

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

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

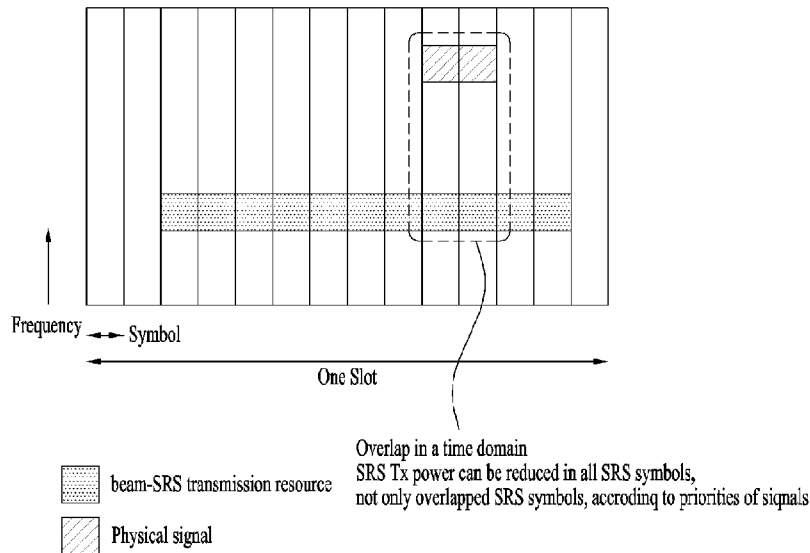


(10) 국제공개번호  
WO 2019/031951 A1

- (51) 국제특허분류: *H04W 72/12* (2009.01)      *H04W 16/28* (2009.01)  
*H04W 52/32* (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/009286
- (22) 국제출원일: 2018년 8월 13일 (13.08.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
62/543,974      2017년 8월 11일 (11.08.2017) US  
62/555,701      2017년 9월 8일 (08.09.2017) US  
62/586,874      2017년 11월 15일 (15.11.2017) 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 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 안준기 (AHN, Joonkui); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김선욱 (KIM, Seon-wook); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김용인 등 (KIM, Yong In et al.); 05556 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK특허법률사무소, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR WIRELESS SIGNAL TRANSMISSION OR RECEPTION IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 무선 신호 송수신 방법 및 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a wireless communication system and, specifically, to a method and a device therefor, the method comprising the steps of: transmitting a physical signal via one or more symbols; and performing a procedure for transmitting an SRS through each symbol over a plurality of symbols for beam alignment with a base station, wherein when the physical signal and the SRS overlap in a time domain and the physical signal has a higher priority than a priority of the SRS, an SRS transmission power of each symbol is equally reduced in all the plurality of symbols.

(57) 요약서: 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 구체적으로 하나 이상의 심볼에 걸쳐 물리 신호를 전송하는 단계; 및 기지국과의 빔 정렬을 위해 복수의 심볼에 걸쳐 각 심볼마다 SRS를 전송하기 위한 과정을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 물리 신호와 상기 SRS가 시간 영역에서 오버랩 되고, 상기 물리 신호의 우선 순위가 상기 SRS보다 높은 경우, 각 심볼의 SRS 전송 전력은 상기 복수의 심볼 전체에서 동일하게 줄여지는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

WO 2019/031951 A1

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 제21조(3))

## 명세서

### 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 무선 신호 송수신 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선 신호 송수신 방법 및 장치에 관한 것이다. 무선 통신 시스템은 CA(Carrier Aggregation)-기반 무선 통신 시스템을 포함한다.

#### 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 신호 송수신 과정을 효율적으로 수행하는 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 양상으로서, 무선 통신 시스템에서 단말이 신호를 전송하는 방법에 있어서, 하나 이상의 심볼에 걸쳐 물리 신호를 전송하는 단계; 및 기지국과의 빔 정렬을 위해 복수의 심볼에 걸쳐 각 심볼마다 SRS(Sounding Reference Signal)를 전송하기 위한 과정을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 물리 신호와 상기 SRS가 시간 영역에서 오버랩 되고, 상기 물리 신호의 우선 순위가 상기 SRS보다 높은 경우, 각 심볼의 SRS 전송 전력은 상기 복수의 심볼 전체에서 동일하게 줄여지는 방법이 제공된다.
- [6] 본 발명의 다른 양상으로서, 무선 통신 시스템에 사용되는 단말에 있어서, RF(Radio Frequency) 모듈; 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 하나 이상의 심볼에 걸쳐 물리 신호를 전송하고, 기지국과의 빔 정렬을 위해 복수의 심볼에 걸쳐 각 심볼마다 SRS(Sounding Reference Signal)를 전송하기 위한 과정을 수행하도록 구성되고, 상기 물리 신호와 상기 SRS가 시간 영역에서

오버랩 되고, 상기 물리 신호의 우선 순위가 상기 SRS보다 높은 경우, 각 심볼의 SRS 전송 전력은 상기 복수의 심볼 전체에서 동일하게 줄여지는 단말이 제공된다.

- [7] 바람직하게, SRS는 각 심볼마다 TX 빔 방향이 동일하게 유지되거나, 각 심볼마다 TX 빔 방향이 달라질 수 있다.
- [8] 바람직하게, 상기 물리 신호와 상기 SRS가 시간 영역에서 오버랩 되고, 상기 물리 신호의 우선 순위가 상기 SRS보다 높은 경우, 각 심볼의 SRS는 상기 복수의 심볼 모두에서 드랍될 수 있다.
- [9] 바람직하게, 상기 물리 신호와 상기 SRS가 시간 영역에서 오버랩 되고, 상기 물리 신호의 우선 순위가 상기 SRS보다 낮은 경우, 각 심볼의 SRS 전송 전력은 상기 복수의 심볼에서 원래대로 유지될 수 있다.
- [10] 바람직하게, 상기 물리 신호가 상기 기지국의 TX 빔에 보고 정보를 포함하는 경우, 상기 물리 신호의 우선 순위는 상기 SRS보다 높을 수 있다.
- [11] 바람직하게, 상기 물리 신호가 적어도 ACK/NACK 정보 또는 SR(Scheduling Request) 정보를 포함하는 경우, 상기 물리 신호의 우선 순위는 상기 SRS보다 높을 수 있다.
- [12] 바람직하게, 상기 물리 신호가 CSI(Channel State Information)만을 포함하는 경우, 상기 물리 신호의 우선 순위는 상기 SRS보다 낮을 수 있다.
- [13] 바람직하게, 상기 무선 통신 시스템은 3GPP(3rd Generation Partnership Project)-기반 무선 통신 시스템을 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

- [14] 본 발명에 의하면, 무선 통신 시스템에서 무선 신호 송수신을 효율적으로 수행할 수 있다.
- [15] 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

- [16] 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.
- [17] 도 1은 무선 통신 시스템의 일례인 3GPP LTE(-A) 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 예시한다.
- [18] 도 2는 무선 프레임(radio frame)의 구조를 예시한다.
- [19] 도 3은 하향링크 슬롯의 자원 그리드(resource grid)를 예시한다.
- [20] 도 4는 하향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.
- [21] 도 5는 LTE(-A)에서 사용되는 상향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.
- [22] 도 6은 캐리어 병합(Carrier Aggregation, CA) 통신 시스템을 예시한다.

- [23] 도 7은 크로스-캐리어 스케줄링(cross-carrier scheduling)을 예시한다.
- [24] 도 8은 자기-완비(self-contained) 서브프레임의 구조를 예시한다.
- [25] 도 9는 3GPP NR에 정의된 프레임 구조를 예시한다.
- [26] 도 10은 본 발명에 따른 신호 전송을 예시한다.
- [27] 도 11은 본 발명에 적용될 수 있는 기지국 및 단말을 예시한다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [28] 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)은 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부이고 LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화된 버전이다. 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP LTE/LTE-A를 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [29] 무선 통신 시스템에서 단말은 기지국으로부터 하향링크(Downlink, DL)를 통해 정보를 수신하고, 단말은 기지국으로 상향링크(Uplink, UL)를 통해 정보를 전송한다. 기지국과 단말이 송수신하는 정보는 데이터 및 다양한 제어 정보를 포함하고, 이들이 송수신 하는 정보의 종류/용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.
- [30] 도 1은 3GPP LTE(-A) 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [31] 전원이 꺼진 상태에서 다시 전원이 켜지거나, 새로이 셀에 진입한 단말은 단계 S101에서 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다. 이를 위해 단말은 기지국으로부터 주동기 채널(Primary Synchronization Channel, P-SCH) 및 부동기 채널(Secondary Synchronization Channel, S-SCH)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID(cell identity) 등의 정보를 획득한다. 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리 방송 채널(Physical Broadcast Channel, PBCH)을 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 한편, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 하향링크 참조 신호(Downlink Reference Signal, DL RS)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.

- [32] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 단계 S102에서 물리 하향링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH) 및 물리 하향링크 제어 채널 정보에 따른 물리 하향링크 공유 채널(Physical Downlink Control Channel, PDSCH)을 수신하여 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다.
- [33] 이후, 단말은 기지국에 접속을 완료하기 위해 단계 S103 내지 단계 S106과 같은 임의의 접속 과정(Random Access Procedure)을 수행할 수 있다. 이를 위해 단말은 물리 임의의 접속 채널(Physical Random Access Channel, PRACH)을 통해 프리앰블(preamble)을 전송하고(S103), 물리 하향링크 제어 채널 및 이에 대응하는 물리 하향링크 공유 채널을 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다(S104). 경쟁 기반 임의의 접속(Contention based random access)의 경우 추가적인 물리 임의의 접속 채널의 전송(S105) 및 물리 하향링크 제어 채널 및 이에 대응하는 물리 하향링크 공유 채널 수신(S106)과 같은 충돌 해결 절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다.
- [34] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상향/하향링크 신호 전송 절차로서 물리 하향링크 제어 채널/물리 하향링크 공유 채널 수신(S107) 및 물리 상향링크 공유 채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)/물리 상향링크 제어 채널(Physical Uplink Control Channel, PUCCH) 전송(S108)을 수행할 수 있다. 단말이 기지국으로 전송하는 제어 정보를 통칭하여 상향링크 제어 정보(Uplink Control Information, UCI)라고 지칭한다. UCI는 HARQ ACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat and reQuest Acknowledgement/Negative-ACK), SR(Scheduling Request), CSI(Channel State Information) 등을 포함한다. CSI는 CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), RI(Rank Indication) 등을 포함한다. UCI는 일반적으로 PUCCH를 통해 전송되지만, 제어 정보와 트래픽 데이터가 동시에 전송되어야 할 경우 PUSCH를 통해 전송될 수 있다. 또한, 네트워크의 요청/지시에 의해 PUSCH를 통해 UCI를 비주기적으로 전송할 수 있다.
- [35] 도 2는 무선 프레임(radio frame)의 구조를 예시한다. 상향/하향링크 데이터 패킷 전송은 서브프레임단위로 이루어지며, 서브프레임은 다수의 심볼을 포함하는 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.
- [36] 도 2(a)는 타입 1 무선 프레임의 구조를 예시한다. 하향링크 무선 프레임은 10개의 서브프레임으로 구성되고, 하나의 서브프레임은 시간 도메인(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. 3GPP LTE 시스템에서는 하향링크에서 OFDM을 사용하므로, OFDM 심볼이 하나의 심볼 구간을 나타낸다. OFDM 심볼은 또한 SC-FDMA 심볼 또는 심볼 구간으로 지칭될 수 있다. 자원 할당 단위로서의 자원 블록(RB)은 하나의 슬롯에서 복수의 연속적인 부반송파(subcarrier)를 포함할 수 있다.

[37] 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 CP(Cyclic Prefix)의 구성(configuration)에 따라 달라질 수 있다. CP에는 확장 CP(extended CP)와 노멀 CP(normal CP)가 있다. 예를 들어, OFDM 심볼이 노멀 CP에 의해 구성된 경우, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 7개일 수 있다. OFDM 심볼이 확장된 CP에 의해 구성된 경우, 한 OFDM 심볼의 길이가 늘어나므로, 한 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 노멀 CP인 경우보다 적다. 예를 들어, 확장 CP의 경우, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 6개일 수 있다. 단말이 빠른 속도로 이동하는 등의 경우와 같이 채널상태가 불안정한 경우, 심볼간 간섭을 더욱 줄이기 위해 확장 CP가 사용될 수 있다.

[38] 노멀 CP가 사용되는 경우, 슬롯은 7개의 OFDM 심볼을 포함하므로, 서브프레임은 14개의 OFDM 심볼을 포함한다. 서브프레임의 처음 최대 3 개의 OFDM 심볼은 PDCCH(physical downlink control channel)에 할당되고, 나머지 OFDM 심볼은 PDSCH(physical downlink shared channel)에 할당될 수 있다.

[39] 도 2(b)는 타입 2 무선 프레임의 구조를 예시한다. 타입 2 무선 프레임은 2개의 하프 프레임(half frame)으로 구성된다. 하프 프레임은 4(5)개의 일반 서브프레임과 1(0)개의 스페셜 서브프레임을 포함한다. 일반 서브프레임은 UL-DL 구성(Uplink-Downlink Configuration)에 따라 상향링크 또는 하향링크에 사용된다. 서브프레임은 2개의 슬롯으로 구성된다.

[40] 표 1은 UL-DL 구성에 따른 무선 프레임 내 서브프레임 구성을 예시한다.

