

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일

2022 년 4 월 28 일 (28.04.2022)

WIPO | PCT

WO 2022/086046 A1

(51) 국제특허분류:

H04W 72/12 (2009.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 76/28 (2018.01)

H04W 52/02 (2009.01)

전자 특허센터, Seoul (KR). 김선욱 (KIM, Seonwook); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 황승계 (HWANG, Seunggye); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2021/014202

(22) 국제출원일:

2021 년 10 월 14 일 (14.10.2021)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2020-0137395 2020 년 10 월 22 일 (22.10.2020) KR

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

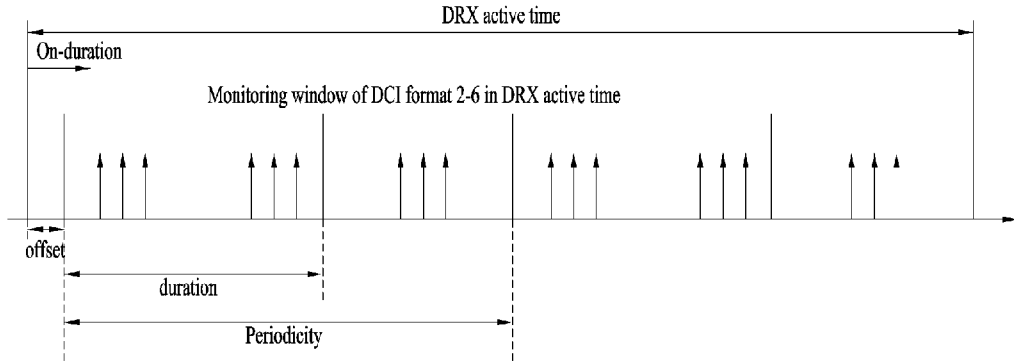
(72) 발명자: 이성훈 (LEE, Sunghoon); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김재형 (KIM, Jaehyung); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 양석철 (YANG, Suckchel); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG

(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.

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING/RECEIVING DOWNLINK CONTROL INFORMATION, AND DEVICE THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 하향링크 제어 정보를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치



(57) Abstract: The present disclosure provides a method by which a terminal for supporting a discontinuous reception (DRX) operation receives downlink control information (DCI) in a wireless communication system. Particularly, the method comprises receiving first information related to a monitoring window for the DCI, and receiving the DCI within the monitoring window on the basis of the first information, wherein the monitoring window is set within a DRX active time, the first information includes an offset, and information related to the duration of the monitoring window, and the offset can be the distance from the start point of the DRX active time to the start point of the monitoring window.

(57) 요약서: 본 개시(disclosure) 는, 무선 통신 시스템에서, DRX (Discontinuous Reception) 동작을 지원하는 단말이 DCI (Downlink Control Information) 을 수신하는 방법을 개시한다. 특히, 상기 방법은, 상기 DCI 를 위한 모니터링 윈도우와 관련된 제 1 정보를 수신하고, 상기 제 1 정보를 기반으로 상기 모니터링 윈도우 내에서 상기 DCI 를 수신하는 것을 포함하되, 상기 모니터링 윈도우는 DRX Active Time 내에 설정되고, 상기 제 1 정보는, 오프셋 및 상기 모니터링 윈도우의 구간(Duration)에 관련된 정보를 포함하고, 상기 오프셋은, 상기 DRX Active Time의 시작점으로부터 상기 모니터링 윈도우의 시작점까지의 거리일 수 있다

[다음 쪽 계속]



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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 하향링크 제어 정보를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 본 개시(Disclosure)는, 하향링크 제어 정보를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, DRX (Discontinuous Reception) Active Time 내에서 DCI (Downlink Control Information) 포맷 2_6을 송수신하기 위한 모니터링 윈도우를 설정하는 방법 및 이를 위한 장치에 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 개시는, 하향링크 제어 정보를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하고자 한다.
- [5] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [6] 본 개시의 실시 예에 따른 무선 통신 시스템에서, DRX (Discontinuous Reception) 동작을 지원하는 단말이 DCI (Downlink Control Information)을 수신하는 방법에 있어서, 상기 DCI를 위한 모니터링 윈도우와 관련된 제 1 정보를 수신하고, 상기 제 1 정보를 기반으로 상기 모니터링 윈도우 내에서 상기 DCI를 수신하는 것을 포함하되, 상기 모니터링 윈도우는 DRX Active Time 내에 설정되고, 상기 제 1 정보는, 오프셋 및 상기 모니터링 윈도우의 구간(Duration)에

관련된 정보를 포함하고, 상기 오프셋은, 상기 DRX Active Time의 시작점으로부터 상기 모니터링 윈도우의 시작점까지의 거리일 수 있다.

[7] 이 때, 상기 오프셋은, 슬롯의 수를 기반으로 표현될 수 있다.

[8] 또한, 상기 DCI는, 상기 모니터링 윈도우 내에 할당된 제 1 SS (Search Space) Set을 통해 수신되고, 상기 모니터링 윈도우 내에서 상기 제 1 SS Set 이후에 할당된 제 2 SS set에 대한 모니터링은 수행되지 않을 수 있다.

[9] 또한, 상기 제 1 정보는, 상기 모니터링 윈도우가 반복 할당되는 주기와 관련된 정보를 포함하고, 상기 모니터링 윈도우는 상기 주기에 관련된 정보를 기반으로, 상기 DRX Active Time 내에서 반복 할당될 수 있다.

[10] 또한, 상기 DCI는, DCI 포맷 2_6일 수 있다.

[11] 본 개시에 따른 무선 통신 시스템에서, DCI (Downlink Control Information)을 수신하기 위한 DRX (Discontinuous Reception) 동작을 지원하는 단말에 있어서, 적어도 하나의 송수신기; 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하도록 연결되고, 실행될 경우 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 명령들(instructions)을 저장하는 적어도 하나의 메모리를 포함하고, 상기 동작은: 상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, 상기 DCI를 위한 모니터링 윈도우와 관련된 제 1 정보를 수신하고, 상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, 상기 제 1 정보를 기반으로 상기 모니터링 윈도우 내에서 상기 DCI를 수신하는 것을 포함하되, 상기 모니터링 윈도우는 DRX Active Time 내에 설정되고, 상기 제 1 정보는, 오프셋 및 상기 모니터링 윈도우의 구간(Duration)에 관련된 정보를 포함하고, 상기 오프셋은, 상기 DRX Active Time의 시작점으로부터 상기 모니터링 윈도우의 시작점까지의 거리일 수 있다.

[12] 이 때, 상기 오프셋은, 슬롯의 수를 기반으로 표현될 수 있다.

[13] 또한, 상기 DCI는, 상기 모니터링 윈도우 내에 할당된 제 1 SS (Search Space) Set을 통해 수신되고, 상기 모니터링 윈도우 내에서 상기 제 1 SS Set 이후에 할당된 제 2 SS set에 대한 모니터링은 수행되지 않을 수 있다.

[14] 또한, 상기 제 1 정보는, 상기 모니터링 윈도우가 반복 할당되는 주기와 관련된 정보를 포함하고, 상기 모니터링 윈도우는 상기 주기에 관련된 정보를 기반으로, 상기 DRX Active Time 내에서 반복 할당될 수 있다.

[15] 또한, 상기 DCI는, DCI 포맷 2_6일 수 있다.

[16] 본 개시에 따른 무선 통신 시스템에서, DCI (Downlink Control Information)을 수신하기 위한 DRX (Discontinuous Reception) 동작을 지원하는 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하도록 연결되고, 실행될 경우 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 명령들(instructions)을 저장하는 적어도 하나의 메모리를 포함하고, 상기 동작은: 상기 DCI를 위한 모니터링 윈도우와 관련된 제 1 정보를 수신하고, 상기 제 1 정보를 기반으로 상기 모니터링 윈도우 내에서 상기 DCI를 수신하는 것을 포함하되, 상기 모니터링 윈도우는 DRX Active Time 내에 설정되고, 상기 제 1

정보는, 오프셋 및 상기 모니터링 윈도우의 구간(Duration)에 관련된 정보를 포함하고, 상기 오프셋은, 상기 DRX Active Time의 시작점으로부터 상기 모니터링 윈도우의 시작점까지의 거리일 수 있다.

- [17] 본 개시에 따른 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체로서, 상기 동작은: 상기 DCI를 위한 모니터링 윈도우와 관련된 제 1 정보를 수신하고, 상기 제 1 정보를 기반으로 상기 모니터링 윈도우 내에서 상기 DCI를 수신하는 것을 포함하되, 상기 모니터링 윈도우는 DRX Active Time 내에 설정되고, 상기 제 1 정보는, 오프셋 및 상기 모니터링 윈도우의 구간(Duration)에 관련된 정보를 포함하고, 상기 오프셋은, 상기 DRX Active Time의 시작점으로부터 상기 모니터링 윈도우의 시작점까지의 거리일 수 있다.

- [18] 본 개시의 실시 예에 따른 무선 통신 시스템에서, DRX (Discontinuous Reception) 동작을 설정할 수 있는 기지국이 DCI (Downlink Control Information)을 전송하는 방법에 있어서, 상기 DCI를 위한 모니터링 윈도우와 관련된 제 1 정보를 전송하고, 상기 제 1 정보를 기반으로 상기 모니터링 윈도우 내에서 상기 DCI를 전송하는 것을 포함하되, 상기 모니터링 윈도우는 DRX Active Time 내에 설정되고, 상기 제 1 정보는, 오프셋 및 상기 모니터링 윈도우의 구간(Duration)에 관련된 정보를 포함하고, 상기 오프셋은, 상기 DRX Active Time의 시작점으로부터 상기 모니터링 윈도우의 시작점까지의 거리일 수 있다.

- [19] 본 개시에 따른 무선 통신 시스템에서, DCI (Downlink Control Information)을 전송하기 위한 DRX (Discontinuous Reception) 동작을 설정할 수 있는 기지국에 있어서, 적어도 하나의 송수신기; 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하도록 연결되고, 실행될 경우 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 명령들(instructions)을 저장하는 적어도 하나의 메모리를 포함하고, 상기 동작은: 상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, 상기 DCI를 위한 모니터링 윈도우와 관련된 제 1 정보를 전송하고, 상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, 상기 제 1 정보를 기반으로 상기 모니터링 윈도우 내에서 상기 DCI를 전송하는 것을 포함하되, 상기 모니터링 윈도우는 DRX Active Time 내에 설정되고, 상기 제 1 정보는, 오프셋 및 상기 모니터링 윈도우의 구간(Duration)에 관련된 정보를 포함하고, 상기 오프셋은, 상기 DRX Active Time의 시작점으로부터 상기 모니터링 윈도우의 시작점까지의 거리일 수 있다.

발명의 효과

- [20] 본 개시에 따르면, DCI format 2_6를 통해 UE (User Equipment)에게 DRX (Discontinuous Reception) active time 내에서도 전력 절약(power saving) 측면에서 이득이 있을 수 있는 다양한 동작들이 지시(indication)될 수 있다.

- [21] 또한, DCI format 2_6를 통해 네트워크(network)가 요구하는 DCI format만 UE에게 모니터링(monitoring)되도록 지시할 수 있고, 이에 관련된 Search

Space(SS) set 설정(configuration)을 위한 파라미터(parameter)들을 adaptation할 수 있다.

- [22] 또한, 수신 빔(beam)들의 품질(quality)을 기반으로 PDCCH 모니터링의 복잡도(complexity)를 감소시킬 수 있다. 또한, BWP 동작(operation)을 기반으로 BD(Blind Decoding)/CCE (Control Channel Element) 제한(limit)을 조절할 수 있다.
- [23] 상술한 동작들 외에도 DRX active time 내에서 DCI format 2_6을 수신하여 UE의 전력 절약(power saving) 측면에서의 이득이 얻을 수 있다.
- [24] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [25] 도 1은 무선 통신 시스템의 일례인 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 예시한다.
- [26] 도 2는 무선 프레임의 구조를 예시한다.
- [27] 도 3은 슬롯의 자원 그리드를 예시한다.
- [28] 도 4는 슬롯 내에 물리 채널이 매핑되는 예를 도시한다.
- [29] 도 5는 PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 및 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 전송 과정을 예시한다.
- [30] 도 6 내지 도 8은 NR 시스템에서 하향링크 제어 채널 (Physical Downlink Control Channel; PDCCH)에 대해 설명하기 위한 도면이다.
- [31] 도 9 내지 도 10은 Idle Mode DRX (Discontinuous Reception) 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [32] 도 11 내지 도 13은 RRC (Radio Resource Control) 연결(Connected) 모드에서의 DRX 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [33] 도 14는 DRX Active Time 밖에서 DCI Format 2_6을 수신하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [34] 도 15 내지 도 17은 본 개시의 실시 예에 따른 UE 및 기지국의 동작 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [35] 도 18 내지 도 21은 본 개시의 실시 예에 따른 DRX Active Time 내에 DCI format 2_6을 위한 모니터링 윈도우를 설정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [36] 도 22 내지 도 24는 본 개시의 실시 예에 따른 DRX Active Time 내에 DCI format 2_6을 수신하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [37] 도 25는 본 개시의 실시 예에 따른 DRX Active Time 내에 DCI format 2_6을 위한 모니터링 윈도우를 설정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [38] 도 26은 본 개시의 실시 예에 따른 DCI format 2_6의 수신을 위한 시간 갭(Time Gap)을 설정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [39] 도 27은 본 개시의 실시 예에 따른 DCI format 2_6을 위한 SS (Search Space)

Set을 설정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[40] 도 28은 본 개시에 적용되는 통신 시스템을 예시한다.

[41] 도 29는 본 개시에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.

[42] 도 30은 본 개시에 적용될 수 있는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [43] 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.
- [44] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP 통신 시스템(예, NR)을 기반으로 기술하지만 본 개시의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다. 본 개시의 설명에 사용된 배경기술, 용어, 약어 등에 관해서는 본 개시 이전에 공개된 표준 문서에 기재된 사항을 참조할 수 있다 (예, 38.211, 38.212, 38.213, 38.214, 38.300, 38.331 등).
- [45] 이제, NR 시스템을 포함한 5G 통신에 대해서 살펴보도록 한다.
- [46] 5G의 세 가지 주요 요구 사항 영역은 (1) 개선된 모바일 광대역 (Enhanced Mobile Broadband, eMBB) 영역, (2) 다량의 머신 타입 통신 (massive Machine Type Communication, mMTC) 영역 및 (3) 초-신뢰 및 저 지연 통신 (Ultra-reliable and Low Latency Communications, URLLC) 영역을 포함한다.
- [47] 일부 사용 예(Use Case)는 최적화를 위해 다수의 영역들이 요구될 수 있고, 다른 사용 예는 단지 하나의 핵심 성능 지표 (Key Performance Indicator, KPI)에만 포커싱될 수 있다. 5G는 이러한 다양한 사용 예들을 유연하고 신뢰할 수 있는 방법으로 지원하는 것이다.
- [48] eMBB는 기본적인 모바일 인터넷 액세스를 훨씬 능가하게 하며, 풍부한 양방향 작업, 클라우드 또는 증강 현실에서 미디어 및 엔터테인먼트 애플리케이션을 커버한다. 데이터는 5G의 핵심 동력 중 하나이며, 5G 시대에서 처음으로 전용 음성 서비스를 볼 수 없을 수 있다. 5G에서, 음성은 단순히 통신 시스템에 의해 제공되는 데이터 연결을 사용하여 응용 프로그램으로서 처리될 것이 기대된다.

증가된 트래픽 양(volume)을 위한 주요 원인들은 콘텐츠 크기의 증가 및 높은 데이터 전송률을 요구하는 애플리케이션 수의 증가이다. 스트리밍 서비스(오디오 및 비디오), 대화형 비디오 및 모바일 인터넷 연결은 더 많은 장치가 인터넷에 연결될수록 더 널리 사용될 것이다. 이러한 많은 응용 프로그램들은 사용자에게 실시간 정보 및 알림을 푸쉬하기 위해 항상 켜져 있는 연결성이 필요하다. 클라우드 스토리지 및 애플리케이션은 모바일 통신 플랫폼에서 급속히 증가하고 있으며, 이것은 업무 및 엔터테인먼트 모두에 적용될 수 있다. 그리고, 클라우드 스토리지는 상향링크 데이터 전송률의 성장을 견인하는 특별한 사용 예이다. 5G는 또한 클라우드의 원격 업무에도 사용되며, 촉각 인터페이스가 사용될 때 우수한 사용자 경험을 유지하도록 훨씬 더 낮은 단-대-단(end-to-end) 지연을 요구한다. 엔터테인먼트 예를 들어, 클라우드 게임 및 비디오 스트리밍은 모바일 광대역 능력에 대한 요구를 증가시키는 또 다른 핵심 요소이다. 엔터테인먼트는 기차, 차 및 비행기와 같은 높은 이동성 환경을 포함하는 어떤 곳에서든지 스마트폰 및 태블릿에서 필수적이다. 또 다른 사용 예는 엔터테인먼트를 위한 증강 현실 및 정보 검색이다. 여기서, 증강 현실은 매우 낮은 지연과 순간적인 데이터 양을 필요로 한다.

- [49] 또한, 가장 많이 예상되는 5G 사용 예 중 하나는 모든 분야에서 임베디드 센서를 원활하게 연결할 수 있는 기능 즉, mMTC에 관한 것이다. 2020년까지 잠재적인 IoT 장치들은 204 억 개에 이를 것으로 예측된다. 산업 IoT는 5G가 스마트 도시, 자산 추적(asset tracking), 스마트 유틸리티, 농업 및 보안 인프라를 가능하게 하는 주요 역할을 수행하는 영역 중 하나이다.
- [50] URLLC는 주요 인프라의 원격 제어 및 자체-구동 차량(self-driving vehicle)과 같은 초 신뢰 / 이용 가능한 지연이 적은 링크를 통해 산업을 변화시킬 새로운 서비스를 포함한다. 신뢰성과 지연의 수준은 스마트 그리드 제어, 산업 자동화, 로봇 공학, 드론 제어 및 조정에 필수적이다.
- [51] 다음으로, NR 시스템을 포함한 5G 통신 시스템에서의 다수의 사용 예들에 대해 보다 구체적으로 살펴본다.
- [52] 5G는 초당 수백 메가 비트에서 초당 기가 비트로 평가되는 스트림을 제공하는 수단으로 FTTH (fiber-to-the-home) 및 케이블 기반 광대역 (또는 DOCSIS)을 보완할 수 있다. 이러한 빠른 속도는 가상 현실과 증강 현실뿐 아니라 4K 이상(6K, 8K 및 그 이상)의 해상도로 TV를 전달하는데 요구된다. VR(Virtual Reality) 및 AR(Augmented Reality) 애플리케이션들은 거의 몰입형(immersive) 스포츠 경기를 포함한다. 특정 응용 프로그램은 특별한 네트워크 설정이 요구될 수 있다. 예를 들어, VR 게임의 경우, 게임 회사들이 지연을 최소화하기 위해 코어 서버를 네트워크 오퍼레이터의 에지 네트워크 서버와 통합해야 할 수 있다.
- [53] 자동차(Automotive)는 차량에 대한 이동 통신을 위한 많은 사용 예들과 함께 5G에 있어 중요한 새로운 동력이 될 것으로 예상된다. 예를 들어, 승객을 위한 엔터테인먼트는 동시의 높은 용량과 높은 이동성 모바일 광대역을 요구한다. 그

이유는 미래의 사용자는 그들의 위치 및 속도와 관계 없이 고품질의 연결을 계속해서 기대하기 때문이다. 자동차 분야의 다른 활용 예는 증강 현실 대시보드이다. 이는 운전자가 앞면 창을 통해 보고 있는 것 위에 어둠 속에서 물체를 식별하고, 물체의 거리와 움직임에 대해 운전자에게 말해주는 정보를 겹쳐서 디스플레이 한다. 미래에, 무선 모듈은 차량들 간의 통신, 차량과 지원하는 인프라구조 사이에서 정보 교환 및 자동차와 다른 연결된 디바이스들(예를 들어, 보행자에 의해 수반되는 디바이스들) 사이에서 정보 교환을 가능하게 한다. 안전 시스템은 운전자가 보다 안전한 운전을 할 수 있도록 행동의 대체 코스들을 안내하여 사고의 위험을 낮출 수 있게 한다. 다음 단계는 원격 조종되거나 자체 운전 차량(self-driven vehicle)이 될 것이다. 이는 서로 다른 자체 운전 차량들 사이 및 자동차와 인프라 사이에서 매우 신뢰성이 있고, 매우 빠른 통신을 요구한다. 미래에, 자체 운전 차량이 모든 운전 활동을 수행하고, 운전자는 차량 자체가 식별할 수 없는 교통 이상에만 집중하도록 할 것이다. 자체 운전 차량의 기술적 요구 사항은 트래픽 안전을 사람이 달성할 수 없을 정도의 수준까지 증가하도록 초 저 지연과 초고속 신뢰성을 요구한다.

- [54] 스마트 사회(smart society)로서 언급되는 스마트 도시와 스마트 홈은 고밀도 무선 센서 네트워크로 임베디드될 것이다. 지능형 센서의 분산 네트워크는 도시 또는 집의 비용 및 에너지-효율적인 유지에 대한 조건을 식별할 것이다. 유사한 설정이 각 가정을 위해 수행될 수 있다. 온도 센서, 창 및 난방 컨트롤러, 도난 경보기 및 가전 제품들은 모두 무선으로 연결된다. 이러한 센서들 중 많은 것들이 전형적으로 낮은 데이터 전송 속도, 저전력 및 저비용이다. 하지만, 예를 들어, 실시간 HD 비디오는 감시를 위해 특정 타입의 장치에서 요구될 수 있다.
- [55] 열 또는 가스를 포함한 에너지의 소비 및 분배는 고도로 분산화되고 있어, 분산 센서 네트워크의 자동화된 제어가 요구된다. 스마트 그리드는 정보를 수집하고 이에 따라 행동하도록 디지털 정보 및 통신 기술을 사용하여 이런 센서들을 상호 연결한다. 이 정보는 공급 업체와 소비자의 행동을 포함할 수 있으므로, 스마트 그리드가 효율성, 신뢰성, 경제성, 생산의 지속 가능성 및 자동화된 방식으로 전기와 같은 연료들의 분배를 개선하도록 할 수 있다. 스마트 그리드는 지연이 적은 다른 센서 네트워크로 볼 수도 있다.
- [56] 건강 부문은 이동 통신의 혜택을 누릴 수 있는 많은 응용 프로그램을 보유하고 있다. 통신 시스템은 멀리 떨어진 곳에서 임상 진료를 제공하는 원격 진료를 지원할 수 있다. 이는 거리에 대한 장벽을 줄이는데 도움을 주고, 거리가 먼 농촌에서 지속적으로 이용하지 못하는 의료 서비스들로의 접근을 개선시킬 수 있다. 이는 또한 중요한 진료 및 응급 상황에서 생명을 구하기 위해 사용된다. 이동 통신 기반의 무선 센서 네트워크는 심박수 및 혈압과 같은 파라미터들에 대한 원격 모니터링 및 센서들을 제공할 수 있다.
- [57] 무선 및 모바일 통신은 산업 응용 분야에서 점차 중요해지고 있다. 배선은 설치 및 유지 비용이 높다. 따라서, 케이블을 재구성할 수 있는 무선 링크들로의 교체

가능성은 많은 산업 분야에서 매력적인 기회이다. 그러나, 이를 달성하는 것은 무선 연결이 케이블과 비슷한 지연, 신뢰성 및 용량으로 동작하는 것과, 그 관리가 단순화될 것이 요구된다. 낮은 지연과 매우 낮은 오류 확률은 5G로 연결될 필요가 있는 새로운 요구 사항이다.

- [58] 물류(logistics) 및 화물 추적(freight tracking)은 위치 기반 정보 시스템을 사용하여 어디에서든지 인벤토리(inventory) 및 패키지의 추적을 가능하게 하는 이동 통신에 대한 중요한 사용 예이다. 물류 및 화물 추적의 사용 예는 전형적으로 낮은 데이터 속도를 요구하지만 넓은 범위와 신뢰성 있는 위치 정보가 필요하다.
- [59]
- [60] 도 1은 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [61] 전원이 꺼진 상태에서 다시 전원이 켜지거나, 새로이 셀에 진입한 단말은 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다(S11). 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 기지국으로부터 PBCH를 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 또한, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 DL RS(Downlink Reference Signal)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.
- [62] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 및 이에 대응되는 PDSCH(Physical Downlink Control Channel)를 수신하여 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다(S12).
- [63] 이후, 단말은 기지국에 접속을 완료하기 위해 랜덤 접속 과정(Random Access Procedure)을 수행할 수 있다(S13~S16). 구체적으로, 단말은 PRACH(Physical Random Access Channel)를 통해 프리앰블(preamble)을 전송하고(S13), PDCCH 및 이에 대응하는 PDSCH를 통해 프리앰블에 대한 RAR(Random Access Response)을 수신할 수 있다(S14). 이후, 단말은 RAR 내의 스케줄링 정보를 이용하여 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)을 전송하고(S15), PDCCH 및 이에 대응하는 PDSCH와 같은 충돌 해결 절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다(S16).
- [64] 랜덤 접속 과정이 2단계로 수행되는 경우, S13/S15이 (단말이 전송을 수행하는) 하나의 단계로 수행되고(메세지 A), S14/S16이 (기지국이 전송을 수행하는) 하나의 단계로 수행될 수 있다(메세지 B).
- [65] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상향/하향링크 신호 전송 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S17) 및 PUSCH/PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 전송(S18)을 수행할 수 있다. 단말이 기지국으로 전송하는 제어

정보를 UCI(Uplink Control Information)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 데이터가 동시에 전송되어야 할 경우 PUSCH를 통해 전송될 수 있다. 또한, 네트워크의 요청/지시에 따라 단말은 PUSCH를 통해 UCI를 비주기적으로 전송할 수 있다.

