

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2021년 10월 14일 (14.10.2021) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2021/206422 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 72/12 (2009.01) *H04L 5/00* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/004285
- (22) 국제출원일: 2021년 4월 6일 (06.04.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2020-0041750 2020년 4월 6일 (06.04.2020) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (**LG ELECTRONICS INC.**) [KR/KR]: 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김선욱 (**KIM, Seonwook**); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 양석철 (**YANG, Suckchel**); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 황대성 (**HWANG, Daeung**); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG

전자 특허센터, Seoul (KR). 배덕현 (**BAE, Duckhyun**); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

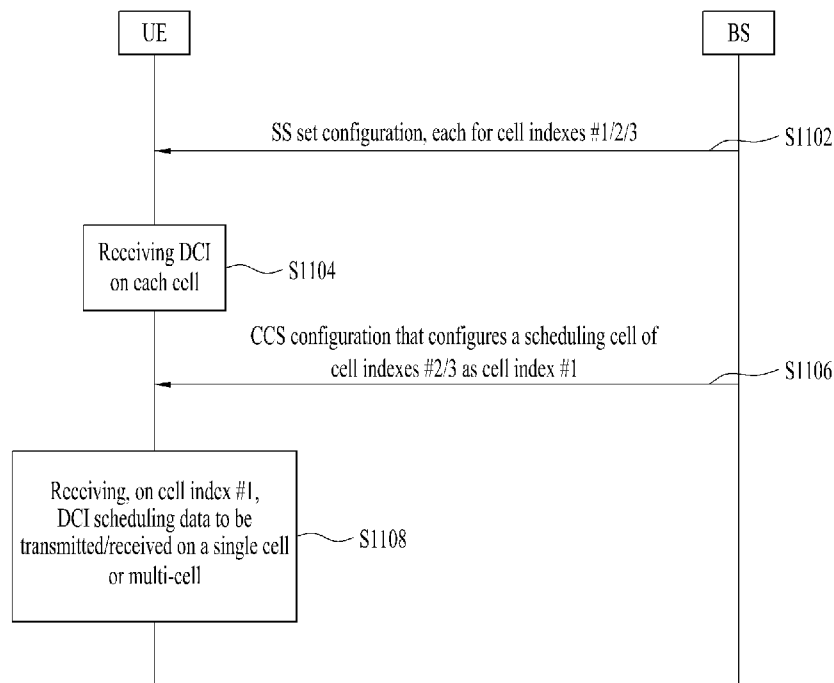
(74) 대리인: 특허법인(유한)케이비케이 (**KBK & ASSOCIATES**); 05556 서울시 송파구 올림픽로 82 (잠실현대빌딩 7층), Seoul (KR).

(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, IT, 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, 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 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING AND RECEIVING WIRELESS SIGNAL 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: monitoring a plurality of PDCCH candidate sets within an SS set on a scheduling cell, to detect a PDCCH including scheduling information on at least one cell, wherein each PDCCH candidate set is associated with only one corresponding cell index, and if the at least one cell corresponds to a plurality of cells, PDCCH candidates for the PDCCH are configured in a PDCCH candidate set associated with a smallest cell index among cell indexes of the plurality of cells; and performing data communication on the at least one cell on the basis of the PDCCH.

[다음 쪽 계속]

WO 2021/206422 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))

(57) 요약서: 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 구체적으로 스케줄링 셀 상의 SS 세트 내에서 복수의 PDCCH 후보 세트들을 모니터링 하여, 적어도 한 셀에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH를 검출하는 단계로서, 각 PDCCH 후보 세트는 대응되는 하나의 셀 인덱스에만 연계되며, 상기 적어도 한 셀이 복수 셀인 경우, 상기 PDCCH에 대한 PDCCH 후보들은 상기 복수 셀의 셀 인덱스들 중 최소 셀 인덱스에 연계된 PDCCH 후보 세트에 구성되고; 및 상기 PDCCH에 기반하여, 상기 적어도 한 셀 상에서 데이터 통신을 수행하는 단계를 포함하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

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.

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.

기술적 해결방법

- [5] 본 발명의 제1 양상으로, 무선 통신 시스템에서 단말이 통신을 수행하는 방법에 있어서, 스케줄링 셀 상의 SS(Search Space) 세트 내에서 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 후보 세트들을 모니터링 하여, 적어도 한 셀에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH를 검출하는 단계로서, 각 SS는 대응되는 하나의 셀 인덱스에만 연계되며, 상기 적어도 한 셀이 복수 셀인 경우, 상기 PDCCH에 대한 PDCCH 후보들은 상기 복수 셀의 셀 인덱스들 중 최소 셀 인덱스에 연계된 PDCCH 후보 세트에 구성되고; 및 상기 PDCCH에 기반하여, 상기 적어도 한 셀 상에서 데이터 통신을 수행하는 단계를 포함하는 방법이 제공된다.
- [6] 본 발명의 제2 양상으로, 무선 통신 시스템에 사용되는 단말에 있어서, 적어도 하나의 RF(Radio Frequency) 유닛; 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하는

단말이 제공되며, 상기 동작은 다음을 포함한다: 스케줄링 셀 상의 SS(Search Space) 세트 내에서 복수의 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 후보 세트들을 모니터링 하여, 적어도 한 셀에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH를 검출하는 것으로서, 각 PDCCH 후보 세트는 대응되는 하나의 셀 인덱스에만 연계되며, 상기 적어도 한 셀이 복수 셀인 경우, 상기 PDCCH에 대한 PDCCH 후보들은 상기 복수 셀의 셀 인덱스들 중 최소 셀 인덱스에 연계된 PDCCH 후보 세트에 구성되고; 및 상기 PDCCH에 기반하여, 상기 적어도 한 셀 상에서 데이터 통신을 수행한다.

- [7] 본 발명의 제3 양상으로, 단말을 위한 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하는 장치가 제공되며, 상기 동작은 다음을 포함한다: 스케줄링 셀 상의 SS(Search Space) 세트 내에서 복수의 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 후보 세트들을 모니터링 하여, 적어도 한 셀에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH를 검출하는 것으로서, 각 PDCCH 후보 세트는 대응되는 하나의 셀 인덱스에만 연계되며, 상기 적어도 한 셀이 복수 셀인 경우, 상기 PDCCH에 대한 PDCCH 후보들은 상기 복수 셀의 셀 인덱스들 중 최소 셀 인덱스에 연계된 PDCCH 후보 세트에 구성되고; 및 상기 PDCCH에 기반하여, 상기 적어도 한 셀 상에서 데이터 통신을 수행한다.
- [8] 본 발명의 제4 양상으로, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 포함하는 컴퓨터 판독가능한 저장 매체가 제공되며, 상기 동작은 다음을 포함한다: 스케줄링 셀 상의 SS(Search Space) 세트 내에서 복수의 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 후보 세트들을 모니터링 하여, 적어도 한 셀에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH를 검출하는 것으로서, 각 PDCCH 후보 세트는 대응되는 하나의 셀 인덱스에만 연계되며, 상기 적어도 한 셀이 복수 셀인 경우, 상기 PDCCH에 대한 PDCCH 후보들은 상기 복수 셀의 셀 인덱스들 중 최소 셀 인덱스에 연계된 PDCCH 후보 세트에 구성되고; 및 상기 PDCCH에 기반하여, 상기 적어도 한 셀 상에서 데이터 통신을 수행한다.
- [9] 본 발명의 제5 양상으로, 무선 통신 시스템에서 기지국이 통신을 수행하는 방법에 있어서, 제1 셀의 제1 SS(Search Space)에서 제2 셀을 위한 제1 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 후보들을 구성하는 단계; 스케줄링 셀 상의 SS(Search Space) 세트 내에서 복수의 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 후보 세트들을 통하여, 적어도 한 셀에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH를 전송하는 단계로서, 각 PDCCH 후보 세트는 대응되는 하나의 셀 인덱스에만 연계되며, 상기 적어도 한 셀이 복수 셀인 경우, 상기 PDCCH에 대한 PDCCH 후보들은 상기 복수 셀의 셀 인덱스들 중 최소 셀 인덱스에 연계된 PDCCH 후보 세트에 구성되고; 및 상기 PDCCH에 기반하여, 상기 적어도 한 셀

상에서 데이터 통신을 수행하는 단계를 포함하는 방법이 제공된다.

- [10] 본 발명의 제6 양상으로, 무선 통신 시스템에 사용되는 기지국에 있어서, 적어도 하나의 RF(Radio Frequency) 유닛; 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하는 기지국이 제공되며, 상기 동작은 다음을 포함한다: 스케줄링 셀 상의 SS(Search Space) 세트 내에서 복수의 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 후보 세트들을 통하여, 적어도 한 셀에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH를 전송하는 단계로서, 각 PDCCH 후보 세트는 대응되는 하나의 셀 인덱스에만 연계되며, 상기 적어도 한 셀이 복수 셀인 경우, 상기 PDCCH에 대한 PDCCH 후보들은 상기 복수 셀의 셀 인덱스들 중 최소 셀 인덱스에 연계된 PDCCH 후보 세트에 구성되고; 및 상기 PDCCH에 기반하여, 상기 적어도 한 셀 상에서 데이터 통신을 수행한다.
- [11] 바람직하게, 각 셀 인덱스는 적어도 하나의 CI(Carrier Indicator) 값에 대응하며, 상기 각 PDCCH 후보 세트는 한 셀 인덱스에만 대응하는 CI 값에 기반하여 구성될 수 있다.
- [12] 바람직하게, 상기 PDCCH의 스케줄링 정보는 제1 CI 값을 포함하며, 상기 제1 CI 값은 (1) 하나의 셀 인덱스나 (2) 복수의 셀 인덱스에 대응할 수 있다.
- [13] 바람직하게, 상기 제1 CI 값이 상기 복수의 셀 인덱스에 대응하는 것에 기반하여, 상기 PDCCH에 대한 PDCCH 후보들은, 기설정된 복수의 CI 값들 중 상기 복수의 셀 인덱스 중 가장 작은 셀 인덱스에만 대응하는 CI 값에 연계된 PDCCH 후보 세트에 구성될 수 있다.
- [14] 바람직하게, 상기 각 PDCCH 후보 세트는 CORESET(Control Resource Set) 내의 CCE(Control Channel element)들 상에 구성되며, 상기 각 PDCCH 후보 세트의 시작 CCE 인덱스가 CI 값에 기반하여 결정될 수 있다.

발명의 효과

- [15] 본 발명에 의하면, 무선 통신 시스템에서 무선 신호 송수신을 효율적으로 수행할 수 있다.
- [16] 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

- [17] 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.
- [18] 도 1은 무선 통신 시스템의 일례인 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 예시한다.

- [19] 도 2는 무선 프레임(radio frame)의 구조를 예시한다.
- [20] 도 3은 슬롯의 자원 그리드(resource grid)를 예시한다.
- [21] 도 4는 슬롯 내에 물리 채널이 매핑되는 예를 도시한다.
- [22] 도 5는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 송수신 과정을 예시한다.
- [23] 도 6~7은 CORESET(Control Resource Set)의 구조를 예시한다.
- [24] 도 8~10은 멀티-캐리어 상황에서의 스케줄링 방법을 예시한다.
- [25] 도 11~13은 본 발명의 예에 따른 스케줄링 방법을 예시한다.
- [26] 도 14~17은 본 발명에 적용되는 통신 시스템(1)과 무선 기기를 예시한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [27] 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. 3GPP NR(New Radio or New Radio Access Technology)는 3GPP LTE/LTE-A의 진화된 버전이다.
- [28] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라 기존의 RAT(Radio Access Technology)에 비해 향상된 모바일 브로드밴드 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한, 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 massive MTC(Machine Type Communications)도 차세대 통신에서 고려될 주요 이슈 중 하나이다. 또한, 신뢰도(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스/단말을 고려한 통신 시스템 디자인이 논의되고 있다. 이와 같이 eMBB(enhanced Mobile BroadBand Communication), massive MTC, URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 RAT의 도입이 논의되고 있으며, 본 발명에서는 편의상 해당 기술을 NR(New Radio 또는 New RAT)이라고 부른다.
- [29] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP NR을 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [30] 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.

- [31] 도 1은 3GPP NR 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [32] 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 SSB(Synchronization Signal Block)를 수신한다. SSB는 PSS(Primary Synchronization Signal), SSS(Secondary Synchronization Signal) 및 PBCH(Physical Broadcast Channel)를 포함한다. 단말은 PSS/SSS에 기반하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID(cell identity) 등의 정보를 획득한다. 또한, 단말은 PBCH에 기반하여 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.
- [33] 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.
- [34] 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.
- [35] 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.

- [36] 도 2는 무선 프레임(radio frame)의 구조를 예시한다. NR에서 상향링크 및 하향링크 전송은 프레임으로 구성된다. 각 무선 프레임은 10ms의 길이를 가지며, 두 개의 5ms 하프-프레임(Half-Frame, HF)으로 분할된다. 각 하프-프레임은 5개의 1ms 서브프레임(Subframe, SF)으로 분할된다. 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(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼을 포함한다. 보통(normal) CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 14개의 OFDM 심볼을 포함한다. 확장(extended) CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 12개의 OFDM 심볼을 포함한다.
- [37] 표 1은 보통 CP가 사용되는 경우, SCS에 따라 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수와 서브프레임 별 슬롯의 개수가 달라지는 것을 예시한다.

[38] [표1]

SCS ($15 \cdot 2^u$)	$N_{\text{slot_symb}}$	$N_{\text{frame,u_slot}}$	$N_{\text{subframe,u_slot}}$
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

- [39] * $N_{\text{slot_symb}}$: 슬롯 내 심볼의 개수
- [40] * $N_{\text{frame,u_slot}}$: 프레임 내 슬롯의 개수
- [41] * $N_{\text{subframe,u_slot}}$: 서브프레임 내 슬롯의 개수

- [42] 표 2는 확장 CP가 사용되는 경우, SCS에 따라 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수와 서브프레임 별 슬롯의 개수가 달라지는 것을 예시한다.

[43] [표2]

SCS ($15 \cdot 2^u$)	$N_{\text{slot_symb}}$	$N_{\text{frame,u_slot}}$	$N_{\text{subframe,u_slot}}$
60KHz ($u=2$)	12	40	4

- [44] 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 프레임에서 서브프레임의 수, 슬롯의 수, 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.

- [45] NR 시스템에서는 하나의 단말에게 병합되는 복수의 셀들간에 OFDM 뉴모놀로지(numerology)(예, SCS)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 셀들간에 상이하게 설정될 수 있다. 여기서, 심볼은 OFDM 심볼 (혹은, CP-OFDM 심볼), SC-FDMA 심볼 (혹은, Discrete

Fourier Transform-spread-OFDM, DFT-s-OFDM 심볼)을 포함할 수 있다.

- [46] 도 3은 슬롯의 자원 그리드(resource grid)를 예시한다. 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 심볼을 포함한다. 예를 들어, 보통 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 PRB(Physical RB)로 정의되며, 하나의 뉴모놀로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)에 대응될 수 있다. 반송파는 최대 N개(예, 5개)의 BWP를 포함할 수 있다. 데이터 통신은 활성화된 BWP를 통해서 수행되며, 하나의 단말한테는 하나의 BWP만 활성화 될 수 있다. 자원 그리드에서 각각의 요소는 자원요소(Resource Element, RE)로 지칭되며, 하나의 복소 심볼이 매핑될 수 있다.
- [47] 도 4는 슬롯 내에 물리 채널이 매핑되는 예를 도시한다. 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 채널(예, PDCCH)을 전송하는데 사용되고(이하, DL 제어 영역), 슬롯 내의 마지막 M개의 심볼은 UL 제어 채널(예, PUCCH)을 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(예, PDSCH) 전송을 위해 사용되거나, UL 데이터(예, PUSCH) 전송을 위해 사용될 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.
- [48] PDCCH는 DCI(Downlink Control Information)를 운반한다. 예를 들어, PDCCH(즉, DCI)는 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, PDSCH 상에서 전송되는 랜덤 접속 응답과 같은 상위 계층 제어 메시지에 대한 자원 할당 정보, 전송 전력 제어 명령, CS(Configured Scheduling)의 활성화/해제 등을 나른다. DCI는 CRC(cyclic redundancy check)를 포함하며, CRC는 PDCCH의 소유자 또는 사용 용도에 따라 다양한 식별자(예, Radio Network Temporary Identifier, RNTI)로 마스킹/스크램블 된다. 예를 들어, PDCCH가 특정 단말을 위한 것이라면, CRC는 단말 식별자(예, Cell-RNTI, C-RNTI)로 마스킹 된다. PDCCH가 페이징에 관한 것이라면, CRC는 P-RNTI(Paging-RNTI)로 마스킹 된다. PDCCH가 시스템 정보(예, System Information Block, SIB)에 관한 것이라면, CRC는 SI-RNTI(System Information RNTI)로 마스킹 된다. PDCCH가 랜덤 접속 응답에 관한 것이라면, CRC는 RA-RNTI(Random Access-RNTI)로 마스킹 된다.

- [49] 도 5는 PDCCH 전송/수신 과정을 예시한다.
- [50] 도 5를 참조하면, 기지국은 단말에게 CORESET(Control Resource Set) 구성(configuration)을 전송할 수 있다(S502). CORESET는 주어진 뉴모놀로지(예, SCS, CP 길이 등)를 갖는 REG(Resource Element Group) 세트로 정의된다. REG는 하나의 OFDM 심볼과 하나의 (P)RB로 정의된다. 하나의 단말을 위한 복수의 CORESET는 시간/주파수 도메인에서 중첩될 수 있다. CORESET는 시스템 정보(예, Master Information Block, MIB) 또는 단말-특정(UE-specific) 상위 계층(예, Radio Resource Control, RRC, layer) 시그널링을 통해 설정될 수 있다. 단말-특정 RRC 시그널링은 예를 들어 RRC 셋업 메시지, BWP 구성 정보 등을 포함할 수 있다. 구체적으로, CORESET 구성에는 다음 정보/필드가 포함될 수 있다.
- [51] - controlResourceSetId: CORESET의 ID를 나타낸다.
 - [52] - frequencyDomainResources: CORESET의 주파수 영역 자원을 나타낸다. 비트맵을 통해 지시되며, 각 비트는 RB 그룹(= 6개 (연속된) RB)에 대응한다. 예를 들어, 비트맵의 MSB(Most Significant Bit)는 BWP 내 첫 번째 RB 그룹에 대응한다. 비트 값이 1인 비트에 대응되는 RB 그룹이 CORESET의 주파수 영역 자원으로 할당된다.
 - [53] - duration: CORESET의 시간 영역 자원을 나타낸다. CORESET를 구성하는 연속된 OFDM 심볼 개수를 나타낸다. duration은 1~3의 값을 가진다.
 - [54] - cce-REG-MappingType: CCE(Control Channel Element)와 REG간의 매핑 타입을 나타낸다. Interleaved 타입과 non-interleaved 타입이 지원된다.
 - [55] - interleaverSize: 인터리버 사이즈를 나타낸다.
 - [56] - pdccch-DMRS-ScramblingID: PDCCH DMRS의 초기화에 사용되는 값을 나타낸다. pdccch-DMRS-ScramblingID가 포함되지 않는 경우, 서빙 셀의 물리 셀 ID가 사용된다.
 - [57] - precoderGranularity: 주파수 도메인에서 프리코더 입도를 나타낸다.
 - [58] - reg-BundleSize: REG 번들 사이즈를 나타낸다.
 - [59] - tci-PresentInDCI: TCI(Transmission Configuration Index) 필드가 DL-관련 DCI에 포함되는지 여부를 나타낸다.
 - [60] - tci-StatesPDCCH-ToAddList: PDCCH-구성에 정의된 TCI 상태의 서브세트를 나타낸다. TCI 상태는 RS 세트(TCI-상태) 내의 DL RS(들)와 PDCCH DMRS 포트의 QCL(Quasi-Co-Location) 관계를 제공하는데 사용된다.
 - [61] 또한, 기지국은 단말에게 PDCCH SS(Search Space) 구성을 전송할 수 있다(S504). PDCCH SS 세트는 PDCCH 후보들을 포함한다. PDCCH 후보는 PDCCH 수신/검출을 위해 단말이 모니터링 하는 CCE(들)을 나타낸다. 여기서, 모니터링은 PDCCH 후보들을 블라인드 디코딩(Blind Decoding, BD) 하는 것을 포함한다. 하나의 PDCCH (후보)는 AL(Aggregation Level)에 따라 1, 2, 4, 8, 16 개의 CCE로 구성된다. 하나의 CCE는 6개의 REG로 구성된다. 각각의 CORESET

구성은 하나 이상의 SS와 연관되고(associated with), 각각의 SS는 하나의 CORESET 구성과 연관된다. 하나의 SS는 하나의 SS 구성에 기반하여 정의되며, SS 구성에는 다음 정보/필드가 포함될 수 있다.

