기 PUCCH의 전송을 제한하는 단계를 포함하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.



WO 2017/099556 A1

명세서

발명의 명칭: 상향링크 신호를 전송하는 방법 및 이를 위한 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 구체적으로 상향링크 신호를 전송하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 무선 통신 시스템이 음성이나 데이터 등과 같은 다양한 종류의 통신 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 일반적으로 무선통신 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 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 등이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 본 발명의 목적은 무선 통신 시스템에서 상향링크 신호를 효율적으로 전송하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는데 있다.
- [4] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 상기 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [5] 본 발명의 일 양상으로, 무선 통신 시스템에서 단말이 상향링크 전송을 수행하는 방법에 있어서, 서브프레임 #n의 제1 RB(Resource Block) 세트 상에서 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)를 전송하기 위한 과정을 수행하는 단계; 상기 서브프레임 #n의 제2 RB 세트 상에서 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)를 전송하기 위한 과정을 수행하는 단계; 및 상기 제1 RB 세트와 상기 제2 RB 세트가 겹칠 경우, 상기 제1 RB 세트와 상기 제2 RB 세트가 겹치는 하나 이상의 RB에서 상기 PUCCH의 전송을 제한하는 단계를 포함하는 방법이 제공된다.
- [6] 본 발명의 다른 양상으로, 무선 통신 시스템에 사용되는 단말에 있어서, RF(Radio Frequency) 유닛; 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 서브프레임 #n의 제1 RB(Resource Block) 세트 상에서 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)를 전송하기 위한 과정을 수행하고, 상기 서브프레임 #n의 제2 RB 세트 상에서 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)를 전송하기 위한

과정을 수행하며, 상기 제1 RB 세트와 상기 제2 RB 세트가 겹칠 경우, 상기 제1 RB 세트와 상기 제2 RB 세트가 겹치는 하나 이상의 RB에서 상기 PUCCH의 전송을 제한하도록 구성된 단말이 제공된다.

[7] 바람직하게, 상기 제1 RB 세트와 상기 제2 RB 세트가 겹치는 하나 이상의 RB에서 상기 PUSCH의 전송이 정상적으로 수행될 수 있다.

[8] 바람직하게, 상기 제1 RB 세트와 상기 제2 RB 세트가 겹치는 하나 이상의 RB에서만 상기 PUCCH의 전송이 제한되고, 상기 제2 RB 세트의 나머지 RB(들)에서는 상기 PUCCH가 부분적으로 전송될 수 있다.

[9] 바람직하게, 상기 PUCCH를 통해 UCI(Uplink Control Information)가 전송되며, 상기 PUCCH의 부분적 전송은 상기 서브프레임 #n에서 전송이 예정된 UCI의 페이로드 사이즈를 상기 제1 RB 세트와 상기 제2 RB 세트가 겹치는 하나 이상의 RB의 개수에 비례하여 축소하는 것을 포함할 수 있다.

[10] 바람직하게, 상기 제2 RB 세트의 모든 RB에서 상기 PUCCH의 전송이 제한될 수 있다.

[11] 바람직하게, 상기 서브프레임 #n에서 p-CSI(periodic Channel State Information)의 전송이 예정된 경우 상기 p-CSI의 전송은 드랍되고, 상기 서브프레임 #n에서 HARQ-ACK(Hybrid ARQ Acknowledgement)의 전송이 예정된 경우 상기 HARQ-ACK은 상기 PUSCH를 통해 전송될 수 있다.

발명의 효과

[12] 본 발명에 의하면, 무선 통신 시스템에서 제어 정보를 효율적으로 전송할 수 있다. 구체적으로, CA 시스템에서 상향링크 제어 정보를 효율적으로 전송하고, 이를 위한 자원을 효율적으로 관리할 수 있다.

[13] 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

[14] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 설명한다.

[15] 도 1은 무선 프레임(radio frame)의 구조를 예시한다.

[16] 도 2는 하향링크 슬롯의 자원 그리드를 예시한다.

[17] 도 3은 하향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.

[18] 도 4는 상향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.

[19] 도 5는 PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 포맷 1a/1b의 슬롯 레벨 구조를 나타낸다.

[20] 도 6은 PUCCH 포맷 2/2a/2b의 슬롯 레벨 구조를 나타낸다.

[21] 도 7은 PUCCH 포맷 3의 슬롯 레벨 구조를 나타낸다.

- [22] 도 8은 단일 셀 상황에서 TDD UL A/N 전송 과정을 나타낸다.
- [23] 도 9는 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)를 통해 상향링크 제어 정보를 전송하는 방법을 예시한다.
- [24] 도 10은 캐리어 병합(Carrier Aggregation, CA) 통신 시스템을 예시한다.
- [25] 도 11은 복수의 캐리어가 병합된 경우의 스케줄링을 예시한다.
- [26] 도 12는 PUCCH 포맷 4의 슬롯 레벨 구조를 예시한다.
- [27] 도 13은 본 발명의 일 예에 따른 UL 전송 과정을 예시한다.
- [28] 도 14는 본 발명에 실시예에 적용될 수 있는 기지국 및 단말을 예시한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [29] 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 일부로서 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화된 버전이다.
- [30] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP LTE/LTE-A를 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 특정(特定) 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어는 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [31] 도 1은 무선 프레임(radio frame) 구조를 예시한다. 셀룰라 OFDM 무선 패킷 통신 시스템에서, 상향링크/하향링크 데이터 패킷 전송은 서브프레임(subframe) 단위로 이루어지며, 한 서브프레임은 다수의 OFDM 심볼을 포함하는 일정 시간 구간으로 정의된다. LTE(-A)는 FDD(Frequency Division Duplex)를 위한 타입 1 무선 프레임 구조와 TDD(Time Division Duplex)를 위한 타입 2 무선 프레임 구조를 지원한다.
- [32] 도 1(a)는 타입 1 무선 프레임 구조를 예시한다. 하향링크 무선 프레임은 10개의 서브프레임으로 구성되고, 하나의 서브프레임은 시간 영역(time domain)에서 2개의 슬롯(slot)으로 구성된다. 하나의 서브프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을

TTI(transmission time interval)라 한다. 예를 들어 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다. 하나의 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼을 포함하고, 주파수 영역에서 다수의 자원블록(Resource Block, RB)을 포함한다. LTE(-A) 시스템에서는 하향링크에서 OFDMA를 사용하므로, OFDM 심볼이 하나의 심볼 구간을 나타낸다. OFDM 심볼은 SC-FDMA 심볼 또는 심볼 구간으로 지칭될 수도 있다. 자원 할당 단위로서의 자원 블록(RB)은 하나의 슬롯에서 복수개의 연속적인 부반송파(subcarrier)를 포함할 수 있다.

- [33] 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 CP(Cyclic Prefix)의 구성(configuration)에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, OFDM 심볼이 노멀 CP(normal CP)을 갖는 경우 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 7개이고, 확장 CP(extended CP)를 갖는 경우 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 6개일 수 있다.
- [34] 도 2(b)는 타입 2 무선 프레임 구조를 예시한다. 타입 2 무선 프레임은 2개의 하프 프레임(half frame)으로 구성되며, 각 하프 프레임은 5개의 서브프레임으로 구성된다. 서브프레임은 2개의 슬롯으로 구성된다.
- [35] 표 1은 TDD 모드에서 무선 프레임 내 서브프레임들의 UL-DL 구성(Uplink-Downlink Configuration, UL-DL Cfg)을 예시한다.

- [36] 표 1
[표1]

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

- [37] 표 1에서, D는 하향링크 서브프레임을, U는 상향링크 서브프레임을, S는 스페셜(special) 서브프레임을 나타낸다.
- [38] 스페셜 서브프레임은 DwPTS(Downlink Pilot TimeSlot), GP(Guard Period), UpPTS(Uplink Pilot TimeSlot)을 포함한다. DwPTS는 하향링크 전송용으로 유보된 시간 구간이며, UpPTS는 상향링크 전송용으로 유보된 시간 구간이다.
- [39] 표 2는 스페셜 서브프레임 구성에 따른 DwPTS/GP/UpPTS 길이를 예시한다. 표 2에서 Ts는 샘플링 시간을 나타낸다.
- [40] 표 2

[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	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
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	$26336 \cdot T_s$			$7680 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
5	$6592 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$20480 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			—	—	—
8	$24144 \cdot T_s$			—	—	—

- [41] 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에서 서브프레임의 수, 슬롯의 수, 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.
- [42] 도 2는 하향링크 슬롯의 자원 그리드를 예시한다.
- [43] 도 2를 참조하면, 하향링크 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 OFDM 심볼을 포함한다. 하나의 하향링크 슬롯은 7(6)개의 OFDM 심볼을 포함하고 자원 블록(Resource Block, RB)은 주파수 도메인에서 12개의 부반송파를 포함할 수 있다. 자원 그리드 상의 각 요소(element)는 자원 요소(Resource Element, RE)로 지칭된다. 하나의 RB는 12×7(6)개의 RE를 포함한다. 하향링크 슬롯에 포함되는 RB의 개수 NRB 는 하향링크 전송 대역에 의존한다. 상향링크 슬롯의 구조는 하향링크 슬롯의 구조와 동일하되, OFDM 심볼이 SC-FDMA 심볼로 대체된다.
- [44] 도 3은 하향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.
- [45] 도 3을 참조하면, 서브프레임의 첫 번째 슬롯에서 앞부분에 위치한 최대 3(4)개의 OFDM 심볼은 제어 채널이 할당되는 제어 영역에 대응한다. 남은 OFDM 심볼은 PDSCH(Physical Downlink Shared CHancel)가 할당되는 데이터 영역에 해당한다. 하향링크 제어 채널의 예는 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PHICH(Physical hybrid ARQ indicator Channel) 등을 포함한다. PCFICH는 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼에서 전송되고 서브프레임 내에서 제어 채널의 전송에 사용되는 OFDM 심볼의 개수에 관한 정보를 나른다. PHICH는 상향링크 전송에 대한 응답으로 HARQ ACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat request acknowledgment/negative-acknowledgment) 신호를 나른다.
- [46] PDCCH를 통해 전송되는 제어 정보를 DCI(Downlink Control Information)라고 한다. DCI 포맷은 상향링크용으로 포맷 0, 3, 3A, 4, 하향링크용으로 포맷 1, 1A,

1B, 1C, 1D, 2, 2A, 2B, 2C 등의 포맷이 정의되어 있다. DCI 포맷은 용도에 따라 호핑 플래그(hopping flag), RB 할당, MCS(Modulation Coding Scheme), RV(Redundancy Version), NDI(New Data Indicator), TPC(Transmit Power Control), DMRS(DeModulation Reference Signal)를 위한 사이클릭 쉬프트, CQI (Channel Quality Information) 요청, HARQ 프로세스 번호, TPMI(Transmitted Precoding Matrix Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator) 등의 정보를 선택적으로 포함한다.

