

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일  
2023년 9월 28일 (28.09.2023) WIPO | PCT

WO 2023/182806 A1

- (51) 국제특허분류:  
H04W 72/12 (2009.01) H04L 5/00 (2006.01)  
H04W 72/23 (2023.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2023/003798
- (22) 국제출원일: 2023년 3월 22일 (22.03.2023)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2022-0036325 2022년 3월 23일 (23.03.2022) KR  
10-2023-0035794 2023년 3월 20일 (20.03.2023) KR
- (71) 출원인: 주식회사 케이티 (KT CORPORATION) [KR/KR]; 13606 경기도 성남시 분당구 불정로 90, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 박규진 (PARK, Kyujin); 13606 경기도 성남시 분당구 불정로 90, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 유성원 (RYU, Sungwon); 06193 서울특별시 강남구 선릉로90길 40, 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,

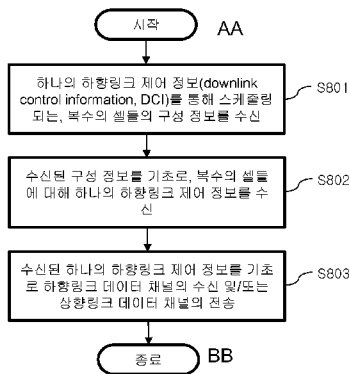
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR SCHEDULING DATA CHANNEL IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 데이터 채널을 스케줄링 하는 방법 및 장치



- S801 ... Receive configuration information of multiple cells scheduled through one piece of downlink control information (DCI)
- S802 ... Receive one piece of downlink control information for multiple cells on basis of received configuration information
- S803 ... Perform downlink data channel reception and/or uplink data channel transmission on basis of received one piece of downlink control information
- AA ... Start
- BB ... End

(57) Abstract: A method and a device for transmitting and receiving downlink control information in a wireless communication system are provided. A base station transmits, to a terminal, configuration information of multiple cells scheduled through one piece of downlink control information (DCI), and the terminal receives one piece of downlink control information for the multiple cells on the basis of the received configuration information. Thereafter, downlink data channel reception and/or uplink data channel transmission is performed on the basis of the received one piece of downlink control information, wherein the number of the multiple cells is less than or equal to a maximum number of cells which can be scheduled through one piece of downlink control information.

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 하향링크 제어 정보를 전송 및 수신하는 방법 및 장치를 제공한다. 하나의 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 통해 스케줄링 되는, 복수의 셀들의 구성 정보를 기지국이 단말로 전송하고, 단말은 수신된 구성 정보를 기초로, 복수의 셀들에 대해 하나의 하향링크 제어 정보를 수신한다. 이후, 수신된 하나의 하향링크 제어 정보를 기초로 하향링크 데이터 채널의 수신 및/또는 상향링크 데이터 채널의 전송을 수행하는데, 복수의 셀들의 개수는 하나의 하향링크 제어 정보를 통해 스케줄링 될 수 있는 셀들의 최대 개수보다 작거나 같다.



WO 2023/182806 A1

## 명세서

### 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 데이터 채널을 스케줄링 하는 방법 및 장치

#### 기술분야

- [1] 본 명세서는 3GPP 5G NR 시스템에 관한 것이다.

#### 배경기술

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

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [4] 본 명세서의 개시는 무선 통신 시스템에서 데이터 채널을 스케줄링 하는 하향 링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 전송 및 수신하는 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

##### 과제 해결 수단

- [5] 본 명세서의 실시예는 무선 통신 시스템에서, 단말이 하나의 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 통해 스케줄링 되는, 복수의 셀들의 구성 정보를 수신하고, 수신된 구성 정보를 기초로, 복수의 셀들에 대해 하나의 하향링크 제어 정보를 수신하고, 수신된 하나의 하향링크 제어 정보를 기초로 하향링크 데이터 채널의 수신 및/또는 상향링크 데이터 채널의 전송을 수행하는데, 복수의 셀들의 개수는 하나의 하향링크 제어 정보를 통해 스케줄링 될 수 있는 셀들의 최대 개수보다 작거나 같은 방법을 제공한다.
- [6] 또한, 본 발명의 실시예는 무선 통신 시스템에서, 기지국이 하나의 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 통해 스케줄링 되는, 복수의 셀들을 확인하기 위한 구성 정보를 전송한 이후, 복수의 셀들에 대해 하나의 하향링크 제어 정보를 전송하고, 하향링크 데이터 채널의 전송 및/또는 상향링크 데이터 채널의 수신을 수행하는데, 복수의 셀들의 개수는 상기 하나의 하향링크 제어 정

보를 통해 스케줄링 될 수 있는 셀들의 최대 개수보다 작거나 같은 방법을 제공한다.

- [7] 또한, 본 발명의 실시예는 무선 통신 시스템에서, 적어도 하나의 프로세서와, 명령어(instructions)를 저장하고, 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게(operably) 전기적으로 연결가능한, 적어도 하나의 메모리를 포함하고, 명령어가 적어도 하나의 프로세서에 의해서 실행되는 것에 기초하여, 수행되는 동작은: 하나의 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 통해 스케줄링 되는, 복수의 셀들의 구성 정보를 수신하고, 수신된 구성 정보를 기초로, 복수의 셀들에 대해 하나의 하향링크 제어 정보를 수신하고, 그리고 수신된 하나의 하향링크 제어 정보를 기초로 하향링크 데이터 채널의 수신 및/또는 상향링크 데이터 채널의 전송을 수행하는데, 복수의 셀들의 개수는 상기 하나의 하향링크 제어 정보를 통해 스케줄링 될 수 있는 셀들의 최대 개수보다 작거나 같은 통신 기기를 제공한다.
- [8] 또한, 본 발명의 실시예는 무선 통신 시스템에서, 적어도 하나의 프로세서와, 명령어(instructions)를 저장하고, 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게(operably) 전기적으로 연결가능한, 적어도 하나의 메모리를 포함하고, 명령어가 적어도 하나의 프로세서에 의해서 실행되는 것에 기초하여, 수행되는 동작은: 하나의 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 통해 스케줄링 되는, 복수의 셀들을 확인하기 위한 구성 정보를 전송한 이후, 복수의 셀들에 대해 하나의 하향링크 제어 정보를 전송하고, 하향링크 데이터 채널의 전송 및/또는 상향링크 데이터 채널의 수신을 수행하는데, 복수의 셀들의 개수는 하나의 하향링크 제어 정보를 통해 스케줄링 될 수 있는 셀들의 최대 개수보다 작거나 같은 기지국을 제공한다.
- [9] 또한, 본 발명의 실시예는 명령어들을 기록하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서, 명령어들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 하나 이상의 프로세서들로 하여금: 하나의 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 통해 스케줄링 되는, 복수의 셀들의 구성 정보를 수신하게 하고, 수신된 구성 정보를 기초로, 복수의 셀들에 대해 하나의 하향링크 제어 정보를 수신하게 하고, 그리고 수신된 하나의 하향링크 제어 정보를 기초로 하향링크 데이터 채널의 수신 및/또는 상향링크 데이터 채널의 전송을 수행하게 하는데, 복수의 셀들의 개수는 하나의 하향링크 제어 정보를 통해 스케줄링 될 수 있는 셀들의 최대 개수보다 작거나 같은 저장 매체를 제공한다.
- [10] 상기 하나의 하향링크 제어 정보는 상기 복수의 셀들을 식별하는 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 복수의 셀들을 식별하는 정보는 상기 복수의 셀들을 지시하는 셀 그룹 지시 정보일 수 있으며, 상기 복수의 셀들을 식별하는 정보는 비트맵(bitmap) 기반의 정보일 수 있다.
- [11] 상기 복수의 셀들의 구성 정보는 무선 자원 제어(radio resource control, RRC) 메시지를 통해 수신될 수 있다.

- [12] 상기 하나의 하향링크 제어 정보의 페이로드 크기(payload size)는, 상기 하나의 하향링크 제어 정보를 통해 스케줄링 될 수 있는 셀들의 최대 개수를 기초로 할 수 있다.

### 발명의 효과

- [13] 본 명세서의 개시에 따르면, 무선 통신 시스템에서 데이터 채널을 효율적으로 스케줄링 할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [14] 도 1은 무선 통신 시스템을 예시한 도면이다.  
 [15] 도 2는 NR에서 사용되는 무선 프레임의 구조를 예시한다.  
 [16] 도 3a 내지 도 3c는 무선 통신 서비스를 위한 예시적인 아키텍처를 나타낸 예시도들이다.  
 [17] 도 4는 NR 프레임의 슬롯 구조를 예시한다.  
 [18] 도 5는 NR에서의 서브프레임 유형의 예를 도시한다.  
 [19] 도 6은 자기-완비(self-contained) 슬롯의 구조를 예시한다.  
 [20] 도 7은 반송파 집성 시스템에서 교차 반송파 스케줄링을 예시한다.  
 [21] 도 8은 본 명세서의 일 실시예에 따른 단말의 동작 방법을 나타낸다.  
 [22] 도 9는 본 명세서의 일 실시예에 따른 기지국의 동작 방법을 나타낸다.  
 [23] 도 10는 본 명세서의 일 실시예에 따른 장치를 나타낸다.  
 [24] 도 11는 본 명세서의 일 실시예에 따른 단말의 구성을 나타낸 블록도이다.  
 [25] 도 12은 본 명세서의 개시가 구현된 프로세서의 구성 블록도를 나타낸다.  
 [26] 도 13는 도 10에 도시된 제1 장치의 송수신기 또는 도 11에 도시된 장치의 송수신부를 상세하게 나타낸 블록도이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [27] 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 명세서의 내용을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 본 명세서에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 명세서의 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적인 용어가 본 명세서의 내용과 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.
- [28] 또한, 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, 구성된다 또는 가지다 등의 용어는 명세서 상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함

하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.

- [29] 또한, 본 명세서에서 사용되는 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.
- [30] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 연결되어 있다거나 접속되어 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 직접 연결되어 있다거나 직접 접속되어 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [31] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 또한, 본 명세서의 내용을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서의 내용과 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서의 내용과 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니됨을 유의해야 한다. 본 명세서의 내용과 사상은 첨부된 도면 외에 모든 변경, 균등물 내지 대체물에 까지 확장되는 것으로 해석되어야 한다.
- [32] 본 명세서에서 “A 또는 B(A or B)”는 “오직 A”, “오직 B” 또는 “A와 B 모두”를 의미할 수 있다. 달리 표현하면, 본 명세서에서 “A 또는 B(A or B)”는 “A 및/또는 B(A and/or B)”으로 해석될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에서 “A, B 또는 C(A, B or C)”는 “오직 A”, “오직 B”, “오직 C”, 또는 “A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)”를 의미할 수 있다.
- [33] 본 명세서에서 사용되는 슬래쉬(/)나 쉼표(comma)는 “및/또는(and/or)”을 의미할 수 있다. 예를 들어, “A/B”는 “A 및/또는 B”를 의미할 수 있다. 이에 따라 “A/B”는 “오직 A”, “오직 B”, 또는 “A와 B 모두”를 의미할 수 있다. 예를 들어, “A, B, C”는 “A, B 또는 C”를 의미할 수 있다.
- [34] 본 명세서에서 “적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)”는, “오직 A”, “오직 B” 또는 “A와 B 모두”를 의미할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 “적어도 하나의 A 또는 B(at least one of A or B)”나 “적어도 하나의 A 및/또는 B(at least one of A and/or B)”라는 표현은 “적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)”와 동일하게 해석될 수 있다.

- [35] 또한, 본 명세서에서 “적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)”는, “오직 A”, “오직 B”, “오직 C”, 또는 “A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)”를 의미할 수 있다. 또한, “적어도 하나의 A, B 또는 C(at least one of A, B or C)”나 “적어도 하나의 A, B 및/또는 C(at least one of A, B and/or C)”는 “적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)”를 의미할 수 있다.
- [36] 또한, 본 명세서에서 사용되는 괄호는 “예를 들어(for example)”를 의미할 수 있다. 구체적으로, “제어 정보(PDCCH)”로 표시된 경우, “제어 정보”의 일례로 “PDCCH(Physical Downlink Control Channel)”가 제안된 것일 수 있다. 달리 표현하면 본 명세서의 “제어 정보”는 “PDCCH”로 제한(limit)되지 않고, “PDDCH”가 “제어 정보”의 일례로 제안될 것일 수 있다. 또한, “제어 정보(즉, PDCCH)”로 표시된 경우에도, “제어 정보”의 일례로 “PDCCH”가 제안된 것일 수 있다.
- [37] 본 명세서에서 하나의 도면 내에서 개별적으로 설명되는 기술적 특징은, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다.
- [38] 첨부된 도면에서는 예시적으로 UE(User Equipment)가 도시되어 있으나, 도시된 상기 UE는 단말(Terminal), ME(Mobile Equipment) 등의 용어로 언급될 수도 있다. 또한, 상기 UE는 노트북, 휴대폰, PDA, 스마트폰(Smart Phone), 멀티미디어 기기 등과 같이 휴대 가능한 기기일 수 있거나, PC, 차량 탑재 장치와 같이 휴대 불가능한 기기일 수 있다.
- [39] 이하에서, UE는 무선 통신이 가능한 장치(예: 무선 통신 장치, 무선 장치, 또는 무선 기기)의 예시로 사용된다. UE가 수행하는 동작은 무선 통신이 가능한 임의의 장치에 의해 수행될 수 있다. 무선 통신이 가능한 장치 무선 통신 장치, 무선 장치, 또는 무선 기기 등으로도 지칭될 수도 있다.
- [40] 이하에서 사용되는 용어인 기지국은, 일반적으로 무선 기기와 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNodeB(evolved-NodeB), eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), gNB(Next generation NodeB), RRH(remote radio head), TP(transmission point), RP(reception point), 중계기(relay) 등을 포함하는 포괄적인 용어로 사용될 수 있다.
- [41] 본 명세서는 LTE 시스템, LTE-A 시스템 및 NR 시스템을 사용하여 실시예들을 설명하지만, 이러한 실시예들은 상기 정의에 해당되는 어떤 통신 시스템에도 적용될 수 있다.
- [42] <무선 통신 시스템>
- [43] 4세대 이동통신을 위한 LTE(long term evolution)/LTE-Advanced(LTE-A)의 성공에 힘입어, 차세대 즉, 5세대(소위 5G) 이동통신에 대한 상용화 완료 및 후속 연구도 계속 진행되고 있다.
- [44] 국제전기통신연합(ITU)이 정의하는 5세대 이동통신은 최대 20Gbps의 데이터 전송 속도와 어디에서든 최소 100Mbps 이상의 체감 전송 속도를 제공하는 것을 말한다. 정식 명칭은 ‘IMT-2020’이라고 지칭된다.

