

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2022년 11월 17일 (17.11.2022) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2022/240174 A1

(51) 국제특허분류:

H04W 74/00 (2009.01)

H04W 74/08 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 76/28 (2018.01)

H04L 1/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2022/006721

(22) 국제출원일:

2022년 5월 11일 (11.05.2022)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2021-0061467 2021년 5월 12일 (12.05.2021) KR

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

(72) 발명자: 이성훈 (LEE, Sunghoon); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 양석철 (YANG, Suckchul); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 황승계

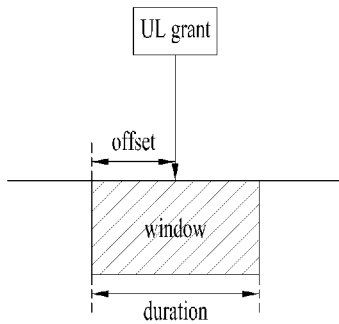
(HWANG, Seunggye); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이영대 (LEE, Youngdae); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김재형 (KIM, Jaehyung); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

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

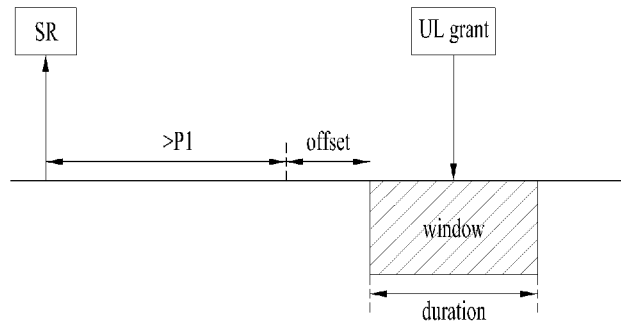
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, 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,

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING AND RECEIVING DOWNLINK CONTROL CHANNEL AND DEVICE FOR SAME

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



(a)



(b)

(57) Abstract: Disclosed is a method for a terminal to receive a physical downlink control channel (PDCCH) in a wireless communication system. In particular, the method comprises the steps of: monitoring a first search space set (SS Set) on the basis of PDCCH monitoring adaptation; transmitting an uplink (UL) signal; monitoring a second SS Set associated with the UL signal in a PDCCH monitoring window based on the UL signal having been transmitted; and transmitting the PDCCH through the second SS Set, wherein the UL signal is a scheduling request (SR) or a random access channel (RACH), and in the PDCCH monitoring window, (i) the first SS Set can not be monitored and the second SS Set can be monitored, or (ii) the first SS Set and the second SS Set can both be monitored.

(57) 요약서: 본 개시(Disclosure)는, 무선 통신 시스템에서, 단말이 PDCCH (Physical Downlink Control Channel) 을 수신하는 방법을 개시한다. 특히, 상기 방법은, PDCCH 모니터링 적응 (Monitoring Adaptation) 에 기반하여 제 1 검색 공간 집합(Search Space Set; SS Set) 을 모니터링하고, UL (Uplink) 신호를 전송하고, 상기 UL 신호가 전송된 것에 기반한 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서, 상기 UL 신호에 연관된 제 2 SS Set 을 모니터링하고, 상기 제 2 SS Set 을 통해 상기 PDCCH 를 수신하는 것을 포함하고, 상기 UL 신호는 SR (Scheduling Request) 또는 RACH (Random Access Channel) 이고, 상기 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서는, (i) 상기 제 1 SS Set 은 모니터링되지 않고, 상기 제 2 SS Set 이 모니터링되거나, (ii) 상기 제 1 SS Set과 상기 제 2 SS Set이 모니터링될 수 있다.

[다음 쪽 계속]

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 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), 유
럽 (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))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수
하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

명세서

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

기술분야

- [1] 본 개시(Disclosure)는, 하향링크 제어 채널을 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, SR (Scheduling Request) 또는 RACH (Random Access Channel) 전송에 대응하는 PDCCH (Physical Downlink Control Channel) 모니터링 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 채널을 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, 단말이 PDCCH (Physical Downlink Control Channel)을 수신하는 방법에 있어서, PDCCH 모니터링 적응 (Monitoring Adaptation)에 기반하여 제 1 검색 공간 집합(Search Space Set; SS Set)을 모니터링하고, UL (Uplink) 신호를 전송하고, 상기 UL 신호가 전송된 것에 기반한 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서, 상기 UL 신호에 연관된 제 2 SS Set을 모니터링하고, 상기 제 2 SS Set을 통해 상기 PDCCH를 수신하는 것을 포함하고,

상기 UL 신호는 SR (Scheduling Request) 또는 RACH (Random Access Channel)이고, 상기 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서는, (i) 상기 제 1 SS Set은 모니터링되지 않고, 상기 제 2 SS Set이 모니터링되거나, (ii) 상기 제 1 SS Set과 상기 제 2 SS Set이 모니터링될 수 있다.

[7] 이 때, 상기 제 2 SS Set은, 상기 PDCCH가 수신될 수 있는 모든 SS Set들 중 하나일 수 있다.

[8] 또한, 상기 제 2 SS Set은, 상기 PDCCH 모니터링 윈도우의 구간 보다 짧은 주기를 가진 SS Set일 수 있다.

[9] 또한, 상기 제 2 SS Set은, 상기 PDCCH 모니터링 윈도우와 관련된 CORESET (Control Resource Set)에 연관될 수 있다.

[10] 또한, 상기 PDCCH를 수신한 것을 기반으로, 상기 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서 상기 제 2 SS Set은 모니터링되지 않을 수 있다.

[11] 또한, 상기 제 2 SS Set의 주기가 1 슬롯을 초과하는 것을 기반으로, 상기 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서만 제 2 SS Set의 주기가 1 슬롯으로 변경될 수 있다.

[12] 본 개시에 따른 무선 통신 시스템에서, PDCCH (Physical Downlink Control Channel)을 수신하는 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: PDCCH 모니터링 적응 (Monitoring Adaptation)에 기반하여 제 1 검색 공간 집합(Search Space Set; SS Set)을 모니터링하고, 상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, UL (Uplink) 신호를 전송하고, 상기 UL 신호가 전송된 것에 기반한 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서, 상기 UL 신호에 연관된 제 2 SS Set을 모니터링하고, 상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, 상기 제 2 SS Set을 통해 상기 PDCCH를 수신하는 것을 포함하고, 상기 UL 신호는 SR (Scheduling Request) 또는 RACH (Random Access Channel)이고, 상기 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서는, (i) 상기 제 1 SS Set은 모니터링되지 않고, 상기 제 2 SS Set이 모니터링되거나, (ii) 상기 제 1 SS Set과 상기 제 2 SS Set이 모니터링될 수 있다.

[13] 이 때, 상기 제 2 SS Set은, 상기 PDCCH가 수신될 수 있는 모든 SS Set들 중 하나일 수 있다.

[14] 또한, 상기 제 2 SS Set은, 상기 PDCCH 모니터링 윈도우의 구간 보다 짧은 주기를 가진 SS Set일 수 있다.

[15] 또한, 상기 제 2 SS Set은, 상기 PDCCH 모니터링 윈도우와 관련된 CORESET (Control Resource Set)에 연관될 수 있다.

[16] 또한, 상기 PDCCH를 수신한 것을 기반으로, 상기 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서 상기 제 2 SS Set은 모니터링되지 않을 수 있다.

[17] 또한, 상기 제 2 SS Set의 주기가 1 슬롯을 초과하는 것을 기반으로, 상기

PDCCH 모니터링 윈도우 내에서만 제 2 SS Set의 주기가 1 슬롯으로 변경될 수 있다.

- [18] 본 개시에 따른 무선 통신 시스템에서, PDCCH (Physical Downlink Control Channel)을 수신하는 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: PDCCH 모니터링 적응 (Monitoring Adaptation)에 기반하여 제 1 검색 공간 집합(Search Space Set; SS Set)을 모니터링하고, UL (Uplink) 신호를 전송하고, 상기 UL 신호가 전송된 것에 기반한 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서, 상기 UL 신호에 연관된 제 2 SS Set을 모니터링하고, 상기 제 2 SS Set을 통해 상기 PDCCH를 수신하는 것을 포함하고, 상기 UL 신호는 SR (Scheduling Request) 또는 RACH (Random Access Channel)이고, 상기 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서는, (i) 상기 제 1 SS Set은 모니터링되지 않고, 상기 제 2 SS Set이 모니터링되거나, (ii) 상기 제 1 SS Set과 상기 제 2 SS Set이 모니터링될 수 있다.
- [19] 본 개시에 따른 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체로서, 상기 동작은: PDCCH 모니터링 적응 (Monitoring Adaptation)에 기반하여 제 1 검색 공간 집합(Search Space Set; SS Set)을 모니터링하고, UL (Uplink) 신호를 전송하고, 상기 UL 신호가 전송된 것에 기반한 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서, 상기 UL 신호에 연관된 제 2 SS Set을 모니터링하고, 상기 제 2 SS Set을 통해 상기 PDCCH를 수신하는 것을 포함하고, 상기 UL 신호는 SR (Scheduling Request) 또는 RACH (Random Access Channel)이고, 상기 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서는, (i) 상기 제 1 SS Set은 모니터링되지 않고, 상기 제 2 SS Set이 모니터링되거나, (ii) 상기 제 1 SS Set과 상기 제 2 SS Set이 모니터링될 수 있다.
- [20] 본 개시의 실시 예에 따른 무선 통신 시스템에서, 기지국이 PDCCH (Physical Downlink Control Channel)을 전송하는 방법에 있어서, PDCCH 모니터링 적응 (Monitoring Adaptation)에 기반하여 제 1 검색 공간 집합(Search Space Set; SS Set)을 통해 제 1 PDCCH를 전송하고, UL (Uplink) 신호를 수신하고, 상기 UL 신호가 수신된 것에 기반한 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서, 상기 UL 신호에 연관된 제 2 SS Set을 통해 제 2 PDCCH를 전송하는 것을 포함하고, 상기 UL 신호는 SR (Scheduling Request) 또는 RACH (Random Access Channel)이고, 상기 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서는, (i) 상기 제 1 SS Set을 통한 PDCCH 전송은 수행되지 않고, 상기 제 2 SS Set을 통한 PDCCH 전송은 수행되거나, (ii) 상기 제 1 SS Set과 상기 제 2 SS Set을 통한 PDCCH 전송이 수행될 수 있다.
- [21] 본 개시에 따른 무선 통신 시스템에서, PDCCH (Physical Downlink Control Channel)을 전송하는 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, PDCCH 모니터링 적응 (Monitoring Adaptation)에 기반하여 제 1 검색 공간 집합(Search Space Set; SS Set)을 통해 제 1 PDCCH를 전송하고, 상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, UL (Uplink) 신호를 수신하고, 상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, 상기 UL 신호가 수신된 것에 기반한 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서, 상기 UL 신호에 연관된 제 2 SS Set을 통해 제 2 PDCCH를 전송하는 것을 포함하고, 상기 UL 신호는 SR (Scheduling Request) 또는 RACH (Random Access Channel)이고, 상기 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서는, (i) 상기 제 1 SS Set을 통한 PDCCH 전송은 수행되지 않고, 상기 제 2 SS Set을 통한 PDCCH 전송은 수행되거나, (ii) 상기 제 1 SS Set과 상기 제 2 SS Set을 통한 PDCCH 전송이 수행될 수 있다.

발명의 효과

- [22] 본 개시에 따르면, 전력 절약(Power Saving)을 위한 PDCCH 모니터링 적응 동작이 DCI(Downlink Control Information)을 통해 지시되어, 단말이 DCI의 지시에 따라 PDCCH를 모니터링 하더라도, SR 또는 RACH에 대응하는 UL Grant 또는 RAR (Random Access Response)를 기존의 NR 시스템에서와 같이 수신할 수 있다.
- [23] 따라서, 본 개시에 따르면, PDCCH 모니터링 적응 동작을 통해 단말의 불필요한 전력 소모를 감소시키면서도, SR 또는 RACH에 대응하는 UL Grant 또는 RAR을 수신하는 것에는 제약이 없도록 하여, 효율적인 동작이 가능하다.
- [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 프레임의 구조를 예시한다.
- [26] 도 2는 슬롯의 자원 그리드를 예시한다.
- [27] 도 3은 슬롯 내에 물리 채널이 매핑되는 예를 도시한다.
- [28] 도 4 내지 도 5는 Idle Mode DRX (Discontinuous Reception) 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [29] 도 6 내지 도 8은 RRC (Radio Resource Control) 연결(Connected) 모드에서의 DRX 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [30] 도 9는 DCI format 2_6을 모니터링하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [31] 도 10 내지 도 12는 본 개시의 실시 예에 따른 단말 및 기지국의 전반적인 동작 과정을 설명하기 위한 것이다.
- [32] 도 13은 본 개시의 실시 예에 따른 단말의 SR 전송 및 이에 대한 기지국의 응답 절차를 설명하기 위한 것이다.