- [62] - searchSpaceId: SS의 ID를 나타낸다.
- [63] - controlResourceSetId: SS와 연관된 CORESET를 나타낸다.
- [64] - monitoringSlotPeriodicityAndOffset: PDCCH 모니터링 주기 구간 (슬롯 단위) 및 PDCCH 모니터링 구간 오프셋 (슬롯 단위)을 나타냄
- [65] - monitoringSymbolsWithinSlot: PDCCH 모니터링이 설정된 슬롯 내에서 PDCCH 모니터링을 위한 첫 번째 OFDM 심볼(들)을 나타낸다. 비트맵을 통해 지시되며, 각 비트는 슬롯 내의 각 OFDM 심볼에 대응한다. 비트맵의 MSB는 슬롯 내 첫 번째 OFDM 심볼에 대응한다. 비트 값이 1인 비트(들)에 대응되는 OFDM 심볼(들)이 슬롯 내에서 CORESET의 첫 번째 심볼(들)에 해당한다.
- [66] - nrofCandidates: $AL=\{1, 2, 4, 8, 16\}$ 별 PDCCH 후보의 수 (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 중 하나의 값)를 나타낸다.
- [67] - searchSpaceType: CSS(Common Search Space) 또는 USS(UE-specific search space)를 나타내고, 해당 SS 타입에서 사용되는 DCI 포맷을 나타낸다.
- [68] 이후, 기지국은 PDCCH를 생성하여 단말에게 전송하고(S506), 단말은 PDCCH 수신/검출을 위해 하나 이상의 SS에서 PDCCH 후보들을 모니터링 할 수 있다(S508). PDCCH 후보들을 모니터링을 해야 하는 기회(occasion)(예, 시간/주파수 자원)을 PDCCH (모니터링) 기회라고 정의된다. 단말은 PDCCH 모니터링 주기, PDCCH 모니터링 오프셋, 및 PDCCH 모니터링 패턴으로부터 슬롯 내에서 활성 DL BWP 상의 PDCCH 모니터링 시기를 결정할 수 있다. 슬롯 내에 하나 이상의 PDCCH (모니터링) 기회가 구성될 수 있다.
- [69] 표 3은 SS 타입별 특징을 예시한다.
- [70]

[표3]

Type	Search Space	RNTI	Use Case
Type0-PDCC H	Common	SI-RNTI on a primary cell	SIB Decoding
Type0A-PDC CH	Common	SI-RNTI on a primary cell	SIB Decoding
Type1-PDCC H	Common	RA-RNTI or TC-RNTI on a primary cell	Msg2, Msg4 decoding in RACH
Type2-PDCC H	Common	P-RNTI on a primary cell	Paging Decoding
Type3-PDCC H	Common	INT-RNTI, SFI-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI, TPC-SRS-RNTI, C-RNTI, MCS-C-RNTI, or CS-RNTI(s)	
	UE Specific	C-RNTI, or MCS-C-RNTI, or CS-RNTI(s)	User specific PDSCH decoding

[71] 표 4는 PDCCH를 통해 전송되는 DCI 포맷들을 예시한다.

[72] [표4]

DCI format	Usage
0_0	Scheduling of PUSCH in one cell
0_1	Scheduling of PUSCH in one cell
1_0	Scheduling of PDSCH in one cell
1_1	Scheduling of PDSCH in one cell
2_0	Notifying a group of UEs of the slot format
2_1	Notifying a group of UEs of the PRB(s) and OFDM symbol(s) where UE may assume no transmission is intended for the UE
2_2	Transmission of TPC commands for PUCCH and PUSCH
2_3	Transmission of a group of TPC commands for SRS transmissions by one or more UEs

- [73] DCI 포맷 0_0은 TB-기반 (또는 TB-level) PUSCH를 스케줄링 하기 위해 사용되고, DCI 포맷 0_1은 TB-기반 (또는 TB-level) PUSCH 또는 CBG(Code Block Group)-기반 (또는 CBG-level) PUSCH를 스케줄링 하기 위해 사용될 수 있다. DCI 포맷 1_0은 TB-기반 (또는 TB-level) PDSCH를 스케줄링 하기 위해 사용되고, DCI 포맷 1_1은 TB-기반 (또는 TB-level) PDSCH 또는 CBG-기반 (또는 CBG-level) PDSCH를 스케줄링 하기 위해 사용될 수 있다(DL grant DCI). DCI 포맷 0_0/0_1은 UL grant DCI 또는 UL 스케줄링 정보로 지칭되고, DCI 포맷 1_0/1_1은 DL grant DCI 또는 UL 스케줄링 정보로 지칭될 수 있다. DCI 포맷 2_0은 동적 슬롯 포맷 정보(예, dynamic SFI)를 단말에게 전달하기 위해 사용되고, DCI 포맷 2_1은 하향링크 선취(pre-Emption) 정보를 단말에게 전달하기 위해 사용된다. DCI 포맷 2_0 및/또는 DCI 포맷 2_1은 하나의 그룹으로 정의된 단말들에게 전달되는 PDCCH인 그룹 공통 PDCCH(Group common PDCCH)를 통해 해당 그룹 내 단말들에게 전달될 수 있다.
- [74] DCI 포맷 0_0과 DCI 포맷 1_0은 폴백(fallback) DCI 포맷으로 지칭되고, DCI 포맷 0_1과 DCI 포맷 1_1은 논-폴백 DCI 포맷으로 지칭될 수 있다. 폴백 DCI 포맷은 단말 설정과 관계없이 DCI 사이즈/필드 구성이 동일하게 유지된다. 반면, 논-폴백 DCI 포맷은 단말 설정에 따라 DCI 사이즈/필드 구성이 달라진다.
- [75] CCE에서 REG로의 매핑 타입은 비-인터리빙된(non-interleaved) CCE-REG 매핑 타입 또는 인터리빙된(interleaved) CCE-REG 매핑 타입 중 하나로 설정된다.
- [76] - 비-인터리빙된(non-interleaved) CCE-REG 매핑 타입 (또는 localized 매핑 타입)(도 5): 주어진 CCE를 위한 6 REG들로 하나의 REG 번들을 구성하고, 주어진 CCE를 위한 모든 REG들은 연속한다. 하나의 REG 번들은 하나의 CCE에 대응한다.
- [77] - 인터리빙된(interleaved) CCE-REG 매핑 타입 (또는 Distributed 매핑 타입)(도 6): 주어진 CCE를 위한 2, 3 또는 6 REG들로 하나의 REG 번들을 구성하고, REG 번들은 CORESET 내에서 인터리빙 된다. 1~2개 OFDM 심볼로 구성된 CORESET 내 REG 번들은 2 또는 6 REG들로 구성되고, 3개 OFDM 심볼로 구성된 CORESET 내 REG 번들은 3 또는 6 REG들로 구성된다. REG 번들의 크기는 CORESET 별로 설정된다.
- [78] 수학적 식 1은 SS 세트 내에서 PDCCH 후보를 구성하는 자원을 예시한다. 구체적으로, CORESET p 와 연관된 SS 세트 s 에 대해, 서빙 셀(CI 필드 값, n_{CI})의 활성 DL BWP의 슬롯 $n_{s,f}^u$ 에서, SS의 PDCCH 후보 $m_{s,n_{CI}}$ 에 대응하는 병합 레벨 L 에 대한 CCE 인덱스들은 다음과 같이 주어질 수 있다.

[79] [수학적 식 1]

$$[80] \quad L \cdot \left\{ \left(Y_{p,n_{s,f}^u} + \left\lfloor \frac{m_{s,n_{CI}} \cdot N_{CCE,p}}{L \cdot M_{s,max}^{(L)}} \right\rfloor + n_{CI} \right) \bmod \left\lfloor N_{CCE,p} / L \right\rfloor \right\} + i, \text{ 여기서}$$

[81] - CSS의 경우, $Y_{p,n_{s,f}^u} = 0$ 이고,

- [82] - USS의 경우, $Y_{p,n_{sf}^{\mu}} = (A_p \cdot Y_{p,n_{sf}^{\mu}-1}) \bmod D$, $Y_{p,-1} = n_{RNRI} \neq 0$, $A_p = 39827$ for $p \bmod 3 = 0$, $A_p = 39829$ for $p \bmod 3 = 1$, $A_p = 39839$ for $p \bmod 3 = 2$ 이고, $D=65537$ 이며,
- [83] - $i = 0, \dots, L-1$ 이고,
- [84] - $N_{CCE,p}$ 는 CORESET p 내의 CCE 개수를 나타내고($0 \sim N_{CCE,p}-1$),
- [85] - n_{CI} 는 스케줄드 셀의 CI 값을 나타내고, CSS 내의 PDCCH 후보가 CI 필드를 포함하는 경우 $n_{CI}=0$ 이며,
- [86] - $m_{s,nCI} = 0, \dots, M_{s,nCI}^{(L)}-1$ 이고, $M_{s,nCI}^{(L)}$ 은 n_{CI} 에 대응하는 서빙 셀에 대한 SS 세트 s 에서 병합 레벨 L 에 대해 단말이 모니터링 하도록 설정된 PDCCH 후보를 개수를 나타내고,
- [87] - CSS의 경우, $M_{s,max}^{(L)} = M_{s,0}^{(L)}$ 이며,
- [88] - USS의 경우, $M_{s,max}^{(L)}$ 는 SS 세트 s 내의 병합 레벨 L 에 대해, 구성된 모든 n_{CI} 값에 대해 $M_{s,nCI}^{(L)}$ 들 중 최대 값을 나타내고,
- [89] - RNTI 값은 C-RNTI 값을 나타낸다.
- [90] NR은 복수의 상향/하향링크 반송파들을 병합하여(즉, 캐리어 병합) 더 넓은 상향/하향링크 대역폭을 지원할 수 있다. 캐리어 병합을 통해 복수의 반송파에서 신호를 전송/수신하는 것이 가능하다. 캐리어 병합이 적용되는 경우, 각 반송파(도 3 참조)는 요소 반송파(component carrier, CC)로 지칭될 수 있다. CC들은 주파수 영역에서 서로 인접하거나 비-인접할 수 있다. 각 CC의 대역폭은 독립적으로 정해질 수 있다. UL CC의 개수와 DL CC의 개수가 다른 비대칭 캐리어 병합도 가능하다. NR에서 무선 자원은 셀로 구분/관리되며, 셀은 1개의 DL CC와 0~2개의 UL CC로 구성될 수 있다. 예를 들어, 셀은 (i) 1개의 DL CC로만 구성되거나, (ii) 1개의 DC CC와 1개의 UL CC로 구성되거나, (ii) 1개의 DL CC와 2개의 UL CC (1개의 supplementary UL CC를 포함)로 구성될 수 있다. 셀은 다음과 같이 구분된다. 본 명세서에서 셀은 문맥에 따라 해석될 수 있으며, 예를 들어 서빙 셀을 의미할 수 있다. 또한, 다르게 기술되지 않는 한, 본 명세서의 동작은 각 서빙 셀에 적용될 수 있다.
- [91] - PCell(Primary Cell): 반송파 병합이 설정된 단말의 경우, 단말이 초기 연결 확립(initial connection establishment) 절차를 수행하거나 연결 재-확립(re-establishment) 절차를 개시하는 프라이머리 주파수(예, Primary Component Carrier, PCC)에서 동작하는 셀. DC(Dual Connectivity)의 경우, 단말이 초기 연결 확립 절차를 수행하거나 연결 재-확립 절차를 개시하는 프라이머리 주파수에서 동작하는 MCG(Master Cell Group) 셀.
- [92] - SCell(Secondary Cell): 반송파 병합이 설정된 단말의 경우, 스페셜 셀 외에 추가로 무선 자원을 제공하는 셀.
- [93] - PSCell(Primary SCG Cell): DC의 경우, RRC 재구성(reconfiguration)과 동기화 과정을 수행할 때, 단말이 랜덤 접속을 수행하는 SCG(Secondary Cell Group) 셀.
- [94] - 스페셜 셀(Special Cell, SpCell): DC의 경우, 스페셜 셀은 MCG의 PCell 또는

SCG의 PSCell을 나타낸다. 그렇지 않은 경우(즉, 논-DC), 스페셜 셀은 PCell을 나타낸다.

- [95] - 서빙 셀(Serving Cell, ServCell): RRC_CONNECTED 상태의 단말에게 설정된 셀을 나타낸다. CA/DC가 설정되지 않은 경우, 하나의 서빙 셀(즉, PCell)만 존재한다. CA/DC가 설정된 경우, 서빙 셀은 스페셜 셀(들) 및 모든 SCell을 포함하는 셀 세트는 나타낸다.

- [96] 한편, 제어 정보는 특정 셀을 통해서만 송수신 되도록 설정될 수 있다. 일 예로, UCI는 스페셜 셀(예, PCell)을 통해서만 전송될 수 있다. PUCCH 전송이 허용된 SCell(이하, PUCCH-SCell)이 설정된 경우, UCI는 PUCCH-SCell을 통해서도 전송될 수 있다. 다른 예로, 기지국은 단말 측에서의 PDCCH BD(blinding decoding) 복잡도를 낮추기 위해 스케줄링 셀 (세트)을 할당할 수 있다. PDSCH 수신/PUSCH 전송을 위해, 단말은 스케줄링 셀에서만 PDCCH 검출/디코딩을 수행할 수 있다. 또한, 기지국은 스케줄링 셀 (세트)를 통해서만 PDCCH를 전송할 수 있다. 예를 들어, 하나의 셀 (혹은, 셀 내 활성 BWP)(이하, 셀은 해당 셀 내 (활성) BWP로 치환될 수 있다)에서 전송되는 데이터(예, PDSCH, PUSCH)는 해당 셀 상 PDCCH를 통해 스케줄링 될 수 있다(Self-Carrier Scheduling, SCS). 또한, 하향링크 할당을 위한 PDCCH는 셀 #0 (즉, 스케줄링 셀)에서 전송되고, 해당 PDSCH는 셀 #2 (즉, 스케줄드(scheduled) 셀)에서 전송될 수 있다(Cross-Carrier Scheduling, CCS). 스케줄링 셀 (세트)는 단말-특정, 단말-그룹-특정 또는 셀-특정 방식으로 설정될 수 있다. 스케줄링 셀은 스페셜 셀(예, PCell)을 포함한다.

- [97] CCS를 위해, CIF(Carrier Indicator Field) 필드가 사용된다. CIF는 준-정적(semi-static)으로 단말-특정 (또는 단말 그룹-특정) 상위 계층(예, Radio Resource Control, RRC) 시그널링에 의해 디스에이블(disable)/이네이블(enable) 될 수 있다. CIF는 PDCCH(즉, DCI) 내의 x-비트 필드(예, x=3)이며, 스케줄드 셀의 (서빙) 셀 인덱스를 지시하는데 사용될 수 있다.

- [98] - CIF 디스에이블드(disabled): PDCCH 내에 CIF가 부재한다. 스케줄링 셀 상의 PDCCH는 동일 셀 상의 PDSCH/PUSCH 자원을 할당한다. 즉, 스케줄링 셀은 스케줄드 셀과 동일하다.

- [99] - CIF 이네이블드(enabled): PDCCH 내에 CIF가 존재한다. 스케줄링 상의 PDCCH는 CIF를 이용하여 복수의 셀들 중 한 셀 상의 PDSCH/PUSCH 자원을 할당할 수 있다. 스케줄링 셀은 스케줄드 셀과 동일하거나 상이할 수 있다. PDSCH/PUSCH는 PDSCH 또는 PUSCH를 의미한다.

- [100] 도 8은 멀티-셀이 병합된 경우의 스케줄링을 예시한다. 도 8을 참조하면, 3개 셀이 병합되었다고 가정한다. CIF가 디스에이블 되면, 각 셀에서는 자신의 PDSCH/PUSCH를 스케줄링 하는 PDCCH만 전송될 수 있다(self-carrier scheduling, SCS). 반면, 단말-특정 (또는 단말-그룹-특정 또는 셀-특정) 상위 계층 시그널링에 의해 CIF가 이네이블 되고, 셀 A가 스케줄링 셀로 설정되면, 셀

A에서는 셀 A의 PDSCH/PUSCH를 스케줄링 하는 PDCCH뿐만 아니라 다른 셀(즉, 스케줄드 셀)의 PDSCH/PUSCH를 스케줄링 하는 PDCCH도 전송될 수 있다(CCS). 이 경우, 셀 B/C에서는 자신의 셀을 스케줄링 하는 PDCCH가 전송되지 않는다.

- [101] 표 5~6은 CCS 설정을 위한 상위 계층(예, RRC 계층) 정보를 예시한다. NR 시스템에서 CCS 설정 정보는 *CrossCarrierSchedulingConfig* 정보를 통해 셀 별로 제공될 수 있다. *SchedulingCellId*는 해당 셀에 대한 스케줄링 셀을 식별하는데 사용되며, *cif-InSchedulingCell*은 스케줄링 셀에서 해당 셀을 식별/지시하는데 사용된다. *cif-InSchedulingCell*는 CIF 값 혹은 CI 값으로 지칭될 수 있다. 이에 따라, CCS가 설정된 경우, 스케줄링 셀 상의, PDSCH 혹은 PUSCH를 스케줄링 하는 DCI(예, DCI 포맷 0_1/0_2/1_1/1_2) 내에 CIF 값이 설정되며, CIF 값은 own 셀(즉, 스케줄링 셀 자신)에 대해 0, 다른 셀(즉, CCS 스케줄드 셀)에 대해 (*cif-InSchedulingCell*에 의해 설정된) 1~7의 값을 갖는다. 또한, CIF 값(= n_{CI})은 스케줄링 셀 상의 CORESET 내에서 해당 셀에 대한 PDCCH 후보 자원을 결정하는데 활용된다(수학식 1 참조).

- [102] [표5]

```
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)
    }
  },
  ...
}
```

- [103]

[표6]

CrossCarrierSchedulingConfig field descriptions
cif-Presence: The field is used to indicate whether a carrier indicator field is present (value true) or not (value false) in PDCCH DCI formats. If cif-Presence is set to true, the CIF value indicating a grant or assignment for this cell is 0.
cif-InSchedulingCell: The field indicates the CIF value used in the scheduling cell to indicate a grant or assignment applicable for this cell.
other: Parameters for cross-carrier scheduling, i.e., a serving cell is scheduled by a PDCCH on another (scheduling) cell. The network configures this field only for SCells.
own: Parameters for self-scheduling, i.e., a serving cell is scheduled by its own PDCCH.
SchedulingCellId: Indicates which cell signals the downlink allocations and uplink grants, if applicable, for the concerned SCell. In case the UE is configured with DC, the scheduling cell is part of the same cell group (i.e. MCG or SCG) as the scheduled cell.

- [104] 도 9는 NR 시스템에서의 CCS 설정 방법을 예시한다. 도 9를 참조하면, 스케줄드 셀에 대해 설정된 SS 세트에 대응되는 PDCCH 모니터링은, 스케줄링 셀에서 해당 SS 세트와 동일한 인덱스를 갖는 SS 세트와 연동된 PDCCH 모니터링 기회에서 수행된다. PDCCH 모니터링 기회(예, PDCCH 모니터링을 위한 시간 자원)는 SS 세트 설정정보(configuration), 예를 들어 PDCCH 모니터링 주기(예, 슬롯 단위 주기), PDCCH 모니터링 오프셋(예, 슬롯 단위 오프셋), 및 슬롯 내의 PDCCH 모니터링 패턴(예, 슬롯 내의 CORESET의 첫 번째 심볼 위치)에 기반하여 결정될 수 있다. CORESET p 내에서 SS 세트 s 별로 PDCCH 모니터링 기회가 결정될 수 있다. 하나의 CORESET에 대해 10개 이하의 SS 세트가 연계될 수 있으며, 각각의 SS 세트는 SS 세트 인덱스에 의해 식별될 수 있다. 예를 들어, 셀 2에 대한 스케줄링 셀이 셀 1로 설정되는 경우, 셀 2의 SS 세트 인덱스 #2에 연동된 DCI 포맷에 대한 모니터링은 셀 1의 SS 세트 인덱스 #2에 설정된 PDCCH 모니터링 기회에서 수행될 수 있다. SS 세트에 대한 상위 계층 설정 파라미터들 중에서 *nrofCandidates* (혹은 *nrofCandidates-SFI*)를 통해 각 AL 별 PDCCH 후보 개수가 설정될 수 있다. PDCCH 후보 개수는 스케줄링 셀 상의 SS 세트에 설정된 값이 아닌, 스케줄드 셀 상의 (동일 인덱스) SS 세트에 설정된 값을 따른다.
- [105] 도 10은 CCS를 위한 SS 세트 구성을 예시한다. 예를 들어, 도 9를 참조하면, 단말은 스케줄링 셀 상의 SS 세트 # s 내에서 셀 1에 대응하는 PDCCH 후보 세트(혹은, SS) 및 셀 2에 대응하는 PDCCH 후보 세트(혹은, SS)를 모니터링 할 수

있다. 이때, SS 세트 내에서 각각의 PDCCH 후보 세트(자원)(혹은, SS)은 n_{CI} 값에 기반하여 결정될 수 있다(수학식 1 참조). n_{CI} 값은 PDCCH 후보 세트(혹은, SS)의 시작 자원(예, CCE) 위치를 결정하는데 사용된다. 스케줄드 셀의 n_{CI} 값은 표 5의 cif-InSchedulingCell에 의해 설정된다. 도면은 각각의 PDCCH 후보 세트(혹은, SS)가 서로 겹치지 않게 도시되었으나, 실제로는 일부 자원이 중복될 수 있다.

[106] 실시예: 멀티-셀 스케줄링

[107] 5G NR 서비스로의 원활한 이전(smooth immigration)을 위해, 기존의 LTE 서비스가 제공되는 기지국에 대해, 소프트웨어 업그레이드만으로 해당 기지국의 5G NR 서비스를 이네이블(enable) 하는 시나리오가 고려될 수 있다. 이 경우, 특정 밴드에서 기지국은 LTE와 NR 시스템을 모두 서비스하고, 상기 특정 밴드에서 기존 LTE 단말은 LTE 서비스를 받고 5G NR 단말은 NR 서비스를 받을 수 있다. 예를 들어, 기지국은 LTE와 NR 시스템이 공존/운용되는 캐리어#1(예, 1.8 GHz)과 NR 시스템만 운용되는 캐리어#2(예, 3.5 GHz)를 갖고 있고, 상기 기지국과 통신하는 NR 단말은 캐리어#1과 캐리어#2를 통해 동시 접속할 수 있다. 이때, 저주파 특성인 넓은 커버리지를 고려하면 캐리어#1을 PCell로 설정하는 것이 바람직할 수 있다. 그런데, 캐리어#1에서 기지국은 LTE도 동시에 서비스해야 할 수 있다. 여기서, LTE를 서비스한다는 것은 CRS(cell-specific reference signal)와 같은 상시(always-on) 신호가 전송되고, 매 서브프레임의 앞쪽에 PDCCH 전송이 점유(reserve)될 수 있음을 의미한다. 이러한 조건 하에 NR을 서비스하는 경우, 캐리어#1을 통한 PDCCH 전송 공간이 부족할 수 있다는 단점이 있을 수 있다. 이런 단점을 극복하기 위해, PCell에서 전송될 DL/UL 데이터(예, PDSCH/PUSCH)에 대한 스케줄링 DCI를 SCell에서 전송하는 방법이 고려될 수 있다. 또한, SCell에서 전송되는 하나의 스케줄링 DCI를 통해, 해당 SCell에서 전송될 DL(혹은 UL) 데이터뿐 아니라 PCell에서 전송될 DL(혹은 UL) 데이터를 동시에 스케줄링 하는 방법이 고려될 수 있다.