- [47] PDCCH는 하향링크 공유 채널(Downlink Shared CHannel, DL-SCH)의 전송 포맷 및 자원 할당 정보, 상향링크 공유 채널(Uplink Shared CHannel, UL-SCH)의 전송 포맷 및 자원 할당 정보, 페이징 채널(Paging CHannel, PCH) 상의 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보, PDSCH 상에서 전송되는 랜덤 접속 응답과 같은 상위-계층 제어 메시지의 자원 할당 정보, 단말 그룹 내의 개별 단말들에 대한 Tx 파워 제어 명령 세트, Tx 파워 제어 명령, VoIP(Voice over IP)의 활성화 지시 정보 등을 나른다. 복수의 PDCCH가 제어 영역 내에서 전송될 수 있다. 단말은 복수의 PDCCH를 모니터링 할 수 있다. 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. 기지국은 단말에게 전송될 DCI에 따라 PDCCH 포맷을 결정하고, 제어 정보에 CRC(Cyclic Redundancy Check)를 부가한다. CRC는 PDCCH의 소유자 또는 사용 목적에 따라 식별자(예, RNTI(Radio Network Temporary Identifier))로 마스킹 된다. 예를 들어, PDCCH가 특정 단말을 위한 것일 경우, 해당 단말의 식별자(예, Cell-RNTI (C-RNTI))가 CRC에 마스킹 될 수 있다. PDCCH가 페이징 메시지를 위한 것일 경우, 페이징 식별자(예, Paging-RNTI (P-RNTI))가 CRC에 마스킹 될 수 있다. PDCCH가 시스템 정보(보다 구체적으로, 시스템 정보 블록(System Information Block, SIB))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.

- [48] 도 4는 LTE에서 사용되는 상향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.

- [49] 도 4를 참조하면, 상향링크 서브프레임은 복수(예, 2개)의 슬롯을 포함한다. 슬롯은 CP 길이에 따라 서로 다른 수의 SC-FDMA 심볼을 포함할 수 있다. 상향링크 서브프레임은 주파수 영역에서 데이터 영역과 제어 영역으로 구분된다. 데이터 영역은 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)를 포함하고 음성 등의 데이터 신호를 전송하는데 사용된다. 제어 영역은 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)를 포함하고 상향링크 제어 정보(Uplink Control Information, UCI)를 전송하는데 사용된다. PUCCH는 주파수 축에서 데이터 영역의 양끝 부분에 위치한 RB 쌍(RB pair)을 포함하며 슬롯을 경계로 호핑한다.

- [50] PUCCH는 다음의 제어 정보를 전송하는데 사용될 수 있다.
- [51] - SR(Scheduling Request): 상향링크 UL-SCH 자원을 요청하는데 사용되는 정보이다. OOK(On-Off Keying) 방식을 이용하여 전송된다.
- [52] - HARQ ACK/NACK: PDSCH 상의 하향링크 데이터 패킷에 대한 응답 신호이다. 하향링크 데이터 패킷이 성공적으로 수신되었는지 여부를 나타낸다. 단일 하향링크 코드워드(CodeWord, CW)에 대한 응답으로 ACK/NACK 1비트가 전송되고, 두 개의 하향링크 코드워드에 대한 응답으로 ACK/NACK 2비트가 전송된다.
- [53] - CQI(Channel Quality Indicator): 하향링크 채널에 대한 피드백 정보이다. MIMO(Multiple Input Multiple Output) 관련 피드백 정보는 RI(Rank Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), PTI(Precoding Type Indicator) 등을 포함한다. 서브프레임 당 20비트가 사용된다.
- [54] 표 3은 LTE에서 PUCCH 포맷과 UCI의 맵핑 관계를 나타낸다.
- [55] 표 3

[표3]

PUCCH 포맷	상향링크 제어 정보 (Uplink Control Information, UCI)
포맷 1	SR(Scheduling Request) (비변조된 파형)
포맷 1a	1-비트 HARQ ACK/NACK (SR 존재/비존재)
포맷 1b	2-비트 HARQ ACK/NACK (SR 존재/비존재)
포맷 2	CSI (20개의 코딩된 비트)
포맷 2	CSI 및 1- 또는 2-비트 HARQ ACK/NACK (20비트) (확장 CP만 해
포맷 2a	당)
포맷 2b	CSI 및 1-비트 HARQ ACK/NACK (20+1개의 코딩된 비트)
포맷 3 (LTE-A)	CSI 및 2-비트 HARQ ACK/NACK (20+2개의 코딩된 비트)
	HARQ ACK/NACK + SR (48비트)

- [56] 도 5는 PUCCH 포맷 1a/1b의 슬롯 레벨 구조를 나타낸다. PUCCH 포맷 1a/1b는 ACK/NACK 전송에 사용된다. 노멀 CP인 경우 SC-FDMA #2/#3/#4가 DM RS (Demodulation Reference Signal) 전송에 사용된다. 확장 CP인 경우 SC-FDMA #2/#3이 DM RS 전송에 사용된다. 따라서, 슬롯에서 4개의 SC-FDMA 심볼이 ACK/NACK 전송에 사용된다. 편의상, PUCCH 포맷 1a/1b를 PUCCH 포맷 1이라고 통칭한다.
- [57] 도 5를 참조하면, 1비트[b(0)] 및 2비트[b(0)b(1)] ACK/NACK 정보는 각각 BPSK(Binary Phase Shift Keying) 및 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying) 변조 방식에 따라 변조되며, 하나의 ACK/NACK 변조 심볼이 생성된다(d0). ACK/NACK 정보에서 각각의 비트[b(i), i=0,1]는 해당 DL 전송블록에 대한 HARQ 응답을 나타내며, 포지티브 ACK일 경우 해당 비트는 1로 주어지고 네거티브 ACK(NACK)일 경우 해당 비트는 0으로 주어진다.
- [58] 도 6은 PUCCH 포맷 2/2a/2b의 슬롯 레벨 구조를 나타낸다. PUCCH 포맷

2/2a/2b는 CQI 전송에 사용된다. 노멀 CP의 경우에 하나의 서브프레임은 RS 심볼 이외에 10개의 QPSK 데이터 심볼로 구성된다. 각각의 QPSK 심볼은 CS에 의해 주파수 도메인에서 확산된 뒤 해당 SC-FDMA 심볼로 맵핑된다. SC-FDMA 심볼 레벨 CS 호핑은 인터-셀 간섭을 랜덤화 하기 위하여 적용될 수 있다. RS는 순환 쉬프트를 이용하여 CDM에 의해 다중화될 수 있다. 예를 들어, 가용한 CS의 개수가 12 또는 6라고 가정하면, 동일한 PRB 내에 각각 12 또는 6개의 단말이 다중화될 수 있다.

[59] 도 7은 슬롯 레벨의 PUCCH 포맷 3 구조를 예시한다. PUCCH 포맷 3은 복수의 ACK/NACK 정보를 전송하는데 사용되며, CSI 및/또는 SR을 함께 전송할 수 있다.

[60] 도 7을 참조하면, 하나의 심볼 시퀀스가 주파수 영역에 걸쳐 전송되고, 해당 심볼 시퀀스에 OCC 기반의 시간-도메인 확산이 적용된다. 구체적으로, 길이-5 (또는 길이-4)의 OCC(C1~C5)를 이용해 하나의 심볼 시퀀스({d1,d2,...})로부터 5개의 SC-FDMA 심볼(즉, UCI 데이터 파트)이 생성된다. 여기서, 심볼 시퀀스({d1,d2,...})는 변조 심볼 시퀀스 또는 코드워드 비트 시퀀스를 의미할 수 있다. 심볼 시퀀스({d1,d2,...})는 조인트 코딩(예, Reed-Muller code, Tail-biting convolutional code 등), 블록-확산(Block-spreading), SC-FDMA 변조를 거쳐 복수의 ACK/NACK 정보로부터 생성될 수 있다.

[61] 도 8은 단일 셀 상황에서 TDD UL ACK/NACK 전송 과정을 나타낸다.

[62] 도 8을 참조하면, 단말은 M개의 DL 서브프레임(Subframe, SF) 상에서 하나 이상의 DL 전송(예, PDSCH 신호)을 수신할 수 있다(S502_0~S502_M-1). 각각의 PDSCH 신호는 전송 모드에 따라 하나 또는 복수(예, 2개)의 전송블록(TB)(혹은 코드워드(CW))을 전송하는데 사용된다. 또한, 도시하지는 않았지만, 단계 S502_0~S502_M-1에서 ACK/NACK 응답을 요하는 PDCCH 신호, 예를 들어 SPS 해제를 지시하는 PDCCH 신호(간단히, SPS 해제 PDCCH 신호)도 수신될 수 있다. M개의 DL 서브프레임에 PDSCH 신호 및/또는 SPS 해제 PDCCH 신호가 존재하면, 단말은 ACK/NACK을 전송하기 위한 과정(예, ACK/NACK (페이로드) 생성, ACK/NACK 자원 할당 등)을 거쳐, M개의 DL 서브프레임에 대응하는 하나의 UL 서브프레임을 통해 ACK/NACK을 전송한다(S504). ACK/NACK은 단계 S502_0~S502_M-1의 PDSCH 신호 및/또는 SPS 해제 PDCCH 신호에 대한 수신 응답 정보를 포함한다. ACK/NACK은 기본적으로 PUCCH를 통해 전송되지만, ACK/NACK 전송 시점에 PUSCH 전송이 있는 경우 ACK/NACK은 PUSCH를 통해 전송될 수 있다. ACK/NACK 전송을 위해 표 3의 다양한 PUCCH 포맷이 사용될 수 있다. 또한, 전송되는 ACK/NACK 비트 수를 줄이기 위해 ACK/NACK 번들링(bundling), ACK/NACK 채널 선택(channel selection)과 같은 다양한 방법이 사용될 수 있다.

[63] 상술한 바와 같이, TDD에서는 M개의 DL 서브프레임에서 수신한 데이터에 대한 ACK/NACK이 하나의 UL 서브프레임을 통해 전송되며(즉, M DL SF(s):1

UL SF), 이들간의 관계는 DASI(Downlink Association Set Index)에 의해 주어진다.

- [64] 표 4는 LTE(-A)에 정의된 DASI($K:\{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$)를 나타낸다. 표 4는 ACK/NACK을 전송하는 UL 서브프레임 입장에서 자신과 연관된 DL 서브프레임과의 간격을 나타낸다. 구체적으로, 서브프레임 $n-k$ ($k \in K$)에 PDSCH 전송 및/또는 SPS 해제 PDCCH가 있는 경우, 단말은 서브프레임 n 에서 대응하는 ACK/NACK을 전송한다.