[41] [표1]

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

- [42] 표에서 D는 하향링크 서브프레임을, U는 상향링크 서브프레임을, S는 스페셜(special) 서브프레임을 나타낸다. 스페셜 서브프레임은 DwPTS(Downlink Pilot TimeSlot), GP(Guard Period), UpPTS(Uplink Pilot TimeSlot)를 포함한다. DwPTS는 단말에서의 초기 셀 탐색, 동기화 또는 채널 추정에 사용된다. UpPTS는 기지국에서의 채널 추정과 단말의 상향링크 전송 동기를 맞추는 데 사용된다. 보호 구간은 상향링크와 하향링크 사이에 하향링크 신호의 다중경로 지연으로 인해 상향링크에서 생기는 간섭을 제거하기 위한 구간이다.
- [43] 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에서 서브프레임의 수, 슬롯의 수, 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.
- [44] 도 3은 하향링크 슬롯의 자원 그리드를 예시한다.
- [45] 도 3을 참조하면, 하향링크 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 OFDM 심볼을 포함한다. 여기에서, 하나의 하향링크 슬롯은 7개의 OFDM 심볼을 포함하고, 하나의 자원블록(RB)은 주파수 도메인에서 12개의 부반송파를 포함하는 것으로 예시되었다. 그러나, 본 발명이 이로 제한되는 것은 아니다. 자원 그리드 상에서 각각의 요소는 자원요소(Resource Element, RE)로 지칭된다. 하나의 RB는 12×7 RE들을 포함한다. 하향링크 슬롯에 포함된 RB의 개수 NDL는 하향링크 전송 대역에 의존한다. 상향링크 슬롯의 구조는 하향링크 슬롯의 구조와 동일할 수 있다.
- [46] 도 4는 하향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.
- [47] 도 4를 참조하면, 서브프레임 내에서 첫 번째 슬롯의 앞에 위치한 최대 3(4)개의 OFDM 심볼이 제어 채널이 할당되는 제어 영역에 해당한다. 남은 OFDM 심볼은 PDSCH(physical downlink shared channel)가 할당되는 데이터 영역에 해당하며, 데이터 영역의 기본 자원 단위는 RB이다. LTE 에서 사용되는 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 전송되며 서브프레임 내에서 제어 채널의 전송에 사용되는 OFDM 심볼의 개수에 관한 정보를 나른다. PHICH는 상향링크 전송에 대한 응답이고 HARQ ACK/NACK(acknowledgment/negative-acknowledgment) 신호를 나른다. PDCCH를 통해 전송되는 제어 정보는 DCI(downlink control information)라고 지칭된다. DCI는 상향링크 또는 하향링크 스케줄링 정보 또는 임의의 단말 그룹을 위한 상향링크 전송 전력 제어 명령(Transmit Power Control Command)를 포함한다.
- [48] PDCCH를 통해 전송되는 제어 정보를 DCI(Downlink Control Information)라고 한다. DCI 포맷(format)은 상향링크용으로 포맷 0, 3, 3A, 4, 하향링크용으로 포맷 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 2, 2A, 2B, 2C 등의 포맷이 정의되어 있다. DCI 포맷에 따라 정보 필드의 종류, 정보 필드의 개수, 각 정보 필드의 비트 수 등이 달라진다. 예를 들어, DCI 포맷은 용도에 따라 호핑 플래그(hopping flag), RB 할당(assignment), MCS(modulation coding scheme), RV(redundancy version),

NDI(new data indicator), TPC(transmit power control), HARQ 프로세스 번호, PMI(precoding matrix indicator) 확인(confirmation) 등의 정보를 선택적으로 포함한다. 따라서, DCI 포맷에 따라 DCI 포맷에 정합되는 제어 정보의 사이즈(size)가 달라진다. 한편, 임의의 DCI 포맷은 두 종류 이상의 제어 정보 전송에 사용될 수 있다. 예를 들어, DCI 포맷 0/1A는 DCI 포맷 0 또는 DCI 포맷 1을 나르는데 사용되며, 이들은 플래그 필드(flag field)에 의해 구분된다.

- [49] PDCCH는 DL-SCH(downlink shared channel)의 전송 포맷 및 자원 할당, UL-SCH(uplink shared channel)에 대한 자원 할당 정보, PCH(paging channel)에 대한 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보(system information), PDSCH 상에서 전송되는 랜덤 접속 응답과 같은 상위-계층 제어 메시지의 자원 할당 정보, 임의의 단말 그룹 내에서 개별 단말에 대한 전송 전력 제어 명령, VoIP(voice over IP)의 활성화(activation) 등을 나른다. 제어 영역 내에서 복수의 PDCCH가 전송될 수 있다. 단말은 복수의 PDCCH를 모니터링 할 수 있다. PDCCH는 하나 또는 복수의 연속된 CCE(consecutive control channel element)의 집합(aggregation) 상에서 전송된다. CCE는 무선 채널의 상태에 따라 소정 부호율(coding rate)의 PDCCH를 제공하기 위해 사용되는 논리적 할당 단위이다. CCE는 복수의 REG(resource element group)에 대응한다. PDCCH의 포맷 및 가용한 PDCCH의 비트 수는 CCE의 개수와 CCE에 의해 제공되는 부호율 사이의 상관 관계에 따라 결정된다. 기지국은 단말에게 전송될 DCI에 따라 PDCCH 포맷을 결정하고, CRC(cyclic redundancy check)를 제어 정보에 부가한다. CRC는 PDCCH의 소유자 또는 사용 용도에 따라 유일 식별자(RNTI(radio network temporary identifier)로 지칭됨)로 마스킹 된다. PDCCH가 특정 단말을 위한 것이라면, 해당 단말의 유일 식별자(예, C-RNTI(cell-RNTI))가 CRC에 마스킹 된다. 다른 예로, PDCCH가 페이징 메시지를 위한 것이라면, 페이징 지시 식별자(예, P-RNTI(paging-RNTI))가 CRC에 마스킹 된다. PDCCH가 시스템 정보(보다 구체적으로, 후술하는 SIB(system information block))에 관한 것이라면, 시스템 정보 식별자(예, SI-RNTI(system information RNTI))가 CRC에 마스킹 된다. 단말의 랜덤 접속 프리앰블의 전송에 대한 응답인, 랜덤 접속 응답을 지시하기 위해 RA-RNTI(random access-RNTI)가 CRC에 마스킹 된다.

- [50] PDCCH는 DCI(Downlink Control Information)로 알려진 메시지를 나르고, DCI는 하나의 단말 또는 단말 그룹을 위한 자원 할당 및 다른 제어 정보를 포함한다. 일반적으로, 복수의 PDCCH가 하나의 서브프레임 내에서 전송될 수 있다. 각각의 PDCCH는 하나 이상의 CCE(Control Channel Element)를 이용해 전송되고, 각각의 CCE는 9세트의 4개 자원요소에 대응한다. 4개 자원요소는 REG(Resource Element Group)로 지칭된다. 4개의 QPSK 심볼이 한 REG에 매핑된다. 참조 신호에 할당된 자원요소는 REG에 포함되지 않으며, 이로 인해 주어진 OFDM 심볼 내에서 REG의 총 개수는 셀-특정(cell-specific) 참조 신호의 존재 여부에 따라 달라진다. REG 개념(즉, 그룹 단위 매핑, 각 그룹은 4개의 자원요소를

포함)은 다른 하향링크 제어 채널 (PCFICH 및 PHICH)에도 사용된다. 즉, REG는 제어 영역의 기본 자원 단위로 사용된다. 4개의 PDCCH 포맷이 표 2에 나열된 바와 같이 지원된다.

[51] [표2]

PDCCH format	Number of CCEs (n)	Number of REGs	Number of PDCCH bits
0	1	9	72
1	2	8	144
2	4	36	288
3	5	72	576

[52] CCE들은 연속적으로 번호가 매겨져 사용되고, 디코딩 프로세스를 단순화하기 위해, n CCEs로 구성된 포맷을 갖는 PDCCH는 n의 배수와 동일한 수를 갖는 CCE에서만 시작될 수 있다. 특정 PDCCH의 전송을 위해 사용되는 CCE의 개수는 채널 조건에 따라 기지국에 의해 결정된다. 예를 들어, PDCCH가 좋은 하향링크 채널(예, 기지국에 가까움)을 갖는 단말을 위한 것인 경우, 하나의 CCE로도 충분할 수 있다. 그러나, 나쁜 채널(예, 셀 경계에 가까움)을 갖는 단말의 경우, 충분한 로버스트(robustness)를 얻기 위해 8개의 CCE가 사용될 수 있다. 또한, PDCCH의 파워 레벨이 채널 조건에 맞춰 조절될 수 있다.

[53] LTE에 도입된 방안은 각각의 단말을 위해 PDCCH가 위치할 수 있는 제한된 세트의 CCE 위치를 정의하는 것이다. 단말이 자신의 PDCCH를 찾을 수 있는 제한된 세트의 CCE 위치는 검색 공간(Search Space, SS)으로 지칭될 수 있다. LTE에서, 검색 공간은 각각의 PDCCH 포맷에 따라 다른 크기를 갖는다. 또한, UE-특정(UE-specific) 및 공통(common) 검색 공간이 별도로 정의된다. UE-특정 검색 공간(UE-Specific Search Space, USS)은 각 단말을 위해 개별적으로 설정되고, 공통 검색 공간(Common Search Space, CSS)의 범위는 모든 단말에게 알려진다. UE-특정 및 공통 검색 공간은 주어진 단말에 대해 오버랩 될 수 있다. 상당히 작은 검색 공간을 가진 경우, 특정 단말을 위한 검색 공간에서 일부 CCE 위치가 할당된 경우 남은 CCE가 없기 때문에, 주어진 서브프레임 내에서 기지국은 가능한 모든 단말에게 PDCCH를 전송할 CCE 자원들을 찾지 못할 수 있다. 위와 같은 블록킹이 다음 서브프레임으로 이어질 가능성을 최소화하기 위하여 UE-특정 검색 공간의 시작 위치에 단말-특정 호핑 시퀀스가 적용된다.

[54] 표 3은 공통 및 UE-특정 검색 공간의 크기를 나타낸다.

[55]

[표3]

PDCCH format	Number of CCEs (n)	Number of candidates in common search space	Number of candidates in dedicated search space
0	1	-	6
1	2	-	6
2	4	4	2
3	8	2	2

[56] 블라인드 디코딩(Blind Decoding, BD)의 총 회수에 따른 계산 부하를 통제 하에 두기 위해, 단말은 정의된 모든 DCI 포맷을 동시에 검색하도록 요구되지 않는다. 일반적으로, UE-특정 검색 공간 내에서 단말은 항상 포맷 0과 1A를 검색한다. 포맷 0과 1A는 동일 사이즈를 가지며 메시지 내의 플래그에 의해 구분된다. 또한, 단말은 추가 포맷을 수신하도록 요구될 수 있다 (예, 기지국에 의해 설정된 PDSCH 전송모드에 따라 1, 1B 또는 2). 공통 검색 공간에서 단말은 포맷 1A 및 1C를 서치한다. 또한, 단말은 포맷 3 또는 3A를 서치하도록 설정될 수 있다. 포맷 3 및 3A는 포맷 0 및 1A와 동일한 사이즈를 가지며, 단말-특정 식별자 보다는, 서로 다른 (공통) 식별자로 CRC를 스크램블함으로써 구분될 수 있다. 전송모드에 따른 PDSCH 전송 기법과, DCI 포맷들의 정보 콘텐츠를 아래에 나열하였다.

[57] 전송모드(Transmission Mode, TM)

[58] ● 전송모드 1: 단일 기지국 안테나포트로부터의 전송

[59] ● 전송모드 2: 전송 다이버시티

[60] ● 전송모드 3: 개-루프 공간 다중화

[61] ● 전송모드 4: 폐-루프 공간 다중화

[62] ● 전송모드 5: 다중-사용자 MIMO

[63] ● 전송모드 6: 폐-루프 랭크-1 프리코딩

[64] ● 전송모드 7: 단일-안테나 포트(포트 5) 전송

[65] ● 전송모드 8: 이중 레이어 전송(포트 7 및 8) 또는 단일-안테나 포트(포트 7 또는 8) 전송

[66] ● 전송모드 9: 최대 8개의 레이어 전송(포트 7 ~14) 또는 단일-안테나 포트(포트 7 또는 8) 전송

[67] DCI 포맷

[68] ● 포맷 0: PUSCH 전송 (상향링크)을 위한 자원 그랜트

[69] ● 포맷 1: 단일 코드워드 PDSCH 전송 (전송모드 1, 2 및 7)을 위한 자원 할당

[70] ● 포맷 1A: 단일 코드워드 PDSCH (모든 모드)를 위한 자원 할당의 콤팩트 시그널링

- [71] ● 포맷 1B: 랭크-1 페-루프 프리코딩을 이용하는 PDSCH (모드 6)를 위한 콤팩트 자원 할당
- [72] ● 포맷 1C: PDSCH (예, 페이징/브로드캐스트 시스템 정보)를 위한 매우 콤팩트한 자원 할당
- [73] ● 포맷 1D: 다중-사용자 MIMO를 이용하는 PDSCH (모드 5)를 위한 콤팩트 자원 할당
- [74] ● 포맷 2: 페-루트 MIMO 동작의 PDSCH (모드 4)를 위한 자원 할당
- [75] ● 포맷 2A: 개-루프 MIMO 동작의 PDSCH (모드 3)를 위한 자원 할당
- [76] ● 포맷 3/3A: PUCCH 및 PUSCH를 위해 2-비트/1-비트 파워 조정 값을 갖는 파워 콘트롤 커맨드
- [77] 도 5는 LTE(-A)에서 사용되는 상향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.
- [78] 도 5를 참조하면, 서브프레임(500)은 두 개의 0.5ms 슬롯(501)으로 구성된다. 보통(Normal) 순환 전치(Cyclic Prefix, CP)의 길이를 가정할 때, 각 슬롯은 7개의 심볼(502)로 구성되며 하나의 심볼은 하나의 SC-FDMA 심볼에 대응된다. 자원 블록(Resource Block, RB)(503)은 주파수 영역에서 12개의 부반송파, 그리고 시간 영역에서 한 슬롯에 해당되는 자원 할당 단위이다. LTE(-A)의 상향링크 서브프레임의 구조는 크게 데이터 영역(504)과 제어 영역(505)으로 구분된다. 데이터 영역은 각 단말로 전송되는 음성, 패킷 등의 데이터를 송신함에 있어 사용되는 통신 자원을 의미하며 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)을 포함한다. 제어 영역은 상향링크 제어 신호, 예를 들어 각 단말로부터의 하향링크 채널 품질보고, 하향링크 신호에 대한 수신 ACK/NACK, 상향링크 스케줄링 요청 등을 전송하는데 사용되는 통신 자원을 의미하며 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)을 포함한다. 사운드링 참조 신호(Sounding Reference Signal, SRS)는 하나의 서브프레임에서 시간 축 상에서 가장 마지막에 위치하는 SC-FDMA 심볼을 통하여 전송된다. 동일한 서브프레임의 마지막 SC-FDMA로 전송되는 여러 단말의 SRS들은 주파수 위치/시퀀스에 따라 구분이 가능하다. SRS는 상향링크 채널 상태를 기지국에게 전송하는데 사용되며, 상위 계층(예, RRC 계층)에 의해 설정된 서브프레임 주기/오프셋에 따라 주기적으로 전송되거나, 기지국의 요청에 따라 비주기적으로 전송된다.
- [79] 도 6은 캐리어 병합(Carrier Aggregation, CA) 통신 시스템을 예시한다.
- [80] 도 6을 참조하면, 복수의 상/하향링크 컴포넌트 캐리어(Component Carrier, CC)들을 모아 더 넓은 상/하향링크 대역폭을 지원할 수 있다. 각각의 CC들은 주파수 영역에서 서로 인접하거나 비-인접할 수 있다. 각 컴포넌트 캐리어의 대역폭은 독립적으로 정해질 수 있다. UL CC의 개수와 DL CC의 개수가 다른 비대칭 캐리어 병합도 가능하다. 한편, 제어 정보는 특정 CC를 통해서만 송수신 되도록 설정될 수 있다. 이러한 특정 CC를 프라이머리 CC로 지칭하고, 나머지 CC를 세컨더리 CC로 지칭할 수 있다. 일 예로, 크로스-캐리어 스케줄링(cross-carrier scheduling) (또는 크로스-CC 스케줄링)이 적용될 경우,

하향링크 할당을 위한 PDCCH는 DL CC#0으로 전송되고, 해당 PDSCH는 DL CC#2로 전송될 수 있다. 용어 “컴포넌트 캐리어”는 등가의 다른 용어(예, 캐리어, 셀 등)로 대체될 수 있다.