[66] 도 2는 무선 프레임의 구조를 나타낸 도면이다.

[67] NR에서 상향링크 및 하향링크 전송은 프레임으로 구성된다. 하나의 무선 프레임은 10ms의 길이를 가지며, 2개의 5ms 하프-프레임(Half-Frame, HF)으로 정의된다. 하나의 하프-프레임은 5개의 1ms 서브프레임(Subframe, SF)으로 정의된다. 하나의 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. 보통 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.

[68] 표 1은 보통 CP가 사용되는 경우, SCS에 따라 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수와 서브프레임 별 슬롯의 개수가 달라지는 것을 예시한다.

[69] [표1]

SCS ($15 \cdot 2^u$)	Nslotsymb	Nframe,uslot	Nsubframe,uslot
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

[70] * Nslotsymb: 슬롯 내 심볼의 개수* Nframe,uslot: 프레임 내 슬롯의 개수

[71] * Nsubframe,uslot: 서브프레임 내 슬롯의 개수

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

[73] [표2]

SCS ($15 \cdot 2^u$)	Nslotsymb	Nframe,uslot	Nsubframe,uslot
60KHz ($u=2$)	12	40	4

[74] 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 프레임에서 서브프레임의 수, 슬롯의 수,

심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다. NR 시스템에서는 하나의 단말에게 병합되는 복수의 셀들간에 OFDM(A) 뉴모놀로지(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 셀들간에 상이하게 설정될 수 있다.

[75] NR은 다양한 5G 서비스들을 지원하기 위한 다수의 numerology(또는 subcarrier spacing(SCS))를 지원한다. 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 대역폭(wider carrier bandwidth)을 지원하며, SCS가 60kHz 또는 그보다 높은 경우, 위상 잡음(phase noise)을 극복하기 위해 24.25GHz보다 큰 대역폭을 지원한다.

[76] NR 주파수 밴드(frequency band)는 2가지 타입(FR1, FR2)의 주파수 범위(frequency range)로 정의된다. FR1, FR2는 아래 표 3과 같이 구성될 수 있다. 또한, FR2는 밀리미터 웨이브(millimeter wave, mmW)를 의미할 수 있다.

[77] [표3]

Frequency Range designation	Corresponding frequency range	Subcarrier Spacing
FR1	450MHz - 7125MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz - 52600MHz	60, 120, 240kHz

[78] 도 3은 슬롯의 자원 그리드를 예시한다. 하나의 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 (P)RB로 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 활성화될 수 있다. 자원 그리드에서 각각의 요소는 자원요소(Resource Element, RE)로 지칭되며, 하나의 복소 심볼이 매핑될 수 있다.

[79] 도 4는 슬롯 내에 물리 채널이 매핑되는 예를 나타낸 도면이다.

[80] 하나의 슬롯 내에 DL 제어 채널, DL 또는 UL 데이터, UL 제어 채널 등이 모두 포함될 수 있다. 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. 제어 영역과 데이터 영역 사이에는 DL-to-UL 혹은 UL-to-DL 스위칭을 위한 시간 갭이 존재할 수 있다. DL 제어 영역에서는 PDCCH가 전송될 수 있고, DL 데이터 영역에서는 PDSCH가 전송될 수 있다. 슬롯 내에서 DL에서 UL로 전환되는 시점의 일부 심볼이 시간 갭으로 사용될 수 있다.

[81]

[82] 이하, 각각의 물리 채널에 대해 보다 자세히 설명한다.

[83]

[84] **하향링크 채널 구조**

[85] 기지국은 후술하는 하향링크 채널을 통해 관련 신호를 단말에게 전송하고, 단말은 후술하는 하향링크 채널을 통해 관련 신호를 기지국으로부터 수신한다.

[86] (1) 물리 하향링크 공유 채널(PDSCH)

[87] PDSCH는 하향링크 데이터(예, DL-SCH transport block, DL-SCH TB)를 운반하고, QPSK(Quadrature Phase Shift Keying), 16 QAM(Quadrature Amplitude Modulation), 64 QAM, 256 QAM 등의 변조 방법이 적용된다. TB를 인코딩하여 코드워드(codeword)가 생성된다. PDSCH는 최대 2개의 코드워드를 나눌 수 있다. 코드워드 별로 스크램블링(scrambling) 및 변조 매핑(modulation mapping)이 수행되고, 각 코드워드로부터 생성된 변조 심볼들은 하나 이상의 레이어로 매핑될 수 있다. 각 레이어는 DMRS(Demodulation Reference Signal)과 함께 자원에 매핑되어 OFDM 심볼 신호로 생성되고, 해당 안테나 포트를 통해 전송된다.

[88] (2) 물리 하향링크 제어 채널 (PDCCH)

[89] 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/스크램블된다. 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.

[90] PDCCH의 변조 방식은 고정돼 있으며(예, Quadrature Phase Shift Keying, QPSK), 하나의 PDCCH는 AL(Aggregation Level)에 따라 1, 2, 4, 8, 16 개의 CCE(Control

Channel Element)로 구성된다. 하나의 CCE는 6개의 REG(Resource Element Group)로 구성된다. 하나의 REG는 하나의 OFDMA 심볼과 하나의 (P)RB로 정의된다.

- [91] 도 6은 하나의 REG 구조를 예시한다. 도 6에서, D는 DCI가 매핑되는 자원 요소(RE)를 나타내고, R은 DMRS가 매핑되는 RE를 나타낸다. DMRS는 하나의 심볼 내 주파수 도메인 방향으로, RE #1, RE #5 및 RE #9에 매핑된다.
- [92] PDCCH는 CORESET(Control Resource Set)를 통해 전송된다. CORESET는 BWP 내에서 PDCCH/DCI를 운반하는데 사용되는 물리 자원/파라미터 세트에 해당한다. 예를 들어, CORESET는 주어진 뉴모놀로지(예, SCS, CP 길이 등)를 갖는 REG 세트를 포함한다. CORESET는 시스템 정보(예, MIB) 또는 단말-특정(UE-specific) 상위 계층(예, RRC) 시그널링을 통해 설정될 수 있다. CORESET를 설정하는데 사용되는 파라미터/정보의 예는 다음과 같다. 하나의 단말에게 하나 이상의 CORESET가 설정되며, 복수의 CORESET가 시간/주파수 도메인에서 중첩될 수 있다.
- [93] - controlResourceSetId: CORESET의 식별 정보(ID)를 나타낸다.
- [94] - 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.
- [95] - duration: CORESET의 시간 영역 자원을 나타낸다. CORESET를 구성하는 연속된 OFDMA 심볼 개수를 나타낸다. 예를 들어, duration은 1~3의 값을 가진다.
- [96] - cce-REG-MappingType: CCE-to-REG 매핑 타입을 나타낸다. Interleaved 타입과 non-interleaved 타입이 지원된다.
- [97] - precoderGranularity: 주파수 도메인에서 프리코더 입도(granularity)를 나타낸다.
- [98] - tci-StatesPDCCH: PDCCH에 대한 TCI(Transmission Configuration Indication) 상태(state)를 지시하는 정보(예, TCI-StateID)를 나타낸다. TCI 상태는 RS 세트(TCI-상태) 내의 DL RS(들)와 PDCCH DMRS 포트의 QCL(Quasi-Co-Location) 관계를 제공하는데 사용된다.
- [99] - tci-PresentInDCI: DCI 내의 TCI 필드가 포함되는지 여부를 나타낸다.
- [100] - pdccch-DMRS-ScramblingID: PDCCH DMRS 스크램블링 시퀀스의 초기화에 사용되는 정보를 나타낸다.
- [101] 각 CORESET을 위한 주파수 도메인 내 프리코더 입도 (precoder granularity)는 상위 계층 시그널링에 의해 다음 중 하나로 설정된다:
- [102] - sameAsREG-bundle: 주파수 도메인 내 REG 번들 크기와 동일함
- [103] - allContiguousRBs: CORESET 내부의 주파수 도메인 내 연속하는 RB들의 개수와 동일함

- [104] CORESET 내 REG들은 시간-우선 매핑 방식 (time-first mapping manner)에 기초하여 넘버링된다. 즉, REG들은 CORESET 내부의 가장-낮게 넘버링된 자원 블록 내 첫 번째 OFDM 심볼부터 시작하여 0부터 순차적으로 넘버링된다.
- [105] CCE에서 REG로의 매핑 타입은 비-인터리빙된 CCE-REG 매핑 타입 또는 인터리빙된 CCE-REG 매핑 타입 중 하나의 타입으로 설정된다. 도 7(a)는 비-인터리빙된 CCE-REG 매핑 타입을 예시하고, 도 7(b)는 인터리빙된 CCE-REG 매핑 타입을 예시한다.
- [106] - 비-인터리빙된(non-interleaved) CCE-REG 매핑 타입 (또는 localized 매핑 타입): 주어진 CCE를 위한 6 REG들은 하나의 REG 번들을 구성하고, 주어진 CCE를 위한 모든 REG들은 연속함. 하나의 REG 번들은 하나의 CCE에 대응함
- [107] - 인터리빙된 (interleaved) CCE-REG 매핑 타입 (또는 Distributed 매핑 타입): 주어진 CCE를 위한 2, 3 또는 6 REG들은 하나의 REG 번들을 구성하고, REG 번들은 CORESET 내에서 인터리빙됨. 1개 OFDM 심볼 또는 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 구성됨. REG 번들의 크기는 CORESET 별로 설정됨
- [108] 도 8은 블록 인터리버를 예시한다. 위와 같은 인터리빙 동작을 위한 (블록) 인터리버(interleaver)의 행(row) 개수(A)는 2, 3, 6 중 하나로 설정된다. 주어진 CORESET을 위한 인터리빙 단위 (interleaving unit)의 개수가 P인 경우, 블록 인터리버의 열(column) 개수는 P/A와 같다. 블록 인터리버에 대한 쓰기(write) 동작은 하기 도 11과 같이 행-우선 (row-first) 방향으로 수행되고, 읽기(read) 동작은 열-우선(column-first) 방향으로 수행된다. 인터리빙 단위의 순환 시프트(CS)는 DMRS를 위해 설정 가능한 ID와 독립적으로 설정 가능한 id에 기초하여 적용된다.
- [109]
- [110] PDCCH 수신을 위해, 단말은 CORESET에서 PDCCH 후보들의 세트를 모니터링(예, 블라인드 디코딩)을 할 수 있다. PDCCH 후보는 PDCCH 수신/검출을 위해 단말이 모니터링 하는 CCE(들)을 나타낸다. PDCCH 모니터링은 PDCCH 모니터링이 설정된 각각의 활성화된 셀 상의 활성화 DL BWP 상의 하나 이상의 CORESET에서 수행될 수 있다. 단말이 모니터링 하는 PDCCH 후보들의 세트는 PDCCH 검색 공간(Search Space, SS) 세트로 정의된다. SS 세트는 공통 검색 공간(Common Search Space, CSS) 세트 또는 단말-특정 검색 공간(UE-specific Search Space, USS) 세트일 수 있다.
- [111] 표 4는 PDCCH 검색 공간을 예시한다.

[112] [표4]

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	UE Specific	C-RNTI, or MCS-C-RNTI, or CS-RNTI(s)	User specific PDSCH decoding

- [113] SS 세트는 시스템 정보(예, MIB) 또는 단말-특정(UE-specific) 상위 계층(예, RRC) 시그널링을 통해 설정될 수 있다. 서빙 셀의 각 DL BWP에는 S개(예, 10) 이하의 SS 세트가 설정될 수 있다. 예를 들어, 각 SS 세트에 대해 다음의 파라미터/정보가 제공될 수 있다. 각각의 SS 세트는 하나의 CORESET와 연관되며(associated), 각각의 CORESET 구성은 하나 이상의 SS 세트와 연관될 수 있다.- searchSpaceId: SS 세트의 ID를 나타낸다.
- [114] - controlResourceSetId: SS 세트와 연관된 CORESET를 나타낸다.
- [115] - monitoringSlotPeriodicityAndOffset: PDCCH 모니터링 주기 구간 (슬롯 단위) 및 PDCCH 모니터링 구간 오프셋 (슬롯 단위)을 나타낸다.
- [116] - monitoringSymbolsWithinSlot: PDCCH 모니터링이 설정된 슬롯 내에서 PDCCH 모니터링을 위한 첫 번째 OFDMA 심볼(들)을 나타낸다. 비트맵을 통해 지시되며, 각 비트는 슬롯 내의 각 OFDMA 심볼에 대응한다. 비트맵의 MSB는 슬롯 내 첫 번째 OFDM 심볼에 대응한다. 비트 값이 1인 비트(들)에 대응되는 OFDMA 심볼(들)이 슬롯 내에서 CORESET의 첫 번째 심볼(들)에 해당한다.
- [117] - nrofCandidates: AL={1, 2, 4, 8, 16} 별 PDCCH 후보의 개수(예, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 중 하나의 값)를 나타낸다.

- [118] - searchSpaceType: SS 타입이 CSS 또는 USS인지 나타낸다.
- [119] - DCI 포맷: PDCCH 후보의 DCI 포맷을 나타낸다.
- [120] CORESET/SS 세트 설정에 기반하여, 단말은 슬롯 내의 하나 이상의 SS 세트에서 PDCCH 후보들을 모니터링 할 수 있다. PDCCH 후보들을 모니터링을 해야 하는 기회(occasion)(예, 시간/주파수 자원)는 PDCCH (모니터링) 기회라고 정의된다. 슬롯 내에 하나 이상의 PDCCH (모니터링) 기회가 구성될 수 있다.
- [121] 표 5는 PDCCH를 통해 전송되는 DCI 포맷들을 예시한다.
- [122] [표5]

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

- [123] 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. 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.

[124]

[125] **상향링크 채널 구조**

[126] 단말은 후술하는 상향링크 채널을 통해 관련 신호를 기지국으로 전송하고, 기지국은 후술하는 상향링크 채널을 통해 관련 신호를 단말로부터 수신한다.

[127] (1) 물리 상향링크 제어 채널(PUCCH)

[128] PUCCH는 UCI(Uplink Control Information), HARQ-ACK 및/또는 스케줄링 요청(SR)을 운반하고, PUCCH 전송 길이에 따라 Short PUCCH 및 Long PUCCH로 구분된다.

[129] UCI는 다음을 포함한다.

[130] - SR(Scheduling Request): UL-SCH 자원을 요청하는데 사용되는 정보이다.

[131] - HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)-ACK(Acknowledgement): PDSCH 상의 하향링크 데이터 패킷(예, 코드워드)에 대한 응답이다. 하향링크 데이터 패킷이 성공적으로 수신되었는지 여부를 나타낸다. 단일 코드워드에 대한 응답으로 HARQ-ACK 1비트가 전송되고, 두 개의 코드워드에 대한 응답으로 HARQ-ACK 2비트가 전송될 수 있다. HARQ-ACK 응답은 포지티브 ACK(간단히, ACK), 네거티브 ACK(NACK), DTX 또는 NACK/DTX를 포함한다. 여기서, HARQ-ACK은 HARQ ACK/NACK, ACK/NACK과 혼용된다.

[132] - CSI(Channel State Information): 하향링크 채널에 대한 피드백 정보이다. MIMO(Multiple Input Multiple Output)-관련 피드백 정보는 RI(Rank Indicator) 및 PMI(Precoding Matrix Indicator)를 포함한다.

[133] 표 6은 PUCCH 포맷들을 예시한다. PUCCH 전송 길이에 따라 Short PUCCH (포맷 0, 2) 및 Long PUCCH (포맷 1, 3, 4)로 구분될 수 있다.

[134] [표6]

PUCCH format	Length in OFDM symbols $N_{\text{symb PUCCH}}$	Number of bits	Usage	Etc
0	1 - 2	≤ 2	HARQ, SR	Sequence selection
1	4 - 14	≤ 2	HARQ, [SR]	Sequence modulation
2	1 - 2	> 2	HARQ, CSI, [SR]	CP-OFDM
3	4 - 14	> 2	HARQ, CSI, [SR]	DFT-s-OFDM(no UE multiplexing)
4	4 - 14	> 2	HARQ, CSI, [SR]	DFT-s-OFDM(Pre DFT OCC)

[135] PUCCH 포맷 0는 최대 2 비트 크기의 UCI를 운반하고, 시퀀스 기반으로 매핑되어 전송된다. 구체적으로, 단말은 복수 개의 시퀀스들 중 하나의 시퀀스를

PUCCH 포맷 0인 PUCCH를 통해 전송하여 특정 UCI를 기지국으로 전송한다. 단말은 긍정 (positive) SR을 전송하는 경우에만 대응하는 SR 설정을 위한 PUCCH 자원 내에서 PUCCH 포맷 0인 PUCCH를 전송한다. PUCCH 포맷 1은 최대 2 비트 크기의 UCI를 운반하고, 변조 심볼은 시간 영역에서 (주파수 호핑 여부에 따라 달리 설정되는) 직교 커버 코드(OCC)에 의해 확산된다. DMRS는 변조 심볼이 전송되지 않는 심볼에서 전송된다(즉, TDM(Time Division Multiplexing)되어 전송된다).

- [136] PUCCH 포맷 2는 2 비트보다 큰 비트 크기의 UCI를 운반하고, 변조 심볼은 DMRS와 FDM(Frequency Division Multiplexing)되어 전송된다. DM-RS는 1/3의 밀도로 주어진 자원 블록 내 심볼 인덱스 #1, #4, #7 및 #10에 위치한다. PN (Pseudo Noise) 시퀀스가 DM_RS 시퀀스를 위해 사용된다. 2 심볼 PUCCH 포맷 2를 위해 주파수 호핑은 활성화될 수 있다.
- [137] PUCCH 포맷 3은 동일 물리 자원 블록들 내 단말 다중화가 되지 않으며, 2 비트보다 큰 비트 크기의 UCI를 운반한다. 다시 말해, PUCCH 포맷 3의 PUCCH 자원은 직교 커버 코드를 포함하지 않는다. 변조 심볼은 DMRS와 TDM(Time Division Multiplexing)되어 전송된다.
- [138] PUCCH 포맷 4는 동일 물리 자원 블록들 내에 최대 4개 단말까지 다중화가 지원되며, 2 비트보다 큰 비트 크기의 UCI를 운반한다. 다시 말해, PUCCH 포맷 3의 PUCCH 자원은 직교 커버 코드를 포함한다. 변조 심볼은 DMRS와 TDM(Time Division Multiplexing)되어 전송된다.
- [139] (2) 물리 상향링크 공유 채널(PUSCH)
- [140] PUSCH는 상향링크 데이터(예, UL-SCH transport block, UL-SCH TB) 및/또는 상향링크 제어 정보(UCI)를 운반하고, CP-OFDM(Cyclic Prefix - Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 파형(waveform) 또는 DFT-s-OFDM(Discrete Fourier Transform - spread - Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 파형에 기초하여 전송된다. PUSCH가 DFT-s-OFDM 파형에 기초하여 전송되는 경우, 단말은 변환 프리코딩(transform precoding)을 적용하여 PUSCH를 전송한다. 일 예로, 변환 프리코딩이 불가능한 경우(예, transform precoding is disabled) 단말은 CP-OFDM 파형에 기초하여 PUSCH를 전송하고, 변환 프리코딩이 가능한 경우(예, transform precoding is enabled), 단말은 CP-OFDM 파형 또는 DFT-s-OFDM 파형에 기초하여 PUSCH를 전송할 수 있다. PUSCH 전송은 DCI 내 UL 그랜트에 의해 동적으로 스케줄링 되거나(dynamic scheduling), 상위 계층(예, RRC) 시그널링 (및/또는 Layer 1(L1) 시그널링(예, PDCCH))에 기초하여 반-정적(semi-static)으로 스케줄링 될 수 있다(configured scheduling, configured grant). PUSCH 전송은 코드북 기반 또는 비-코드북 기반으로 수행될 수 있다.
- [141] 도 5는 HARQ-ACK을 전송하는 타이밍과 PUSCH를 전송하는 타이밍 및 할당 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [142] HARQ-ACK은 UE(User Equipment)가 물리 하향링크 채널을 성공적으로

수신했는지 여부를 나타내는 정보이며, UE가 물리 하향링크 채널을 성공적으로 수신한 경우에는 ACK(acknowledgement)을 그렇지 못한 경우에는 부정 ACK(negative ACK, NACK)을 BS에게 피드백한다. NR에서의 HARQ는 수송 블록당 1 비트의 HARQ-ACK 피드백을 지원한다. 도 5는 HARQ-ACK 타이밍(K1)의 일례를 나타낸 도이다.

- [143] 도 5에서, K0는 DL 배정(즉, DL 그랜트)을 나르는 PDCCH를 가진 슬롯부터 대응하는 PDSCH 전송을 가진 슬롯까지의 슬롯의 개수를 나타내며, K1은 PDSCH의 슬롯으로부터 대응하는 HARQ-ACK 전송의 슬롯까지의 슬롯의 개수를 나타내고, K2는 UL 그랜트를 나르는 PDCCH를 가진 슬롯부터 대응하는 PUSCH 전송을 가진 슬롯까지의 슬롯의 개수를 나타낸다. 즉, K0, K1, K2를 아래 표 7과 같이 간략히 정리할 수 있다.

- [144] [표7]

	A	B
K0	DL scheduling DCI	Corresponding DL data transmission
K1	DL data reception	Corresponding HARQ-ACK
K2	UL scheduling DCI	Corresponding UL data transmission

- [145] BS는 HARQ-ACK 피드백 타이밍을 DCI에서 동적으로 혹은 RRC 시그널링을 통해 준-정적으로 UE에게 제공할 수 있다. NR은 UE들 간에 서로 다른 최소 HARQ 프로세싱 시간을 지원한다. HARQ 프로세싱 시간은 DL 데이터 수신 타이밍과 대응하는 HARQ-ACK 전송 타이밍 사이의 딜레이(delay)와 UL 그랜트 수신 타이밍과 대응하는 UL 데이터 전송 타이밍 사이의 딜레이를 포함한다. UE는 BS에게 자신의 최소 HARQ 프로세싱 시간의 능력(capability)에 대한 정보를 전송한다. UE 관점에서, 시간 도메인에서 다수의 DL 전송들에 대한 HARQ ACK / NACK 피드백은 하나의 UL 데이터 / 제어 영역에서 전송될 수 있다. DL 데이터 수신과 대응하는 ACK 사이의 타이밍은 DCI에 의해 지시된다.

- [146] 수송 블록 혹은 코드워드별로 HARQ 과정이 수행되던 LTE 시스템과 달리, NR 시스템에서는 단일(single)/다중(multi)-비트 HARQ-ACK 피드백을 갖는 코드 블록 그룹(code block group, CBG) 기반의 전송이 지원된다. 수송 블록(transport block, TB)은 TB의 크기에 따라 하나 이상의 CB에 매핑될 수 있다. 예를 들어, 채널 코딩 과정에서 TB에는 CRC 코드가 부착되며, CRC 부착 TB가 일정 크기보다 크지 않으면 CRC 부착 TB가 곧 하나의 코드 블록(code block, CB)에 대응하지만 상기 CRC 부착 TB가 상기 일정 크기보다 크면 상기 CRC 부착 TB는 복수의 CB로 세그먼트된다. NR 시스템에서 UE는 CBG 기반 전송들을 수신하도록 설정될 수 있으며, 재전송은 TB의 모든 CB들의 서브셋을 나르도록

스케줄링될 수 있다.