- [45] ITU에서는 3대 사용 시나리오, 예컨대 eMBB(enhanced Mobile BroadBand) mMTC(massive Machine Type Communication) 및 URLLC(Ultra Reliable and Low Latency Communications)를 제시하고 있다.
- [46] URLLC는 높은 신뢰성과 낮은 지연시간을 요구하는 사용 시나리오에 관한 것이다. 예를 들면, 자동주행, 공장자동화, 증강현실과 같은 서비스는 높은 신뢰성과 낮은 지연시간(예컨대, 1ms 이하의 지연시간)을 요구한다. 현재 4G (LTE)의 지연시간은 통계적으로 21-43ms (best 10%), 33-75ms (median) 이다. 이는 1ms 이하의 지연시간을 요구하는 서비스를 지원하기에 부족하다. 다음으로, eMBB 사용 시나리오는 이동 초광대역을 요구하는 사용 시나리오에 관한 것이다.
- [47] 즉, 5세대 이동통신 시스템은 현재의 4G LTE보다 높은 용량을 지원하며, 모바일 광대역 사용자의 밀도를 높이고, D2D(Device to Device), 높은 안정성 및 MTC(Machine type communication)를 지원할 수 있다. 5G 연구 개발은 또한 사물의 인터넷을 보다 잘 구현하기 위해 4G 이동 통신 시스템 보다 낮은 대기 시간과 낮은 배터리 소모를 목표로 한다. 이러한 5G 이동 통신을 위해서 새로운 무선 액세스 기술(new radio access technology: New RAT 또는 NR)이 제시될 수 있다.
- [48] NR 주파수 밴드(frequency band)는 2가지 type(FR1, FR2)의 주파수 범위(frequency range)로 정의될 수 있다. 주파수 범위의 수치는 변경될 수 있으며, 예를 들어, 2가지 type(FR1, FR2)의 주파수 범위는 하기 표 1과 같을 수 있다. 설명의 편의를 위해 NR 시스템에서 사용되는 주파수 범위 중 FR1은 “sub 6GHz range”를 의미할 수 있고, FR2는 “above 6GHz range”를 의미할 수 있고 밀리미터 웨이브(millimeter wave, mmW)로 불릴 수 있다.

- [49] [표1]

Frequency Range designation	Corresponding frequency range	Subcarrier Spacing
FR1	410MHz - 7125MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz - 52600MHz	60, 120, 240kHz

- [50] NR 시스템의 주파수 범위의 수치는 변경될 수 있다. 예를 들어, FR1은 표 1와 같이 410MHz 내지 7125MHz의 대역을 포함할 수 있다. 즉, FR1은 6GHz (또는 5850, 5900, 5925 MHz 등) 이상의 주파수 대역을 포함할 수 있다. 예를 들어, FR1 내에서 포함되는 6GHz (또는 5850, 5900, 5925 MHz 등) 이상의 주파수 대역은 비면허 대역(unlicensed band)을 포함할 수 있다. 비면허 대역은 다양한 용도로 사용될 수 있고, 예를 들어, 차량을 위한 통신(예를 들어, 자율주행)을 위해 사용될 수 있다.
- [51] 한편, 3GPP 기반 통신 표준은 상위 계층으로부터 기원한 정보를 나르는 자원 요소들에 대응하는 하향링크 물리 채널들과, 물리 계층에 의해 사용되거나 상위 계층으로부터 기원하는 정보를 나르지 않는 자원 요소들에 대응하는 하향링크 물리 신호들을 정의된다. 예를 들어, 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink

shared channel, PDSCH), 물리 브로드캐스트 채널(physical broadcast channel, PBCH), 물리 멀티캐스트 채널(physical multicast channel, PMCH), 물리 제어 포맷 지시자 채널(physical control format indicator channel, PCFICH), 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel, PDCCH) 및 물리 하이브리드 ARQ 지시자 채널(physical hybrid ARQ indicator channel, PHICH)들이 하향링크 물리 채널들로서 정의되어 있으며, 참조 신호와 동기 신호가 하향링크 물리 신호들로서 정의되어 있다. 파일럿(pilot)이라고도 지칭되는 참조 신호(reference signal, RS)는 gNB와 UE가 서로 알고 있는 기 정의된 특별한 파형의 신호를 의미하는데, 예를 들어, 셀 특정적 RS(cell specific RS), UE-특정적 RS(UE-specific RS, UE-RS), 포지셔닝 RS(positioning RS, PRS) 및 채널 상태 정보 RS(channel state information RS, CSI-RS)가 하향링크 참조 신호로서 정의된다. 3GPP LTE/LTE-A 표준은 상위 계층으로부터 기원한 정보를 나르는 자원 요소들에 대응하는 상향링크 물리 채널들과, 물리 계층에 의해 사용되거나 상위 계층으로부터 기원하는 정보를 나르지 않는 자원 요소들에 대응하는 상향링크 물리 신호들을 정의하고 있다. 예를 들어, 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel, PUSCH), 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH), 물리 임의 접속 채널(physical random access channel, PRACH)가 상향링크 물리 채널로서 정의되며, 상향링크 제어/데이터 신호를 위한 복조 참조 신호(demodulation reference signal, DMRS)와 상향링크 채널 측정에 사용되는 사운드링 참조 신호(sounding reference signal, SRS)가 정의된다.

- [52] 본 명세서에서 PDCCH(Physical Downlink Control CHannel)/PCFICH(Physical Control Format Indicator CHannel)/PHICH((Physical Hybrid automatic retransmit request Indicator CHannel)/PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel)은 각각 DCI(Downlink Control Information)/CFI(Control Format Indicator)/하향링크 ACK/NACK(ACKnowledgement/Negative ACK)/하향링크 데이터를 나르는 시간-주파수 자원의 집합 혹은 자원요소의 집합을 의미한다. 또한, PUCCH(Physical Uplink Control CHannel)/PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel)/PRACH(Physical Random Access CHannel)는 각각 UCI(Uplink Control Information)/상향링크 데이터/랜덤 액세스 신호를 나르는 시간-주파수 자원의 집합 혹은 자원요소의 집합을 의미한다.
- [53] 도 1은 무선 통신 시스템을 예시한 도면이다.
- [54] 도 1을 참조하여 알 수 있는 바와 같이, 무선 통신 시스템은 적어도 하나의 기지국(base station, BS)을 포함한다. 상기 BS는 gNodeB(혹은 gNB)(20a)와 eNodeB(혹은 eNB)(20b)로 구분된다. 상기 gNB(20a)는 5세대 이동통신을 지원한다. 상기 eNB(20b)는 4세대 이동통신, 즉 LTE(long term evolution)를 지원한다.
- [55] 각 기지국(20a 및 20b)은 특정한 지리적 영역(일반적으로 셀이라고 함)(20-1, 20-2, 20-3)에 대해 통신 서비스를 제공한다. 셀은 다시 다수의 영역(섹터라고 함)으로 나누어질 수 있다.

- [56] UE(user equipment)는 통상적으로 하나의 셀에 속하는데, UE가 속한 셀을 서빙 셀(serving cell)이라 한다. 서빙 셀에 대해 통신 서비스를 제공하는 기지국을 서빙 기지국(serving BS)이라 한다. 무선 통신 시스템은 셀룰러 시스템(cellular system)이므로, 서빙 셀에 인접하는 다른 셀이 존재한다. 서빙 셀에 인접하는 다른 셀을 인접 셀(neighbor cell)이라 한다. 인접 셀에 대해 통신 서비스를 제공하는 기지국을 인접 기지국(neighbor BS)이라 한다. 서빙 셀 및 인접 셀은 UE를 기준으로 상대적으로 결정된다.
- [57] 이하에서, 하향링크는 기지국(20)에서 UE(10)로의 통신을 의미하며, 상향링크는 UE(10)에서 기지국(20)으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국(20)의 일부분이고, 수신기는 UE(10)의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 UE(10)의 일부분이고, 수신기는 기지국(20)의 일부분일 수 있다.
- [58] 한편, 무선 통신 시스템은 크게 FDD(frequency division duplex) 방식과 TDD(time division duplex) 방식으로 나눌 수 있다. FDD 방식에 의하면 상향링크 전송과 하향링크 전송이 서로 다른 주파수 대역을 차지하면서 이루어진다. TDD 방식에 의하면 상향링크 전송과 하향링크 전송이 같은 주파수 대역을 차지하면서 서로 다른 시간에 이루어진다. TDD 방식의 채널 응답은 실질적으로 상호적(reciprocal)이다. 이는 주어진 주파수 영역에서 하향링크 채널 응답과 상향링크 채널 응답이 거의 동일하다는 것이다. 따라서, TDD에 기반한 무선통신 시스템에서 하향링크 채널 응답은 상향링크 채널 응답으로부터 얻어질 수 있는 장점이 있다. TDD 방식은 전체 주파수 대역을 상향링크 전송과 하향링크 전송이 시분할되므로 기지국에 의한 하향링크 전송과 UE에 의한 상향링크 전송이 동시에 수행될 수 없다. 상향링크 전송과 하향링크 전송이 서브프레임 단위로 구분되는 TDD 시스템에서, 상향링크 전송과 하향링크 전송은 서로 다른 서브프레임에서 수행된다.
- [59] 도 2는 NR에서 사용되는 무선 프레임의 구조를 예시한다.
- [60] NR에서 상향링크 및 하향링크 전송은 프레임으로 구성된다. 무선 프레임은 10ms의 길이를 가지며, 2개의 5ms 하프-프레임(Half-Frame, HF)으로 정의된다. 하프-프레임은 5개의 1ms 서브프레임(Subframe, SF)으로 정의된다. 서브프레임은 하나 이상의 슬롯으로 분할되며, 서브프레임 내 슬롯 개수는 SCS(Subcarrier Spacing)에 의존한다. 각 슬롯은 CP(cyclic prefix)에 따라 12개 또는 14개의 OFDM(A) 심볼을 포함한다. 일반 CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 14개의 심볼을 포함한다. 확장 CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 12개의 심볼을 포함한다. 여기서, 심볼은 OFDM 심볼 (혹은, CP-OFDM 심볼), SC-FDMA 심볼 (혹은, DFT-s-OFDM 심볼)을 포함할 수 있다.
- [61] <다양한 뉴머롤로지(numerology)의 지원>
- [62] NR 시스템에서는 무선 통신 기술의 발달에 따라, 단말에 다수의 뉴머롤로지(numerology)가 제공될 수도 있다. 예를 들어, SCS가 15kHz인 경우, 전통적인 셀룰러 밴드들에서의 넓은 영역(wide area)을 지원하며, SCS가 30kHz/60kHz인 경우, 밀집한-도시(dense-urban), 더 낮은 지연(lower latency) 및 더 넓은 캐리어 대역

폭(wider carrier bandwidth)을 지원하며, SCS가 60kHz 또는 그보다 높은 경우, 위상 잡음(phase noise)을 극복하기 위해 24.25GHz보다 큰 대역폭을 지원한다.

- [63] 상기 뉴머롤로지는 CP(cycle prefix) 길이와 부반송파 간격(Subcarrier Spacing: SCS)에 의해 정의될 수 있다. 하나의 셀은 복수의 뉴머롤로지를 단말로 제공할 수 있다. 뉴머롤로지의 인덱스를  $\mu$ 로 나타낼 때, 각 부반송파 간격과 해당하는 CP 길이는 아래의 표와 같을 수 있다.

- [64] [표2]

$\mu$	$\Delta f=2^\mu 15$ [kHz]	CP
0	15	일반
1	30	일반
2	60	일반, 확장
3	120	일반
4	240	일반
5	480	일반
6	960	일반

- [65] 일반 CP의 경우, 뉴머롤로지의 인덱스를  $\mu$ 로 나타낼 때, 슬롯 당 OFDM 심볼 개수( $N^{\text{slot}}_{\text{symb}}$ ), 프레임당 슬롯 개수( $N^{\text{frame},\mu}_{\text{slot}}$ ) 그리고, 서브프레임 당 슬롯 개수( $N^{\text{subframe},\mu}_{\text{slot}}$ )는 아래의 표와 같다.

- [66] [표3]

$\mu$	$\Delta f=2^\mu 15$ [kHz]	$N^{\text{slot}}_{\text{symb}}$	$N^{\text{frame},\mu}_{\text{slot}}$	$N^{\text{subframe},\mu}_{\text{slot}}$
0	15	14	10	1
1	30	14	20	2
2	60	14	40	4
3	120	14	80	8
4	240	14	160	16
5	480	14	320	32
6	960	14	640	64

- [67] 확장 CP의 경우, 뉴머롤로지의 인덱스를  $\mu$ 로 나타낼 때, 슬롯 당 OFDM 심볼 개수( $N^{\text{slot}}_{\text{symb}}$ ), 프레임당 슬롯 개수( $N^{\text{frame},\mu}_{\text{slot}}$ ) 그리고, 서브프레임 당 슬롯 개수( $N^{\text{subframe},\mu}_{\text{slot}}$ )는 아래의 표와 같다.

- [68] [표4]

$\mu$	SCS ( $15 \cdot 2^\mu$ )	$N^{\text{slot}}_{\text{symb}}$	$N^{\text{frame},\mu}_{\text{slot}}$	$N^{\text{subframe},\mu}_{\text{slot}}$
-------	--------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	---

2	60KHz (u=2)	12	40	4
---	-------------	----	----	---

- [69] NR 시스템에서는 하나의 단말에게 병합되는 복수의 셀들 간에 OFDM(A) 뉴머롤로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)가 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 셀들 간에 상이하게 설정될 수 있다.
- [70] 도 3a 내지 도 3c는 무선 통신의 서비스를 위한 예시적인 아키텍처를 나타낸 예시도들이다.
- [71] 도 3a를 참조하면, UE는 LTE/LTE-A 기반의 셀과 그리고 NR 기반의 셀에 DC(dual connectivity) 방식으로 연결되어 있다.
- [72] 상기 NR 기반의 셀은 기존 4세대 이동통신을 위한 코어 네트워크(core network), 즉 EPC(Evolved Packet Core)에 연결된다.
- [73] 도 3b를 참조하면, 도 3a와 달리 LTE/LTE-A 기반의 셀은 5세대 이동통신을 위한 코어 네트워크 즉, 5G 코어 네트워크에 연결되어 있다.
- [74] 위 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같은 아키텍처에 기반한 서비스 방식을 NSA(non-standalone)라고 한다.
- [75] 도 3c를 참조하면, UE는 NR 기반의 셀에만 연결되어 있다. 이러한 아키텍처에 기반한 서비스 방식을 SA(standalone)이라고 한다.
- [76] 한편, 상기 NR에서, 기지국으로부터의 수신은 하향링크 서브프레임을 이용하고, 기지국으로의 송신은 상향링크 서브프레임을 이용하는 것이 고려될 수 있다. 이 방식은 쌍으로 된 스펙트럼 및 쌍을 이루지 않은 스펙트럼에 적용될 수 있다. 한 쌍의 스펙트럼은 하향링크 및 상향링크 동작을 위해 두 개의 반송파 스펙트럼을 포함한다는 것을 의미한다. 예를 들어, 한 쌍의 스펙트럼에서, 하나의 반송파는 서로 쌍을 이루는 하향링크 대역 및 상향링크 대역을 포함할 수 있다.
- [77] 도 4는 NR 프레임의 슬롯 구조를 예시한다.
- [78] 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 심볼을 포함한다. 예를 들어, 일반 CP의 경우 하나의 슬롯이 14개의 심볼을 포함하나, 확장 CP의 경우 하나의 슬롯이 12개의 심볼을 포함한다. 반송파는 주파수 도메인에서 복수의 부반송파를 포함한다. RB(Resource Block)는 주파수 도메인에서 복수(예, 12)의 연속한 부반송파로 정의된다. BWP(Bandwidth Part)는 주파수 도메인에서 복수의 연속한 (physical, P)RB로 정의되며, 하나의 뉴머롤로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)에 대응될 수 있다. 단말은 하향링크와 상향링크에서 각각 최대 N개(예, 4개)의 BWP가 구성될 수 있다. 하향링크 또는 상향링크 전송은 활성화된 BWP를 통해서 수행되며, 정해진 시간(at a given time)에는 단말에게 구성된 BWP들 중 하나의 BWP만 활성화될 수 있다. 자원 그리드에서 각각의 요소는 자원요소(Resource Element, RE)로 지칭되며, 하나의 복소 심볼이 매핑될 수 있다.
- [79] 도 5는 NR에서의 서브프레임 유형의 예를 도시한다.