[108] 이하, 본 명세에서는 단말이 특정 셀 상으로, 1) 하나의 셀에서 전송될 DL(혹은 UL) 데이터를 스케줄링 하는 DCI 수신과 2) 복수의 셀에서 전송될 DL(혹은 UL) 데이터를 스케줄링 하는 DCI 수신에 모두 가능할 때, 수신된 DCI가 1)과 2) 중 어느 것에 속하는지 구분하는 방법을 제안한다. 또한, 본 명세에서는 1) 및/혹은 2)에 대응되는 DCI의 수신을 위한, PDCCH 후보 (자원) 결정 방법에 대해 제안한다.

[109] 제안 방법의 설명에 앞서, 본 명세에서 사용되는 약어/용어에 대해 정리한다.

[110] - 셀: 문맥에 따라 해석될 수 있으며, 예를 들어 서빙 셀을 의미할 수 있다. 셀은 1개의 DL CC와 0~2개의 UL CC로 구성될 수 있다. 예를 들어, 셀은 1개의 DL CC와 1개의 UL CC로 구성될 수 있다. 셀은, 셀 내 활성 BWP로 치환될 수 있다.

[111] - 싱글-셀 스케줄링: 한 셀에서 전송되는 하나의 스케줄링 DCI를 통해, 한 셀 상의 DL 혹은 UL 데이터를 스케줄링 하는 것을 의미한다.

[112] - 멀티-셀 스케줄링: 한 셀에서 전송되는 하나의 스케줄링 DCI를 통해, (해당

셀을 포함한) 복수 셀 상의 DL 혹은 UL 데이터를 동시에/함께 스케줄링 하는 것을 의미한다. 예를 들어, 멀티-셀 스케줄링은 특정 셀(PCell, SCell 등 어느 셀이든 가능) 상에서 전송되는 하나의 스케줄링 DCI를 통해, 해당 셀 및/혹은 하나 이상의 다른 셀 상의 DL (혹은 UL) 데이터를 스케줄링 하는 것을 의미할 수 있다.

- [113] - 싱글-셀 (스케줄링) DCI: 하나의 셀에서 전송될 DL (혹은 UL) 데이터를 스케줄링 하는 DCI를 의미한다(예, DCI 포맷 0_0/0_1/1_0/1_2).
- [114] - 멀티-셀 (스케줄링) DCI: 복수의 셀에서 전송될 DL (혹은 UL) 데이터를 스케줄링 하는 DCI를 의미한다.
- [115] - SS(Search Space): 단말이 모니터링 해야 하는 PDCCH 후보의 세트를 의미한다. 본 명세에서 SS와 PDCCH 후보 세트는 혼용될 수 있다. CCS가 설정된 경우, 스케줄링 셀 상의 SS(예, USS) 세트 내에 복수의 SS(예, USS)가 구성될 수 있으며, 각 SS는 대응되는 셀의 셀 인덱스(예, n_{CI} 값)에 연계되어 구성될 수 있다. 예를 들어, 셀 인덱스 #n에 대한 SS는, 셀 인덱스 #n에 할당된 n_{CI} 값에 대응되는 PDCCH 후보들을 의미할 수 있다. SS (세트)를 구성하는 자원(예, PDCCH 후보)은 수학적 식 1에 기반하여 결정될 수 있다.
- [116] - DCI 수신: DCI를 수신하기 위해, 복수의 PDCCH 후보들을 모니터링(예, 블라인드 디코딩) 하는 동작을 포함한다.
- [117] - PCell/(스케줄링) SCell은 스케줄드 셀/스케줄링 셀로 일반화 될 수 있다. 또한, PCell은 SpCell로 치환될 수 있다.
- [118] - CI 값/ n_{CI} : 기존 방식에서는 CI 값/ n_{CI} 는 동일하게 사용된다. 그러나, 본 명세에서는 발명의 설명을 용이하게 하기 위해, 문맥에 따라, CI 값은 DCI 내 CIF 필드의 값을 나타내고, n_{CI} 는 수학적 식 1에서 PDCCH 후보를 결정하기 위해 사용되는 값을 나타내는 것으로 구분될 수 있다.
- [119] - 셀을 스케줄링: 셀 상의 데이터 전송/수신을 스케줄링 하는 것을 의미한다. 또한, 셀 인덱스를 스케줄링 한다는 것은, 해당 셀 인덱스의 셀을 스케줄링 하는 것을 의미한다. 여기서, 데이터는 PDSCH 또는 PUSCH를 포함할 수 있다.
- [120] 1) Receiver (Entity A; 예, UE):
- [121] **[방법#1] 서로 다른 DCI 포맷 및/혹은 DCI 페이로드 사이즈를 설정함으로써, DCI가 싱글 셀 스케줄링만 가능한 DCI인지 멀티-셀 스케줄링도 가능한 DCI인지 구별하는 방법**
- [122] 일 예로, 멀티-셀 스케줄링이 가능한 DCI 포맷을 새로 만들고(이하, 멀티-셀 DCI 포맷) PUSCH를 스케줄링 하는 멀티-셀 DCI 포맷을 DCI 포맷 0_3으로 정의하고, PDSCH를 스케줄링 하는 멀티-셀 DCI 포맷을 DCI 포맷 1_3으로 정의할 수 있다. 이때, 멀티-셀 DCI 포맷은 복수의 셀들에 대한 PUSCH (혹은 PDSCH)만을 스케줄링 하도록 정의/설정되거나, 복수의 셀들뿐 아니라 단일 셀에 대한 PUSCH (혹은 PDSCH)도 스케줄링 할 수 있도록 정의/설정될 수 있다. 기존의 다른 DCI 포맷과 사이즈가 같아지는 경우, 멀티-셀 DCI 포맷에 비트

패딩을 하여 다른 DCI 포맷과 사이즈를 다르게 설정할 수 있다. 일 예로, 단말에게 할당된 DCI 포맷 0_1과 DCI 포맷 0_3의 DCI 페이로드 사이즈가 같은 경우, 기지국은 DCI 포맷 0_3 (혹은, DCI 포맷 0_1)에 1 비트 비트-패딩을 수행하여 DCI 포맷들간에 DCI 페이로드 사이즈를 다르게 만들 수 있다. 기존의 싱글-셀 스케줄링만 가능한 DCI(이하, 싱글-셀 DCI 포맷)(1)와 멀티-셀 DCI 포맷(2)의 페이로드 사이즈가 다르므로, 단말은 (1)(2)에 대응하는 PDCCH 후보 (자원)을 따로따로 모니터링(예, 블라인드 디코딩) 해야 한다.

[123] 혹은, DCI 내에 포맷 지시 필드와 같은 명시적(explicit) 필드를 도입하여 (서로 다른 포맷으로 정의된) 싱글 셀 스케줄링만 가능한 DCI (포맷)(즉, 싱글-셀 DCI 포맷)과 멀티-셀 스케줄링도 가능한 DCI (포맷)을 구별할 수 있다. 일 예로, DCI 포맷 0_1과 DCI 포맷 0_3을 수신할 수 있는 단말은, DCI 검출 시 (두 포맷의 DCI 페이로드 사이즈가 같은 상이하든 무관하게) 포맷 지시 필드가 '0'이면(혹은 '1'이면) DCI 포맷 0_1이 수신된 것으로 인지하고, '1'이면 (혹은 '0'이면) DCI 포맷 0_3이 수신된 것으로 인지할 수 있다. 즉, 싱글-셀 DCI 포맷과 멀티-셀 DCI 포맷은 동일한 페이로드 사이즈에 기반하여 PDCCH 후보 (자원)를 공유할 수 있고, 단말은 포맷 지시 필드의 값에 기반하여 검출된 DCI의 정보/필드를 싱글-셀 스케줄링 정보 또는 멀티-셀 스케줄링 정보로 해석할 수 있다.

[124] 혹은, 별도의 RNTI 값을 도입하여 싱글 셀 스케줄링만 가능한 DCI (포맷)와 멀티-셀 스케줄링도 가능한 DCI (포맷)을 구별할 수 있다. 일 예로, DCI 포맷 0_1과 DCI 포맷 0_3을 수신할 수 있는 단말은, DCI 검출 시 (두 포맷의 DCI 페이로드 사이즈가 같은 상이하든 무관하게) RNTI가 C-RNTI이면 DCI 포맷 0_1이 수신된 것으로 인지하고, MCC-C-RNTI(즉, 멀티-셀 스케줄링도 가능한 DCI 수신을 위해 별도로 설정된 RNTI)이면 DCI 포맷 0_3이 수신된 것으로 인지할 수 있다. 즉, 싱글-셀 DCI 포맷과 멀티-셀 DCI 포맷은 동일한 페이로드 사이즈에 기반하여 PDCCH 후보 (자원)를 공유할 수 있고, 단말은 RNTI에 기반하여 검출된 DCI의 정보/필드를 싱글-셀 스케줄링 정보 또는 멀티-셀 스케줄링 정보로 해석할 수 있다.

[125] [방법#2] (멀티-셀 스케줄링이 가능한 DCI를 통해,) 실제 어느 셀(들)을 스케줄링 하는지 지시하는 방법에 있어서, DCI 내에 별도의 비트 필드를 추가하여 스케줄링 하는 셀(들)을 구별하는 방법

[126] 본 방법에서 제안하는 별도의 비트 필드는 멀티-셀 스케줄링이 가능한 DCI 뿐 아니라, 싱글-셀 스케줄링만 가능한 DCI에도 추가될 수 있다.

[127] 일 예로, 추가된 별도의 비트 필드가 '0'(혹은, '1')이면 CI 필드를 기존과 동일하게 싱글-셀 스케줄링 용도로 설정하고(도 8; 표 5 참조), '1'(혹은, '0')이면 CI 필드를 멀티-셀 스케줄링 용도로 설정할 수 있다. 이를 위해, 표 7과 같이, CI 값 = '000'이면 셀 인덱스 #1/2, CI 값 = '001'이면 셀 인덱스 #1/3 등의 매핑 관계가 상위 계층 시그널링을 통해 (추가로) 설정될 수 있다. 이 경우, 별도의 비트 필드 값이 '1'이고 CI 값이 '001'이면, 단말은 해당 DCI는 셀 #1 및 셀 #3에서 전송될 데이터를

스케줄링 하는 DCI임을 인지할 수 있다. 이에 따라, 단말은 해당 DCI에 기반하여 셀 #1 및 셀 #3에서 데이터를 전송하거나(예, PUSCH) 수신할 수 있다(예, PDSCH).

[128] [표7]

CI value	Cell index
000	Cell index #1 and #2
001	Cell index #1 and #3

[129] 이때, 멀티-셀 스케줄링 용도로 설정된 CI 값 (혹은, 설정된 스케줄링 셀 집합)이 1개뿐이면, 추가된 별도의 비트 필드가 멀티-셀 스케줄링임을 알릴 때 대응되는 CI 필드는 0비트일 수 있다. 일반화하면, 추가된 별도의 비트 필드가 싱글-셀 스케줄링임을 알릴 때, 기존처럼 3-비트 CI 필드가 설정될 수 있다. 반면, 추가된 별도의 비트 필드가 멀티-셀 스케줄링임을 알릴 때, $\text{ceiling}\{\log_2(\text{멀티-셀 스케줄링 용도로 설정된 CI 값의 개수})\}$ 혹은 $\text{ceiling}\{\log_2(\text{멀티-셀 스케줄링 용도로 설정된 스케줄링 셀 집합의 개수})\}$ 비트-폭을 갖는 CI 필드가 설정될 수 있다. 예를 들어, DCI가 멀티-셀 스케줄링 용도이고 설정된 셀 인덱스가 #1/3뿐인 경우, 해당 별도의 비트 필드 값이 '1'(즉, 멀티-셀 스케줄링 용도)이면 CI 필드가 명시적으로 없더라도, 단말은 해당 DCI는 셀 #1 및 셀 #3에서 전송될 데이터를 스케줄링 하는 DCI임을 인지할 수 있다. 이에 따라, 단말은 셀 #1 및 셀 #3에서 데이터를 전송하거나 수신할 수 있다. 구체적으로, 멀티-셀 스케줄링 용도의 CI 값과 셀 인덱스간 매핑은 표 7과 같이 (추가로) 설정되고, 싱글-셀 스케줄링 용도의 CI 값과 셀 인덱스간 매핑은 표 8과 같이 설정될 수 있다.

[130] [표8]

CI value	Cell index
000	Cell index #1 (own cell)
001	Cell index #2
010	Cell index #3

[131] 표 3과 4를 결합하면 다음과 같이 정리될 수 있다.

[132]

[표9]

CI value	Cell index (scheduled cell)	
	For multi-cell scheduling (e.g., bit field = 1)	For single-cell scheduling (e.g., bit field = 0)
000	1 st cell index set configured by a higher layer (e.g., cell index #1 and #2)	Own cell
001	2 nd cell index set configured by a higher layer(e.g., cell index #1 and #3)	Cell index #a
...	...	...
111	8 th cell index set configured by a higher layer	Cell index #g
Note: see, table 5 regarding cell index for single-cell scheduling		

[133] [표10]

CI value	Interpretation of CI value (for scheduled cell)	
	For multi-cell scheduling (e.g., bit field = 1)	For single-cell scheduling (e.g., bit field = 0)
000	mapped to 1 st CI value set configured by a higher layer (e.g., 000 and 001)	000
001	mapped to 2 nd CI value set configured by a higher layer(e.g., 000 and 101)	001
...	...	...
111	mapped to 8 th CI value set configured by a higher layer	111

- [134] 한편, 기존의 싱글-셀 스케줄링에서는 하나의 DCI가 하나의 셀에 대한 스케줄링 정보만을 포함하며, 상기 DCI를 위한 PDCCH 후보는 스케줄링 셀의 SS 세트 내에서 스케줄드 셀의 CI 값에 기반하여 결정된다(수학식 1 참조). 그러나, 멀티-셀 스케줄링에서는 DCI가 복수의 스케줄드 셀에 대응하므로, DCI를 위한 PDCCH 후보를 어떻게 결정해야 될지 문제된다. 이를 위해, DCI가 멀티-셀 스케줄링 용도일 때(예, 추가된 비트-필드가 '1'일 때), CI 값에 대응되는 PDCCH 후보를 단말이 결정함에 있어서(예, 수학식 1 참조), Alt1) CI 값을 그대로 n_{CI} 로

설정하여 PDCCH 후보를 결정하거나, Alt2) CI 값과 연계된 셀 인덱스(들)에 대응되는, 싱글-셀 스케줄링 용도로 설정된 CI 값들(예, 표 8 참조) 중 전체 혹은 일부(예, 특정(예, 최소) CI 값)를 n_{CI} 로 설정하여 PDCCH 후보를 결정할 수 있다.

- [135] 예를 들어, 표 7~8의 예에서, Alt1을 따르면, 단말은 $n_{CI} = '000'$ 에 대응되는 SS (즉, PDCCH 후보)에서 싱글-셀 스케줄링 시 CI 값 = '000'이고, 멀티-셀 스케줄링 시 CI 값 = '000'인 DCI를 기대할 수 있다. 이에 따라, 단말은 셀 인덱스 #1에 대한 싱글-셀 스케줄링 DCI를 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서 기대/모니터링 할 수 있고, 셀 인덱스 #1/#2에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서만 기대/모니터링 할 수 있다. 따라서, 단말은 셀 인덱스 #1/#2에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 검출하기 위해, (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서만 PDCCH 후보를 모니터링 할 수 있다. 즉, 단말은 (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #2(예, $n_{CI} = '001'$)에 대한 SS에서는 셀 인덱스 #1/#2에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 검출하기 위한 동작을 생략하거나, 셀 인덱스 #1/#2에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI가 검출되더라도 무시할 수 있다. Alt2를 따르면(즉, CI 값과 연계된 셀 인덱스(들)에 대응되는, 싱글-셀 스케줄링 용도로 설정된 CI 값(들) 중 최소 CI 값을 n_{CI} 로 설정하여 PDCCH 후보를 결정), 단말은 $n_{CI} = '000'$ 에 대응되는 SS (즉, PDCCH 후보)에서 싱글-셀 스케줄링 시 CI 값 = '000'이고, 멀티-셀 스케줄링 시 CI 값 = '000' 또는 '001'인 DCI를 기대할 수 있다. 왜냐하면, 멀티-셀 스케줄링 시 CI 값 '000' 혹은 '001'은 모두 셀 인덱스 #1과 연계되며, 셀 인덱스 #1에 대응되는 싱글-셀 스케줄링 시 CI 값은 '000'이 최소 값이기 때문이다. 이에 따라, 단말은 셀 인덱스 #1에 대한 싱글-셀 스케줄링 DCI를 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서 기대/모니터링 할 수 있고, 셀 인덱스 #1/#2 또는 #1/#3에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서만 기대/모니터링 할 수 있다. 따라서, 단말은 셀 인덱스 #1/#2 또는 #1/#3에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 검출하기 위해, (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서만 PDCCH 후보를 모니터링 할 수 있다. 즉, 단말은 (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #2/#3(예, $n_{CI} = '001'/'010'$)에 대한 SS에서는 셀 인덱스 #1/#X에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 검출하기 위한 동작을 생략하거나, 셀 인덱스 #1/#X에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI가 검출되더라도 무시할 수 있다(예, X = 2 또는 3).

- [136] 다른 일 예로, CI 값과 셀 인덱스 간 매핑은 기존과 동일하게 설정하고(표 8 참조), 추가된 별도의 비트 필드가 싱글 셀 스케줄링을 지시하면(예, '0') 레가시(즉, 기존 방식)와 동일하게 CI 필드를 해석하고, 추가된 별도의 비트 필드가 멀티-셀 스케줄링을 지시하면(예, '1') CI 필드에서 지시하는 셀 인덱스에 추가로 own 셀 (혹은, 사전에 설정/정의된 특정 셀 인덱스)도 스케줄링 됨을 단말은 알 수 있다. 만약, 표 8과 같이 CI 값이 설정되었을 때, 검출된 DCI 내의

추가된 별도의 비트 필드 값이 '1' (즉, 멀티-셀 스케줄링을 지시)이고 CI 값이 '001'인 경우, 단말은 CI 값에 연동된 셀 인덱스 #2뿐 아니라 셀 인덱스 #1에서 전송될 데이터가 해당 DCI를 통해 스케줄링 됨을 알 수 있다.

[137] [방법#2]의 별도의 비트 필드는 [방법#1]의 포맷 지시 필드나 별도의 RNTI로 대체될 수 있다. 예를 들어, DCI 내 비트 필드 추가 없이, DCI에 스크램블링된 RNTI 값에 따라, 상기 DCI가 싱글 셀 스케줄링에 관한 것인지, 멀티-셀 스케줄링에 관한 것인지 구별될 수 있고, 그에 따라 상기 DCI 내 CI 값이 다르게 해석될 수 있다.

[138] [방법#3] 멀티-셀 스케줄링이 가능한 DCI를 통해, 실제 어느 셀(들)을 스케줄링 하는지 지시하는 방법에 있어서, 기존의 캐리어 지시 필드의 특정 상태(들)를 복수의 셀 인덱스와 연결시키는 것을 허용하는 방법

[139] 본 방법에서 기존 3-비트 CIF의 일부 특정 상태(들)는 복수의 셀 인덱스와 연결/연계/매핑되는 것이 허용될 수 있다. 일 예로, 표 11과 같이, (상위 계층(예, RRC) 신호를 통해) CI 값과 셀 인덱스 간 매핑 관계를 설정하고, DCI를 통해 CI 값 '011'이 지시되면, 해당 DCI는 셀 인덱스 #1과 셀 인덱스 #2에서 전송될 데이터를 스케줄링 함을 단말은 인지할 수 있다. 이에 따라, 단말은 해당 DCI에 기반하여 셀 #1 및 셀 #2에서 데이터를 전송하거나(예, PUSCH) 수신할 수 있다(예, PDSCH).

[140] [표 11]

CI value	Cell index
000	Cell index #1 (own cell)
001	Cell index #2
010	Cell index #3
011	Cell index #1 and #2
100	Cell index #1 and #3

[141] 표 12~13은 표 11의 변형 예를 나타낸다.

[142]

[표 12]

CI value	Cell index (scheduled cell)	
000	Cell index #1 (own 셀)	Common to single-/multi-cell scheduling
001	Cell index #2	
010	Cell index #3	
011	1 st cell index set configured by a higher layer (e.g., cell index #1 and #2)	Dedicated to multi-cell scheduling
100	2 nd cell index set configured by a higher layer (e.g., cell index #1 and #3)	
...	...	...

[143] [표 13]

CI value	Interpretation of CI value (for scheduled cell)	
000	000	Common to single-/multi-cell scheduling
001	001	
010	010	
011	mapped to 1 st CI value set configured by a higher layer (e.g., 000 and 001)	Dedicated to multi-cell scheduling
100	mapped to 2 nd CI value set configured by a higher layer (e.g., 000 and 101)	
...	...	...