- [81] 크로스-CC 스케줄링을 위해, CIF(carrier indicator field)가 사용된다. PDCCH 내에 CIF의 존재 또는 부재를 위한 설정이 반-정적으로 단말-특정 (또는 단말-그룹-특정)하게 상위 계층 시그널링(예, RRC 시그널링)에 의해 이네이블(enable)될 수 있다. PDCCH 전송의 기본 사항이 아래와 같이 정리될 수 있다.
- [82] ■ CIF 디스에이블드(disabled): DL CC 상의 PDCCH는 동일 DL CC 상의 PDSCH 자원 및 단일의 링크된 UL CC 상에서의 PUSCH 자원을 할당한다.
- [83] ● No CIF
- [84] ■ CIF 이네이블드(enabled): DL CC 상의 PDCCH는 CIF를 이용하여 복수의 병합된 DL/UL CC들 중 한 DL/UL CC 상의 PDSCH 또는 PUSCH 자원을 할당할 수 있다.
- [85] ● CIF를 갖도록 확장된 LTE DCI 포맷
- [86] - CIF (설정될 경우)는 고정된 x-비트 필드 (예, x=3)
- [87] - CIF (설정될 경우) 위치는 DCI 포맷 사이즈와 관계 없이 고정됨
- [88] CIF 존재 시, 기지국은 단말 측에서의 BD 복잡도를 낮추기 위해 모니터링 DL CC (세트)를 할당할 수 있다. PDSCH/PUSCH 스케줄링 위해, 단말은 해당 DL CC에서만 PDCCH의 검출/디코딩을 수행할 수 있다. 또한, 기지국은 모니터링 DL CC (세트)를 통해서만 PDCCH를 전송할 수 있다. 모니터링 DL CC 세트는 단말-특정, 단말-그룹-특정 또는 셀-특정 방식으로 세팅될 수 있다.
- [89] 도 7은 복수의 캐리어가 병합된 경우의 스케줄링을 예시한다. 3개의 DL CC가 병합되었다고 가정한다. DL CC A가 PDCCH CC로 설정되었다고 가정한다. DL CC A~C는 서빙 CC, 서빙 캐리어, 서빙 셀 등으로 지칭될 수 있다. CIF가 디스에이블 되면, 각각의 DL CC는 LTE PDCCH 규칙에 따라 CIF 없이 자신의 PDSCH를 스케줄링 하는 PDCCH만을 전송할 수 있다(논-크로스-CC 스케줄링). 반면, 단말-특정 (또는 단말-그룹-특정 또는 셀-특정) 상위 계층 시그널링에 의해 CIF가 이네이블 되면, 특정 CC(예, DL CC A)는 CIF를 이용하여 DL CC A의 PDSCH를 스케줄링 하는 PDCCH뿐만 아니라 다른 CC의 PDSCH를 스케줄링 하는 PDCCH도 전송할 수 있다(크로스-CC 스케줄링). 반면, DL CC B/C에서는 PDCCH가 전송되지 않는다.
- [90] 한편, 차세대 RAT(Radio Access Technology)에서는 데이터 전송 레이턴시를 최소화 하기 위하여 자기-완비(self-contained) 서브프레임이 고려되고 있다. 도 8은 자기-완비 서브프레임의 구조를 예시한다. 도 8에서 빗금 영역은 DL 제어 영역을 나타내고, 검정색 부분은 UL 제어 영역을 나타낸다. 표시가 없는 영역은 DL 데이터 전송을 위해 사용될 수도 있고, UL 데이터 전송을 위해 사용될 수도 있다. 한 개의 서브프레임 내에서 DL 전송과 UL 전송이 순차적으로 진행되므로 서브프레임 내에서 DL 데이터를 보내고, UL ACK/NACK도 받을 수 있다.

결과적으로 데이터 전송 에러 발생 시에 데이터 재전송까지 걸리는 시간이 줄게 되어 최종 데이터의 전달 레이턴시를 최소화 할 수 있다.

- [91] 구성/설정 가능한 자기-완비 서브프레임 타입의 예로, 적어도 다음의 4가지 서브프레임 타입을 고려할 수 있다. 각 구간은 시간 순서대로 나열되었다.
- [92] - DL 제어 구간 + DL 데이터 구간 + GP(Guard Period) + UL 제어 구간
- [93] - DL 제어 구간 + DL 데이터 구간
- [94] - DL 제어 구간 + GP + UL 데이터 구간 + UL 제어 구간
- [95] - DL 제어 구간 + GP + UL 데이터 구간
- [96] DL 제어 구간에서는 PDFICH, PHICH, PDCCH가 전송될 수 있고, DL 데이터 구간에서는 PDSCH가 전송될 수 있다. UL 제어 구간에서는 PUCCH가 전송될 수 있고, UL 데이터 구간에서는 PUSCH가 전송될 수 있다. GP는 기지국과 단말이 송신 모드에서 수신 모드로 전환하는 과정 또는 수신 모드에서 송신 모드로 전환하는 과정에서 시간 갭을 제공한다. 서브프레임 내에서 DL에서 UL로 전환되는 시점의 일부 OFDM 심볼이 GP로 설정될 수 있다.
- [97] **실시예: Multiple UCI combination handling**
- [98] 3GPP NR 시스템 환경에서는 하나의 단말에게 병합되는 복수의 셀들간에 OFDM 뉴모놀로지, 예를 들어 부반송파 스페이싱(SCS) 및 이에 기반한 OFDM 심볼(OS) 구간(duration)이 상이하게 설정될 수 있다. 이에 따라, 동일한 개수의 심볼로 구성된 시간 자원(예, SF, 슬롯 또는 TTI)(편의상, TU(Time Unit)로 통칭)의 (절대 시간) 구간이 병합된 셀들간에 상이하게 설정될 수 있다. 여기서, 심볼은 OFDM 심볼, SC-FDMA 심볼을 포함할 수 있다.
- [99] 도 9는 3GPP NR에 정의된 프레임 구조를 예시한다. LTE/LTE-A의 무선 프레임 구조와 같이(도 2 참조), 3GPP NR에서 하나의 무선 프레임은 10개의 서브프레임으로 구성되며 각 서브프레임은 1ms의 길이를 가진다. 하나의 서브프레임은 하나 이상의 슬롯을 포함하며 슬롯 길이는 SCS에 따라 달라진다. 3GPP NR은 15KHz, 30KHz, 60KHz, 120KHz, 240KHz의 SCS를 지원한다. 여기서, 슬롯은 도 8의 TTI에 대응한다.
- [100] 표 4는 SCS에 따라 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수와 서브프레임 별 슬롯의 개수가 달라지는 것을 예시한다.
- [101]

[표4]

SCS (15*2 <sup>u</sup> )	슬롯 내심볼의 개수	프레임 내슬롯의 개수	서브프레임 내슬롯의 개수
15KHz (u=0)	14	10	1
30KHz (u=1)	14	20	2
60KHz (u=2)	14	40	4
120KHz (u=3)	14	80	8
240KHz (u=4)	14	160	16

- [102] 이를 감안하여, 상이한 SCS 및 OS 구간을 가지는 셀들간의 CA 상황에서의 DL/UL 데이터 관련 HARQ 과정(예, SCell에서의 DL/UL 데이터 전송이 PCell로부터 크로스-CC 스케줄링 되는 경우, SCell에서의 DL 데이터 수신에 대응되는 A/N 피드백이 PCell을 통해 전송되는 경우)에 대해 다음과 같은 동작 방법을 고려할 수 있다. 이하의 발명은 동일한 SCS 및 OS 구간을 가지는 셀간 CA 상황에서 TU(예, 슬롯) 구간이 셀들간에 상이하게 설정된 상황에도 동일한 원리가 적용될 수 있다.
- [103] 이하, NR의 프레임 구조를 참조하여 TU가 슬롯인 경우를 위주로 본 발명에 대해 설명한다. 시스템에 따라 TU는 다양한 시간 자원 단위로 정의될 수 있다. 또한, 이하의 설명에서 PCell은 PUCCH를 전송하도록 설정된 셀(이하, PUCCH 셀)로 일반화 될 수 있다. 예를 들어, PUCCH 셀은 PUCCH를 전송하도록 설정된 특정 SCell(예, Primary Secondary Cell, PSCell)도 포함할 수 있다. 또한, 데이터가 송신/수신되는 SCell은 데이터 셀 또는 스케줄드 셀로 일반화 되고, 그랜트 DCI가 전송되는 셀은 제어 셀 또는 스케줄링 셀로 일반화 될 수 있다. 또한, 셀은 CC(Component Carrier)와 대체될 수 있다. 또한, DCI는 PDCCH를 통해 전송되고, UL 데이터는 PUSCH를 통해 전송되고, DL 데이터는 PDSCH를 통해 전송될 수 있다.
- [104] 기존 LTE 시스템에서 복수 CC간 CA가 설정된 경우, 동일한 하나의 서브프레임 내에 서로 다른 복수의 UL 채널/신호 전송이 (복수의 CC상에) 동시에 스케줄링/설정될 수 있다. 이 경우, 단말은 특정 조건에 따라 특정한 보호우선순위 (우선순위)를 기반으로 복수 UL 채널/신호 조합에 대한 신호처리를 수행할 수 있다. 예를 들어, 두 개의 UL 채널이 동일 서브프레임에서 전송되도록 스케줄링/설정된 경우, 조건에 따라 단말은 다음과 같은 동작을 수행할 수 있다.
- [105] 1) Case 1: 두 개의 UL 채널 모두 해당 서브프레임을 통해 동시 전송
- [106] 2) Case 2: 두 개의 UL 채널(예, PUCCH)에 설정된 UCI(예, HARQ-ACK (즉, A/N), SR, CSI)가 함께 조인트 코딩되어 두 개의 UL 채널 중 하나를 통해서만 전송

- [107] 3) Case 3: 두 개의 UL 채널의 시간-주파수 자원이 서로 오버랩 되거나, 동일 OFDM 심볼에 할당되어 시간 영역에서 오버랩 되는 경우, 두 개의 UL 채널 중 하나의 UL 채널에 대해서는 오버랩 된 자원/심볼에 (평균치 또는 레이트-매칭을 적용하여) 매핑되지 않음
- [108] 4) Case 4: 특정 우선순위에 따라 두 개의 UL 채널 중 하나의 UL 채널만 전송되고 나머지 하나의 UL 채널은 전송을 생략 (드랍)
- [109] 5) Case 5: 두 개의 UL 채널에 설정된 전력의 합이 단말의 최대 전송 전력을 초과한 경우(이하, 전력-제한(power-limited) 케이스), 우선순위에 따라 두 개의 UL 채널 중 하나의 UL 채널에 대해 먼저 전력을 줄이도록 동작
- [110] 우선순위는, UL 채널/신호 간에는 PRACH > PUCCH > PUSCH with UCI > PUSCH without UCI > SRS의 순서로 설정될 수 있고, UCI 간에는 HARQ-ACK/SR > aperiodic CSI > aperiodic SRS > periodic CSI > periodic SRS의 순서로 설정될 수 있다. 여기서, PUSCH with UCI는 UCI가 피기백 되는 PUSCH를 의미하며, PUSCH without UCI는 UCI가 피기백 되지 않은 PUSCH를 의미한다. 편의상, aperiodic CSI, aperiodic SRS, periodic CSI, periodic SRS는 각각 a-CSI, a-SRS, p-CSI, p-SRS로 칭한다.
- [111] 한편, NR 시스템에서는 다양한 동작 주파수 대역 지원 및 유연하고 효율적인 자원 사용 등을 목적으로 다음과 같은 특징들의 도입을 고려하고 있다.
- [112] 1) 단말별로 상이한 UL 커버리지 레벨 및/또는 상이한 UCI 페이로드 사이즈를 고려하여, 특정 수 이상의 (예, 4개 이상의) 심볼로 구성된 long PUCCH 타입(예, PUCCH 포맷 1/3/4)과 특정 수 미만의 (예, 1개 혹은 2개의) 심볼로 구성된 short PUCCH 타입(예, PUCCH 포맷 0/2)을 모두 지원
- [113] 표 5는 PUCCH 포맷과 UCI의 관계를 예시한다.
- [114] [표5]

Format	PUCCH length in OFDM symbols	Number of bits	UCI	Etc.
0	1 - 2	=2	HARQ, SR	Sequence selection
1	4 - 14	=2	HARQ, [SR]	Sequence modulation(BPSK, QPSK)
2	1 - 2	>2	HARQ, CSI, [SR]	[CP-OFDM]
3	4 - 14	[>N]	HARQ, CSI, [SR]	DFT-s-OFDM(no UE multiplexing)
4	4 - 14	>2, [=N]	HARQ, CSI, [SR]	DFT-s-OFDM(Pre DFT OCC)