- [65] 표 4

[표4]

UL-DL Configuration	Subframe n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
1	-	-	7, 6	4	-	-	-	7, 6	4	-
2	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-	-	8, 7, 4, 6	-	-
3	-	-	7, 6, 11	6, 5	5, 4	-	-	-	-	-
4	-	-	12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

- [66] 한편, FDD에서는 하나의 DL 서브프레임에서 수신한 데이터에 대한 ACK/NACK이 하나의 UL 서브프레임을 통해 전송되며, $k=4$ 이다. 즉, 서브프레임 $n-4$ 에 PDSCH 전송 및/또는 SPS 해제 PDCCH가 있는 경우, 단말은 서브프레임 n 에서 대응하는 ACK/NACK을 전송한다.
- [67] 다음으로, UL 채널 할당에 대해 설명한다. PUCCH/PUSCH 동시 전송 허용 여부에 따라 달라진다. PUCCH/PUSCH 동시 전송이 설정되지 않은 경우, UCI 전송이 요구되는 서브프레임(예, 서브프레임 n)에 PUSCH 할당이 있으면, UCI는 PUSCH를 통해 전송되고(PUSCH 피기백), 그렇지 않은 경우 UCI는 PUCCH를 통해 전송된다. 다만, PUSCH 할당이 RACH(Random Access Channel) 과정의 일부인 경우(즉, PUSCH 할당이 RAR의 UL 그랜트에 대응하는 경우) UCI는 전송이 드랍된다. 반면, PUCCH/PUSCH 동시 전송이 설정된 경우, 단말은 PUCCH와 PUSCH를 동시에 전송할 수 있다. 구체적으로, UCI 전송이 요구되는 서브프레임(예, 서브프레임 n)에 PUSCH 할당이 있는 경우, HARQ-ACK/SR은 PUCCH를 통해 전송되고 p-CSI는 PUSCH를 통해 전송되며, 그렇지 않은 경우 UCI는 PUCCH를 통해 전송된다.
- [68] 도 9는 PUCCH/PUSCH 동시 전송이 설정되지 않은 경우에 PUSCH를 통해 UCI를 전송하는 방법을 예시한다. UCI 전송이 요구되는 서브프레임에 PUSCH 할당이 있는 경우, UCI는 PUSCH를 통해 전송될 수 있다(PUSCH 피기백).

구체적으로, CSI/PMI 및 RI의 피기백을 위해, PUSCH 데이터(즉, UL-SCH 데이터) 정보(예, 부호화된 심볼)는 CSI/PMI 및 RI의 양을 고려하여 레이트-매칭(rate-matching)된다. 한편, ACK/NACK은 UL-SCH 데이터가 맵핑된 SC-FDMA의 자원의 일부에 평처링을 통해 삽입된다. 또한, UCI(예, 비주기적 CSI(ap-CSI))는 UL-SCH 데이터 없이 PUSCH 상에서 전송되도록 스케줄링 될 수 있다.

- [69] 도 10은 캐리어 병합(Carrier Aggregation, CA) 통신 시스템을 예시한다. LTE-A 시스템은 보다 넓은 주파수 대역을 사용하기 위해 복수의 UL/DL 주파수 블록을 보다 더 큰 UL/DL 대역폭을 사용하는 캐리어 병합(carrier aggregation 또는 bandwidth aggregation) 기술을 사용한다. 각 주파수 블록은 콤포넌트 캐리어(Component Carrier, CC)를 이용해 전송된다. 콤포넌트 캐리어는 해당 주파수 블록을 위한 캐리어 주파수 (또는 중심 캐리어, 중심 주파수)로 이해될 수 있다.
- [70] 도 10을 참조하면, 복수의 UL/DL 콤포넌트 캐리어(Component Carrier, CC)들을 모아 더 넓은 UL/DL 대역폭을 지원할 수 있다. CC들은 주파수 영역에서 서로 인접하거나 비-인접할 수 있다. 각 CC의 대역폭은 독립적으로 정해질 수 있다. UL CC의 개수와 DL CC의 개수가 다른 비대칭 캐리어 병합도 가능하다. 예를 들어, DL CC 2개 UL CC 1개인 경우에는 2:1로 대응되도록 구성이 가능하다. DL CC/UL CC 링크는 시스템에 고정되어 있거나 반-정적으로 구성될 수 있다. 또한, 시스템 전체 대역이 N개의 CC로 구성되더라도 특정 단말이 모니터링/수신할 수 있는 주파수 대역은 $L(<N)$ 개의 CC로 한정될 수 있다. 캐리어 병합에 대한 다양한 파라미터는 셀 특정(cell-specific), 단말 그룹 특정(UE group-specific) 또는 단말 특정(UE-specific) 방식으로 설정될 수 있다. 한편, 제어 정보는 특정 CC를 통해서만 송수신 되도록 설정될 수 있다. 이러한 특정 CC를 프라이머리 CC(Primary CC, PCC)(또는 앵커 CC)로 지칭하고, 나머지 CC를 세컨더리 CC(Secondary CC, SCC)로 지칭할 수 있다.
- [71] LTE-A는 무선 자원을 관리하기 위해 셀(cell)의 개념을 사용한다[36.300 V10.2.0 (2010-12) 5.5. Carrier Aggregation; 7.5. Carrier Aggregation 참조]. 셀은 하향링크 자원과 상향링크 자원의 조합으로 정의되며, 상향링크 자원은 필수 요소는 아니다. 따라서, 셀은 하향링크 자원 단독, 또는 하향링크 자원과 상향링크 자원으로 구성될 수 있다. 캐리어 병합이 지원되는 경우, 하향링크 자원의 캐리어 주파수(또는, DL CC)와 상향링크 자원의 캐리어 주파수(또는, UL CC) 사이의 링크지(linkage)는 시스템 정보에 의해 지시될 수 있다. 프라이머리 주파수(또는 PCC) 상에서 동작하는 셀을 프라이머리 셀(Primary Cell, PCell)로 지칭하고, 세컨더리 주파수(또는 SCC) 상에서 동작하는 셀을 세컨더리 셀(Secondary Cell, SCell)로 지칭할 수 있다. PCell은 단말이 초기 연결 설정(initial connection establishment) 과정을 수행하거나 연결 재-설정 과정을 수행하는데 사용된다. PCell은 핸드오버 과정에서 지시된 셀을 지칭할 수도 있다. SCell은

RRC 연결이 설정이 이루어진 이후에 구성 가능하고 추가적인 무선 자원을 제공하는데 사용될 수 있다. PCell과 SCell은 서빙 셀로 통칭될 수 있다. 따라서, RRC_CONNECTED 상태에 있지만 캐리어 병합이 설정되지 않았거나 캐리어 병합을 지원하지 않는 단말의 경우, PCell로만 구성된 서빙 셀이 단 하나 존재한다. 반면, RRC_CONNECTED 상태에 있고 캐리어 병합이 설정된 단말의 경우, 하나 이상의 서빙 셀이 존재하고 전체 서빙 셀에는 PCell과 전체 SCell이 포함된다. 캐리어 병합을 위해, 네트워크는 초기 보안 활성화(initial security activation) 과정이 개시된 이후, 연결 설정 과정에서 초기에 구성되는 PCell에 부가하여 하나 이상의 SCell을 캐리어 병합을 지원하는 단말을 위해 구성할 수 있다.

- [72] 크로스-캐리어 스케줄링 (또는 크로스-CC 스케줄링)이 적용될 경우, 하향링크 할당을 위한 PDCCH는 DL CC#0으로 전송되고, 해당 PDSCH는 DL CC#2로 전송될 수 있다. 크로스-CC 스케줄링을 위해, 캐리어 지시 필드(Carrier Indicator Field, CIF)의 도입이 고려될 수 있다. PDCCH 내에서 CIF의 존재 여부는 상위 계층 시그널링(예, RRC 시그널링)에 의해 반-정적 및 단말-특정(또는 단말 그룹-특정) 방식으로 설정될 수 있다. PDCCH 전송의 베이스 라인을 요약하면 다음과 같다.
- [73] - CIF 디스에이블드(disabled): DL CC 상의 PDCCH는 동일한 DL CC 상의 PDSCH 자원을 할당하거나 하나의 링크된 UL CC 상의 PUSCH 자원을 할당
- [74] - CIF 이네이블드(enabled): DL CC 상의 PDCCH는 CIF를 이용하여 복수의 병합된 DL/UL CC 중에서 특정 DL/UL CC 상의 PDSCH 또는 PUSCH 자원을 할당 가능
- [75] CIF가 존재할 경우, 기지국은 단말 측의 BD 복잡도를 낮추기 위해 PDCCH 모니터링 DL CC 세트를 할당할 수 있다. PDCCH 모니터링 DL CC 세트는 병합된 전체 DL CC의 일부로서 하나 이상의 DL CC를 포함하고 단말은 해당 DL CC 상에서만 PDCCH의 검출/디코딩을 수행한다. 즉, 기지국이 단말에게 PDSCH/PUSCH를 스케줄링 할 경우, PDCCH는 PDCCH 모니터링 DL CC 세트를 통해서만 전송된다. PDCCH 모니터링 DL CC 세트는 단말-특정(UE-specific), 단말-그룹-특정 또는 셀-특정(cell-specific) 방식으로 설정될 수 있다. 용어 “PDCCH 모니터링 DL CC”는 모니터링 캐리어, 모니터링 셀 등과 같은 등가의 용어로 대체될 수 있다. 또한, 단말을 위해 병합된 CC는 서빙 CC, 서빙 캐리어, 서빙 셀 등과 같은 등가의 용어로 대체될 수 있다.
- [76] 도 11은 복수의 캐리어가 병합된 경우의 스케줄링을 예시한다. 도면은 3개의 DL CC가 병합되고, DL CC A가 PDCCH 모니터링 DL CC로 설정된 경우를 예시한다. DL CC A~C는 서빙 CC, 서빙 캐리어, 서빙 셀 등으로 지칭될 수 있다. CIF가 디스에이블 된 경우, 각각의 DL CC는 LTE PDCCH 규칙에 따라 CIF 없이 자신의 PDSCH를 스케줄링 하는 PDCCH만을 전송할 수 있다. 반면, CIF가 이네이블 된 경우, DL CC A(모니터링 DL CC)는 CIF를 이용하여 DL CC A의

PDSCH를 스케줄링 하는 PDCCH뿐만 아니라 다른 CC의 PDSCH를 스케줄링 하는 PDCCH도 전송할 수 있다. 이 경우, PDCCH 모니터링 DL CC로 설정되지 않은 DL CC B/C에서는 PDCCH가 전송되지 않는다.

[77] 실시예: UL 채널이 충돌하는 경우의 신호 전송 방안

[78] 3GPP Rel-10/11/12 기반 LTE-A 시스템의 경우 하나의 단말에 대해 최대 5개까지의 셀/캐리어(이하, 셀로 통칭)에 대한 CA를 지원할 수 있다. 또한, 복수 셀에 결부된 UCI(예, HARQ-ACK, p-CSI 등)를 나르는 PUCCH는 PCell 하나만을 통해 전송되는 구조로 되어 있다. 한편, 차기 시스템(예, 3GPP Rel-13 이후의 시스템)에서는 보다 높은 데이터 전송률을 목적으로 하나의 단말에 대해 5개 이상의 셀을 병합하는 것을 고려하고 있다. 이 경우, 셀 개수 증가에 따른 UCI 사이즈 증가를 감안하여 기존 PUCCH 포맷(예, PUCCH 포맷 3)보다 더 큰 사이즈의 페이로드를 지원하는 새로운 PUCCH 포맷이 고려될 수 있다. 또한, UCI 전송 빈도수/사이즈 증가 및 이로 인한 PCell에서의 PUCCH 자원 부담을 경감시키기 위하여, 특정 SCell(이하, ACell)을 통해서도 PUCCH 전송이 가능하도록 설정하는 방안이 고려될 수 있다.