- [144] 이때, CI 값에 대응되는 PDCCH 후보를 단말이 결정함에 있어서(예, 수학적 1 참조), Alt1) CI 값을 그대로 n_{CI} 로 설정하여 PDCCH 후보를 결정하거나, Alt2) CI 값과 연계된 셀 인덱스(들)에 대응되는, 싱글-셀 스케줄링 용도로 설정된 CI 값들 중 전체 혹은 일부(예, 특정 (예, 최소) CI 값)를 n_{CI} 로 설정하여 PDCCH 후보를 결정할 수 있다. 구체적으로, CI 값과 셀 인덱스 간 매핑이 표 11과 같이 설정될 때, Alt2의 경우(즉, CI 값과 연계된 셀 인덱스(들)에 대응되는, 싱글-셀 스케줄링 용도로 설정된 CI 값(들) 중 최소 CI 값을 n_{CI} 로 설정하여 PDCCH 후보를 결정), 단말은 $n_{CI} = '000'$ 에 대응되는 SS에서 CI 값 = '000', '011' 또는 '100'인 DCI를 기대할 수 있다. 왜냐하면, CI 값 '011' 혹은 '100'은 모두 셀 인덱스 #1과 연계되며,

셀 인덱스 #1에 대응되는 CI 값은 '000'이 최소 값이기 때문이다. 이에 따라, 단말은 셀 인덱스 #1에 대한 싱글-셀 스케줄링 DCI를 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서 기대/모니터링 할 수 있고, 셀 인덱스 #1/#2 또는 #1/#3에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서만 기대/모니터링 할 수 있다. 따라서, 단말은 셀 인덱스 #1/#2 또는 #1/#3에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 검출하기 위해, (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서만 PDCCH 후보를 모니터링 할 수 있다. 즉, 단말은 (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #2/#3(예, $n_{CI} = '001'/010'$)에 대한 SS에서는 셀 인덱스 #1/#X에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 검출하기 위한 동작을 생략하거나, 셀 인덱스 #1/#X에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI가 검출되더라도 무시할 수 있다(예, $X = 2$ 또는 3).

[145] [방법#4] 멀티-셀 스케줄링이 가능한 DCI를 통해, 실제 어느 셀(들)을 스케줄링 하는지 지시하는 방법에 있어서, 기존의 CI 필드의 특정 상태를 멀티-CC 스케줄링임을 알리는 용도로 사전에 설정/정의하고, 해당 상태가 지시되면 동일 DCI 내의 특정 비트 필드가 어느 셀 인덱스들을 스케줄링 하는지 지시하는 방법

[146] 일 예로, 기존 3-비트 CI 필드의 특정 상태(예, CI 값 = '111'; 혹은, CI 값에 대응되는 셀 인덱스가 사전에 설정되지 않은 CI 값)를 멀티-CC 스케줄링을 알리는 용도로 사전에 설정/정의하면, 해당 상태가 지시되었을 때, 해당 DCI의 특정 X (양의 정수) 비트들 혹은 특정 필드(예, frequency domain resource allocation 필드 등)를 활용하여 실제 어떤 셀 인덱스들이 스케줄링 되는지 알려줄 수 있다. 예를 들어, CI 값 = '111'이면, 단말은 해당 DCI에서 CI 필드 이후에 뒤따르는 X(예, 2) 비트들을 활용하여 실제 어떤 셀 인덱스들을 스케줄링 하는지 알 수 있으며, 표 14와 같이 사전에 설정된 매핑 관계가 활용될 수 있다. 즉, CI 값 = '111'이고 뒤따르는 2 비트들 정보가 '01'이면 해당 DCI가 셀 인덱스 #1 및 #3 상에서 전송/수신될 데이터를 스케줄링 함을 단말은 인지할 수 있다. 이에 따라, 단말은 해당 DCI에 기반하여 셀 #1 및 셀 #3에서 데이터를 전송하거나(예, PUSCH) 수신할 수 있다(예, PDSCH).

[147] [표14]

following 2 bit information	scheduling cell index
00	Cell index #1 and #2
01	Cell index #1 and #3
10	Cell index #1, #2, and #3
11	Cell index #2 and 3

[148] 이때, CI 값에 대응되는 PDCCH 후보를 단말이 결정함에 있어서(예, 수학적 1 참조), Alt1) CI 값을 그대로 n_{CI} 로 설정하여 PDCCH 후보를 결정하거나, Alt2) CI 값과 X 비트 정보의 함수로 n_{CI} 값을 설정하여 PDCCH 후보를 결정하거나, Alt3)

- CI 값 및 X 비트 정보와 연계된 셀 인덱스들에 대응되는 CI 값들 중 전체 혹은 일부(예, 특정(예, 최소) CI 값)를 n_{CI} 로 설정하여 PDCCH 후보를 결정할 수 있다.
- [149] 예를 들어, CI 값과 셀 인덱스 간 매핑은 표 8과 같이 설정되고, $X(=2)$ 비트 정보는 표 14와 같이 설정될 때, Alt2의 경우 CI 값이 '111'이면, CI 값과 2 비트 정보의 합을 n_{CI} 값으로 설정할 수 있다. 예를 들어, 단말은 $n_{CI}=8$ 에 대응되는 SS (즉, PDCCH 후보)에서 CI 값 = '111'이고, 2 비트 정보는 '01'인 DCI를 기대할 수 있다. Alt3의 경우(즉, CI 값과 연계된 셀 인덱스(들)에 대응되는, 싱글-셀 스케줄링 용도로 설정된 CI 값(들) 중 최소 CI 값을 n_{CI} 로 설정하여 PDCCH 후보를 결정), 단말은 $n_{CI} = '000'$ 에 대응되는 SS (즉, PDCCH 후보)에서 CI 값 = '000'인 DCI를 기대하거나, CI 값 = '111'이면서 2 비트 정보는 '00', '01' 또는 '10'인 DCI를 기대할 수 있다. 왜냐하면, CI 값 = '111'이면서 2 비트 정보는 '00', '01' 또는 '10'인 것은 모두 셀 인덱스 #1과 연계되며, (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #1에 대응되는 CI 값은 '000'이 최소 값이기 때문이다. 이에 따라, 단말은 셀 인덱스 #1에 대한 싱글-셀 스케줄링 DCI를 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서 기대/모니터링 할 수 있고, 셀 인덱스 #1/#X에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서만 기대/모니터링 할 수 있다(예, $X=2$ 및/또는 3). 따라서, 단말은 셀 인덱스 #1/#X에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 검출하기 위해, (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서만 PDCCH 후보를 모니터링 할 수 있다. 즉, 단말은 (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #2/#3(예, $n_{CI} = '001'/'010'$)에 대한 SS에서는 셀 인덱스 #1/#X에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 검출하기 위한 동작을 생략하거나, 셀 인덱스 #1/#X에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI가 검출되더라도 무시할 수 있다.
- [150] [방법#5] 멀티-셀 스케줄링이 가능한 DCI를 통해, 실제 어느 셀(들)을 스케줄링 하는지 지시하는 방법에 있어서, 비트맵을 통해 어떤 셀 인덱스 할당인지를 지시하는 방법
- [151] 일 예로, 셀 인덱스 #1/2/3을 각각 비트맵 3 비트들로 매핑시키고, '101'이 지시되면 해당 DCI는 셀 인덱스 #1 및 셀 인덱스 #3에서 전송/수신될 데이터를 스케줄링 함을 단말은 알 수 있다. 이에 따라, 단말은 해당 DCI에 기반하여 셀 #1 및 셀 #3에서 데이터를 전송하거나(예, PUSCH) 수신할 수 있다(예, PDSCH). 이때, 비트맵 내 각 비트에 대응되는 셀 인덱스는 상위 계층 시그널링(예, RRC 또는 MAC CE 시그널링)에 의해 설정될 수 있다. 이때, '000'은 own 셀 스케줄링 (혹은 셀프-캐리어 스케줄링)을 의미할 수도 있다.
- [152] 다른 예로, 해당 비트맵을 통해, own 셀 외의 추가적으로 스케줄링 할 셀 인덱스(들)를 알려줄 수 있다. 예를 들어, 2 비트 비트맵에서 각 비트는 셀 인덱스 #2 및 #3에 대응되고, '00'이면 셀프-캐리어 스케줄링, '01'이면 own 셀과 셀 인덱스 #2, '10'이면 own 셀과 셀 인덱스 #3, '11'이면 own 셀과 셀 인덱스 #2/#3에서 전송/수신될 데이터를 스케줄링 하는 DCI임을 단말은 인지할 수 있다.

이에 따라, 단말은 해당 DCI에 기반하여 셀 #1, 셀 #2 및/또는 셀 #3에서 데이터를 전송하거나(예, PUSCH) 수신할 수 있다(예, PDSCH).

[153] 이때, CI 값에 대응되는 PDCCH 후보를 단말이 결정함에 있어서(예, 수학적 1 참조), 해당 비트맵 값을 그대로 n_{CI} 로 설정하여 PDCCH 후보를 결정할 수 있다.

[154] 2) Transmitter (Entity B; 예, BS):

[155] **[방법#1A]** 서로 다른 DCI 포맷 및/혹은 DCI 페이로드 사이즈를 설정함으로써, DCI가 싱글 셀 스케줄링만 가능한 DCI인지 멀티-셀 스케줄링도 가능한 DCI인지 구별하는 방법

[156] 일 예로, 멀티-셀 스케줄링이 가능한 DCI 포맷을 새로 만들고(이하, 멀티-셀 DCI 포맷) PUSCH를 스케줄링 하는 멀티-셀 DCI 포맷을 DCI 포맷 0_3으로 정의하고, PDSCH를 스케줄링 하는 멀티-셀 DCI 포맷을 DCI 포맷 1_3으로 정의할 수 있다. 이때, 멀티-셀 DCI 포맷은 복수의 셀들에 대한 PUSCH (혹은 PDSCH)만을 스케줄링 하도록 정의/설정되거나, 복수의 셀들뿐 아니라 단일 셀에 대한 PUSCH (혹은 PDSCH)도 스케줄링 할 수 있도록 정의/설정될 수 있다. 기존의 다른 DCI 포맷과 사이즈가 같아지는 경우, 멀티-셀 DCI 포맷에 비트 패딩을 하여 다른 DCI 포맷과 사이즈를 다르게 설정할 수 있다. 일 예로, 단말에게 할당된 DCI 포맷 0_1과 DCI 포맷 0_3의 DCI 페이로드 사이즈가 같은 경우, 기지국은 DCI 포맷 0_3 (혹은, DCI 포맷 0_1)에 1 비트 비트-패딩을 수행하여 DCI 포맷들간에 DCI 페이로드 사이즈를 다르게 만들 수 있다. 기존의 싱글-셀 스케줄링만 가능한 DCI(이하, 싱글-셀 DCI 포맷)(1)와 멀티-셀 DCI 포맷(2)의 페이로드 사이즈가 다르므로, 기지국은 (1)(2)에 대응하는 PDCCH 후보 (자원)을 따로따로 구성해야 한다.

[157] 혹은, DCI 내에 포맷 지시 필드와 같은 명시적(explicit) 필드를 도입하여 (서로 다른 포맷으로 정의된) 싱글 셀 스케줄링만 가능한 DCI (포맷)(즉, 싱글-셀 DCI 포맷)과 멀티-셀 스케줄링도 가능한 DCI (포맷)을 구별할 수 있다. 일 예로, DCI 포맷 0_1과 DCI 포맷 0_3을 전송할 수 있는 기지국은, (두 포맷의 DCI 페이로드 사이즈가 같은 상이하든 무관하게) DCI 포맷 0_1을 전송하는 경우 포맷 지시 필드를 '0'(혹은 '1'이면)으로 세팅하고, DCI 포맷 0_3을 전송하는 경우 포맷 지시 필드를 '1'(혹은 '0'이면)로 세팅할 수 있다. 즉, 싱글-셀 DCI 포맷과 멀티-셀 DCI 포맷은 동일한 페이로드 사이즈에 기반하여 PDCCH 후보 (자원)를 공유할 수 있고, 기지국은 DCI의 정보/필드가 싱글-셀 스케줄링 정보 또는 멀티-셀 스케줄링 정보로 구성되는지에 따라 포맷 지시 필드의 값을 상이하게 세팅할 수 있다

[158] 혹은, 별도의 RNTI 값을 도입하여 싱글 셀 스케줄링만 가능한 DCI (포맷)와 멀티-셀 스케줄링도 가능한 DCI (포맷)을 구별할 수 있다. 일 예로, DCI 포맷 0_1과 DCI 포맷 0_3을 전송할 수 있는 기지국은, (두 포맷의 DCI 페이로드 사이즈가 같은 상이하든 무관하게) DCI 포맷 0_1을 전송하는 경우 해당 DCI에 C-RNTI를 적용하고, DCI 포맷 0_3을 전송하는 경우 해당 DCI에

MCC-C-RNTI(즉, 멀티-셀 스케줄링도 가능한 DCI 수신을 위해 별도로 설정된 RNTI)를 적용할 수 있다. 즉, 싱글-셀 DCI 포맷과 멀티-셀 DCI 포맷은 동일한 페이로드 사이즈에 기반하여 PDCCH 후보 (자원)를 공유할 수 있고, 기지국은 DCI의 정보/필드가 싱글-셀 스케줄링 정보 또는 멀티-셀 스케줄링 정보로 구성되는지에 따라 RNTI를 상이하게 적용할 수 있다.

- [159] [방법#2A] (멀티-셀 스케줄링이 가능한 DCI를 통해,) 실제 어느 셀(들)을 스케줄링 하는지 지시하는 방법에 있어서, DCI 내에 별도의 비트 필드를 추가하여 스케줄링 하는 셀(들)을 구별하는 방법
- [160] 본 방법에서 제안하는 별도의 비트 필드는 멀티-셀 스케줄링이 가능한 DCI 뿐 아니라, 싱글-셀 스케줄링만 가능한 DCI에도 추가될 수 있다.
- [161] 일 예로, 추가된 별도의 비트 필드가 '0'(혹은, '1')이면 CI 필드를 기존과 동일하게 싱글-셀 스케줄링 용도로 설정하고(도 8; 표 5 참조), '1'(혹은, '0')이면 CI 필드를 멀티-셀 스케줄링 용도로 설정할 수 있다. 이를 위해, 표 7과 같이, CI 값 = '000'이면 셀 인덱스 #1/2, CI 값 = '001'이면 셀 인덱스 #1/3 등의 매핑 관계가 상위 계층 시그널링을 통해 (추가로) 설정될 수 있다. 이 경우, 별도의 비트 필드 값이 '1'이고 CI 값이 '001'이면, 기지국은 해당 DCI는 셀 #1 및 셀 #3에서 전송될 데이터를 스케줄링 하는 DCI임을 나타낼 수 있다. 이에 따라, 기지국은 해당 DCI에 기반하여 셀 #1 및 셀 #3에서 데이터를 전송하거나(예, PDSCH) 수신할 수 있다(예, PUSCH).
- [162] 이때, 멀티-셀 스케줄링 용도로 설정된 CI 값 (혹은, 설정된 스케줄링 셀 집합)이 1개뿐이면, 추가된 별도의 비트 필드가 멀티-셀 스케줄링임을 알릴 때 대응되는 CI 필드는 0비트일 수 있다. 일반화하면, 추가된 별도의 비트 필드가 싱글-셀 스케줄링임을 알릴 때, 기존처럼 3-비트 CI 필드가 설정될 수 있다. 반면, 추가된 별도의 비트 필드가 멀티-셀 스케줄링임을 알릴 때, $\text{ceiling}\{\log_2(\text{멀티-셀 스케줄링 용도로 설정된 CI 값의 개수})\}$ 혹은 $\text{ceiling}\{\log_2(\text{멀티-셀 스케줄링 용도로 설정된 스케줄링 셀 집합의 개수})\}$ 비트-폭을 갖는 CI 필드가 설정될 수 있다. 예를 들어, DCI가 멀티-셀 스케줄링 용도이고 설정된 셀 인덱스가 #1/3뿐인 경우, 해당 별도의 비트 필드 값이 '1'(즉, 멀티-셀 스케줄링 용도)이면 CI 필드가 명시적으로 없더라도, 기지국은 해당 DCI는 셀 #1 및 셀 #3에서 전송될 데이터를 스케줄링 하는 DCI임을 알릴 수 있다. 이에 따라, 기지국은 셀 #1 및 셀 #3에서 데이터를 전송하거나 수신할 수 있다. 구체적으로, 멀티-셀 스케줄링 용도의 CI 값과 셀 인덱스간 매핑은 표 7과 같이 (추가로) 설정되고, 싱글-셀 스케줄링 용도의 CI 값과 셀 인덱스간 매핑은 표 8과 같이 설정될 수 있다.
- [163] 한편, 기존의 싱글-셀 스케줄링에서는 하나의 DCI가 하나의 셀에 대한 스케줄링 정보만을 포함하며, 상기 DCI를 위한 PDCCH 후보는 스케줄링 셀의 SS 세트 내에서 스케줄드 셀의 CI 값에 기반하여 결정된다(수학식 1 참조). 그러나, 멀티-셀 스케줄링에서는 DCI가 복수의 스케줄드 셀에 대응하므로, DCI를 위한 PDCCH 후보를 어떻게 결정/구성해야 될지 문제된다. 이를 위해, DCI가 멀티-셀

스케줄링 용도일 때(예, 추가된 비트-필드가 '1'일 때), CI 값에 대응되는 PDCCH 후보를 단말이 결정함에 있어서(예, 수학적 1 참조), Alt1) CI 값을 그대로 n_{CI} 로 설정하여 PDCCH 후보를 결정하거나, Alt2) CI 값과 연계된 셀 인덱스(들)에 대응되는, 싱글-셀 스케줄링 용도로 설정된 CI 값들(예, 표 8 참조) 중 전체 혹은 일부(예, 특정(예, 최소) CI 값)를 n_{CI} 로 설정하여 PDCCH 후보를 결정할 수 있다.

- [164] 예를 들어, 표 7~8의 예에서, Alt1을 따르면, 기지국은 $n_{CI} = '000'$ 에 대응되는 SS (즉, PDCCH 후보)에서 싱글-셀 스케줄링 시 CI 값 = '000'이고, 멀티-셀 스케줄링 시 CI 값 = '000'인 DCI를 전송할 수 있다. 이에 따라, 기지국은 셀 인덱스 #1에 대한 싱글-셀 스케줄링 DCI를 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서 전송할 수 있고, 셀 인덱스 #1/#2에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서만 전송할 수 있다. 따라서, 기지국은 셀 인덱스 #1/#2에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 전송하기 위해, (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서만 PDCCH 후보를 구성할 수 있다. 즉, 기지국은 (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #2(예, $n_{CI} = '001'$)에 대한 SS에서는 셀 인덱스 #1/#2에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 전송하기 위한 동작을 생략할 수 있다. Alt2를 따르면(즉, CI 값과 연계된 셀 인덱스(들)에 대응되는, 싱글-셀 스케줄링 용도로 설정된 CI 값(들) 중 최소 CI 값을 n_{CI} 로 설정하여 PDCCH 후보를 결정), 기지국은 $n_{CI} = '000'$ 에 대응되는 SS (즉, PDCCH 후보)에서 싱글-셀 스케줄링 시 CI 값 = '000'이고, 멀티-셀 스케줄링 시 CI 값 = '000' 또는 '001'인 DCI를 전송할 수 있다. 왜냐하면, 멀티-셀 스케줄링 시 CI 값 '000' 혹은 '001'은 모두 셀 인덱스 #1과 연계되며, 셀 인덱스 #1에 대응되는 싱글-셀 스케줄링 시 CI 값은 '000'이 최소 값이기 때문이다. 이에 따라, 기지국은 셀 인덱스 #1에 대한 싱글-셀 스케줄링 DCI를 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서 전송할 수 있고, 셀 인덱스 #1/#2 또는 #1/#3에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서만 전송할 수 있다. 따라서, 기지국은 셀 인덱스 #1/#2 또는 #1/#3에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 전송하기 위해, (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서만 PDCCH 후보를 구성할 수 있다. 즉, 기지국은 (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #2/#3(예, $n_{CI} = '001'/'010'$)에 대한 SS에서는 셀 인덱스 #1/#X에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 전송하기 위한 동작을 생략할 수 있다(예, $X = 2$ 또는 3).

- [165] 다른 일 예로, CI 값과 셀 인덱스 간 매핑은 기존과 동일하게 설정하고(표 8 참조), 추가된 별도의 비트 필드가 싱글 셀 스케줄링을 지시하면(예, '0') 레가시(즉, 기존 방식)와 동일하게 CI 필드를 해석하고, 추가된 별도의 비트 필드가 멀티-셀 스케줄링을 지시하면(예, '1') CI 필드에서 지시하는 셀 인덱스에 추가로 own 셀 (혹은, 사전에 설정/정의된 특정 셀 인덱스)도 스케줄링 됨을 기지국은 지시할 수 있다. 만약, 표 8과 같이 CI 값이 설정되었을 때, DCI 내의 추가된 별도의 비트 필드 값이 '1' (즉, 멀티-셀 스케줄링을 지시)이고 CI 값이

'001'인 경우, 기지국은 CI 값에 연동된 셀 인덱스 #2뿐 아니라 셀 인덱스 #1에서 전송될 데이터가 해당 DCI를 통해 스케줄링 됨을 지시할 수 있다.

[166] [방법#2A]의 별도의 비트 필드는 [방법#1A]의 포맷 지시 필드나 별도의 RNTI로 대체될 수 있다. 예를 들어, DCI 내 비트 필드 추가 없이, DCI에 스크램블링된 RNTI 값에 따라, 상기 DCI가 싱글 셀 스케줄링에 관한 것인지, 멀티-셀 스케줄링에 관한 것인지 구별될 수 있고, 그에 따라 상기 DCI 내 CI 값이 다르게 해석될 수 있다.

[167] [방법#3A] 멀티-셀 스케줄링이 가능한 DCI를 통해, 실제 어느 셀(들)을 스케줄링 하는지 지시하는 방법에 있어서, 기존의 캐리어 지시 필드의 특정 상태(들)를 복수의 셀 인덱스와 연결시키는 것을 허용하는 방법

[168] 본 방법에서 기존 3-비트 CIF의 일부 특정 상태(들)는 복수의 셀 인덱스와 연결/연계/매핑되는 것이 허용될 수 있다. 일 예로, 표 11과 같이, (상위 계층(예, RRC) 신호를 통해) CI 값과 셀 인덱스 간 매핑 관계를 설정하고, DCI를 통해 CI 값 '011'이 지시되면, 해당 DCI는 셀 인덱스 #1과 셀 인덱스 #2에서 전송될 데이터를 스케줄링 함을 기지국은 지시할 수 있다. 이에 따라, 기지국은 해당 DCI에 기반하여 셀 #1 및 셀 #2에서 데이터를 전송하거나(예, PDSCH) 수신할 수 있다(예, PUSCH).