- [80] 도 5에 도시된 TTI(transmission time interval)는 NR(또는 new RAT)을 위한 서브프레임 또는 슬롯으로 불릴 수 있다. 도 5의 서브프레임(또는 슬롯)은, 데이터 전송 지연을 최소화하기 위해 NR(또는 new RAT)의 TDD 시스템에서 사용될 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, 서브프레임(또는 슬롯)은 14 개의 심볼을 포함한다. 서브프레임(또는 슬롯)의 앞부분 심볼은 하향링크(downlink, DL) 제어 채널을 위해서 사용될 수 있고, 서브프레임(또는 슬롯)의 뒷부분 심볼은 상향링크(uplink, UL) 제어 채널을 위해서 사용될 수 있다. 나머지 심볼들은 DL 데이터 전송 또는 UL 데이터 전송을 위해 사용될 수 있다. 이러한 서브프레임(또는 슬롯) 구조에 따르면, 하향링크 전송과 상향링크 전송은 하나의 서브프레임(또는 슬롯)에서 순차적으로 진행될 수 있다. 따라서, 서브프레임(또는 슬롯) 내에서 하향링크 데이터가 수신될 수 있고, 그 서브프레임(또는 슬롯) 내에서 상향링크 확인 응답(ACK / NACK)이 전송될 수도 있다.
- [81] 이러한 서브프레임(또는 슬롯)의 구조를 자기-완비(self-contained) 서브프레임(또는 슬롯)이라고 할 수 있다.
- [82] 구체적으로, 슬롯 내의 처음 N개의 심볼은 DL 제어 채널을 전송하는데 사용되고(이하, DL 제어 영역), 슬롯 내의 마지막 M개의 심볼은 UL 제어 채널을 전송하는데 사용될 수 있다(이하, UL 제어 영역). N과 M은 각각 0 이상의 정수이다. DL 제어 영역과 UL 제어 영역의 사이에 있는 자원 영역(이하, 데이터 영역)은 DL 데이터 전송을 위해 사용되거나, UL 데이터 전송을 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, DL 제어 영역에서는 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel, PDCCH)이 전송될 수 있고, DL 데이터 영역에서는 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH)이 전송될 수 있다. UL 제어 영역에서는 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH)이 전송될 수 있고, UL 데이터 영역에서는 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel, PUSCH)이 전송될 수 있다.
- [83] 이러한 서브프레임(또는 슬롯)의 구조를 사용하면, 수신 오류가 발생한 데이터를 재전송하는 데 걸리는 시간이 줄어들어 최종 데이터 전송 대기 시간이 최소화될 수 있는 장점이 있다. 이와 같은 자기-완비(self-contained) 서브프레임(또는 슬롯) 구조에서, 송신 모드에서 수신 모드로 또는 수신 모드에서 송신 모드로의 전이 과정에 시간 차(time gap)가 필요할 수 있다. 이를 위해, 서브프레임 구조에서 DL에서 UL로 전환할 때의 일부 OFDM 심볼은 보호 구간(Guard Period: GP)으로 설정될 수 있다.
- [84] 도 6은 자기-완비(self-contained) 슬롯의 구조를 예시한다.
- [85] NR 시스템에서 프레임은 하나의 슬롯 내에 DL 제어 채널, DL 또는 UL 데이터, UL 제어 채널 등이 모두 포함될 수 있는 자기-완비 구조를 특징으로 한다. 예를 들어, 슬롯 내의 처음 N개의 심볼은 DL 제어 채널을 전송하는데 사용되고(이하, DL 제어 영역), 슬롯 내의 마지막 M개의 심볼은 UL 제어 채널을 전송하는데 사용될 수 있다(이하, UL 제어 영역). N과 M은 각각 0 이상의 정수이다. DL 제어

영역과 UL 제어 영역의 사이에 있는 자원 영역(이하, 데이터 영역)은 DL 데이터 전송을 위해 사용되거나, UL 데이터 전송을 위해 사용될 수 있다. 일 예로, 다음의 구성을 고려할 수 있다. 각 구간은 시간 순서대로 나열되었다.

[86] 1. DL only 구성

[87] 2. UL only 구성

[88] 3. Mixed UL-DL 구성

[89] - DL 영역 + GP(Guard Period) + UL 제어 영역

[90] - DL 제어 영역 + GP + UL 영역

[91] DL 영역: (i) DL 데이터 영역, (ii) DL 제어 영역 + DL 데이터 영역

[92] UL 영역: (i) UL 데이터 영역, (ii) UL 데이터 영역 + UL 제어 영역

[93] DL 제어 영역에서는 PDCCH가 전송될 수 있고, DL 데이터 영역에서는 PDSCH가 전송될 수 있다. UL 제어 영역에서는 PUCCH가 전송될 수 있고, UL 데이터 영역에서는 PUSCH가 전송될 수 있다. PDCCH에서는 DCI(Downlink Control Information) 예를 들어, DL 데이터 스케줄링 정보, UL 데이터 스케줄링 정보 등이 전송될 수 있다. PUCCH에서는 UCI(Uplink Control Information) 예를 들어, DL 데이터에 대한 ACK/NACK(Positive Acknowledgement/Negative Acknowledgement) 정보, CSI(Channel State Information) 정보, SR(Scheduling Request) 등이 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 심볼이 GP로 설정될 수 있다.

[94] <반송파 집성(Carrier Aggregation: CA)>

[95] 무선 통신 시스템의 시스템 주파수 대역은 복수의 반송파 주파수(Carrier-frequency)로 구분된다. 여기서, 반송파 주파수는 셀의 중심 주파수(Center frequency of a cell)를 의미한다.

[96] 이제 반송파 집성 시스템에 대해 설명한다.

[97] 반송파 집성 시스템은 다수의 요소 반송파(component carrier, CC)를 집성하는 것을 의미한다. 이러한 반송파 집성에 의해서, 기존의 셀의 의미가 변경될 수 있다. 반송파 집성에 의하면, 셀이라 함은 하향링크 요소 반송파와 상향링크 요소 반송파의 조합, 또는 단독의 하향링크(또는, 상향링크) 요소 반송파를 의미할 수 있다.

[98] 또한, 반송파 집성에서 서빙 셀(serving cell)은 프라이머리 셀(primary cell)과 세컨더리 셀(secondary cell)로 구분될 수 있다. 프라이머리 셀은 프라이머리 주파수에서 동작하는 셀을 의미하며, UE가 기지국과의 최초 연결 설정 과정(initial connection establishment procedure) 또는 연결 재설정 과정을 수행하는 셀, 또는 핸드오버 과정에서 프라이머리 셀로 지시된 셀을 의미한다. 세컨더리 셀은 세컨더리 주파수에서 동작하는 셀을 의미하며, 일단 RRC(radio resource control) 연결이 설정되면 추가적인 무선 자원을 제공하는데 사용된다.

- [99] 이러한 반송파 집성 시스템은 교차 반송파 스케줄링을 지원할 수 있다. 교차 반송파 스케줄링(cross-carrier scheduling)은 특정 요소 반송파를 통해 전송되는 PDCCH를 통해 다른 요소 반송파를 통해 전송되는 PDSCH의 자원 할당 및/또는 상기 특정 요소 반송파와 기본적으로 링크되어 있는 요소 반송파 이외의 다른 요소 반송파를 통해 전송되는 PUSCH의 자원 할당을 할 수 있는 스케줄링 방법이다. 즉, PDCCH와 PDSCH가 서로 다른 하향링크 CC를 통해 전송될 수 있고, UL 그랜트를 포함하는 PDCCH가 전송된 하향링크 CC와 링크된 상향링크 CC가 아닌 다른 상향링크 CC를 통해 PUSCH가 전송될 수 있다. 이처럼 교차 반송파 스케줄링을 지원하는 시스템에서는 PDCCH가 제어정보를 제공하는 PDSCH/PUSCH가 어떤 DL CC/UL CC를 통하여 전송되는지를 알려주는 반송파 지시자가 필요하다. 이러한 반송파 지시자를 포함하는 필드를 이하에서 반송파 지시 필드(carrier indicator field, CIF)라 칭한다.
- [100] 교차 반송파 스케줄링을 지원하는 반송파 집성 시스템은 종래의 DCI(downlink control information) 포맷에 반송파 지시 필드(CIF)를 포함할 수 있다. 교차 반송파 스케줄링을 지원하는 시스템 예를 들어, LTE-A 시스템에서는 기존의 DCI 포맷(즉, LTE에서 사용하는 DCI 포맷)에 CIF가 추가되므로 3 비트가 확장될 수 있고, PDCCH 구조는 기존의 코딩 방법, 자원 할당 방법(즉, CCE 기반의 자원 맵핑) 등을 재사용할 수 있다.
- [101] 도 7은 반송파 집성 시스템에서 교차 반송파 스케줄링을 예시한다.
- [102] 도 7을 참조하면, 기지국은 PDCCH 모니터링 DL CC(모니터링 CC) 집합을 설정할 수 있다. PDCCH 모니터링 DL CC 집합은 집성된 전체 DL CC들 중 일부 DL CC로 구성되며, 교차 반송파 스케줄링이 설정되면 UE는 PDCCH 모니터링 DL CC 집합에 포함된 DL CC에 대해서만 PDCCH 모니터링/복호를 수행한다. 다시 말해, 기지국은 PDCCH 모니터링 DL CC 집합에 포함된 DL CC를 통해서만 스케줄링 하려는 PDSCH/PUSCH에 대한 PDCCH를 전송한다. PDCCH 모니터링 DL CC 집합은 UE 특정적(UE-specific), UE 그룹 특정적(UE group-specific), 또는 셀 특정적(cell-specific)으로 설정될 수 있다.
- [103] 도 7에서는 3개의 DL CC(DL CC A, DL CC B, DL CC C)가 집성되고, DL CC A가 PDCCH 모니터링 DL CC로 설정된 예를 나타내고 있다. UE는 DL CC A의 PDCCH를 통해 DL CC A, DL CC B, DL CC C의 PDSCH에 대한 스케줄링 정보(즉, DL 그랜트를 포함하는 DCI)를 수신할 수 있다. DL CC A의 PDCCH를 통해 전송되는 DCI에는 CIF가 포함되어 어느 DL CC에 대한 DCI인지를 나타낼 수 있다.
- [104] <본 명세서의 개시가 해결하고자 하는 문제점>
- [105] 기존의 LTE 혹은 NR 무선 이동 통신 시스템에서 하나의 셀 혹은 캐리어에서 이루어지는 PDSCH 혹은 PUSCH 송수신에 대한 무선 자원 할당 정보 즉, 스케줄링 제어 정보의 전송은 별도의 DCI(Downlink Control Information)로 인코딩 되어 전송된다. 즉, 임의의 단말에 대해 CA(Carrier Aggregation)가 적용된 경우, 병합된

각각의 캐리어 혹은 셀에서 전송이 이루어지는 PDSCH 혹은 PUSCH에 대한 스케줄링 DCI는 별도의 PDCCH로 전송이 이루어지게 된다. 예를 들어, 임의의 단말에 대해 셀/캐리어 #A와 셀/캐리어 #B에 대한 주파수 병합이 설정 및 활성화된 경우, 해당 셀 #A와 셀 #B에서 각각 전송이 이루어지는 PDSCH #1와 PDSCH #2에 대한 스케줄링 제어 정보는 각각 DCI #1 및 DCI #2로 별도로 구성되어 각각 PDCCH #1과 PDCCH #2를 통해 이루어지도록 정의되어 있다.

- [106] 한편, LTE에서 NR로의 효율적인 migration을 위해 앞서 서술한 바와 같이 임의의 LTE 주파수 대역에서 일부 무선 자원을 NR 신호 송수신을 위해 사용하도록 하는 DSS(Dynamic Spectrum Sharing) 기술에 대한 설계가 3GPP Release 15를 통해 일부 이루어졌으며, Release 16 및 Release 17을 통해 이에 대한 enhancement가 진행되었다.
- [107] DSS의 구현 형태로서 LTE 주파수 대역에서 일부 LTE DL subframe의 일부 자원을 NR의 PDCCH, PDSCH 및 DM RS 전송을 위해 사용하는 형태 및 LTE UL subframe의 일부 자원을 NR PUSCH, PUCCH 및 DM RS 전송을 위해 사용하는 형태 등이 적용될 수 있다.
- [108] 특히, LTE 주파수 대역의 경우, NR 대비 저주파 대역에서 구성된 경우가 많기 때문에 셀 커버리지 측면에서 하나의 기지국이 보다 넓은 셀 커버리지를 지원할 수 있으며, 반면에 고주파 대역에서 구성된 NR 셀의 경우, 데이터 부스팅을 위한 스페셜 셀에 적합할 수 있다. 이와 같은 셀 deployment 시나리오에서 임의의 단말에 대해 LTE 대역에서 DSS 기반으로 구성된 NR 셀이 primary cell(PCell)로 NR 주파수 대역에서 구성된 NR 셀이 secondary cell(SCell)로 구성될 수 있다.
- [109] 이처럼 DSS 기반 LTE/NR을 모두 지원하는 임의의 캐리어 혹은 셀에서 LTE에 대한 PDCCH와 NR PDCCH를 모두 전송하는 경우, 또는 임의의 단말에서 대용량 데이터 전송을 위해 복수의 셀에 대한 CA가 설정 및 활성화된 경우, PDCCH를 전송함에 있어 주파수 효율성을 높이는 방법에 대한 고려가 필요하다. 특히, 개별적인 PDSCH 혹은 PUSCH 전송에 대한 스케줄링 제어 정보를 별도로 전송할 경우, PDCCH 용량(capacity)의 부족이나, 일부 동일한 정보(e.g. CRC 등)의 불필요한 중복 전송을 위한 주파수 효율성의 낭비 등의 문제가 있을 수 있다.
- [110] <본 명세서의 개시>
- [111] 따라서, 본 명세서에서는 이를 해결하기 위해서 임의의 단말에 대해 CA가 설정된 경우, 하나의 DCI를 통해 하나 이상의 셀에 대한 PDSCH 혹은 PUSCH를 할당하는 방법 및 장치에 대해 제안한다.
- [112] **I. 제1 개시: 셀 그룹 지시자에 기반하여, 다중 셀을 동적으로 스케줄링하는 방안**
- [113] 하나의 DCI를 통해 scheduling이 이루어질 수 있는 셀에 대한 grouping을 통해, 동일한 group에 속한 cell들에 대한 multi-cell scheduling이 지원되도록 할 수 있다. 다시 말해서, 동시에 스케줄링이 수행될 수 있는 셀들을 그룹화할 수 있다. 이에

따라, 임의의 단말로 전송되는 하나의 DCI는 상기 셀들의 그룹에 대한 스케줄링 정보를 포함할 수 있다.