[79] 기존 CA 상황에서는 HARQ-ACK(이하, A/N) 피드백 전송 방식으로, PUCCH 포맷 3(이하, PF3) 기반 방법이 설정될 수 있다. PF3은 최대 5개 셀간 CA 상황에 적용 가능하다. PF3은 각 셀에 대응되는 A/N(비트) 그대로를 하나의 페이로드로 구성하고, 일련의 코딩(예, RM (Reed Muller) code) 과정을 거쳐 생성된 부호화된 비트를 PF3 자원 상에 매핑/전송하는 방법이다. PF3를 기반으로 전송 가능한 최대 UCI 코드 입력 사이즈는 20 또는 21 비트이며, 이에 대응되는 UCI 코드 출력 사이즈는 48 비트이다. PF3 자원은 (크로스-CC 스케줄링 설정 유무에 관계없이) 상위계층 신호(예, RRC)를 통해 (미리) 설정된 복수의 PF3 자원 중 하나로 할당될 수 있다. 예를 들어, RRC를 통해 (미리) 설정된 복수의 PF3 자원 중, SCell을 스케줄링 하는 DL 그랜트 내의 ARI에 의해 지시되는 PF3 자원이 A/N 전송에 사용될 수 있다. ARI는 SCell 상의 PDSCH에 대응하는 PDCCH의 TPC(Transmit Power Control) 필드에 포함될 수 있다. 서로 다른 PF3 자원은 RB, OCC, CS 중 적어도 하나에 의해 구분될 수 있다. 한편 차기 시스템의 경우, 보다 많은 수의 셀로 CA가 구성되고 이에 대응되는 A/N 피드백 전송을 위해 보다 많은 UL 제어 자원(예, 많은 수의 RB, 작은 길이의 OCC, 큰 간격의 CS 등)을 차지하는 새로운 PUCCH 포맷(이하, PF4)의 도입이 고려될 수 있다.

[80] 도 12는 PF4의 슬롯 레벨 구조를 예시한다. 도 12는 PF4가 PUSCH-유사 구조를 갖는 경우를 예시한다(도 4, data region 참조). 즉, RS SC-FDMA 심볼이 슬롯 별로 하나만 존재하며, 시간/심볼 축으로 OCC가 적용되지 않는다. 이에 따라, 각각의 UCI SC-FDMA 심볼(도면의 Data 블록)에는 서로 다른 정보가 실린다. 예를 들어, 심볼 시퀀스({d1,d2,...})는 PF4의 첫 번째 UCI SC-FDMA 심볼부터 마지막 UCI SC-FDMA 심볼까지 순차적으로 실릴 수 있다. 심볼 시퀀스({d1,d2,...})는 (조인트) 코딩(예, Reed-Muller code, Tail-biting convolutional code 등)을 거쳐

UCI로부터 생성될 수 있다. PF4을 통해 전송되는 UCI는 HARQ-ACK, SR (if any), 및 주기적 CSI(들)(p-CSI(s)) (if any)를 포함할 수 있다. PF4 자원은 (크로스-CC 스케줄링 설정 유무에 관계없이) 상위계층 신호(예, RRC)를 통해 (미리) 설정된 복수의 PF4 자원 중 하나로 할당될 수 있다. 예를 들어, RRC를 통해 (미리) 설정된 복수의 PF4 자원 중, SCell을 스케줄링 하는 DL 그랜트 내의 ARI에 의해 지시되는 PF3 자원이 A/N 전송에 사용될 수 있다. ARI는 SCell 상의 PDSCH에 대응하는 PDCCH의 TPC 필드에 포함될 수 있다. 서로 다른 PF4 자원은 RB (세트)에 의해 구분될 수 있다.

- [81] 한편, 많은 양의 A/N 비트 및/또는 (복수의) 주기적 CSI 피드백 전송을 위해 PUCCH(예, PF4) 자원이 복수의 RB로 구성되는 형태로 할당/설정된 상황에서 PUCCH와 PUSCH의 동시 전송이 설정(enable)된 경우, UL 스케줄링 상황 혹은 기지국의 특정한 의도 등에 의해 하나의 단말에게 할당/설정된 PUCCH RB 자원과 PUSCH RB 자원이 오버랩 될 수 있다. 이 경우, 안정적인 UCI 시그널링 및 UL 데이터 전송을 위해, 단말의 UL 전송 동작을 정의하는 것이 필요하다.
- [82] 이하, 하나의 서브프레임 내에서 PUCCH 전송에 할당/설정된 RB 자원과 PUSCH 전송에 할당/설정된 RB 자원간에 오버랩이 발생된 상황에서, UCI 시그널링 및 UL 데이터 전송 성능을 고려한 효과적인 PUCCH/PUSCH 전송 방법을 제안한다. 여기서, PUCCH는 하나 이상의 RB를 이용하여 전송되는 PUCCH(예, PF4)로 한정될 수 있다.
- [83] 편의상, PUCCH 전송에 할당/설정된 RB 자원을 PUCCH RB 세트, PUCCH RB 혹은 PUCCH RB 자원이라고 지칭하고, PUSCH 전송에 할당/설정된 RB 자원을 PUSCH RB 세트, PUSCH RB 혹은 PUSCH RB 자원이라고 지칭한다. PUCCH RB 세트는 상위계층 신호를 통해 (미리) 설정된 PUCCH 자원을 이용하여 식별될 수 있다(PF4 자원 참조). PUSCH RB 세트는 PUSCH를 스케줄링 하는 PDCCH(즉, UL 그랜트 DCI) 내의 RB 자원 할당 정보를 이용하여 식별될 수 있다. 또한, PUCCH와 PUSCH의 오버랩된 RB 자원을 오버랩 자원이라고 지칭한다.
- [84] 설명에 앞서, PUCCH RB 자원과 PUSCH RB 자원간에 발생 가능한 RB 오버랩 케이스들을 정리하면 다음과 같다.
- [85] 1) Case #1: PUCCH의 RB 개수와 PUSCH의 RB 개수가 동일하고, PUCCH 영역과 PUSCH 영역이 완전히 겹치는 경우
- [86] 2) Case #2: PUCCH의 RB 개수가 PUSCH의 RB 개수보다 많고, PUCCH 영역이 PUSCH 영역을 완전히 포함하는 경우
- [87] 3) Case #3: PUCCH의 RB 개수가 PUSCH의 RB 개수보다 적고, PUCCH 영역이 PUSCH 영역에 완전히 포함되는 경우
- [88] 4) Case #4: PUCCH의 RB 개수와 PUSCH의 RB 개수가 동일하고, PUCCH 영역과 PUSCH 영역이 부분적으로 겹치는 경우
- [89] 5) Case #5: PUCCH의 RB 개수가 PUSCH의 RB 개수보다 많고, PUCCH 영역과 PUSCH 영역이 부분적으로 겹치는 경우

- [90] 6) Case #6: PUCCH의 RB 개수가 PUSCH의 RB 개수보다 적고, PUCCH 영역과 PUSCH 영역이 부분적으로 겹치는 경우
- [91] 구체적으로, PUCCH/PUSCH 동시 전송이 설정된 상황에서 PUCCH RB 자원과 PUSCH RB 자원간에 오버랩이 발생된 경우 다음의 UL 전송 (단말 동작) 방법을 고려할 수 있다. 한편, PUCCH/PUSCH 동시 전송이 미설정된(disable) 경우, 단말은 PUCCH RB 자원과 PUSCH RB 자원의 오버랩 여부와 관계 없이 기존 방식에 따라 하나의 서브프레임에서 PUCCH 또는 PUSCH 중 하나만을 전송할 수 있다. 또한, PUCCH/PUSCH 동시 전송이 설정되고, PUCCH RB 자원과 PUSCH RB 자원이 오버랩 되지 않은 경우, 단말은 하나의 서브프레임에서 PUCCH와 PUSCH를 동시 전송할 수 있다.
- [92] **(1) Alt 1:** PUCCH drop (then transmit PUSCH by piggybacking PUCCH UCI)
- [93] PUCCH/PUSCH 동시 전송이 설정된 상황에서 PUCCH RB 자원과 PUSCH RB 자원이 오버랩 되는 경우, 단말은 PUCCH 전송을 생략(드랍)하고 PUSCH 전송만을 수행할 수 있다. PUCCH를 통해 전송되도록 설정/지시된 UCI는 (Opt 1) 전송이 드랍되거나, (Opt 2) PUSCH로 피기백 될 수 있다. Opt 2는 PUCCH/PUSCH 동시 전송이 미설정된 경우의 기존의 UL 전송 동작과 동일할 수 있다. 한편, UCI 종류에 관계없이 Opt 1/2 중 하나의 동작이 적용되거나, UCI 종류에 따라 상이한 동작이 적용될 수 있다. 예를 들어, UCI가 p-CSI(s)인 경우에는 Opt 1이 적용되고, UCI가 A/N인 경우에는 Opt 2가 적용될 수 있다. UCI가 p-CSI(s)와 A/N을 모두 포함하는 경우, p-CSI(s)에는 Opt 1이 적용되고, A/N에는 Opt 2가 개별적으로 적용되거나, p-CSI(s)와 A/N에 공통적으로 Opt 2가 적용될 수 있다. 한편, PUSCH가 RACH(Random Access Channel) 과정의 일부로 전송되는 경우, 즉 PUSCH가 RAR(Random Access Response) 내의 UL 그랜트에 의해 전송되는 경우, UCI 종류와 관계 없이 Opt1가 적용될 수 있다. 즉, PUSCH가 논-RACH 과정의 일부로 전송되는 경우(즉, PUSCH가 PDCCH 내의 UL 그랜트에 의해 전송되는 경우)에만 UCI 종류에 따라 상이한 동작이 적용될 수 있다. RAR (UL 그랜트)은 PDSCH를 통해 수신되고, 논-RACH 과정에서 PUSCH에 대응되는 UL 그랜트는 PDCCH를 통해 수신된다.
- [94] Alt 1은 Case #1/2/3/4/5/6에 모두 적용 가능하며, PUSCH RB 개수가 PUCCH RB 개수보다 많거나 동일한 경우(예, Case #1/3/4/6)에 보다 적합할 수 있다.
- [95] **(2) Alt 2:** PUSCH drop (then transmit PUCCH only)
- [96] PUCCH/PUSCH 동시 전송이 설정된 상황에서 PUCCH RB 자원과 PUSCH RB 자원이 오버랩 되는 경우, (Alt 1과 반대로) 단말은 PUSCH 전송을 생략(드랍)하고 PUCCH 전송만을 수행할 수 있다. 이때, PUSCH를 통해 (피기백되어) 전송되도록 결정되었던 UCI(PUSCH UCI)(예, 비주기적 CSI(ap-CSI))는 (Opt 1) 전송이 드랍되거나, (Opt 2) PUCCH를 통해 전송될 수 있다. Opt 2는 PUCCH/PUSCH 동시 전송이 미설정된 상황에서 PUSCH가 없을 때의 UL 전송 동작과 동일할 수 있다. 한편, PUCCH UCI의 종류에 관계없이 Opt

1/2 중 하나의 동작이 적용되거나, PUCCH UCI 종류에 따라 상이한 동작이 적용될 수 있다. 예를 들어, PUCCH UCI가 p-CSI(s)인 경우에는 Opt 1이 적용되고, UCI가 A/N인 경우에는 Opt 2가 적용될 수 있다. UCI가 p-CSI(s)와 A/N을 모두 포함하는 경우, p-CSI(s)에는 Opt 1이 적용되고 A/N에는 Opt 2가 개별적으로 적용되거나, 혹은 p-CSI(s)와 A/N에 공통적으로 Opt 2가 적용될 수 있다.