- [115] 2) Short PUCCH와 다른 UL 채널/신호(예, long PUCCH, PUSCH, SRS)이 동일한 하나의 슬롯 내에서 서로 TDM되어 전송되는 형태를 지원3) 복수의 short PUCCH들이 동일한 하나의 슬롯 내에서 서로 TDM되어 전송되는 형태를 지원
- [116] 4) 하나의 단말에 CA 병합되는 CC별로 적용되는 SCS(subcarrier spacing) 및/또는 TTI 길이가 CC간에 상이하게 설정되는 형태를 지원
- [117] 5) 특정 UL 채널/신호(예, PUSCH) 전송에 대하여 단말에게 CP-OFDM(Cyclic Prefix OFDM) 또는 DFT-s-OFDM(DFT-spread-OFDM) 방식 중 하나를 적용하도록 설정하는 형태를 지원. CP-OFDM과 DFT-s-OFDM은 각각 OFDM과 SC-FDMA에 대응한다.
- [118] 또한, NR 시스템의 경우, flexible UL/DL 자원 구성 기반의 dynamic TDD 동작 및 아날로그/하이브리드 빔포밍 전송 기반의 멀티-빔 동작 환경을 위해 다음과 같은 형태의 UCI 및 SRS 도입을 고려하고 있다.
- [119] 1) Semi-persistent CSI (sp-CSI) 보고
- [120] A. CSI 보고 전송 주기를 상위 계층(예, RRC) 시그널링을 통해 미리 설정해 놓은 상태에서, L1 시그널링(예, PDCCH) 기반의 활성화 신호를 수신한 경우, 단말은 활성화 신호 수신 시점 이후부터 해당 주기에 맞추어 CSI 보고 전송을 수행할 수 있다. 이후, L1 시그널링 기반의 해제(release) 신호를 수신한 경우, 단말은 해제 신호 수신 시점 이후부터 CSI 보고 전송을 중단할 수 있다.
- [121] B. sp-CSI 보고는 특정 채널(예, PUCCH)을 통해 전송될 수 있다.
- [122] 2) Semi-persistent SRS (sp-SRS) 전송
- [123] A. SRS 신호 전송 주기를 상위 계층(예, RRC) 시그널링을 통해 미리 설정해 놓은 상태에서, L1 시그널링(예, PDCCH) 기반의 활성화 신호를 수신한 경우, 단말은 활성화 신호 수신 시점 이후부터 해당 주기에 맞추어 SRS 신호 전송을 수행할 수 있다. 이후, L1 시그널링 기반의 해제 신호를 수신한 경우, 단말은 해제 신호 수신 시점 이후부터 SRS 신호 전송을 중단하도록 동작
- [124] 3) 빔-정렬(Beam-refinement) SRS (beam-SRS) 전송
- [125] A. 멀티-빔 기반의 동작 상황에서 무선 채널 상태 변화(예, 방해물) 등으로 인해 단말과 기지국간에 동작(operating) TX/RX 빔 쌍(pair) (for UL 및/또는 DL)의 수신 신호 품질이 저하될 수 있다. 이 경우, 특정 시간 구간 동안 단말과 기지국간에 (TX 빔 및/또는 RX 빔을 변경해가면서) 복수의 SRS를 송수신함으로써 동작 빔에 대한 업데이트를 수행할 수 있다.
- [126] B. beam-SRS 신호는 하나의 슬롯 내의 (연속한) 복수 OFDM 심볼들에 걸쳐 복수의 SRS를 전송하도록 설정될 수 있다.
- [127] 4) 빔-리커버리 SR (이하, beam-SR) 전송
- [128] A. 멀티-빔 기반의 동작 상황에서 채널 상태 변화 등으로 인해 기지국으로부터의 DL TX 빔 (및/또는 DL RX 빔 at 단말)의 수신 신호 품질이 저하될 수 있다. 이 경우, 단말은 현재 (동작 빔으로) 설정된 DL TX 빔의 수신 신호 품질을 (또는 해당 품질이 특정 수준 이하임을) 특정 신호/채널(예,

PUCCH)를 통해 보고하거나, (기지국으로부터의 복수의 DL TX 빔들 중) 자신이 선호하는(preferred) (예, 수신 품질이 가장 우수한) DL TX 빔이 어떤 것인지 특정 신호/채널(예, PUCCH)를 통해 보고할 수 있다. 즉, beam-SR은 (선호하는/수신된) DL TX 빔에 관한 정보를 보고하는데 사용되는 제어 정보/신호에 해당한다.

- [129] B. beam-SR은 DL TX 빔과의 별도의 링크지 없이 특정 채널(예, PUCCH)을 통해 전송되거나, DL TX 빔별로 beam-SR 신호 전송을 위한 특정 자원이 설정될 수 있다. 예를 들어, beam-SR은 각 DL TX 빔에 대응되는 PRACH 자원과 FDM 될 수 있다.
- [130] 이하, NR 시스템을 기반으로 단일 슬롯 내에 스케줄링/설정된 서로 다른 복수의 UL 채널/신호 조합에 대한 신호처리 방법을 제안한다. 본 발명은 복수 CC (혹은, 셀)간에 CA가 설정된 상황에 적용될 수 있다.
- [131] 제안 방법의 설명에 앞서, 동일한 하나의 TA(Timing Advance) 값을 공통적으로 적용하는 CC (혹은, 셀) 집합을 TAG(TA Group)로 정의한다. 하나의 단말에 설정된 CC들은 셀 배치(cell deployment) 및 단말 위치(location) 등에 따라 단일-TAG로 설정되거나 멀티-TAG로 설정될 수 있다. 본 발명은 주로 서로 다른 CC (혹은, 셀) 상의 UL 채널/신호간 조합을 위주로 설명하나, 이에 국한되지 않을 수 있으며, 본 발명에서의 제안 방법들은 동일 CC (혹은, 셀) 상의 (해당 CC의 BW 내 복수의 서로 다른 파트를 통하여 전송이 설정/지시된) 복수 UL 채널/신호간 조합에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다.
- [132] 이하에서, 심볼은 OFDM 심볼(예, CP-OFDM 심볼, DFT-s-OFDM 심볼)을 나타낼 수 있다. 예를 들어, PUSCH/PUCCH 심볼은 PUSCH/PUCCH를 전송하는데 사용되는 OFDM 심볼(예, CP-OFDM 심볼, DFT-s-OFDM 심볼)을 나타낼 수 있다.
- [133] **[1] Part 1 - Handling on multiple UL channel/signal combination**
- [134] (1) Combination 1: short PUCCH in CC1 + PUSCH (또는 long PUCCH) in CC2
- [135] CC1 상의 short PUCCH 자원과 CC2 상의 PUSCH (또는 long PUCCH) 자원이 시간 영역에서 동일 시점에 오버랩 된 경우에 해당될 수 있다. 이 경우, 단말은 다음과 같은 동작을 수행할 수 있다.
- [136] 1) Opt 1: short PUCCH와 PUSCH (또는 long PUCCH)를 동시전송
- [137] A. 멀티-TAG 케이스이면서 비-전력-제한 케이스인 경우에 적용될 수 있다.
- [138] 2) Opt 2: PUSCH (또는 long PUCCH) 신호를 오버랩 된 심볼에 (평처링하여) 매핑하지 않는다. 즉, short PUCCH는 완전하게 전송되고, PUSCH (또는 long PUCCH) 신호는 오버랩 된 부분을 제외하고 전송될 수 있다.
- [139] A. 단일-TAG 케이스 및/또는 (멀티-TAG 케이스이면서) 전력-제한 케이스에 적용될 수 있다.
- [140] B. PUSCH의 SCS가 short PUCCH의 SCS보다 큰 경우, short PUCCH 신호와 겹치는 복수 PUSCH 심볼에 대해 평처링이 적용될 수 있다.
- [141] C. Short PUCCH와 겹치는 PUSCH가 복수인 경우, 복수 PUSCH들 모두에 대해

일괄적으로 평처링이 적용될 수 있다. 혹은, 재조정된 전송 전력의 합이 단말 최대 전송 전력 이하가 될 때까지 특정 순서에 따라 순차적으로 PUSCH가 하나씩 평처링 될 수 있다. 특정 순서는 CC/셀 인덱스 순서에 기반할 수 있다.

- [142] D. PUSCH에 CP-OFDM 방식이 적용된 경우, (재조정된 전송 전력의 합이 단말 최대 전송 전력 이하가 될 때까지) 심볼 단위가 아닌 RE (그룹) 단위로 평처링이 적용될 수 있다. 예를 들어, 재조정된 전송 전력의 합이 단말 최대 전송 전력 이하가 될 때까지 특정 순서에 따라 순차적으로 RE 그룹이 하나씩 평처링 될 수 있다. 예를 들어, RE 인덱스 순서에 따라, 또는 (체계적(systematic) 비트에 비해) 패리티 비트가 우선적으로 평처링 되도록, 각 RE 그룹이 순차적으로 평처링 될 수 있다.
- [143] 3) Opt 3: 전체 혹은 오버랩 된 심볼에서의 PUSCH (long PUCCH) 신호의 전송 전력을 줄임
- [144] A. (PUSCH에 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)가 적용되면서) 전력-제한 케이스에 적용될 수 있다.
- [145] B. PUSCH의 SCS가 short PUCCH의 SCS보다 큰 경우, short PUCCH 신호와 겹치는 복수 PUSCH 심볼에 대해 신호 전송 전력을 줄일 수 있다.
- [146] C. Short PUCCH와 PUSCH의 DMRS가 겹치는 경우, 전체 PUSCH의 신호 전송 전력을 줄일 수 있다. short PUCCH와 PUSCH DMRS가 겹치지 않는 경우, 오버랩 된 심볼에서의 PUSCH 신호 전송 전력을 줄이거나, Combination 1의 Opt 2 방법을 적용할 수 있다.
- [147] (2) Combination 2: SRS in CC1 + PUSCH (또는 PUCCH) in CC2
- [148] CC1 상의 SRS 자원과 CC2 상의 PUSCH (또는 PUCCH) 자원이 시간 영역에서 동일 시점에 오버랩 된 경우에 해당될 수 있다. 이 경우, 단말은 다음과 같은 동작을 수행할 수 있다.
- [149] 1) Opt 1: SRS와 PUSCH (또는 PUCCH)를 동시 전송
- [150] A. 멀티-TAG 케이스이고 비-전력-제한 케이스인 경우에 적용될 수 있다.
- [151] 2) Opt 2: PUSCH (또는 PUCCH) 신호를 오버랩 된 심볼에 대해 레이트-매칭하여 매핑하지 않는다.
- [152] A. 단일-TAG 케이스에 적용될 수 있다.
- [153] B. SRS의 타입이 beam-SRS인 경우에 적용될 수 있다.
- [154] C. PUSCH의 SCS가 SRS의 SCS보다 큰 경우, SRS 신호와 겹치는 복수 PUSCH 심볼에 대해 레이트-매칭이 적용될 수 있다.
- [155] Opt 3: PUSCH (또는 PUCCH) 신호를 오버랩 된 심볼에 대해 평처링하여 매핑하지 않음
- [156] A. 단일-TAG 케이스 및/또는 (멀티-TAG 케이스이면서) 전력-제한 케이스에 적용될 수 있다.
- [157] B. SRS의 타입이 sp-SRS (또는 beam-SRS)인 경우에 적용될 수 있다.
- [158] C. PUSCH의 SCS가 SRS의 SCS보다 큰 경우, SRS 신호와 겹치는 복수 PUSCH

심볼에 대해 평처링이 적용될 수 있다.

- [159] D. SRS와 겹치는 PUSCH가 복수인 경우, 해당 복수 PUSCH들 모두에 대해 일괄적으로 평처링이 적용될 수 있다. 혹은, 재조정된 전송 전력의 합이 단말 최대 전송 전력 이하가 될 때까지 특정 순서에 따라 순차적으로 PUSCH가 하나씩 평처링 될 수 있다. 특정 순서는 CC/셀 인덱스 순서에 기반할 수 있다.
- [160] E. PUSCH에 CP-OFDM 방식이 적용된 경우, (재조정된 전력의 합이 단말의 최대 전송 전력 이하가 될 때까지) 심볼 단위가 아닌 RE (그룹) 단위로 평처링이 적용될 수 있다. 예를 들어, 재조정된 전송 전력의 합이 단말 최대 전송 전력 이하가 될 때까지 특정 순서에 따라 순차적으로 RE 그룹이 하나씩 평처링 될 수 있다. 예를 들어, RE 인덱스 순서에 따라, 또는 (체계적 비트에 비해) 패리티 비트가 우선적으로 평처링 되도록, 각 RE 그룹이 순차적으로 평처링 될 수 있다.
- [161] 4) Opt 4: 전체 혹은 오버랩 된 심볼에서의 PUSCH (또는 PUCCH) 신호 전력을 줄임
- [162] A. (PUSCH에 QPSK가 적용되면서) 전력-제한 케이스에 적용될 수 있다.
- [163] B. SRS의 타입이 beam-SRS (또는 sp-SRS)인 경우에 적용될 수 있다.
- [164] C. PUSCH의 SCS가 SRS의 SCS보다 큰 경우, SRS 신호와 겹치는 복수 PUSCH 심볼에 대해 신호 전력을 줄일 수 있다.
- [165] D. SRS와 PUSCH의 DMRS가 겹치는 경우, 전체 PUSCH의 신호 전력을 줄일 수 있다. SRS와 PUSCH DMRS가 겹치지 않는 경우, 오버랩 된 심볼에서의 PUSCH 신호 전력을 줄이거나 혹은 Combination 2의 Opt 3 방법을 적용할 수 있다.
- [166] 5) Opt 5: SRS 전송을 드랍하고 PUSCH (또는 PUCCH)만 전송
- [167] A. 단일-TAG 케이스 및/또는 (멀티-TAG 케이스이면서) 전력-제한 케이스에 적용될 수 있다.
- [168] B. SRS 타입이 p-SRS (또는 a-SRS)인 경우에 적용될 수 있다.
- [169] C. PUSCH (또는 PUCCH)와 겹치는 SRS가 복수인 경우, 해당 복수 SRS들 모두가 일괄적으로 드랍될 수 있다. 혹은, 재조정된 전송 전력의 합이 단말 최대 전송 전력 이하가 될 때까지 특정 순서에 따라 순차적으로 SRS가 하나씩 드랍될 수 있다. 특정 순서는 CC/셀 인덱스 순서에 기반할 수 있다.
- [170] (3) Combination 3: beam-SR in CC1 + PUSCH (또는 PUCCH) in CC2
- [171] CC1 상의 beam-SR 전송 자원과 CC2 상의 PUSCH (또는 PUCCH) 자원이 시간 영역에서 동일 시점에 오버랩 된 경우에 해당될 수 있다. 이 경우, 단말은 다음과 같은 동작을 수행할 수 있다. 추가적으로, beam-SR 전송 자원을 (UL data 전송 자원을 요청하는) 일반 data-SR 전송 또는 HARQ-ACK 전송에 설정된 short PUCCH로, PUSCH를 PUSCH 또는 SR/HARQ-ACK이 아닌 다른 UCI 타입(예, CSI) 전송에 설정된 long PUCCH로 각각 대체한 상황에서 아래 동작을 동일하게 적용할 수 있다. 또한, beam-SR 전송 자원을 일반 data-SR 전송에 설정된 short PUCCH로, PUSCH를 PUSCH 또는 SR이 아닌 다른 UCI 타입(예, HARQ-ACK 또는 CSI) 전송에 설정된 long PUCCH로 각각 대체한 상황에서도 아래 동작을

동일하게 적용할 수 있다.