- [147] 도 5를 참조하면, 단말은 슬롯 #n에서 PDCCH를 검출할 수 있다. 여기서, PDCCH는 하향링크 스케줄링 정보(예, DCI 포맷 1_0, 1_1)를 포함하며, PDCCH는 DL assignment-to-PDSCH offset (K0)과 PDSCH-HARQ-ACK reporting offset (K1)를 나타낸다. 예를 들어, DCI 포맷 1_0, 1_1은 다음의 정보를 포함할 수 있다.
- [148] - Frequency domain resource assignment: PDSCH에 할당된 RB 자원(예, 하나 이상의 (불)연속 RB)을 나타냄
- [149] - Time domain resource assignment: K0, 슬롯 내의 PDSCH의 시작 위치(예, OFDM 심볼 인덱스) 및 길이(예 OFDM 심볼 개수)를 나타냄
- [150] - PDSCH-to-HARQ_feedback timing indicator: K1를 나타냄
- [151] - HARQ process number (4비트): 데이터(예, PDSCH, TB)에 대한 HARQ process ID(Identity)를 나타냄
- [152] - PUCCH resource indicator (PRI): PUCCH 자원 세트 내의 복수의 PUCCH 자원 중에서 UCI 전송에 사용될 PUCCH 자원을 지시함
- [153] 이후, 단말은 슬롯 #n의 스케줄링 정보에 따라 슬롯 #(n+K0)에서 PDSCH를 수신한 뒤, 슬롯 #(n+K1)에서 PUCCH를 통해 UCI를 전송할 수 있다. 여기서, UCI는 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 응답을 포함한다. PDSCH가 최대 1개 TB를 전송하도록 구성된 경우, HARQ-ACK 응답은 1-비트로 구성될 수 있다. PDSCH가 최대 2개의 TB를 전송하도록 구성된 경우, HARQ-ACK 응답은 공간(spatial) 번들링이 구성되지 않은 경우 2-비트로 구성되고, 공간 번들링이 구성된 경우 1-비트로 구성될 수 있다. 복수의 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 전송 시점이 슬롯 #(n+K1)로 지정된 경우, 슬롯 #(n+K1)에서 전송되는 UCI는 복수의 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 응답을 포함한다.
- [154] 도 5를 참조하면, 단말은 슬롯 #n에서 PDCCH를 검출할 수 있다. 여기서, PDCCH는 상향링크 스케줄링 정보(예, DCI 포맷 0_0, 0_1)를 포함한다. DCI 포맷 0_0, 0_1은 다음의 정보를 포함할 수 있다.
- [155] - Frequency domain resource assignment: PUSCH에 할당된 RB 세트를 나타냄
- [156] - Time domain resource assignment: 슬롯 오프셋 K2, 슬롯 내의 PUSCH의 시작 위치(예, 심볼 인덱스) 및 길이(예 OFDM 심볼 개수)를 나타냄. 시작 심볼과 길이는 SLIV(Start and Length Indicator Value)를 통해 지시되거나, 각각 지시될 수 있음.
- [157] 이후, 단말은 슬롯 #n의 스케줄링 정보에 따라 슬롯 #(n+K2)에서 PUSCH를 전송할 수 있다. 여기서, PUSCH는 UL-SCH TB를 포함한다.
- [158]
- [159] **DRX (Discontinuous Reception) 동작**
- [160] UE는 전력 소모 (Power Consumption)을 감소시키기 위해 RRC_IDLE 및 RRC_INACTIVE 상태에서 DRX(Discontinuous Reception)를 사용한다. DRX가

- 설정되면, UE는 DRX 설정(Configuration) 정보에 따라 DRX 동작을 수행한다.
- [161] DRX를 기반으로 동작하는 UE는 수신 동작에 대한 ON/OFF를 반복한다. 예를 들어, DRX가 설정된 경우, 단말은 미리 정해진 시간 간격(예를 들어, ON)에서만 PDCCH 수신/검출(예를 들어, PDCCH 모니터링)을 시도하고, 나머지 시간(예를 들어, OFF/Sleep)에서는 PDCCH 수신을 시도하지 않는다.
- [162] 이때, 단말이 PDCCH 수신을 시도해야 하는 시간을 On-duration이라고 하며, On-duration은 DRX 주기당 한 번씩 정의된다. UE는 RRC 시그널링을 통해 기지국(예를 들어, gNB)로부터 DRX 설정(Configuration) 정보를 수신하고 (Long) DRX 커맨드 MAC CE 수신을 통해 DRX 동작을 수행할 수 있다.
- [163] 한편, DRX 설정(Configuration) 정보는 MAC-CellGroupConfig에 포함될 수 있다. IE MAC-CellGroupConfig는 DRX를 포함하는 셀 그룹에 대한 MAC 파라미터를 설정(Configuration)하는 데 사용된다.
- [164] DRX(Discontinuous Reception)는 UE(User Equipment)가 하향링크 채널을 불연속적으로 수신/모니터링하여 UE가 배터리 소모를 줄일 수 있도록 하는 동작 모드를 의미한다. 즉, DRX가 설정된 UE는 불연속적으로 하향링크 신호를 수신함으로써 전력 소모를 줄일 수 있다. DRX 동작은 On Duration이 주기적으로 반복되는 시간 간격을 나타내는 DRX 주기에서 수행된다. DRX 주기에는 On Duration 및 Sleep Duration (또는 DRX를 위한 Opportunity)이 포함됩니다. On Duration은 단말이 PDCCH를 수신하기 위해 PDCCH를 모니터링하는 시간 간격을 나타낸다. DRX는 RRC(Radio Resource Control)_IDLE State(또는 모드), RRC_INACTIVE State(또는 모드), 또는 RRC_CONNECTED State(또는 모드)에서 수행될 수 있다. RRC_IDLE State 및 RRC_INACTIVE State에서 DRX는 페이징 신호를 불연속적으로 수신하기 위해 사용된다.
- [165] - RRC_Idle State: 기지국과 단말 사이에 무선 연결(RRC 연결)이 설정되지 않은 상태.
- [166] - RRC Inactive State: 기지국과 단말 사이에 무선 연결(RRC 연결)이 설정되었지만 무선 연결이 비활성화된 상태.
- [167] - RRC_Connected 상태: 기지국과 단말 사이에 무선 연결(RRC 연결)이 설정된 상태.
- [168] DRX는 기본적으로 Idle 모드 DRX, Connected DRX(C-DRX) 및 확장 DRX로 구분된다. RRC IDLE 상태에서 적용되는 DRX를 IDLE 모드 DRX라고 하고, RRC CONNECTED 상태에서 적용되는 DRX를 연결 모드 DRX(C-DRX)라고 한다.
- [169] eDRX(Extended/enhanced DRX)는 IDLE 모드 DRX와 C-DRX의 주기를 확장할 수 있는 메커니즘으로, 주로 (대규모) IoT 적용에 사용될 수 있다. IDLE 모드 DRX에서 eDRX 허용 여부는 시스템 정보(예, SIB1)를 기반으로 설정될 수 있다.
- [170] SIB1은 eDRX-Allowed 파라미터를 포함할 수 있다. eDRX-Allowed 파라미터는 IDLE 모드 확장 DRX가 허용되는지 여부를 나타내는 파라미터이다.
- [171]

[172] **(1) IDLE 모드 DRX**

- [173] IDLE 모드에서 UE는 전력 소모(Power Consumption)를 줄이기 위해 DRX를 사용할 수 있다. 하나의 페이징 기회(PO)는 P-RNTI(Paging-Radio Network Temporary Identifier) 기반 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 또는 MPDCCH(MTC PDCCH) 또는 NPDCCH(Narrowband PDCCH)가 전송될 수 있는 서브프레임일 수 있다. P-RNTI 기반 (M/N)PDCCH는 NB-IoT를 위한 페이징 메시지를 어드레싱(addressing)/스케줄링(scheduling)할 수 있다. P-RNTI 기반 MPDCCH 전송의 경우, PO는 MPDCCH 반복을 위한 시작 서브프레임을 지시할 수 있다.
- [174] P-RNTI 기반 NPDCCH 전송의 경우, PO는 NPDCCH 반복을 위한 시작 서브프레임을 지시할 수 있다. PO에 의해 결정된 서브프레임이 유효한 NB-IoT 하향링크 서브프레임이 아닌 경우, PO 이후의 첫 번째 유효한 NB-IoT 하향링크 서브프레임이 NPDCCH 반복의 시작 서브프레임일 수 있다.
- [175] 하나의 페이징 프레임(PF)은 하나 또는 복수의 페이징 기회를 포함할 수 있는 하나의 무선 프레임이다. DRX가 사용되는 경우, UE는 DRX 주기당 하나의 PO만 모니터링하도록 구성될 수 있다. 하나의 페이징 협대역(PNB)은 단말이 페이징 메시지 수신/모니터링을 수행하는 하나의 협대역이다. PF, PO 및/또는 PNB는 네트워크 시그널링(예를 들어, 시스템 정보)을 통해 제공되는 DRX 파라미터에 기초하여 결정될 수 있다.
- [176] 이하, 'PDCCH'는 MPDCCH, NPDCCH 및/또는 일반 PDCCH를 의미할 수 있다. 이하, 'UE'는 MTC UE, BL(Bandwidth Reduced Low Complexity)/CE(Coverage Enhanced) UE, NB-IoT UE, RedCap(RedCap) UE, 일반 UE 및/또는 IAB-MT(모바일 터미네이션)를 지칭할 수 있다..
- [177] 도 9는 IDLE 모드 DRX 동작을 수행하는 방법의 일 예를 나타내는 흐름도이다.
- [178] UE는 기지국으로부터 상위 계층 시그널링(예를 들어, 시스템 정보)을 통해 IDLE 모드 DRX 설정 정보를 수신한다(S910).
- [179] 또한, UE는 IDLE 모드 DRX 설정 정보를 기반으로 페이징 DRX 주기에서 PDCCH를 모니터링하기 위한 PF(Paging Frame) 및 PO(Paging Occasion)를 결정한다(S920). 이 경우 DRX 주기는 On Duration과 Sleep Duration (또는 DRX를 위한 Opportunity)을 포함한다.
- [180] 또한, UE는 결정된 PF의 PO에서 PDCCH를 모니터링한다(S930). 한편, UE는 페이징 DRX 주기당 하나의 서브프레임(PO)만 모니터링한다.
- [181] 또한, UE가 On Duration 동안 P-RNTI에 의해 스크램블된 PDCCH(더 정확하게는 PDCCH의 CRC)를 수신하는 경우(즉, 페이징이 감지된 경우), UE는 연결 모드로 천이하여 기지국과 데이터를 송수신할 수 있다.
- [182] 도 10은 IDLE 모드 DRX 동작의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [183] 도 10을 참조하면. RRC_Idle 상태(이하 'Idle state'라 함)에 있는 UE로 향하는 트래픽(데이터)이 있는 경우, 해당 UE를 향하여 페이징이 발생한다.

- [184] 따라서, UE는 (페이징) DRX 주기마다 깨어나서 PDCCH를 모니터링한다.
- [185] Paging이 존재하면 UE는 Connected 상태로 천이하고 데이터를 수신한다. 그렇지 않으면, UE는 다시 슬립 모드에 진입할 수 있다.
- [186]
- [187] **(2) Connected 모드 DRX (C-DRX)**
- [188] C-DRX는 RRC Connected State에서 적용되는 DRX이다. C-DRX의 DRX 주기는 짧은 (Short) DRX 주기 및/또는 긴 (Long) DRX 주기로 구성될 수 있다. 짧은 DRX 주기는 선택 사항이다.
- [189] C-DRX가 설정된 경우, UE는 On Duration 동안 PDCCH 모니터링을 수행한다. PDCCH 모니터링 중에 성공적으로 검출된 PDCCH가 있는 경우, UE는 Inactive Timer를 동작(또는 실행)시키고 웨이크(Awake) State를 유지한다. 반면, PDCCH 모니터링 동안 성공적으로 검출된 PDCCH가 없는 경우, UE는 On Duration이 종료된 후 슬립(Sleep) State로 진입한다.
- [190] C-DRX가 설정되면, C-DRX 설정을 기반으로 PDCCH 수신 Occasion (예를 들어, PDCCH 검색 공간/후보를 갖는 슬롯)이 불연속적으로 설정될 수 있다. 반면, C-DRX가 설정되지 않은 경우, PDCCH 검색 공간 설정(Search Space Configuration)에 따라 PDCCH 수신 Occasion (예를 들어, PDCCH 검색 공간/후보를 갖는 슬롯)이 연속적으로 설정(configuration)될 수 있다. 한편, PDCCH 모니터링은 C-DRX 설정에 관계없이 측정 갭(Measurement Gap)으로 설정된 시간 간격으로 제한될 수 있다.
- [191] 도 11은 C-DRX 동작을 수행하는 방법의 일 예를 나타내는 흐름도이다.
- [192] UE는 기지국으로부터 DRX 설정(Configuration) 정보를 포함하는 RRC 시그널링(예를 들어, MAC-MainConfig IE)을 수신한다(S1110). DRX 설정 정보는 다음과 같은 정보를 포함할 수 있다.
- [193] - on-duration: UE가 깨어난 후 PDCCH를 수신하기 위해 기다리는 구간(Duration). UE가 PDCCH를 성공적으로 디코딩하면 UE는 깨어 있고 drx-inactivity 타이머를 시작한다.
- [194] - onDurationTimer: DRX Cycle 시작되는 구간(Duration); 예를 들어, DRX 주기 시작 부분에서 연속적으로 모니터링되어야 하는 PDCCH 모니터 서브프레임의 수
- [195] - drx-InactivityTimer: PDCCH가 MAC 엔티티에 대한 새로운 UL 또는 DL 전송을 지시하는 PDCCH에 대응하는 PDCCH Occasion 이후의 지속시간; 예를 들어, UE가 스케줄링 정보를 갖는 PDCCH를 디코딩한 후의 서브프레임의 수, 즉, UE가 마지막으로 PDCCH를 디코딩한 후, 다른 PDCCH를 성공적으로 디코딩하기 위해 대기하는 구간(duration). 만약, 해당 구간 내에서 다른 PDCCH가 검출되지 않으면, UE는 Sleep 모드로 천이한다.
- [196] UE는 재전송이 아닌 초기 전송만을 위한 PDCCH의 성공적인 디코딩 후에 drx-inactivity 타이머를 다시 시작한다.

- [197] - drx-RetransmissionTimer: DL의 경우 DL 재전송이 수신될 때까지의 최대 구간(Duration); UL의 경우 UL 재전송에 대한 승인이 수신될 때까지의 최대 구간(Duration), 예를 들어, HARQ 재전송이 예상될 때 연속적으로 모니터링될 PDCCH 서브프레임의 수
- [198] - longDRX-Cycle: On Duration 발생 주기(Period)
- [199] - drxStartOffset: DRX 주기가 시작되는 서브프레임 번호
- [200] - drxShortCycleTimer: UE가 짧은 DRX 주기를 따라야 하는 구간(Duration);
- [201] - shortDRX-Cycle: Drx-InactivityTimer 종료 시 drxShortCycleTimer 수만큼 동작하는 DRX Cycle
- [202] - Active Time: UE가 PDCCH를 모니터링하는 총 구간 (Duration), 여기에는 (a) DRX 주기의 "On-duration", (b) drx-inactivity 타이머가 만료되지 않은 동안 UE가 연속 수신을 수행하는 시간, 및 (c) UE가 재전송 기회(Opportunity)를 기다리면서 연속 수신을 수행하는 시간을 포함한다.
- [203] 보다 구체적으로, DRX Cycle가 설정(Configure)될 때 DRX 그룹의 서빙 셀에 대한 Active Time은 다음과 같은 시간을 포함합니다.
- [204] - (a) drx-onDurationTimer 또는 (b) DRX 그룹에 대해 설정(configure)된 drx-InactivityTimer. 또는
- [205] - (c) DRX 그룹의 모든 서빙 셀에 대한 drx-RetransmissionTimerDL 또는 drx-RetransmissionTimerUL. 또는
- [206] - (d) ra-ContentionResolutionTimer 또는 msgB-ResponseWindow. 또는
- [207] - (e) Scheduling Request 가 PUCCH를 통해 전송되고 보류 중인 구간, 또는
- [208] - (f) 경쟁 기반 랜덤 액세스 중에서 MAC 엔티티가 선택하지 않은 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 RAR (Random Access Response)을 성공적으로 수신한 후 MAC 엔티티의 C-RNTI로 Address된 새로운 전송을 지시하는 PDCCH가 수신되지 않은 경우.
- [209]
- [210] 또한, MAC CE(command element)의 DRX 커맨드를 통해 DRX 'ON'이 설정되면(S1120), UE는 DRX 설정을 기반으로 DRX 주기의 ON Duration 동안 PDCCH를 모니터링한다(S1130).
- [211]
- [212] 도 12는 C-DRX 동작의 일례를 나타내는 도면이다.
- [213] 도 12를 참조하면, UE가 RRC_Connected State (이하, Connected State라고 함)에서 스케줄링 정보(예를 들어, DL Assignment 또는 UL Grant)를 수신하면, UE는 DRX Inactivity Timer 및 RRC Inactivity Timer를 실행한다.
- [214] DRX Inactivity Timer 가 만료된 후 DRX 모드가 시작된다. UE는 DRX Cycle에서 깨어나, 미리 결정된 시간 동안(on duration timer) PDCCH를 모니터링한다.
- [215] 이 경우, Short DRX가 설정되면, UE가 DRX 모드를 시작할 때, UE는 먼저 짧은

DRX Cycle을 시작하고, 짧은 DRX Cycle이 종료된 후, 긴 DRX Cycle을 시작한다. 이 때, Long DRX 주기는 짧은 DRX 주기의 배수이다. 즉, 짧은 DRX 주기에서 UE는 더 자주 깨어난다. RRC Inactivity Timer가 만료된 후, UE는 Idle 상태로 천이하여 Idle 모드 DRX 동작을 수행한다.

[216] 도 13은 DRX Cycle을 나타낸다. C-DRX 동작(operation)은 UE의 전력 절약(power saving)을 위해 도입되었다. UE는 각 DRX cycle마다 정의된 on-duration내에서 PDCCH가 수신되지 않으면, 다음 DRX cycle까지 sleep mode로 진입하여 transmission/reception을 수행하지 않는다.

[217] 반면, UE는 On-duration에서 PDCCH를 수신할 경우, inactivity timer, retransmission timer 등의 동작에 기반하여 Active time이 지속(또는 증가)될 수 있다. UE는, active time 내에서 추가적인 데이터가 수신되지 않는 경우, 다음 DRX operation까지 sleep 동작을 수행할 수 있다.

[218] NR에서는 기존의 C-DRX 동작(operation)에 추가적인 전력 절약 이득(power saving gain)을 획득하기 위해 wake up signal (WUS)을 도입하였다. WUS는 각 DRX cycle (혹은 다수의 DRX cycles)의 on-duration에서 UE가 PDCCH 모니터링(monitring)을 수행해야 하는지 여부를 결정하는데 기초가 될 수 있다. UE는 (정해진 혹은 지시된 WUS occasion에서) WUS를 detect하지 못할 경우, 해당 WUS에 연계된 하나 혹은 다수의 DRX cycles에서 PDCCH 모니터링을 수행하지 않고 sleep 동작을 유지할 수 있다.

[219]

[220] 본 개시(disclosure)에서는 DRX 동작이 지시된 UE가 새로 도입된 DCI format 2_6를 DRX active time 내에서 검출할 수 있도록 하기 위한 모니터링 윈도우를 정의한다.

[221] 도 14에서 볼 수 있는 것과 같이, 현재의 Rel-16 NR system에서 DCI format 2_6는 DRX active time이 시작되기 전의 일정 시간 (예를 들어, *ps-Offset*)에서만 수신할 수 있다.

[222] 따라서, 본 개시에서는 DCI format 2_6를 DRX active time 내에서도 수신할 수 있도록 하는 UE의 모니터링 윈도우를 정의할 수 있다.

[223] 향후 무선 통신 시스템 (예를 들어, Rel-17 NR system등)의 전력 절약(power saving)을 위한 기술로써, UE가 DRX active time 내에서의 전력 소모를 줄이기 위해 SS set adaptation, dynamic (예를 들어, PDCCH 또는 MAC CE) CORESET on/off, 및/또는 adaptation of BD/CCE limit 등의 다양한 방법들이 사용될 수 있다.

[224] BD (Blind Decoding) limit은 단위 시간 동안 UE가 모니터링해야 하는 PDCCH 후보 수 (예를 들어, 블라인드 디코딩 수)를 의미할 수 있다. CCE (Control Channel Element) limit은 UE의 PDCCH 검출 동작과 관련하여 필요한 채널 추정 capability와 연계된 것일 수 있다. CCE limit은 서로 중첩하지 않는 CCE들의 개수에 기반할 수 있다. 한편, DRX 동작이 지시된 UE에게 DRX active time 내에서 전력 절약(power saving)에 관련된 동작들을 지시될 수 있다면 UE의 전력

소모에 많은 이득이 있을 수 있다. 이를 위해 Rel-16에서 새로 도입된 DCI format 2_6를 활용해 기지국은 UE에게 전력 절약에 관련된 동작들을 지시할 수 있다.

- [225] Rel-16 NR 시스템의 전력 절약(power saving) 기술에서는 DRX 동작(operation)이 수행될 경우, 각 DRX cycle의 wake up 여부를 DCI format 2_6를 통해 UE에게 알릴 수 있다. [표 8]은 표준 문서 TS 38.212에서 정의된 DCI format 2_6를 나타낸다.

- [226] [표8]

7.3.1.3.7 Format 2_6

DCI format 2_6 is used for notifying the power saving information outside DRX Active Time for one or more UEs.

The following information is transmitted by means of the DCI format 2_6 with CRC scrambled by PS-RNTI:

- block number 1, block number 2,... , block number N

where the starting position of a block is determined by the parameter

ps-PositionDCI-2-6 provided by higher layers for the UE configured with the block.

If the UE is configured with higher layer parameter *PS-RNTI* and *dci-Format2-6*, one block is configured for the UE by higher layers, with the following fields defined for the block:

- Wake-up indication - 1 bit

- SCell dormancy indication - 0 bit if higher layer parameter

Scell-groups-for-dormancy-outside-active-time is not configured; otherwise 1, 2, 3, 4 or 5 bits bitmap determined according to higher layer parameter

Scell-groups-for-dormancy-outside-active-time, where each bit corresponds to one of the SCell group(s) configured by higher layers parameter

Scell-groups-for-dormancy-outside-active-time, with MSB to LSB of the bitmap corresponding to the first to last configured SCell group.

The size of DCI format 2_6 is indicated by the higher layer parameter *sizeDCI-2-6*, according to Clause 10.3 of TS 38.213.

- [227] 도 14를 참조하면, DCI format 2_6에 대한 monitoring occasion은 네트워크에 의해 지시된 *ps-Offset*과 UE가 보고하는 Time Gap에 의해 결정될 수 있다. 이 때, UE가 보고하는 Time Gap은 UE가 wake up한 이후의 동작을 위해 필요한 준비 시간으로 해석될 수 있다.

- [228] 도 14의 예시와 같이, 네트워크는 UE에게 DCI format 2_6를 모니터링(monitoring)할 수 있는 search space (SS) set 설정(configuration)을 지시할 수 있다. 해당 SS set 설정(configuration)에서는 모니터링 주기(monitoring periodicity) 간격으로 3개의 연속된 슬롯들(즉, duration)에서 DCI format 2_6를 모니터링 하도록 지시할 수 있다.