[169] 이때, CI 값에 대응되는 PDCCH 후보를 단말이 결정함에 있어서(예, 수학적 참조), Alt1) CI 값을 그대로 n_{CI} 로 설정하여 PDCCH 후보를 결정하거나, Alt2) CI 값과 연계된 셀 인덱스(들)에 대응되는, 싱글-셀 스케줄링 용도로 설정된 CI 값들 중 전체 혹은 일부(예, 특정 (예, 최소) CI 값)를 n_{CI} 로 설정하여 PDCCH 후보를 결정할 수 있다. 구체적으로, CI 값과 셀 인덱스 간 매핑이 표 11과 같이 설정될 때, Alt2의 경우(즉, CI 값과 연계된 셀 인덱스(들)에 대응되는, 싱글-셀 스케줄링 용도로 설정된 CI 값(들) 중 최소 CI 값을 n_{CI} 로 설정하여 PDCCH 후보를 결정), 기지국은 $n_{CI} = '000'$ 에 대응되는 SS에서 CI 값 = '000', '011' 또는 '100'인 DCI를 전송할 수 있다. 왜냐하면, CI 값 '011' 혹은 '100'은 모두 셀 인덱스 #1과 연계되며, 셀 인덱스 #1에 대응되는 CI 값은 '000'이 최소 값이기 때문이다. 이에 따라, 기지국은 셀 인덱스 #1에 대한 싱글-셀 스케줄링 DCI를 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서 전송할 수 있고, 셀 인덱스 #1/#2 또는 #1/#3에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서만 전송할 수 있다. 따라서, 기지국은 셀 인덱스 #1/#2 또는 #1/#3에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 전송하기 위해, (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서만 PDCCH 후보를 구성할 수 있다. 즉, 기지국은 (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #2/#3(예, $n_{CI} = '001'/'010'$)에 대한 SS에서는 셀 인덱스 #1/#X에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 전송하기 위한 동작을 생략할 수 있다(예, X = 2 또는 3).

[170] [방법#4A] 멀티-셀 스케줄링이 가능한 DCI를 통해, 실제 어느 셀(들)을 스케줄링 하는지 지시하는 방법에 있어서, 기존의 CI 필드의 특정 상태를

멀티-CC 스케줄링임을 알리는 용도로 사전에 설정/정의하고, 해당 상태가 지시되면 동일 DCI 내의 특정 비트 필드가 어느 셀 인덱스들을 스케줄링 하는지 지시하는 방법

- [171] 일 예로, 기존 3-비트 CI 필드의 특정 상태(예, CI 값 = '111'; 혹은, CI 값에 대응되는 셀 인덱스가 사전에 설정되지 않은 CI 값)를 멀티-CC 스케줄링을 알리는 용도로 사전에 설정/정의하면, 해당 상태가 지시되었을 때, 해당 DCI의 특정 X (양의 정수) 비트들 혹은 특정 필드(예, frequency domain resource allocation 필드 등)를 활용하여 실제 어떤 셀 인덱스들이 스케줄링 되는지 알려줄 수 있다. 예를 들어, CI 값 = '111'이면, 기지국은 해당 DCI에서 CI 필드 이후에 뒤따르는 X(예, 2) 비트들을 활용하여 실제 어떤 셀 인덱스들을 스케줄링 하는지 지시할 수 있으며, 표 14와 같이 사전에 설정된 매핑 관계가 활용될 수 있다. 즉, CI 값 = '111'이고 뒤따르는 2 비트들 정보가 '01'이면 해당 DCI가 셀 인덱스 #1 및 #3 상에서 전송/수신될 데이터를 스케줄링 함을 기지국은 지시할 수 있다. 이에 따라, 기지국은 해당 DCI에 기반하여 셀 #1 및 셀 #3에서 데이터를 전송하거나(예, PDSCH) 수신할 수 있다(예, PUSCH).
- [172] 이때, CI 값에 대응되는 PDCCH 후보를 기지국이 결정함에 있어서(예, 수학식 1 참조), Alt1) CI 값을 그대로 n_{CI} 로 설정하여 PDCCH 후보를 구성하거나, Alt2) CI 값과 X 비트 정보의 함수로 n_{CI} 값을 설정하여 PDCCH 후보를 구성하거나, Alt3) CI 값 및 X 비트 정보와 연계된 셀 인덱스들에 대응되는 CI 값들 중 전체 혹은 일부(예, 특정(예, 최소) CI 값)를 n_{CI} 로 설정하여 PDCCH 후보를 구성할 수 있다.
- [173] 예를 들어, CI 값과 셀 인덱스간 매핑은 표 8과 같이 설정되고, X(=2) 비트 정보는 표 14와 같이 설정될 때, Alt2의 경우 CI 값이 '111'이면, CI 값과 2 비트 정보의 합을 n_{CI} 값으로 설정할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 $n_{CI} = 8$ 에 대응되는 SS (즉, PDCCH 후보)에서 CI 값 = '111'이고, 2 비트 정보는 '01'인 DCI를 전송할 수 있다. Alt3의 경우(즉, CI 값과 연계된 셀 인덱스(들)에 대응되는, 싱글-셀 스케줄링 용도로 설정된 CI 값(들) 중 최소 CI 값을 n_{CI} 로 설정하여 PDCCH 후보를 결정), 기지국은 $n_{CI} = '000'$ 에 대응되는 SS (즉, PDCCH 후보)에서 CI 값 = '000'인 DCI를 전송하거나, CI 값 = '111'이면서 2 비트 정보는 '00', '01' 또는 '10'인 DCI를 전송할 수 있다. 왜냐하면, CI 값 = '111'이면서 2 비트 정보는 '00', '01' 또는 '10'인 것은 모두 셀 인덱스 #1과 연계되며, (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #1에 대응되는 CI 값은 '000'이 최소 값이기 때문이다. 이에 따라, 기지국은 셀 인덱스 #1에 대한 싱글-셀 스케줄링 DCI를 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서 전송할 수 있고, 셀 인덱스 #1/#X에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서만 전송할 수 있다(예, X = 2 및/또는 3). 따라서, 기지국은 셀 인덱스 #1/#X에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 검출하기 위해, (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #1(예, $n_{CI} = '000'$)에 대한 SS에서만 PDCCH 후보를 전송할 수 있다. 즉, 단말은 (싱글-셀 스케줄링 기준으로) 셀 인덱스 #2/#3(예, $n_{CI} =$

'001'/'010')에 대한 SS에서는 셀 인덱스 #1/#X에 대한 멀티-셀 스케줄링 DCI를 전송하기 위한 동작을 생략할 수 있다.

[174] [방법#5A] 멀티-셀 스케줄링이 가능한 DCI를 통해, 실제 어느 셀(들)을 스케줄링 하는지 지시하는 방법에 있어서, 비트맵을 통해 어떤 셀 인덱스 할당인지를 지시하는 방법

[175] 일 예로, 셀 인덱스 #1/2/3을 각각 비트맵 3 비트들로 매핑시키고, '101'이 지시되면 해당 DCI는 셀 인덱스 #1 및 셀 인덱스 #3에서 전송/수신될 데이터를 스케줄링 함을 기지국은 지시할 수 있다. 이에 따라, 기지국은 해당 DCI에 기반하여 셀 #1 및 셀 #3에서 데이터를 전송하거나(예, PDSCH) 수신할 수 있다(예, PUSCH). 이때, 비트맵 내 각 비트에 대응되는 셀 인덱스는 상위 계층 시그널링(예, RRC 또는 MAC CE 시그널링)에 의해 설정될 수 있다. 이때, '000'은 own 셀 스케줄링 (혹은 셀프-캐리어 스케줄링)을 의미할 수도 있다.

[176] 다른 예로, 해당 비트맵을 통해, own 셀 외의 추가적으로 스케줄링 할 셀 인덱스(들)를 알려줄 수 있다. 예를 들어, 2 비트 비트맵에서 각 비트는 셀 인덱스 #2 및 #3에 대응되고, '00'이면 셀프-캐리어 스케줄링, '01'이면 own 셀과 셀 인덱스 #2, '10'이면 own 셀과 셀 인덱스 #3, '11'이면 own 셀과 셀 인덱스 #2/#3에서 전송/수신될 데이터를 스케줄링 하는 DCI임을 기지국이 단말에게 알릴 수 있다. 이에 따라, 기지국은 해당 DCI에 기반하여 셀 #1, 셀 #2 및/또는 셀 #3에서 데이터를 전송하거나(예, PDSCH) 수신할 수 있다(예, PUSCH).

[177] 이때, CI 값에 대응되는 PDCCH 후보를 단말이 결정함에 있어서(예, 수학식 1 참조), 해당 비트맵 값을 그대로 n_{CI} 로 설정하여 PDCCH 후보를 결정할 수 있다.

[178] 3) Receiver & Transmitter (Between Receiver and Transmitter)

[179] 도 11은 본 발명의 예에 따른 신호 전송을 예시한다. 도 11을 참조하면, CA를 통해 셀 #1/2/3이 설정되는 경우, 단말은 각 셀에 대한 SS 세트 구성을 수신할 수 있다(S1102). 이후, 각 셀 상의 데이터(예, PDSCH, PUSCH)를 스케줄링 하는 PDCCH는 해당 셀에서 단말은 수신할 수 있다(S1104). 한편, 셀 #2 및 셀 #3에 대한 스케줄링 셀을 셀 #1로 설정하는 CCS 구성을 수신한 경우(S1106), 단말은 싱글 셀 또는 멀티-셀 상에서의 전송/수신될 데이터를 스케줄링 하는 DCI를 셀 #1 상에서 수신할 수 있다(S1108). 이때, 본 명세의 제안에 따라 다음 동작이 수행될 수 있다. 하기 방법은 서로 모순되지 않는 한 조합될 수 있다.

[180] [방법#1]: DCI 포맷 및/혹은 DCI 페이로드 사이즈를 통해 해당 DCI가 싱글 셀 스케줄링 DCI인지 멀티-셀 스케줄링 DCI인지 구별할 수 있고,

[181] [방법#2]: 별도의 CIF 세트를 설정 받고 해당 CIF 세트를 지시하는 지시자를 통해 싱글 셀 스케줄링 DCI인지 멀티-셀 스케줄링 DCI인지 구별할 수 있고,

[182] [방법#3]: CIF의 전체 혹은 일부 상태를 복수 셀과 연동/연계하는 것을 허용함으로써 싱글 셀 스케줄링 DCI인지 멀티-셀 스케줄링 DCI인지 구별할 수 있고,

[183] [방법#4]: CIF의 특정 상태와 다른 비트 필드와의 조합을 통해 싱글 셀 스케줄링

- DCI인지 멀티-셀 스케줄링 DCI인지 구별할 수 있고,
- [184] [방법#5]: 비트맵을 통한 셀 인덱스 지시를 통해 싱글 셀 스케줄링 DCI인지 멀티-셀 스케줄링 DCI인지 구별할 수 있다.
- [185] 제안 방법에 따라, 기지국은 단말에게 싱글-셀 스케줄링 DCI 및/또는 멀티-셀 스케줄링 DCI를 전송하고, 상기 DCI 내의 정보에 기반하여 하나 이상의 셀에서 데이터를 전송하거나(예, PDSCH) 수신할 수 있다(예, PUSCH). 또한, 단말은 기지국으로부터 싱글 셀 스케줄링 DCI 및/또는 멀티-셀 스케줄링 DCI를 수신하고, 상기 DCI에 기반하여 하나 이상의 셀에서 데이터를 전송하거나(예, PUSCH) 수신할 수 있다(예, PDSCH).
- [186] 예시한 방법 외에도 본 명세에서 제안한 다양한 방법이 도 11의 신호 전송 과정에 함께 조합되어 사용될 수 있다. 예를 들어, 도 11의 동작을 수행하는 경우, 방법#2/3에 예시한 Alt1~2 동작이 수행될 수 있다. 도 12는 방법#3에 Alt1이 적용된 경우를 예시하고, 도 13은 방법#3에 Alt2가 적용된 경우를 예시한다. 도 12~13을 참조하면, Alt1) CI 값을 그대로 n_{CI} 로 설정하여 PDCCH 후보를 결정하거나, Alt2) CI 값과 연계된 셀 인덱스(들)에 대응되는, 싱글-셀 스케줄링 용도로 설정된 CI 값들 중 최소 CI 값을 n_{CI} 로 설정하여 PDCCH 후보를 결정할 수 있다.
- [187] 이로 제한되는 것은 아니지만, 본 문서에 개시된 본 발명의 다양한 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 기기들간에 무선 통신/연결(예, 5G)을 필요로 하는 다양한 분야에 적용될 수 있다.
- [188] 이하, 도면을 참조하여 보다 구체적으로 예시한다. 이하의 도면/설명에서 동일한 도면 부호는 다르게 기술하지 않는 한, 동일하거나 대응되는 하드웨어 블록, 소프트웨어 블록 또는 기능 블록을 예시할 수 있다.
- [189] 본 명세에서, 적어도 하나의 메모리(예, 104 또는 204)는 지시들 또는 프로그램들을 저장할 수 있으며, 상기 지시들 또는 프로그램들은, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 메모리에 작동가능하게(operably) 연결되는 적어도 하나의 프로세서로 하여금 본 명세의 몇몇 실시예들 또는 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 할 수 있다.
- [190] 본 명세에서, 컴퓨터 판독가능한(readable) 저장(storage) 매체(medium)은 적어도 하나의 지시 또는 컴퓨터 프로그램을 저장할 수 있으며, 상기 적어도 하나의 지시 또는 컴퓨터 프로그램은 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 본 명세의 몇몇 실시예들 또는 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 할 수 있다.
- [191] 본 명세에서, 컴퓨터 프로그램은 적어도 하나의 컴퓨터 판독가능한(비휘발성) 저장 매체에 기록되며, 실행될 때, (적어도 하나의 프로세서로 하여금) 본 명세의 몇몇 실시예들 또는 구현들에 따른 동작들을 수행하는 프로그램 코드를 포함할 수 있다. 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터 프로그램 프로덕트 형태로 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 프로덕트는 적어도 하나의 컴퓨터 판독가능한(비휘발성) 저장

매체를 포함할 수 있고, 상기 컴퓨터 판독가능한 저장 매체는, 실행될 때, (적어도 하나의 프로세서로 하여금) 본 명세의 몇몇 실시예들 또는 구현들에 따른 동작들을 수행하는 프로그램 코드를 포함할 수 있다.

- [192] 본 명세에서, 프로세싱 기기(device) 또는 장치(apparatus)는 적어도 하나의 프로세서와 상기 적어도 하나의 프로세서에 연결 가능한 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 컴퓨터 메모리는 지시들 또는 프로그램들을 저장할 수 있으며, 상기 지시들 또는 프로그램들은, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 메모리에 작동가능하게(operably) 연결되는 적어도 하나의 프로세서로 하여금 본 명세의 몇몇 실시예들 또는 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 할 수 있다.
- [193] 본 명세의 통신 기기는 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결 가능한, 그리고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 후술하는 본 명세의 예(들)에 따른 동작들을 수행하도록 하는 명령(instruction)들을 저장한, 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함한다.
- [194] 도 14는 본 발명에 적용되는 통신 시스템(1)을 예시한다.
- [195] 도 14를 참조하면, 본 발명에 적용되는 통신 시스템(1)은 무선 기기, 기지국 및 네트워크를 포함한다. 여기서, 무선 기기는 무선 접속 기술(예, 5G NR(New RAT), LTE(Long Term Evolution))를 이용하여 통신을 수행하는 기기를 의미하며, 통신/무선/5G 기기로 지칭될 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(100a), 차량(100b-1, 100b-2), XR(eXtended Reality) 기기(100c), 휴대 기기(Hand-held device)(100d), 가전(100e), IoT(Internet of Thing) 기기(100f), AI기기/서버(400)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 차량은 무선 통신 기능이 구비된 차량, 자율 주행 차량, 차량간 통신을 수행할 수 있는 차량 등을 포함할 수 있다. 여기서, 차량은 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)(예, 드론)를 포함할 수 있다. XR 기기는 AR(Augmented Reality)/VR(Virtual Reality)/MR(Mixed Reality) 기기를 포함하며, HMD(Head-Mounted Device), 차량에 구비된 HUD(Head-Up Display), 텔레비전, 스마트폰, 컴퓨터, 웨어러블 디바이스, 가전 기기, 디지털 사이니지(signage), 차량, 로봇 등의 형태로 구현될 수 있다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 컴퓨터(예, 노트북 등) 등을 포함할 수 있다. 가전은 TV, 냉장고, 세탁기 등을 포함할 수 있다. IoT 기기는 센서, 스마트미터 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국, 네트워크는 무선 기기이기도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기(200a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.
- [196] 무선 기기(100a~100f)는 기지국(200)을 통해 네트워크(300)와 연결될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)에는 AI(Artificial Intelligence) 기술이 적용될 수 있으며, 무선 기기(100a~100f)는 네트워크(300)를 통해 AI 서버(400)와 연결될 수 있다. 네트워크(300)는 3G 네트워크, 4G(예, LTE) 네트워크 또는 5G(예, NR) 네트워크 등을 이용하여 구성될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)는

기지국(200)/네트워크(300)를 통해 서로 통신할 수도 있지만, 기지국/네트워크를 통하지 않고 직접 통신(e.g. 사이드링크 통신(sidelink communication))할 수도 있다. 예를 들어, 차량들(100b-1, 100b-2)은 직접 통신(e.g. V2V(Vehicle to Vehicle)/V2X(Vehicle to everything) communication)을 할 수 있다. 또한, IoT 기기(예, 센서)는 다른 IoT 기기(예, 센서) 또는 다른 무선 기기(100a~100f)와 직접 통신을 할 수 있다.

- [197] 무선 기기(100a~100f)/기지국(200), 기지국(200)/기지국(200) 간에는 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)이 이뤄질 수 있다. 여기서, 무선 통신/연결은 상향/하향링크 통신(150a)과 사이드링크 통신(150b)(또는, D2D 통신), 기지국간 통신(150c)(e.g. relay, IAB(Integrated Access Backhaul)과 같은 다양한 무선 접속 기술(예, 5G NR)을 통해 이뤄질 수 있다. 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)을 통해 무선 기기와 기지국/무선 기기, 기지국과 기지국은 서로 무선 신호를 송신/수신할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)은 다양한 물리 채널을 통해 신호를 송신/수신할 수 있다. 이를 위해, 본 발명의 다양한 제안들에 기반하여, 무선 신호의 송신/수신을 위한 다양한 구성정보 설정 과정, 다양한 신호 처리 과정(예, 채널 인코딩/디코딩, 변조/복조, 자원 매핑/디매핑 등), 자원 할당 과정 등 중 적어도 일부가 수행될 수 있다.
- [198] 도 15는 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.
- [199] 도 15를 참조하면, 제1 무선 기기(100)와 제2 무선 기기(200)는 다양한 무선 접속 기술(예, LTE, NR)을 통해 무선 신호를 송수신할 수 있다. 여기서, {제1 무선 기기(100), 제2 무선 기기(200)}은 도 14의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.
- [200] 제1 무선 기기(100)는 하나 이상의 프로세서(102) 및 하나 이상의 메모리(104)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(106) 및/또는 하나 이상의 안테나(108)을 더 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 메모리(104) 내의 정보를 처리하여 제1 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(106)을 통해 제1 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 송수신기(106)를 통해 제2 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제2 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(104)에 저장할 수 있다. 메모리(104)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 프로세서(102)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(104)는 프로세서(102)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(102)와 메모리(104)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모듈/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(106)는

프로세서(102)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(108)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(106)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(106)는 RF(Radio Frequency) 유닛과 혼용될 수 있다. 본 발명에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [201] 제2 무선 기기(200)는 하나 이상의 프로세서(202), 하나 이상의 메모리(204)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(206) 및/또는 하나 이상의 안테나(208)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(202)는 메모리(204) 및/또는 송수신기(206)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(202)는 메모리(204) 내의 정보를 처리하여 제3 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(206)를 통해 제3 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(202)는 송수신기(206)를 통해 제4 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제4 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(204)에 저장할 수 있다. 메모리(204)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 프로세서(202)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(204)는 프로세서(202)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(202)와 메모리(204)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모듈/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(206)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(208)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(206)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(206)는 RF 유닛과 혼용될 수 있다. 본 발명에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [202] 이하, 무선 기기(100, 200)의 하드웨어 요소에 대해 보다 구체적으로 설명한다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 하나 이상의 프로토콜 계층이 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 계층(예, PHY, MAC, RLC, PDCP, RRC, SDAP와 같은 기능적 계층)을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 하나 이상의 PDU(Protocol Data Unit) 및/또는 하나 이상의 SDU(Service Data Unit)를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 기능, 절차, 제안 및/또는 방법에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 포함하는 신호(예, 베이스밴드 신호)를 생성하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)에게 제공할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)로부터 신호(예, 베이스밴드 신호)를

수신할 수 있고, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 획득할 수 있다.

- [203] 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 또는 마이크로 컴퓨터로 지칭될 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합에 의해 구현될 수 있다. 일 예로, 하나 이상의 ASIC(Application Specific Integrated Circuit), 하나 이상의 DSP(Digital Signal Processor), 하나 이상의 DSPD(Digital Signal Processing Device), 하나 이상의 PLD(Programmable Logic Device) 또는 하나 이상의 FPGA(Field Programmable Gate Arrays)가 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있고, 펌웨어 또는 소프트웨어는 모듈, 절차, 기능 등을 포함하도록 구현될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 수행하도록 설정된 펌웨어 또는 소프트웨어는 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함되거나, 하나 이상의 메모리(104, 204)에 저장되어 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구동될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 코드, 명령어 및/또는 명령어의 집합 형태로 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다.
- [204] 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 다양한 형태의 데이터, 신호, 메시지, 정보, 프로그램, 코드, 지시 및/또는 명령을 저장할 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 ROM, RAM, EPROM, 플래시 메모리, 하드 드라이브, 레지스터, 캐쉬 메모리, 컴퓨터 판독 저장 매체 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)의 내부 및/또는 외부에 위치할 수 있다. 또한, 하나 이상의 메모리(104, 204)는 유선 또는 무선 연결과 같은 다양한 기술을 통해 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있다.
- [205] 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치에게 본 문서의 방법들 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 전송할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치로부터 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 무선 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치에게 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 전송하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치로부터 사용자 데이터, 제어 정보

또는 무선 신호를 수신하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)를 통해 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 송수신하도록 설정될 수 있다. 본 문서에서, 하나 이상의 안테나는 복수의 물리 안테나이거나, 복수의 논리 안테나(예, 안테나 포트)일 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 수신된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리하기 위해, 수신된 무선 신호/채널 등을 RF 밴드 신호에서 베이스밴드 신호로 변환(Convert)할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 베이스밴드 신호에서 RF 밴드 신호로 변환할 수 있다. 이를 위하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 (아날로그) 오실레이터 및/또는 필터를 포함할 수 있다.