- [33] 도 14는 본 개시의 실시 예에 따른 UL Grant 모니터링 윈도우(Monitoring Window)를 설정하는 방법을 설명하기 위한 것이다.
- [34] 도 15는 본 개시에 적용되는 통신 시스템을 예시한다.
- [35] 도 16은 본 개시에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.
- [36] 도 17은 본 개시에 적용될 수 있는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다.
- [37] 도 18은 본 개시에 적용될 수 있는 XR (eXtended Reality) 장치를 예시한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [38] 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.
- [39] 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).
- [40] 이제, NR 시스템을 포함한 5G 통신에 대해서 살펴보도록 한다.
- [41] 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.
- [42] 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.
- [43] 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.

- [44] 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.
- [45] 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.
- [46] 다음으로, NR 시스템을 포함한 5G 통신 시스템에서의 다수의 사용 예들에 대해 보다 구체적으로 살펴본다.
- [47] 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.
- [48] 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.

- [49] 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.
- [50] 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.
- [51] 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.

[52] 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.

[53] 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.

[54]

[55] 도 1은 무선 프레임의 구조를 나타낸 도면이다.

[56] 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.

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

[58] [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

[59] * Nslotsymb: 슬롯 내 심볼의 개수

[60] * Nframe,uslot: 프레임 내 슬롯의 개수

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

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

[63] [표2]

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

[64] 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.

[65] 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.

[66] 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.

[67] [표3]

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

[68] 도 2는 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.

[69] 도 3은 슬롯 내에 물리 채널이 매핑되는 예를 나타낸 도면이다.

[70] 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.

[71]

[72] 하향링크 채널 구조

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

[74] (1) 물리 하향링크 공유 채널(PDSCH)

[75] 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.

[76] (2) 물리 하향링크 제어 채널(PDCCH)

[77] 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 마스크 된다.

- [78] 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.
- [79] 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.
- [80] 표 4는 PDCCH 검색 공간을 예시한다.
- [81] [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

- [82] 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.

- [83] - controlResourceSetId: SS 세트와 연관된 CORESET를 나타낸다.
- [84] - monitoringSlotPeriodicityAndOffset: PDCCH 모니터링 주기 구간 (슬롯 단위) 및 PDCCH 모니터링 구간 오프셋 (슬롯 단위)을 나타낸다.
- [85] - 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.
- [86] - 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.
- [87] - searchSpaceType: SS 타입이 CSS 또는 USS인지 나타낸다.
- [88] - DCI 포맷: PDCCH 후보의 DCI 포맷을 나타낸다.
- [89] 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.
- [90] 표 5는 PDCCH를 통해 전송되는 DCI 포맷들을 예시한다.
- [91] [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

- [92] 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.

[93]

[94] **DRX (Discontinuous Reception) 동작**

[95] 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.

[96] 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.

[97] 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.

[98] 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.

[99] 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.

- [100] - RRC_Idle State: 기지국과 단말 사이에 무선 연결(RRC 연결)이 설정되지 않은 상태.
- [101] - RRC Inactive State: 기지국과 단말 사이에 무선 연결(RRC 연결)이 설정되었지만 무선 연결이 비활성화된 상태.
- [102] - RRC_Connected 상태: 기지국과 단말 사이에 무선 연결(RRC 연결)이 설정된 상태.
- [103] 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.
- [104] eDRX(Extended/enhanced DRX)는 IDLE 모드 DRX와 C-DRX의 주기를 확장할 수 있는 메커니즘이다. IDLE 모드 DRX에서 eDRX 허용 여부는 시스템 정보(예, SIB1)를 기반으로 설정될 수 있다.
- [105] SIB1은 eDRX-Allowed 파라미터를 포함할 수 있다. eDRX-Allowed 파라미터는 IDLE 모드 확장 DRX가 허용되는지 여부를 나타내는 파라미터이다.

[106]

[107] **(1) IDLE 모드 DRX**

- [108] 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)가 전송될 수 있는 시간 간격(Time Interval) (예를 들어, 슬롯 또는 서브프레임)일 수 있다. P-RNTI 기반 PDCCH는 페이징 메시지를 어드레싱(addressing)/스케줄링(scheduling)할 수 있다. P-RNTI 기반 PDCCH 전송의 경우, PO는 PDCCH 반복을 위한 시작 서브프레임을 지시할 수 있다.

[109]

- [110] 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. PF 및/또는 PO는 네트워크 시그널링(예를 들어, 시스템 정보)을 통해 제공되는 DRX 파라미터에 기초하여 결정될 수 있다.
- [111] 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..
- [112] 도 4는 IDLE 모드 DRX 동작을 수행하는 방법의 일 예를 나타내는 흐름도이다.

- [113] UE는 기지국으로부터 상위 계층 시그널링(예를 들어, 시스템 정보)을 통해 IDLE 모드 DRX 설정 정보를 수신한다(S410).
- [114] 또한, UE는 IDLE 모드 DRX 설정 정보를 기반으로 페이징 DRX 주기에서 PDCCH를 모니터링하기 위한 PF(Paging Frame) 및 PO(Paging Occasion)를 결정한다(S420). 이 경우 DRX 주기는 On Duration과 Sleep Duration (또는 DRX를 위한 Opportunity)을 포함한다.
- [115] 또한, UE는 결정된 PF의 PO에서 PDCCH를 모니터링한다(S430). 한편, UE는 페이징 DRX 주기당 하나의 시간 간격(Time Interval) (PO)만 모니터링한다. 예를 들어, 시간 간격은 슬롯 (Slot) 또는 서브프레임(subframe)일 수 있다.
- [116] 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.
- [117] 도 5는 IDLE 모드 DRX 동작의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [118] 도 5를 참조하면, RRC_Idle 상태(이하 'Idle state'라 함)에 있는 UE로 향하는 트래픽(데이터)이 있는 경우, 해당 UE를 향하여 페이징이 발생한다.
- [119] 따라서, UE는 (페이징) DRX 주기마다 깨어나서 PDCCH를 모니터링한다.
- [120] Paging이 존재하면 UE는 Connected 상태로 천이하고 데이터를 수신한다. 그렇지 않으면, UE는 다시 슬립 모드에 진입할 수 있다.
- [121]
- [122] **(2) Connected 모드 DRX (C-DRX)**
- [123] 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.
- [124] 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.
- [125] 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.
- [126] 도 6은 C-DRX 동작을 수행하는 방법의 일 예를 나타내는 흐름도이다.
- [127] UE는 기지국으로부터 DRX 설정(Configuration) 정보를 포함하는 RRC 시그널링(예를 들어, MAC-MainConfig IE)을 수신한다(S610). DRX 설정 정보는

다음과 같은 정보를 포함할 수 있다.

- [128] - on-duration: UE가 깨어난 후 PDCCH를 수신하기 위해 기다리는 구간(Duration). UE가 PDCCH를 성공적으로 디코딩하면 UE는 깨어 있고 drx-inactivity 타이머를 시작한다.
- [129] - onDurationTimer: DRX Cycle 시작되는 구간(Duration); 예를 들어, DRX 주기 시작 부분에서 연속적으로 모니터링되어야 하는 시간 구간을 의미할 수 있으며, ms 단위로 표현될 수 있다.
- [130] - 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 ms 단위의 시간 구간일 수 있다. 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.
- [131] UE는 재전송이 아닌 초기 전송만을 위한 PDCCH의 성공적인 디코딩 후에 drx-inactivity 타이머를 다시 시작한다.
- [132] - drx-RetransmissionTimer: DL의 경우 DL 재전송이 수신될 때까지의 최대 구간(Duration); UL의 경우 UL 재전송에 대한 승인이 수신될 때까지의 최대 구간(Duration), 예를 들어, UL의 경우, 재전송 대상인 TB (Transport Block)가 송신된 BWP (Bandwidth part)에 대한 슬롯의 수이고, DL의 경우, 재전송 대상인 TB (Transport Block)가 수신된 BWP (Bandwidth part)에 대한 슬롯의 수
- [133] - longDRX-Cycle: On Duration 발생 주기(Period)
- [134] - drxStartOffset: DRX 주기가 시작되는 서브프레임 번호
- [135] - drxShortCycleTimer: UE가 짧은 DRX 주기를 따라야 하는 구간(Duration);
- [136] - shortDRX-Cycle: Drx-InactivityTimer 종료 시 drxShortCycleTimer 수만큼 동작하는 DRX Cycle
- [137] - drx-SlotOffset: drx-onDurationTimer가 시작되기 이전의 지연 시간(delay); 예를 들어, ms 단위로 표현될 수 있으며, 1/32ms의 배수로 표현될 수 있다.
- [138] - 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.
- [139] 보다 구체적으로, DRX Cycle가 설정(Configure)될 때 DRX 그룹의 서빙 셀에 대한 Active Time은 다음과 같은 시간을 포함합니다.
- [140] - (a) drx-onDurationTimer 또는 (b) DRX 그룹에 대해 설정(configure)된 drx-InactivityTimer. 또는
- [141] - (c) DRX 그룹의 모든 서빙 셀에 대한 drx-RetransmissionTimerDL 또는 drx-RetransmissionTimerUL. 또는
- [142] - (d) ra-ContentionResolutionTimer 또는 msgB-ResponseWindow. 또는

- [143] - (e) Scheduling Request 가 PUCCH를 통해 전송되고 보류 중인 구간, 또는
- [144] - (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.
- [145]
- [146] 또한, MAC CE(command element)의 DRX 커맨드를 통해 DRX 'ON'이 설정되면(S620), UE는 DRX 설정을 기반으로 DRX 주기의 ON Duration 동안 PDCCH를 모니터링한다(S630).
- [147]
- [148] 도 7은 C-DRX 동작의 일례를 나타내는 도면이다.
- [149] 도 7을 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.
- [150] DRX Inactivity Timer 가 만료된 후 DRX 모드가 시작된다. UE는 DRX Cycle에서 깨어나, 미리 결정된 시간 동안(on duration timer) PDCCH를 모니터링한다.
- [151] 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.
- [152] 도 8은 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.
- [153] 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.
- [154] 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 복수의 DRX cycles)의 on-duration에서 UE가 PDCCH 모니터링(monitored)을 수행해야 하는지 여부를 알리기 위한 것일 수 있다. UE는 정해진 혹은 지시된 WUS occasion에서 WUS를 검출하지 못한 경우, 해당 WUS에 연계된 하나 혹은 복수의 DRX cycles에서 PDCCH 모니터링을 수행하지 않고 sleep 동작을 유지할 수 있다.
- [155]

[156] **(3) Wake Up 신호 (DCI Format 2_6)**

[157] 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 단말에게 알릴 수 있다.

[158] 도 9를 참조하면, DCI format 2_6에 대한 monitoring occasion은 네트워크에 의해 지시된 *ps-Offset*과 단말이 보고하는 Time Gap에 의해 결정될 수 있다. 이 때, 단말이 보고하는 Time Gap은 단말이 wake up한 이후의 동작을 위해 필요한 준비 시간으로 해석될 수 있다.

[159] 도 9를 참조하면, 네트워크는 단말에게 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 duration 길이만큼의 연속된 슬롯들을 통해 DCI format 2_6를 모니터링 하도록 지시할 수 있다.

[160] 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(monitoring)할 수 있는 모니터링 윈도우(monitoring window)가 결정된다. 그리고 단말에 의해 보고되는 Time Gap 구간에서는 PDCCH 모니터링(monitoring)이 요구되지 않을 수도 있다. 최종적으로, 단말은 실제 모니터링(monitoring)을 수행하는 SS Set monitoring occasion은 모니터링 윈도우 내의 첫번째 Full Duration (즉, 도 16의 Actual Monitoring Occasions)으로 결정될 수 있다.

[161] 단말이 *ps-Offset*을 기반으로 설정된 모니터링 윈도우에서 DCI format 2_6를 검출함으로써, 이후의 DRX cycle에서 깨어날 것인지 깨어나지 않을 것인지 여부가 단말에게 기지국으로부터 지시될 수 있다.

[162]

[163] **Search Space Set (SS Set) Group Switching**

[164] 현재 NR 표준에서는, 단말의 전력 소모를 감소시키기 위한 방법으로, SS Set의 Switching을 정의하고 있다. 이러한, SS Set Group Switching은 단말에게 2개의 SS Set Group을 설정하고 2개의 SS Set Group 중 단말이 모니터링할 SS Set Group이 지시될 수 있다. 또한, 단말은 해당 지시에 따라 해당 SS Set Group에 포함된 SS Set을 모니터링하며, 해당 SS Set Group에 포함되지 않은 SS Set의 모니터링은 생략(Skip)할 수 있다.

[165] 예를 들어, 단말에게 Type 3-PDCCH CSS (Common Search Space) set 및/또는 USS (User Specific Search Space) set으로 구성되는 SS Set Group들의 리스트가 제공될 수 있다. 또한, SS Set Group들의 리스트가 제공되면, 단말은 그룹 인덱스 #0에 대응하는 SS Set들을 모니터링할 수 있다.

[166] 한편, 단말은 SearchSpaceSwitchTrigger가 설정되었는지 여부에 따라 SS Set Group Switching 동작을 수행할 수 있다.