- [229] DRX 설정(configuration)에서는, DRX cycle의 시작 시점(예를 들어, on-duration timer가 시작되는 지점)과 네트워크에 의해 설정(configure)된 *ps-Offset*에 의해 DCI format 2_6를 모니터링(monitring)할 수 있는 모니터링 윈도우(monitring window)가 결정된다. 그리고 UE에 의해 보고되는 Time Gap 구간에서는 PDCCH 모니터링(monitring)이 요구되지 않을 수도 있다. 최종적으로, UE가 실제 모니터링(monitring)을 수행하는 SS Set monitoring occasion은 모니터링 윈도우 내의 첫번째 Full Duration (즉, 도 14의 Actual Monitoring Occasions)으로 결정될 수 있다.
- [230]
- [231] 상술한 내용을 바탕으로, 본 개시에 따른 DRX Active Time 내에서 DCI format 2_6을 수신하는 방법에 대해서 살펴보도록 한다.
- [232] 상세한 실시 예들에 대한 설명에 앞서, 본 개시의 실시 예들에 따른 UE와 기지국의 전반적인 동작 과정을 도 15 내지 도 17을 통해 살펴보도록 한다.
- [233] 도 15는 본 개시의 실시 예들에 따른 UE의 동작 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [234] 도 15를 참조하면, UE는 DRX Active Time 내에 제 1 DCI format 2_6을 위한 모니터링 윈도우를 설정(configuration)하기 위한 제 1 정보를 수신할 수 있다(S1501). 이 때, 제 1 정보는 RRC (Radio Resource Control) 시그널링과 같은 상위 계층 시그널링 및/또는 DCI (Downlink Control Information)과 같은 동적 시그널링을 통해 수신될 수 있다.
- [235] 또한, 제 1 정보에는 제 1 DCI format 2_6을 위한 모니터링 윈도우를 설정하기 위한 파라미터들이 포함될 수 있다. 예를 들어, 오프셋, 구간(Duration), 주기(Periodicity) 및 Time Gap 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함할 수 있다. 한편, UE는 하나의 시그널링을 통해 상술한 오프셋, 구간(Duration), 주기(Periodicity) 및 Time Gap을 수신할 수도 있지만, 각각 별도의 시그널링을 통해 오프셋, 구간(Duration), 주기(Periodicity) 및 Time Gap을 수신할 수도 있다.
- [236] 구체적으로, 상술한 제 1 정보에 포함된 파라미터들을 통해 DCI format 2_6을 위한 모니터링 윈도우가 설정되는 구체적인 방법은 "실시 예 #1" 및 "실시 예 #3"에 기반할 수 있다.
- [237] 또한, 해당 모니터링 윈도우 내에서 DCI format 2_6을 모니터링하는 방법은 "실시 예 #2"에 기반할 수 있다.
- [238] 또한, 상술한 제 1 정보에 포함된 Time Gap이 설정/사용되는 방법은 "실시 예 #4"에 기반할 수 있다.
- [239] 또한, UE는 DCI format 2_6을 모니터링하기 위한 SS set 설정(configuration)의 오프셋, 구간(Duration) 및 주기(Periodicity)에 대한 정보도 제 1 정보와 별도로 혹은 함께 수신할 수 있다.
- [240] 이 때, SS Set을 설정(Configuration)하는 방법은 "실시 예 #5"에 기반할 수 있다.
- [241] UE는 DRX Active Time 밖에서 제 2 DCI format 2_6을 수신할 수 있다(S1503).

제 2 DCI format 2_6은 Wake up Signal (WUS)를 포함하는 것일 수 있다. 즉, UE는 제 2 DCI format 2_6에 포함된 WUS를 기반으로, DRX Active Time (예를 들어, On Duration)을 시작할 수 있다(S1505).

- [242] UE는 상술한 제 1 정보를 기반으로, DRX Active Time 내의 제 1 DCI format 2_6을 모니터링하기 위한 모니터링 윈도우 내에서 제 1 DCI format 2_6을 수신할 수 있다(S1507). 다시 말해, "실시 예 #1" 및/또는 "실시 예 3"을 기반으로 모니터링 윈도우가 설정될 수 있다. 그리고, "실시 예 #2"를 기반으로 제 1 DCI format 2_6을 수신할 수 있다. 또한, "실시 예 #5"를 기반으로 SS Set 이 DRX Active Time 내에 설정될 수 있다.
- [243] UE는 제 1 DCI format 2_6을 기반으로, "실시 예 #4"에 기반한 Time Gap 이후에 PDCCH를 모니터링하고, PDCCH를 수신할 수 있다(S1509). 이때, 제 1 DCI format 2_6에는 Time Gap 이후에 UE가 스케줄링 DCI (예를 들어, DL Assignment 및/또는 UL grant)를 수신하기 위해 모니터링 대상이 되는 SS Set, PDCCH Occasion, CORESET 및/또는 BWP에 대한 정보가 포함될 수 있다.
- [244] 도 16은 본 개시의 실시 예들에 따른 기지국의 동작 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [245] 도 16을 참조하면, 기지국은 DRX Active Time 내에 제 1 DCI format 2_6을 위한 모니터링 윈도우를 설정(configuration)하기 위한 제 1 정보를 전송할 수 있다(S1601). 이 때, 제 1 정보는 RRC (Radio Resource Control) 시그널링과 같은 상위 계층 시그널링 및/또는 DCI (Downlink Control Information)과 같은 동적 시그널링을 통해 전송될 수 있다.
- [246] 또한, 제 1 정보에는 제 1 DCI format 2_6을 위한 모니터링 윈도우를 설정하기 위한 파라미터들이 포함될 수 있다. 예를 들어, 오프셋, 구간(Duration), 주기(Periodicity) 및 Time Gap 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함할 수 있다. 한편, 기지국은 하나의 시그널링을 통해 상술한 오프셋, 구간(Duration), 주기(Periodicity) 및 Time Gap을 전송할 수도 있지만, 각각 별도의 시그널링을 통해 오프셋, 구간(Duration), 주기(Periodicity) 및 Time Gap을 전송할 수도 있다.
- [247] 구체적으로, 상술한 제 1 정보에 포함된 파라미터들을 통해 DCI format 2_6을 위한 모니터링 윈도우가 설정되는 구체적인 방법은 "실시 예 #1" 및 "실시 예 #3"에 기반할 수 있다.
- [248] 또한, 해당 모니터링 윈도우 내에서 DCI format 2_6을 전송하는 방법은 "실시 예 #2"에 기반할 수 있다.
- [249] 또한, 상술한 제 1 정보에 포함된 Time Gap이 설정/사용되는 방법은 "실시 예 #4"에 기반할 수 있다.
- [250] 또한, 기지국은 DCI format 2_6을 모니터링하기 위한 SS set 설정(configuration)의 오프셋, 구간(Duration) 및 주기(Periodicity)에 대한 정보도 제 1 정보와 별도로 혹은 함께 전송할 수 있다.
- [251] 이 때, SS Set을 설정(Configuration)하는 방법은 "실시 예 #5"에 기반할 수 있다.

- [252] 기지국은 DRX Active Time 밖에서 제 2 DCI format 2_6을 전송할 수 있다(S1603). 제 2 DCI format 2_6은 Wake up Signal (WUS)를 포함하는 것일 수 있다. 즉, 기지국은 제 2 DCI format 2_6에 포함된 WUS를 기반으로, UE에게 DRX Active Time (예를 들어, On Duration)을 시작할 것을 지시할 수 있다.
- [253] 기지국은 상술한 제 1 정보를 기반으로, DRX Active Time 내의 제 1 DCI format 2_6을 모니터링하기 위한 모니터링 윈도우 내에서 제 1 DCI format 2_6을 전송할 수 있다(S1605). 다시 말해, "실시 예 #1" 및/또는 "실시 예 3"을 기반으로 모니터링 윈도우가 설정될 수 있다. 그리고, "실시 예 #2"를 기반으로 제 1 DCI format 2_6을 전송할 수 있다. 또한, "실시 예 #5"를 기반으로 SS Set 이 DRX Active Time 내에 설정될 수 있다.
- [254] 기지국은 제 1 DCI format 2_6을 기반으로, "실시 예 #4"에 기반한 Time Gap 이후에 PDCCH를 전송할 수 있다(S1607). 이때, 제 1 DCI format 2_6에는 Time Gap 이후에 UE가 스케줄링 DCI (예를 들어, DL Assignment 및/또는 UL grant)를 수신하기 위해 모니터링 대상이 되는 SS Set, PDCCH Occasion, CORESET 및/또는 BWP에 대한 정보가 포함될 수 있다.
- [255] 도 17은 본 개시의 실시 예들에 따른 UE 및 기지국의 동작 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [256] 도 17을 참조하면, 기지국은 DRX Active Time 내에 제 1 DCI format 2_6을 위한 모니터링 윈도우를 설정(configuration)하기 위한 제 1 정보를 UE에게 전송할 수 있다(S1701). 이 때, 제 1 정보는 RRC (Radio Resource Control) 시그널링과 같은 상위 계층 시그널링 및/또는 DCI (Downlink Control Information)과 같은 동적 시그널링을 통해 전송될 수 있다.
- [257] 또한, 제 1 정보에는 제 1 DCI format 2_6을 위한 모니터링 윈도우를 설정하기 위한 파라미터들이 포함될 수 있다. 예를 들어, 오프셋, 구간(Duration), 주기(Periodicity) 및 Time Gap 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함할 수 있다. 한편, 기지국은 하나의 시그널링을 통해 상술한 오프셋, 구간(Duration), 주기(Periodicity) 및 Time Gap을 전송할 수도 있지만, 각각 별도의 시그널링을 통해 오프셋, 구간(Duration), 주기(Periodicity) 및 Time Gap을 UE에게 전송할 수도 있다.
- [258] 구체적으로, 상술한 제 1 정보에 포함된 파라미터들을 통해 DCI format 2_6을 위한 모니터링 윈도우가 설정되는 구체적인 방법은 "실시 예 #1" 및 "실시 예 #3"에 기반할 수 있다.
- [259] 또한, 해당 모니터링 윈도우 내에서 DCI format 2_6을 전송하는 방법은 "실시 예 #2"에 기반할 수 있다.
- [260] 또한, 상술한 제 1 정보에 포함된 Time Gap이 설정/사용되는 방법은 "실시 예 #4"에 기반할 수 있다.
- [261] 또한, 기지국은 DCI format 2_6을 모니터링하기 위한 SS set 설정(configuration)의 오프셋, 구간(Duration) 및 주기(Periodicity)에 대한 정보도

제 1 정보와 별도로 혹은 함께 UE에게 전송할 수 있다.

[262] 이 때, SS Set을 설정(Configuration)하는 방법은 "실시 예 #5"에 기반할 수 있다.

[263] 기지국은 DRX Active Time 밖에서 제 2 DCI format 2_6을 UE에게 전송할 수 있다(S1703). 제 2 DCI format 2_6은 Wake up Signal (WUS)를 포함하는 것일 수 있다.

[264] UE는 수신된 제 2 DCI format 2_6에 포함된 WUS를 기반으로, DRX Active Time (예를 들어, On Duration)을 시작할 수 있다(S1705).

[265] 기지국은 UE에게 상술한 제 1 정보를 기반으로, DRX Active Time 내의 제 1 DCI format 2_6을 모니터링하기 위한 모니터링 윈도우 내에서 제 1 DCI format 2_6을 전송할 수 있다(S1707). 다시 말해, "실시 예 #1" 및/또는 "실시 예 3"을 기반으로 모니터링 윈도우가 설정될 수 있다. 그리고, "실시 예 #2"를 기반으로 제 1 DCI format 2_6을 전송할 수 있다. 또한, "실시 예 #5"를 기반으로 SS Set 이 DRX Active Time 내에 설정될 수 있다.

[266] 기지국은 제 1 DCI format 2_6을 기반으로, "실시 예 #4"에 기반한 Time Gap 이후에 PDCCH를 UE에게 전송할 수 있다(S1709). 이때, 제 1 DCI format 2_6에는 Time Gap 이후에 UE가 스케줄링 DCI (예를 들어, DL Assignment 및/또는 UL grant)를 수신하기 위해 모니터링 대상이 되는 SS Set, PDCCH Occasion, CORESET 및/또는 BWP에 대한 정보가 포함될 수 있다.

[267]

[268] 이제, 본 개시의 실시 예들에 대해서 살펴보도록 한다. 한편, 후술하는 "실시 예 #1" 내지 "실시 예 #5"는 각각 독립적으로 구현될 수도 있지만, 하나 이상의 실시 예들이 조합되어 사용될 수 있다. 예를 들어, "실시 예 #1"의 실시 예들 중 어느 하나에 따라 모니터링 윈도우가 설정되고, 해당 모니터링 윈도우 내에서 "실시 예 #2"의 실시 예들 중 어느 하나에 따라 DCI format 2_6이 수신될 수 있다. 또한, "실시 예 #1"의 실시 예들 중 어느 하나에 따라 모니터링 윈도우가 설정되고, "실시 예 #4"의 실시 예들 중 어느 하나에 따라, 스케줄링 DCI (예를 들어, DL Assignment 또는 UL Grant)가 모니터링될 수 있다.

[269]

[270] **1. 실시 예 #1: DRX Active Time 내에서의 DCI Format 2_6을 위한 모니터링 윈도우를 설정하는 방법.**

[271] UE는 실제 모니터링(monitored)을 수행하는 SS Set monitoring occasion 이외에 DCI format 2_6이 전송될 수 있는 다른 SS Set monitoring occasion (도 14의 회색 점선 화살표)에 대한 monitoring을 수행하지 않는다. 즉, 도 14를 참조하면, UE가 Actual Monitoring Occasions에서 DCI Format 2_6을 수신하였다면, Actual Monitoring Occasions 이후에 위치한 SS Set Monitoring Occasion에서는 모니터링 윈도우 내에 설정되어 있더라도, UE는 DCI format 2_6을 위한 모니터링을 수행하지 않는다.

[272] 본 개시에서는 DRX의 on-duration timer가 시작된 이후의 DRX Active time

내에서의 모니터링 윈도우(monitring window)를 정의함으로써 UE가 네트워크로부터 DCI format 2_6를 수신할 수 있도록 한다. 예를 들어, DRX active time 밖에서의 DCI format 2_6를 통한 WUS와는 별개로, UE에게 DRX active time 내에서 전력 절약(power saving)에 관련된 정보들이 네트워크로부터 DCI Format 2_6을 통해 추가로 지시(indication)될 수 있는 방법이 제안한다.

[273] 기본적으로 본 개시의 실시 예들은 DRX active time 내에서의 동작이기 때문에, WUS을 통해 UE에게 wake-up이 지시되어, UE가 깨어났을 경우에 본 개시에서 제안하는 기술들이 적용되는 것이라고 이해될 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.

[274] DRX active time 내에서의 모니터링 윈도우(monitring window)는 DCI format 2_6를 블라인드 디코딩(blind decoding)할 수 있는 SS Set monitoring occasion들 중 단말이 실제로 모니터링(monitring)하는 occasion들을 선택하기 위한 것이다.

[275] 따라서, ps-Offset과 time gap에 의해 정의되는 DRX active time 밖의 모니터링(monitring window)와는 별도로 기지국에 의해 설정될 수 있다. 예를 들어, DRX active time 내에서 DCI format 2_6를 위한 하나 이상의 SS set만 UE가 monitoring할 수 있도록 시간 축 상에서의 모니터링 윈도우(window)를 정의할 수 있다. 정의된 모니터링 윈도우들을 통한 UE의 실제 동작은 다양하게 있을 수 있으며 본 개시에서는 이를 특별히 제한하지 않는다.

[276] 예를 들어, DRX active time 내에서의 모니터링 윈도우(monitring window)는 시간 축에서 시작점을 나타낼 수 있는 오프셋(offset) 파라미터, 모니터링 윈도우의 길이를 나타낼 수 있는 구간(duration) 파라미터 및 모니터링 윈도우가 반복되는 주기(periodicity) 파라미터의 3가지 변수를 통해 정의될 수 있다. 한편, 모니터링 윈도우(Monitoring window)의 주기(periodicity)는 DRX active time 내에서만 유효하도록 정의/설정될 수 있다. 이하, "실시 예 #1"에서는 offset을 정의하는 3가지 방법들이 개시되지만, 본 개시는 이에 한정되지 않는다.

[277]

[278] **(1) 실시 예 #1-1: On-Duration Timer 시작점으로부터의 오프셋**

[279] 도 18을 참조하면, 모니터링 윈도우(Monitoring window)의 구간(duration)은 모니터링 윈도우가 시작되는 지점부터 끝나는 지점까지의 슬롯의 수 또는 서브프레임의 수로 지시/설정될 수 있다. 모니터링 윈도우의 주기(periodicity)는 DRX active time 내에서의 n번째 모니터링 윈도우의 시작점부터 n+1번째 모니터링 윈도우(window)의 시작점까지의 슬롯의 수 또는 서브프레임의 수로 지시/설정될 수 있다. 또는, 모니터링 윈도우의 주기(periodicity)는 DRX active time 내에서의 n번째 모니터링 윈도우의 종료지점부터 n+1번째 모니터링 윈도우(window)의 종료지점까지의 슬롯의 수 또는 서브프레임의 수로 지시/설정될 수 있다. 한편, 모니터링 윈도우의 주기(periodicity)는 DRX active time 내에서만 유효하고 DRX active time 밖에서는 정의되지 않거나, 카운팅(Counting)되지 않을 수 있다. 또는, 모니터링 윈도우의 주기(periodicity)는

DRX active time 내에서만 유효하고 DRX active time 밖에서는 지시/설정되지 않을 수 있다.

[280] 한편, DRX Active Time 내의 첫 번째 모니터링 윈도우의 시작점을 나타낼 수 있는 오프셋(offset)은 DRX active time의 시작점에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 도 18에서 볼 수 있듯이, 오프셋(offset)은 DRX active time의 시작점, 예를 들어, on-duration timer가 동작하기 시작한 시점으로부터의 슬롯의 수 또는 서브프레임의 수로 정의될 수 있다.

[281] 도 18에서는 도 14와 같이 위를 가리키는 화살표가 SS set monitoring occasion을 의미한다. 본 개시에서 정의되는 모니터링 윈도우(monitoring window) 내의 SS Set monitoring occasion에 대해서는 UE가 SS set에 포함된 PDCCH 후보들에 대한 디코딩/검출 시도(이하, "SS set 모니터링")를 수행할 수 있다. 한편, UE는 모니터링 윈도우(monitoring window) 밖의 SS Set monitoring occasion에 대해서는 SS set 모니터링(monitoring)을 수행하지 않을 수 있다. 다시 말해, 모니터링 윈도우(monitoring window) 밖의 SS Set monitoring occasion에 대해서는 UE가 SS set 모니터링(monitoring)을 수행할 것이라고 기대되지 않을 수 있다.

[282]

[283] **(2) 실시 예 #1-2: 프레임 시작점으로부터의 오프셋**

[284] 도 19를 참조하면, 오프셋은 시스템 프레임(system frame)의 시작점에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 오프셋은 시스템 프레임(system frame)의 시작점으로부터의 슬롯의 수 또는 서브프레임의 수로 정의될 수 있다.

[285] 한편, 실시 예 #1-2에 따른 모니터링 윈도우의 설정에 있어서도 오프셋 파라미터와 함께, 구간(Duration) 파라미터와 주기(Periodicity) 파라미터가 사용될 수 있다. 즉, 도 19에 따른 모니터링 윈도우는 오프셋 파라미터, 구간 파라미터 및 주기 파라미터를 기반으로 설정(Configuration)될 수 있다.

[286] 또한, 실시 예 #1-2에 따른 모니터링 윈도우의 설정에서의 구간(duration) 및 주기(Periodicity)에 대한 정의는, 실시 예 #1-1에서 설명한 구간(duration) 및 주기(Periodicity)에 대한 정의와 동일할 수 있다.

[287] 한편, 실시 예 #1-2에서 오프셋 파라미터에 의한 모니터링 윈도우의 시작점이 DRX Active Time 내(예를 들어, On-duration의 시작점 이후)로 설정되지 않는다면, 모니터링 윈도우의 시작점은 DRX Active Time의 시작점(예를 들어, On-duration의 시작점)일 수 있다. 다시 말해, 시스템 프레임을 기준으로 오프셋을 적용하였을 때, 적용 시점이 DRX Active Time의 시작점 이전이라면, 모니터링 윈도우의 시작점은 DRX Active Time의 시작점일 수 있다.

[288]

[289] **(3) 실시 예 #1-3: SS Set 설정(configuration)에 의한 첫 번째 SS Set Monitoring Occasion으로부터의 오프셋**

[290] 도 20을 참조하면, 오프셋(offset)은 DRX active time 내의 첫 번째 SS Set monitoring occasion에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 오프셋(offset)은 DRX

active time 내의 첫 번째 SS Set monitoring occasion의 시작점으로부터의 슬롯의 수 또는 서브프레임의 수로 정의될 수 있다.

[291] 실시 예 #1-3에 따른 모니터링 윈도우의 설정에 있어서도 오프셋 파라미터와 함께, 구간(Duration) 파라미터와 주기(Periodicity) 파라미터가 사용될 수 있다. 즉, 도 20에 따른 모니터링 윈도우는 오프셋 파라미터, 구간 파라미터 및 주기 파라미터를 기반으로 설정(Configuration)될 수 있다.

[292] 또한, 실시 예 #1-3에 따른 모니터링 윈도우의 설정에서의 구간(duration) 및 주기(Periodicity)에 대한 정의는, 실시 예 #1-1에서 설명한 구간(duration) 및 주기(Periodicity)에 대한 정의와 동일할 수 있다.

[293]

[294] **(4) 실시 예 #1-4: SS set Monitoring Occasion과 모니터링 윈도우가 일부만 중첩된 경우의 모니터링 수행 여부**

[295] 상술한 실시 예 #1-1 내지 실시 예 #1-3과 같이 모니터링 윈도우(monitored window)가 설정되었을 때, 다양한 UE/기지국의 동작들이 추가로 정의될 수 있다.

[296] 한편, 도 21에서 볼 수 있듯이, SS set 설정(configuration)을 위한 구간(duration) 동안의 SS Set monitoring occasion과 모니터링 윈도우(monitored window)가 완전히 중첩(overlap)되지 않고 일부만 중첩(overlap)될 수 있다.

[297] 예를 들어, 도 21을 참조하면, SS Set Monitoring occasion의 첫 슬롯이 모니터링 윈도우와 중첩되지 않는 Case 1과 SS Set Monitoring occasion의 마지막 슬롯이 모니터링 윈도우와 중첩되지 않는 Case 2가 있을 수 있다.

[298] 각 Case들에 대해 UE가 PDCCH 모니터링(예를 들어, DCI Format 2_6의 모니터링)을 수행하는지 여부는 추가적인 지시 혹은 미리 정해진 규칙에 의해 수행될 수 있으며 본 개시에서는 이를 특별히 제한하지 않는다.

[299] 예를 들어, Rel-16 NR system의 WUS 모니터링의 경우와 동일하게 UE가 동작하는 것으로 가정하면, 도 21과 같은 상황에서의 UE의 동작은 다음과 같을 수 있다.

[300] 첫 번째 SS Set monitoring occasion이 모니터링 윈도우(monitored window)의 바깥에 있는 Case 1의 경우, UE는 SS Set 모니터링(monitored)을 수행하지 않을 수 있다. 반면, 마지막 SS Set monitoring occasion이 모니터링 윈도우(monitored window)의 바깥에 있는 Case 2의 경우, UE는 SS Set 모니터링을 수행할 수 있다. 예를 들어, 모니터링 윈도우(monitored window) 내에 최대 3개의 슬롯(slot)까지 정의될 수 있는 SS Set monitoring occasion 중 첫 슬롯(slot)의 occasion이 모니터링 윈도우와 중첩(overlap)되었을 경우에, UE는 DCI format 2_6을 위한 모니터링을 수행하도록 설정될 수 있다.

[301] 다른 일 예로, DRX Active time 내에서 DCI format 2_6를 빠르게 모니터링(monitored)하는 것이 필요하기 때문에 occasion 중 일부만 모니터링 윈도우(window)와 중첩되더라도 모든 occasion들에 대한 모니터링을 UE가 수행하도록 설정(Configuration)될 수도 있다. 이러한 경우, Case 1과 같이 첫 번째

occasion이 모니터링 윈도우에 중첩(overlap)되지 않더라도, 연속된 모든 occasion에 대해 UE가 DCI Format 2_6에 대한 모니터링(monitring)을 수행하도록 설정될 수 있다.

[302]

[303] **2. 실시 예 #2: DCI format 2_6을 DRX Active Time 내에서 수신하는 방법**

[304]

[305] **(1) 실시 예 #2-1: 첫번째 모니터링 윈도우 내의 Monitoring Occasion 에서 DCI format 2_6을 수신**

[306] 도 22를 참조하면, UE가 DRX active time을 시작하고 첫 번째 모니터링 윈도우(monitring window)의 하나의 SS Set monitoring occasion에서 DCI format 2_6을 수신한다면, WUS처럼 모니터링 윈도우 내의 다른 SS Set monitoring occasion들에 대한 모니터링은 수행하지 않을 수 있다. 다시 말해, UE가 모니터링 윈도우 내의 다른 SS Set monitoring occasion들에 대한 모니터링을 수행할 것이라고 기대되지 않을 수 있다.

[307] 즉, UE가 DRX Active Time을 시작하고, 첫번째 모니터링 윈도우의 첫번째 SS Set monitoring occasion에서 DCI format 2_6을 검출하였다면, 첫번째 모니터링 윈도우 내에서, 첫번째 SS Set monitoring occasion 이후에 위치한 SS Set monitoring occasion에서는 DCI format 2_6을 모니터링하지 않을 수 있다.

[308] 다만, UE가 첫번째 모니터링 윈도우의 첫번째 SS Set monitoring occasion에서 DCI format 2_6을 검출하지 못하였다면, UE는 첫번째 모니터링 윈도우 내의 다른 SS Set monitoring occasion에서 DCI format 2_6에 대한 모니터링을 수행할 수 있다.

[309] 즉, UE는 첫번째 모니터링 윈도우 내의 SS Set monitoring occasion들을 순서대로 모니터링 하되, 특정 SS Set monitoring occasion에서 DCI format 2_6을 수신하면, 첫번째 모니터링 윈도우 내에서 해당 특정 SS Set monitoring occasion 이후에 위치한 SS Set monitoring Occasion에 대한 모니터링을 수행하지 않을 수 있다.