- [172] 1) Opt 1: beam-SR과 PUSCH (또는 PUCCH)를 동시 전송
- [173] A. 멀티-TAG 케이스이고 비-전력-제한 케이스인 경우에 적용될 수 있다.
- [174] 2) Opt 2: PUSCH (또는 PUCCH) 신호를 오버랩 된 심볼에 대해 평처링하여 매핑하지 않는다.
- [175] A. 단일-TAG 케이스 및/또는 (멀티-TAG 케이스이면서) 전력-제한 케이스에 적용될 수 있다.
- [176] B. beam-SR 자원과 PUSCH의 DMRS가 겹치지 않는 경우에 적용될 수 있다. 예를 들어, beam-SR 자원이 PUSCH 내의 최초 DMRS 심볼 이전에 위치한 심볼 또는 마지막 DMRS 심볼 이후에 위치한 심볼과 겹치는 경우에 적용될 수 있다. 이 경우, 전자와 후자의 경우에 대해 아래의 "consecutive 평처링" 방법을 적용할 수 있다.
- [177] C. beam-SR 자원과 PUSCH의 (DMRS가 아닌 심볼들 중) 최초 일부 심볼 또는 마지막 일부 심볼과 겹치는 경우에 적용될 수 있다. 전자의 경우(즉, 최초 일부 심볼과 겹침), 최초 심볼부터 겹친 심볼까지, 후자의 경우(즉, 마지막 일부 심볼과 겹침) 겹친 심볼부터 마지막 심볼까지 평처링 될 수 있다(이를, "consecutive 평처링"으로 칭함)
- [178] D. PUSCH의 SCS가 beam-SR의 SCS보다 큰 경우, beam-SR 자원과 겹치는 복수 PUSCH 심볼에 대해 평처링이 적용될 수 있다.
- [179] E. beam-SR과 겹치는 PUSCH가 복수인 경우, 해당 복수 PUSCH들 모두에 대해 일괄적으로 평처링이 적용될 수 있다. 혹은, 재조정된 전송 전력의 합이 단말 최대 전송 전력 이하가 될 때까지 특정 순서에 따라 순차적으로 PUSCH가 하나씩 평처링 될 수 있다. 특정 순서는 CC/셀 인덱스 순서에 기반할 수 있다.
- [180] F. PUSCH에 CP-OFDM 방식이 적용된 경우, (재조정된 전력의 합이 단말의 최대 전송 전력 이하가 될 때까지) 심볼 단위가 아닌 RE (그룹) 단위로 평처링이 적용될 수 있다. 예를 들어, 재조정된 전송 전력의 합이 단말 최대 전송 전력 이하가 될 때까지 특정 순서에 따라 순차적으로 RE 그룹이 하나씩 평처링 될 수 있다. 예를 들어, RE 인덱스 순서에 따라, 또는 (체계적 비트에 비해) 패리티 비트가 우선적으로 평처링 되도록, 각 RE 그룹이 순차적으로 평처링 될 수 있다.
- [181] 3) Opt 3: 전체 혹은 오버랩 된 심볼에서의 PUSCH (또는 PUCCH) 신호 전력을 줄임
- [182] A. (PUSCH에 QPSK가 적용되면서) 전력-제한 케이스에 적용될 수 있다.
- [183] B. beam-SR 자원과 PUSCH의 DMRS가 겹치지 않는 경우에 적용될 수 있다. 예를 들어, beam-SR 자원이 PUSCH 내의 최초 DMRS 심볼 이전에 위치한 심볼 또는 마지막 DMRS 심볼 이후에 위치한 심볼과 겹치는 경우에 적용될 수 있다.
- [184] C. beam-SR 자원과 PUSCH의 (DMRS가 아닌 심볼들 중) 최초 일부 심볼 또는 마지막 일부 심볼과 겹치는 경우에 적용될 수 있다.
- [185] D. PUSCH의 SCS가 beam-SR의 SCS보다 큰 경우, beam-SR 자원과 겹치는 복수

PUSCH 심볼에 대해 신호 전력을 줄일 수 있다.

- [186] E. beam-SR 자원과 PUSCH의 DMRS가 겹치는 경우 전체 PUSCH의 신호 전력을 줄일 수 있다. beam-SR 자원과 PUSCH DMRS가 겹치지 않는 경우에는 오버랩 된 심볼에서의 PUSCH 신호 전력을 줄이거나, Combination 3의 Opt 2 방법을 적용할 수 있다.
- [187] 4) Opt 4: PUSCH (또는 PUCCH) 전송을 드랍하고 beam-SR만 전송
- [188] A. 단일-TAG 케이스 및/또는 (멀티-TAG 케이스이면서) 전력-제한 케이스에 적용될 수 있다.
- [189] B. beam-SR 자원과 PUSCH의 DMRS가 겹친 경우에 적용될 수 있다. 예를 들어, beam-SR 자원이 PUSCH 내의 최초 DMRS 심볼부터 마지막 DMRS 심볼 사이에 위치한 임의의 심볼과 겹치는 경우에 적용될 수 있다.
- [190] C. beam-SR 자원과 PUSCH의 (DMRS가 아닌 심볼들 중) 최초 일부 심볼 및 마지막 일부 심볼을 제외한 나머지 심볼과 겹치는 경우에 적용될 수 있다.
- [191] D. beam-SR과 겹치는 PUSCH가 복수인 경우, 해당 복수 PUSCH들 모두가 일괄적으로 드랍될 수 있다. 혹은, 재조정된 전송 전력의 합이 단말 최대 전송 전력 이하가 될 때까지 특정 순서에 따라 순차적으로 PUSCH가 하나씩 드랍될 수 있다. 특정 순서는 CC/셀 인덱스 순서에 기반할 수 있다.
- [192] **[2] Part 2 - Handling on multiple UCI combination**
- [193] (1) Case 1: Overlapping of PUCCH resource in time domain
- [194] 복수의 서로 다른 UCI에 설정된 (동일 슬롯 내) PUCCH 자원이 시간 영역에서 동일 심볼에 오버랩 된 경우에 해당될 수 있다. 단말은 다음과 같은 동작을 수행할 수 있다.
- [195] 1) Opt 1: 복수의 UCI를 조인트 코딩하여 하나의 PUCCH 자원으로 전송
- [196] A. (i) 복수의 periodic UCI간 조합, (ii) 단일 aperiodic UCI와 periodic UCI간 조합에 대해서만 적용될 수 있다.
- [197] B. 복수의 aperiodic UCI간 조합(예, A/N과 sp-CSI 또는 A/N과 a-CSI)의 경우, 우선순위가 가장 높은 하나의 UCI(예, A/N과 sp-CSI의 조합인 경우 A/N)만 전송되고 나머지 UCI 전송은 드랍될 수 있다(Method 1)
- [198] 2) Opt 2: 각각의 UCI를 각각의 UCI에 대해 설정된 PUCCH 자원을 통해 (FDM 형태로) 동시 전송
- [199] A. (i) 복수의 periodic UCI간 조합, (ii) aperiodic UCI와 periodic UCI간 조합, (iii) 복수의 aperiodic UCI간 조합에 대해서도 적용될 수 있다.
- [200] B. UCI 조합이 {A/N + SR + CSI}에 해당되는 경우, Alt 1) SR과 A/N을 조인트 코딩하여 A/N에 설정된 PUCCH(이하, A/N PUCCH)로 전송하고 CSI는 해당 CSI에 설정된 PUCCH(이하, CSI PUCCH)로 전송하거나, Alt 2) SR과 A/N을 조인트 코딩하여 A/N PUCCH로 전송하고 SR과 CSI를 조인트 코딩하여 CSI PUCCH로 전송할 수 있다.
- [201] C. 전력-제한 케이스인 경우, 우선순위가 가장 높은 하나의 UCI만 전송하고

나머지 UCI 전송은 드랍할 수 있다. 혹은, 재조정된 전송 전력의 합이 단말 최대 전송 전력 이하가 될 때까지 우선순위에 따라 순차적으로 UCI를 하나씩 드랍하거나 전력을 줄일 수 있다(Method 2).

[202] (2) Case 2: non-overlapping of PUCCH resource in time domain

[203] 복수의 서로 다른 UCI에 설정된 (동일 슬롯 내) PUCCH 자원이 시간 영역에서 동일 심볼에 오버랩 되지 않은 경우에 해당될 수 있다. 단말은 다음과 같은 동작을 수행할 수 있다.

[204] 1) Opt 1: 각각의 UCI를 각각의 UCI에 대해 설정된 PUCCH 자원을 통해 (TDM 형태로) 동시 전송

[205] A. Case 1의 Opt 1과 결합된 형태로 고려될 수 있다. 구체적으로, PUCCH 자원들이 시간 영역에서 오버랩 된 UCI들간에는 조인트 코딩을 적용하여 하나의 PUCCH에 매핑할 수 있다. 상기 조인트 코딩이 적용된 복수 UCI들을 나르는 PUCCH를 포함하여, 시간 영역에서 오버랩 되지 않은 복수의 PUCCH들은 TDM 형태로 동시 전송 될 수 있다.

[206] B. UCI 조합이 {A/N + SR + CSI}이고, A/N PUCCH 자원과 CSI PUCCH 자원은 서로 TDM된 형태로 할당되며, SR PUCCH 자원은 A/N PUCCH 자원과 CSI PUCCH 자원 중 하나와 시간 영역에서 오버랩 될 수 있다. 이 경우, 1) Case 1, Opt 2의 Alt 1 또는 Alt 2를 적용하거나, 2) PUCCH 자원이 시간 영역에서 SR PUCCH 자원과 오버랩 된 UCI 1과 SR을 조인트 코딩하여 UCI 1에 설정된 PUCCH로 전송하고 나머지 UCI 2는 UCI 2에 설정된 PUCCH로 전송할 수 있다.

[207] **[3] Part 3 - Handling on semi-persistent UCI/SRS and beam-related UCI/SRS**

[208] (1) Semi-persistent CSI (sp-CSI)

[209] 1) PUSCH로 피기백 되는 경우의 UCI RE 매핑 방법

[210] A. sp-CSI 보고를 지시하는(예, 활성화) DCI는 PUSCH를 스케줄링 하는 UL 그랜트 DCI와 다를 수 있다. 한편, sp-CSI 활성화 이후에는 CSI 보고를 지시하는 별도의 DCI 없이 주기적으로 CSI 보고 전송이 수행되므로, sp-CSI에 대한 활성화 DCI 검출에 실패할 경우, 단말과 기지국간에 CSI 보고 유무에 대한 불일치가 생길 수 있다.

[211] B. DCI 미싱(missing) 케이스를 고려하여, sp-CSI가 PUSCH로 피기백 되는 경우의 UCI RE 매핑은 (레이트-매칭이 아닌) 평처링 형태로 수행될 수 있다.

[212] 2) A/N 및/또는 SR과 (PUCCH 자원이) 시간 영역에서 오버랩 된 경우 핸들링 방법

[213] A. DCI 미싱 케이스를 고려하여, 1) (조인트 코딩이 아닌) Part 2, Case 1의 Opt 2를 적용하여 각각의 UCI를 각각에 설정된 PUCCH 자원을 통해 (FDM 형태로) 동시 전송하거나, 2) Part 2, Method 1 또는 (전력-제한 케이스에서) Part 2, Method 2를 적용하여 우선순위가 높은 UCI(예, A/N 또는 SR)만 전송하고 나머지 UCI(예, sp-CSI) 전송은 드랍하거나, 우선순위에 따라 순차적으로 UCI를 하나씩 드랍하거나 전력을 줄일 수 있다.

- [214] 3) CA 상황에서 복수 CC에 대한 sp-CSI 보고 설정 및 활성화 방식
- [215] A. 복수 CC들에 대한 sp-CSI 보고 주기의 경우, 해당 복수 CC들 모두에 대해 동일하게 설정되거나, CC (그룹) 단위로 sp-CSI 보고 주기가 개별/독립적으로 (예, 상이하게) 설정될 수 있다. 후자의 경우, 동일 CC 그룹 내 CC들에 대해서는 동일한 sp-CSI 보고 주기가 설정될 수 있다.
- [216] B. 복수 CC에 설정된 sp-CSI 보고에 대한 활성화의 경우, 하나의 DCI 혹은 MAC 신호를 통해 해당 복수 CC들 중 어느 CC (그룹)에 대해 sp-CSI 보고가 활성화되는지가 (예, 비트맵 형태로) 지시되거나, 해당 복수 CC들 모두에 대해 일괄적으로 활성화되는지 아닌지의 여부가 지시될 수 있다.
- [217] (2) Semi-persistent SRS (sp-SRS)
- [218] 1) PUSCH와 시간 영역에서 오버랩 된 경우 핸들링 방법
- [219] A. sp-SRS (또는 a-SRS) 전송은 일반적인 p-SRS 전송 또는 PUSCH보다 높은 우선순위를 가질 수 있다.
- [220] B. 이와 같은 우선순위를 고려하여, 1) Combination 2의 Opt 1을 적용하여 sp-SRS와 PUSCH를 (FDM 형태로) 동시 전송하거나, 2) (SRS 드랍이 아닌) Combination 2의 Opt 3/4를 적용하여 (전력-제한 케이스에서) PUSCH 신호에 대해 평치링을 수행하거나 전력을 줄일 수 있다.
- [221] 2) CA 상황에서 복수 CC에 대한 sp-SRS 설정 및 활성화 방식
- [222] A. 복수 CC들에 대한 sp-SRS 전송 주기는, 해당 복수 CC들 모두에 대해 동일하게 설정되거나, CC (그룹) 단위로 sp-SRS 전송 주기가 개별/독립적으로 (예, 상이하게) 설정될 수 있다. 후자의 경우, 동일 CC 그룹에 속한 CC들에 대해서는 동일한 sp-SRS 전송 주기가 설정될 수 있다.
- [223] B. 복수 CC에 설정된 sp-SRS 전송에 대한 활성화의 경우, 하나의 DCI 혹은 MAC(Medium Access Control) 신호를 통해 해당 복수 CC들 중 어느 CC (그룹)에 대해 sp-SRS 전송이 활성화되는지가 (예, 비트맵 형태로) 지시되거나, 해당 복수 CC들 모두에 대해 일괄적으로 활성화되는지 아닌지의 여부가 지시될 수 있다.
- [224] (3) 빔-정렬 SRS (beam-SRS)
- [225] 1) PUSCH (또는 PUCCH)와 시간 영역에서 오버랩 된 경우 핸들링 방법
- [226] A. beam-SRS는 송수신 신호 품질 유지를 위한 동작 빔 업데이트를 목적으로 전송되므로, PUSCH 전송 (및/또는 PUCCH 전송)보다 높은 우선순위를 가질 수 있다.
- [227] B. 이와 같은 우선순위를 고려하여, 1) Combination 2의 Opt 1을 적용하여 beam-SRS와 PUSCH (또는 PUCCH)를 (FDM 형태로) 동시 전송하거나, 2) (SRS 드랍이 아닌) Combination 2의 Opt 3/4를 적용하여 (전력-제한 케이스에서) PUSCH (또는 PUCCH) 신호에 대해 평치링을 수행하거나 또는 전력을 줄일 수 있다.
- [228] 2) 더 높은 우선순위를 가지는 채널/신호(예, 후술하는 우선신호를 참조)와 시간 영역에서 오버랩 된 경우 핸들링 방법