- [167] 만약, 단말에게 SearchSpaceSwitchTrigger가 설정되었다면, 단말은 DCI Format 2_0의 지시에 따라 SS Set Group을 Switching할 수 있다.
- [168] 예를 들어, DCI Format 2_0 내의 SS Set Group Switching Flag 필드의 값이 0이면, 단말은 DCI Format 2_0을 수신한 시점으로부터 일정 시간 이후에 SS Set Group #0의 모니터링을 시작하고, SS Set Group #1의 모니터링을 중단할 수 있다.
- [169] 또한, DCI Format 2_0 내의 SS Set Group Switching Flag 필드의 값이 1이면, 단말은 DCI Format 2_0을 수신한 시점으로부터 일정 시간 이후에 SS Set Group #1의 모니터링을 시작하고, SS Set Group #0의 모니터링을 중단할 수 있다. 만약, 단말이 SS Set Group #1의 모니터링을 시작한다면, 단말은 SearchSpaceSwitchTimer에 의해 설정된 타이머의 카운팅을 시작할 수 있다. 만약, 해당 타이머가 만료(Expire)되면, 단말은 타이머가 만료된 시점부터 일정 시간 이후에 SS Set Group #0의 모니터링을 시작하고, SS Set Group #1의 모니터링을 중단할 수 있다.
- [170] 만약, 단말에게 SearchSpaceSwitchTrigger가 설정되지 않았다면, 단말은 DCI 수신에 따라 SS Set Group을 변경할 수 있다. 예를 들어, 단말이 SS Set Group #0 (또는 SS Set Group #1)에 대한 모니터링 수행 중에, DCI를 수신하면, 단말은 해당 DCI를 수신한 시점으로부터 일정 시간 이후에 SS Set Group #1 (또는 SS Set Group #0)의 모니터링을 시작하고, SS Set Group #0 (또는 SS Set Group #1)의 모니터링을 중단할 수 있다. 이 때, 단말은 SearchSpaceSwitchTimer에 의해 설정된 타이머의 카운팅을 시작할 수 있다. 만약, 해당 타이머가 만료(Expire)되면, 단말은 타이머가 만료된 시점부터 일정 시간 이후에 SS Set Group #0 (또는 SS Set Group #1)의 모니터링을 시작하고, SS Set Group #1 (또는 SS Set Group #0)의 모니터링을 중단할 수 있다.
- [171]
- [172] 본 개시에서는, DRX 동작이 지시된 단말의 스케줄링 요청 (scheduling request, 이하 SR) 또는 임의 접속 채널 (random access, 이하 RACH) 절차로 트리거(Trieger)되는 암시적인(Implicit) PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 모니터링 적응(monitring adaptation) 동작을 제안한다.
- [173] 단말에게 하나의 BWP 당 최대 10개의 SS (Search Space) set이 설정될 수 있다. 또한, 단말은 SS set들에 포함된 PDCCH 후보들을 모니터링(이하, SS set 모니터링)할 수 있다.
- [174] 단말은 어느 시점에 어느 DCI format으로 수신될지 알 수 없는 PDCCH에 대한 블라인드 디코딩(blind decoding; BD)을 수행해야 하기 때문에, DRX 동작 중 PDCCH 모니터링(monitring)이 전력 소모에 큰 비중을 차지한다.
- [175] 향후 무선 통신 시스템 (예를 들어, Rel-17 NR 시스템 등)에서는 전력 절약(power saving)을 위한 기술로써, 단말이 DRX active time 내에서의 전력 소모를 감소시키기 위한 PDCCH 모니터링 적응(monitring adaptation)과 관련한 다양한 방법들이 사용될 수 있다. PDCCH 모니터링 적응(monitring adaptation)을

위한 예시로는 PDCCH monitoring skipping (이하, skipping)과 SS set group switching (이하, switching)이 있다.

- [176] PDCCH 모니터링 적응(monitoring adaptation)을 위해 기지국은 다양한 DCI format을 활용하여 단말에게 PDCCH 모니터링 적응 (monitoring adaptation)과 관련한 정보를 지시할 수 있다. 단말은 해당 지시에 의한 PDCCH monitoring adaptation 동작에 따라 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)을 모니터링할 수 있다. 상술한 것은 현재 논의가 진행 중이며, 본 개시에서는 편의상 상술한 PDCCH 모니터링 적응 동작들을 포괄하여 제1 PDCCH 모니터링 적응이라 지칭할 수 있다.
- [177] 본 개시의 일 예에서는 DCI 기반의 제 1 PDCCH 모니터링 적응(monitoring adaptation) 동작이 지시된 단말이 SR 또는 RACH를 전송했을 때, 암시적(Implicit)으로 동작하는 PDCCH 모니터링 적응(monitoring adaptation) 방법들을 제안한다. 본 개시에서는 단말의 SR 또는 RACH 전송에 따른 PDCCH 모니터링 적응(monitoring adaptation) 동작을 암시적 모니터링 적응 또는 제 2 모니터링 적응이라 지칭할 수 있다.
- [178] 다만, 설명에 따라 제 1 모니터링 적응과 제 2 모니터링 적응 간의 혼동 없이 통상의 기술자가 그 의미를 명확히 이해할 수 있다면, 제1/제2 표현은 생략될 수 있다. 예컨대, PDCCH 모니터링은 설명의 흐름에 따라서, 제1 PDCCH 모니터링 적응 방식 또는 제2 PDCCH 모니터링 적응 방식 중 하나를 의미하거나, 제1/제2 PDCCH 모니터링 모두를 의미할 수도 있다.
- [179] 본 개시에서는 암시적 모니터링 적응을 위한 PDCCH 모니터링 윈도우(window)를 설정하기 위한 파라미터가 설정될 수 있다. 이러한 동작은 기지국의 재량에 따를 수 있으며, RRC 설정 단계 이후 기지국이 단말에게 지시할 수 있다.
- [180] 이하의 설명에서 각 실시 예들의 구분은 설명을 명확히 하기 위한 의도이며, 각각이 반드시 독립적으로 실시되어야 한다는 의미로 제한 해석되지 않는다. 예컨대, 후술하는 실시 예들은 각각이 개별적으로 실시될 수 있지만, 서로 상충하지 않는 범위 내에서 적어도 일부가 조합된 형태로 실시될 수도 있다.
- [181] 한편, 후술하는 실시 예들은, 예를 들어, XR에 적용될 수 있다. XR(Extended Reality)은 AR (Augmented Reality), VR (Virtual Reality) 및 MR (Mixed Reality) 등을 포괄하는 개념이다. XR의 특징은 traffic의 수신을 기대할 수 있는 시점이 fps (frame per second)에 의해 고정되어 있으며, jitter의 영향으로 기대하는 시점으로부터 늦게 수신하거나 빨리 수신할 수 있다. 이러한 XR traffic의 jitter는 truncated Gaussian의 확률 분포로 나타난다. 따라서, DRX를 fps에 맞춰 주기적으로 설정하여 전력 절감 효과를 기대할 수 있다. 또한, DRX를 설정하지 않더라도 PDCCH 모니터링 적응을 설정하면, PDCCH 모니터링 적응만으로도 전력 절감 효과를 기대할 수 있다. 물론, DRX 및 PDCCH 모니터링 적응을 모두 설정하여 전력 절감 효과를 기대할 수도 있다.

- [182] traffic 수신 기대 시점과 jitter의 영향으로 인한 수신 기대 시점은 확률로서 표현될 수 있으며, 상술한 것과 같은 XR 환경에서의 전력 절감 효과를 기대하기 위하여 후술하는 실시 예들이 적용될 수 있다.
- [183] XR traffic의 jitter를 고려하여 단말이 DRX 내에서 PDCCH를 짧은 시간 동안 모니터링하고, 이후 micro-sleep하는 동작이 고려될 수 있다. 이러한 micro-sleep 동작은 skipping 동작으로 구현될 수 있다. 또한, 해당 micro-sleep 동작 중, 후술하는 [실시 예 #1] 및/또는 [실시 예 #2]를 기반으로 단말의 SR 및/또는 RACH를 전송에 따른 UL grant 수신을 기대할 수 있다.
- [184] 본 개시에서는 DRX Active Time 내에서의 DCI 수신을 통한 동작을 예로 들어 제안하였으나, DRX가 설정되지 않은 단말에도 동일한 방식의 동작이 적용될 수 있다.
- [185]
- [186]
- [187] 본 개시의 본격적인 설명에 앞서, 본 개시의 실시 예들을 구현하기 위한 단말 및 기지국의 동작과정 전반에 대해서 살펴보도록 한다.
- [188] 예를 들어, LTE(Long Term Evolution)와 NR(New RAT)과 같은 통신 시스템에서 RRC_CONNECTED mode의 단말에게 DRX 동작 및 본 개시에서 제안하는 실시 예들에 관한 동작이 설정되었을 때, 제 1 PDCCH 모니터링 적응을 지시하는 DCI를 수신하여 제 1 PDCCH 모니터링 적응에 기반하여 PDCCH를 모니터링하는 단말이 SR 또는 RACH를 전송하면서 암시적으로 제2 PDCCH 모니터링 적응 동작 (즉, 암시적 모니터링 적응)을 도 10 내지 도 12와 같이 수행할 수 있다.
- [189] 도 10은 본 개시의 실시 예들을 구현하기 위한 단말의 전반적인 동작 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [190] 도 10을 참조하면, 단말은 SR 및/또는 RACH 전송에 따른 PDCCH 모니터링 적응 동작을 위한 PDCCH 모니터링 윈도우에 관련된 정보를 포함하는 RRC (Radio Resource Control) 신호를 수신할 수 있다(S1001). 예를 들어, 단말은 [실시 예 #1-1]에 기반한 UL Grant 윈도우 및/또는 RAR 윈도우에 관련된 정보를 포함하는 RRC 신호를 수신할 수 있다.
- [191] 단말은 제 1 PDCCH 모니터링 적응 동작을 지시하는 DCI (Downlink Control Information)을 수신할 수 있다(S1003). 또한, 단말은 제 1 PDCCH 모니터링 적응 동작을 기반으로 PDCCH를 모니터링 할 수 있다(S1005).
- [192] 단말은 SR (Scheduling Request) 및/또는 RACH (Random Access Channel)을 전송할 수 있다(S1007). 또한, 단말은 SR 및/또는 RACH의 전송에 따른 제 2 PDCCH 모니터링 적응 동작을 기반으로 PDCCH를 모니터링 할 수 있다(S1009). 예를 들어, 단말은 [실시 예 #1] 및/또는 [실시 예 #2]를 기반으로 제 2 PDCCH 모니터링 적응 동작에 기반한 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.
- [193] 도 11은 본 개시의 실시 예들을 구현하기 위한 기지국의 전반적인 동작 과정을

설명하기 위한 도면이다.

- [194] 도 11을 참조하면, 기지국은 단말의 SR 및/또는 RACH 전송에 따른 PDCCH 모니터링 적응 동작을 위한 PDCCH 모니터링 윈도우에 관련된 정보를 포함하는 RRC (Radio Resource Control) 신호를 전송할 수 있다(S1101). 예를 들어, 기지국은 [실시 예 #1-1]에 기반한 UL Grant 윈도우 및/또는 RAR 윈도우에 관련된 정보를 포함하는 RRC 신호를 전송할 수 있다.
- [195] 기지국은 제 1 PDCCH 모니터링 적응 동작을 지시하는 DCI (Downlink Control Information)을 전송할 수 있다(S1103). 또한, 기지국은 제 1 PDCCH 모니터링 적응 동작을 기반으로 PDCCH를 전송할 수 있다(S1105).
- [196] 기지국은 SR (Scheduling Request) 및/또는 RACH (Random Access Channel)을 수신할 수 있다(S1107). 또한, 기지국은 SR 및/또는 RACH의 전송에 따른 제 2 PDCCH 모니터링 적응 동작을 기반으로 PDCCH를 전송할 수 있다(S1109). 예를 들어, 기지국은 [실시 예 #1] 및/또는 [실시 예 #2]를 기반으로 제 2 PDCCH 모니터링 적응 동작에 기반하여 PDCCH를 전송할 수 있다.
- [197] 도 12는 본 개시의 실시 예들을 구현하기 위한 네트워크의 동작 과정을 전반적으로 설명하기 위한 것이다.
- [198] 도 12를 참조하면, 기지국은 단말에게 단말의 SR 및/또는 RACH 전송에 따른 PDCCH 모니터링 적응 동작을 위한 PDCCH 모니터링 윈도우에 관련된 정보를 포함하는 RRC (Radio Resource Control) 신호를 전송할 수 있다(S1201). 예를 들어, 기지국은 [실시 예 #1-1]에 기반한 UL Grant 모니터링 윈도우 및/또는 RAR을 위한 PDCCH 모니터링 윈도우에 관련된 정보를 포함하는 RRC 신호를 전송할 수 있다.
- [199] 기지국은 단말에게 제 1 PDCCH 모니터링 적응 동작을 지시하는 DCI (Downlink Control Information)을 전송할 수 있다(S1203). 또한, 기지국은 제 1 PDCCH 모니터링 적응 동작을 기반으로 PDCCH를 전송할 수 있다(S1205). 또한, 단말은 제 1 PDCCH 모니터링 적응 동작을 기반으로 PDCCH를 모니터링 할 수 있다(S1207).
- [200] 단말은 SR (Scheduling Request) 및/또는 RACH (Random Access Channel)을 기지국에게 전송할 수 있다(S1209). 또한, 기지국은 단말에게 SR 및/또는 RACH의 전송에 따른 제 2 PDCCH 모니터링 적응 동작을 기반으로 PDCCH를 전송할 수 있다(S1211). 예를 들어, 기지국은 [실시 예 #1] 및/또는 [실시 예 #2]를 기반으로 제 2 PDCCH 모니터링 적응 동작에 기반하여 PDCCH를 전송할 수 있다.
- [201] 또한, 단말은 SR 및/또는 RACH의 전송에 따른 제 2 PDCCH 모니터링 적응 동작을 기반으로 PDCCH를 모니터링 할 수 있다(S1213). 예를 들어, 단말은 [실시 예 #1] 및/또는 [실시 예 #2]를 기반으로 제 2 PDCCH 모니터링 적응 동작에 기반하여 PDCCH를 모니터링 할 수 있다.