[310] 또한, UE가 첫번째 모니터링 윈도우 내의 SS Set monitoring Occasion에서 DCI format 2_6을 수신하였다면, UE는 첫번째 모니터링 윈도우 이후의 모니터링 윈도우에서는 DCI format 2_6을 모니터링하지 않을 수 있다. 다시 말해, UE가 첫번째 모니터링 윈도우 내에서 DCI format 2_6을 수신하였다면, 두번째 모니터링 윈도우부터는 DCI format 2_6에 대한 모니터링을 수행하지 않을 수 있다.

[311] 다만, UE가 첫번째 모니터링 윈도우 내의 모든 SS Set monitoring Occasion에서 DCI format 2_6을 수신하지 못하였다면, UE는 두번째 모니터링 윈도우 내의 SS Set monitoring Occasion을 상술한 방법과 같이 모니터링할 수 있다.

[312] 즉, 실시 예 #2-1에서는 UE가 모니터링 윈도우들 및 각각의 모니터링 윈도우 내에 포함된 SS Set monitoring occasion들에 대해서 시간 순서대로 DCI를

모니터링 하되, 어느 하나의 SS Set monitoring occasion에서 DCI format 2_6을 수신하면, 해당 DRX Active Time 내에서 DCI format 2_6이 수신된 SS Set monitoring occasion 이후의 SS Set monitoring occasion에서는 DCI format 2_6을 모니터링하지 않을 수 있다.

- [313] UE에게 UE가 DCI format 2_6를 수신한 시점 이후부터 해당 DRX active time 내에서 동일하게 수행할 동작이 해당 DCI format 2_6을 통해 지시될 수 있다. 예를 들어, DCI format 2_6을 통해 복수의 SS set들 중, 일부의 SS Set들만을 모니터링하도록 UE에게 지시 및/또는 복수의 CORESET 들 중, 일부의 CORESET들만 모니터링하도록 UE에게 지시 및/또는 복수의 셀들 중, 일부의 셀들만 모니터링하도록 UE에게 지시 및/또는 복수의 BWP들 중, 일부의 BWP들만 모니터링하도록 UE에게 지시된다면, UE는 해당 DRX Active Time 내에서 해당 지시를 기반으로 DCI (예를 들어, DL Assignment 및/또는 UL grant)를 모니터링할 수 있다.

- [314] 다시 말해, 실시 예 #2-1에서, UE가 DCI format 2_6를 수신한 첫 번째 모니터링 윈도우(monitored window) 이후의 모니터링 윈도우에 대한 모니터링은 생략(skip)하도록 동작할 수 있다.

[315]

- [316] (2) 실시 예 #2-2: 모니터링 윈도우 내의 복수의 monitoring occasion에서 DCI format 2_6을 수신하는 방법

- [317] 도 23을 참조하면, UE가 DRX active time을 시작하고 첫 번째 모니터링 윈도우(monitored window)내의 하나의 SS Set Monitoring Occasion에서 DCI format 2_6를 수신한다면, WUS처럼 모니터링 윈도우 내의 다음 SS Set monitoring occasion들에서는 DCI Format 2_6을 모니터링하지 않을 수 있다. 다시 말해, UE가 모니터링 윈도우 내의 하나의 SS Set Monitoring Occasion에서 DCI format 2_6을 수신하였다면, 해당 모니터링 윈도우 내에 설정된 복수의 SS Set Monitoring Occasion들 중, 하나의 SS Set monitoring Occasion 이후의 SS Set Monitoring Occasion에 대한 모니터링을 UE가 하지 않을 것을 기대할 수 있다.

- [318] 예를 들어, UE는 DRX active time 내에서 주기적으로 설정된(Configured) 모니터링 윈도우들 각각에서 DCI format 2_6에 대한 블라인드 디코딩(blind decoding)을 시도하도록 동작할 수 있다.

- [319] 예를 들어, 도 23을 참조할 때, 첫 번째 모니터링 윈도우의 첫 번째 SS Set Monitoring Occasion을 통해 DCI format 2_6을 수신하였다면, 첫 번째 모니터링 윈도우 내에서 첫 번째 SS Set Monitoring Occasion 이후의 SS Set Monitoring Occasion (즉, 두 번째 SS Set Monitoring Occasion) 부터는 UE가 DCI format 2_6의 모니터링을 수행하지 않을 수 있다. 다만, 첫 번째 모니터링 윈도우 내에서 첫 번째 SS Set Monitoring Occasion 에서 DCI format 2_6을 수신하지 못했다면, 두 번째 SS Set Monitoring Occasion에서 DCI format 2_6에 대한 모니터링을 수행할 수 있다.

- [320] 또한, 도 23을 참조하면, 첫번째 모니터링 윈도우에서 DCI format 2_6을 수신하였더라도, UE는 두번째 모니터링 윈도우에서 DCI format 2_6에 대한 모니터링을 수행할 수 있다. 이 경우에도, 두번째 모니터링 윈도우 내의 첫번째 SS Set Monitoring Occasion을 통해 DCI format 2_6을 수신하였다면, 두번째 모니터링 윈도우 내의 두번째 SS Set Monitoring Occasion 부터는 DCI format 2_6에 대한 모니터링을 수행하지 않을 수 있다.
- [321] 실시 예 #2-1과 실시 예 #2-2의 차이점은, 실시 예 #2-1에서는 특정 SS Set Monitoring Occasion에서 UE가 DCI Format 2_6을 수신하였다면, 특정 SS Set Monitoring Occasion이 포함된 DRX Active Time 내에서는 더 이상 DCI format 2_6에 대한 모니터링은 수행되지 않는다. 하지만, 실시 예 #2-2에서는 특정 Set Monitoring Occasion에서 UE가 DCI Format 2_6을 수신하였다면, 특정 SS Set Monitoring Occasion이 포함된 모니터링 윈도우 내에서는 더 이상 DCI format 2_6에 대한 모니터링은 수행되지 않지만, 동일한 DRX Active Time 내의 다음 모니터링 윈도우에서는 다시 DCI format 2_6에 대한 모니터링이 수행될 수 있다.
- [322] 즉, 실시 예 #2-1은 하나의 DRX Active Time 내에서 한번의 DCI format 2_6의 수신이 이루어지고, 실시 예 #2-2는 DRX Active Time 내에 포함된 복수의 모니터링 윈도우 각각에 대하여 하나의 DCI format 2_6의 수신이 이루어질 수 있다.
- [323] 한편, UE에게 UE가 DCI format 2_6를 수신한 시점 이후부터 해당 DRX active time 내에서 다음 DCI format 2_6를 수신하기 전까지 수행할 동작이 해당 DCI format 2_6을 통해 지시될 수 있다.
- [324] 예를 들어, DCI format 2_6을 통해 복수의 SS set들 중, 일부의 SS Set들만을 모니터링하도록 UE에게 지시 및/또는 복수의 CORESET 들 중, 일부의 CORESET들만 모니터링하도록 UE에게 지시 및/또는 복수의 셀들 중, 일부의 셀들만 모니터링하도록 UE에게 지시 및/또는 복수의 BWP들 중, 일부의 BWP들만 모니터링하도록 UE에게 지시된다면, UE는 다음 DCI format 2_6이 수신될 때까지 해당 지시를 기반으로 DCI (예를 들어, DL Assignment 및/또는 UL grant)를 모니터링할 수 있다.
- [325] 한편, 하나의 모니터링 윈도우 내에서 DCI format 2_6을 수신하고, 이후의 모니터링 윈도우 내에서 다른 DCI format 2_6을 수신한 경우, 다른 DCI format 2_6에 의해 지시되는 동작은 이전에 수신된 DCI format 2_6에 의해 지시되는 동작을 대체(override)하도록 동작할 수 있다.
- [326]
- [327] (3) 실시 예 #2-3: 첫번째가 아닌 모니터링 윈도우 내의 **Monitoring Occasion** 을 통해 **DCI format 2_6**을 수신하는 방법
- [328] 도 24를 참조하면, UE는 DRX active time 내에서 정의된 첫 번째 모니터링 윈도우가 아닌 다른 모니터링 윈도우 내에서 DCI format 2_6를 수신할 수 있다.
- [329] 예를 들어, 실시 예 #2-1에서 설명한 것과 같이, 첫번째 모니터링 윈도우 내에서

UE가 DCI format 2_6을 검출하지 못하여, 첫번째 모니터링 윈도우 이후의 모니터링 윈도우에서 DCI format 2_6의 모니터링을 하여, DCI format 2_6을 수신하였을 수 있다.

[330] 또는, 실시 예 #2-2와 같은 상황에서 각각의 모니터링 윈도우에 대해서 DCI format 2_6에 대한 모니터링을 시도하였으나, 첫번째 모니터링 윈도우에서는 DCI format 2_6을 검출하지 못하고, 두번째 모니터링 윈도우에서는 DCI format 2_6을 수신한 경우일 수 있다.

[331] 또는, On-Duration 시작 이후, DCI format 2_6을 모니터링하지 못하는 구간인 Time Gap이 첫번째 모니터링 윈도우와 적어도 일부가 중첩되어, 첫번째 모니터링 윈도우에서 DCI format 2_6의 모니터링을 할 수 없게 된 경우일 수 있다.

[332] 또는, 기지국에 의해 첫번째 모니터링 윈도우에서는 DCI format 2_6의 모니터링을 수행하지 않을 것이 RRC 시그널링 및/또는 DCI를 통해 UE에게 설정된 경우일 수 있다.

[333] 이러한 경우, UE가 DCI format 2_6를 수신하기 전까지 UE는 일반적인 DRX 동작 (즉, default DRX 동작)을 수행할 수 있다. 즉, UE는 DCI format 2_6이 수신되기 전까지 기지국과 기 약속되거나 기 설정된 default DRX 동작을 수행할 수 있다. 또한, 실시 예 #2-1을 기반으로 UE는 해당 DRX Active Time 내에서 DCI format 2_6를 수신한 시점부터 남은 DRX active time 동안 해당 DCI format 2_6에 의해 지시된 동작을 수행할 수 있다.

[334] 또는, 실시 예 #2-2를 기반으로, 해당 DRX Active Time 내에서 DCI format 2_6를 수신한 시점부터 다음 DCI format 2_6를 수신하기 전까지 해당 DCI format 2_6에 의해 지시된 동작을 수행할 수 있다.

[335] 여기서, DCI format 2_6에 의해 지시된 동작이란, 예를 들어, DCI format 2_6을 통해 복수의 SS set들 중, 일부의 SS Set들만을 모니터링하도록 UE에게 지시 및/또는 복수의 CORESET 들 중, 일부의 CORESET들만 모니터링하도록 UE에게 지시 및/또는 복수의 셀들 중, 일부의 셀들만 모니터링하도록 UE에게 지시 및/또는 복수의 BWP들 중, 일부의 BWP들만 모니터링하도록 UE에게 지시된다면, UE는 해당 DRX Active Time 내에서 해당 지시를 기반으로 DCI (예를 들어, DL Assignment 및/또는 UL grant)를 모니터링할 수 있다.

[336]

[337] **(4) 실시 예 #2-4: DRX Active Time 내에서는 DCI format 2_6만을 모니터링하는 방법**

[338] 실시 예 #2-1 내지 실시 예 #2-3에 있어서, 기지국은 UE에게 DRX active time 내에서는 DCI format 2_6만을 모니터링하도록 지시/설정할 수 있다.

[339] 이러한 경우, UE는 DCI format 2_6을 위한 SS Set 이외의 다른 SS Set에 대해서는 모니터링하지 않기 때문에, 전력 절약(power saving) 효과를 얻을 수 있다.

- [340] 네트워크(또는 기지국)는 DRX Active Time 내에서 DCI format 2_6이외의 다른 DCI를 UE에게 전송하고자 하는 경우, DCI format 2_6를 통해, UE가 다른 DCI 송수신을 위해 모니터링 해야 할 다른 SS Set을 알려줄 수 있다.
- [341] 예를 들어, 네트워크가 DRX Active Time 내에서 DL 또는 UL을 위한 스케줄링 DCI를 전송하기를 원하는 경우, DCI format 2_6을 통해 해당 스케줄링 DCI를 전송할 SS Set을 UE에게 알려주면, UE는 해당 SS Set을 모니터링하여, 해당 스케줄링 DCI를 수신할 수 있다.
- [342] UE가 DL 또는 UL을 스케줄링하는 DCI를 수신했을 경우, UE는 TS38.331에 기술된 DRX 메커니즘(mechanism)에 따라 일반적인 DRX 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, UE가 DL 또는 UL을 스케줄링하는 DCI를 수신하면, UE는 Inactive Timer의 동작을 시작할 수 있다.
- [343]
- [344] **3. 실시 예 #3: On-duration Timer 시작점부터 DCI format 2_6을 모니터링 하는 방법**
- [345] 실시 예 #3에서는 실시 예 #1과 같이 오프셋 파라미터, 구간(duration) 파라미터 및 주기 (Periodicity) 파라미터를 기반으로 모니터링 윈도우를 정의하는 것이 아닌 다른 모니터링 윈도우의 설정 방법에 대해서 살펴보도록 한다.
- [346] 예를 들어, 도 25에서 볼 수 있는 것과 같이, UE가 on-duration timer 시작점을 기준으로 임의의 구간(duration) 동안 DCI format 2_6을 모니터링하도록 설정/정의/지시될 수 있다. 여기서, 구간(Duration)은 임의의 슬롯의 수 또는 서브프레임의 수로 설정될 수 있다.
- [347] 즉, 도 25의 실시 예에서, UE에게는 구간(Duration) 파라미터만 지시되고, 오프셋 파라미터 및 주기(Periodicity) 파라미터는 지시되지 않을 수 있다.
- [348] 따라서, DRX Active Time 내에서 모니터링 윈도우는 1개만 존재할 수 있으며, On-Duration의 시작점부터 모니터링 윈도우가 시작되므로, 오프셋은 실시 예 #1-1을 기반으로 0일 수 있다.
- [349] 다만, 실시 예 #3에서도 네트워크(또는 기지국)는 주기(periodicity)를 설정하여, DRX active time 내에서의 복수의 모니터링 윈도우들이 설정되도록 할 수 있다. 이러한 경우, 기지국은 오프셋 파라미터는 UE에게 지시하지 않지만, 구간(Duration) 파라미터 및 주가(periodicity) 파라미터는 UE에게 지시할 수 있다.
- [350] 실시 예 #3를 통해 설정된 모니터링 윈도우에서의 PDCCH 모니터링도 실시 예 #1-1 내지 실시 예 #1-4에서 설명한 SS Set monitoring occasion 모니터링 방법과 동일하게 수행될 수 있다. 다만, 실시 예 #3과 같이 모니터링 윈도우가 설정된 경우, 실시 예 #1-1 내지 실시 예 #1-4와는 다른 방법으로 PDDCH 모니터링이 수행되도록 기지국에 의해 UE에게 별도로 지시될 수도 있다.
- [351] 한편, 실시 예 #3의 경우, 실시 예 #1-1 내지 실시 예 #1-3에서 오프셋 값이 '0'인 모니터링 윈도우가 설정된 것과 동일할 수 있다.
- [352]

[353] **4. 실시 예 #4: Time Gap을 설정하는 방법**

[354] 기존 NR 시스템에서는, DRX active time 바깥에서 WUS를 포함하는 DCI format 2_6을 수신하기 위한 모니터링 윈도우(monitored window) 구간이더라도, UE에 의해 보고되는 time gap 구간에서는 PDCCH 모니터링(monitored)이 요구되지 않을 수 있다.

[355] 여기서, Time gap은 DRX active time에서 UE가 신호를 송수신하기 위한 준비시간이라고도 할 수 있는데, 이는 UE가 모니터링해야 할 SS set의 개수와도 관련이 있다.

[356] 따라서, 본 개시의 실시 예들에서는 DRX active time 내의 DCI format 2_6 모니터링(monitored)과 관련한 time gap이 종래와 상이하게 정의될 수도 있다. 또한, 본 발명의 실시 예들에 따라 DRX active time 내에서 DCI format 2_6를 모니터링(monitored)할 때, UE가 모니터링해야 할 SS Set ID 정보 등과 같은 전력 절약(power saving) 정보를 획득하는 것으로 가정하면, 기존의 NR 시스템에서와 유사하게 UE가 해당 SS Set ID 정보에 대응하는 SS Set들을 모니터링하기 위한 준비시간을 확보하기 위한 time gap이 DRX active time 내에서도 필요할 수 있다.

[357] 도 26을 참조하면, 기존의 DRX Active Time 바깥에서 정의되는 time gap을 T, 본 개시의 실시 예들에 따라 변경되는 DRX active time 바깥에서의 time gap을 T_1 , DRX active time 내에서 DCI format 2_6를 수신한 이후 또는 DCI format 2_6를 수신한 모니터링 윈도우가 종료된 이후 PDCCH 모니터링을 위해 필요할 수 있는 time gap을 T_2 라고 한다.

[358] 이 때, T는 DRX active time내에서 UE가 송수신 동작을 수행하기 위한 모든 준비를 완료하기 위해 필요한 시간이라 볼 수 있다. 또한, T_1 은 DCI format 2_6 모니터링만을 준비하기 위해 필요한 시간이라고 볼 수 있다. 또한, T_2 는 DCI Format 2_6 모니터링 이외의 다른 DCI (예를 들어, DL Assignment 또는 UL Grant)를 모니터링하기 위한 준비를 위해 필요한 시간, 즉, DCI Format 2_6 모니터링 이외의 나머지 모니터링을 준비하기 위한 시간인 것으로 생각할 수 있다.

[359] 따라서, $T \leq T_1 + T_2$ 의 관계가 성립할 수 있다. 이러한 경우, UE의 동작은 아래의 두 가지로 Case들을 고려할 수 있다.

[360]

[361] **(1) 실시 예 #4-1**

[362] WUS 동작과 동일한 방식으로 UE는 DRX active time 바깥에서 DCI format 2_6를 수신하고, 해당 DCI format 2_6를 기반으로 On-Duration timer를 작동시킬 수 있다. 또한, UE는 DRX active time을 시작하면서 모든 SS set에 대한 monitoring을 준비할 수 있다. 이후, On-Duration timer의 시작과 동시에 시작하거나, 일정한 오프셋(offset)을 적용하여 시작하는 DRX active time 내의 모니터링 윈도우 (예를 들어, "실시 예 #1" 또는 "실시 예 3"에 따른 모니터링 윈도우)를 기반으로 DCI format 2_6를 모니터링하고, 수신된 DCI format

2_6으로부터 전력 절약(power saving) 정보를 획득할 수 있다.

[363] 획득된 전력 절약(Power saving) 정보를 통해 UE에게 모니터링(monitoring)하지 않아도 되는 SS set에 대한 정보가 지시될 수 있다. 또한, UE는 해당 정보를 기반으로, 모니터링하지 않아도 되는 SS Set에 연관된 리시버(Receiver)를 끌 수 있다. (예를 들어, 모니터링하지 않아도 되는 SS Set에 대한 UE의 모니터링 Off). 그러므로, 실시 예 #4-1의 경우, $T_1=T$, $T_2=0$ 일 수 있다.

[364] 따라서, 실시 예 #4-1은 기존의 WUS 동작과 time gap 측면에서 동일하며, UE가 필요 없는 리시버 (즉, SS Set 모니터링에 요구되지 않는 리시버)를 끄는 동작만 추가된 것으로 볼 수 있다. 따라서, 종래의 NR 시스템의 time gap에 대한 표준 문서의 수정 없이도 실시 예 #4-1에 따른 UE의 동작이 가능할 수 있다.

[365]

[366] (2) 실시 예 #4-2

[367] WUS 동작과 동일한 방식으로 UE는 DRX active time 바깥에서 DCI format 2_6를 수신하고, 해당 DCI format 2_6을 기반으로 On-Duration timer를 작동시킬 수 있다. 이 때, UE는 DRX active time을 시작하면서 모든 SS set이 아닌 DCI format 2_6의 모니터링에 필요한 SS Set과 최소한의 추가 SS set 모니터링만을 준비할 수 있다. 다시 말해, DRX Active Time 내에서의 DCI format 2_6의 모니터링을 위한 SS Set 및 최소한의 추가 SS Set을 모니터링하기 위한 리시버만을 'On' 시키고, 나머지 리시버는 'Off'시킬 수 있다. 한편, 최소한의 추가 SS Set이 필요하지 않다면, UE는 DRX Active Time 내에서의 DCI format 2_6의 모니터링을 위한 SS Set에 연관된 리시버만을 'On'시킬 수도 있다.

[368] 이러한 경우, UE가 UE의 모든 리시버들을 켤 필요가 없기 때문에 $T_1 < T$ 의 관계일 수 있다. 즉, T_1 은 T 보다 상대적으로 작은 값일 수 있다. 그 후, UE에게 UE의 DRX active time 내에서의 DCI format 2_6 모니터링을 통해 해당 DRX active time 동안 또는 다음 DCI format 2_6을 수신할 때까지 모니터링(monitoring)해야 할 SS set이 지시될 수 있다.

[369] 이러한 경우, T_2 는 UE가 나머지 SS set 모두가 아닌 지시된 SS set의 모니터링만 준비하는 시간이기 때문에 $T < T_1 + T_2$ 가 될 수 있다. 따라서, DRX Active Time 바깥에서 WUS를 포함하는 DCI format 2_6의 수신에 관해 설정된 time gap에 비하여, PDCCH 모니터링을 수행하는 슬롯의 수가 감소하여 지연시간(예를 들어, Time Gap)이 감소하는 효과가 있을 수 있다.

[370] 한편, 종래의 Time Gap은 SCS(Sub-Carrier Spacing) 별로 상이하게 설정된다. 예를 들어, 1~2 슬롯의 value 1과 같이 짧은 Time Gap과 3~24 슬롯의 value 2와 같이 긴 Time Gap으로 정의될 수 있다.

[371] 실시 예 #4-2의 경우, T_2 가 종래의 Time Gap과 동일하거나 종래의 Time Gap보다 짧게 설정된다면, value 1의 경우 최소 슬롯의 수로 설정되고, 종래의 Time Gap에서의 동작과 같이, 모든 PDCCH 모니터링이 요구되지 않을 수 있다.

[372] value 2의 경우에는, 적어도 미리 설정된 최소한의 모니터링을 위한 default SS

set group이 모니터링될 수 있도록 요구될 수 있다. 다만, 이는 하나의 예시에 불과한 것으로서, value 1에서 default SS set group을 모니터링하거나, value 2에서 모든 PDCCH 모니터링이 생략(skip)되도록 설정될 수도 있다.

[373]

[374] **5. 실시 예 #5: DRX Active Time의 안(Inside)에서의 DCI format 2_6을 위한 SS Set과 DRX Active Time의 밖(Outside)에서의 DCI format 2_6을 위한 SS Set을 구분하여 설정하는 방법**

[375] 3GPP TS Rel-15 및 Rel-16 표준에서 SS set의 monitoring occasion은 모니터링 주기(monitoring periodicity), 오프셋(offset) 및 구간(duration)을 기반으로 결정된다. 그런데, DRX cycle과 SS set의 모니터링 주기(monitoring periodicity)가 상이하게 설정될 수 있기 때문에, 본 개시에서 제안하는 DRX active time 내의 DCI format 2_6 모니터링 시점이 on-duration timer의 시작점을 기준으로 불규칙적으로 형성될 수 있다.

[376] 따라서, 본 개시에서 제안하는 DRX active time 내의 모니터링 윈도우(monitoring window) 내에서 UE가 모니터링할 SS set(또는 모니터링 해야 하는 최소한의 SS set)이 기지국에 의해 개별적으로 지시될 수 있다.

[377] 이러한 경우, SS set 설정(configuration)의 구간(duration)과 주기(periodicity)는 WUS를 포함하는 DCI format 2_6 모니터링을 위한 SS Set 설정(configuration)과 동일하게 설정될 수 있다.

[378] 다만, DRX active time 내의 어느 시점에서 UE가 모니터링을 시작할 것인가를 결정하기 위한, On-duration Timer를 기준으로 하는 오프셋(offset)은 별도로 설정될 수 있다. 이를 통해, 도 27에서 볼 수 있는 것과 같이, On-Duration 시작을 기준으로 monitoring occasion이 불규칙적으로 형성되는 것을 방지할 수 있다. 예를 들어, DRX Active Time 바깥에서 수신한 DCI format 2_6는 On-Duration 시작으로부터 일정한 시점 이후에 DCI format 2_6의 모니터링을 시작할 수 있도록 지시할 수 있다.

[379] 이는 실시 예 #1-1과 유사하다고 볼 수 있다. 다만, 상술한 방법 이외에 실시 예 #1-2 또는 실시 예 #1-3과 같이 프레임 시작점 혹은 모니터링 윈도우를 기준으로 오프셋을 설정할 수도 있다.