[97] Alt 2는 Case #1/2/3/4/5/6에 모두 적용 가능하며, PUCCH RB 개수가 PUSCH RB 개수보다 많거나 동일한 경우(예, Case #1/2/4/5)에 보다 적합할 수 있다.

[98] **(3) Alt 3: PUCCH puncturing (or rate-matching) around PUSCH**

[99] PUCCH/PUSCH 동시 전송이 설정된 상황에서 PUCCH RB 자원과 PUSCH RB 자원이 오버랩 되는 경우, PUCCH 신호는 오버랩 자원을 제외한 나머지 자원만을 사용하여 구성되고(partial PUCCH), PUSCH 신호는 원래 할당/설정된 자원 모두를 사용하여 구성될 수 있다(full PUSCH). 이에 따라, 단말은 partial PUCCH와 full PUSCH를 동시 전송할 수 있다. partial PUCCH를 구성하기 위해, PUCCH는 오버랩 자원을 고려하여 평처링 또는 레이트-매칭 될 수 있다. 한편, PUCCH 상의 (최대) UCI 페이로드 사이즈는 (오버랩 자원이 없을 때의 사이즈 대비) 오버랩 자원 크기에 반비례하여 감소할 수 있다. 이에 따라, 해당 서브프레임에서 전송이 예정된 UCI의 페이로드 사이즈는, PUCCH 상의 (최대) UCI 페이로드 사이즈가 감소됨에 따라 축소될 수 있다. 이를 위해, A/N은 번들링되고, p-CSI(s)는 일부가 드랍될 수 있다. A/N 번들링은 A/N을 논리 AND 연산을 통해 1-비트 (또는 2-비트)로 압축하는 것을 포함한다. p-CSI(s)는 우선순위에 따라 순차적으로 드랍될 수 있다. 오버랩 자원을 고려하여 PUCCH 상의 (최대) UCI 페이로드 사이즈를 감소시킴으로써 UCI의 코드 레이트가 증가하는 것을 방지하여 전송 신뢰도를 보장할 수 있다.

[100] 또한, PUCCH 신호의 전송 전력도 (오버랩 자원이 없을 때의 전력 대비) 오버랩 자원 크기에 비례하여 증가하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 오버랩 자원 크기에 비례해 포지티브 파워 오프셋이 PUCCH 신호의 전송 전력에 더해질 수 있다.

[101] Alt 3은 Case #2/4/5/6에 적용 가능하며, PUCCH RB 개수가 PUSCH RB 개수보다 많거나 동일한 경우(예, Case #2/4/5)에 보다 적합할 수 있다.

[102] **(4) Alt 4: PUSCH puncturing (or rate-matching) around PUCCH**

[103] PUCCH/PUSCH 동시 전송이 설정된 상황에서 PUCCH RB 자원과 PUSCH RB 자원이 오버랩 되는 경우, (Alt 3와 반대로) PUSCH 신호는 오버랩 자원을 (예, puncturing 또는 레이트-매칭을 적용하여) 제외한 나머지 자원만을 구성되고(partial PUSCH), PUCCH 신호는 원래 설정/지시된 자원 모두를 사용하여 구성될 수 있다(full PUCCH). 이에 따라, 단말은 full PUCCH와 partial PUSCH를 동시 전송할 수 있다. partial PUSCH를 구성하기 위해, PUSCH는 오버랩 자원을 고려하여 평처링 또는 레이트-매칭 될 수 있다. 한편, PUSCH 상의

(최대) UCI 페이로드 사이즈는 (오버랩 자원이 없을 때의 사이즈 대비) 오버랩 자원 크기에 반비례하여 감소할 수 있다. 이를 위해, PUSCH를 통해 전송될 예정이던 UCI의 경우, A/N은 번들링되고, (주기적 및/또는 비주기적) CSI(s)는 일부가 드랍될 수 있다. 반면, PUSCH 상의 UL-SCH 페이로드 사이즈는 그대로 유지될 수 있다.

[104] 또한, PUSCH 신호의 전송 전력도 (오버랩 자원이 없을 때의 전력 대비) 오버랩 자원 크기에 비례하여 증가하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 오버랩 자원 크기에 비례해 포지티브 파워 오프셋이 PUSCH 신호의 전송 전력에 더해질 수 있다.

[105] Alt 4는 Case #3/4/5/6에 적용 가능하며, PUSCH RB 개수가 PUCCH RB 개수보다 많거나 동일한 경우(예, Case #3/4/6)에 보다 적합할 수 있다.

[106] Alt 1/2/3/4의 경우 UCI 종류 및 조합에 따라 서로 다른 방법이 적용될 수 있다. 일 예로, PUCCH UCI가 p-CSI만으로 구성된 경우에는 Alt 1/3를 적용하거나, 및/또는 PUCCH UCI가 A/N을 포함하는 경우에는 Alt 2/4를 적용하는 방식을 고려할 수 있다. 다른 방식으로, PUCCH 자원 용도 (전송 대상 UCI) 따라 서로 다른 방법을 적용할 수 있다. 일 예로, PUCCH가 p-CSI 전송 용도로 설정된 자원인 경우에는 Alt 1/3를 적용하거나, 및/또는 PUCCH가 A/N 전송 용도로 설정된 자원인 경우에는 Alt 2/4를 적용할 수 있다.

[107] 추가적으로, 제안 방법들(예, Alt 1/2/3/4) 중 어느 것을 적용할지 혹은 특정 하나의 방법을 적용할지 아니면 적용하지 않을지를 (E)PDCCH를 포함한 특정 L1 시그널링(예, PDSCH를 스케줄링 하는 DL 그랜트 및/또는 PUSCH를 스케줄링 하는 UL 그랜트)를 통해 지시할 수 있다. Alt 1/2의 경우, PUCCH와 PUSCH간 자원 오버랩이 발생되지 않은 경우에도 특정 L1 시그널링 (예, DL/UL 그랜트)를 통해 두 방법 중 어느 것을 적용할지 혹은 특정 방법을 적용할지 적용하지 않을지를 지시하는 방식을 고려할 수 있다. 또 다른 방법으로, (PUCCH와 PUSCH간 자원 오버랩 발생 유무에 관계없이) PUCCH/PUSCH 동시 전송을 허용할지(enable) 아니면 허용하지 않을지(disable)를 특정 L1 시그널링(예, DL/UL 그랜트)을 통해 동적으로 지시하는 방법도 가능하다.

[108] 도 13은 본 발명에 따른 UL 전송 과정을 예시한다. 본 예는 PUCCH/PUSCH 동시 전송이 설정됐다고 가정한다. 도 13을 참조하면, 단말은 서브프레임 #n에 대해 UL 채널(들) 할당을 위한 과정을 수행할 수 있다(S1302). 서브프레임 #n에서 전송이 예정된 UCI가 있고, 서브프레임 #n에 PUSCH 할당이 있다고 가정한다. 이 경우, PUCCH RB 자원과 PUSCH RB 자원이 겹치면, 단말은 본 발명에서 제안하는 Alt 1~4에 따른 방법을 수행할 수 있다(S1304). 반면, PUCCH RB 자원과 PUSCH RB 자원이 겹치지 않는 경우, 단말은 서브프레임 #n에서 기존 방식에 따라 PUSCH (및 PUCCH) 전송을 수행할 수 있다(S1306). 구체적으로, HARQ-ACK/SR은 PUCCH를 통해 전송되고, p-CSI(s)/ap-CSI는 PUSCH를 통해 전송된다.

- [109] 한편, PUCCH/PUSCH 동시 전송이 미설정된 경우에는 기존의 동작에 따라 서브프레임 #n에서 PUCCH 또는 PUSCH 중 하나만 전송될 수 있다.
- [110] 도 14는 본 발명에 실시예에 적용될 수 있는 기지국 및 단말을 예시한다. 릴레이를 포함하는 시스템의 경우, 기지국 또는 단말은 릴레이로 대체될 수 있다.
- [111] 도 14를 참조하면, 무선 통신 시스템은 기지국(BS, 110) 및 단말(UE, 120)을 포함한다. 기지국(110)은 프로세서(112), 메모리(114) 및 무선 주파수(Radio Frequency, RF) 유닛(116)을 포함한다. 프로세서(112)는 본 발명에서 제안한 절차 및/또는 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다. 메모리(114)는 프로세서(112)와 연결되고 프로세서(112)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장한다. RF 유닛(116)은 프로세서(112)와 연결되고 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 단말(120)은 프로세서(122), 메모리(124) 및 RF 유닛(126)을 포함한다. 프로세서(122)는 본 발명에서 제안한 절차 및/또는 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다. 메모리(124)는 프로세서(122)와 연결되고 프로세서(122)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장한다. RF 유닛(126)은 프로세서(122)와 연결되고 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 기지국(110) 및/또는 단말(120)은 단일 안테나 또는 다중 안테나를 가질 수 있다.
- [112] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.
- [113] 본 문서에서 본 발명의 실시예들은 주로 단말과 기지국 간의 데이터 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행된다고 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 그 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수 있다. 즉, 기지국을 포함하는 복수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. 기지국은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.
- [114] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한

구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[115] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

[116] 본 발명은 본 발명의 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

[117] 본 발명은 단말, 릴레이, 기지국 등과 같은 무선 통신 장치에 사용될 수 있다.