[202]

- [203] 예를 들어, 제 2 PDCCH 모니터링 적응 (예를 들어, 암시적 모니터링 적응)에 기반한 단말의 동작에 대해서는 후술하는 실시 예들 중 적어도 하나가 적용될 수 있다. 도 10 내지 도 12에서는 단말이 SR 또는 RACH를 전송함에 따라 단말이 제 2 PDCCH 모니터링 적응(예를 들어, 암시적 모니터링 적응)을 수행하는 것을 가정하였으나, 본 개시는 이에 한정되지 않으며 다른 UL (Uplink) 전송에 확장하여 적용될 수 있다.
- [204] 한편, 제 2 PDCCH 모니터링 적응은 SR 또는 RACH 전송 이후 즉시 개시되거나, SR 또는 RACH 전송 시점으로부터 일정 시간 이후에 개시될 수 있다. 예를 들어, 일정 시간은, 사전에 정의되거나 RRC 시그널링을 통해 설정될 수 있다.
- [205] 또한, 본 개시에 따른 제1 PDCCH 모니터링 적응 및/또는 제 2 PDCCH 모니터링 적응에 기반한 단말 동작의 해지(release)/종료(termination)의 지시를 위해서, 제 1 PDCCH 모니터링 적응 및/또는 제 2 PDCCH 모니터링 적응에 기반한 단말 동작의 개시(initiation)에서 사용된 방식과 동일한 방식이 사용될 수 있다.
- [206] 한편, 제 1 PDCCH 모니터링 적응 및/또는 제 2 PDCCH 모니터링 적응이 개시됨에 따라서 단말은 후술하는 제 1 PDCCH 모니터링 적응 및/또는 제 2 PDCCH 모니터링 적응에 따른 동작을 해당 동작의 종료 지시 시점까지 지속적으로 수행할 수 있다. 또는, 해당 동작을 주기적으로 수행하거나, 일정 시간 동안(예를 들어, 타이머 기반)에만 수행할 수 있다. 또는, 해당 동작의 종료를 위한 이벤트 조건이 충족됨에 따라서 해당 동작이 종료될 수도 있다.
- [207] 한편, 후술하는 제 1 PDCCH 모니터링 적응 및/또는 제 2 PDCCH 모니터링 적응은 모니터링 대상이 되는 SS set/DCI format 별로 설정될 수 있다. 또한, 특정 SS set/특정 DCI format 에 대해서는 예외적으로 적용되지 않을 수도 있다. 또한, PDCCH 모니터링 적응에 관련하여 단말/기지국의 error handling 가 정의될 수도 있다.
- [208] 도 10 내지 도 12에서 설명하는 동작들에서 기지국(gNB)은 단말에게 RRC 파라미터(parameter)들을 설정할 수 있다. 해당 RRC 파라미터(parameter)에는 본 개시에서 설명하는 모니터링 적응에 관한 설정(예를 들어, PDCCH 모니터링 적응에 따른 동작 및/또는 PDCCH 모니터링 윈도우 설정(window configuration))이 포함될 수 있다.
- [209] 본 개시에서 제안하는 실시 예들은, 실시 예들 중 일부가 선택되어 적용될 수 있다. 각 실시 예들은 별도의 조합 없이 독립적인 형태로 동작하거나, 하나 이상의 실시 예들이 조합되어 연계된 형태로 동작이 될 수도 있다. 실시 예들의 설명을 위하여 사용되는 일부 용어와 기호, 순서 등은 발명의 원리가 유지되는 한 다른 용어나 기호, 순서 등으로 대체될 수 있다.
- [210] 이하, 본 개시에서는 실시 예들의 원리를 설명하기 위하여 PDCCH 모니터링 적응과 SR, RACH, UL grant의 송수신에 대한 임의의 구조를 예시로 보여 설명하고 있으나, 제안하는 실시 예들은 별도의 설명이 없는 한 DRX나 DCI의

송수신 형태를 특정하여 제한하지 않는다. 따라서, 본 개시에서 제안하는 실시예들은 별도의 설명이 없더라도 해당 원리가 침해되지 않는 한 DCI 송수신에 따른 PDCCH 모니터링 적응 동작에 적용될 수 있음은 자명하다.

[211]

[212] 본 개시에서는 단말이 DRX (Discontinuous Reception) 동작 중, 제 1 PDCCH 모니터링 적응(예를 들어, SS set group switching 또는 PDCCH monitoring skipping)이 지시되어, 제 1 PDCCH 모니터링 적응에 기반하여 PDCCH를 모니터링하는 것을 가정한다.

[213] 여기서, SS set group switching은 모니터링하는 SS set의 수를 전체 SS Set들 중, 일부로 감소시키는 것이다. 또한, PDCCH monitoring skipping은 일정 시간 동안 PDCCH 모니터링을 중단하는 것이다.

[214] 예를 들어, SS Set group switching은 SS set들이 포함되어 있는 두 개의 SS set group을 정의한다. 이 때, 각각 SS set group에는 일반적으로 하나의 BWP에 설정될 수 있는 SS set의 개수보다 작은 개수의 SS Set들이 포함된다. 또한, 단말에게 2 개의 SS Set group 중 하나의 SS Set group만 모니터링하도록 지시된다.

[215] 따라서, 기존의 NR 단말이 BWP에 설정될 수 있는 모든 SS set을 모두 모니터링하는 것과 비교할 때, 더 적은 수의 SS set을 모니터링할 수 있어 전력 절감 효과를 기대할 수 있다.

[216] 다른 예로, PDCCH monitoring skipping은 단말에게 지시된 특정 duration 동안 PDCCH 모니터링을 중단하는 것이다. 짧은 시간 동안 PDCCH 모니터링을 중단함으로써 단말은 micro-sleep 효과를 기대할 수 있게 되고, 전력 절감 효과를 달성할 수 있다.

[217] 한편, 제 1 PDCCH 모니터링 적응에 따라 PDCCH를 모니터링하는 단말이 SR 또는 RACH를 전송하면, SR 및/또는 RACH에 대응하는 UL grant 응답을 기대할 수 있는 SS set의 수가 부족할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 단말이 어느 시점에 SR 및/또는 RACH를 전송할 것인지 예상할 수 없어, SR 및/또는 RACH의 전송을 고려하지 않고 제 1 PDCCH 모니터링 적응을 단말에게 지시할 수 있다.

[218] 그런데, 제 1 PDCCH 모니터링 적응에 따라 모니터링이 허용된 SS Set에 SR 및/또는 RACH에 대응하는 UL Grant를 수신하기 위한 SS Set이 포함되어 있지 않거나, 적은 수의 SS Set만이 포함되어 있다면, 단말이 SR 및/또는 RACH를 전송하더라도, 이에 대응하는 UL Grant를 수신하기 위한 SS Set이 충분하지 못하여 SR 및/또는 RACH 전송에 따른 이후 절차를 효율적으로 수행하지 못할 수도 있다.

[219] 그러므로, 기지국이 예상하지 못한 PDCCH 전송(예를 들어, 단말의 SR 및/또는 RACH 전송에 따른 응답으로의 UL Grant)을 전송해야 하는 경우에는, 해당 PDCCH를 수신하기 위한 SS Set의 모니터링을 허용할 필요가 있다.

[220] 예를 들어, 단말이 SR 및/또는 RACH를 전송하면, SR 및/또는 RACH에 대한 UL

Grant를 수신하기 위한 SS Set은, 제 1 모니터링 적응 동작에도 불구하고, 단말이 모니터링할 수 있도록 설정될 필요가 있다.

- [221] 다시 말해, 단말이 SR 및/또는 RACH를 전송한 경우에만 제한적으로 SR 및/또는 RACH에 대한 UL Grant를 수신하기 위한 SS Set의 모니터링을 수행할 수 있도록 단말에게 설정하면, 제 1 PDCCH 모니터링 적응을 통한 전력 절감 감소 효과를 획득함과 동시에 SR 및/또는 RACH 동작 이후의 절차들을 원활하게 수행할 수 있는 효과를 가져올 수 있다.
- [222] 따라서, 기 지시된 제 1 모니터링 적응 동작을 최대한 지속하여 전력 절감 효과를 감소시키지 않고, SR 또는 RACH에 대한 응답을 원활히 하기 위한 기술을 제안하도록 한다.
- [223]
- [224] **1. 실시 예 #1: SR (Scheduling Request) 트리거링에 따른 암묵적 PDCCH 모니터링 적응 (Implicit PDCCH Monitoring Adaptation triggered by SR)**
- [225] 도 13은 단말의 SR 전송 및 이에 따른 기지국의 응답을 순서대로 나타낸 것이다.
- [226] 도 13을 참조하면, 1) 단말은 기지국에 전송할 정보가 버퍼(buffer)에 존재하면, 버퍼에 저장된 정보를 기지국에게 전송하기 위해 SR을 전송한다.
- [227] 2) SR을 검출하면, 기지국은 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)을 위한 스케줄링 자원(scheduling resource)을 준비하고, PDCCH (즉, UL Grant)를 인코딩(encoding)할 수 있다. 여기서, SR을 검출하여 PDCCH를 인코딩 하는데 까지 소요되는 시간을 기지국 측의 processing time, P1이라 할 수 있다.
- [228] 3) 단말은 UL grant를 수신하고 K2만큼의 시간이 경과한 이후, PUSCH를 통해 버퍼(buffer)에 저장된 UL 데이터 및 BSR (buffer status report)을 전송할 수 있다. 이 때, K2는 scheduling DCI와 scheduled PUSCH 사이의 갭(gap)으로서, 슬롯(slot)단위일 수 있다.
- [229] 4) 기지국은 PUSCH를 디코딩(decoding)하고, BSR을 통해 확인된 남은 UL데이터에 대한 스케줄링 자원(scheduling resource)을 준비하고, PDCCH(즉, UL grant)를 인코딩(encoding)할 수 있다. 여기서, PUSCH를 디코딩하고, PDCCH를 인코딩하는 데까지 소요되는 시간을 기지국 측의 processing time, P2이라 할 수 있다.
- [230] 5) 단말은 UL grant를 수신하고 K2만큼의 시간이 경과한 이후, PUSCH를 통해 버퍼(buffer)에 저장된 UL 데이터 및 BSR (buffer status report)을 전송할 수 있다. 이 때, K2는 scheduling DCI와 scheduled PUSCH 사이의 갭(gap)으로서, 슬롯(slot)단위일 수 있다.
- [231] 여기서, P1, P2는 슬롯(slot) 단위이거나 심볼(symbol) 단위일 수 있다. 심볼(Symbol) 단위일 경우, 해당 심볼(symbol)이 포함된 슬롯을 기준으로 P1 및 P2가 계산되거나, 해당 심볼을 기준으로 P1 및 P2가 계산될 수 있다.
- [232] 한편, 3) 과정에서 수신된 BSR을 기지국이 확인하여, 단말이 버퍼에 저장된 UL

데이터를 모두 전송하였음이 확인되면, 4) 내지 5)의 과정은 생략될 수 있다.

[233]

[234] 도 13에 따르면, 단말은 두 번의 UL grant 수신을 기대할 수 있다. 3) 과정에서 수신하는 UL Grant를 제 1 UL Grant, 6) 과정에서 수신하는 UL Grant를 제 2 UL Grant라고 하자. 여기서, 제 2 UL Grant는 단말의 버퍼(buffer) 상황에 따라 발생하지 않을 수도 있다.

[235] 전송 지연(transmission latency)과 같은 변수가 있음에도 불구하고, 도 13에서와 같은 단말과 기지국 간의 송수신 절차에 따라 두 번의 UL grant 수신 시점은 어느 정도 예측할 수 있다. 예를 들어, 단말이 SR을 전송하는 시점을 t_1 , 첫 번째 UL 데이터 및 BSR을 포함한 PUSCH를 전송하는 시점을 t_2 라 하면 각각의 UL grant를 수신하는 시점은 다음과 같다.

[236] - 제 1 UL Grant: $t_1 + P_1$

[237] - 제 2 UL Grant: $t_2 + P_2$

[238] 따라서, 단말이 제1 PDCCH 모니터링 적응 동작 중이어서 UL grant 수신을 기대할 수 있는 SS set의 수가 부족한 경우에도, 각각의 UL Grant를 수신하는 시점에서만 추가적으로 BD(Blind Decoding)를 진행한다면 SR에 대한 스케줄링(scheduling) 정보를 문제없이 수신할 수 있다. 따라서, 본 개시의 실시 예들에서는 해당 수신 시점과 전송 지연을 고려하여, 제 1 UL Grant 및 제 2 UL Grant의 수신에 기대되는 기대 시점을 포함하는 모니터링 윈도우(monitoring window)인, UL Grant Window를 정의하도록 한다.