[380] 한편, 본 개시의 실시 예들에서 제안하는 DRX active time 내에서 모니터링 되는 DCI format 2_6는 전력 절약(power saving)에 관련한 동작들을 명시적 또는 암시적으로 지시할 수 있다. 따라서, UE에게 DRX active time 내에서의 DCI format 2_6을 가장 우선하여 모니터링하도록 지시/설정될 수 있다. Rel-15 및 16 표준문서 TS38.213에서는 TCI(Transmission Configuration Indication) (예를 들어, QCL-typeD)가 서로 상이한 CORESET들이 시간 도메인(time domain)에서 중첩(overlap)될 때, 우선하여 모니터링할 CORESET에 대해 아래의 [표 9]와 같이 정의되어 있다.

[381] [표9]

If a UE

- is configured for single cell operation or for operation with carrier aggregation in a same frequency band, and
- monitors PDCCH candidates in overlapping PDCCH monitoring occasions in multiple CORESETs that have same or different QCL-TypeD properties on active DL BWP(s) of one or more cells

the UE monitors PDCCHs only in a CORESET, and in any other CORESET from the multiple CORESETs having same QCL-TypeD properties as the CORESET, on the active DL BWP of a cell from the one or more cells

- the CORESET corresponds to the CSS set with the lowest index in the cell with the lowest index containing CSS, if any; otherwise, to the USS set with the lowest index in the cell with lowest index
- the lowest USS set index is determined over all USS sets with at least one PDCCH candidate in overlapping PDCCH monitoring occasions
- for the purpose of determining the CORESET, a SS/PBCH block is considered to have different QCL-TypeD properties than a CSI-RS
- for the purpose of determining the CORESET, a first CSI-RS associated with a SS/PBCH block in a first cell and a second CSI-RS in a second cell that is also associated with the SS/PBCH block are assumed to have same QCL-TypeD properties
- the allocation of non-overlapping CCEs and of PDCCH candidates for PDCCH monitoring is according to all search space sets associated with the multiple CORESETs on the active DL BWP(s) of the one or more cells
- the number of active TCI states is determined from the multiple CORESETs

[382] 즉, UE는 연계된 SS set의 ID가 낮은 CORESET을 우선하여 모니터링하는 것으로 해석할 수 있다. 따라서, 본 개시에서처럼 UE가 DRX active time 내에서 DCI format 2_6를 모니터링(monitoring)할 때, DCI format 2_6를 모니터링(monitoring)하는 CORESET/SS set이 TCI (QCL-TypeD)가 상이한 CORESET/SS set과 중첩(overlap)될 경우, DCI format 2_6을 위한 CORESET/SS Set을 우선하여 모니터링하도록 지시/설정될 수 있다.

[383] 이를 위해, UE에게 해당 DCI format 2_6의 monitoring을 위한 CORESET/SS set (예를 들어, type-3 PDCCH CSS set)의 인덱스(index)를 가장 낮은 인덱스(lowest index)로 간주하도록 지시/설정될 수 있다. 또는, 기지국은 DCI format 2_6 모니터링(monitoring)을 위한 CORESET/SS set (예를 들어, type-3 PDCCH CSS set)에 가장 낮은 인덱스(lowest index)를 할당할 수 있다.

[384]

[385] 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.

- [386] 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.
- [387] 도 28은 본 발명에 적용되는 통신 시스템(1)을 예시한다.
- [388] 도 28을 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))을 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 기기으로도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기(200a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.
- [389] 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.
- [390] 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.

[391] 도 29는 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.

[392] 도 29를 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 28의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.

[393] 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)를 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.

[394] 구체적으로 본 발명의 실시 예에 따른 제 1 무선 기기(100)의 프로세서(102)에 의해 제어되고, 메모리(104)에 저장되는 명령 및/또는 동작들에 대해서 살펴보도록 한다.

[395] 하기 동작들은 프로세서(102)의 관점에서 프로세서(102)의 제어 동작을 기반으로 설명하지만, 이러한 동작을 수행하기 위한 소프트웨어 코드 등에

메모리(104)에 저장될 수 있다. 예를 들어, 본 개시에서, 적어도 하나의 메모리(104)는 컴퓨터 판독 가능한(readable) 저장 매체 (storage medium)로서, 지시들 또는 프로그램들을 저장할 수 있으며, 상기 지시들 또는 프로그램들은, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 메모리에 작동 가능하게(operably) 연결되는 적어도 하나의 프로세서로 하여금 하기 동작들과 관련된 본 개시의 실시예들 또는 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 할 수 있다.

- [396] 구체적으로, 프로세서(102)는 DRX Active Time 내에 제 1 DCI format 2_6을 위한 모니터링 윈도우를 설정(configuration)하기 위한 제 1 정보를 수신하도록 송수신기(106)를 제어할 수 있다. 이 때, 제 1 정보는 RRC (Radio Resource Control) 시그널링과 같은 상위 계층 시그널링 및/또는 DCI (Downlink Control Information)과 같은 동적 시그널링을 통해 수신되도록 제어될 수 있다.
- [397] 또한, 제 1 정보에는 제 1 DCI format 2_6을 위한 모니터링 윈도우를 설정하기 위한 파라미터들이 포함될 수 있다. 예를 들어, 오프셋, 구간(Duration), 주기(Periodicity) 및 Time Gap 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함할 수 있다. 한편, 프로세서(102)는 하나의 시그널링을 통해 상술한 오프셋, 구간(Duration), 주기(Periodicity) 및 Time Gap을 수신하도록 송수신기(106)를 제어할 수 있지만, 각각 별도의 시그널링을 통해 오프셋, 구간(Duration), 주기(Periodicity) 및 Time Gap을 수신하도록 송수신기(106)를 제어할 수도 있다.
- [398] 구체적으로, 상술한 제 1 정보에 포함된 파라미터들을 통해 DCI format 2_6을 위한 모니터링 윈도우가 설정되는 구체적인 방법은 "실시 예 #1" 및 "실시 예 #3"에 기반할 수 있다.
- [399] 또한, 해당 모니터링 윈도우 내에서 DCI format 2_6을 모니터링하는 방법은 "실시 예 #2"에 기반할 수 있다.
- [400] 또한, 상술한 제 1 정보에 포함된 Time Gap이 설정/사용되는 방법은 "실시 예 #4"에 기반할 수 있다.
- [401] 또한, 프로세서(102)는 DCI format 2_6을 모니터링하기 위한 SS set 설정(configuration)의 오프셋, 구간(Duration) 및 주기(Periodicity)에 대한 정보도 제 1 정보와 별도로 혹은 함께 수신하도록 송수신기(106)를 제어할 수 있다.
- [402] 이 때, SS Set을 설정(Configuration)하는 방법은 "실시 예 #5"에 기반할 수 있다.
- [403] 프로세서(102)는 DRX Active Time 밖에서 제 2 DCI format 2_6을 수신하도록 송수신기(106)를 제어할 수 있다. 제 2 DCI format 2_6은 Wake up Signal (WUS)를 포함하는 것일 수 있다. 즉, 프로세서(102)는 제 2 DCI format 2_6에 포함된 WUS를 기반으로, DRX Active Time (예를 들어, On Duration)을 시작할 수 있다.
- [404] 프로세서(102)는 상술한 제 1 정보를 기반으로, DRX Active Time 내의 제 1 DCI format 2_6을 모니터링하기 위한 모니터링 윈도우 내에서 제 1 DCI format 2_6을 수신하도록 송수신기(106)를 제어할 수 있다. 다시 말해, "실시 예 #1" 및/또는 "실시 예 3"을 기반으로 모니터링 윈도우가 설정될 수 있다. 그리고, "실시 예 #2"를 기반으로 제 1 DCI format 2_6을 수신하도록 송수신기(106)를 제어할 수

있다. 또한, "실시 예 #5"를 기반으로 SS Set 이 DRX Active Time 내에 설정될 수 있다.

[405] 프로세서(102)는 제 1 DCI format 2_6을 기반으로, "실시 예 #4"에 기반한 Time Gap 이후에 PDCCH를 모니터링하고, PDCCH를 수신하도록 송수신기(106)를 제어할 수 있다. 이때, 제 1 DCI format 2_6에는 Time Gap 이후에 UE가 스케줄링 DCI(예를 들어, DL Assignment 및/또는 UL grant)를 수신하기 위해 모니터링 대상이 되는 SS Set, PDCCH Occasion, CORESET 및/또는 BWP에 대한 정보가 포함될 수 있다.

[406] 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 개시에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[407] 구체적으로 본 발명의 실시 예에 따른 제 2 무선 기기(200)의 프로세서(202)에 의해 제어되고, 메모리(204)에 저장되는 명령 및/또는 동작들에 대해서 살펴보도록 한다.

[408] 하기 동작들은 프로세서(202)의 관점에서 프로세서(202)의 제어 동작을 기반으로 설명하지만, 이러한 동작을 수행하기 위한 소프트웨어 코드 등에 메모리(204)에 저장될 수 있다. 예를 들어, 본 개시에서, 적어도 하나의 메모리(204)는 컴퓨터 판독 가능한(readable) 저장 매체(storage medium)로서, 지시들 또는 프로그램들을 저장할 수 있으며, 상기 지시들 또는 프로그램들은, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 메모리에 작동 가능하게(operably) 연결되는 적어도 하나의 프로세서로 하여금 하기 동작들과 관련된 본 개시의 실시예들

또는 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 할 수 있다.

- [409] 구체적으로, 프로세서(202)는 DRX Active Time 내에 제 1 DCI format 2_6을 위한 모니터링 윈도우를 설정(configuration)하기 위한 제 1 정보를 전송하도록 송수신기(206)를 제어할 수 있다. 이 때, 제 1 정보는 RRC (Radio Resource Control) 시그널링과 같은 상위 계층 시그널링 및/또는 DCI (Downlink Control Information)과 같은 동적 시그널링을 통해 전송되도록 제어될 수 있다.
- [410] 또한, 제 1 정보에는 제 1 DCI format 2_6을 위한 모니터링 윈도우를 설정하기 위한 파라미터들이 포함될 수 있다. 예를 들어, 오프셋, 구간(Duration), 주기(Periodicity) 및 Time Gap 중 적어도 하나에 대한 정보를 포함할 수 있다. 한편, 프로세서(202)는 하나의 시그널링을 통해 상술한 오프셋, 구간(Duration), 주기(Periodicity) 및 Time Gap을 전송하도록 송수신기(206)를 제어할 수도 있지만, 각각 별도의 시그널링을 통해 오프셋, 구간(Duration), 주기(Periodicity) 및 Time Gap을 전송하도록 송수신기(206)를 제어할 수도 있다.
- [411] 구체적으로, 상술한 제 1 정보에 포함된 파라미터들을 통해 DCI format 2_6을 위한 모니터링 윈도우가 설정되는 구체적인 방법은 "실시 예 #1" 및 "실시 예 #3"에 기반할 수 있다.
- [412] 또한, 해당 모니터링 윈도우 내에서 DCI format 2_6을 전송하는 방법은 "실시 예 #2"에 기반할 수 있다.
- [413] 또한, 상술한 제 1 정보에 포함된 Time Gap이 설정/사용되는 방법은 "실시 예 #4"에 기반할 수 있다.
- [414] 또한, 프로세서(202)는 DCI format 2_6을 모니터링하기 위한 SS set 설정(configuration)의 오프셋, 구간(Duration) 및 주기(Periodicity)에 대한 정보도 제 1 정보와 별도로 혹은 함께 전송하도록 송수신기(206)를 제어할 수 있다.
- [415] 이 때, SS Set을 설정(Configuration)하는 방법은 "실시 예 #5"에 기반할 수 있다.
- [416] 프로세서(202)는 DRX Active Time 밖에서 제 2 DCI format 2_6을 전송하도록 송수신기(206)를 제어할 수 있다. 제 2 DCI format 2_6은 Wake up Signal (WUS)를 포함하는 것일 수 있다. 즉, 프로세서(202)는 제 2 DCI format 2_6에 포함된 WUS를 기반으로, UE에게 DRX Active Time (예를 들어, On Duration)을 시작할 것을 지시하도록 송수신기(206)를 제어할 수 있다.
- [417] 프로세서(202)는 상술한 제 1 정보를 기반으로, DRX Active Time 내의 제 1 DCI format 2_6을 모니터링하기 위한 모니터링 윈도우 내에서 제 1 DCI format 2_6을 전송하도록 송수신기(206)를 제어할 수 있다. 다시 말해, "실시 예 #1" 및/또는 "실시 예 3"을 기반으로 모니터링 윈도우가 설정될 수 있다. 그리고, "실시 예 #2"를 기반으로 제 1 DCI format 2_6을 전송할 수 있다. 또한, "실시 예 #5"를 기반으로 SS Set 이 DRX Active Time 내에 설정될 수 있다.
- [418] 프로세서(202)는 제 1 DCI format 2_6을 기반으로, "실시 예 #4"에 기반한 Time Gap 이후에 PDCCH를 전송하도록 송수신기(206)를 제어할 수 있다. 이때, 제 1 DCI format 2_6에는 Time Gap 이후에 UE가 스케줄링 DCI (예를 들어, DL

Assignment 및/또는 UL grant)를 수신하기 위해 모니터링 대상이 되는 SS Set, PDCCH Occasion, CORESET 및/또는 BWP에 대한 정보가 포함될 수 있다.

[419]

[420] 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.

[421] 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.

[422] 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.

[423] 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.

[424] 도 30은 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.

[425] 도 34를 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.

[426] 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.

[427] 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.

[428]

[429] 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.

[430] 본 문서에서 기지국에 의해 수행된다고 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 그 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수 있다. 즉, 기지국을 포함하는 복수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. 기지국은 고정국(fixed station), gNode B(gNB), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다.

[431] 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

[432] 상술한 바와 같은 하향링크 제어 정보를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치는 5세대 NewRAT 시스템에 적용되는 예를 중심으로 설명하였으나, 5세대 NewRAT 시스템 이외에도 다양한 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다.

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서, DRX (Discontinuous Reception) 동작을 지원하는 단말이 DCI (Downlink Control Information)을 수신하는 방법에 있어서, 상기 DCI를 위한 모니터링 윈도우와 관련된 제 1 정보를 수신하고, 상기 제 1 정보를 기반으로 상기 모니터링 윈도우 내에서 상기 DCI를 수신하는 것을 포함하되, 상기 모니터링 윈도우는 DRX Active Time 내에 설정되고, 상기 제 1 정보는, 오프셋 및 상기 모니터링 윈도우의 구간(Duration)에 관련된 정보를 포함하고, 상기 오프셋은, 상기 DRX Active Time의 시작점으로부터 상기 모니터링 윈도우의 시작점까지의 거리인, DCI 수신 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 오프셋은, 슬롯의 수를 기반으로 표현되는, DCI 수신 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 DCI는, 상기 모니터링 윈도우 내에 할당된 제 1 SS (Search Space) Set을 통해 수신되고, 상기 모니터링 윈도우 내에서 상기 제 1 SS Set 이후에 할당된 제 2 SS set에 대한 모니터링은 수행되지 않는, DCI 수신 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서, 상기 제 1 정보는, 상기 모니터링 윈도우가 반복 할당되는 주기와 관련된 정보를 포함하고, 상기 모니터링 윈도우는 상기 주기에 관련된 정보를 기반으로, 상기 DRX Active Time 내에서 반복 할당되는, DCI 수신 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서, 상기 DCI는, DCI 포맷 2_6인, DCI 수신 방법.
- [청구항 6] 무선 통신 시스템에서, DCI (Downlink Control Information)을 수신하기 위한 DRX (Discontinuous Reception) 동작을 지원하는 단말에 있어서, 적어도 하나의 송수신기; 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하도록 연결되고, 실행될 경우 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 명령들(instructions)을 저장하는 적어도 하나의 메모리를 포함하고,

상기 동작은:

상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, 상기 DCI를 위한 모니터링 윈도우와 관련된 제 1 정보를 수신하고,
 상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, 상기 제 1 정보를 기반으로 상기 모니터링 윈도우 내에서 상기 DCI를 수신하는 것을 포함하되,
 상기 모니터링 윈도우는 DRX Active Time 내에 설정되고,
 상기 제 1 정보는, 오프셋 및 상기 모니터링 윈도우의 구간(Duration)에 관련된 정보를 포함하고,
 상기 오프셋은, 상기 DRX Active Time의 시작점으로부터 상기 모니터링 윈도우의 시작점까지의 거리인,
 단말.

[청구항 7] 제 6 항에 있어서,
 상기 오프셋은, 슬롯의 수를 기반으로 표현되는,
 단말.

[청구항 8] 제 6 항에 있어서,
 상기 DCI는, 상기 모니터링 윈도우 내에 할당된 제 1 SS (Search Space) Set을 통해 수신되고,
 상기 모니터링 윈도우 내에서 상기 제 1 SS Set 이후에 할당된 제 2 SS set에 대한 모니터링은 수행되지 않는,
 단말.

[청구항 9] 제 6 항에 있어서,
 상기 제 1 정보는, 상기 모니터링 윈도우가 반복 할당되는 주기와 관련된 정보를 포함하고,
 상기 모니터링 윈도우는 상기 주기에 관련된 정보를 기반으로, 상기 DRX Active Time 내에서 반복 할당되는,
 단말.

[청구항 10] 제 6 항에 있어서,
 상기 DCI는, DCI 포맷 2_6인,
 단말.

[청구항 11] 무선 통신 시스템에서, DCI (Downlink Control Information)을 수신하기 위한 DRX (Discontinuous Reception) 동작을 지원하는 장치에 있어서,
 적어도 하나의 프로세서; 및
 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하도록 연결되고, 실행될 경우 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 명령들(instructions)을 저장하는 적어도 하나의 메모리를 포함하고,
 상기 동작은:
 상기 DCI를 위한 모니터링 윈도우와 관련된 제 1 정보를 수신하고,
 상기 제 1 정보를 기반으로 상기 모니터링 윈도우 내에서 상기 DCI를

수신하는 것을 포함하되,
 상기 모니터링 윈도우는 DRX Active Time 내에 설정되고,
 상기 제 1 정보는, 오프셋 및 상기 모니터링 윈도우의 구간(Duration)에
 관련된 정보를 포함하고,
 상기 오프셋은, 상기 DRX Active Time의 시작점으로부터 상기 모니터링
 윈도우의 시작점까지의 거리인,
 장치.

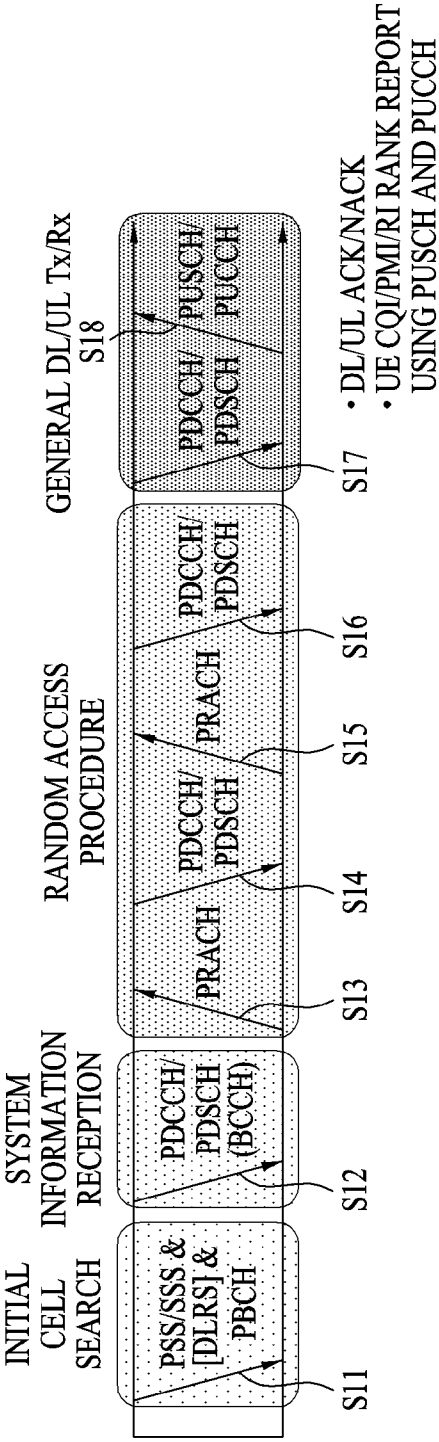
- [청구항 12] 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의
 컴퓨터 프로그램을 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체로서, 상기
 동작은:
 상기 DCI를 위한 모니터링 윈도우와 관련된 제 1 정보를 수신하고,
 상기 제 1 정보를 기반으로 상기 모니터링 윈도우 내에서 상기 DCI를
 수신하는 것을 포함하되,
 상기 모니터링 윈도우는 DRX Active Time 내에 설정되고,
 상기 제 1 정보는, 오프셋 및 상기 모니터링 윈도우의 구간(Duration)에
 관련된 정보를 포함하고,
 상기 오프셋은, 상기 DRX Active Time의 시작점으로부터 상기 모니터링
 윈도우의 시작점까지의 거리인,
 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체.

- [청구항 13] 무선 통신 시스템에서, DRX (Discontinuous Reception) 동작을 설정할 수
 있는 기지국이 DCI (Downlink Control Information)을 전송하는 방법에
 있어서,
 상기 DCI를 위한 모니터링 윈도우와 관련된 제 1 정보를 전송하고,
 상기 제 1 정보를 기반으로 상기 모니터링 윈도우 내에서 상기 DCI를
 전송하는 것을 포함하되,
 상기 모니터링 윈도우는 DRX Active Time 내에 설정되고,
 상기 제 1 정보는, 오프셋 및 상기 모니터링 윈도우의 구간(Duration)에
 관련된 정보를 포함하고,
 상기 오프셋은, 상기 DRX Active Time의 시작점으로부터 상기 모니터링
 윈도우의 시작점까지의 거리인,
 DCI 전송 방법.

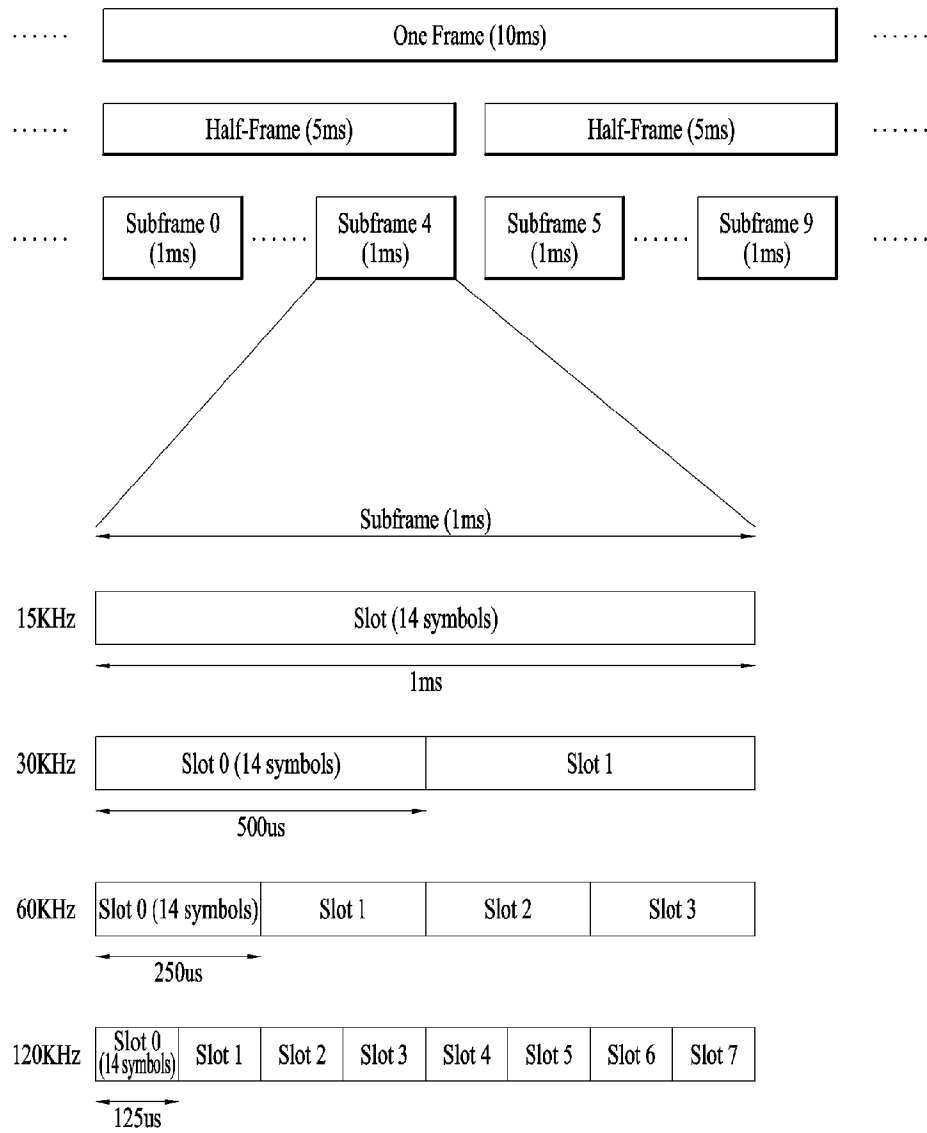
- [청구항 14] 무선 통신 시스템에서, DCI (Downlink Control Information)을 전송하기
 위한 DRX (Discontinuous Reception) 동작을 설정할 수 있는 기지국에
 있어서,
 적어도 하나의 송수신기;
 적어도 하나의 프로세서; 및
 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하도록 연결되고, 실행될 경우
 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는

명령들(instructions)을 저장하는 적어도 하나의 메모리를 포함하고,
상기 동작은:
상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, 상기 DCI를 위한 모니터링
윈도우와 관련된 제 1 정보를 전송하고,
상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, 상기 제 1 정보를 기반으로 상기
모니터링 윈도우 내에서 상기 DCI를 전송하는 것을 포함하되,
상기 모니터링 윈도우는 DRX Active Time 내에 설정되고,
상기 제 1 정보는, 오프셋 및 상기 모니터링 윈도우의 구간(Duration)에
관련된 정보를 포함하고,
상기 오프셋은, 상기 DRX Active Time의 시작점으로부터 상기 모니터링
윈도우의 시작점까지의 거리인,
기지국.