- [114] 이를 위한 cell grouping의 하나의 예시로서, 교차 반송파 스케줄링(cross-carrier scheduling) 설정을 통해 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)과 스케줄링 되는 셀(scheduled cell)을 하나의 그룹으로 설정하도록 할 수 있다. 예를 들어, 하나의 DCI를 통해 스케줄링 가능한 셀의 개수가 2개인 경우, 해당 2개의 셀은 DCI 전송이 이루어지는 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)과 해당 스케줄링을 하는 셀(scheduling cell)에 의해서 데이터 채널에 대한 스케줄링이 되는 셀(scheduled cell)이 될 수 있다.
- [115] 구체적으로, 기존의 CA 상황에서의 교차 반송파 스케줄링(cross-carrier scheduling)에 따르면, 임의의 세컨더리 셀(SCell)은, 프라이머리 셀(PCell)이나 혹은 또 다른 스케줄링 하는 SCell(scheduling SCell)에 의해서 데이터 채널에 대한 스케줄링이 될 수 있다. 즉, 기존의 교차 반송파 스케줄링(cross-carrier scheduling) 설정 방법에 따르면, 임의의 SCell은 다른 SCell을 통해 전송되는 PDSCH/PUSCH의 스케줄링 제어 정보를 포함하는 PDCCH를 전송하는 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)이 될 수 있다. 또는, 임의의 SCell은, PDSCH/PUSCH의 스케줄링 제어정보를 포함하는 PDCCH가 다른 SCell, PCell 또는 PSCell(Primary SCG(Secondary Cell Group) Cell)을 통해 전송되는 스케줄링 되는 셀(scheduled cell)로 동작할 수 있다.
- [116] 임의의 SCell에 대해 교차 반송파 스케줄링(cross-carrier scheduling)은 RRC 메시지를 통해 설정될 수 있다. 아래의 표 5는 교차 반송파 스케줄링(cross-carrier scheduling)을 설정하는 RRC 메시지 포맷의 예시를 나타낸다. 이에 따른 기존의 교차 반송파 스케줄링(cross-carrier scheduling) 설정 방법에 따르면, PCell 및 PSCell의 경우, schedulingCellInfo를 통한 설정 값이 'own'으로 제한되었으며, 그에 따라 다른 셀을 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)로의 동작은 가능했으나, 다른 Scell로부터 교차 반송파 스케줄링(cross-carrier scheduling)이 피동적으로 이루어지는 스케줄링 되는 셀(scheduled cell)로의 동작은 제한되었다.
- [117] **CrossCarrierSchedulingConfig** information element
- [118] [표 5]

[119]

```

-- ASN1START
-- TAG-CrossCarrierSchedulingConfig-START

CrossCarrierSchedulingConfig ::= SEQUENCE {
  schedulingCellInfo CHOICE {
    own SEQUENCE {
      -- Cross carrier scheduling: scheduling cell
      cif-Presence BOOLEAN
    },
    other SEQUENCE {
      -- Cross carrier scheduling: scheduled cell
      schedulingCellId ServCellIndex,
      cif-InSchedulingCell INTEGER (1..7)
    }
  },
  ...
  [[
    carrierIndicatorSize SEQUENCE {
      carrierIndicatorSizeForDCI-Format1-2-r16 INTEGER (0..3),
      carrierIndicatorSizeForDCI-Format0-2-r16 INTEGER (0..3)
    }
  ]]
  OPTIONAL -- Cond CIF-PRESENCE
  ]]
}

```

[120] 이처럼 임의의 단말에서 CA가 설정된 경우, 각각의 셀에 대한 교차 반송파 스케줄링(cross-carrier scheduling) 설정 정보를 통해, 해당 셀에 대한 스케줄링 제어 정보가 상기 해당 셀을 통해 전송이 될 것인지 (즉, 상기의 스케줄링 하는 셀 (scheduling cell)이 'own'으로 설정된 self-scheduling 방법) 혹은, 다른 셀을 통해 전송될 것인지 (즉, 상기의 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)이 'other'로 설정된 cross-carrier scheduling 방법)에 대한 설정이 이루어졌다.

[121] 또한, 임의의 셀이 'own'으로 설정된 경우, 해당 셀을 통해 다른 셀에 대한 스케줄링 제어 정보 전송 여부, 즉, 교차 반송파 스케줄링(cross-carrier scheduling) 설정에 따라 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)로서의 동작 여부가 상기 cif-Presence를 통해 설정되었다.

[122] 본 개시에서는 임의의 셀이 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)로 설정된 경우, 해당 셀을 통해 scheduling이 되는 스케줄링 되는 셀(들)(scheduled cell(s))과의 1:1 그룹핑(grouping)을 통해 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling)을 지원하는 방법에 대해 제안한다.

[123] 이에 대한 하나의 예시로서, 임의의 셀이 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)로 설정된 경우, 추가적으로 mcif(multi(-cell) carrier indicator field)-Presence 설정을 통해 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) 지원 여부가 설정되도록 정의할 수 있다. 즉, 임의의 셀이 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)로 설정되고, mcif-Presence가 설정된 경우, 상기 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)을 통해 전송되는 scheduling DCI(즉, DL assignment DCI 혹은 UL grant DCI)는 mcif 정보 영역을 포함하도록 한다. 상기 mcif는 해당 scheduling DCI가 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) 정보를 포함하고 있는지 여부를 지시하기 위한 정보 (또는 정보 영역)

를 나타낸다. 여기서, mcif는 예시적인 용어로, gcif(group carrier indicator field)로 나타낼 수도 있다.

[124] 예를 들어, 상기 mcif가 지시된 경우(즉, mcif가 '1'로 설정된 경우), 해당 DCI는 cif를 통해 지시된 스케줄링 되는 셀(scheduled cell)에 대한 자원 할당 정보 외에 추가적으로 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)에 대한 자원 할당 정보를 포함하도록 정의할 수 있다.

[125] 보다 구체적인 예를 들어 보면, 임의의 단말에 대해 cell A, cell B, cell C가 설정되고, cell A가 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)로 설정되고, cell B와 cell C는 각각 cell A에 의해서 스케줄링이 이루어지는 스케줄링 되는 셀(scheduled cell)로 설정된 경우, 기지국은 상기 cell A에 대한 교차 반송파 스케줄링(cross-carrier scheduling) 설정 정보를 통해 mcif-presence를 설정할 수 있다. Cell A에 대해 mcif-presence가 설정된 경우, cell A를 통해 전송되는 scheduling DCI는 mcif를 포함하도록 하며, 상기 mcif 정보와 cif의 조합을 통해 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling)이 이루어지도록 정의할 수 있다. 즉, cif를 통해 해당 scheduling DCI가 cell A에 대한 스케줄링 정보인지, cell B에 대한 scheduling 정보인지 혹은 cell C에 대한 스케줄링 정보인지가 지시된다. 만약, cell B 혹은 cell C에 대한 scheduling 정보일 경우, 추가적으로 mcif를 통해 cell B 혹은 cell C에 대한 단일 셀 스케줄링(single cell scheduling) 정보인지 혹은 추가적으로 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)인 cell A에 대한 스케줄링 정보를 포함하여, Cell A+Cell B 혹은 Cell A+Cell C에 대한 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) 정보인지를 지시하도록 정의할 수 있다. 다시 말하면, mcif는 cell B 혹은 cell C를 위한 단일 셀 스케줄링(single cell scheduling) 정보인지, cell A와 cell B 혹은 cell A와 cell C를 위한 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) 정보인지를 지시할 수 있다.

[126] 또 다른 예시로서, 상기의 스케줄링 되는 셀(scheduled cell)은 항상 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)을 포함하여 스케줄링 되도록 설정할 수 있다. 즉, 앞서의 예시에서는 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)에 대한 교차 반송파 스케줄링(cross-carrier scheduling) 설정을 통해 mcif-Presence가 설정되고, 이를 통해 DCI에 의해서 dynamic하게 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling)이 지시되었다면, 본 예시에서는 스케줄링 되는 셀(scheduled cell)에 대한 교차 반송파 스케줄링(cross-carrier scheduling) 설정을 통해 multi-cell scheduling이 설정되도록 정의할 수 있다. 스케줄링 되는 셀(scheduled cell)에 multi-cell scheduling이 설정된 경우, 해당 스케줄링 되는 셀(scheduled cell)에 대한 scheduling DCI는 항상 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)에 대한 스케줄링 제어 정보를 포함하도록 정의할 수 있다. 예를 들면, 임의의 단말에 대해 cell A, cell B, cell C가 설정되고, cell A가 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)로 설정되고, cell B와 cell C는 각각 cell A를 통해 scheduling이 이루어지는 스케줄링 되는 셀(scheduled cell)로 설정된 경우, 기지국은 cell B 혹은 cell C에 대한 교차 반송파 스케줄링(cross-carrier scheduling) 설정 정보를 통해 schedulingCellID 정보 및 cif-inschedulingCell 정보 외에 추가적으로 다중

셀 스케줄링(multi-cell scheduling) 설정 정보를 포함하도록 할 수 있다. 이에 따라, 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) 설정 여부에 따라 스케줄링 되는 셀(scheduled cell)이 기존과 같이 단일 셀 스케줄링(single cell scheduling)을 할 것인지 혹은 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)과 함께 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling)을 할 것인지가 결정된다. 즉, 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling)이 설정되지 않은 경우, 기존과 같이 해당 cell A를 통해 전송되는 scheduling DCI의 cif가 cell B 혹은 cell C를 각각 지시하면, 해당 각 DCI는 각각 cell B 혹은 cell C에 대한 단일 셀 스케줄링(single cell scheduling) 정보만을 포함하도록 한다. 반대로, 임의의 스케줄링 되는 셀(scheduled cell)에 대해 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling)이 설정된 경우, 스케줄링 되는 셀(scheduled cell)은 반드시 scheduling cell인 cell A와 함께 스케줄링 될 수 있다. 예를 들어, cell B에 대해 상기 교차 반송과 스케줄링(cross-carrier scheduling) 설정 정보를 통해 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling)이 설정된 경우, 해당 cell B에 대한 스케줄링 제어 정보는 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)인 cell A에 대한 스케줄링 제어 정보를 포함할 수 있다. 즉, cell A를 통해 전송되는 scheduling DCI의 cif가 cell B를 지시할 경우, 해당 scheduling DCI는 cell B에 대한 스케줄링 정보와 함께 cell A에 대한 스케줄링 정보도 포함하도록 정의할 수 있다.

[127] 즉, 앞서 설명한 예시는 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) 설정 시, 하나의 스케줄링 하는 셀(scheduling cell) + 하나의 스케줄링 되는 셀(scheduled cell)로 한정하여 2개의 셀에 대해서만 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling)을 지원하는 방안에 대한 것이다.

[128] 또 다른 예시로서, 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) 시, 하나의 scheduling DCI를 통해 스케줄링이 이루어질 수 있는 셀의 개수 혹은 최대 셀의 개수가 기지국에 의해 설정될 수 있다. 예를 들어, 임의의 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)에 대해 해당 셀을 통해 전송되는 하나의 scheduling DCI를 통해 스케줄링이 이루어지는 셀의 개수가 설정되거나, 혹은 스케줄링 될 수 있는 셀의 최대 개수가 설정될 수 있다. 즉, 셀의 개수가 설정될 경우, 해당 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)을 통해 전송되는 scheduling DCI는 설정된 셀의 개수에 해당하는 스케줄링 제어 정보를 포함하도록 한다. 예를 들면, 설정된 셀의 개수가 2개인 경우, 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)을 통해 전송되는 scheduling DCI는 2개의 셀들에 대한 각각의 스케줄링 제어 정보 즉, 2개의 스케줄링 제어 정보를 포함한다. 여기서, 2개의 셀들 중 하나는 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)을 포함할 수 있다.

[129] 이를 위해, 기지국은 RRC 시그널링(signaling)을 통해 임의의 단말에 대한 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling)을 설정할 수 있으며, 이 때 상기 하나의 scheduling DCI를 통해 스케줄링이 이루어지는 셀의 개수에 대한 설정 정보를 포함하도록 할 수 있다. 또한, 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) 설정을 위한 RRC 시그널링 또는 메시지는 cgif-inschedulingcell 정보를 포함할 수 있다. 해당 cgif(cell group indication field)는 스케줄링 DCI를 통해 지시되는 셀 그룹(cell

group) 정보로서, 하나의 셀 그룹(cell group)은 앞서 설정되는 cell 개수에 해당하는 셀들을 포함하도록 한다. 예를 들어, 임의의 단말에 대해 cell A, cell B, cell C, cell D의 4개의 셀이 설정되고, cell A를 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)로 설정하고자 할 경우, 기지국은 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) 설정을 위한 RRC 메시지를 통해 cell A를 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)로 설정할 수 있으며, 이 때, cell A를 통해 전송되는 하나의 scheduling DCI를 통해 스케줄링이 이루어지는 셀의 개수에 대한 설정 정보, N값이 설정될 수 있다. 예를 들어, N=3으로 설정될 경우, 하나의 스케줄링 DCI를 통해 3개의 셀에 대한 스케줄링이 이루어짐을 의미하며, 그에 따라 스케줄링 DCI의 페이로드 크기(payload size)가 결정된다. 또한, 이에 따라 cell B, cell C, cell D에 대한 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) 정보는 각 cell에 대한 스케줄링이 이루어지는 scheduling cell ID와 함께, cgif 설정 정보를 포함하도록 한다. 이 경우, 하나의 cell에 하나 이상의 cgif 정보가 설정될 수 있다. 즉, 하나의 셀은 하나 이상의 셀 그룹(cell group)에 속할 수 있다. 이에 따라, 해당 스케줄링 하는 셀(scheduling cell), 즉 cell A에서 전송되는 scheduling DCI는 cgif를 포함하도록 하며, cgif를 포함하여 전송되는 해당 DCI를 통해 스케줄링 되는 셀 그룹(cell group)이 지시되도록 한다. 이 경우, 모든 셀 그룹(cell group)은 반드시 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)을 포함하도록 정의할 수 있다.

[130] 또는, 앞서 서술한 바와 같이 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) 설정 정보를 통해 하나의 DCI를 통해 스케줄링 될 수 있는 최대 셀의 개수에 대한 설정이 이루어질 수 있다. 이 경우, 하나의 DCI를 통해 스케줄링 될 수 있는 최대 셀의 개수와 동일하게, 셀의 개수 최대값인  $N_{max}$  값이 설정될 수 있으며, 하나의 셀 그룹(cell group)은  $N_{max}$ 보다 작거나 같은 수의 셀(들)로 구성될 수 있다. 셀의 개수 최대값인  $N_{max}$  값은 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling)을 위한 RRC 메시지를 통해 설정될 수 있다. 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) 설정을 위한 RRC 시그널링(signaling)은, 셀 개수 즉, 하나의 DCI를 통해 스케줄링 될 수 있는 최대 셀의 개수가 설정되는 경우, 셀의 개수 N 값이 설정되는 부분이 셀의 최대 개수  $N_{max}$  값으로 변경 설정되는 것 외에 동일하게 적용될 수 있다.