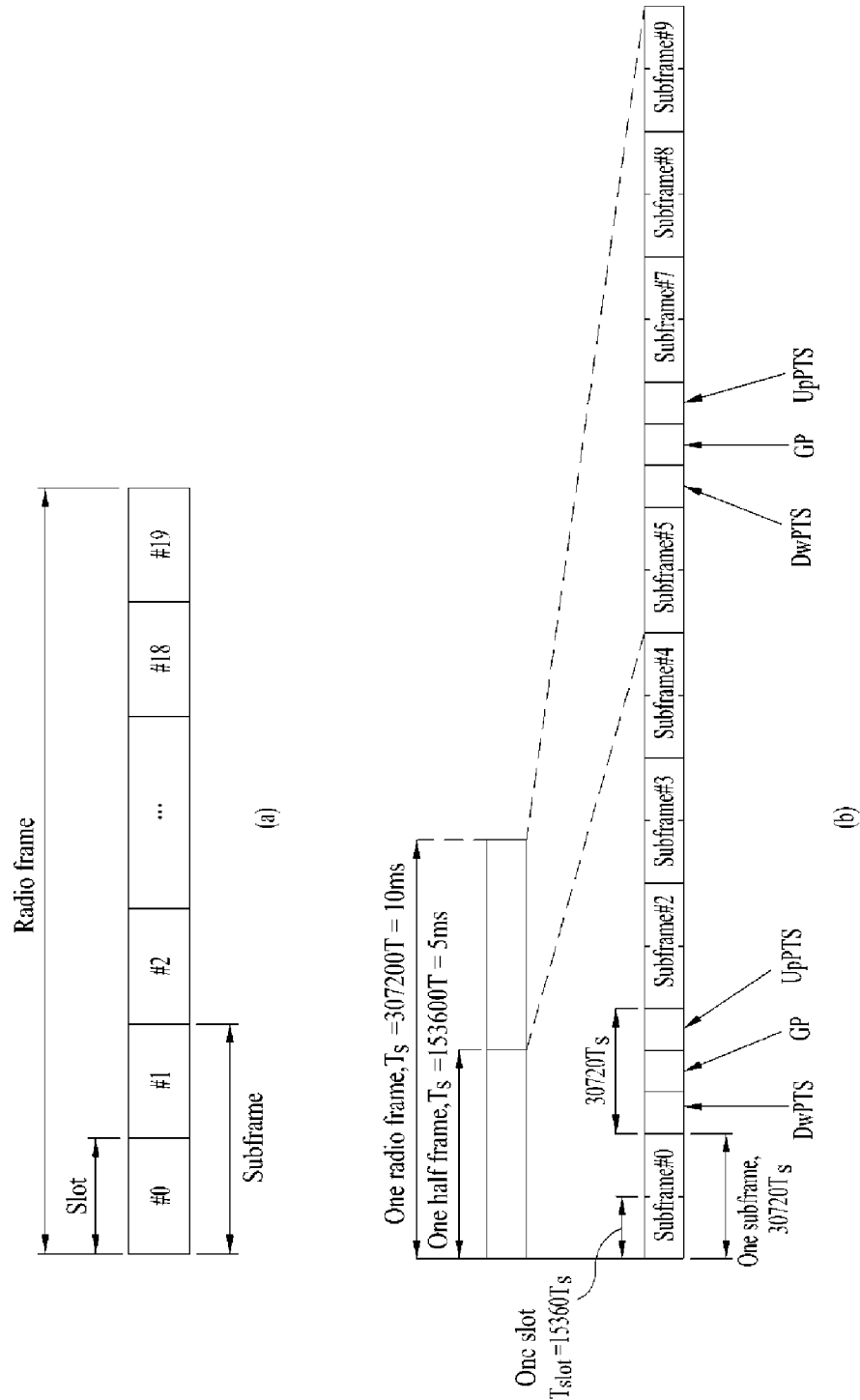
청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말이 상향링크 전송을 수행하는 방법에 있어서, 서브프레임 #n의 제1 RB(Resource Block) 세트 상에서 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)를 전송하기 위한 과정을 수행하는 단계; 상기 서브프레임 #n의 제2 RB 세트 상에서 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)를 전송하기 위한 과정을 수행하는 단계; 및 상기 제1 RB 세트와 상기 제2 RB 세트가 겹칠 경우, 상기 제1 RB 세트와 상기 제2 RB 세트가 겹치는 하나 이상의 RB에서 상기 PUCCH의 전송을 제한하는 단계를 포함하는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 제1 RB 세트와 상기 제2 RB 세트가 겹치는 하나 이상의 RB에서 상기 PUSCH의 전송이 정상적으로 수행되는 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 제1 RB 세트와 상기 제2 RB 세트가 겹치는 하나 이상의 RB에서만 상기 PUCCH의 전송이 제한되고, 상기 제2 RB 세트의 나머지 RB(들)에서는 상기 PUCCH가 부분적으로 전송되는 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 PUCCH를 통해 UCI(Uplink Control Information)가 전송되며, 상기 PUCCH의 부분적 전송은 상기 서브프레임 #n에서 전송이 예정된 UCI의 페이로드 사이즈를 상기 제1 RB 세트와 상기 제2 RB 세트가 겹치는 하나 이상의 RB의 개수에 비례하여 축소하는 것을 포함하는 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 제2 RB 세트의 모든 RB에서 상기 PUCCH의 전송이 제한되는 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 서브프레임 #n에서 p-CSI(periodic Channel State Information)의 전송이 예정된 경우 상기 p-CSI의 전송은 드랍되고, 상기 서브프레임 #n에서 HARQ-ACK(Hybrid ARQ Acknowledgement)의 전송이 예정된 경우 상기 HARQ-ACK은 상기 PUSCH를 통해 전송되는 방법.
- [청구항 7] 무선 통신 시스템에 사용되는 단말에 있어서, RF(Radio Frequency) 유닛; 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 서브프레임 #n의 제1 RB(Resource Block) 세트 상에서 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)를 전송하기 위한 과정을 수행하고, 상기 서브프레임 #n의 제2 RB 세트 상에서 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)를 전송하기 위한 과정을 수행하며, 상기 제1 RB 세트와 상기 제2 RB 세트가 겹칠 경우, 상기 제1 RB 세트와

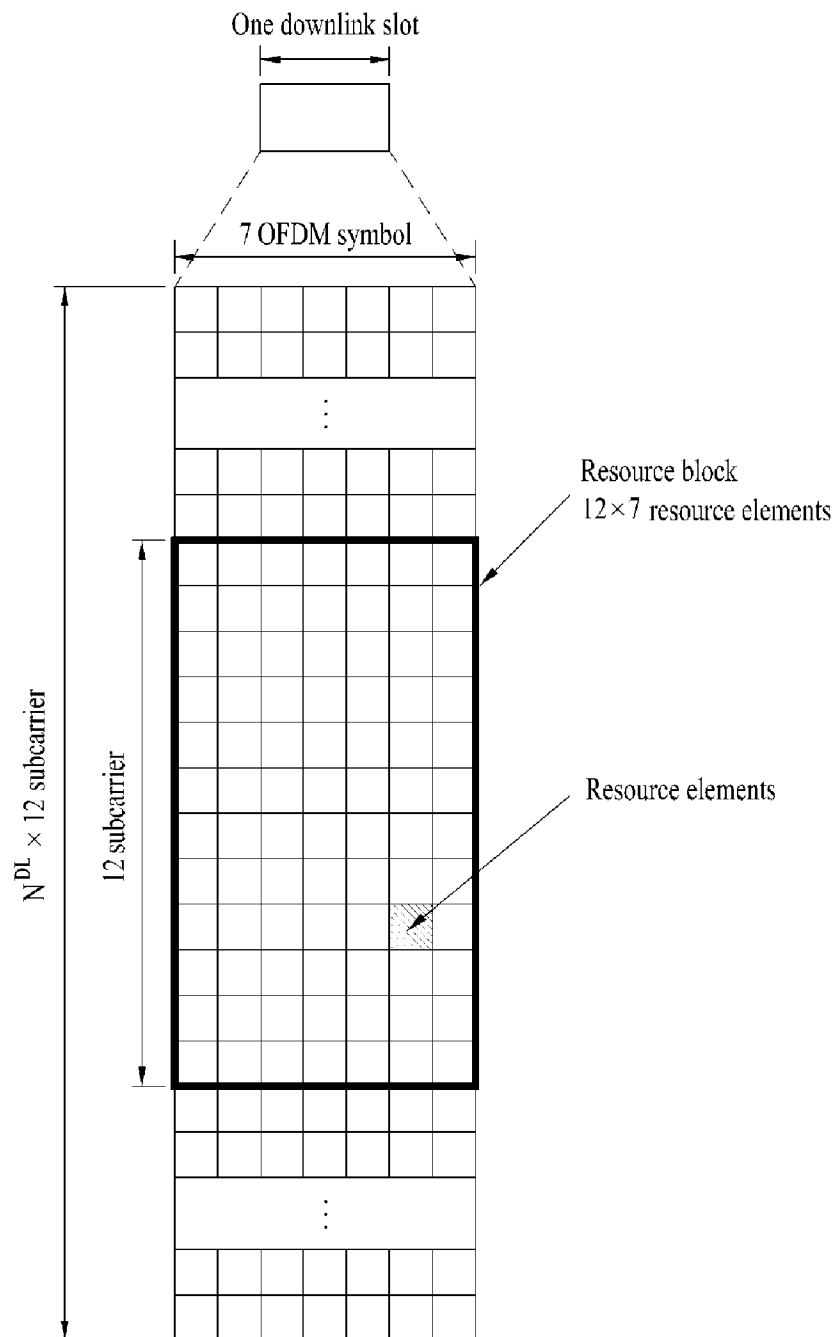
상기 제2 RB 세트가 겹치는 하나 이상의 RB에서 상기 PUCCH의 전송을 제한하도록 구성된 단말.

- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 제1 RB 세트와 상기 제2 RB 세트가 겹치는 하나 이상의 RB에서
상기 PUSCH의 전송이 정상적으로 수행되는 단말.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,
상기 제1 RB 세트와 상기 제2 RB 세트가 겹치는 하나 이상의 RB에서만
상기 PUCCH의 전송이 제한되고, 상기 제2 RB 세트의 나머지
RB(들)에서는 상기 PUCCH가 부분적으로 전송되는 단말.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 PUCCH를 통해 UCI(Uplink Control Information)가 전송되며,
상기 PUCCH의 부분적 전송은 상기 서브프레임 #n에서 전송이 예정된
UCI의 페이로드 사이즈를 상기 제1 RB 세트와 상기 제2 RB 세트가
겹치는 하나 이상의 RB의 개수에 비례하여 축소하는 것을 포함하는 단말.
- [청구항 11] 제7항에 있어서,
상기 제2 RB 세트의 모든 RB에서 상기 PUCCH의 전송이 제한되는 단말.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 서브프레임 #n에서 p-CSI(periodic Channel State Information)의
전송이 예정된 경우 상기 p-CSI의 전송은 드랍되고,
상기 서브프레임 #n에서 HARQ-ACK(Hybrid ARQ Acknowledgement)의
전송이 예정된 경우 상기 HARQ-ACK은 상기 PUSCH를 통해 전송되는
단말.