[239]

[240] **(1) 실시 예 #1-1: UL Grant Window 설정(Configuration)**

[241] UL grant의 수신에 기대되는 기대 시점을 포함하는 모니터링 윈도우인, UL Grant Window를 오프셋(offset), 윈도우 구간(window duration) 및 오프셋의 기준점을 활용해 정의할 수 있다. 기지국은 채널 환경 등을 고려해 전송 지연을 판단하여, 기대 시점을 기준으로 윈도우 구간(window duration)을 설정할 수 있다. 또한, UL Grant Window의 시작점 및 오프셋(offset)을 통해 시간 도메인(time domain) 상에서의 UL Grant window의 위치를 결정할 수 있다. 또한 UL grant window는 DRX active time 내에서만 유효하도록 설정될 수 있다. 여기서, 오프셋 및 윈도우 구간을 포함하는 각각의 파라미터(parameter)들은 RRC(Radio Resource Control) 설정 단계에서 기지국이 단말에게 설정할 수 있다.

[242]

[243] UL grant window의 윈도우 구간(duration)은 rel-15, rel-16 표준의 RACH 과정에서 Msg2(random access response; RAR)을 수신하기 위한 RAR window의 설정과 유사하게 설정할 수 있다. 예를 들어, UL grant window의 구간(duration)은 기지국의 설정으로 정의될 수 있다. 또는, UL grant window가 설정되지 않는다면 RAR window와 동일한 값을 사용하거나, RAR window의 일정 오프셋(offset)을 더하여 UL Grant window가 설정될 수 있다. 이 때, 오프셋은 고정된 값이거나

RRC에 의해 설정될 수 있다. RAR window의 구간(duration)은 표준 문서 TS.38.331의 RACH-configGeneric의 설정에 따라 [표 6]과 같이 설정될 수 있다.

[244] [표6]

```

RACH-ConfigGeneric ::= SEQUENCE {
prach-ConfigurationIndex INTEGER (0..255),
msg1-FDM ENUMERATED {one, two, four, eight},
msg1-FrequencyStart INTEGER (0..maxNrofPhysicalResourceBlocks-1),
zeroCorrelationZoneConfig INTEGER(0..15),
preambleReceivedTargetPower INTEGER (-202..-60),
preambleTransMax ENUMERATED {n3, n4, n5, n6, n7, n8, n10, n20, n50, n100,
n200},
powerRampingStep ENUMERATED {dB0, dB2, dB4, dB6},
ra-ResponseWindow ENUMERATED {sl1, sl2, sl4, sl8, sl10, sl20, sl40, sl80},
...,
[[
prach-ConfigurationPeriodScaling-IAB-r16          ENUMERATED
{scf1,scf2,scf4,scf8,scf16,scf32,scf64} OPTIONAL, -- Need R
prach-ConfigurationFrameOffset-IAB-r16 INTEGER (0..63) OPTIONAL, -- Need R
prach-ConfigurationSOffset-IAB-r16 INTEGER (0..39) OPTIONAL, -- Need R
ra-ResponseWindow-v1610 ENUMERATED { sl60, sl160} OPTIONAL, -- Need R
prach-ConfigurationIndex-v1610 INTEGER (256..262) OPTIONAL -- Need R
]]
}

```

[245] 제1 PDCCH 모니터링 적응에 따라 PDCCH를 모니터링하는 단말이 SR에 대한 응답을 기대할 수 있는 UL grant window의 구간(duration)은 슬롯 단위 또는 심볼 단위를 이용하여 다양한 길이로 설정될 수 있다. 또한, 기지국은 슬롯 단위 또는 심볼 단위에 기반한 다양한 길이들 중 하나를 단말에게 설정해 줄 수 있다. 한편, 기지국은 제 1 UL Grant 및 제 2 UL Grant를 위한 UL Grant Window들 각각의 구간(Duration)의 길이가 동일하거나 상이하게 설정할 수 있다.

[246]

[247] 한편, UL Grant Window의 시간 도메인 상의 위치는 다양하게 설정될 수 있다.

[248] 도 14 (a)를 참조하면, 기준점을 제 1 UL Grant 및/또는 제 2 UL Grant의 기대 시점으로 정의하고, 오프셋은 시간 도메인(time domain) 상에서 기준점으로부터 UL Grant Window 구간의 시작점이 얼마나 앞서 있는지를 심볼(symbol)의 수 또는 몇 슬롯(slot)의 수로 나타낼 수 있다.

[249] 즉, 기준점으로부터 일정 시간 이전에 UL Grant Window 구간이 시작하며, 여기서, 일정 시간은 심볼 단위 또는 슬롯 단위로 표현될 수 있다.

- [250] 이 때, UL grant의 기대 시점은 단말의 SR 전송 시점, 첫 번째 PUSCH 송신 시점, P1 및/또는 P2 값을 통해 구해질 수 있다. 기지국의 processing time인 P1과 P2는 RRC 단계에서 단말에 설정될 수 있다. 또는 별개로 설정되지 않고, 모든 기지국이 만족하는 고정된 최소한의 값으로 정해질 수 있다. UL Grant Window 구간의 시작점이 기준점으로부터 시간 상 이전이기 때문에 오프셋(offset)은 기준점에서 시간 상 앞으로 가는 것으로 해석될 수 있다. 예를 들어, 오프셋(offset)은 음수 또는 양수로 설정될 수 있는데, 두 경우 모두 기준점에서 오프셋(offset)의 절대값만큼의 이전 시점부터 UL Grant Window가 시작하는 것으로 해석될 수 있다. 다시 말해, UL Grant Window의 시작점과 기준점 간의 간격은 오프셋(offset)의 절대값에 대응할 수 있으며, UL Grant Window의 시작점이 기준점보다 시간 상으로 이전 시점일 수 있다.
- [251] 도 14(b)를 참조하면, 기준점이 단말이 SR을 전송하고 일정 시간 이후로 정의될 수 있다. 여기서, 일정 시간은 슬롯 또는 심볼 단위로 표현될 수 있다. 예를 들어, 일정 시간은 슬롯의 수 또는 심볼의 수로 표현될 수 있다.
- [252] 이 때, 기준점의 설정을 위하여, 기지국 측면의 processing time을 보장해 주기 위해 최소 갭(minimum gap)을 필요로 할 수 있다. 예를 들어, 최소 갭(gap)은 P1보다 큰 값일 수 있다. 이 때, 최소 갭은 슬롯 또는 심볼 단위로 표현될 수 있다.
- [253] 예를 들어, 기준점은 단말의 SR 전송 시점의 슬롯(slot)으로부터의 P1을 경과한 이후에 갭(gap)만큼의 시간이 경과한 이후의 슬롯(slot)일 수 있다. 예를 들어, 기준점은 SR 전송 시점의 슬롯으로부터 (P1+갭)만큼의 시간이 경과한 이후의 슬롯일 수 있다.
- [254] 또는, 단말의 SR 전송의 마지막 심볼(last symbol)로부터 P1 이상의 심볼(symbol)만큼 경과한 시점의 심볼 혹은 해당 심볼이 포함된 슬롯일 수 있다. 예를 들어, SR 전송의 마지막 심볼로부터 (P1+갭)만큼의 시간이 경과한 시점의 심볼 또는 해당 심볼이 포함된 슬롯일 수 있다.
- [255] 여기서, 오프셋(offset)은 심볼 단위 또는 슬롯 단위일 수 있다. 심볼(Symbol) 단위인 경우, UL Grant window의 구간(duration)의 시작 지점이 특정 슬롯(slot)에 포함된 특정 심볼(symbol)로 설정될 수도 있고, 해당 심볼(symbol)이 포함된 슬롯(slot)의 시작 심볼(symbol)로 설정될 수 있다. 한편, 기준점과 오프셋(offset)을 기반으로 설정된 UL Grant window의 구간(duration)의 시작 시점은 UL grant의 예상 시점보다 시간상 앞서야 한다는 제약조건이 설정될 수 있다.
- [256]
- [257] **(2) 실시 예 #1-2: UL Grant Window 내에서의 PDCCH 모니터링**
- [258] 실시 예 #1-1에서 설명한 UL Grant window는 DRX active time 내에서 제1 PDCCH 모니터링 적응을 수행 중인 단말이 문제없이 SR의 응답으로서의 UL Grant의 수신을 기대하기 위해 설정되었다. 이를 위해, 현재 동작 중인 제1 PDCCH 모니터링 적응과 상이한 SR 또는 RACH의 응답을 위한 새로운 모니터링

적응인, 제 2 PDCCH 모니터링 적응을 설정할 수 있다. 제2 PDCCH 모니터링 적응은, DCI를 통해 명시적으로 수행되는 제1 PDCCH 모니터링 적응과 상이하게 SR 전송으로 인해 단말이 암시적으로 수행할 수 있다. 이러한 단말의 암시적 PDCCH 모니터링 적응(즉, 제 2 PDCCH 모니터링 적응) 동작은 UL Grant window 내에서만 수행될 수 있다. UL Grant Window 내에서 단말의 제2 PDCCH 모니터링 및 BD (Blind Decoding)동작은 아래의 3가지 중 적어도 하나일 수 있으며, 기지국은 아래의 3가지 동작 중 적어도 하나를 단말에게 설정할 수 있다.

[259]

[260] **1) 동작 #1:**

[261] 단말의 제1 PDCCH 모니터링 적응 동작과 관계없이 UL Grant window 내에서는 SR에 대한 UL grant를 기대할 수 있는 모든 SS set를 모니터링한다.

[262] 예를 들어, SR에 대한 UL Grant가 스크램블링될 수 있는 RNTI의 타입에 기반하여, 해당 RNTI의 타입에 대응하는 모든 SS set을 모니터링할 수 있다. 예를 들어, C-RNTI, CS-RNTI, MCS-RNTI 또는 MCS-C-RNTI로 스크램블링될 수 있는 UL Grant의 전송이 가능한 모든 SS Set을 모니터링할 수 있다.

[263] 또는, 예를 들어, SR에 대한 UL Grant의 수신 가능한 Type 3-PDCCH CSS (Common Search Space) Set 및 USS (UE-specific Search Space) Set 모두를 모니터링할 수 있다.

[264] 단말은 설정된 UL Grant window 내에서는 기존의 지시된 제 1 PDCCH 모니터링 적응 동작은 일시적으로 무시하고, SR의 응답을 기대할 수 있는 모든 SS set에 대한 모니터링 및 BD를 수행할 수 있다. 이러한 경우, 전력 절약 (power saving) 효과를 위해 지시된 제 1 PDCCH 모니터링 적응 동작이 UL Grant window의 구간(duration) 동안 무시되기 때문에, 기지국은 전력 절약(power saving) 효과를 극대화하기 위해서는 UL Grant window의 구간(duration)을 가능한 짧게 설정할 필요가 있을 수 있다.

[265]

[266] **2) 동작 #2:**

[267] SR의 응답으로서의 UL Grant를 위한 SS set (group)을 별도로 설정하고, 설정된 UL Grant window 내에서는 제1 PDCCH 모니터링 적응에 따른 SS Set 모니터링과 함께 UL Grant를 위해 설정된 SS Set (Group)을 모니터링할 수 있다.

[268] 1) 동작 #1과 상이하게, 단말은 모든 SS set이 아닌 제2 PDCCH 모니터링 적응을 위해 설정된 일부 SS set에 대해서만 모니터링할 수 있다. 이 경우, 제 2 PDCCH 모니터링 적응을 위한 추가적인 SS set에 대한 설정이 UL Grant window의 설정과 연계될 필요가 있다. 예를 들어, 추가적인 SS set이 주기(periodicity)로 인해 UL Grant window의 구간(duration) 내에 포함되지 않아 모니터링이 진행되지 않을 수 있다. 따라서, 기지국은 SS Set의 주기(periodicity)가 UL Grant window의 구간(duration)보다 짧은 SS set만을 UL grant window 내의 모니터링 대상 (즉, 제 2 PDCCH 모니터링 적응의 대상)으로 설정할 수 있다. 또는, PDCCH monitoring

occasion이 UL Grant Window 내에 한 번 이상 포함되는 SS Set을 추가적인 모니터링 대상 (즉, 제 2 PDCCH 모니터링 적응 대상)으로 설정될 수 있다.

- [269] 또는, 짧은 구간(duration)의 UL grant window의 효과를 극대화하고 전력 절약(power saving) 효과를 유지하기 위해 SS set의 주기(periodicity)를 일시적으로 변경할 수 있다. 예를 들어, SS set ID #1, #2에 대응하는 SS Set을 UL Grant window 내에서 추가적으로 모니터링하도록 설정하고, 일시적으로 UL Grant window내에서만 SS Set ID #1, #2의 주기(periodicity)를 1 슬롯으로 간주 수 있다. 예를 들어, SS Set ID #1, #2의 주기가 1슬롯 보다 길더라도, UL Grant Window 내에서는 SS set ID #1, #2의 주기는 1 슬롯으로 변경될 수 있다. 한편, SS set 주기(periodicity)를 변경하는 것은, USS(UE-specific Search Space)에 한정될 수 있다.

[270]

[271] **3) 동작 #3**

- [272] 단말의 제1 PDCCH 모니터링 적응 동작과 관계없이 UL Grant window 내에서는 특정 CORESET (Control Resource Set)과 연계된 SS set들을 모니터링할 수 있다.