[206] 도 16은 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다(도 14 참조).

[207] 도 16을 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 15의 무선 기기(100,200)에 대응하며, 다양한 요소(element), 성분(component), 유닛/부(unit), 및/또는 모듈(module)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)를 포함할 수 있다. 통신부는 통신 회로(112) 및 송수신기(들)(114)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(112)는 도 15의 하나 이상의 프로세서(102,202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104,204)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 15의 하나 이상의 송수신기(106,206) 및/또는 하나 이상의 안테나(108,208)를 포함할 수 있다. 제어부(120)는 통신부(110), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)와 전기적으로 연결되며 무선 기기의 제반 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 프로그램/코드/명령/정보에 기반하여 무선 기기의 전기적/기계적 동작을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 정보를 통신부(110)을 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로 무선/유선 인터페이스를 통해 전송하거나, 통신부(110)를 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로부터 무선/유선 인터페이스를 통해 수신된 정보를 메모리부(130)에 저장할 수 있다.

[208] 추가 요소(140)는 무선 기기의 종류에 따라 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 추가 요소(140)는 파워 유닛/배터리, 입출력부(I/O unit), 구동부 및 컴퓨팅부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(도 14, 100a), 차량(도 14, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 14, 100c), 휴대 기기(도 14, 100d), 가전(도 14, 100e), IoT 기기(도 14, 100f), 디지털 방송용 단말, 홀로그램 장치, 공공 안전 장치, MTC 장치, 의료 장치, 핀테크 장치(또는 금융

장치), 보안 장치, 기후/환경 장치, AI 서버/기기(도 14, 400), 기지국(도 14, 200), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.

[209] 도 16에서 무선 기기(100, 200) 내의 다양한 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 전체가 유선 인터페이스를 통해 상호 연결되거나, 적어도 일부가 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200) 내에서 제어부(120)와 통신부(110)는 유선으로 연결되며, 제어부(120)와 제1 유닛(예, 130, 140)은 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 또한, 무선 기기(100, 200) 내의 각 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 하나 이상의 요소를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 하나 이상의 프로세서 집합으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 통신 제어 프로세서, 어플리케이션 프로세서(Application processor), ECU(Electronic Control Unit), 그래픽 처리 프로세서, 메모리 제어 프로세서 등의 집합으로 구성될 수 있다. 다른 예로, 메모리부(130)는 RAM(Random Access Memory), DRAM(Dynamic RAM), ROM(Read Only Memory), 플래시 메모리(flash memory), 휘발성 메모리(volatile memory), 비-휘발성 메모리(non-volatile memory) 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다.

[210] 도 17은 본 발명에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다. 차량 또는 자율 주행 차량은 이동형 로봇, 차량, 기차, 유/무인 비행체(Aerial Vehicle, AV), 선박 등으로 구현될 수 있다.

[211] 도 17을 참조하면, 차량 또는 자율 주행 차량(100)은 안테나부(108), 통신부(110), 제어부(120), 구동부(140a), 전원공급부(140b), 센서부(140c) 및 자율 주행부(140d)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다. 블록 110/130/140a~140d는 각각 도 16의 블록 110/130/140에 대응한다.

[212] 통신부(110)는 다른 차량, 기지국(e.g. 기지국, 노변 기지국(Road Side unit) 등), 서버 등의 외부 기기들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)의 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 제어부(120)는 ECU(Electronic Control Unit)를 포함할 수 있다. 구동부(140a)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)을 지상에서 주행하게 할 수 있다. 구동부(140a)는 엔진, 모터, 파워 트레인, 바퀴, 브레이크, 조향 장치 등을 포함할 수 있다. 전원공급부(140b)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)에게 전원을 공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다. 센서부(140c)는 차량 상태, 주변 환경 정보, 사용자 정보 등을 얻을 수 있다. 센서부(140c)는 IMU(inertial measurement unit) 센서, 충돌 센서, 휠 센서(wheel sensor), 속도 센서, 경사 센서, 중량 감지 센서, 헤딩 센서(heading sensor), 포지션 모듈(position module), 차량 전진/후진 센서, 배터리 센서, 연료 센서, 타이어 센서, 스티어링 센서, 온도 센서, 습도 센서, 초음파 센서, 조도 센서, 페달 포지션 센서 등을 포함할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 주행 중인 차선을 유지하는 기술, 어댑티브

크루즈 컨트롤과 같이 속도를 자동으로 조절하는 기술, 정해진 경로를 따라 자동으로 주행하는 기술, 목적지가 설정되면 자동으로 경로를 설정하여 주행하는 기술 등을 구현할 수 있다.

- [213] 일 예로, 통신부(110)는 외부 서버로부터 지도 데이터, 교통 정보 데이터 등을 수신할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 획득된 데이터를 기반으로 자율 주행 경로와 드라이빙 플랜을 생성할 수 있다. 제어부(120)는 드라이빙 플랜에 따라 차량 또는 자율 주행 차량(100)이 자율 주행 경로를 따라 이동하도록 구동부(140a)를 제어할 수 있다(예, 속도/방향 조절). 자율 주행 도중에 통신부(110)는 외부 서버로부터 최신 교통 정보 데이터를 비/주기적으로 획득하며, 주변 차량으로부터 주변 교통 정보 데이터를 획득할 수 있다. 또한, 자율 주행 도중에 센서부(140c)는 차량 상태, 주변 환경 정보를 획득할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 새로 획득된 데이터/정보에 기반하여 자율 주행 경로와 드라이빙 플랜을 갱신할 수 있다. 통신부(110)는 차량 위치, 자율 주행 경로, 드라이빙 플랜 등에 관한 정보를 외부 서버로 전달할 수 있다. 외부 서버는 차량 또는 자율 주행 차량들로부터 수집된 정보에 기반하여, AI 기술 등을 이용하여 교통 정보 데이터를 미리 예측할 수 있고, 예측된 교통 정보 데이터를 차량 또는 자율 주행 차량들에게 제공할 수 있다.

- [214] 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.

- [215] 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

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

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말이 통신을 수행하는 방법에 있어서,
스케줄링 셀 상의 SS(Search Space) 세트 내에서 복수의 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 후보 세트들을 모니터링 하여, 적어도 한 셀에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH를 검출하는 단계로서,
- 각 PDCCH 후보 세트는 대응되는 하나의 셀 인덱스에만 연계되며,
- 상기 적어도 한 셀이 복수 셀인 경우, 상기 PDCCH에 대한 PDCCH 후보들은 상기 복수 셀의 셀 인덱스들 중 최소 셀 인덱스에 연계된 PDCCH 후보 세트에 구성되고; 및
상기 PDCCH에 기반하여, 상기 적어도 한 셀 상에서 데이터 통신을 수행하는 단계를 포함하는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
각 셀 인덱스는 적어도 하나의 CI(Carrier Indicator) 값에 대응하며, 상기 각 PDCCH 후보 세트는 한 셀 인덱스에만 대응하는 CI 값에 기반하여 구성되는 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 PDCCH의 스케줄링 정보는 제1 CI 값을 포함하며, 상기 제1 CI 값은 (1) 하나의 셀 인덱스나 (2) 복수의 셀 인덱스에 대응하는 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 제1 CI 값이 상기 복수의 셀 인덱스에 대응하는 것에 기반하여, 상기 PDCCH에 대한 PDCCH 후보들은, 기설정된 복수의 CI 값들 중 상기 복수의 셀 인덱스 중 가장 작은 셀 인덱스에만 대응하는 CI 값에 연계된 PDCCH 후보 세트에 구성되는 방법.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 각 PDCCH 후보 세트는 CORESET(Control Resource Set) 내의 CCE(Control Channel element)들 상에 구성되며,
상기 각 PDCCH 후보 세트의 시작 CCE 인덱스가 CI 값에 기반하여 결정되는 방법.
- [청구항 6] 무선 통신 시스템에 사용되는 단말에 있어서,
적어도 하나의 RF(Radio Frequency) 유닛;
적어도 하나의 프로세서; 및
상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작은 다음을 포함하는 단말:
스케줄링 셀 상의 SS(Search Space) 세트 내에서 복수의 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 후보 세트들을 모니터링 하여, 적어도 한 셀에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH를 검출하는 것으로서,

- 각 PDCCH 후보 세트는 대응되는 하나의 셀 인덱스에만 연계되며,
 - 상기 적어도 한 셀이 복수 셀인 경우, 상기 PDCCH에 대한 PDCCH 후보들은 상기 복수 셀의 셀 인덱스들 중 최소 셀 인덱스에 연계된 PDCCH 후보 세트에 구성되고; 및
 상기 PDCCH에 기반하여, 상기 적어도 한 셀 상에서 데이터 통신을 수행한다.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
 각 셀 인덱스는 적어도 하나의 CI(Carrier Indicator) 값에 대응하며, 상기 각 PDCCH 후보 세트는 한 셀 인덱스에만 대응하는 CI 값에 기반하여 구성되는 단말.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
 상기 PDCCH의 스케줄링 정보는 제1 CI 값을 포함하며, 상기 제1 CI 값은 (1) 하나의 셀 인덱스나 (2) 복수의 셀 인덱스에 대응하는 단말.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
 상기 제1 CI 값이 상기 복수의 셀 인덱스에 대응하는 것에 기반하여, 상기 PDCCH에 대한 PDCCH 후보들은, 기설정된 복수의 CI 값들 중 상기 복수의 셀 인덱스 중 가장 작은 셀 인덱스에만 대응하는 CI 값에 연계된 PDCCH 후보 세트에 구성되는 단말.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
 상기 각 PDCCH 후보 세트는 CORESET(Control Resource Set) 내의 CCE(Control Channel element)들 상에 구성되며,
 상기 각 SS 세트의 시작 CCE 인덱스가 CI 값에 기반하여 결정되는 단말.

[청구항 11] 단말을 위한 장치에 있어서,
 적어도 하나의 프로세서; 및
 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작은 다음을 포함하는 장치:
 스케줄링 셀 상의 SS(Search Space) 세트 내에서 복수의 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 후보 세트들을 모니터링 하여, 적어도 한 셀에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH를 검출하는 것으로서,
 - 각 PDCCH 후보 세트는 대응되는 하나의 셀 인덱스에만 연계되며,
 - 상기 적어도 한 셀이 복수 셀인 경우, 상기 PDCCH에 대한 PDCCH 후보들은 상기 복수 셀의 셀 인덱스들 중 최소 셀 인덱스에 연계된 PDCCH 후보 세트에 구성되고; 및
 상기 PDCCH에 기반하여, 상기 적어도 한 셀 상에서 데이터 통신을 수행한다.

[청구항 12] 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 포함하며, 상기 동작은 다음을

포함하는 컴퓨터 판독가능한 저장 매체:

스케줄링 셀 상의 SS(Search Space) 세트 내에서 복수의 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 후보 세트들을 모니터링 하여, 적어도 한 셀에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH를 검출하는 것으로서,

- 각 PDCCH 후보 세트는 대응되는 하나의 셀 인덱스에만 연계되며,
- 상기 적어도 한 셀이 복수 셀인 경우, 상기 PDCCH에 대한 PDCCH 후보들은 상기 복수 셀의 셀 인덱스들 중 최소 셀 인덱스에 연계된 PDCCH 후보 세트에 구성되고; 및

상기 PDCCH에 기반하여, 상기 적어도 한 셀 상에서 데이터 통신을 수행한다.

[청구항 13] 무선 통신 시스템에서 기지국이 통신을 수행하는 방법에 있어서, 스케줄링 셀 상의 SS(Search Space) 세트 내에서 복수의 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 후보 세트들을 통하여, 적어도 한 셀에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH를 전송하는 단계로서,

- 각 PDCCH 후보 세트는 대응되는 하나의 셀 인덱스에만 연계되며,
- 상기 적어도 한 셀이 복수 셀인 경우, 상기 PDCCH에 대한 PDCCH 후보들은 상기 복수 셀의 셀 인덱스들 중 최소 셀 인덱스에 연계된 PDCCH 후보 세트에 구성되고; 및

상기 PDCCH에 기반하여, 상기 적어도 한 셀 상에서 데이터 통신을 수행하는 단계를 포함하는 방법.

[청구항 14] 무선 통신 시스템에 사용되는 기지국에 있어서, 적어도 하나의 RF(Radio Frequency) 유닛;

적어도 하나의 프로세서; 및

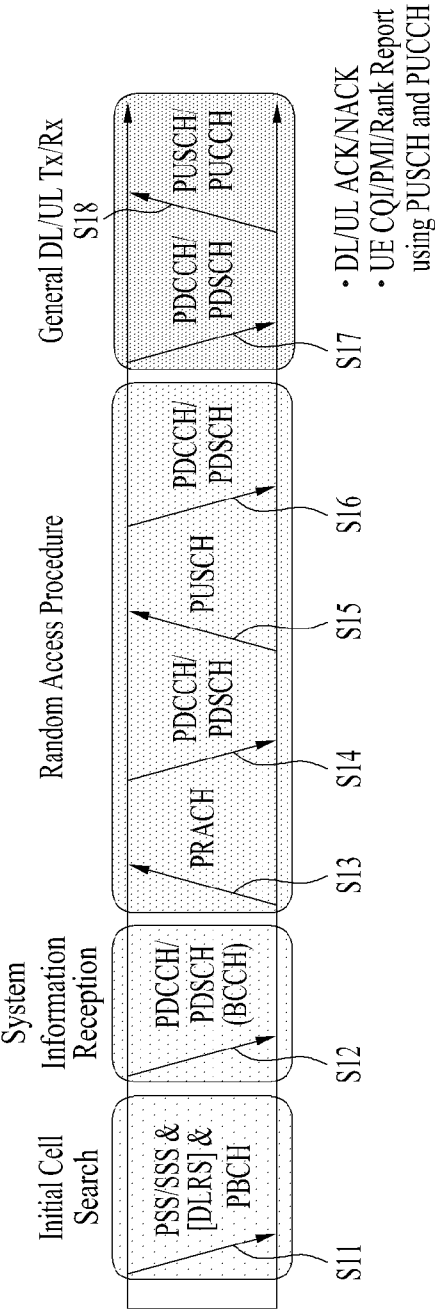
상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작은 다음을 포함하는 기지국:

스케줄링 셀 상의 SS(Search Space) 세트 내에서 복수의 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 후보 세트들을 통하여, 적어도 한 셀에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH를 전송하는 단계로서,

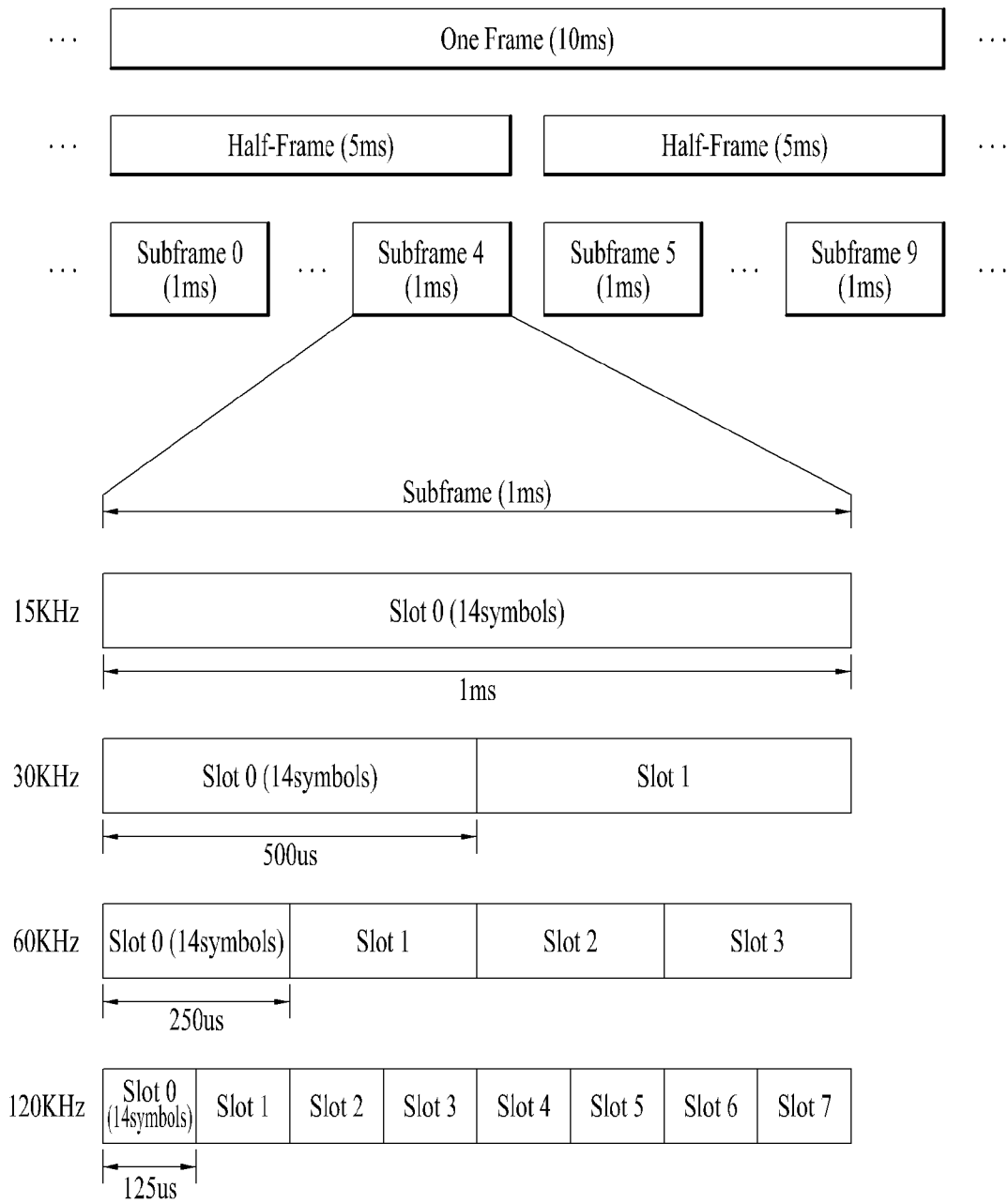
- 각 PDCCH 후보 세트는 대응되는 하나의 셀 인덱스에만 연계되며,
- 상기 적어도 한 셀이 복수 셀인 경우, 상기 PDCCH에 대한 PDCCH 후보들은 상기 복수 셀의 셀 인덱스들 중 최소 셀 인덱스에 연계된 PDCCH 후보 세트에 구성되고; 및

상기 PDCCH에 기반하여, 상기 적어도 한 셀 상에서 데이터 통신을 수행한다.