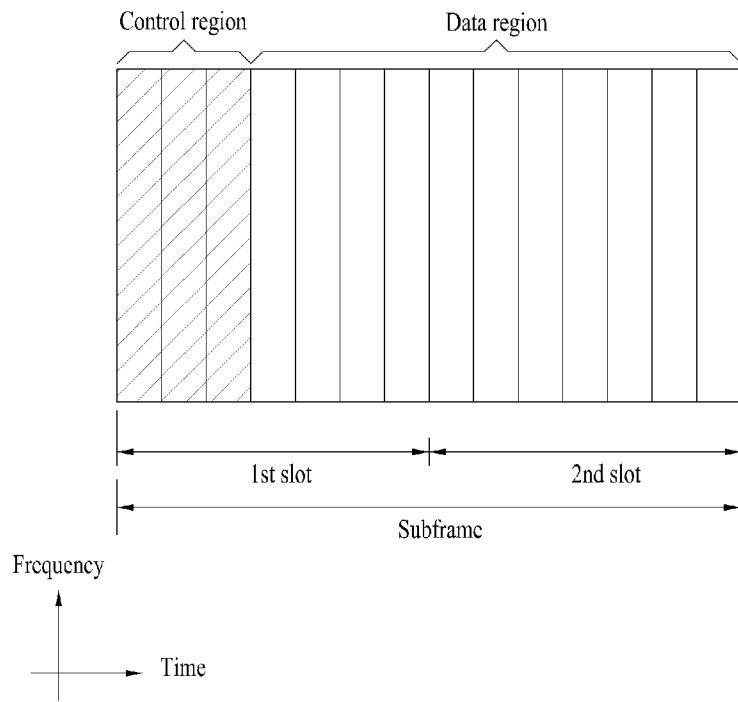
[도 1]



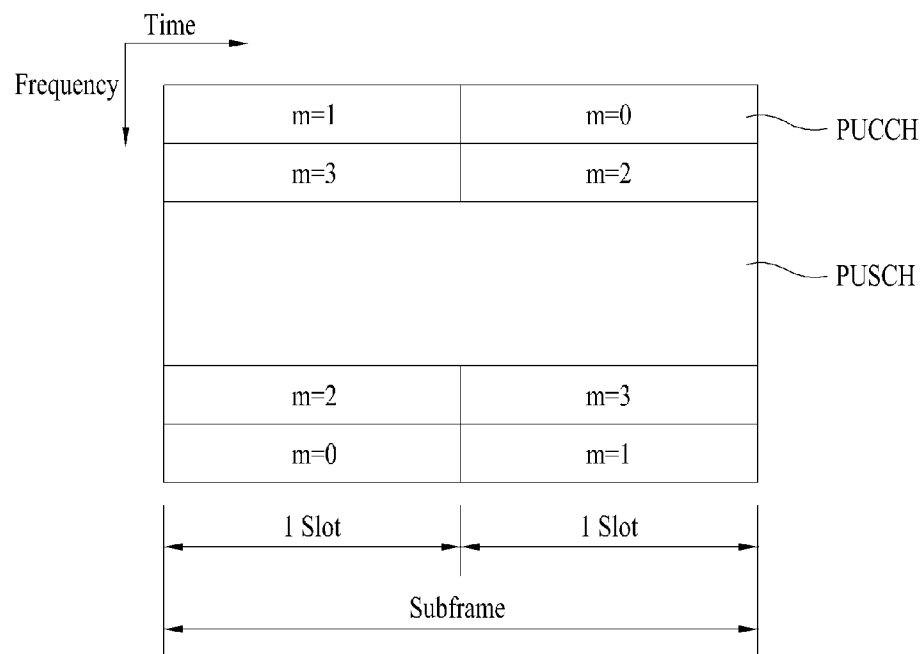
[도2]



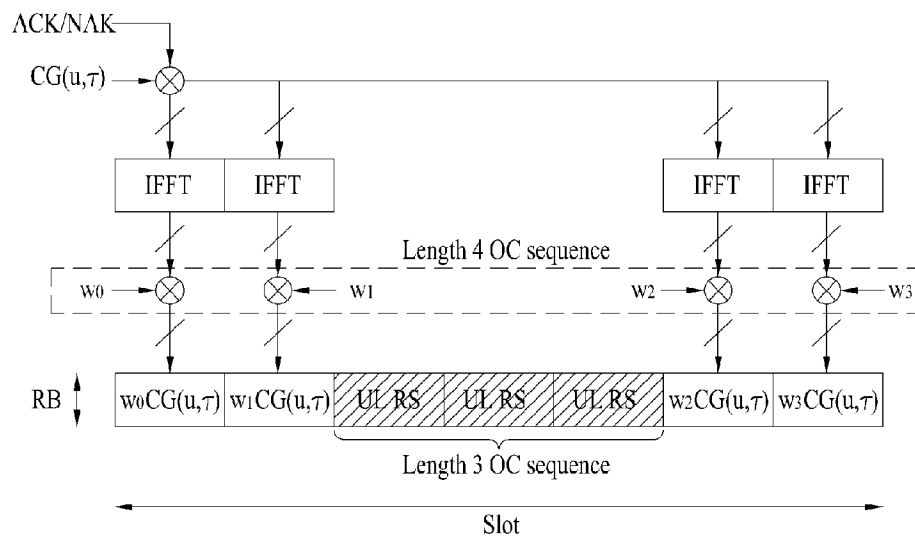
[도3]



[도4]

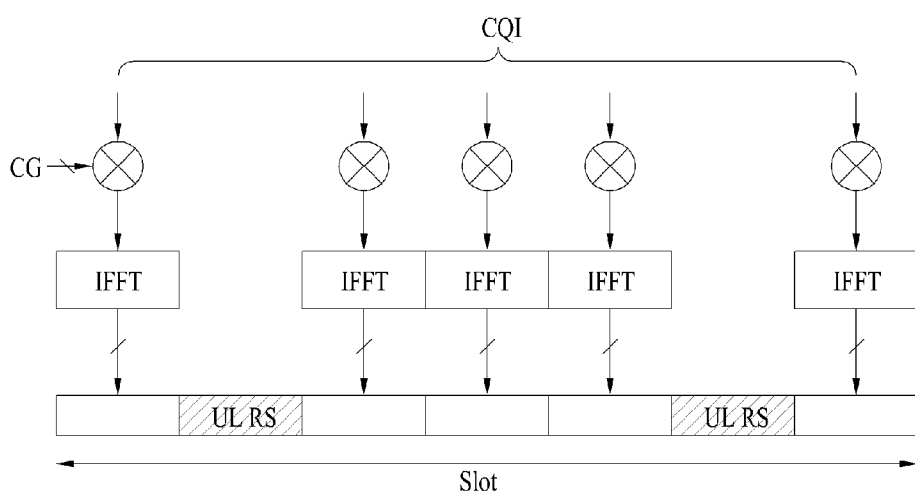


[도5]



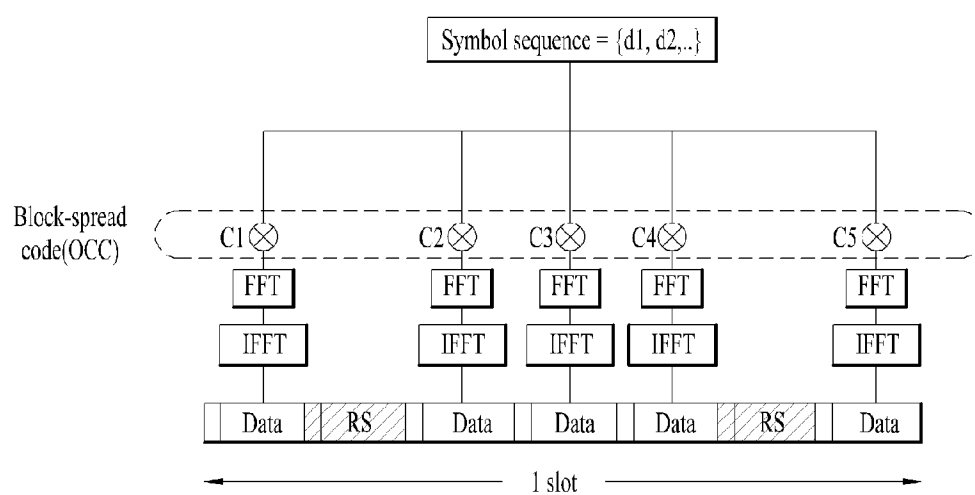
PUCCH format 1a and 1b structure (normal CP case)

[도6]

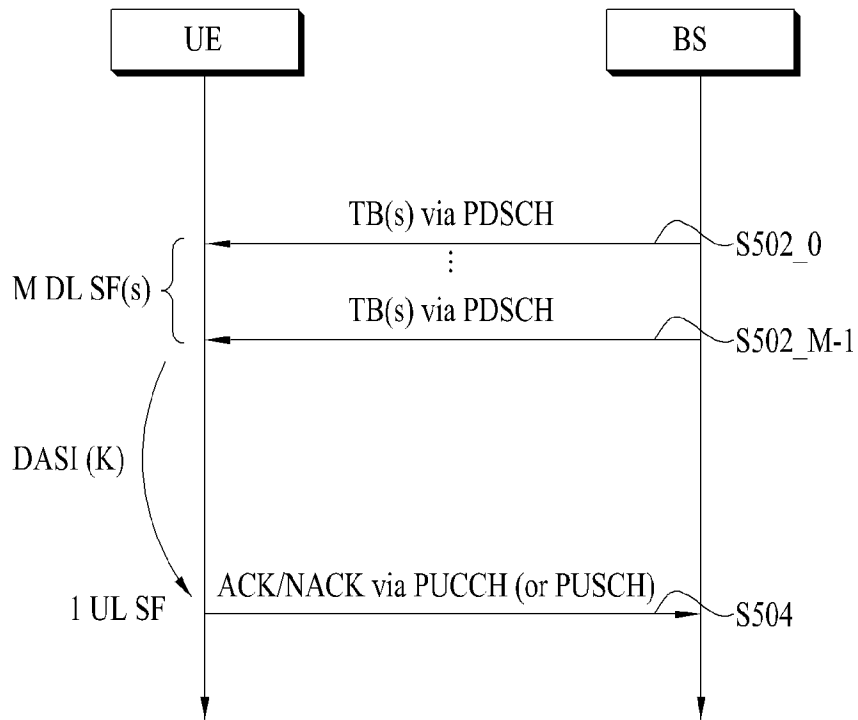


PUCCH format 2, 2a and 2b structure (normal CP case)

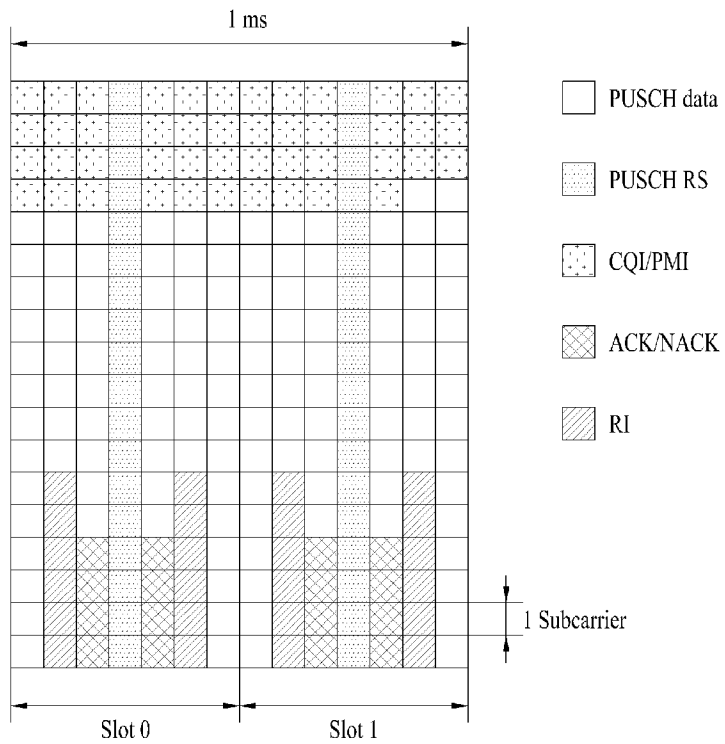
[도7]