- [273] 2) 동작 #2와 유사하게, 제1 PDCCH 모니터링 적응으로 인한 모니터링 동작 외의 추가적인 PDCCH 모니터링을 SS set이 아닌 CORESET 단위로 단말에게 설정될 수 있다.

- [274] 이러한 경우, 특정 CORESET을 선택하여, 단말이 특정 CORESET과 연계된 모든 SS set에 대한 모니터링을 진행하도록 설정될 수 있다. 이 때, 2) 동작 #2처럼 UL Grant window 내에서 일시적으로 해당 SS set에 대한 주기(periodicity)를 변경할 수 있다. 예를 들어, UL Grant window 내에서 단말에게 SS Set Group switching 동작이 지시되어 모니터링 대상이 된 SS set Group 내에 SS Set ID #1이 포함되어 있고, SS Set ID #1은 CORESET ID #1에 연계되어 있는 것을 가정한다. 이러한 경우, CORESET ID #1에 연계되어 있지만 단말에게 모니터링하도록 지시된 SS set group에는 포함되지 않는 다른 모든 SS set들도 추가로 모니터링할 수 있다.

- [275] 예를 들어, SS Set ID #1, #2, #3가 SS Set Group #0에 포함되고, SS Set ID #4, #5, #6이 SS Set Group #1에 포함되고, SS Set ID #1과 SS Set ID #4, #5가 CORESET ID #1에 연계되는 경우를 가정하자. 만약, SS Set Group Switching 동작을 통해 단말에게 SS Set Group #0의 모니터링이 지시되면, SS Set ID #1이 CORESET ID #1에 연계되어 있으므로, CORESET ID #1과 함께 연계된 SS Set ID #4, #5는 SS Set Group #0에 포함되어 있지 않더라도, 함께 모니터링될 수 있다.

[276]

- [277] 또한, 단말이 UL Grant window 내에서 수신을 기대하는 UL grant를 성공적으로 디코딩(decoding)했다면 이후의 UL Grant window 내의 동작들을 종료할 수 있다. 예를 들어, 단말은 UL Grant window 내에서 UL Grant를 한번 수신하였다면, 나머지 UL Grant window 구간에서는 제 2 PDCCH 모니터링 적응 동작을

중단하고, 제 1 PDCCH 모니터링 적응에 기반하여 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.

[278]

[279] 한편, 단말이 전송한 SR을 기지국에서 수신하지 못할 수도 있다. 이를 대비하기 위해 단말은 SR 전송 시점 이후 첫 번째 UL Grant window에서 UL grant를 수신하지 못했다면, 기지국이 SR을 수신하지 못한 것(예를 들어, missing error)로 판단하고 SR을 재전송할 수 있다. 또는, 단말이 SR 전송 시점 이후 첫 번째 UL Grant window에서 scheduled PUSCH에 대응하는 적합한 TB (transport block)를 스케줄링 받지 못한 경우에 SR을 재전송할 수 있다. 예를 들어, 단말이 SR 전송 시점 이후 첫 번째 UL Grant window에서 SR을 통해 스케줄링을 요청한 데이터와 상이한 타입의 데이터 또는 UL 채널을 전송할 것을 기지국이 스케줄링한 경우, 단말은 SR을 재전송할 수 있다.

[280] 한편, 단말이 SR을 재전송할 때에는 일정 시간의 시간 갭(time gap)이 요구될 수 있다. 이 때, 해당 시간 갭(time gap)은 단말이 UL grant를 디코딩(decoding)하기 위해 소요되는 시간을 포함할 수 있다. 즉, 시간 갭은 UL grant의 디코딩을 위해 소요되는 시간과 동일하거나 길 수 있다. 또한, 시간 갭은 특정 ms 혹은 심볼(symbol) 단위의 갭(gap)으로 정의될 수 있다.

[281] 예를 들어, 단말은 UL Grant Window의 종료 시점 (또는 종료 시점에 대응하는 심볼)로부터 시간 갭이 경과한 이후에 SR을 재전송할 수 있다.

[282]

[283] 한편, 기지국은 UL Grant window 내에서 모니터링 해야 할 SS set (또는 SS set group)에 대한 설정을 여러 조건에 따라 상이하게 설정할 수 있다. 예를 들어, 제 2 PDCCH 모니터링 적응에 따라 모니터링 대상이 되는 SS set은 단말의 SR 전송에 따른 응답으로서의 UL grant의 수신을 기대할 수 있는 SS set이므로 SR 설정(configuration), SR의 전송 시점 및/또는 SR PUCCH 자원(resource)에 따라 상이하게 설정될 수 있다.

[284]

[285] **(3) 실시 예 #1-3: SR 우선순위(Priority)**

[286] 단말의 SR PUCCH는 high priority (HP)와 low priority (LP)로 구분될 수 있다. 이러한 우선 순위(Priority)는 [표 7]과 같이 3GPP TS.38.331의 *SchedulingRequestResourceConfig*의 phy-PriorityIndex를 이용하여 설정된다.

[287] [표 7]

```
...
SchedulingRequestResourceConfigExt-v1610 ::= SEQUENCE {
phy-PriorityIndex-r16 ENUMERATED {p0, p1} OPTIONAL, -- Need M
...

```

[288] 상술한 것과 같은 SR의 우선 순위 설정에 따라 단말 및 기지국의 동작이 상이할

수 있다. 예를 들어, 단말의 UL grant window의 설정을 SR PUCCH가 HP로 전송했을 때와 SR PUCCH를 LP로 전송했을 때가 구분되어 설정될 수 있다. 또한, 각각의 UL Grant window 내에서의 단말의 동작도 상술한 3가지 동작들 중 하나로 동일하거나 상이하게 설정될 수 있다.

- [289] 예를 들어, HP SR에 대한 UL Grant window의 구간(duration)은 LP SR에 대한 UL Grant Window 대비 큰 값으로 설정될 수 있다. 또한, 상술한 동작들 중, 1) 동작 #1에 따라 제 2 PDCCH 모니터링 적응이 수행될 수 있다.
- [290] 또한, HP SR에 대한 UL Grant window는 LP SR에 대한 UL Grant window 대비 시간 상 앞서도록 설정되어 낮은 지연(latency)으로 더 빠르게 SR에 대한 응답인 UL Grant의 수신을 기대할 수 있도록 설정될 수 있다. 따라서, 비록 전력 절감 효과는 크지 않더라도, HP SR에 대한 응답인 UL Grant를 최대하나 빠른 시간 내에서 수신할 것을 기대할 수 있도록 설정할 수 있다.
- [291] LP SR의 경우, 단말은 UL Grant window의 시작 시점을 HR SR의 UL Grant Window의 시작 지점 (또는 종료 지점)으로부터 최소 갭(minimum gap) 이후 큰 값의 슬롯 이후에 설정되도록 하거나, 혹은, 실시 예 #1-1에서 기술된 오프셋이 매우 큰 값으로 설정될 수 있다. 다시 말해, LP SR의 UL Grant Window가 HP SR의 UL Grant에 비해 시간 상 더 늦게 위치하도록 설정될 수 있다. LP SR의 UL Grant Window의 구간(duration)은 HP SR의 UL Grant Window의 구간에 비해 작은 값으로 설정될 수 있다. 또한, 상술한 동작들 중, 2) 동작 #2 또는 3) 동작 #3을 기반으로 제 2 PDCCH 모니터링 적응이 수행될 수 있다. 따라서, LP에 대한 응답인 UL Grant의 수신을 최초 SR 전송 이후 다소 늦은 시점에 기대할 수 있지만, 전력 절감 효과를 극대화할 수 있다.
- [292] 또 다른 예로, SR이 HP로 전송된 경우, 단말은 즉시 제 1 PDCCH 모니터링 적응 동작을 중단하고, 기지국은 HP SR에 부합하도록 단말에게 PUSCH를 스케줄링할 수 있다. SR이 LP로 전송된 경우, 단말은 제1 PDCCH 모니터링 적응이 완료된 이후에 표준에서 정의된 동작과 동일한 동작을 수행할 수 있다.
- [293] 본 개시에서는 실시 예들의 원리를 설명하기 위하여 SR 전송과 HP SR을 위한 UL Grant 및 LP SR을 위한 UL grant의 UL Grant Window 설정 및 UL Grant 전송에 대한 임의의 구조를 예시로 설명하나, 제안하는 실시 예들은 별도의 설명이 없는 한 UL grant window 형태를 특정하여 제한하지 않는다.
- [294] 또한, 기지국은 단말의 제1 PDCCH 모니터링 적응이 종료된 이후 UL grant를 전송하여 해당 PUSCH를 스케줄링할 수도 있다. 그러므로, 본 개시에 따른 실시 예들에 한정되지 않고 RRC 설정 단계에서 기지국은 HP SR을 위한 UL Grant Window 및 LP SR을 위한 UL Grant Window를 다양한 방법으로 단말에게 설정할 수 있다.
- [295] 한편, UL Grant Window 설정과 연계하여 HP SR을 위한 SS Set (Group) 및 LP SR을 위한 SS set (group)이 상이하게 설정될 수 있다. 예를 들어, HP SR에 대한 UL grant를 기대할 수 있는 SS set (group)의 경우, 주기(periodicity)가 매우 짧게

설정될 수 있다.

- [296] 또한, 슬롯(slot) 단위의 BD/CCE limit보다 더 빈번하게 모니터링하기 위해 Rel-16 URLLC에서 도입된 span의 개념이 활용될 수 있다. Span 단위의 모니터링을 capability로 지원하는 단말은 HP SR의 응답인 UL Grant에 대한 UL Grant window의 구간(duration)을 1 슬롯(slot) 또는 2 슬롯(slot)과 같이 짧게 설정할 수 있다. 또는, 더 세밀하게 20 심볼(symbol)과 같이 심볼 단위로 HP SR을 위한 UL Grant Window의 설정이 가능하다. 이러한 경우, 단말에 span 단위의 모니터링 및 매우 짧은 주기(periodicity)의 SS set (group)이 설정된다면, 단말은 매우 짧은 시간에 HP SR에 대한 응답인 UL Grant의 수신을 기대할 수 있다. 반면, LP SR에 대한 UL grant의 수신을 기대할 수 있는 SS set (group)의 주기(periodicity)는 매우 길게 설정될 수 있다. 다만, 해당 예시에 한정되지 않고 기지국은 RRC 설정 단계에서 HP SR을 위한 SS Set (Group) 및 LP SR을 위한 SS set (group)을 구분하여 다양하게 단말에게 설정할 수 있다.
- [297] 기지국은 RRC 설정 단계에서 HP SR을 위한 UL Grant Window 및 LP SR을 위한 UL Grant window와 HP SR을 위한 SS set (group) 및 LP SR을 위한 SS Set (Group)을 상이하거나 동일하게 단말에게 설정할 수 있으며, 이는 기지국이 선택하여 설정할 수 있다.
- [298]
- [299] **2. 실시 예 #2: RACH (Random Access Channel) 트리거링에 따른 암묵적 PDCCH 모니터링 적응 (Implicit PDCCH Monitoring Adaptation triggered by SR)**
- [300] 단말의 RACH는 다양한 요인에 의해 트리거(trigger)되고 contention-based (CB)RA 또는 contention-free (CF)RA의 방식들 중 하나의 방식으로 전송된다. 단말의 Msg1 (즉, RACH 프리앰블(preamble)) 전송에 대한 응답인 Msg2 (즉, RAR)의 수신을 기대할 수 있는 RAR window는 Rel-15, Rel-16 표준에 이미 정의되어 있다. 따라서, 실시 예 #2에서는 제1 PDCCH 모니터링 적응을 기반으로 PDCCH를 모니터링하는 단말이 해당 RAR window에서 Msg2를 수신하기 위한 제 2 PDCCH 모니터링 적응 방법을 기술한다. CBRA의 경우, Msg2는 RA-RNTI로 스크램블링되고, CFRA의 경우, C-RNTI로 스크램블링된다. 따라서, 상술한 SR의 응답인 UL Grant를 위한 제 2 PDCCH 모니터링 적응을 RAR window 내의 RACH에 대한 응답인 RAR에 대해 동일하게 적용할 수 있다.

[301]

[302] **(1) 실시 예 #2-1: RAR Window 내에서의 PDCCH 모니터링**

- [303] 실시 예 #2-1에서 기술하는 RAR Window 내에서 수행되는 제 2 PDCCH 모니터링 적응 동작은, DRX active time 내에서 제1 PDCCH 모니터링 적응을 수행 중인 단말이 문제없이 RACH의 응답으로서의 DCI의 수신을 기대하기 위해 설정되었다. 이를 위해, 현재 동작 중인 제1 PDCCH 모니터링 적응과 상이한 RACH의 응답을 위한 새로운 모니터링 적응인, 제 2 PDCCH 모니터링

적응을 설정할 수 있다. 제2 PDCCH 모니터링 적응은, DCI를 통해 명시적으로 수행되는 제1 PDCCH 모니터링 적응과 상이하게 RACH 전송으로 인해 단말이 암시적으로 수행할 수 있다. 이러한 단말의 암시적 PDCCH 모니터링 적응(즉, 제2 PDCCH 모니터링 적응) 동작은 RAR window 내에서만 수행될 수 있다. Msg2 RAR의 경우, 상술한 바와 같이 RACH 전송이 CBRA이냐 CFRA이냐에 따라 구분될 수 있다. CBRA의 경우, 단말이 Msg2의 수신을 기대할 수 있는 SS set이 type-2 CSS로 표준상 정의되어 있다. 반면, 단말이 CFRA를 전송할 경우, Msg2의 수신을 기대할 수 있는 SS set은 C-RNTI로 수신할 수 있는 CSS 및 USS에 구분 없이 설정될 수 있다.