[131] 즉, 하나의 DCI를 통해 스케줄링 될 수 있는 최대 셀의 개수가 4로 정의될 경우, 임의의 단말에 대해 최대 4개의 셀을 포함하는 셀들의 집합(a set of cells)이 구성될 수 있다. 예를 들어, 임의의 단말에 대해 cell A, cell B, cell C, cell D로 구성된 하나의 셀들의 집합이 구성될 수 있으며, 하나의 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) DCI 포맷(format)을 통해 해당 cell A, cell B, cell C, cell D 중 함께 스케줄링 되는 셀(co-scheduled cell)들에 대한 그룹 정보(즉, co-scheduled cell들에 대한 조합(combination) 정보)를 지시하도록 정의할 수 있다. 함께 스케줄링 되는 셀(co-scheduled cell)의 그룹핑(grouping) 정보는 앞서 서술한 바와 같이 RRC 시그널링(signaling)을 통해 설정될 수 있다. 이를 통해, 아래의 표 5와 같이 임의의 함께 스케줄링 되는 셀(co-scheduled cell) 그룹 (혹은 조합(combination)) 테이블(table)

이 구성될 수 있다. 즉, 기지국은 상기의 multi-cell scheduling DCI 포맷(format)을 통해 지시되는 cgif을 통해 테이블 인덱스(table index)값을 지시하며, 이에 따라 함께 스케줄링 되는 셀 조합(co-scheduled cell combination)이 해당 DCI를 통해서 스케줄링이 이루어지는 셀 그룹(cell group)이 지시될 수 있다.

[132] [표 6]

[133]

index	Co-scheduled cell combination
0	Cell A, cell B, cell C, cell D
1	Cell A, cell B, cell C
2	Cell A, cell B, cell D
3	Cell A, cell C, cell D
4	Cell B, cell C, cell D
5	Cell A, cell B
6	Cell A, cell C
7	Cell A, cell D
8	Cell B, cell C
9	Cell B, cell D
10	Cell C, Cell D

[134] 앞서 서술한 바에 따라, 이후 후술할 제2 개시의 방안에서 기술되는 바와 같이, 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) DCI 포맷(format)의 페이로드 크기(payload size)는 해당 DCI를 통해 함께 스케줄링(co-scheduling)이 이루어질 수 있는 최대 셀의 개수(즉, 표 6의 함께 스케줄링 되는 셀 조합(co-scheduled cell combination)을 구성하는 최대 셀의 개수)에 의해 결정될 수 있다. 구체적으로, 최대 셀의 개수와 해당 셀들의 활성화된(active) DL 혹은 UL BWP에 의해 결정되는 최대의 페이로드 크기(payload size)에 의해 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) DCI 포맷(format)의 페이로드 크기(payload size)가 결정될 수 있다.

[135] 또한, 앞서 서술한 바와 같이 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) 설정은 교차 반송파 스케줄링(cross-carrier scheduling) 설정 RRC 메시지의 형태로 전송되거나, 또는 별도의 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling)을 위한 RRC 메시지가 정의될 수 있다.

[136] **II. 제2 개시: 비트맵 기반으로 다중 셀(multi-cell)을 동적으로 스케줄링(scheduling)하는 방안**

[137] 앞서의 제1 개시와 같은 별도의 셀 그룹핑(cell grouping) 없이, DCI를 통해 동적(dynamic) 스케줄링이 이루어지는 셀(cell) 지시 정보를 전송하도록 정의할 수 있다.

[138] 이를 위한 방안으로서, 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling)을 위한 하나의 스케줄링 DCI는 해당 DCI를 통해 스케줄링이 이루어지는 셀을 지시하기 위한 셀 지시 정보를 포함하도록 정의할 수 있으며, 해당 셀 지시 정보는 비트맵(bitmap) 정보일 수 있다. 즉, 임의의 단말에 대해 CA가 설정된 경우, 기지국에 의해 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling)을 위한 임의의 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)이 설정될 수 있다. 이에 따라, 임의의 셀이 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling)을 위한 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)로 설정될 경우, 기지국은 해당 셀을 통해 하나 이상의 셀에 대한 scheduling 제어 정보를 포함하는 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) DCI를 전송할 수 있다. 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) DCI는 해당 DCI를 통해 스케줄링이 이루어지는 하나 이상의 셀을 지시하기 위한 비트맵(bitmap) 정보를 포함하도록 한다. 이 때, 하나 이상의 셀을 지시하기 위한 비트맵 크기(bitmap size)는 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) 설정을 위한 RRC 메시지에 포함될 수 있다.

[139] 예를 들어, 비트맵 크기(bitmap size) 설정 정보를 직접 전송하거나, 하나의 DCI를 통해 스케줄링 될 수 있는 최대 셀의 개수 즉,  $N_{max}$  값에 대한 설정 정보를 전송하고 이에 따라 해당 비트맵 크기(bitmap size) 및 그에 따른 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) DCI의 페이로드 크기(payload size)가 결정될 수 있다.

[140] 다시 말하면, i) RRC 메시지를 통해 비트맵 크기(bitmap size) 설정 정보를 단말로 직접 전송하거나 또는, ii) 하나의 DCI를 통해 스케줄링 될 수 있는 최대 셀의 개수 즉,  $N_{max}$  값에 대한 설정 정보를 RRC 메시지를 통해 단말로 전송하고, 이  $N_{max}$  값을 기초로 비트맵 크기(bitmap size)가 결정될 수도 있다. 추가로, 비트맵 크기(bitmap size)에 따른 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) DCI의 페이로드 크기(payload size)도 결정될 수도 있다.

[141] 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) DCI를 통해 스케줄링이 이루어지는 스케줄링 되는 셀(scheduled cell) 역시 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling)을 위한 RRC 메시지를 통해 설정된다. 이 때, 스케줄링 되는 셀(scheduled cell) 설정 정보는 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) DCI가 전송하는 scheduling cell ID 정보와 함께 셀 지시를 위한 비트맵(bitmap) 정보에서 해당 셀을 지시하는 비트(bit)의 위치 정보 및 그에 따른 자원 할당 정보 영역들이 전송되는 위치 정보를 포함할 수 있다. 요약하면, 스케줄링 되는 셀(scheduled cell) 설정 정보는 i) scheduling cell ID 정보와 ii) 해당 셀 즉, 스케줄링 되는 셀(scheduled cell)을 지시하는 비트(bit)의 위치 정보 및 iii) 자원 할당 정보 영역(들)이 전송되는 위치 정보를 포함할 수 있다.

- [142] 여기서, 상기의 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) RRC 메시지는 별도의 RRC 메시지로서 정의되거나, 혹은 앞서 설명한 교차 반송파 스케줄링(cross-carrier scheduling) RRC 메시지의 한 형태로서 정의될 수 있다.
- [143] 추가적으로, 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling)인 경우, 교차 반송파 스케줄링(cross-carrier scheduling) 설정이 이루어지고 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)에 의해 스케줄링이 이루어지는 스케줄링 되는 셀(scheduled cell)들에 대해서만 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling)이 설정되도록 제한할 수 있다. 예를 들어, 임의의 단말에서 셀 #A, #B, #C에 대한 병합이 이루어지고 해당 3개의 셀에 대한 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling)이 설정될 경우, 교차 반송파 스케줄링(cross carrier scheduling) 설정에 따라 해당 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)로 설정된 임의의 한 셀에서만 해당 #A, #B, #C에 대한 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) DCI가 전송되도록 정의할 수 있다. 이는 앞서 설명한 방안에 의해 하나의 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)이 복수의 스케줄 되는 셀(scheduled cell)들에 대해 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) DCI를 전송하는 경우에 해당할 수 있다.
- [144] 또는, 복수의 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)들이 복수의 스케줄 되는 셀(scheduled cell)들에 대한 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) DCI를 전송하는 경우도 포함될 수 있다. 즉, 하나 이상의 셀들이 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling)의 스케줄링 하는 셀(scheduling cell)이면서, 스케줄 되는 셀(scheduled cell)이 될 수도 있다. 예를 들어, 임의의 단말에서 셀 #A, #B, #C에 대한 병합이 이루어지고 해당 3개의 셀에 대한 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling)이 설정될 경우, 별도의 교차 반송파 스케줄링(cross-carrier scheduling) 없이 각각의 셀 #A, #B, #C에서 해당 3개의 셀에 대한 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) DCI가 전송될 수 있다. 이 경우에도 교차 반송파 스케줄링(cross carrier scheduling) 설정 관련 부분을 제외하고, 앞서의 방안에 따라 다중 셀 스케줄링(multi-cell scheduling) 제어 정보 송수신이 이루어질 수 있다.
- [145] **III. 제3 개시: 제1 개시의 방안과 제2 개시의 방안의 조합**
- [146] 앞서 기술한 제1 개시의 "셀 그룹 지시자에 기반하여, 다중 셀을 동적으로 스케줄링하는 방안"과 제2 개시의 "비트맵 기반으로 다중 셀(multi-cell)을 동적으로 스케줄링(scheduling)하는 방안"은 조합되어 구현될 수 있다. 예를 들어, 기지국이 단말로 전송하는 DCI에 포함되는 비트맵(bitmap) 정보는 셀 그룹 식별 정보를 나타낼 수도 있다.
- [147] <본 명세서의 실시예의 정리>
- [148] 도 8은 본 명세서의 일실시예에 따른 단말의 동작 방법을 나타낸다.
- [149] 도 8을 참조하면, 단말은 하나의 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 통해 스케줄링 되는, 복수의 셀들의 구성 정보를 기지국으로부터 수신한다(S801). 여기서, 복수의 셀들의 구성 정보는 무선 자원 제어(radio resource control, RRC) 메시지를 통해 기지국으로부터 수신될 수 있다.

- [150] 이후, 기지국으로부터 수신된 복수의 셀들의 구성 정보를 기초로, 복수의 셀들에 대해 하나의 하향링크 제어 정보를 수신하는데 (S802), 수신된 하나의 하향링크 제어 정보는 복수의 셀들을 식별하는 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 복수의 셀들을 식별하는 정보는, 복수의 셀들을 지시하는 셀 그룹 지시 정보일 수 있으며, 이는 또한 비트맵(bitmap) 기반의 정보일 수 있다.
- [151] 단말은, 수신된 하나의 하향링크 제어 정보를 기초로 하향링크 데이터 채널의 수신 및/또는 상향링크 데이터 채널의 전송을 수행한다 (S803). 여기서, 하향링크 데이터 채널은 PDSCH 일 수 있으며, 상향링크 데이터 채널은 PUSCH 일 수 있다.
- [152] 한편, 단말은 기지국으로부터 하나의 하향링크 제어 정보를 통해 스케줄링 되는 복수의 셀들의 구성 정보를 수신하는데, 이 복수의 셀들의 개수는 하나의 하향링크 제어 정보를 통해 스케줄링 될 수 있는 셀들의 최대 개수보다 작거나 같을 수 있다.
- [153] 도 9는 본 명세서의 일 실시예에 따른 기지국의 동작 방법을 나타낸다.
- [154] 도 9를 참조하면, 기지국은 하나의 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 통해 스케줄링 되는, 복수의 셀들의 구성 정보를 단말로 전송한다 (S901). 여기서, 복수의 셀들의 구성 정보는 무선 자원 제어(radio resource control, RRC) 메시지를 통해 단말로 전송될 수 있다.
- [155] 단말로 복수의 셀들의 구성 정보를 전송한 이후, 복수의 셀들에 대해 하나의 하향링크 제어 정보를 전송하는데 (S902), 전송된 하나의 하향링크 제어 정보는 복수의 셀들을 식별하는 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 복수의 셀들을 식별하는 정보는, 복수의 셀들을 지시하는 셀 그룹 지시 정보일 수 있으며, 이는 또한 비트맵(bitmap) 기반의 정보일 수 있다.
- [156] 기지국은 복수의 셀들에 대해 하나의 하향링크 제어 정보를 전송한 후, 하향링크 데이터 채널의 전송 및/또는 상향링크 데이터 채널의 수신을 수행한다 (S903). 여기서, 하향링크 데이터 채널은 PDSCH 일 수 있으며, 상향링크 데이터 채널은 PUSCH 일 수 있다.
- [157] 한편, 기지국은 단말로 하나의 하향링크 제어 정보를 통해 스케줄링 되는 복수의 셀들의 구성 정보를 전송하는데, 이 복수의 셀들의 개수는 하나의 하향링크 제어 정보를 통해 스케줄링 될 수 있는 셀들의 최대 개수보다 작거나 같을 수 있다.
- [158] <본 명세서의 개시가 적용될 수 있는 장치 일반>
- [159] 지금까지 설명한, 본 명세서의 개시들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 개시들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 구체적으로는 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- [160] 도 10은 본 명세서의 일 실시예에 따른 장치를 나타낸다.
- [161] 도 10을 참조하면, 무선 통신 시스템은 제1 장치(100a)와 제2 장치(100b)를 포함할 수 있다.

- [162] 상기 제1 장치(100a)는 기지국, 네트워크 노드, 전송 단말, 수신 단말, 무선 장치, 무선 통신 기기, 차량, 자율주행 기능을 탑재한 차량, 커넥티드카(Connected Car), 드론(Unmanned Aerial Vehicle, UAV), AI(Artificial Intelligence) 모듈, 로봇, AR(Augmented Reality) 장치, VR(Virtual Reality) 장치, MR(Mixed Reality) 장치, 홀로그램 장치, 공공 안전 장치, MTC 장치, IoT 장치, 의료 장치, 핀테크 장치(또는 금융 장치), 보안 장치, 기후/환경 장치, 5G 서비스와 관련된 장치 또는 그 이외 4차 산업 혁명 분야와 관련된 장치일 수 있다.
- [163] 상기 제2 장치(100b)는 기지국, 네트워크 노드, 전송 단말, 수신 단말, 무선 장치, 무선 통신 기기, 차량, 자율주행 기능을 탑재한 차량, 커넥티드카(Connected Car), 드론(Unmanned Aerial Vehicle, UAV), AI(Artificial Intelligence) 모듈, 로봇, AR(Augmented Reality) 장치, VR(Virtual Reality) 장치, MR(Mixed Reality) 장치, 홀로그램 장치, 공공 안전 장치, MTC 장치, IoT 장치, 의료 장치, 핀테크 장치(또는 금융 장치), 보안 장치, 기후/환경 장치, 5G 서비스와 관련된 장치 또는 그 이외 4차 산업 혁명 분야와 관련된 장치일 수 있다.
- [164] 상기 제1 장치(100a)는 프로세서(1020a)와 같은 적어도 하나 이상의 프로세서와, 메모리(1010a)와 같은 적어도 하나 이상의 메모리와, 송수신기(1031a)과 같은 적어도 하나 이상의 송수신기를 포함할 수 있다. 상기 프로세서(1020a)는 전송 기능, 절차, 및/또는 방법들을 수행할 수 있다. 상기 프로세서(1020a)는 하나 이상의 프로토콜을 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 프로세서(1020a)는 무선 인터페이스 프로토콜의 하나 이상의 계층들을 수행할 수 있다. 상기 메모리(1010a)는 상기 프로세서(1020a)와 연결되고, 다양한 형태의 정보 및/또는 명령을 저장할 수 있다. 상기 송수신기(1031a)는 상기 프로세서(1020a)와 연결되고, 무선 시그널을 송수신하도록 제어될 수 있다.
- [165] 상기 제2 장치(100b)는 프로세서(1020b)와 같은 적어도 하나의 프로세서와, 메모리(1010b)와 같은 적어도 하나 이상의 메모리 장치와, 송수신기(1031b)와 같은 적어도 하나의 송수신기를 포함할 수 있다. 상기 프로세서(1020b)는 전송 기능, 절차, 및/또는 방법들을 수행할 수 있다. 상기 프로세서(1020b)는 하나 이상의 프로토콜을 구현할 수 있다. 예를 들어, 상기 프로세서(1020b)는 무선 인터페이스 프로토콜의 하나 이상의 계층들을 구현할 수 있다. 상기 메모리(1010b)는 상기 프로세서(1020b)와 연결되고, 다양한 형태의 정보 및/또는 명령을 저장할 수 있다. 상기 송수신기(1031b)는 상기 프로세서(1020b)와 연결되고, 무선 시그널을 송수신하도록 제어될 수 있다.
- [166] 상기 메모리(1010a) 및/또는 상기 메모리(1010b)는, 상기 프로세서(1020a) 및/또는 상기 프로세서(1020b)의 내부 또는 외부에서 각기 연결될 수도 있고, 유선 또는 무선 연결과 같이 다양한 기술을 통해 다른 프로세서에 연결될 수도 있다.
- [167] 상기 제1 장치(100a) 및/또는 상기 제2 장치(100b)는 하나 이상의 안테나를 가질 수 있다. 예를 들어, 안테나(1036a) 및/또는 안테나(1036b)는 무선 신호를 송수신하도록 구성될 수 있다.