- [229] A. TX/RX 빔을 변경해가면서 전송되는 복수의 beam-SRS의 경우, 선호하는 빔 선택을 정확히 하기 위해서는 하나의 빔 정렬 과정 동안 전송 전력이 동일하게 유지되어야 할 수 있다.
- [230] B. 따라서, 시간 영역에서 더 높은 우선순위의 채널/신호와 오버랩 된 경우 (및/또는 전력-제한 케이스인 경우), 상기와 같은 특성을 고려하여, 1) 하나의 빔 정렬 과정에 설정된 복수의 beam-SRS 전송을 모두 드랍하거나(예, 전송 전력을 0으로 조정), 2) 해당 복수 beam-SRS의 전송 전력을 일괄적으로 동일하게 줄일 수 있다.
- [231] 도 10은 본 발명의 일 예에 따른 신호 전송을 예시한다. 도 10을 참조하면, 단말은 슬롯에서 하나 이상의 심볼에 걸쳐 물리 신호를 전송할 수 있다. 또한, 단말은 기지국과의 빔 정렬을 위해 복수의 심볼에 걸쳐 각 심볼마다 SRS(예, beam-SRS)를 전송하기 위한 과정을 수행할 수 있다. 여기서, 복수의 심볼의 각 심볼은 SRS 전송 자원을 포함한다. 한편, 상기 물리 신호와 상기 SRS가 시간 영역에서 오버랩 되고, 상기 물리 신호의 우선 순위가 상기 SRS보다 높은 경우, 각 심볼의 SRS 전송 전력은 상기 복수의 심볼 전체에서 동일하게 줄여질 수 있다. 또한, 상기 물리 신호와 상기 SRS가 시간 영역에서 오버랩 되고, 상기 물리 신호의 우선 순위가 상기 SRS보다 높은 경우, 각 심볼의 SRS는 상기 복수의 심볼 모두에서 드랍될 수 있다(예, 전송 전력을 0으로 조정). 한편, 상기 물리 신호와 상기 SRS가 시간 영역에서 오버랩 되고, 상기 물리 신호의 우선 순위가 상기 SRS보다 낮은 경우, 각 심볼의 SRS 전송 전력은 상기 복수의 심볼에서 원래대로 유지될 수 있다.
- [232] 일 예로, 상기 물리 신호가 상기 기지국의 TX 빔에 보고 정보를 포함하는 경우, 상기 물리 신호의 우선 순위는 상기 SRS보다 높을 수 있다. 또한, 상기 물리 신호가 적어도 ACK/NACK 정보 또는 SR 정보를 포함하는 경우, 상기 물리 신호의 우선 순위는 상기 SRS보다 높을 수 있다. 또한, 상기 물리 신호가 CSI만을 포함하는 경우, 상기 물리 신호의 우선 순위는 상기 SRS보다 낮을 수 있다.
- [233] 여기서, SRS는 각 심볼마다 TX 빔 방향이 동일하게 유지되거나, 각 심볼마다 TX 빔 방향이 달라질 수 있다. 또한, 무선 통신 시스템은 3GPP-기반 무선 통신 시스템을 포함할 수 있다.
- [234] 3) CA 상황에서 복수 CC간 UL TX 빔 및/또는 DL RX 빔 공유
- [235] A. CA 상황에서는 단말의 RF 구현/특성 및 주파수대역/무선채널 특성 등에 따라 특정 복수 CC들에 대해서는 동일한 UL TX 빔 혹은 DL RX 빔 (인덱스 또는 ID)이 송수신 링크 품질이 우수하게 나타날 수 있다.
- [236] B. 이에 따라, 기지국은 단말에게 CA된 복수의 CC들 중 동일한 UL TX 빔 및/또는 DL RX 빔이 적용될 수 있는 CC 그룹을 설정할 수 있다. 이러한 설정에 따라, 단말은 해당 CC 그룹에 속한 CC들에 대해서는 동일한 하나의 UL TX 빔 및/또는 DL RX 빔을 사용하여 UL/DL 신호를 송수신 할 수 있다.
- [237] C. 다른 방법으로, 동일한 TA를 적용하도록 설정된 CC 그룹 (TAG)에 속한

CC들은 동일한 UL TX 빔을 사용하여 UL 신호 전송을 수행하도록 설정될 수 있다.

[238] (4) 빔-리커버리 SR (beam-SR)

[239] 1) A/N 및/또는 SR 및/또는 CSI와 (전송 자원) 시간 영역에서 오버랩 된 경우 핸들링 방법

[240] A. beam-SR은 DL TX/RX 빔의 수신 신호 품질 유지를 목적으로 전송되므로, 거의 모든 채널/신호보다 높은 우선순위를 가질 수 있다.

[241] B. 이와 같은 우선순위를 고려하여, 1) beam-SR과 UCI를 조인트 코딩하여 하나의 PUCCH 자원(예, UCI PUCCH)을 통해 전송하되, 전송 전력을 증가시키거나(예, UCI 전송에 설정된 전력보다 증가), 2) (조인트 코딩이 아닌) Part 2, Case 1의 Opt 2를 적용하여 beam-SR과 각 UCI를 각각에 설정된 PUCCH 자원을 통해 (FDM 형태로) 동시 전송하거나, 3) Part 2, Method 1 또는 (전력-제한 케이스에서) Part 2, Method 2를 적용하여 beam-SR (혹은 이를 포함한 우선순위가 높은 UCI)만 전송하고 나머지 UCI 전송은 드랍하거나, 우선순위에 따라 순차적으로 UCI를 하나씩 드랍하거나 전력을 줄일 수 있다.

[242] 2) beam-SR을 포함한 UCI 및 UL 채널/신호간 우선순위 설정

[243] A. beam-SR, A/N, SR, beam-SRS, other CSI/SRS간 우선순위

[244] - Opt 1: beam-SR > A/N = SR > beam-SRS > other CSI/SRS

[245] - Opt 2: beam-SR > beam-SRS > A/N = SR > other CSI/SRS

[246] B. CSI와 SRS간 우선순위

[247] -Opt 1: a-CSI = sp-CSI > a-SRS = sp-SRS

[248] - Opt 2: a-CSI > sp-CSI > a-SRS > sp-SRS

[249] - Opt 3: a-CSI > a-SRS > sp-CSI > sp-SRS

[250] C. beam-SR, beam-SRS, PUSCH간 우선순위

[251] - Opt 1: beam-SR > PUSCH with UCI > beam-SRS > PUSCH w/o UCI

[252] - Opt 2: beam-SR > beam-SRS > PUSCH (with or w/o UCI)

[253] D. (단일-TAG 케이스이고) 비-전력-제한 케이스인 경우, 상기 우선순위에 따라 우선적으로 전송이 드랍되는 채널/신호를 결정할 수 있다. (멀티-TAG 케이스이면서) 전력-제한 케이스인 경우, 상기 우선순위에 따라 우선적으로 전송이 드랍되는 또는 전력을 줄이는 채널/신호를 결정할 수 있다.

[254] 3) 빔 관련 RSRP 보고를 포함한 우선순위 설정

[255] A. NR에서는 기지국으로부터의 DL (TX) 빔에 대한 RSRP 측정 보고(이하, 빔-RSRP)를 물리 채널(예, PUCCH)을 통해 전송하는 방식이 고려될 수 있다. 이 경우, 다른 UCI 및 UL 채널/신호와의 우선순위는 다음과 같이 설정될 수 있다.

[256] - Opt 1: beam-SR > 빔-RSRP > A/N = SR > beam-SRS > other CSI/SRS

[257] - Opt 2: beam-SR > 빔-RSRP = A/N = SR > beam-SRS > other CSI/SRS

[258] - Opt 3: beam-SR > A/N = SR > 빔-RSRP > beam-SRS > other CSI/SRS

[259] - Opt 4: beam-SR > A/N = SR > 빔-RSRP = beam-SRS > other CSI/SRS

- [260] - Opt 5: beam-SR > 빔-RSRP > beam-SRS > A/N = SR > other CSI/SRS
- [261] - Opt 6: beam-SR > 빔-RSRP = beam-SRS > A/N = SR > other CSI/SRS
- [262] 한편, NR에서 PUCCH 및/또는 PUSCH를 통해 전송되는 UCI에 대해 다음과 같은 인코딩(encoding) 방식이 고려될 수 있다.
- [263] 1) UCI가 X 비트(예, X = 11) 이하인 경우
- [264] A. CRC 추가 없이 코딩 기법 A(예, RM 코드)를 적용하여 부호화된(coded) UCI 비트 생성
- [265] 2) UCI가 X 비트(예, X = 11)를 초과하는 경우
- [266] A. Y-비트 CRC를 추가 후, 코딩 기법 B(예, Polar 코드)를 적용하여 부호화된 UCI 비트 생성
- [267] 이러한 상태에서, X 비트 이하인 UCI와 X 비트를 초과하는 UCI가 동일한 PUCCH 포맷/자원을 통해 전송되는 동작이 허용될 경우, 예를 들어 X+1 비트부터 CRC 추가로 인한 인코딩 입력 비트 수의 갑작스런 증가로 인해 성능 저하가 생길 가능성이 있다. 따라서, 동일한 PUCCH 포맷/자원에 대해 (i) UCI 비트 수(예, X 비트 이하인지 초과인지), (ii) UCI 인코딩에 사용되는 코딩 기법(예, RM 코드인지 Polar 코드인지), (iii) CRC 추가 여부에 따라, PUCCH 전송 전력에 부가되는 전력 오프셋 값을 다르게 설정/적용하는 방법을 고려할 수 있다.
- [268] 한편, 본 발명의 제안 방법은 단일 셀 혹은 캐리어를 복수의 서브-밴드로 나누고 각 서브-밴드간에 상이한 크기의 SCS 혹은 TU를 설정한 상태에서, 단말이 복수 서브-밴드 상에서 동시에 동작하거나, 서브-밴드간을 스위칭 하는 방식으로 동작하는 상황에도 유사하게 적용될 수 있다. 이 경우, 본 발명에서 셀은 (셀 내) 서브-밴드로 대체될 수 있다. 여기서, 서브-밴드는 연속된 주파수 자원(예, 연속된 복수의 RB)으로 구성되며, BWP(bandwidth part)로 지칭될 수 있다.
- [269] 도 11은 본 발명에 적용될 수 있는 기지국 및 단말을 예시한다.
- [270] 도 11을 참조하면, 무선 통신 시스템은 기지국(BS, 110) 및 단말(UE, 120)을 포함한다. 무선 통신 시스템이 릴레이를 포함하는 경우, 기지국 또는 단말은 릴레이로 대체될 수 있다.
- [271] 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 무선 주파수 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.

- [272] 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.
- [273] 본 문서에서 본 발명의 실시예들은 주로 단말과 기지국 간의 신호 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 이러한 송수신 관계는 단말과 릴레이 또는 기지국과 릴레이간의 신호 송수신에도 동일/유사하게 확장된다. 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.
- [274] 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, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [275] 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.
- [276] 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

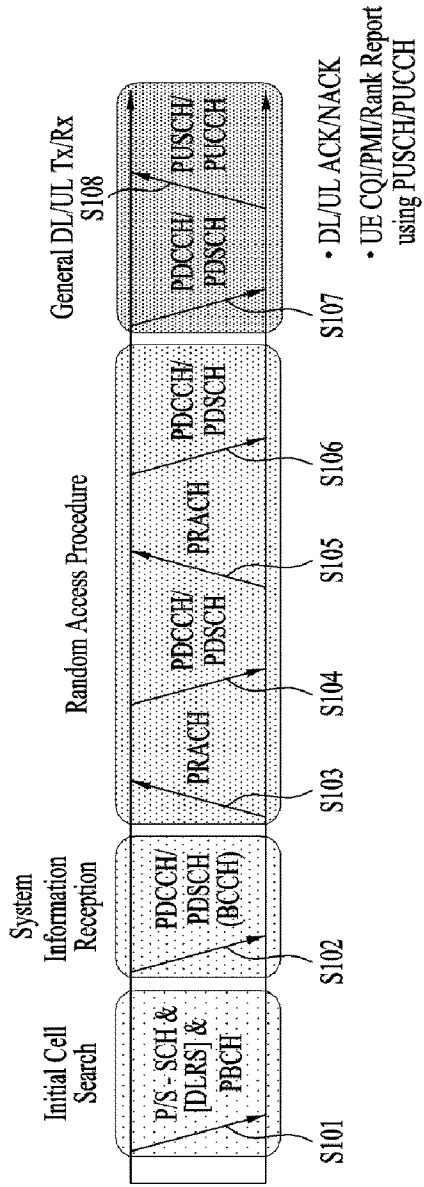
- [277] 본 발명은 무선 이동 통신 시스템의 단말기, 기지국, 또는 기타 다른 장비에 사용될 수 있다.