[304] RAR Window 내에서 단말의 제2 PDCCH 모니터링 및 BD (Blind Decoding) 동작은 아래의 2가지 중 적어도 하나일 수 있으며, 각각의 동작은 RACH가 CBRA 기반으로 전송되었는지 아니면 CFRA 기반으로 전송되었는지에 따라 상이하게 설정될 수도 있고, 동일하게 설정될 수도 있다.

[305]

[306] **1) 동작 #1:**

[307] 단말의 제1 PDCCH 모니터링 적응 동작과 관계없이 RAR window 내에서는 Msg1 프리앰블(preamble)에 대한 Msg2 RAR의 수신을 기대할 수 있는 모든 SS Set 기대할 수 있는 모든 SS set이 모니터링될 수 있다.

[308] 단말은 설정된 RAR window 내에서 기존의 지시된 제 1 PDCCH 모니터링 적응 동작은 일시적으로 무시하고, Msg1 프리앰블(Preamble)의 응답을 기대할 수 있는 모든 SS set에 대한 모니터링 및 BD를 수행할 수 있다. 이러한 경우, type1-PDCCH CSS set으로 Msg2 RAR을 기대할 수 있는 SS set이 명확히 한정되어 있는 CBRA에는 해당되지 않고, C-RNTI로 수신할 수 있는 모든 SS set에서 RAR의 DCI 수신을 기대할 수 있는 CFRA에 한정될 수 있다. 또는, 제 1 PDCCH 모니터링 적응에 의해 CBRA에서 Type1-PDCCH CSS Set의 모니터링이 생략되더라도, RAR Window 내에서는 Type1-PDCCH CSS Set을 모니터링할 수 있다.

[309] 이러한 경우, 전력 절약 (power saving) 효과를 위해 지시된 제 1 PDCCH 모니터링 적응 동작이 RAR window의 구간(duration) 동안 무시되기 때문에, 기지국은 전력 절약(power saving) 효과를 극대화하기 위해서는 RAR window의 구간(duration)을 가능한 짧게 설정할 필요가 있을 수 있다.

[310]

[311] **2) 동작 #2:**

[312] Msg2 RAR을 위한 SS set (group)을 별도로 설정하고, 설정된 RAR window 내에서는 제1 PDCCH 모니터링 적응에 따른 SS Set 모니터링과 함께 RAR을 위해 설정된 SS Set (Group)을 모니터링할 수 있다..

[313] CBRA의 경우, type1-PDCCH CSS set로 Msg2 RAR을 위한 SS set이 이미 표준상 설정되어 있기 때문에 Msg2 RAR을 위한 SS set (group) 설정이 이를 대신할 수

있다. 예를 들어, RAR Window내에서 단말은 제 1 PDCCH 모니터링 적응에 따른 SS Set 모니터링과 함께 Type1-PDCCH CSS Set을 모니터링할 수 있다.

- [314] 또는, 기지국은 단말의 Msg1 프리앰블(preamble) 전송의 응답으로서의 UL grant (즉, RAR)의 수신을 기대할 수 있는 CSS set을 type1-PDCCH CSS set 으로 설정할 수 있다. 이 때, RAR window의 구간(duration)은 type1-PDCCH CSS set의 주기(periodicity)보다 길도록 조건이 설정될 수도 있다. 예를 들어, 단말이 PDCCH monitoring skipping 동작을 수행 중이었거나, PDCCH monitoring skipping 동작에도 불구하고 항상 모니터링해야 할 SS Set에 type1-PDCCH CSS set이 포함되지 않더라도, RAR window의 구간 내에서는 Type1-PDCCH CSS Set이 모니터링될 수 있다. 또한, 이러한 경우, RAR window 구간의 길이를 type1-PDCCH CSS set의 주기(periodicity)보다 길도록 설정될 수 있다.
- [315] 다른 예로, 단말이 SS Set Group switching 동작에 기반하여 현재 모니터링하고 있는 SS Set Group 내에 type1-PDCCH CSS set이 포함되지 않거나, SS Set Group Switching에도 불구하고 항상 모니터링해야 할 SS Set에 type1-PDCCH CSS set이 포함되지 않더라도, RAR window의 구간 내에서는 Type1-PDCCH CSS Set이 모니터링될 수 있다. 또한, 이러한 경우, RAR window 구간의 길이를 type1-PDCCH CSS set의 주기(periodicity)보다 길도록 설정될 수 있다.
- [316] 한편, CFRA의 경우, RRC 설정 단계에서 Msg2 수신을 기대할 수 있는 SS set (group)이 단말에게 설정될 수 있다. RRC_CONNECTED mode의 단말이 미리 구분된 PRACH 프리앰블(preamble)을 활용해 CFRA를 수행함을 고려할 때, Msg2 수신을 기대할 수 있는 SS set (group)은 USS로 설정되는 것이 유리할 수 있다.
- [317] 또는, PDCCH monitoring occasion이 RAR Window 내에 한 번 이상 포함되는 SS Set을 추가적인 모니터링 대상 (즉, 제 2 PDCCH 모니터링 적응 대상)으로 설정될 수 있다.
- [318] 또는, 짧은 구간(duration)의 RAR window의 효과를 극대화하고 전력 절약(power saving) 효과를 유지하기 위해 SS set의 주기(periodicity)를 일시적으로 변경할 수 있다. 예를 들어, SS set ID #1, #2에 대응하는 SS Set을 RAR window 내에서 추가적으로 모니터링하도록 설정하고, 일시적으로 RAR window내에서만 SS Set ID #1, #2의 주기(periodicity)를 1 슬롯으로 간주할 수 있다. 예를 들어, SS Set ID #1, #2의 주기가 1슬롯 보다 길더라도, RAR Window 내에서는 SS set ID #1, #2의 주기는 1 슬롯으로 변경될 수 있다. 한편, SS set 주기(periodicity)를 변경하는 것은, USS(UE-specific Search Space)에 한정될 수 있다.
- [319]
- [320] 또한, 단말이 RAR window 내에서 수신을 기대하는 Msg2 RAR을 성공적으로 디코딩(decoding)했다면 이후의 RAR window 내의 동작들을 종료할 수 있다. 예를 들어, 단말은 RAR window 내에서 RAR을 한번 수신하였다면, 나머지 RAR window 구간에서는 제 2 PDCCH 모니터링 적응 동작을 중단하고, 제 1 PDCCH

모니터링 적응에 기반하여 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.

- [321] 한편, 단말이 전송한 Msg1 프리앰블(preamble)을 기지국에서 수신하지 못할 수도 있다. 이러한 경우, 단말은 표준상 정의된 단말의 Msg1 프리앰블(preamble) 재전송 절차를 수행할 수 있다. 일반적으로 단말이 Msg1 프리앰블(preamble) 전송 시점 이후, 첫 번째 RAR window에서 RA-RNTI로 스크램블링(scramble)된 UL grant를 수신하지 못한 경우 또는 단말이 scheduled PUSCH에 대응하는 적합한 TB (transport block)를 스케줄링 받지 못한 경우 또는 상위 계층(higher layer)에서 RAPID를 구별하지 못한 경우에 단말은 Msg 1 프리앰블을 재전송할 수 있다. 이러한 경우, 단말은 표준상 정의된 RAR window의 마지막 심볼(last symbol) 또는 RAR의 PDSCH의 마지막 심볼(last symbol)이후 일정 시점 이전까지 Msg1 프리앰블(preamble)을 재전송하여 실시 예 #2-1에 따른 동작을 재수행 할 수 있다. 예를 들어, RAR window의 마지막 심볼(last symbol) 또는 RAR의 PDSCH의 마지막 심볼(last symbol)이후 $N_{T,1} + 0.75\text{ms}$ 이전까지 Msg1 프리앰블(preamble)을 재전송하여 실시 예 #2-1에 따른 동작을 재수행 할 수 있다. 여기서, $N_{T,1}$ 은 PDSCH 프로세싱 시간 (Processing Time)에 대응하는 심볼 구간일 수 있다.

- [322] 한편, 기지국은 CFRA인지 아니면 CBRA인지 여부에 따라 RAR window를 동일하게 설정하거나 상이하게 설정할 수 있다. 또한, 각각의 RAR window에서의 단말의 모니터링 동작이 실시 예 #1에서 설명한 동작들과 구별되어 동작하거나 함께 동작하도록 설정될 수 있다.

[323]

- [324] 이로 제한되는 것은 아니지만, 본 문서에 개시된 본 개시의 다양한 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 기기들간에 무선 통신/연결(예, 5G)을 필요로 하는 다양한 분야에 적용될 수 있다.

- [325] 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.

- [326] 도 15는 본 개시에 적용되는 통신 시스템(1)을 예시한다.

- [327] 도 15를 참조하면, 본 개시에 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 기기로도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기(200a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.

- [328] 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.
- [329] 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 개시의 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.
- [330] 도 16은 본 개시에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.
- [331] 도 16을 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 18의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.
- [332] 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 개시에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [333] 구체적으로 본 개시의 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.
- [334] 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.
- [335] 예를 들어, 프로세서(102)는 SR 및/또는 RACH 전송에 따른 PDCCH 모니터링 적응 동작을 위한 PDCCH 모니터링 윈도우에 관련된 정보를 포함하는 RRC (Radio Resource Control) 신호를 수신하도록 송수신기(106)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 [실시 예 #1-1]에 기반한 UL Grant 윈도우 및/또는 RAR 윈도우에 관련된 정보를 포함하는 RRC 신호를 수신하도록 송수신기(106)를 제어할 수 있다.
- [336] 프로세서(102)는 제 1 PDCCH 모니터링 적응 동작을 지시하는 DCI (Downlink Control Information)를 수신하도록 송수신기(106)를 제어할 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 제 1 PDCCH 모니터링 적응 동작을 기반으로 PDCCH를 모니터링 할 수 있다.

- [337] 프로세서(102)는 SR (Scheduling Request) 및/또는 RACH (Random Access Channel)을 전송하도록 송수신기(106)를 제어할 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 SR 및/또는 RACH의 전송에 따른 제 2 PDCCH 모니터링 적응 동작을 기반으로 PDCCH를 모니터링 할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 [실시 예 #1] 및/또는 [실시 예 #2]를 기반으로 제 2 PDCCH 모니터링 적응 동작에 기반한 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.
- [338] 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.
- [339] 구체적으로 본 개시의 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.
- [340] 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.
- [341] 예를 들어, 프로세서(202)는 단말의 SR 및/또는 RACH 전송에 따른 PDCCH

모니터링 적응 동작을 위한 PDCCH 모니터링 윈도우에 관련된 정보를 포함하는 RRC (Radio Resource Control) 신호를 전송하도록 송수신기(206)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(202)는 [실시 예 #1-1]에 기반한 UL Grant 윈도우 및/또는 RAR 윈도우에 관련된 정보를 포함하는 RRC 신호를 전송하도록 송수신기(206)를 제어할 수 있다.

[342] 프로세서(202)는 제 1 PDCCH 모니터링 적응 동작을 지시하는 DCI (Downlink Control Information)을 전송하도록 송수신기(206)를 제어할 수 있다. 또한, 프로세서(202)는 제 1 PDCCH 모니터링 적응 동작을 기반으로 PDCCH를 전송하도록 송수신기(206)를 제어할 수 있다.

[343] 프로세서(202)는 SR (Scheduling Request) 및/또는 RACH (Random Access Channel)을 수신하도록 송수신기(206)를 제어할 수 있다. 또한, 프로세서(202)는 SR 및/또는 RACH의 전송에 따른 제 2 PDCCH 모니터링 적응 동작을 기반으로 PDCCH를 전송하도록 송수신기(206)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(202)는 [실시 예 #1] 및/또는 [실시 예 #2]를 기반으로 제 2 PDCCH 모니터링 적응 동작에 기반하여 PDCCH를 전송하도록 송수신기(206)를 제어할 수 있다.

[344] 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.

[345] 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.

[346] 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.

[347] 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.

- [348] 도 17은 본 개시에 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.
- [349] 도 17을 참조하면, 차량 또는 자율 주행 차량(100)은 안테나부(108), 통신부(110), 제어부(120), 구동부(140a), 전원공급부(140b), 센서부(140c) 및 자율 주행부(140d)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다.
- [350] 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, heading 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.
- [351] 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.

[352] 도 18은 본 발명에 적용되는 XR 기기를 예시한다. XR 기기는 HMD, 차량에 구비된 HUD(Head-Up Display), 텔레비전, 스마트폰, 컴퓨터, 웨어러블 디바이스, 가전 기기, 디지털 사이니지(signage), 차량, 로봇 등으로 구현될 수 있다.

[353] 도 18을 참조하면, XR 기기(100a)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 입출력부(140a), 센서부(140b) 및 전원공급부(140c)를 포함할 수 있다.