- [168] 도 11은 본 명세서의 일 실시예에 따른 단말의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [169] 특히, 도 11에서는 앞서 도 10의 장치를 보다 상세히 예시하는 도면이다.
- [170] 장치는 메모리(1010), 프로세서(1020), 송수신부(1031), 전력 관리 모듈(1091), 배터리(1092), 디스플레이(1041), 입력부(1053), 스피커(1042) 및 마이크(1052), SIM(subscriber identification module) 카드, 하나 이상의 안테나를 포함한다.
- [171] 프로세서(1020)는 본 명세서에서 설명된 제안된 기능, 절차 및/또는 방법을 구현하도록 구성될 수 있다. 무선 인터페이스 프로토콜(radio interface protocol)의 계층들은 프로세서(1020)에서 구현될 수 있다. 프로세서(1020)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 프로세서(1020)는 AP(application processor)일 수 있다. 프로세서(1020)는 DSP(digital signal processor), CPU(central processing unit), GPU(graphics processing unit), 모뎀(Modem; modulator and demodulator) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 프로세서(1020)의 예는 Qualcomm®에 의해 제조된 SNAPDRAGON™ 시리즈 프로세서, Samsung®에 의해 제조된 EXYNOS™ 시리즈 프로세서, Apple®에 의해 제조된 A 시리즈 프로세서, MediaTek®에 의해 제조된 HELIOTM 시리즈 프로세서, INTEL®에 의해 제조된 ATOM™ 시리즈 프로세서, HiSilicon®에 의해 제조된 KIRIN™ 시리즈 프로세서 또는 대응하는 차세대 프로세서일 수 있다.
- [172] 전력 관리 모듈(1091)은 프로세서(1020) 및/또는 송수신부(1031)에 대한 전력을 관리한다. 배터리(1092)는 전력 관리 모듈(1091)에 전력을 공급한다. 디스플레이(1041)는 프로세서(1020)에 의해 처리된 결과를 출력한다. 입력부(1053)는 프로세서(1020)에 의해 사용될 입력을 수신한다. 입력부(1053)는 디스플레이(1041) 상에 표시될 수 있다. SIM 카드는 휴대 전화 및 컴퓨터와 같은 휴대 전화 장치에서 가입자를 식별하고 인증하는 데에 사용되는 IMSI(international mobile subscriber identity) 및 그와 관련된 키를 안전하게 저장하기 위하여 사용되는 집적 회로이다. 많은 SIM 카드에 연락처 정보를 저장할 수도 있다.
- [173] 메모리(1010)는 프로세서(1020)와 동작 가능하게 결합되고, 프로세서(610)를 동작시키기 위한 다양한 정보를 저장한다. 메모리(1010)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래시 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현되는 경우, 본 명세서에서 설명된 기술들은 본 명세서에서 설명된 기능을 수행하는 모듈(예컨대, 절차, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(1010)에 저장될 수 있고 프로세서(1020)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(1010)는 프로세서(1020) 내부에 구현될 수 있다. 또는, 메모리(1010)는 프로세서(1020) 외부에 구현될 수 있으며, 기술 분야에서 공지된 다양한 수단을 통해 프로세서(1020)에 통신 가능하게 연결될 수 있다.
- [174] 송수신부(1031)는 프로세서(1020)와 동작 가능하게 결합되고, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 송수신부(1031)는 송신기와 수신기를 포함한다. 송수신부

(1031)는 무선 주파수 신호를 처리하기 위한 기저 대역 회로를 포함할 수 있다. 송수신부는 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 하나 이상의 안테나를 제어한다. 프로세서(1020)는 통신을 개시하기 위하여 예를 들어, 음성 통신 데이터를 구성하는 무선 신호를 전송하도록 명령 정보를 송수신부(1031)에 전달한다. 안테나는 무선 신호를 송신 및 수신하는 기능을 한다. 무선 신호를 수신할 때, 송수신부(1031)는 프로세서(1020)에 의해 처리하기 위하여 신호를 전달하고 기저 대역으로 신호를 변환할 수 있다. 처리된 신호는 스피커(1042)를 통해 출력되는 가청 또는 가독 정보로 변환될 수 있다.

- [175] 스피커(1042)는 프로세서(1020)에 의해 처리된 소리 관련 결과를 출력한다. 마이크(1052)는 프로세서(1020)에 의해 사용될 소리 관련 입력을 수신한다.
- [176] 사용자는 예를 들어, 입력부(1053)의 버튼을 누르거나(혹은 터치하거나) 또는 마이크(1052)를 이용한 음성 구동(voice activation)에 의해 전화 번호 등과 같은 명령 정보를 입력한다. 프로세서(1020)는 이러한 명령 정보를 수신하고, 전화 번호로 전화를 거는 등 적절한 기능을 수행하도록 처리한다. 구동 상의 데이터(operational data)는 심카드 또는 메모리(1010)로부터 추출할 수 있다. 또한, 프로세서(1020)는 사용자가 인지하고 또한 편의를 위해 명령 정보 또는 구동 정보를 디스플레이(1041) 상에 디스플레이 할 수 있다.
- [177] 도 12는 본 명세서의 개시가 구현된 프로세서의 구성 블록도를 나타낸다.
- [178] 도 12를 참조하여 알 수 있는 바와 같이, 본 명세서의 개시가 구현된 프로세서(1020)는 본 명세서에서 설명된 제안된 기능, 절차 및/또는 방법을 구현하기 위해, 복수의 회로(circuitry)를 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 프로세서(1020)는 제1 회로(1020-1), 제2 회로(1020-2) 그리고 제3 회로(1020-3)를 포함할 수 있다. 또한, 도시되지는 않았으나, 상기 프로세서(1020)는 더 많은 회로를 포함할 수 있다. 각 회로는 복수의 트랜지스터를 포함할 수 있다.
- [179] 상기 프로세서(1020)는 ASIC(application-specific integrated circuit) 또는 AP(application processor)로 불릴 수 있으며, DSP(digital signal processor), CPU(central processing unit), GPU(graphics processing unit) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [180] 도 13은 도 10에 도시된 제1 장치의 송수신기 또는 도 11에 도시된 장치의 송수신부를 상세하게 나타낸 블록도이다.
- [181] 도 13을 참조하면, 송수신부(1031)는 송신기(1031-1)과 수신기(1031-2)를 포함한다. 상기 송신기(1031-1)은 DFT(Discrete Fourier Transform)부(1031-11), 부반송파 맵퍼(1031-12), IFFT부(1031-13) 및 CP 삽입부(1031-14), 무선 송신부(1031-15)를 포함한다. 상기 송신기(1031-1)는 변조기(modulator)를 더 포함할 수 있다. 또한, 예컨대 스크램블 유닛(미도시; scramble unit), 모듈레이션 맵퍼(미도시; modulation mapper), 레이어 맵퍼(미도시; layer mapper) 및 레이어 퍼뮤테이터(미도시; layer permutator)를 더 포함할 수 있으며, 이는 상기 DFT부(1031-11)에 앞서 배치될 수 있다. 즉, PAPR(peak-to-average power ratio)의 증가를 방지하기 위

해서, 상기 송신기(1031-1)는 부반송파에 신호를 매핑하기 이전에 먼저 정보를 DFT(1031-11)를 거치도록 한다. DFT부(1031-11)에 의해 확산(spreading)(또는 동일한 의미로 프리코딩)된 신호를 부반송파 매핑(1031-12)를 통해 부반송파 매핑을 한 뒤에 다시 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)부(1031-13)를 거쳐 시간축상의 신호로 만들어준다.

- [182] DFT부(1031-11)는 입력되는 심벌들에 DFT를 수행하여 복소수 심벌들(complex-valued 심벌)을 출력한다. 예를 들어,  $N_{tx}$  심벌들이 입력되면(단,  $N_{tx}$ 는 자연수), DFT 크기(size)는  $N_{tx}$ 이다. DFT부(1031-11)는 변환 프리코더(transform precoder)라 불릴 수 있다. 부반송파 맵퍼(1031-12)는 상기 복소수 심벌들을 주파수 영역의 각 부반송파에 맵핑시킨다. 상기 복소수 심벌들은 데이터 전송을 위해 할당된 자원 블록에 대응하는 자원 요소들에 맵핑될 수 있다. 부반송파 맵퍼(1031-12)는 자원 맵퍼(resource element mapper)라 불릴 수 있다. IFFT부(1031-13)는 입력되는 심벌에 대해 IFFT를 수행하여 시간 영역 신호인 데이터를 위한 기본 대역(baseband) 신호를 출력한다. CP 삽입부(1031-14)는 데이터를 위한 기본 대역 신호의 뒷부분 일부를 복사하여 데이터를 위한 기본 대역 신호의 앞부분에 삽입한다. CP 삽입을 통해 ISI(Inter-심벌 Interference), ICI(Inter-Carrier Interference)가 방지되어 다중 경로 채널에서도 직교성이 유지될 수 있다.
- [183] 다른 한편, 수신기(1031-2)는 무선 수신부(1031-21), CP 제거부(1031-22), FFT부(1031-23), 그리고 등화부(1031-24) 등을 포함한다. 상기 수신기(1031-2)의 무선 수신부(1031-21), CP 제거부(1031-22), FFT부(1031-23)는 상기 송신단(1031-1)에서의 무선 송신부(1031-15), CP 삽입부(1031-14), IFF부(1031-13)의 역기능을 수행한다. 상기 수신기(1031-2)는 복조기(demodulator)를 더 포함할 수 있다.
- [184] 이상에서는 바람직한 실시예를 예시적으로 설명하였으나, 본 명세서의 개시는 이와 같은 특정 실시예에만 한정되는 것은 아니므로, 본 명세서의 사상 및 특허 청구범위에 기재된 범주 내에서 다양한 형태로 수정, 변경, 또는 개선될 수 있다.
- [185] 상술한 예시적인 시스템에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 설명되는 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당업자라면 순서도에 나타낸 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 권리범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [186] 본 명세서에 기재된 청구항들은 다양한 방식으로 조합될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다.

## 청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말이 하향링크 제어 정보를 수신하는 방법에 있어서,  
 하나의 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 통해 스케줄링 되는, 복수의 셀들의 구성 정보를 수신하는 단계;  
 상기 수신된 구성 정보를 기초로, 상기 복수의 셀들에 대해 상기 하나의 하향링크 제어 정보를 수신하는 단계; 및  
 상기 수신된 하나의 하향링크 제어 정보를 기초로 하향링크 데이터 채널의 수신 및/또는 상향링크 데이터 채널의 전송을 수행하는 단계를 포함하고,  
 상기 복수의 셀들의 개수는 상기 하나의 하향링크 제어 정보를 통해 스케줄링 될 수 있는 셀들의 최대 개수보다 작거나 같은, 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 하나의 하향링크 제어 정보는 상기 복수의 셀들을 식별하는 정보를 포함하는, 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,  
 상기 복수의 셀들을 식별하는 정보는 상기 복수의 셀들을 지시하는 셀 그룹 지시 정보인, 방법.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,  
 상기 복수의 셀들을 식별하는 정보는 비트맵(bitmap) 기반의 정보인, 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,  
 상기 복수의 셀들의 구성 정보는 무선 자원 제어(radio resource control, RRC) 메시지를 통해 수신되는, 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,  
 상기 하나의 하향링크 제어 정보의 페이로드 크기(payload size)는, 상기 하나의 하향링크 제어 정보를 통해 스케줄링 될 수 있는 셀들의 최대 개수를 기초로 하는, 방법.
- [청구항 7] 무선 통신 시스템에서 기지국이 하향링크 제어 정보를 전송하는 방법에 있어서,  
 하나의 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 통해 스케줄링 되는, 복수의 셀들을 확인하기 위한 구성 정보를 전송하는 단계;  
 상기 구성 정보를 전송한 후, 상기 복수의 셀들에 대해 상기 하나의 하향링크 제어 정보를 전송하는 단계; 및  
 상기 하나의 하향링크 제어 정보를 전송한 후, 하향링크 데이터 채널의 전송 및/또는 상향링크 데이터 채널의 수신을 수행하는 단계를 포함하고, 상

기 복수의 셀들의 개수는 상기 하나의 하향링크 제어 정보를 통해 스케줄링 될 수 있는 셀들의 최대 개수보다 작거나 같은, 방법.

- [청구항 8] 제7항에 있어서,  
상기 하나의 하향링크 제어 정보는 상기 복수의 셀들을 식별하는 정보를 포함하는, 방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,  
상기 복수의 셀들을 식별하는 정보는 상기 복수의 셀들을 지시하는 셀 그룹 지시 정보인, 방법.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,  
상기 복수의 셀들을 식별하는 정보는 비트맵(bitmap) 기반의 정보인, 방법.
- [청구항 11] 제7항에 있어서,  
상기 복수의 셀들의 구성 정보는 무선 자원 제어(radio resource control, RRC) 메시지를 통해 전송되는, 방법.
- [청구항 12] 제7항에 있어서,  
상기 하나의 하향링크 제어 정보의 페이로드 크기(payload size)는, 상기 하나의 하향링크 제어 정보를 통해 스케줄링 될 수 있는 셀들의 최대 개수를 기초로 하는, 방법.
- [청구항 13] 무선 통신 시스템에서의 통신 기기로서,  
적어도 하나의 프로세서; 및  
명령어(instructions)를 저장하고, 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게(operably) 전기적으로 연결가능한, 적어도 하나의 메모리를 포함하고, 상기 명령어가 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해서 실행되는 것에 기초하여, 수행되는 동작은:  
하나의 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 통해 스케줄링 되는, 복수의 셀들의 구성 정보를 수신하는 단계와,  
상기 수신된 구성 정보를 기초로, 상기 복수의 셀들에 대해 상기 하나의 하향링크 제어 정보를 수신하는 단계와, 그리고  
상기 수신된 하나의 하향링크 제어 정보를 기초로 하향링크 데이터 채널의 수신 및/또는 상향링크 데이터 채널의 전송을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 복수의 셀들의 개수는 상기 하나의 하향링크 제어 정보를 통해 스케줄링 될 수 있는 셀들의 최대 개수보다 작거나 같은, 통신 기기.
- [청구항 14] 무선 통신 시스템에서의 기지국으로서,  
적어도 하나의 프로세서; 및  
명령어(instructions)를 저장하고, 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게(operably) 전기적으로 연결가능한, 적어도 하나의 메모리를 포함하고, 상기 명령어가 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해서 실행되는 것에 기초하여, 수행되는 동작은:

하나의 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 통해 스케줄링 되는, 복수의 셀들을 확인하기 위한 구성 정보를 전송하는 단계와, 상기 구성 정보를 전송한 후, 상기 복수의 셀들에 대해 상기 하나의 하향링크 제어 정보를 전송하는 단계와, 그리고  
 상기 하나의 하향링크 제어 정보를 전송한 후, 하향링크 데이터 채널의 전송 및/또는 상향링크 데이터 채널의 수신을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 복수의 셀들의 개수는 상기 하나의 하향링크 제어 정보를 통해 스케줄링 될 수 있는 셀들의 최대 개수보다 작거나 같은, 기지국.