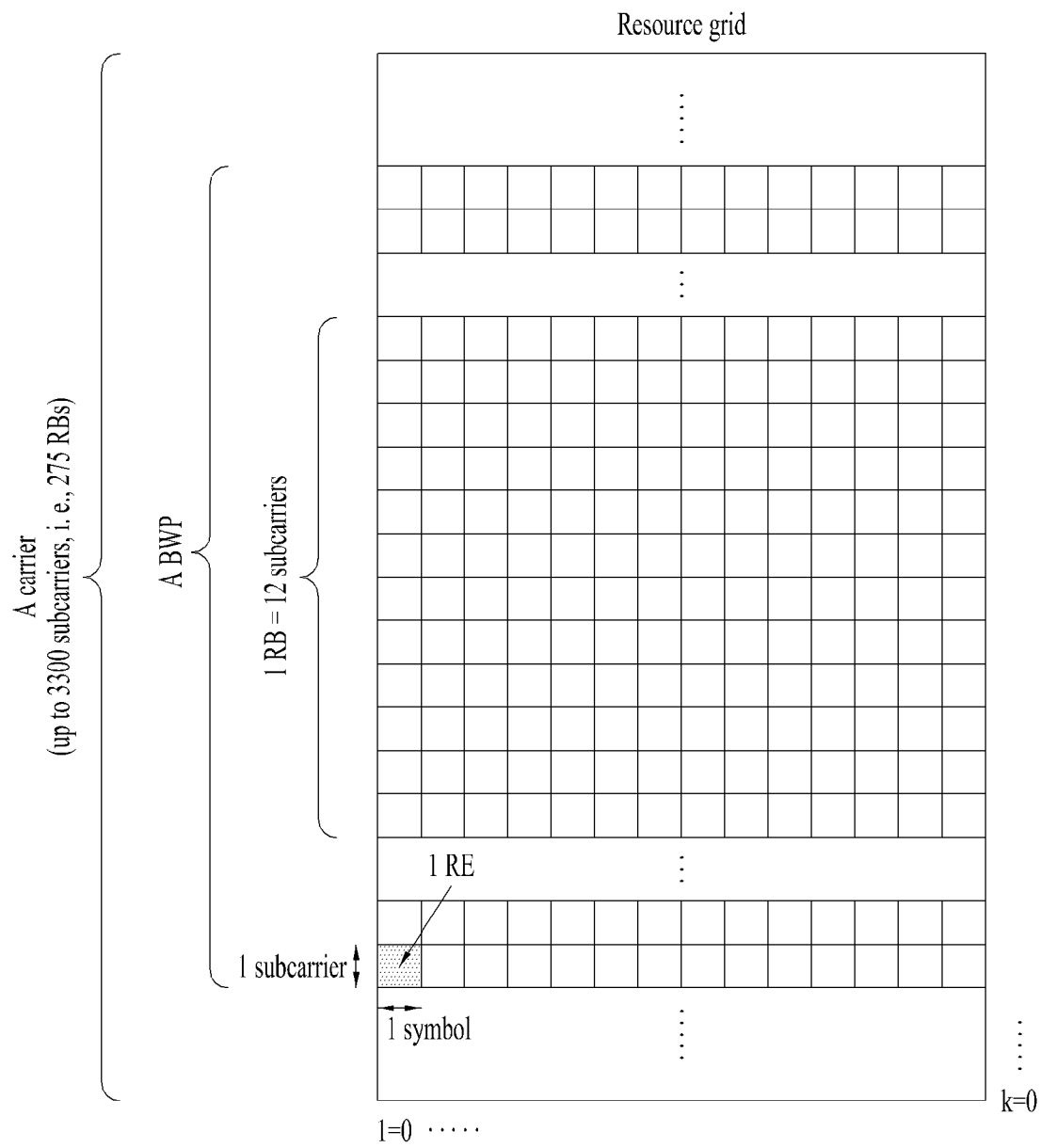
[도 1]



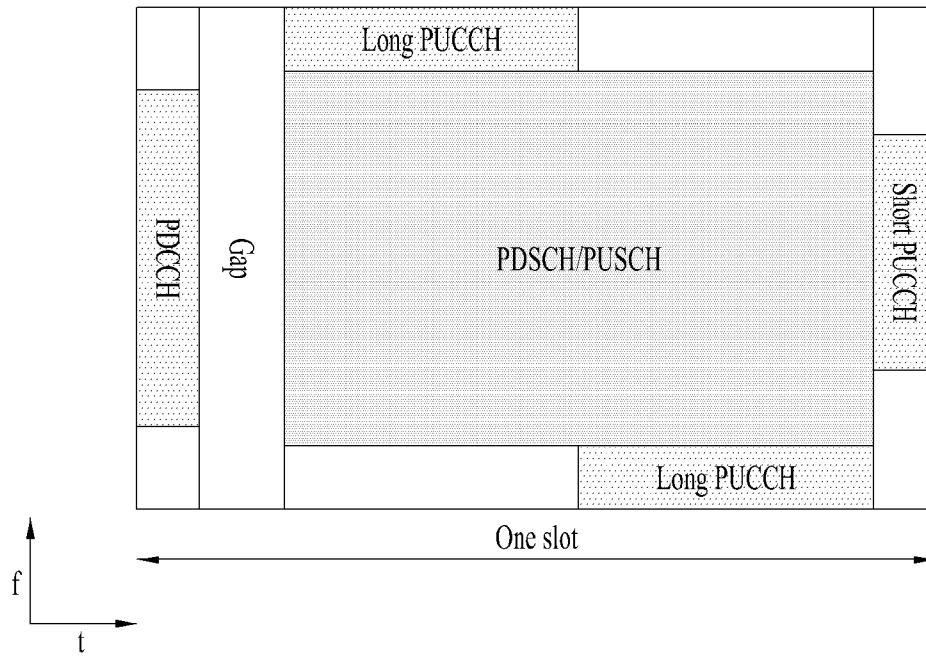
[도2]



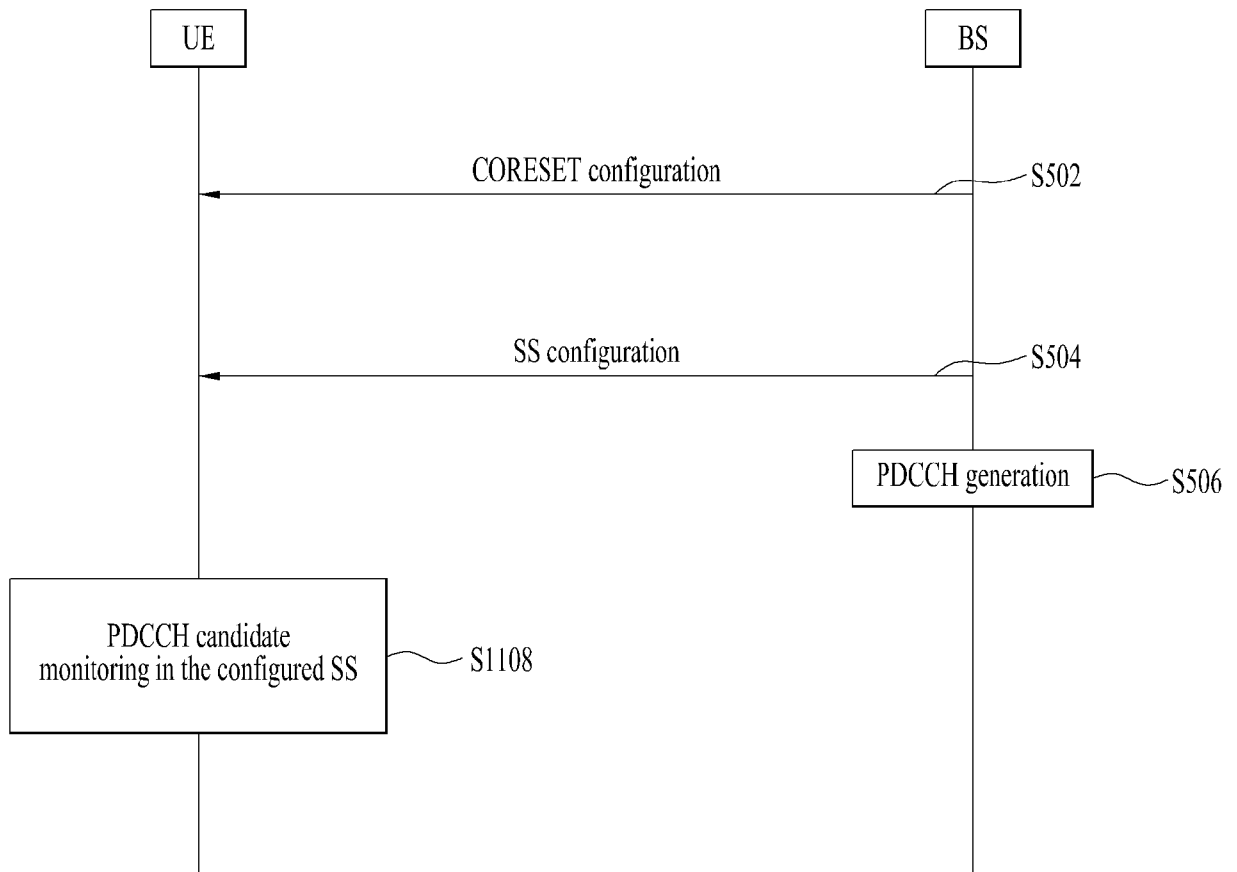
[도3]



[도4]

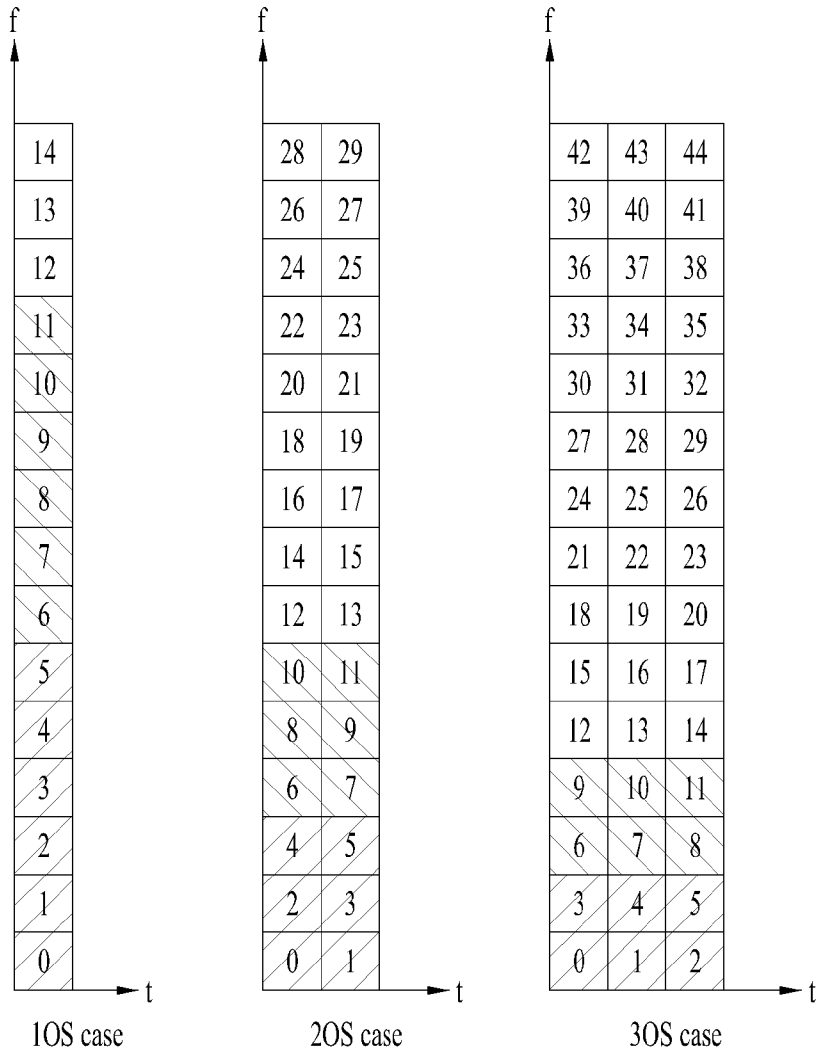


[도5]



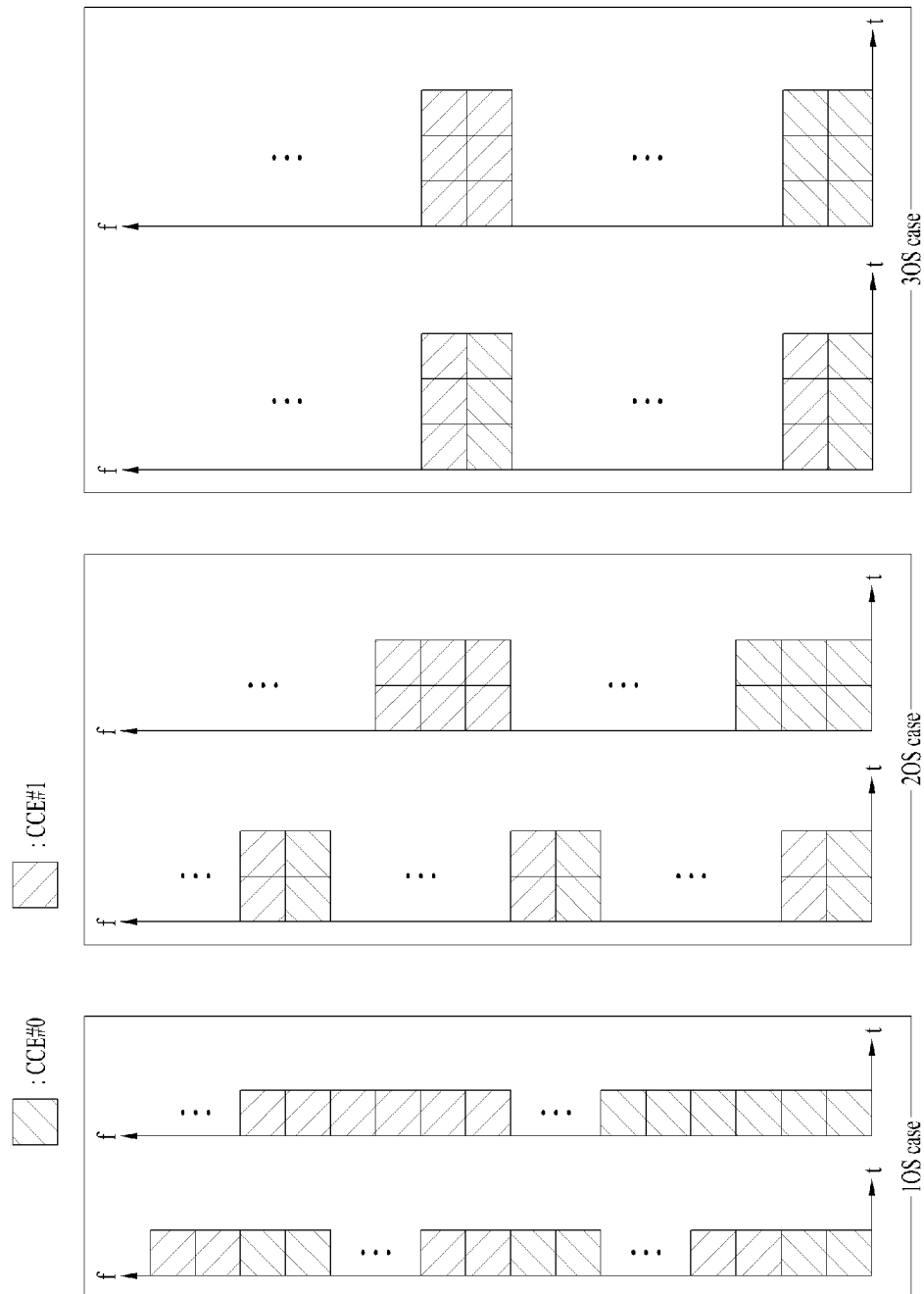
[도6]

 : CCE#0
  : CCE#1

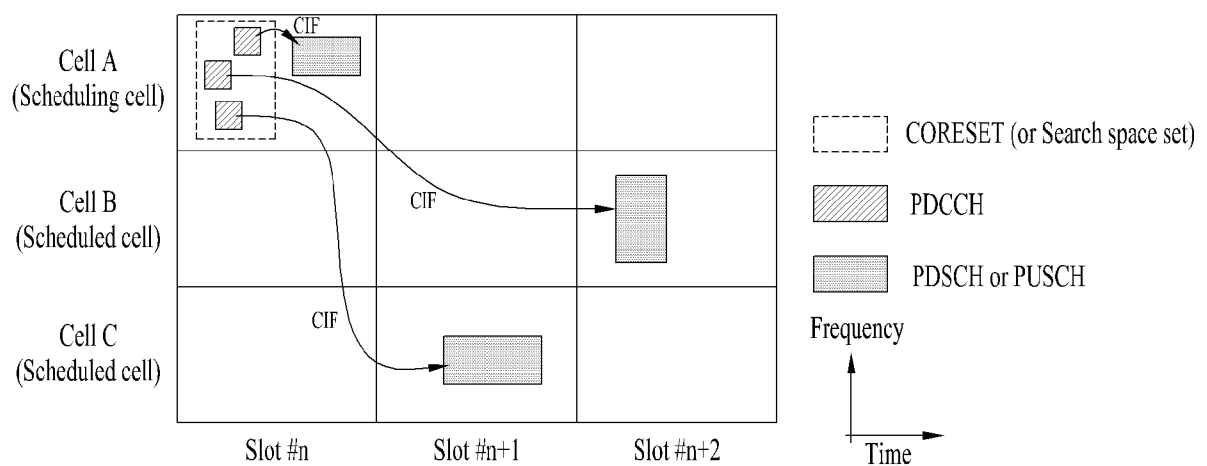


Non - interleaved CCE - to - REG mapping

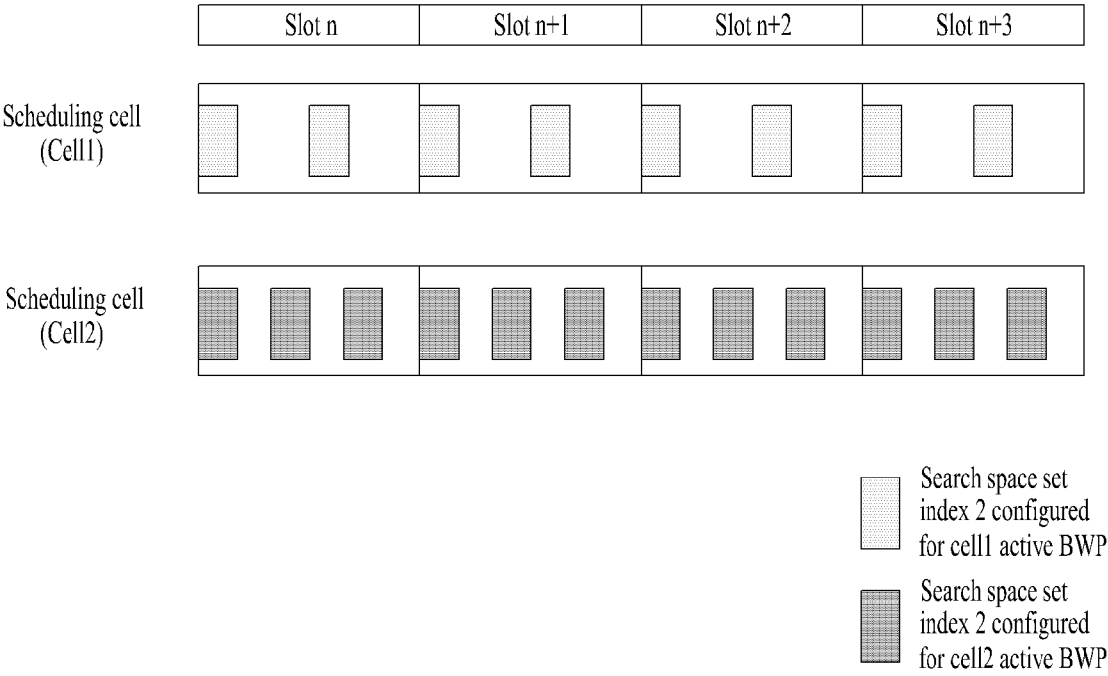
[도7]



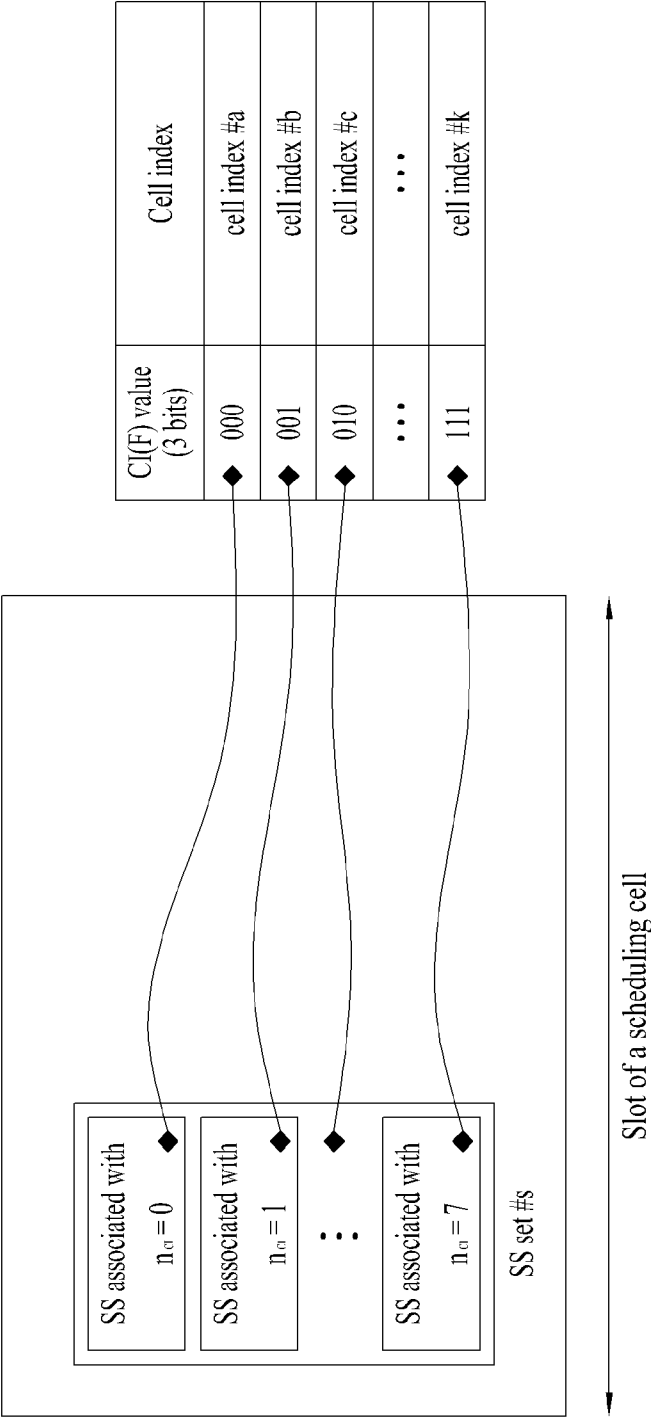
[도8]