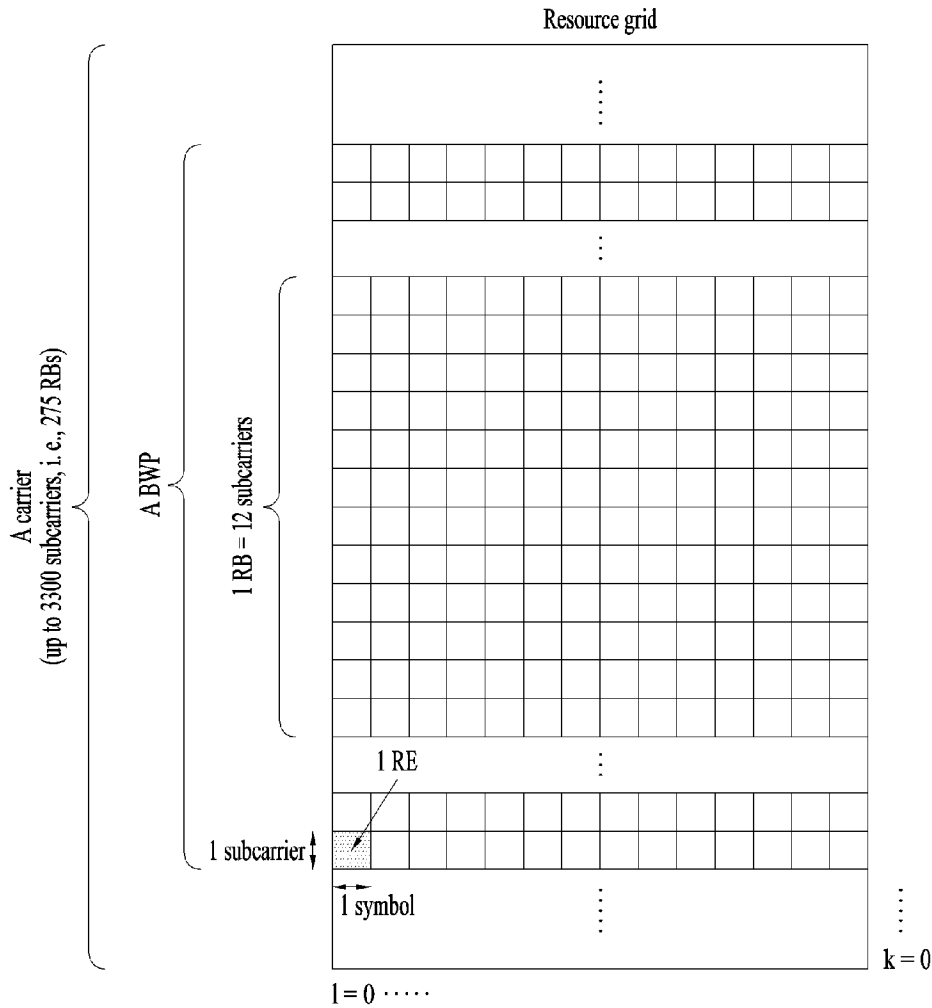
[도1]



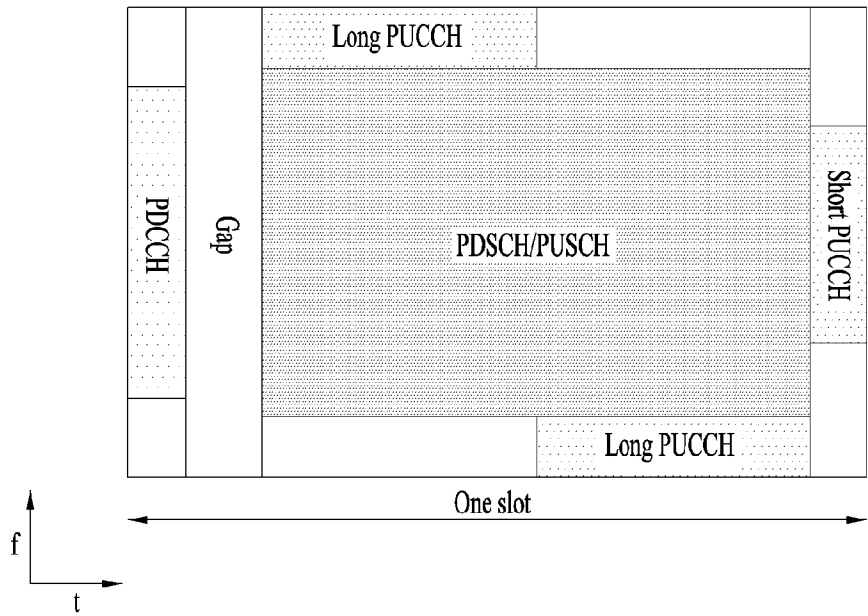
[도2]



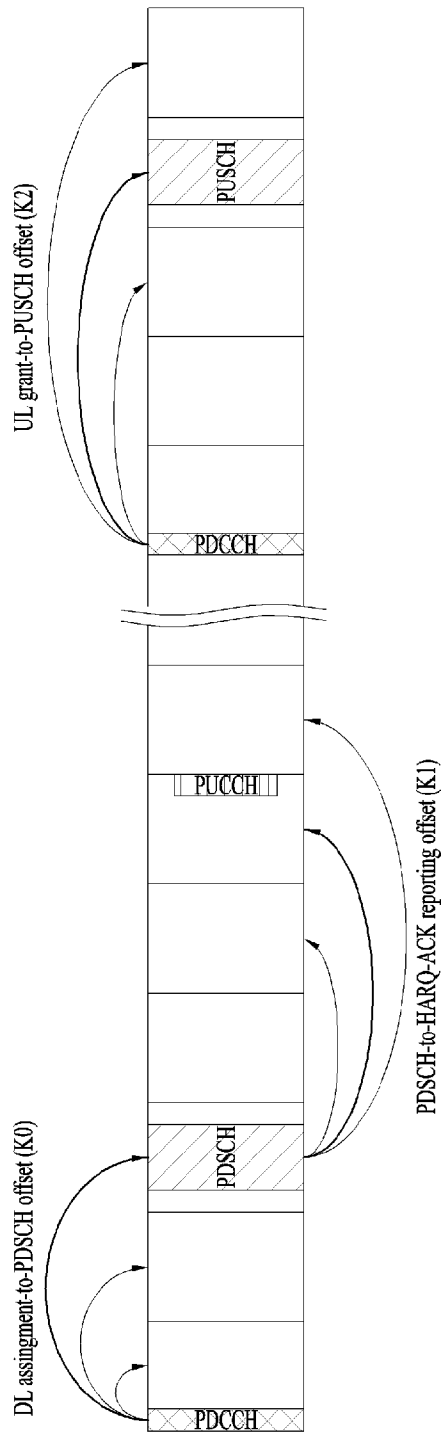
[도3]



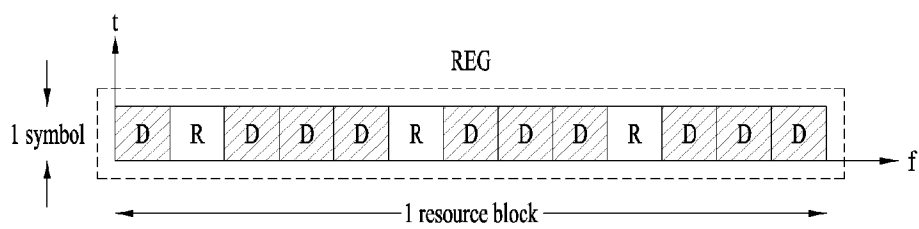
[도4]



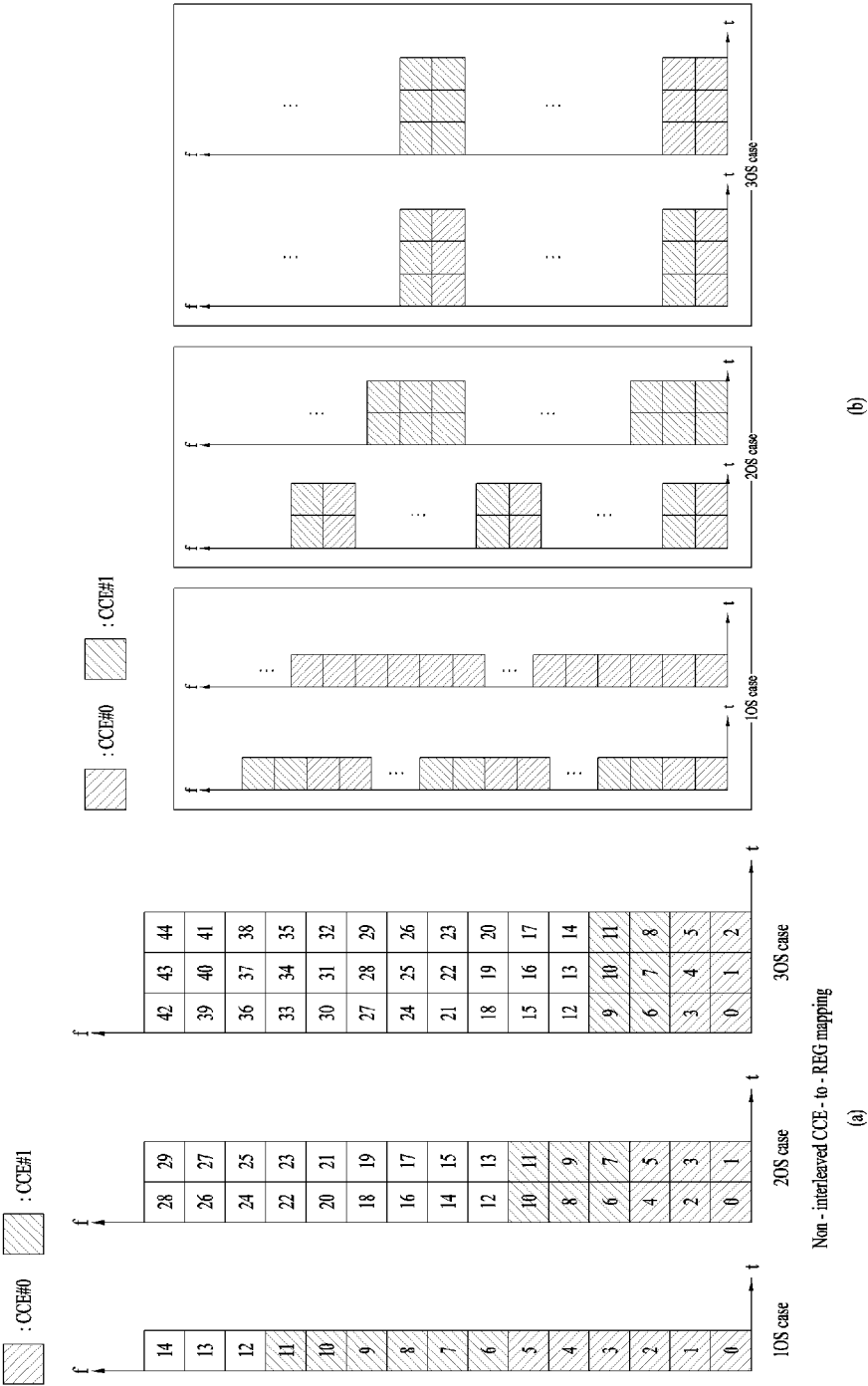
[도5]



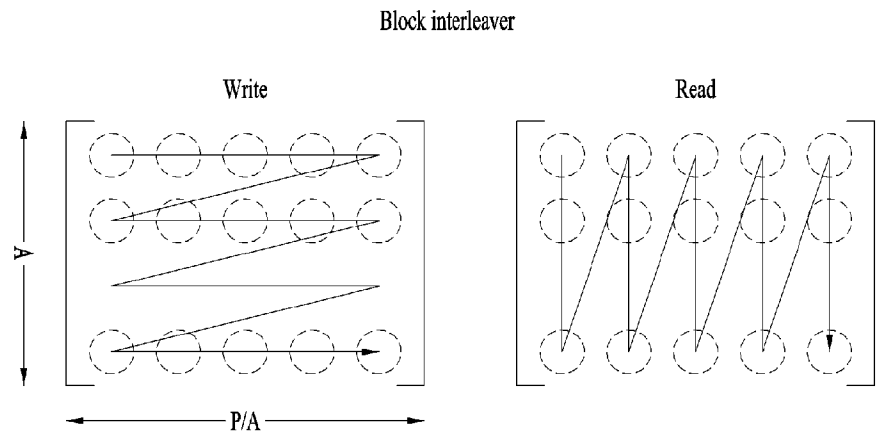
[도6]



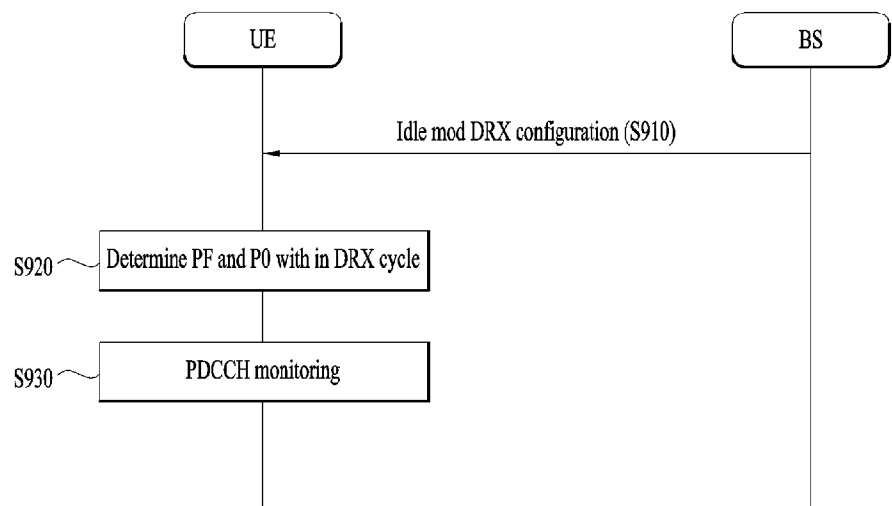
[도7]



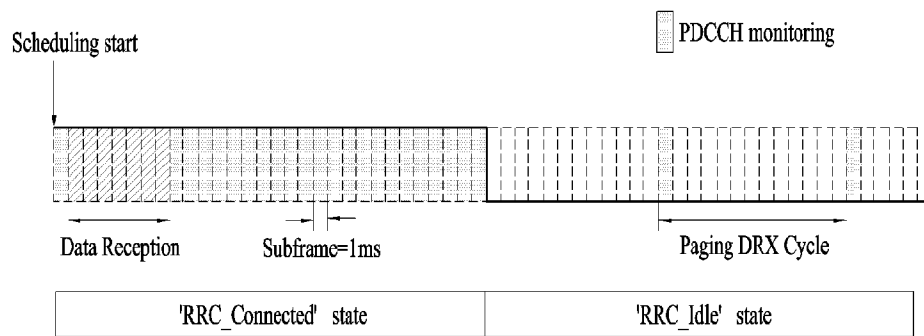
[도8]



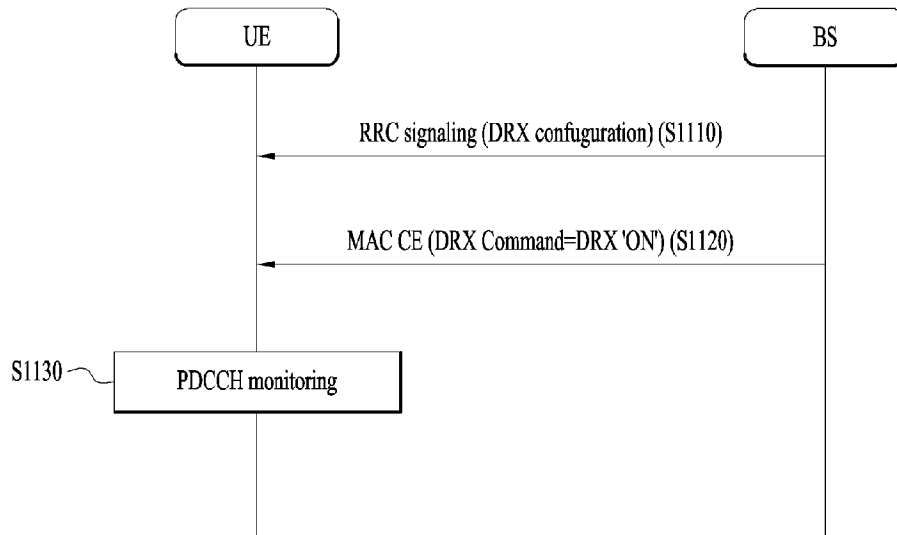
[도9]



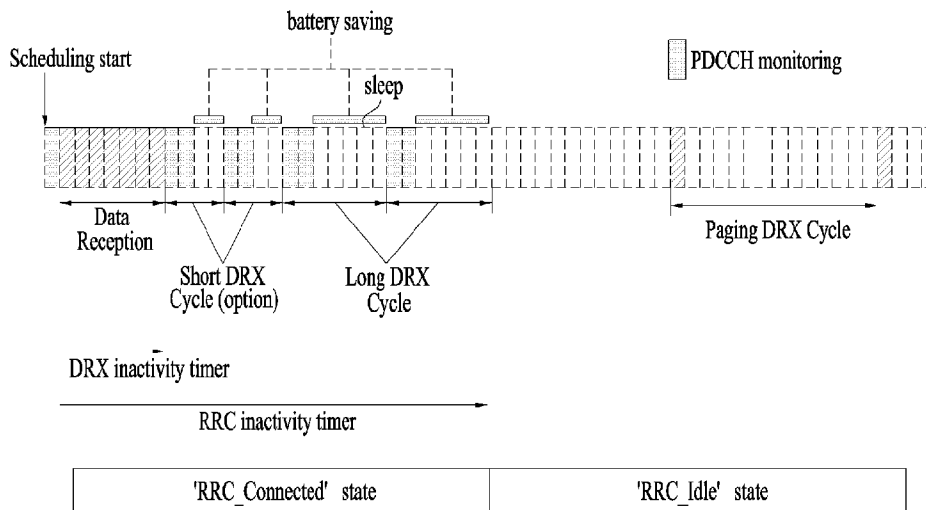
[도10]



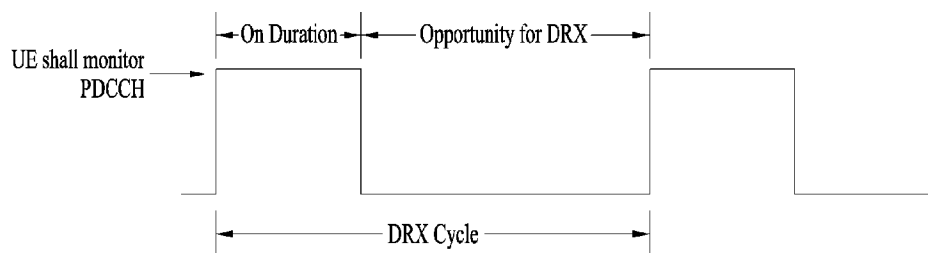
[도 11]



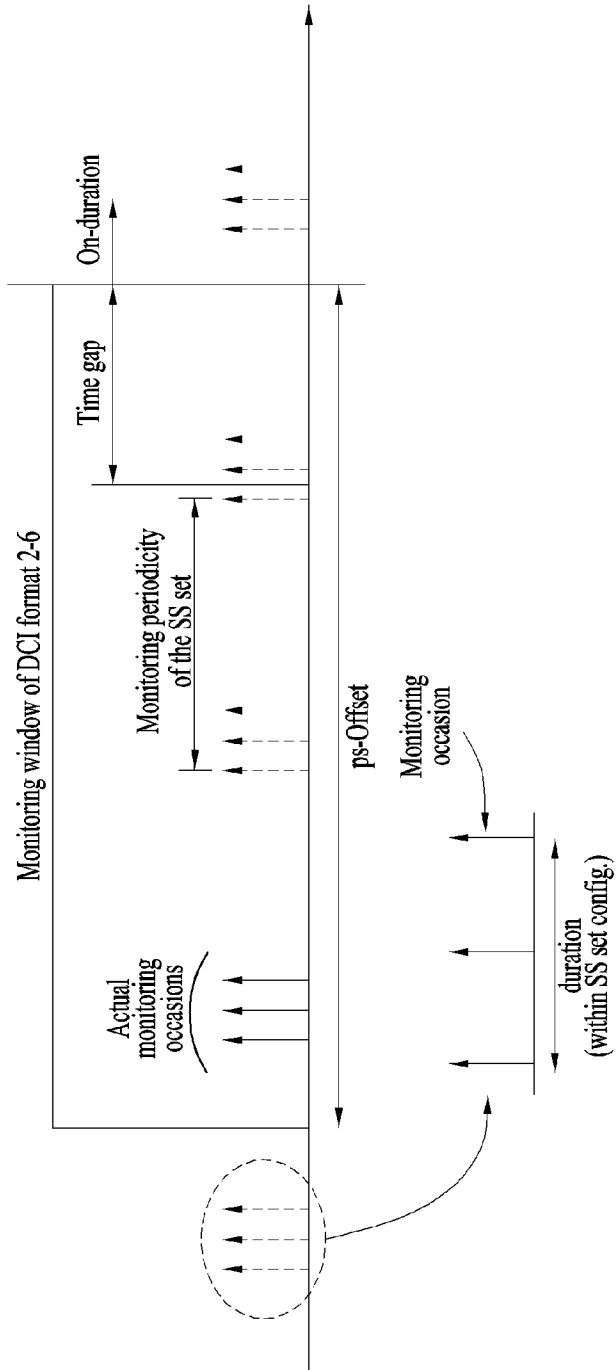
[도 12]



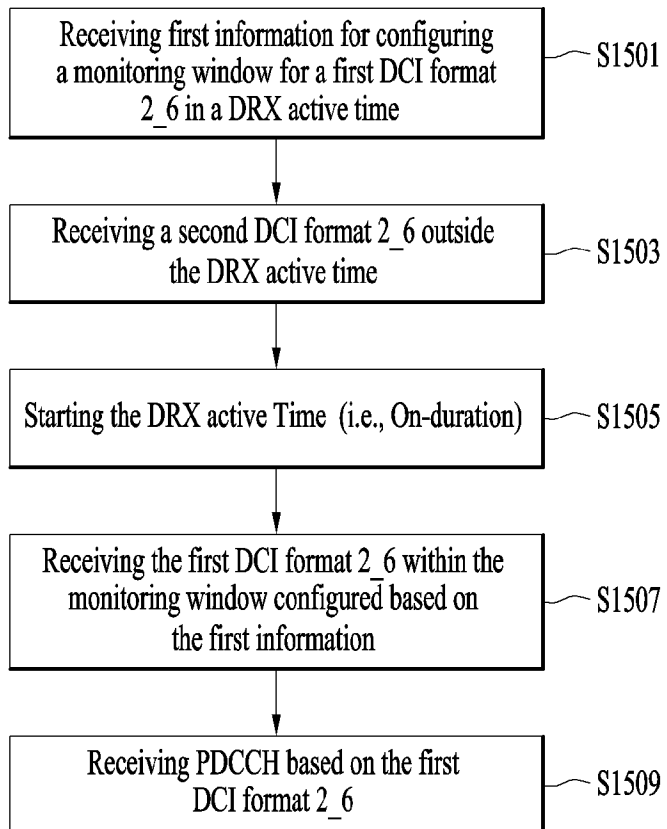
[도 13]