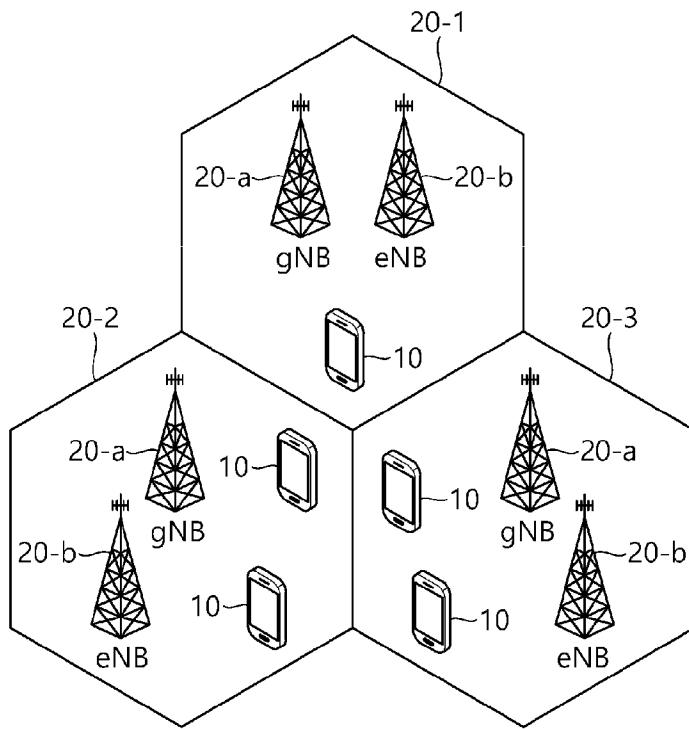
[청구항 15]

명령어들을 기록하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

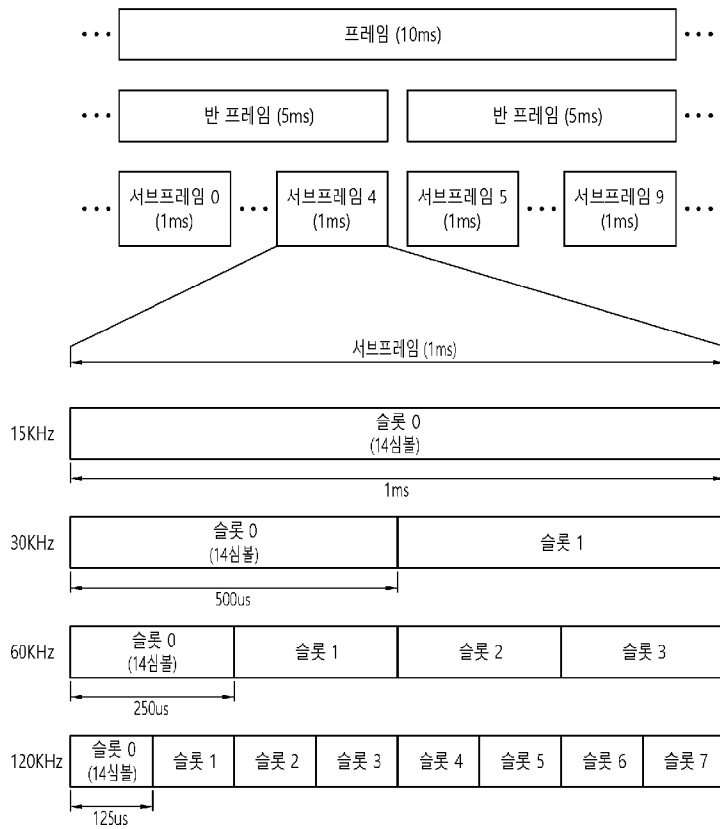
상기 명령어들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 상기 하나 이상의 프로세서들로 하여금:

하나의 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 통해 스케줄링 되는, 복수의 셀들의 구성 정보를 수신하게 하고,  
 상기 수신된 구성 정보를 기초로, 상기 복수의 셀들에 대해 상기 하나의 하향링크 제어 정보를 수신하게 하고, 그리고  
 상기 수신된 하나의 하향링크 제어 정보를 기초로 하향링크 데이터 채널의 수신 및/또는 상향링크 데이터 채널의 전송을 수행하게 하고, 상기 복수의 셀들의 개수는 상기 하나의 하향링크 제어 정보를 통해 스케줄링 될 수 있는 셀들의 최대 개수보다 작거나 같은, 저장 매체.

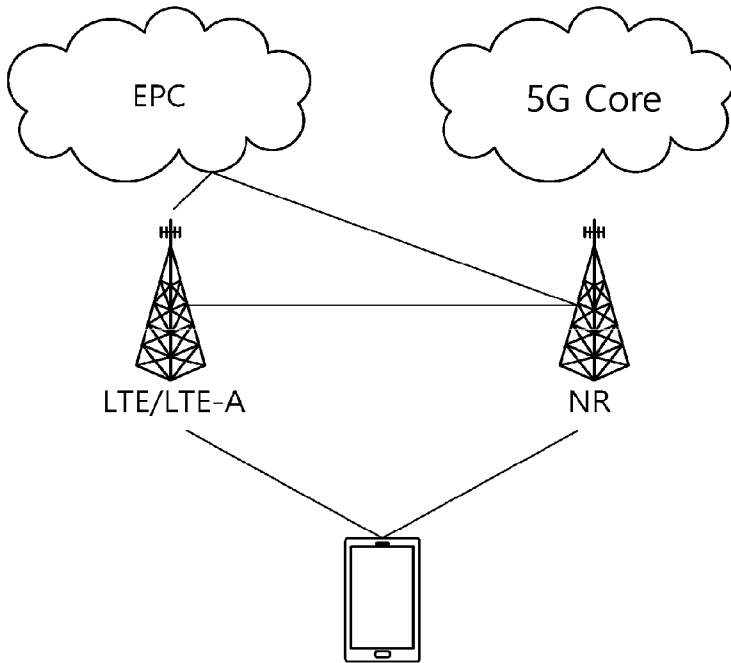
[도1]



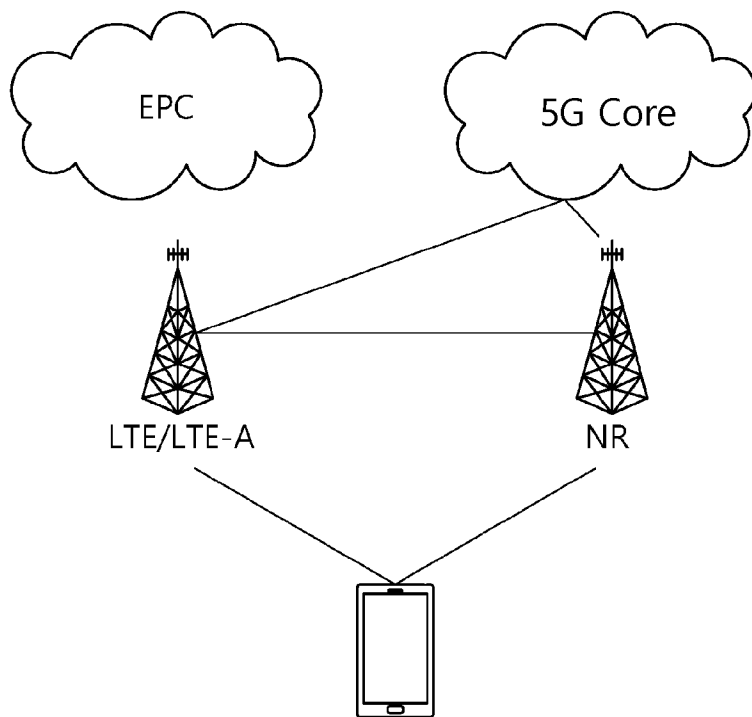
[도2]



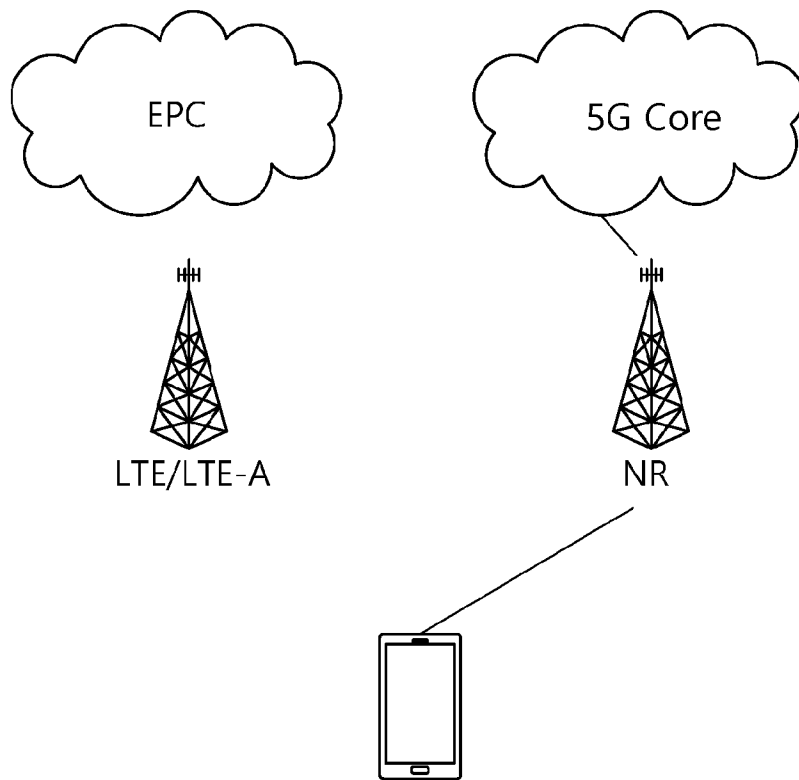
[도3a]



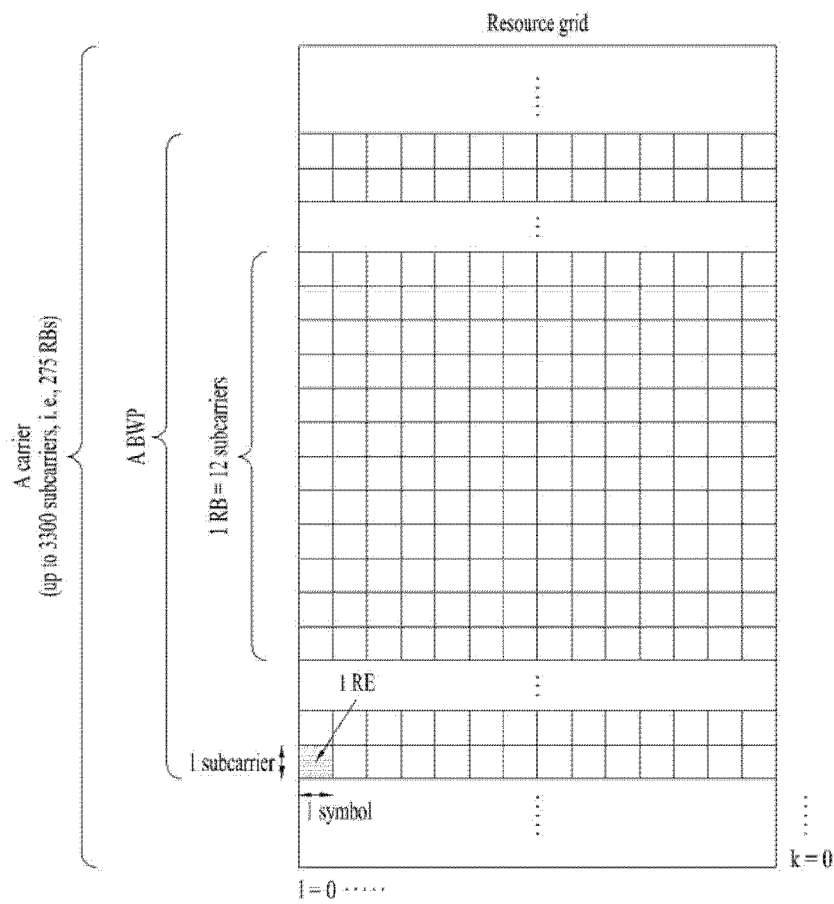
[도3b]



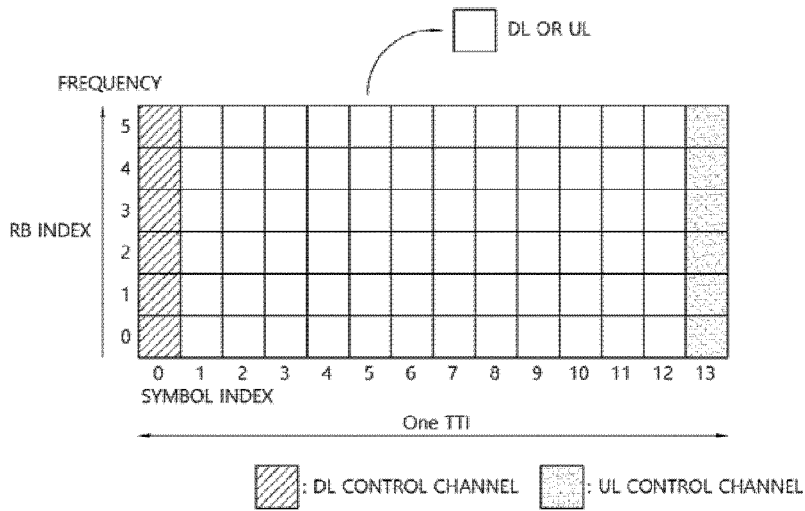
[도3c]