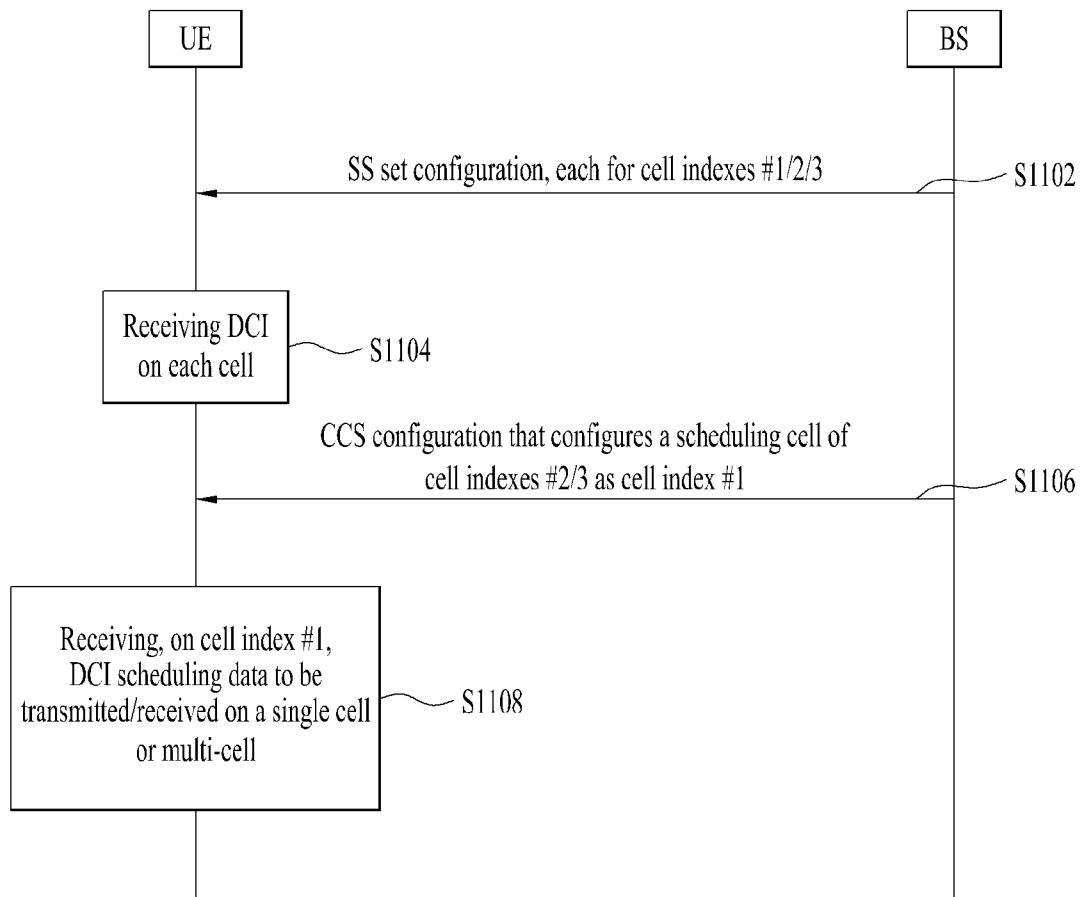
[도9]



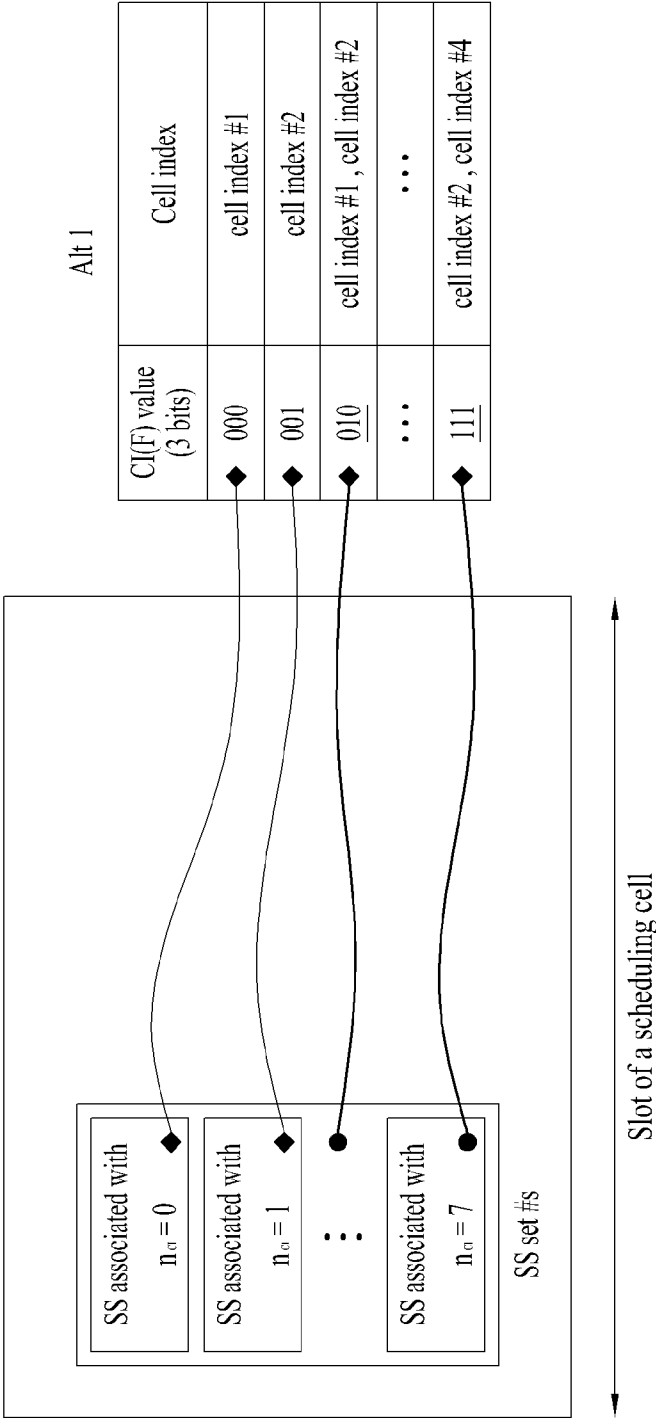
[도10]



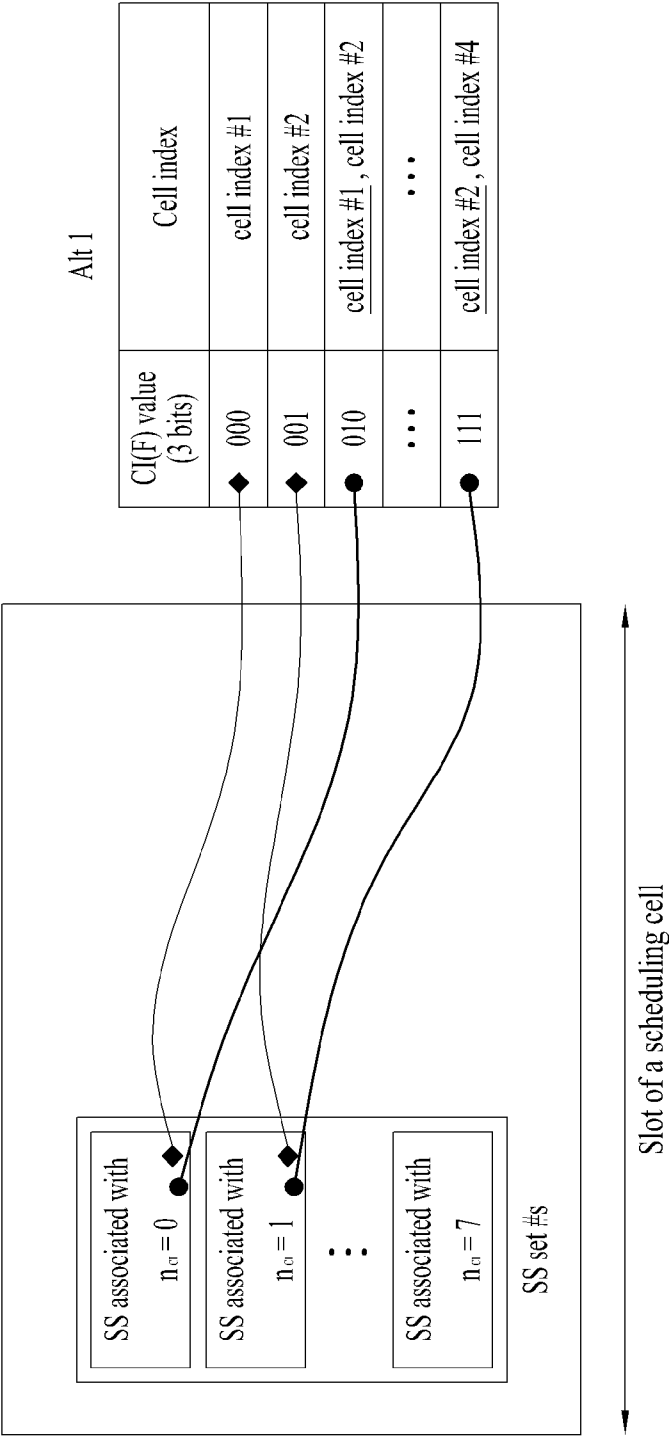
[도 11]



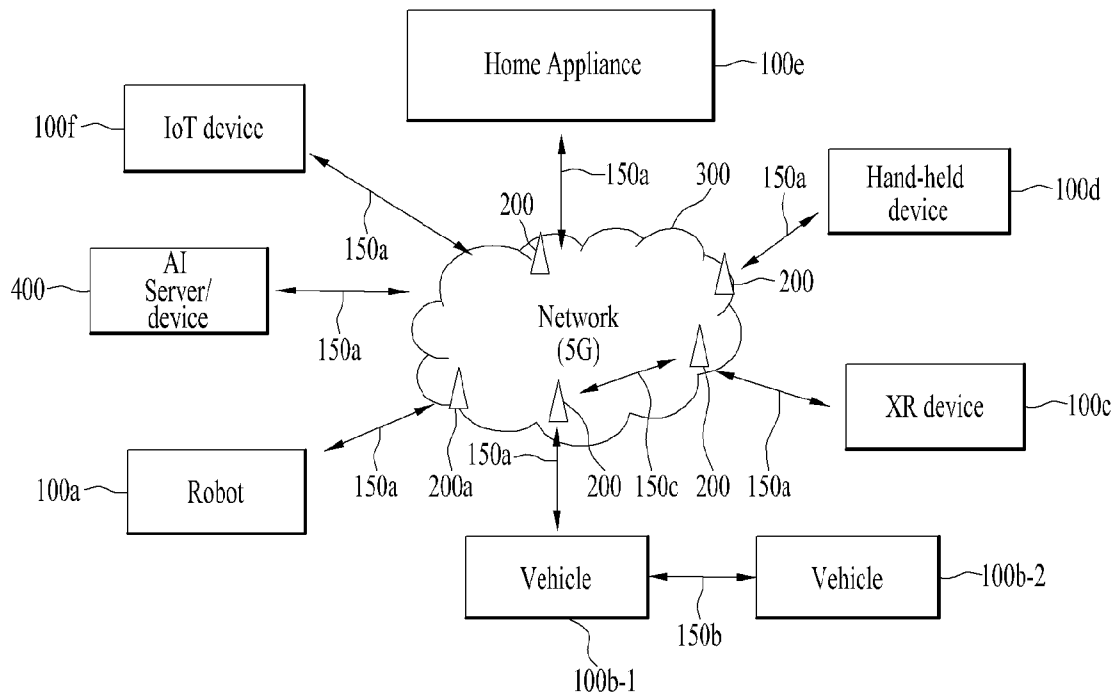
[도12]



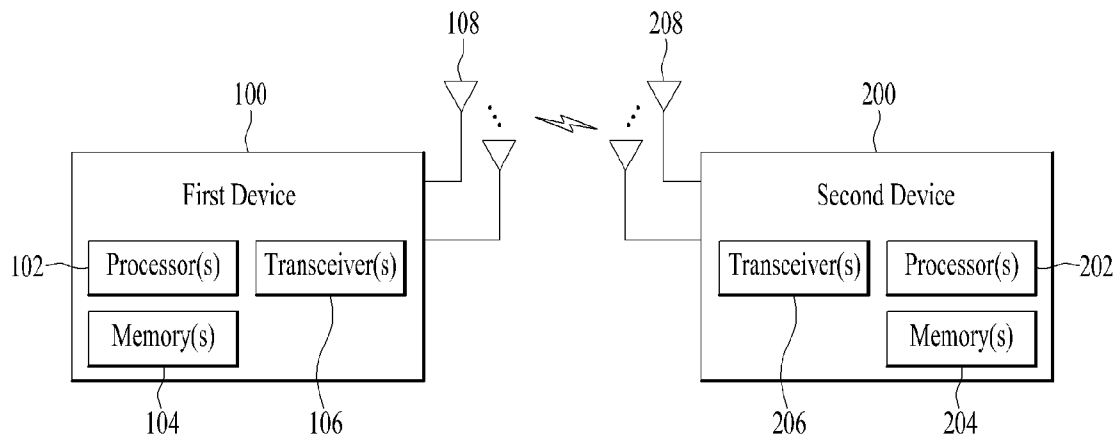
[도13]



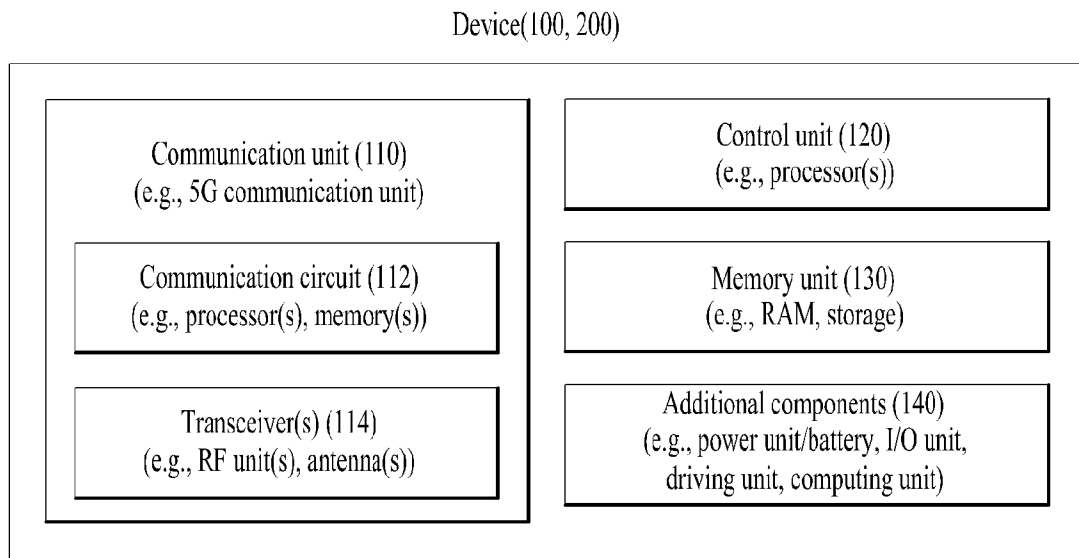
[도 14]

1

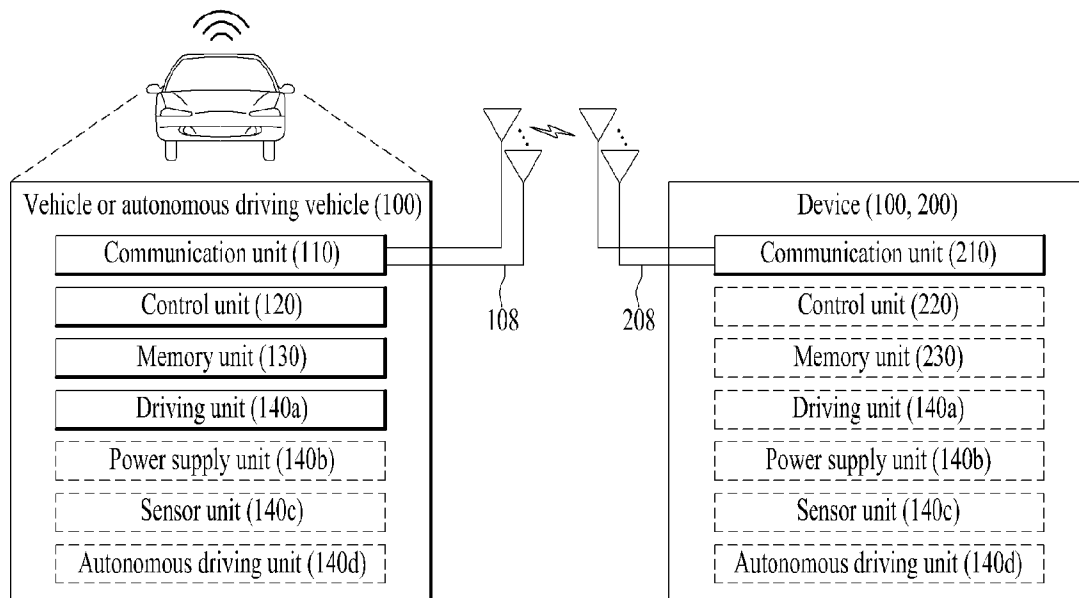
[도 15]



[도 16]



[도 17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/004285

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 72/12(2009.01)i; H04L 5/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W 72/12(2009.01); H04W 16/14(2009.01); H04W 72/02(2009.01); 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: PDCCH(physical downlink control channel), PDCCH 후보(PDCCH candidates), SS(search space), 셀 인덱스(cell index), 최소 셀 인덱스(lowest cell index)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2019-0129011 A (LG ELECTRONICS INC.) 19 November 2019 (2019-11-19) See paragraphs [0065], [0110]-[0115] and [0176]-[0182]; and figure 13.	1-14
Y	US 10165582 B2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 25 December 2018 (2018-12-25) See column 2, lines 1-7, column 10, lines 18-30; and claim 1.	1-14
Y	US 2019-0124627 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 25 April 2019 (2019-04-25) See paragraphs [0229] and [0311].	5,10
A	HUAWEI et al. Correction on PDCCH selection among different QCL-TypeD property. R1-1903690, 3 GPP TSG RAN WG1 Meeting #96. Athens, Greece. 03 March 2019. See section 10.1.	1-14
A	US 2019-0098613 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 28 March 2019 (2019-03-28) See paragraphs [0076]-[0087]; and figure 4.	1-14
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "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 23 July 2021		Date of mailing of the international search report 26 July 2021
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/004285

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2019-0129011	A	19 November 2019	CN	110832919	A	21 February 2020
				EP	3629645	A1	01 April 2020
				JP	2020-535727	A	03 December 2020
				US	2021-0050936	A1	18 February 2021
				WO	2019-216640	A1	14 November 2019
US	10165582	B2	25 December 2018	CN	103916962	A	09 July 2014
				CN	103916962	B	01 November 2019
				CN	110635887	A	31 December 2019
				EP	2753016	A2	09 July 2014
				EP	2753016	B1	07 August 2019
				EP	3570483	A1	20 November 2019
				EP	3570483	B1	11 November 2020
				JP	2014-132754	A	17 July 2014
				JP	2019-220960	A	26 December 2019
				JP	6584741	B2	02 October 2019
				KR	10-1516196	B1	04 May 2015
				KR	10-2014-0088844	A	11 July 2014
				KR	10-2015-0018485	A	23 February 2015
				KR	10-2019-0129790	A	20 November 2019
				KR	10-2045485	B1	15 November 2019
				KR	10-2153971	B1	09 September 2020
				US	10813107	B2	20 October 2020
				US	2014-0185537	A1	03 July 2014
				US	2016-0037543	A1	04 February 2016
				US	2019-0110303	A1	11 April 2019
				US	9185716	B2	10 November 2015
				WO	2014-107056	A1	10 July 2014
US	2019-0124627	A1	25 April 2019	US	10805914	B2	13 October 2020
				WO	2017-171422	A1	05 October 2017
US	2019-0098613	A1	28 March 2019	CN	107431606	A	01 December 2017
				CN	107431606	B	23 February 2021
				EP	3278486	A1	07 February 2018
				EP	3278486	B1	19 May 2021
				JP	2018-510584	A	12 April 2018
				JP	6766064	B2	07 October 2020
				KR	10-2017-0133362	A	05 December 2017
				US	10111216	B2	23 October 2018
				US	10849116	B2	24 November 2020
				US	2016-0295560	A1	06 October 2016
				WO	2016-161316	A1	06 October 2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 72/12(2009.01)i; H04L 5/00(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 72/12(2009.01); H04W 16/14(2009.01); H04W 72/02(2009.01); 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: PDCCH(physical downlink control channel), PDCCH 후보(PDCCH candidates), SS(search space), 셀 인덱스(cell index), 최소 셀 인덱스(lowest cell index)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2019-0129011 A (엘지전자 주식회사) 2019.11.19 단락 [0065], [0110]-[0115], [0176]-[0182]; 및 도면 13	1-14
Y	US 10165582 B2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2018.12.25 컬럼 2, 라인 1-7, 컬럼 10, 라인 18-30; 및 청구항 1	1-14
Y	US 2019-0124627 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2019.04.25 단락 [0229], [0311]	5,10
A	HUAWEI 등, 'Correction on PDCCH selection among different QCL-TypeD property', R1-1903690, 3 GPP TSG RAN WG1 Meeting #96, Athens, Greece, 2019.03.03 섹션 10.1	1-14
A	US 2019-0098613 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2019.03.28 단락 [0076]-[0087]; 및 도면 4	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 "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 "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 2021년07월23일(23.07.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년07월26일(26.07.2021)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2019-0129011 A	2019/11/19	CN 110832919 A	2020/02/21
		EP 3629645 A1	2020/04/01
		JP 2020-535727 A	2020/12/03
		US 2021-0050936 A1	2021/02/18
		WO 2019-216640 A1	2019/11/14
US 10165582 B2	2018/12/25	CN 103916962 A	2014/07/09
		CN 103916962 B	2019/11/01
		CN 110635887 A	2019/12/31
		EP 2753016 A2	2014/07/09
		EP 2753016 B1	2019/08/07
		EP 3570483 A1	2019/11/20
		EP 3570483 B1	2020/11/11
		JP 2014-132754 A	2014/07/17
		JP 2019-220960 A	2019/12/26
		JP 6584741 B2	2019/10/02
		KR 10-1516196 B1	2015/05/04
		KR 10-2014-0088844 A	2014/07/11
		KR 10-2015-0018485 A	2015/02/23
		KR 10-2019-0129790 A	2019/11/20
		KR 10-2045485 B1	2019/11/15
		KR 10-2153971 B1	2020/09/09
		US 10813107 B2	2020/10/20
		US 2014-0185537 A1	2014/07/03
		US 2016-0037543 A1	2016/02/04
		US 2019-0110303 A1	2019/04/11
		US 9185716 B2	2015/11/10
		WO 2014-107056 A1	2014/07/10
US 2019-0124627 A1	2019/04/25	US 10805914 B2	2020/10/13
		WO 2017-171422 A1	2017/10/05
US 2019-0098613 A1	2019/03/28	CN 107431606 A	2017/12/01
		CN 107431606 B	2021/02/23
		EP 3278486 A1	2018/02/07
		EP 3278486 B1	2021/05/19
		JP 2018-510584 A	2018/04/12
		JP 6766064 B2	2020/10/07
		KR 10-2017-0133362 A	2017/12/05
		US 10111216 B2	2018/10/23
		US 10849116 B2	2020/11/24
		US 2016-0295560 A1	2016/10/06
		WO 2016-161316 A1	2016/10/06