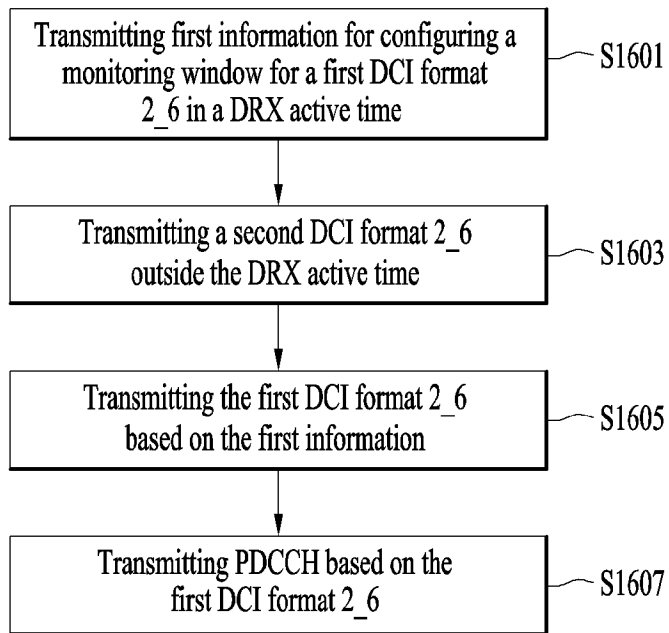
[도14]



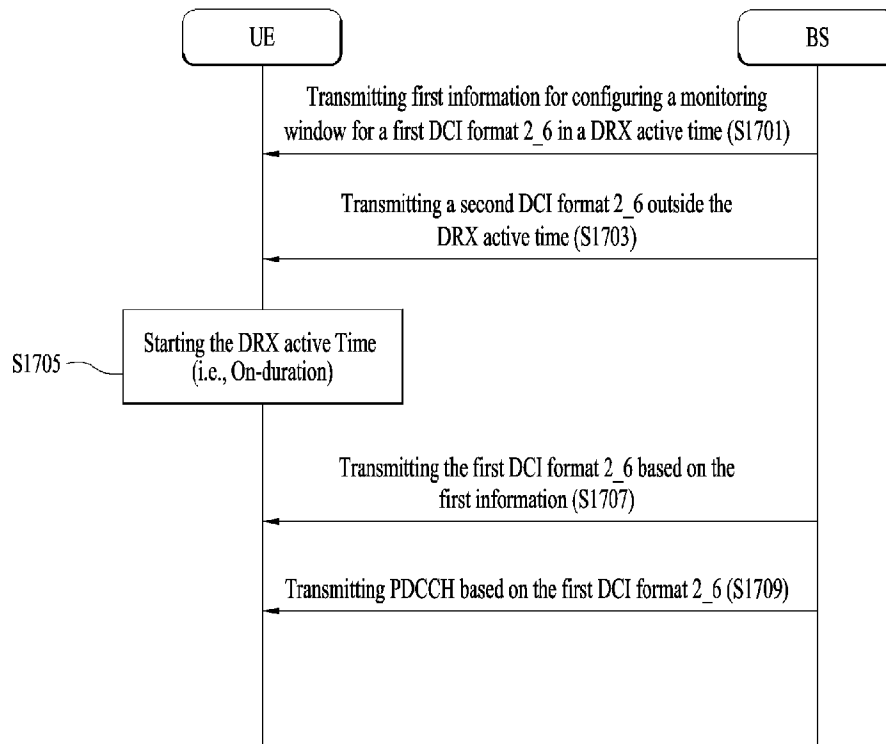
[도 15]



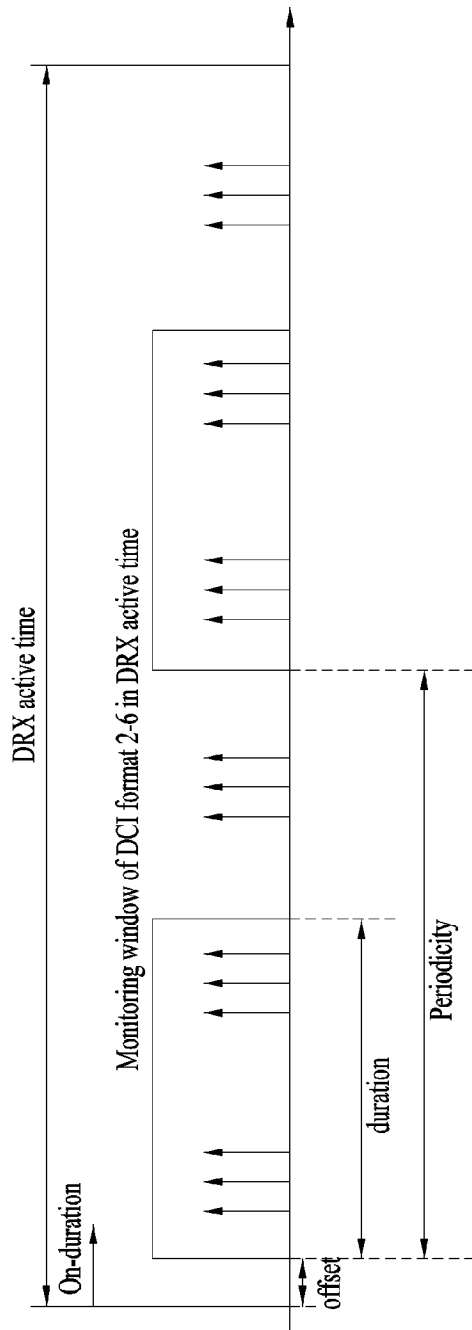
[도 16]



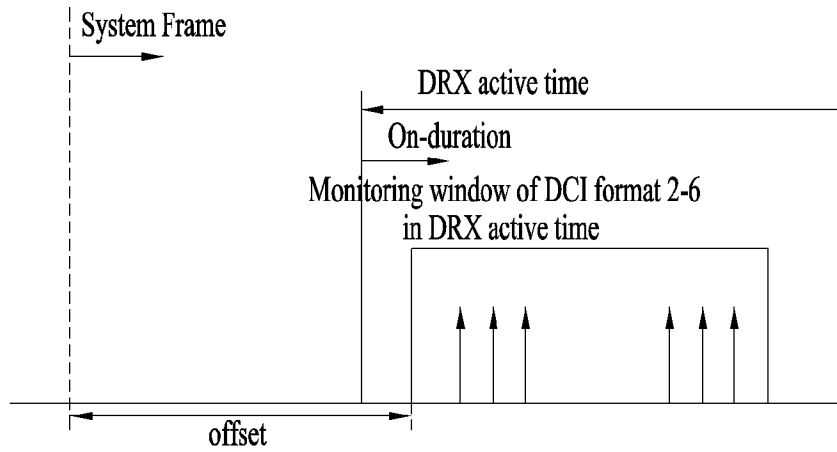
[도 17]



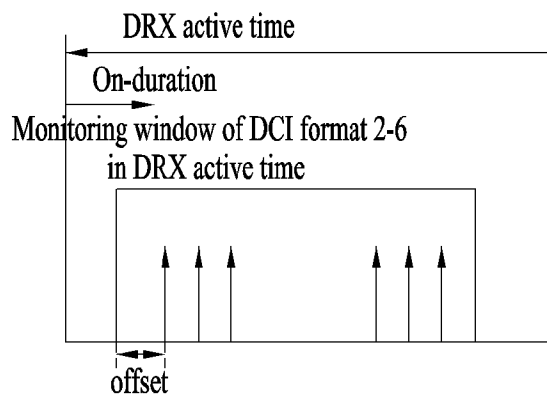
[도18]



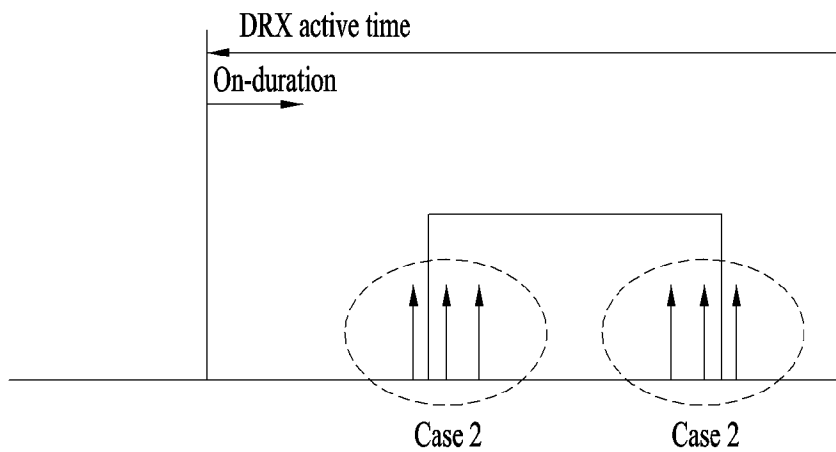
[도19]



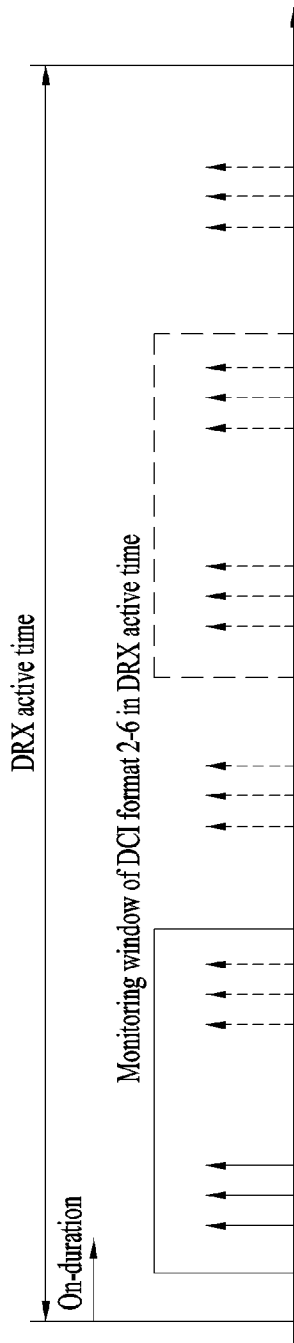
[도20]



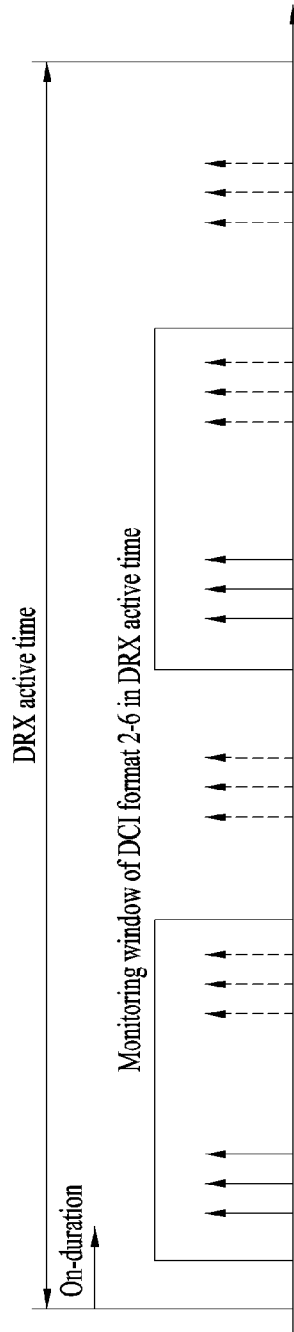
[도21]



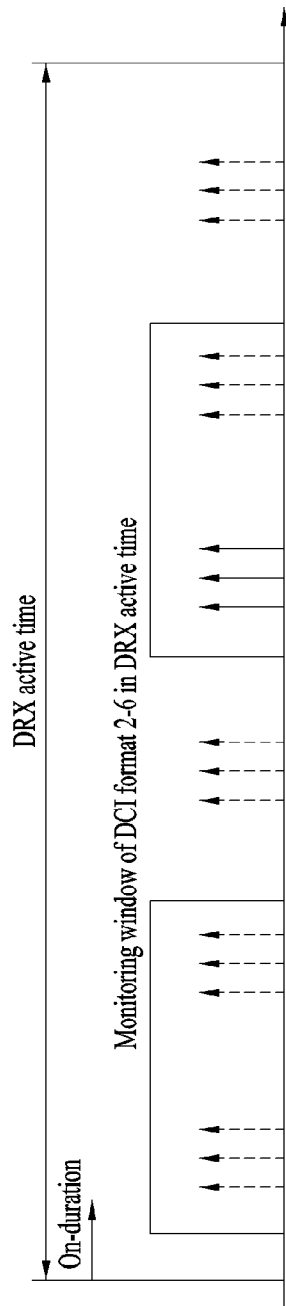
[도 22]



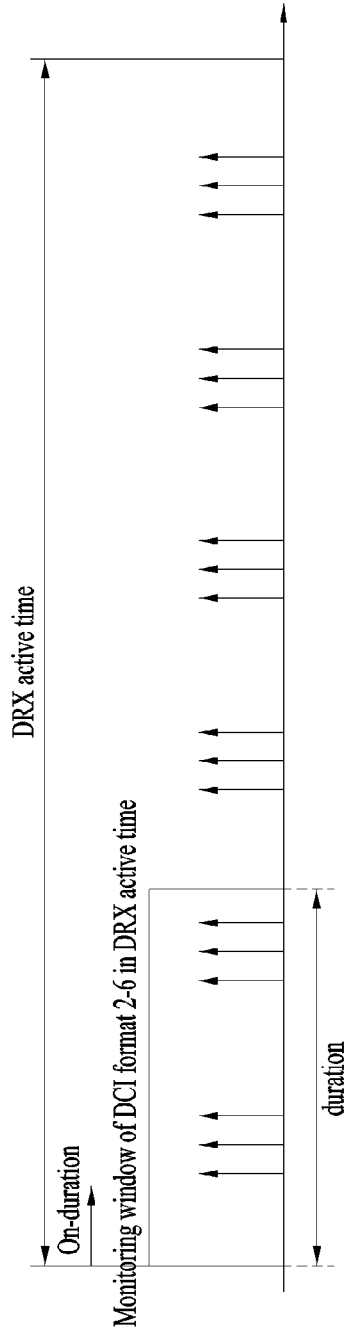
[도23]



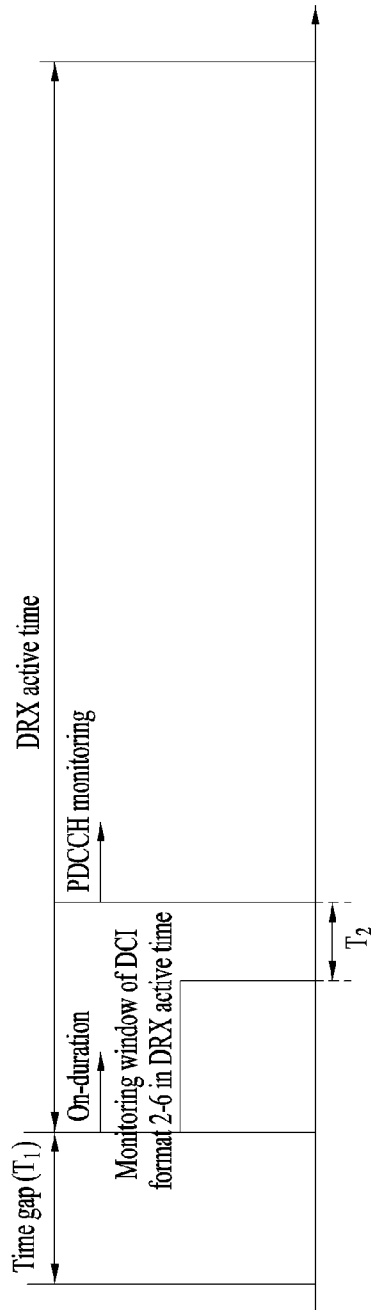
[도24]



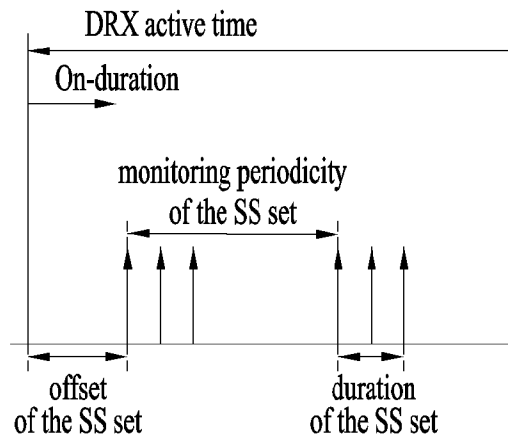
[도25]



[도26]

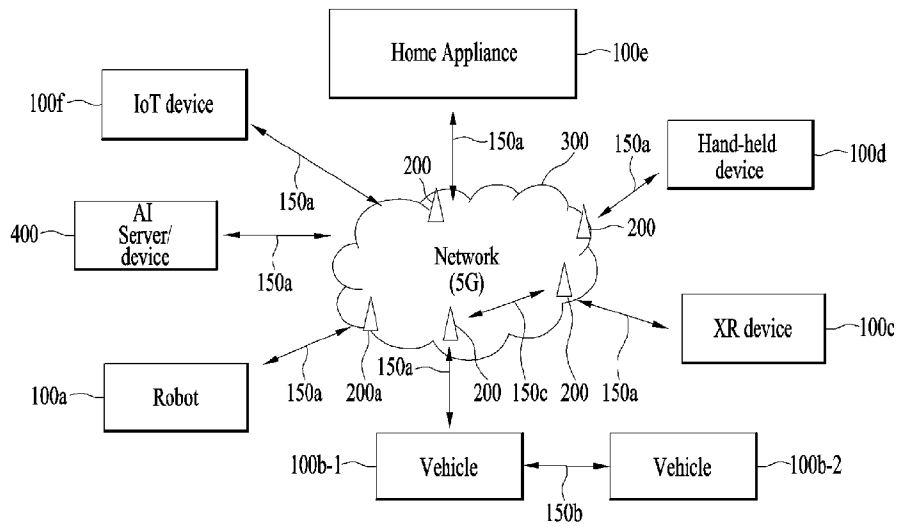


[도27]

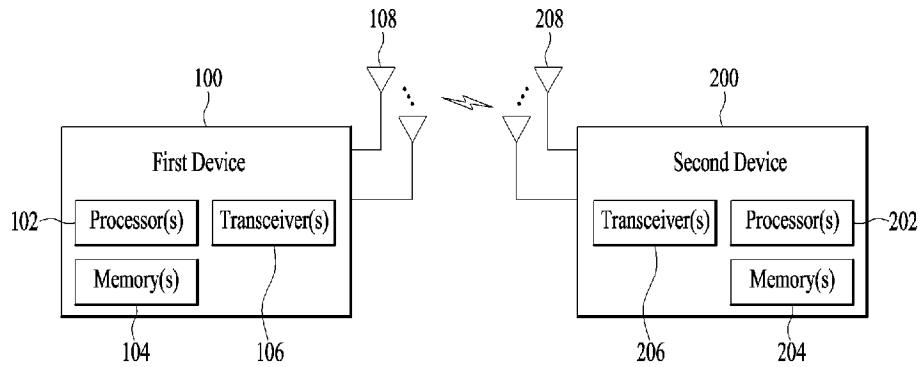


[도28]

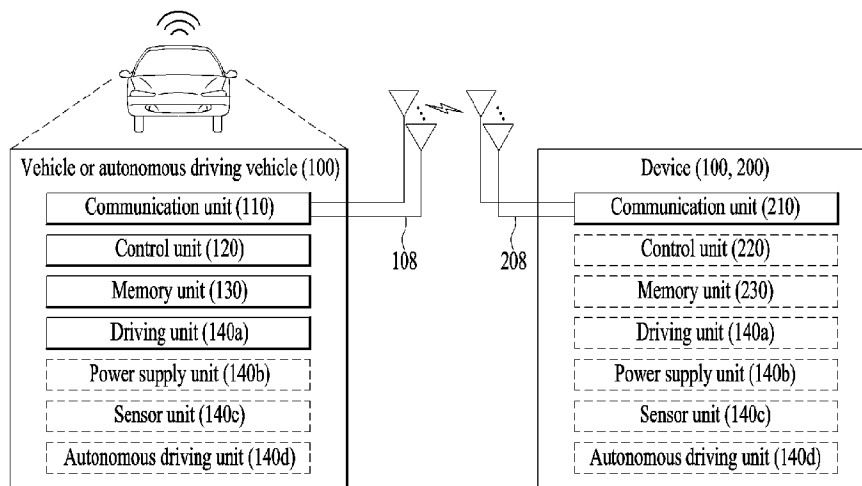
1



[도29]



[도30]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/014202

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 72/12(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 52/02(2009.01)i; H04L 5/00(2006.01)i; H04W 76/28(2018.01)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 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: 오프셋(offset), 모니터링 윈도우(monitored window), DCI, DRX Active Time, 주기(cycle), SS(Search Space) set		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	LG ELECTRONICS. Remaining issues on PDCCH-based power saving signal/channel. R1-2001943, 3GPP TSG RAN WG1 #100bis. e-Meeting. 10 April 2020. See sections 2-3; and figure 2.	1-14
A	HUAWEI et al. Remaining issues on PDCCH based power saving. R1-2003518, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #101-e. E-meeting. 16 May 2020. See section 2.2.	1-14
A	CATT. Preparation Summary of PDCCH based Power Saving Signal/Channel. R1-2004723, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #101-e. e-Meeting. 25 May 2020. See pages 7-15.	1-14
A	3GPP; TSG RAN; NR; Multiplexing and channel coding (Release 16). 3GPP TS 38.212 V16.3.0 (September 2020). 01 October 2020. See section 7.3.1.3.7.	1-14
A	KR 10-2020-0085698 A (LG ELECTRONICS INC.) 15 July 2020 (2020-07-15) See paragraphs [0425]-[0431]; and figure 19.	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 28 January 2022		Date of mailing of the international search report 28 January 2022
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/KR2021/014202

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2020-0085698	A	15 July 2020	CN	110710318	A	17 January 2020
				EP	3621396	A1	11 March 2020
				JP	2020-521390	A	16 July 2020
				JP	6914366	B2	04 August 2021
				KR	10-2019-0123244	A	31 October 2019
				KR	10-2019-0139813	A	18 December 2019
				KR	10-2055366	B1	12 December 2019
				KR	10-2135395	B1	17 July 2020
				KR	10-2236942	B1	07 April 2021
				US	10897775	B2	19 January 2021
				US	11140703	B2	05 October 2021
				US	2020-0008225	A1	02 January 2020
				US	2020-0344783	A1	29 October 2020
				WO	2019-209017	A1	31 October 2019

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 72/12(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 52/02(2009.01)i; H04L 5/00(2006.01)i; H04W 76/28(2018.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 72/12(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: 오프셋(offset), 모니터링 윈도우(monitored window), DCI, DRX Active Time, 주기(cycle), SS(Search Space) set		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	LG ELECTRONICS, 'Remaining issues on PDCCH-based power saving signal/channel', R1-2001943, 3GPP TSG RAN WG1 #100bis, e-Meeting, 2020.04.10 섹션 2-3; 및 도면 2	1-14
A	HUAWEI 등, 'Remaining issues on PDCCH based power saving', R1-2003518, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #101-e, E-meeting, 2020.05.16 섹션 2.2	1-14
A	CATT, 'Preparation Summary of PDCCH based Power Saving Signal/Channel', R1-2004723, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #101-e, e-Meeting, 2020.05.25 페이지 7-15	1-14
A	'3GPP; TSG RAN; NR; Multiplexing and channel coding (Release 16)', 3GPP TS 38.212 V16.3.0 (2020-09), 2020.10.01 섹션 7.3.1.3.7	1-14
A	KR 10-2020-0085698 A (엘지전자 주식회사) 2020.07.15 단락 [0425]-[0431]; 및 도면 19	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		
국제조사의 실제 완료일 2022년01월28일(28.01.2022)		
국제조사보고서 발송일 2022년01월28일(28.01.2022)		
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 10-2020-0085698 A	2020/07/15	CN 110710318 A	2020/01/17
		EP 3621396 A1	2020/03/11
		JP 2020-521390 A	2020/07/16
		JP 6914366 B2	2021/08/04
		KR 10-2019-0123244 A	2019/10/31
		KR 10-2019-0139813 A	2019/12/18
		KR 10-2055366 B1	2019/12/12
		KR 10-2135395 B1	2020/07/17
		KR 10-2236942 B1	2021/04/07
		US 10897775 B2	2021/01/19
		US 11140703 B2	2021/10/05
		US 2020-0008225 A1	2020/01/02
		US 2020-0344783 A1	2020/10/29
		WO 2019-209017 A1	2019/10/31