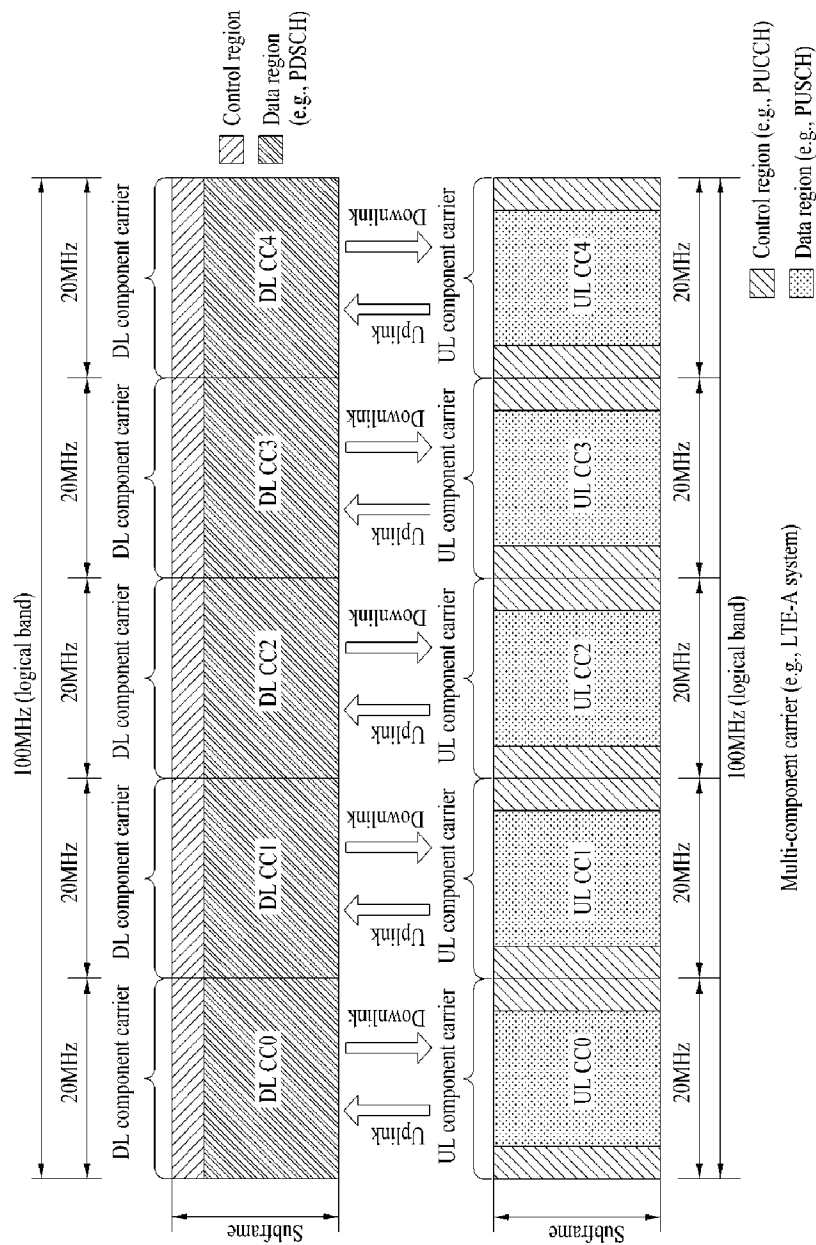
[도8]



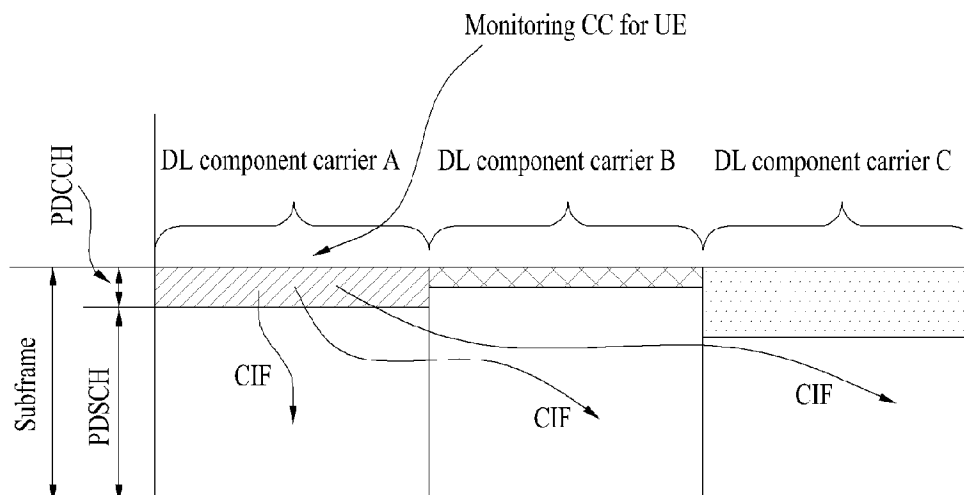
[도9]



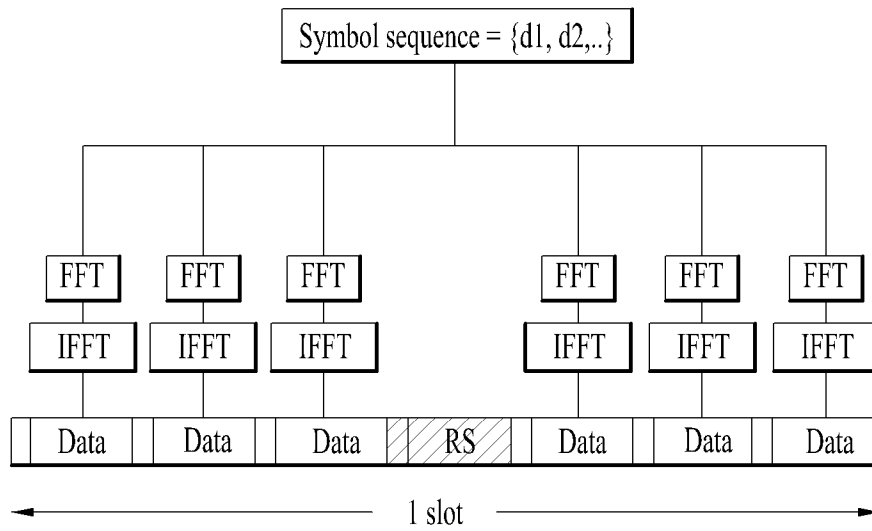
[도 10]



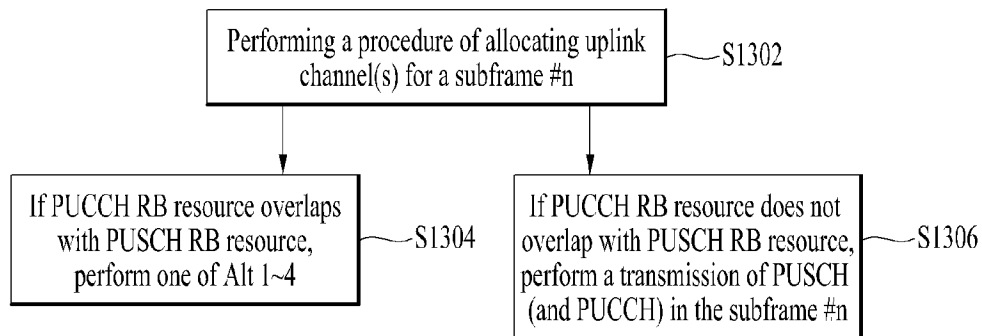
[도 11]



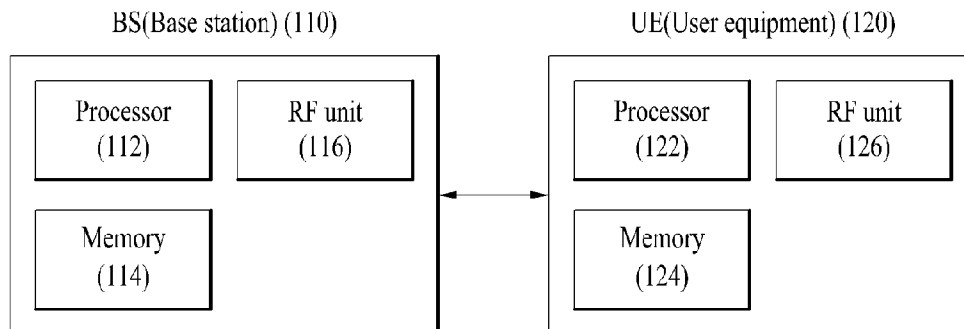
[도 12]



[도 13]



[도 14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/014557**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04L 5/00(2006.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04L 1/18(2006.01)i, H04L 1/00(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 5/00; H04L 1/18; H04W 72/04; H04L 1/00

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

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

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

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

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: RB(Resource Block), PUSCH, PUCCH, overlapped, restriction

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2015-0245343 A1 (BLACKBERRY LIMITED) 27 August 2015 See paragraphs [0044], [0045]; and figures 5, 6.	1-3,5,7-9,11
A		4,6,10,12
Y	INTEL CORPORATION, "Remaining Aspects of PUCCH for MTC", R1-156502, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #83, 07 November 2015 See section 4.	1-3,5,7-9,11
A	PANASONIC, "PUSCH/PUCCH Overlap Handling", R1-156951, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #83, 06 November 2015 See section 2.	1-12
A	NOKIA NETWORKS, "Handling of PUSCH/PUCCH Overlap", R1-156645, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #83, 06 November 2015 See section 2.	1-12
A	CATT, "Remaining Issues on PUCCH for Rel-13 MTC UEs", R1-156562, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #83, 07 November 2015 See section 2.	1-12

☐ 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

15 MARCH 2017 (15.03.2017)

Date of mailing of the international search report

15 MARCH 2017 (15.03.2017)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/014557

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2015-0245343 A1	27/08/2015	CA 2939930 A1	27/08/2015
		CN 106134266 A	16/11/2016
		EP 3108705 A1	28/12/2016
		WO 2015-127180 A1	27/08/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04L 5/00(2006.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04L 1/18(2006.01)i, H04L 1/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04L 5/00; H04L 1/18; H04W 72/04; H04L 1/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: RB(Resource Block), PUSCH, PUCCH, 겹침, 제한

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2015-0245343 A1 (BLACKBERRY LIMITED) 2015.08.27	1-3, 5, 7-9, 11
A	단락 [0044], [0045]; 및 도면 5, 6 참조.	4, 6, 10, 12
Y	INTEL CORPORATION, 'Remaining aspects of PUCCH for MTC', R1-156502, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #83, 2015.11.07	1-3, 5, 7-9, 11
A	섹션 4 참조.	
A	PANASONIC, 'PUSCH/PUCCH overlap handling', R1-156951, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #83, 2015.11.06	1-12
A	섹션 2 참조.	
A	NOKIA NETWORKS, 'Handling of PUSCH/PUCCH overlap', R1-156645, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #83, 2015.11.06	1-12
A	섹션 2 참조.	
A	CATT, 'Remaining issues on PUCCH for Rel-13 MTC UEs', R1-156562, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #83, 2015.11.07	1-12
A	섹션 2 참조.	

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

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 03월 15일 (15.03.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 03월 15일 (15.03.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

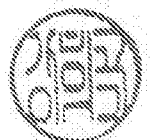
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

강희국

전화번호 +82-42-481-8264



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2015-0245343 A1	2015/08/27	CA 2939930 A1	2015/08/27
		CN 106134266 A	2016/11/16
		EP 3108705 A1	2016/12/28
		WO 2015-127180 A1	2015/08/27