## 청구범위

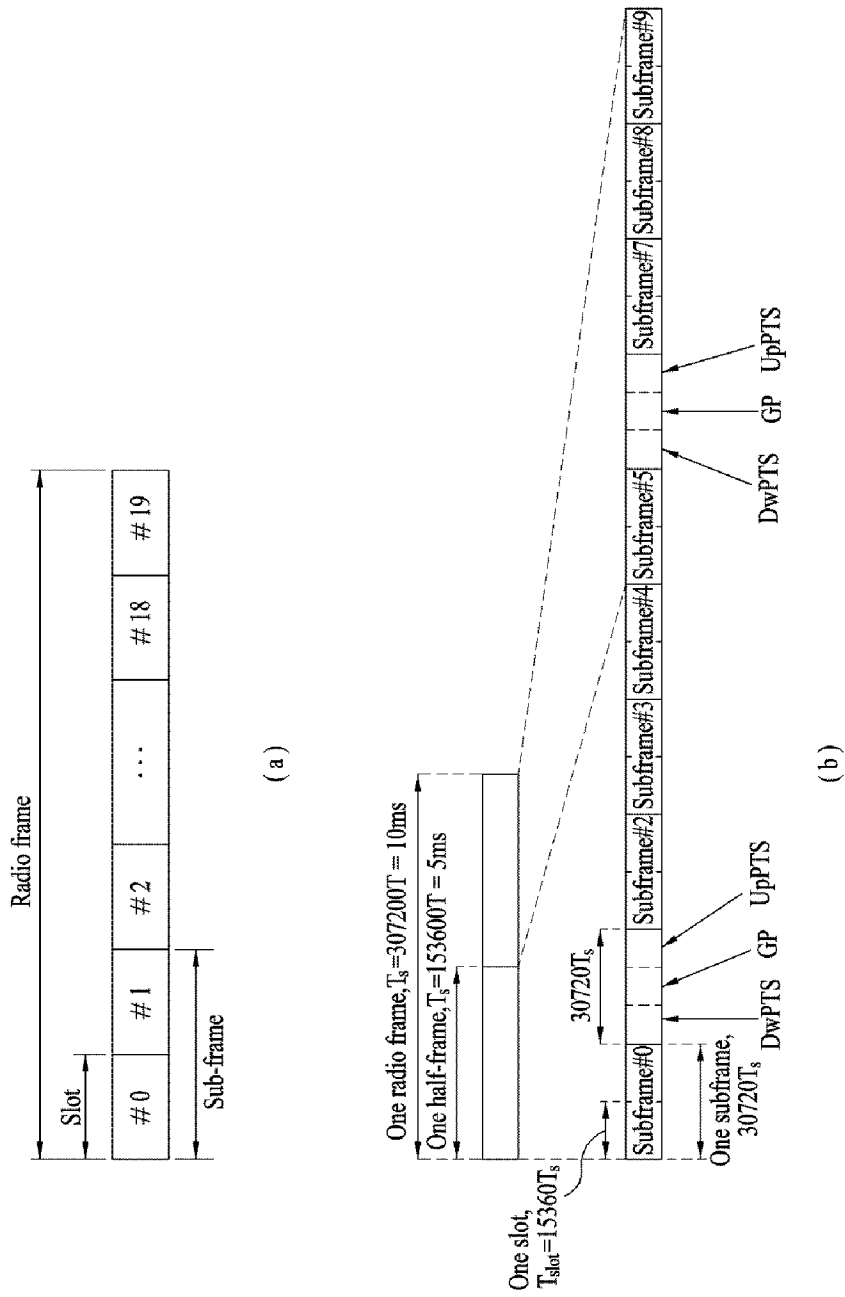
- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말이 신호를 전송하는 방법에 있어서,  
 하나 이상의 심볼에 걸쳐 물리 신호를 전송하는 단계; 및  
 기지국과의 빔 정렬을 위해 복수의 심볼에 걸쳐 각 심볼마다  
 SRS(Sounding Reference Signal)를 전송하기 위한 과정을 수행하는 단계를  
 포함하고,  
 상기 물리 신호와 상기 SRS가 시간 영역에서 오버랩 되고, 상기 물리  
 신호의 우선 순위가 상기 SRS보다 높은 경우, 각 심볼의 SRS 전송 전력은  
 상기 복수의 심볼 전체에서 동일하게 줄여지는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 SRS는 각 심볼마다 TX 빔 방향이 달라지는 단말.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
 상기 물리 신호와 상기 SRS가 시간 영역에서 오버랩 되고, 상기 물리  
 신호의 우선 순위가 상기 SRS보다 높은 경우, 각 심볼의 SRS는 상기  
 복수의 심볼 모두에서 드랍되는 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
 상기 물리 신호와 상기 SRS가 시간 영역에서 오버랩 되고, 상기 물리  
 신호의 우선 순위가 상기 SRS보다 낮은 경우, 각 심볼의 SRS 전송 전력은  
 상기 복수의 심볼에서 원래대로 유지되는 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,  
 상기 물리 신호가 상기 기지국의 TX 빔에 보고 정보를 포함하는 경우,  
 상기 물리 신호의 우선 순위는 상기 SRS보다 높은 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,  
 상기 물리 신호가 적어도 ACK/NACK 정보 또는 SR(Scheduling Request)  
 정보를 포함하는 경우, 상기 물리 신호의 우선 순위는 상기 SRS보다 높은  
 방법.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,  
 상기 물리 신호가 CSI(Channel State Information)만을 포함하는 경우, 상기  
 물리 신호의 우선 순위는 상기 SRS보다 낮은 방법.
- [청구항 8] 무선 통신 시스템에 사용되는 단말에 있어서,  
 RF(Radio Frequency) 모듈; 및  
 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는,  
 하나 이상의 심볼에 걸쳐 물리 신호를 전송하고,  
 기지국과의 빔 정렬을 위해 복수의 심볼에 걸쳐 각 심볼마다  
 SRS(Sounding Reference Signal)를 전송하기 위한 과정을 수행하도록  
 구성되고,  
 상기 물리 신호와 상기 SRS가 시간 영역에서 오버랩 되고, 상기 물리

- 신호의 우선 순위가 상기 SRS보다 높은 경우, 각 심볼의 SRS 전송 전력은 상기 복수의 심볼 전체에서 동일하게 주어지는 단말.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,  
상기 SRS는 각 심볼마다 TX 빔 방향이 달라지는 단말.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,  
상기 물리 신호와 상기 SRS가 시간 영역에서 오버랩 되고, 상기 물리 신호의 우선 순위가 상기 SRS보다 높은 경우, 각 심볼의 SRS는 상기 복수의 심볼 모두에서 드랍되는 단말.
- [청구항 11] 제8항에 있어서,  
상기 물리 신호와 상기 SRS가 시간 영역에서 오버랩 되고, 상기 물리 신호의 우선 순위가 상기 SRS보다 낮은 경우, 각 심볼의 SRS 전송 전력은 상기 복수의 심볼에서 원래대로 유지되는 단말.
- [청구항 12] 제8항에 있어서,  
상기 물리 신호가 상기 기지국의 TX 빔에 보고 정보를 포함하는 경우, 상기 물리 신호의 우선 순위는 상기 SRS보다 높은 단말.
- [청구항 13] 제8항에 있어서,  
상기 물리 신호가 적어도 ACK/NACK 정보 또는 SR(Scheduling Request) 정보를 포함하는 경우, 상기 물리 신호의 우선 순위는 상기 SRS보다 높은 단말.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,  
상기 물리 신호가 CSI(Channel State Information)만을 포함하는 경우, 상기 물리 신호의 우선 순위는 상기 SRS보다 낮은 단말.

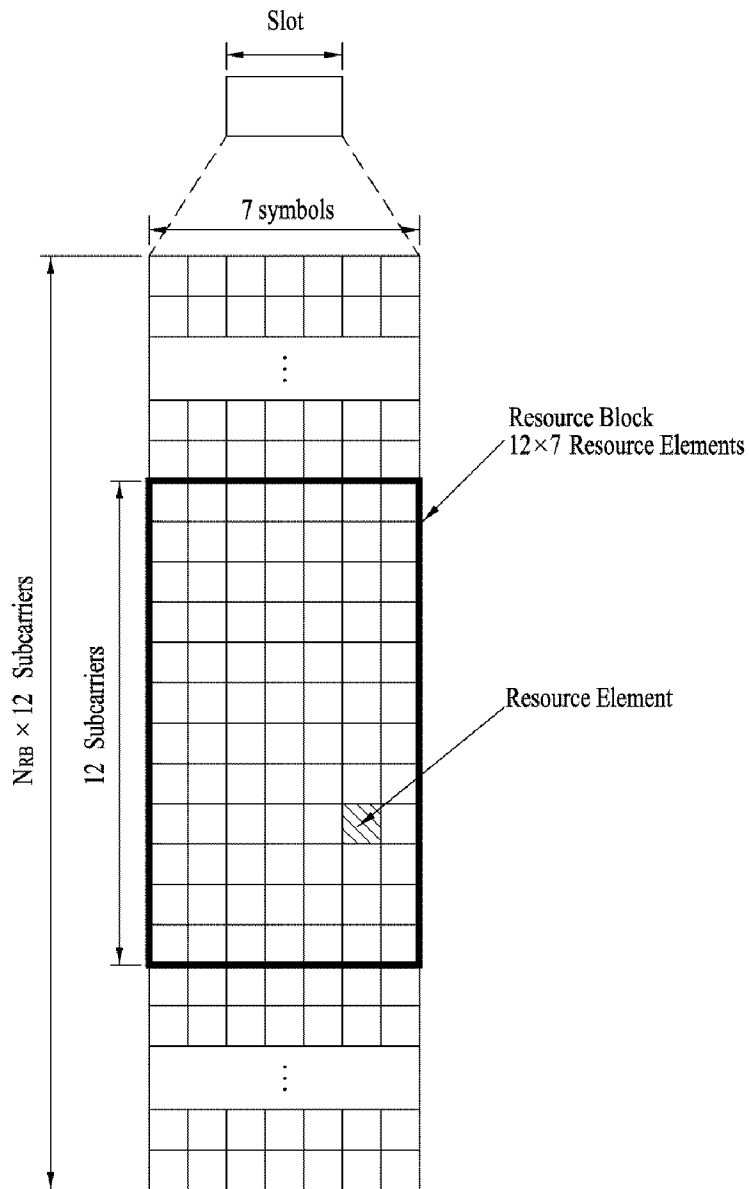
[FIG 1]



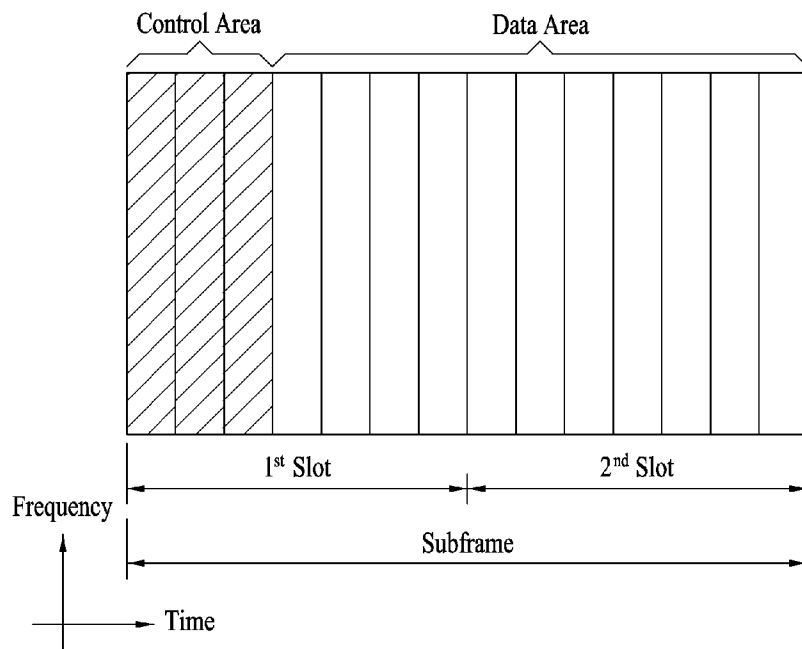
[도2]



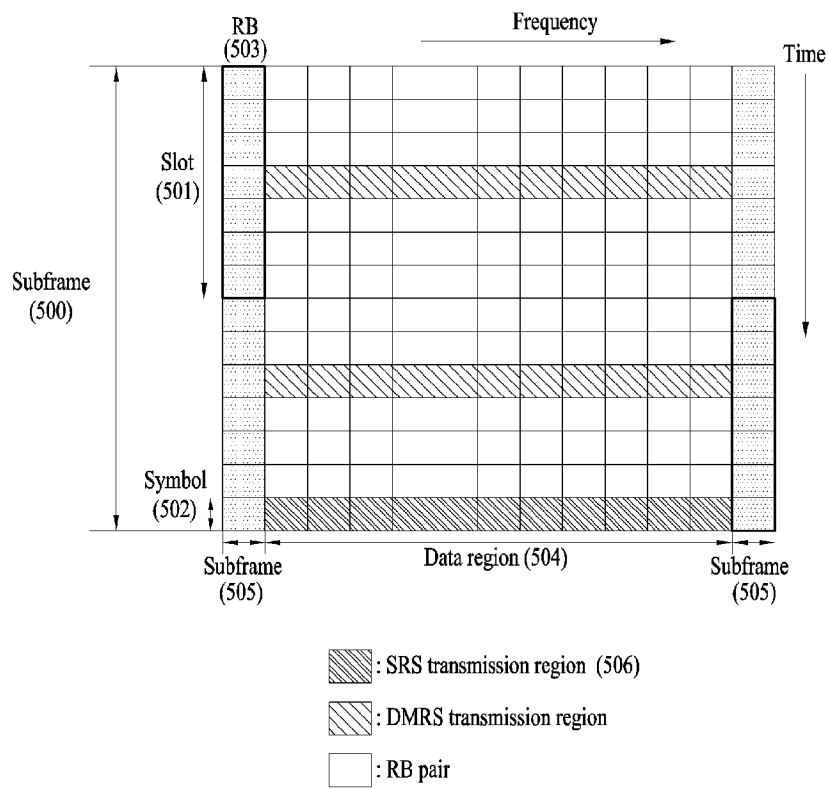
[도3]