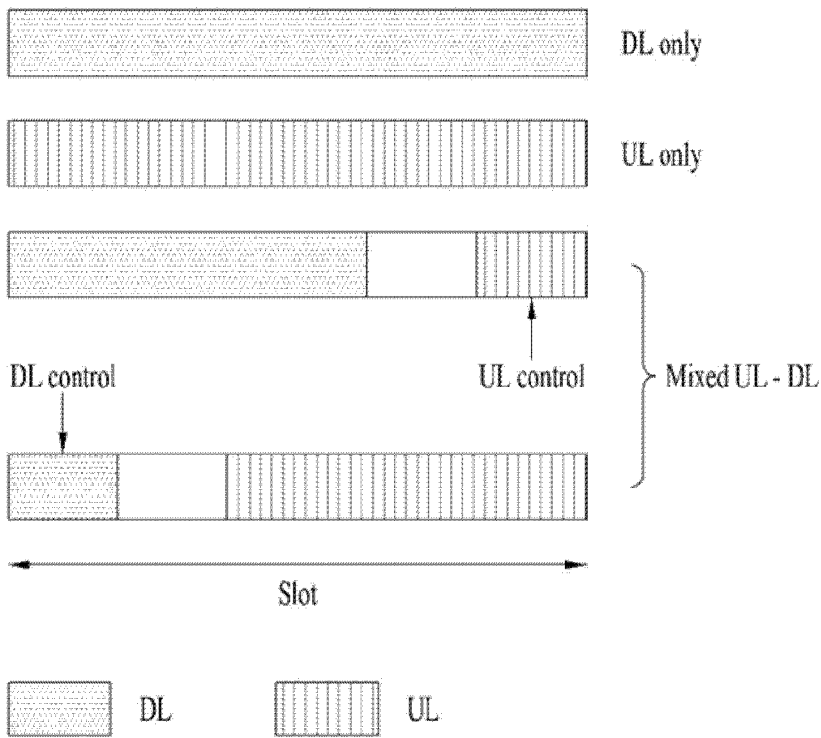
[도4]



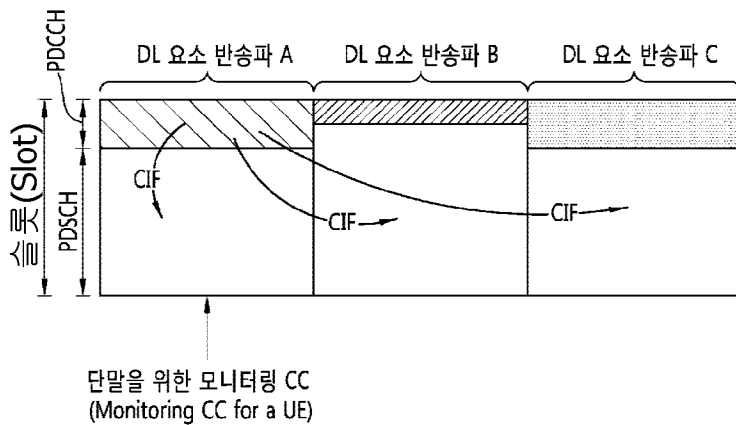
[도5]



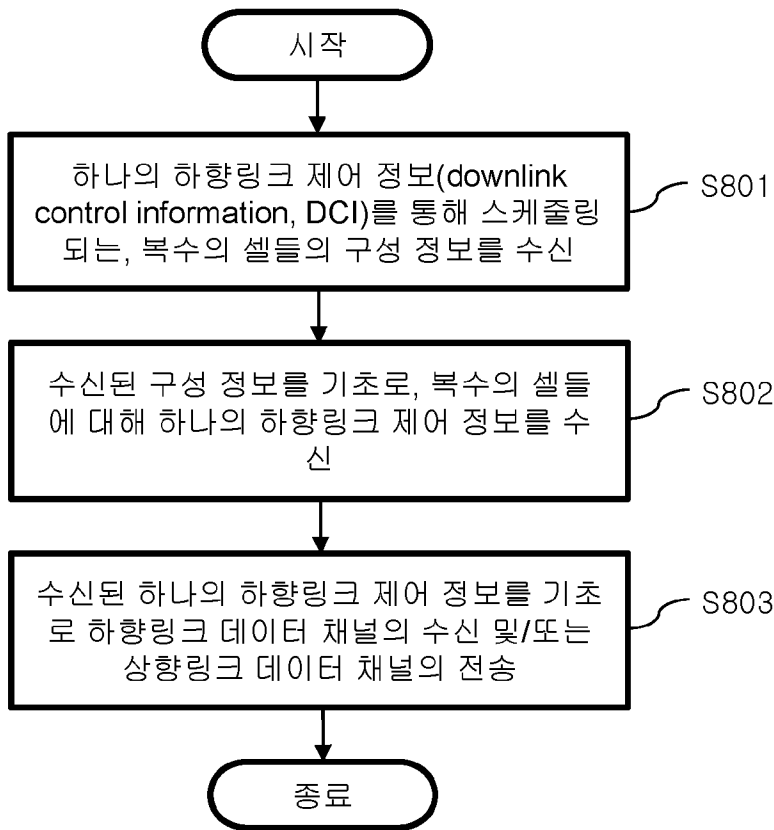
[도6]



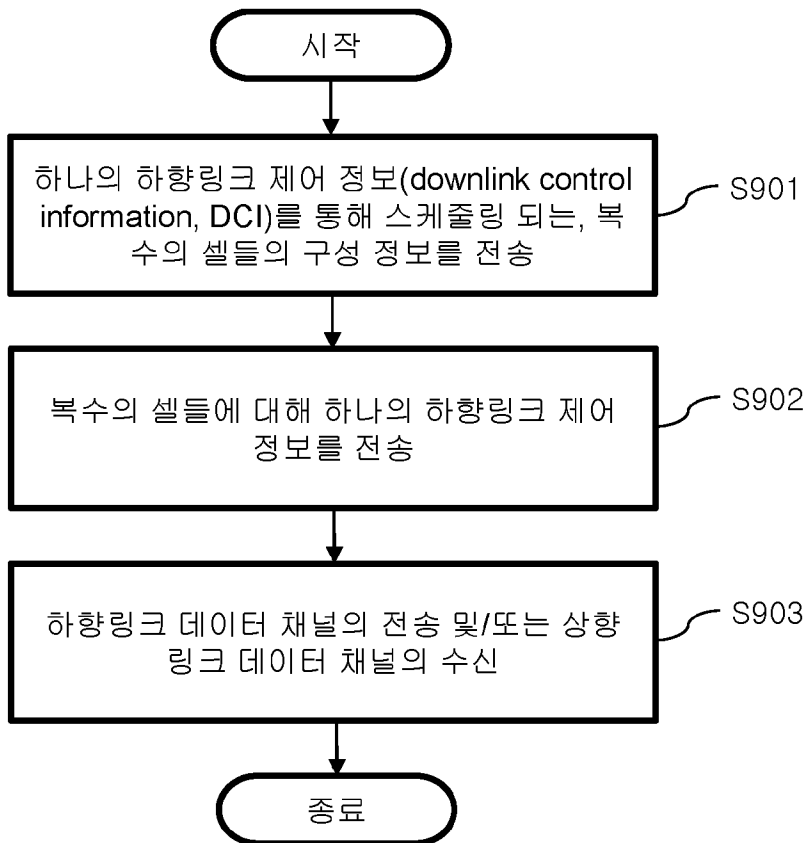
[도7]



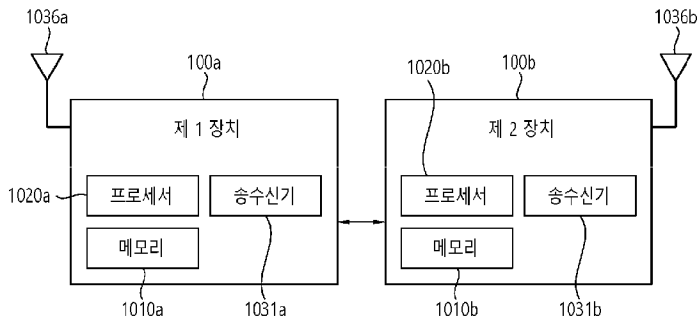
[도8]



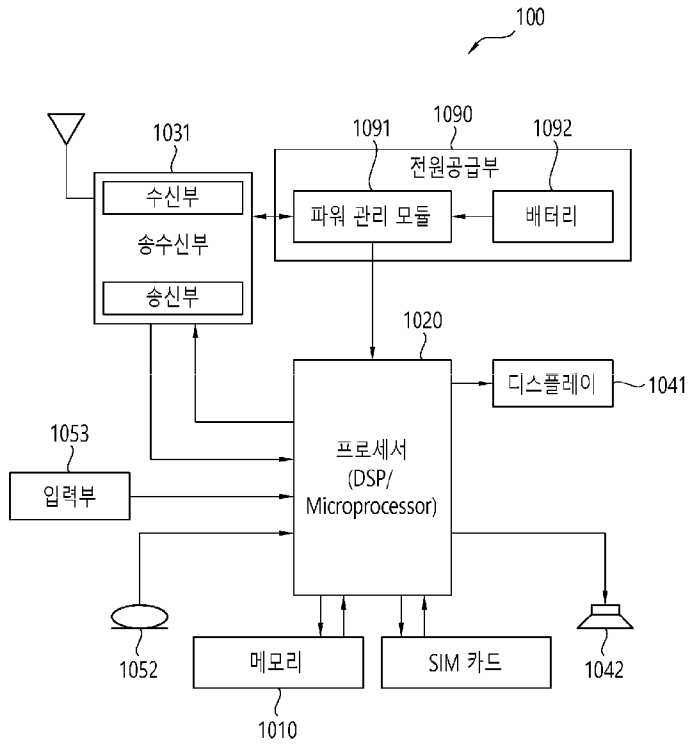
[도9]



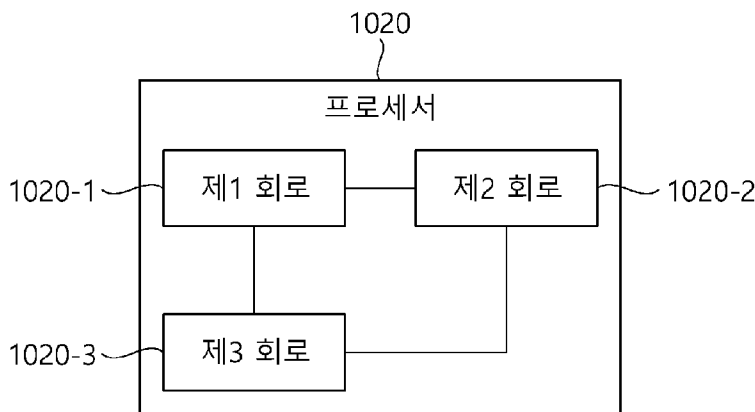
[도 10]



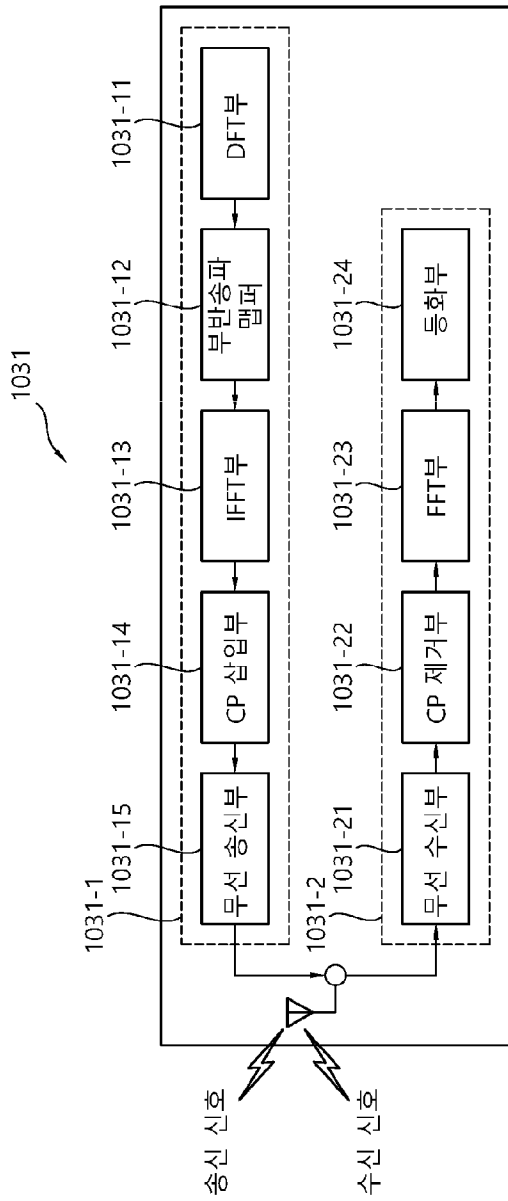
[도 11]



[도 12]



[도 13]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/003798

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H04W 72/12(2009.01)i; H04W 72/23(2023.01)i; H04L 5/00(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W 72/12(2009.01); H04L 5/00(2006.01); H04W 72/04(2009.01)		
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: DCI, cell configuration, PDSCH, PUSCH, 최대 개수(maximum number), cell identifier, cell group, bitmap, RRC, payload size		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2022-047348 A2 (YI, Yunjung et al.) 03 March 2022 (2022-03-03) See paragraphs [0066] and [0229]-[0259]; and figures 21-22.	1-15
Y	NTT DOCOMO, INC. New WID on Multi-carrier enhancements. RP-213564, 3GPP TSG RAN Meeting #94e, Electronic Meeting. 10 December 2021. See section 4.1.	1-15
Y	ZTE. Discussion on Multi-cell PDSCH Scheduling via a Single DCI. R1-2104341, 3GPP TSG RAN WG1 #105-e, e-Meeting. 12 May 2021. See section 4.3.	6,12
A	WO 2021-142760 A1 (QUALCOMM INCORPORATED et al.) 22 July 2021 (2021-07-22) See paragraphs [0063]-[0088]; and figures 4-9B.	1-15
A	WO 2021-134771 A1 (QUALCOMM INCORPORATED et al.) 08 July 2021 (2021-07-08) See paragraphs [0053]-[0106]; and figures 3-7.	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 <b>02 June 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>05 June 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/KR <b>Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208</b> Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer  Telephone No.

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

International application No.

**PCT/KR2023/003798**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2022-047348	A2	03 March 2022	WO	2022-047348	A3	21 April 2022
WO	2021-142760	A1	22 July 2021	None			
WO	2021-134771	A1	08 July 2021	None			

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> H04W 72/12(2009.01)i; H04W 72/23(2023.01)i; H04L 5/00(2006.01)i		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 72/12(2009.01); H04L 5/00(2006.01); H04W 72/04(2009.01) 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: DCI, cell configuration, PDSCH, PUSCH, 최대 개수(maximum number), cell identifier, cell group, bitmap, RRC, payload size		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	WO 2022-047348 A2 (YI, YUNJUNG 등) 2022.03.03 단락 [0066], [0229]-[0259]; 및 도면 21-22	1-15
Y	NTT DOCOMO, INC., 'New WID on Multi-carrier enhancements', RP-213564, 3GPP TSG RAN Meeting #94e, Electronic Meeting, 2021.12.10 섹션 4.1	1-15
Y	ZTE, 'Discussion on Multi-cell PDSCH Scheduling via a Single DCI', R1-2104341, 3GPP TSG RAN WG1 #105-e, e-Meeting, 2021.05.12 섹션 4.3	6,12
A	WO 2021-142760 A1 (QUALCOMM INCORPORATED 등) 2021.07.22 단락 [0063]-[0088]; 및 도면 4-9B	1-15
A	WO 2021-134771 A1 (QUALCOMM INCORPORATED 등) 2021.07.08 단락 [0053]-[0106]; 및 도면 3-7	1-15
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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		
국제조사의 실제 완료일 <b>2023년06월02일(02.06.2023)</b>		국제조사보고서 발송일 <b>2023년06월05일(05.06.2023)</b>
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대 전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 변성철 전화번호 +82-42-481-8262

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2022-047348 A2	2022/03/03	WO 2022-047348 A3	2022/04/21
WO 2021-142760 A1	2021/07/22	없음	
WO 2021-134771 A1	2021/07/08	없음	