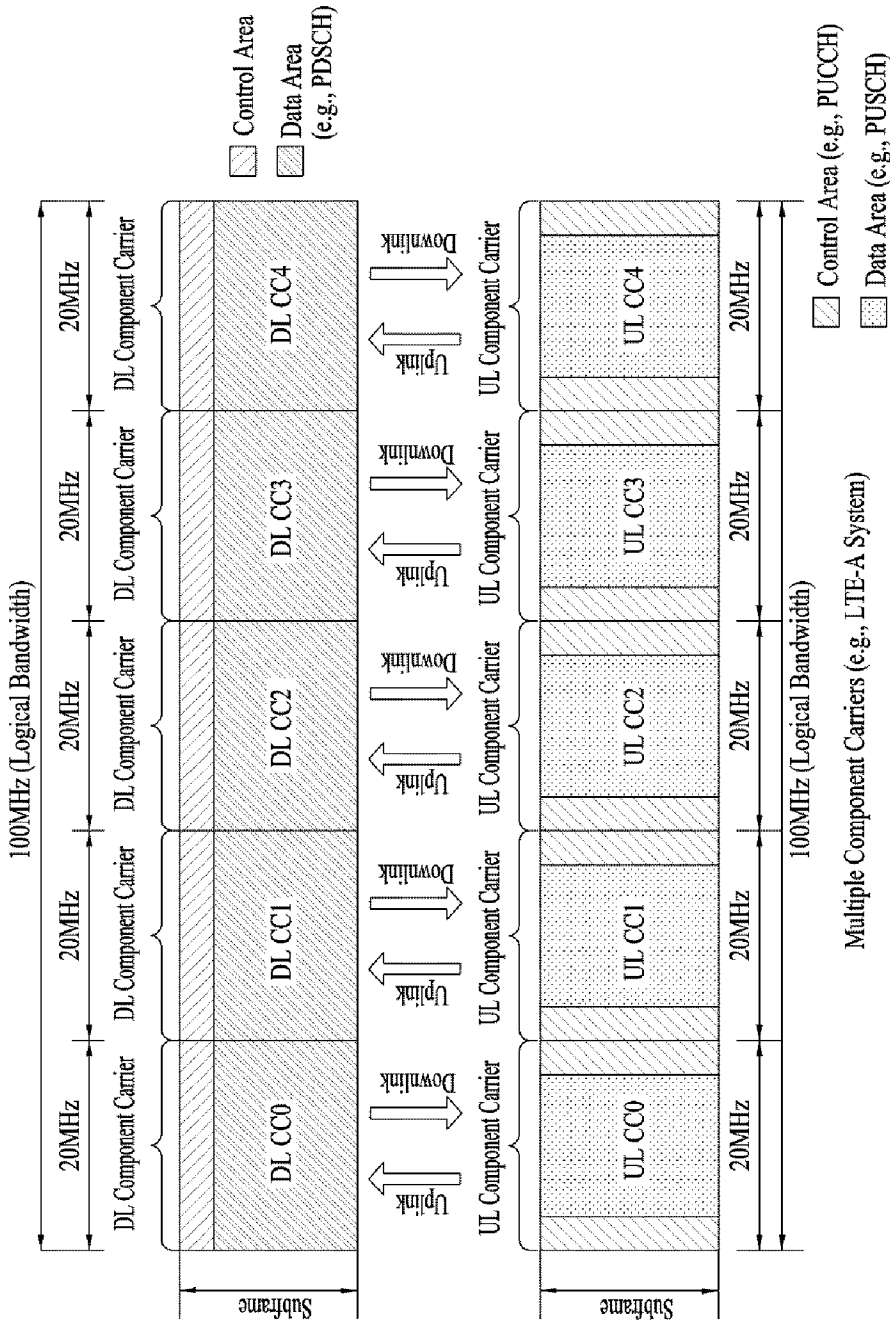
[도4]



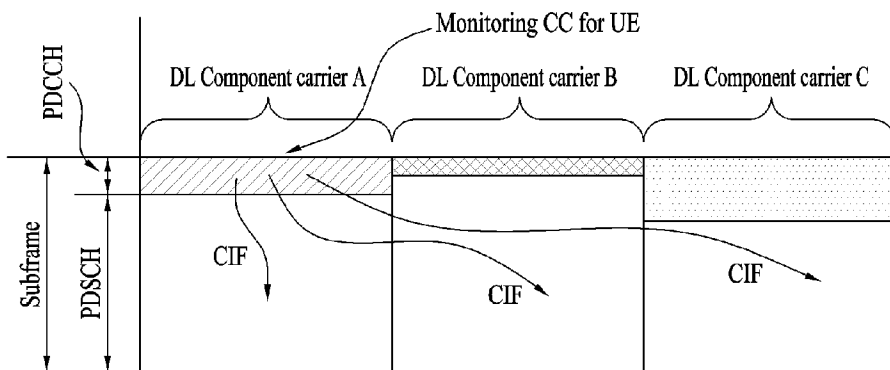
[도5]



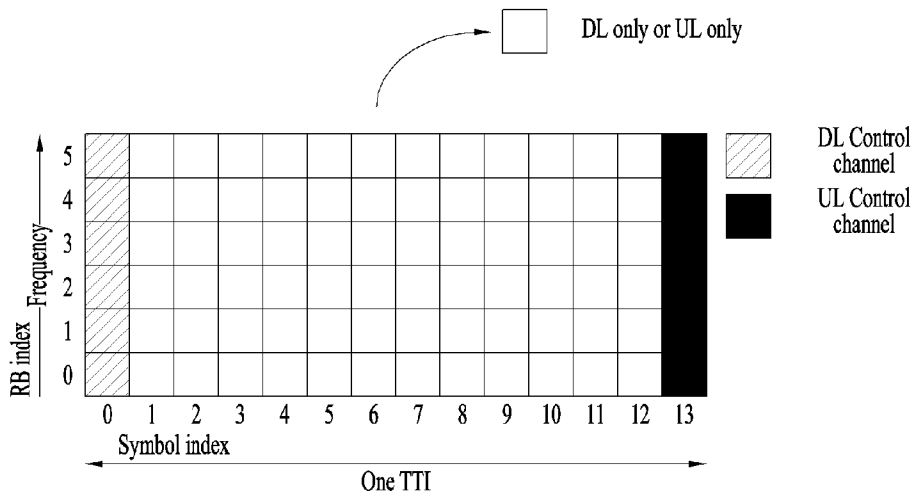
[도6]



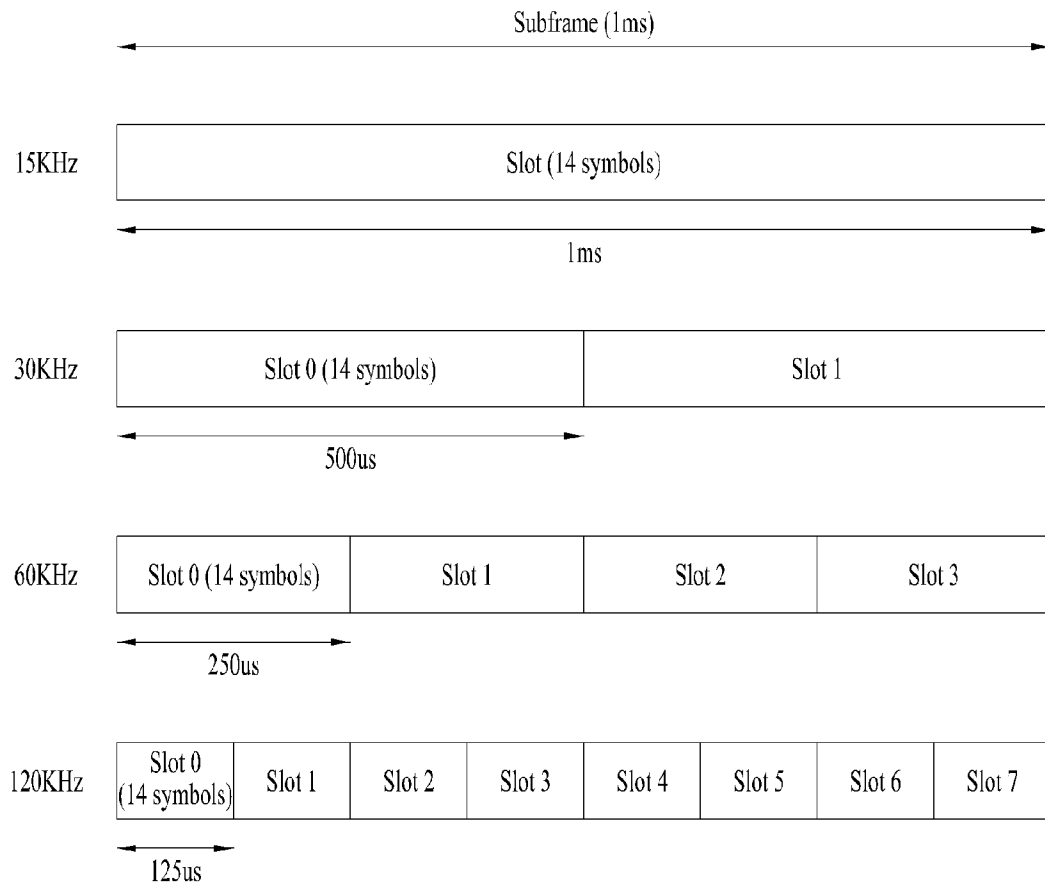
[도7]



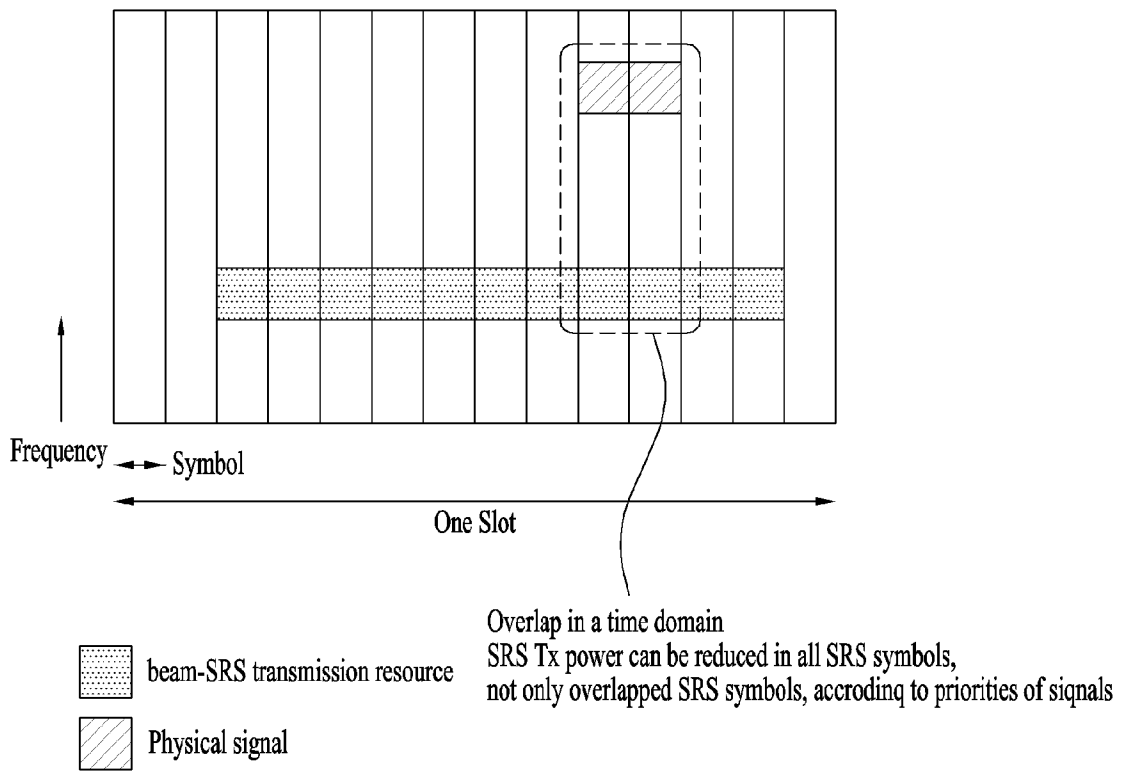
[도8]



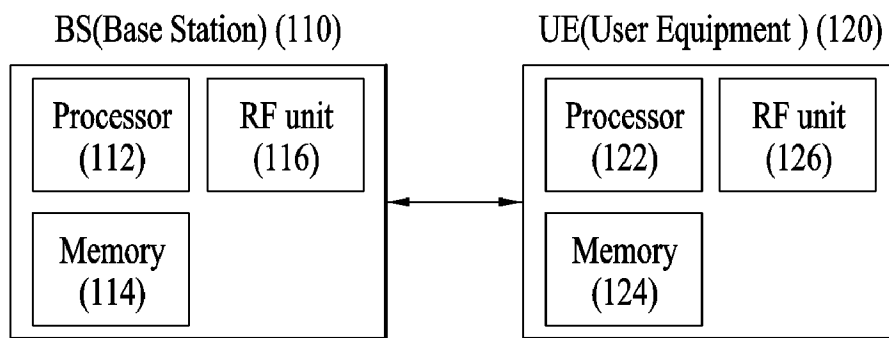
[도9]



[도 10]



[도 11]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/009286

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H04W 72/12(2009.01)i, H04W 52/32(2009.01)i, H04W 16/28(2009.01)i*

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

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 72/12; H04W 52/32; H04W 16/28

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: physical channels(PUSCH, PUCCH), SRS, overlap, transfer power, drop

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	LG ELECTRONICS, "Consideration on UL Multiplexing with Short NR-PUCCH", R1-1707647, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89, Hangzhou, China, 06 May 2017 See sections 1-4.	1-3,5-6,8-10,12-13
A		4,7,11,14
Y	HUAWEI et al., "Power Control for Short TTI", R1-1706999, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89, Hangzhou, China, 06 May 2017 See sections 1-3.	1-3,5-6,8-10,12-13
Y	LG ELECTRONICS, "Discussion on UL Beam Management", R1-1707605, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89, Hangzhou, China, 06 May 2017 See section 2.	2,9
A	HUAWEI et al., "Handling Collisions of sTTI/TTI in UL", R1-1701741, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88, Athens, Greece, 06 February 2017 See sections 1-5.	1-14
A	NOKIA et al., "On Collisions between sTTI and TTI Transmissions in UL", R1-1708175, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89, Hangzhou, China, 05 May 2017 See sections 2-3.	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

23 NOVEMBER 2018 (23.11.2018)

Date of mailing of the international search report

23 NOVEMBER 2018 (23.11.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,  
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

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

International application No.

**PCT/KR2018/009286**

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

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
H04W 72/12(2009.01)i, H04W 52/32(2009.01)i, H04W 16/28(2009.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
H04W 72/12; H04W 52/32; H04W 16/28

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: 물리채널(PUSCH, PUCCH), SRS, 오버랩(overlap), 전송 전력, 드랍(drop)

**C. 관련 문헌**

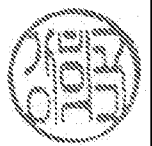
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	LG ELECTRONICS, 'Consideration on UL multiplexing with short NR-PUCCH', R1-1707647, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89, Hangzhou, China, 2017.05.06 섹션 1-4 참조.	1-3, 5-6, 8-10, 12-13
A		4, 7, 11, 14
Y	HUAWEI 등, 'UL power control for short TTI', R1-1706999, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89, Hangzhou, China, 2017.05.06 섹션 1-3 참조.	1-3, 5-6, 8-10, 12-13
Y	LG ELECTRONICS, 'Discussion on UL beam management', R1-1707605, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89, Hangzhou, China, 2017.05.06 섹션 2 참조.	2, 9
A	HUAWEI 등, 'Handling collisions of sTTI/TTI in UL', R1-1701741, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88, Athens, Greece, 2017.02.06 섹션 1-5 참조.	1-14
A	NOKIA 등, 'On collisions between sTTI and TTI transmissions in UL', R1-1708175, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89, Hangzhou, China, 2017.05.05 섹션 2-3 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 2018년 11월 23일 (23.11.2018)	국제조사보고서 발송일 2018년 11월 23일 (23.11.2018)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 강희국 전화번호 +82-42-481-8264
---	------------------------------------



국제조사보고서에서  
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

없음