[354] 통신부(110)는 다른 무선 기기, 휴대 기기, 또는 미디어 서버 등의 외부 기기들과 신호(예, 미디어 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 미디어 데이터는 영상, 이미지, 소리 등을 포함할 수 있다. 제어부(120)는 XR 기기(100a)의 구성 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 비디오/이미지 획득, (비디오/이미지) 인코딩, 메타데이터 생성 및 처리 등의 절차를 제어 및/또는 수행하도록 구성될 수 있다. 메모리부(130)는 XR 기기(100a)의 구동/XR 오브젝트의 생성에 필요한 데이터/파라미터/프로그램/코드/명령을 저장할 수 있다. 입출력부(140a)는 외부로부터 제어 정보, 데이터 등을 획득하며, 생성된 XR 오브젝트를 출력할 수 있다. 입출력부(140a)는 카메라, 마이크로폰, 사용자 입력부, 디스플레이부, 스피커 및/또는 햅틱 모듈 등을 포함할 수 있다. 센서부(140b)는 XR 기기 상태, 주변 환경 정보, 사용자 정보 등을 얻을 수 있다. 센서부(140b)는 근접 센서, 조도 센서, 가속도 센서, 자기 센서, 자이로 센서, 관성 센서, RGB 센서, IR 센서, 지문 인식 센서, 초음파 센서, 광 센서, 마이크로폰 및/또는 레이더 등을 포함할 수 있다. 전원공급부(140c)는 XR 기기(100a)에게 전원을 공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다.

[355] 일 예로, XR 기기(100a)의 메모리부(130)는 XR 오브젝트(예, AR/VR/MR 오브젝트)의 생성에 필요한 정보(예, 데이터 등)를 포함할 수 있다. 입출력부(140a)는 사용자로부터 XR 기기(100a)를 조작하는 명령을 획득할 수 있으며, 제어부(120)는 사용자의 구동 명령에 따라 XR 기기(100a)를 구동시킬 수 있다. 예를 들어, 사용자가 XR 기기(100a)를 통해 영화, 뉴스 등을 시청하려고 하는 경우, 제어부(120)는 통신부(130)를 통해 콘텐츠 요청 정보를 다른 기기(예, 휴대 기기(100b)) 또는 미디어 서버에 전송할 수 있다. 통신부(130)는 다른 기기(예, 휴대 기기(100b)) 또는 미디어 서버로부터 영화, 뉴스 등의 콘텐츠를 메모리부(130)로 다운로드/스트리밍 받을 수 있다. 제어부(120)는 콘텐츠에 대해 비디오/이미지 획득, (비디오/이미지) 인코딩, 메타데이터 생성/처리 등의 절차를 제어 및/또는 수행하며, 입출력부(140a)/센서부(140b)를 통해 획득한 주변 공간

또는 현실 오브젝트에 대한 정보에 기반하여 XR 오브젝트를 생성/출력할 수 있다.

- [356] 또한, XR 기기(100a)는 통신부(110)를 통해 휴대 기기(100b)와 무선으로 연결되며, XR 기기(100a)의 동작은 휴대 기기(100b)에 의해 제어될 수 있다. 예를 들어, 휴대 기기(100b)는 XR 기기(100a)에 대한 컨트롤러로 동작할 수 있다. 이를 위해, XR 기기(100a)는 휴대 기기(100b)의 3차원 위치 정보를 획득한 뒤, 휴대 기기(100b)에 대응하는 XR 개체를 생성하여 출력할 수 있다.

[357]

- [358] 이상에서 설명된 실시예들은 본 개시의 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 개시의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 개시의 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.

- [359] 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.

- [360] 본 개시는 본 개시의 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 개시의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 개시의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 개시의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

- [361] 상술한 바와 같은 하향링크 제어 채널을 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, 단말이 PDCCH (Physical Downlink Control Channel)을 수신하는 방법에 있어서,
PDCCH 모니터링 적응 (Monitoring Adaptation)에 기반하여 제 1 검색 공간 집합(Search Space Set; SS Set)을 모니터링하고,
UL (Uplink) 신호를 전송하고,
상기 UL 신호가 전송된 것에 기반한 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서,
상기 UL 신호에 연관된 제 2 SS Set을 모니터링하고,
상기 제 2 SS Set을 통해 상기 PDCCH를 수신하는 것을 포함하고,
상기 UL 신호는 SR (Scheduling Request) 또는 RACH (Random Access Channel)이고,
상기 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서는, (i) 상기 제 1 SS Set은 모니터링되지 않고, 상기 제 2 SS Set이 모니터링되거나, (ii) 상기 제 1 SS Set과 상기 제 2 SS Set이 모니터링되는,
PDCCH 수신 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 제 2 SS Set은, 상기 PDCCH가 수신될 수 있는 모든 SS Set들 중 하나인,
PDCCH 수신 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 제 2 SS Set은, 상기 PDCCH 모니터링 윈도우의 구간 보다 짧은 주기를 가진 SS Set인,
PDCCH 수신 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 제 2 SS Set은, 상기 PDCCH 모니터링 윈도우와 관련된 CORESET (Control Resource Set)에 연관된,
PDCCH 수신 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 PDCCH를 수신한 것을 기반으로, 상기 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서 상기 제 2 SS Set은 모니터링되지 않는,
PDCCH 수신 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 제 2 SS Set의 주기가 1 슬롯을 초과하는 것을 기반으로, 상기 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서만 제 2 SS Set의 주기가 1 슬롯으로 변경되는,
PDCCH 수신 방법.
- [청구항 7] 무선 통신 시스템에서, PDCCH (Physical Downlink Control Channel)을

수신하는 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:

PDCCH 모니터링 적응 (Monitoring Adaptation)에 기반하여 제 1 검색 공간
 집합(Search Space Set; SS Set)을 모니터링하고,
 상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, UL (Uplink) 신호를 전송하고,
 상기 UL 신호가 전송된 것에 기반한 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서,
 상기 UL 신호에 연관된 제 2 SS Set을 모니터링하고,
 상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, 상기 제 2 SS Set을 통해 상기
 PDCCH를 수신하는 것을 포함하고,
 상기 UL 신호는 SR (Scheduling Request) 또는 RACH (Random Access
 Channel)이고,
 상기 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서는, (i) 상기 제 1 SS Set은
 모니터링되지 않고, 상기 제 2 SS Set이 모니터링되거나, (ii) 상기 제 1 SS
 Set과 상기 제 2 SS Set이 모니터링되는,
 단말.

- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
 상기 제 2 SS Set은, 상기 PDCCH가 수신될 수 있는 모든 SS Set들 중
 하나인,
 단말.
- [청구항 9] 제 7 항에 있어서,
 상기 제 2 SS Set은, 상기 PDCCH 모니터링 윈도우의 구간 보다 짧은
 주기를 가진 SS Set인,
 단말.
- [청구항 10] 제 7 항에 있어서,
 상기 제 2 SS Set은, 상기 PDCCH 모니터링 윈도우와 관련된 CORESET
 (Control Resource Set)에 연관된,
 단말.
- [청구항 11] 제 7 항에 있어서,
 상기 PDCCH를 수신한 것을 기반으로, 상기 PDCCH 모니터링 윈도우
 내에서 상기 제 2 SS Set은 모니터링되지 않는,
 단말.
- [청구항 12] 제 7 항에 있어서,
 상기 제 2 SS Set의 주기가 1 슬롯을 초과하는 것을 기반으로, 상기

PDCCH 모니터링 윈도우 내에서만 제 2 SS Set의 주기가 1 슬롯으로 변경되는,
단말.

- [청구항 13] 무선 통신 시스템에서, PDCCH (Physical Downlink Control Channel)을 수신하는 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:
PDCCH 모니터링 적응 (Monitoring Adaptation)에 기반하여 제 1 검색 공간 집합(Search Space Set; SS Set)을 모니터링하고,
UL (Uplink) 신호를 전송하고,
상기 UL 신호가 전송된 것에 기반한 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서,
상기 UL 신호에 연관된 제 2 SS Set을 모니터링하고,
상기 제 2 SS Set을 통해 상기 PDCCH를 수신하는 것을 포함하고,
상기 UL 신호는 SR (Scheduling Request) 또는 RACH (Random Access Channel)이고,
상기 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서는, (i) 상기 제 1 SS Set은 모니터링되지 않고, 상기 제 2 SS Set이 모니터링되거나, (ii) 상기 제 1 SS Set과 상기 제 2 SS Set이 모니터링되는,
장치.

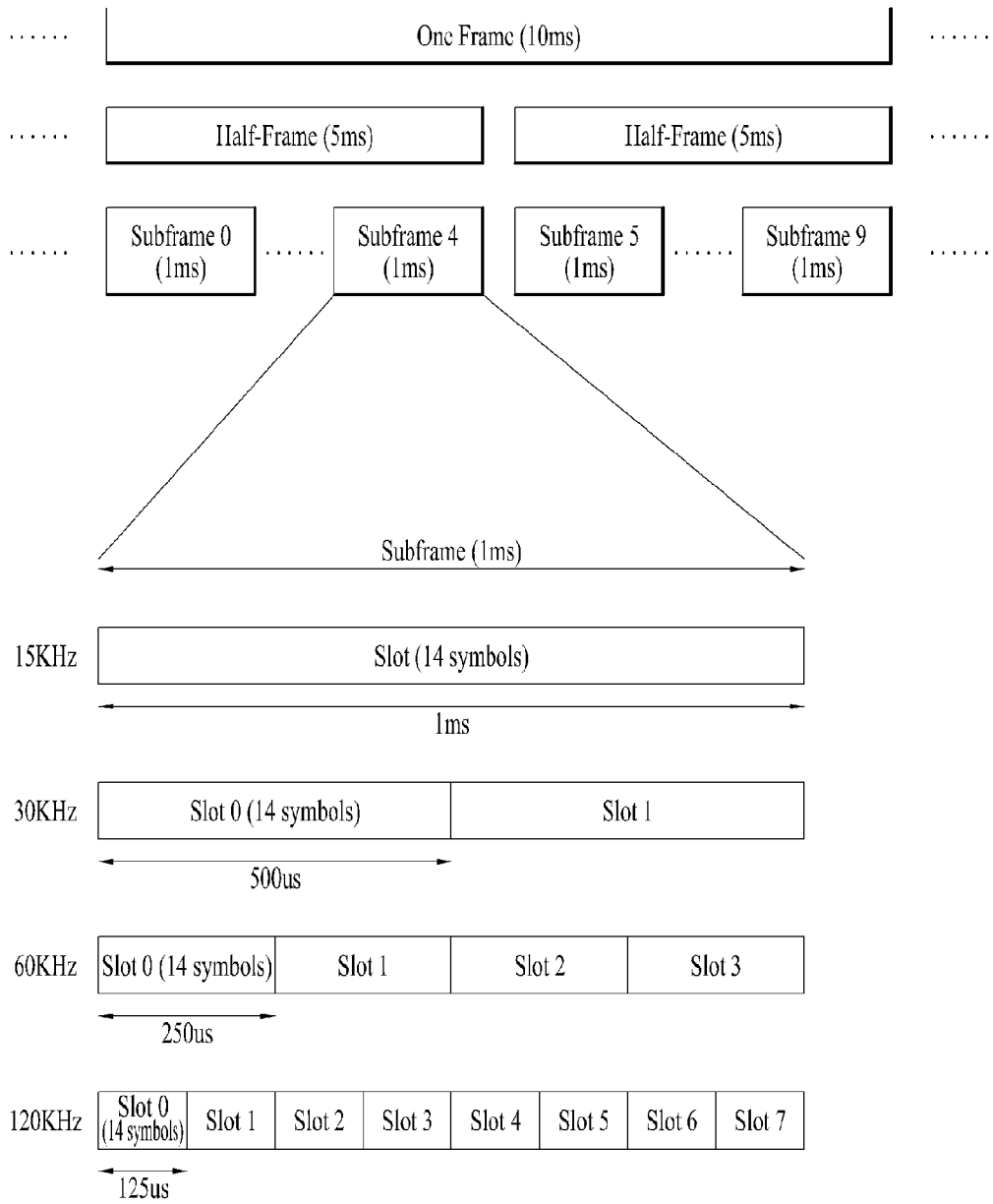
- [청구항 14] 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체로서, 상기 동작은:
PDCCH 모니터링 적응 (Monitoring Adaptation)에 기반하여 제 1 검색 공간 집합(Search Space Set; SS Set)을 모니터링하고,
UL (Uplink) 신호를 전송하고,
상기 UL 신호가 전송된 것에 기반한 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서,
상기 UL 신호에 연관된 제 2 SS Set을 모니터링하고,
상기 제 2 SS Set을 통해 상기 PDCCH를 수신하는 것을 포함하고,
상기 UL 신호는 SR (Scheduling Request) 또는 RACH (Random Access Channel)이고,
상기 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서는, (i) 상기 제 1 SS Set은 모니터링되지 않고, 상기 제 2 SS Set이 모니터링되거나, (ii) 상기 제 1 SS Set과 상기 제 2 SS Set이 모니터링되는,
컴퓨터 판독 가능한 저장 매체.

- [청구항 15] 무선 통신 시스템에서, 기지국이 PDCCH (Physical Downlink Control

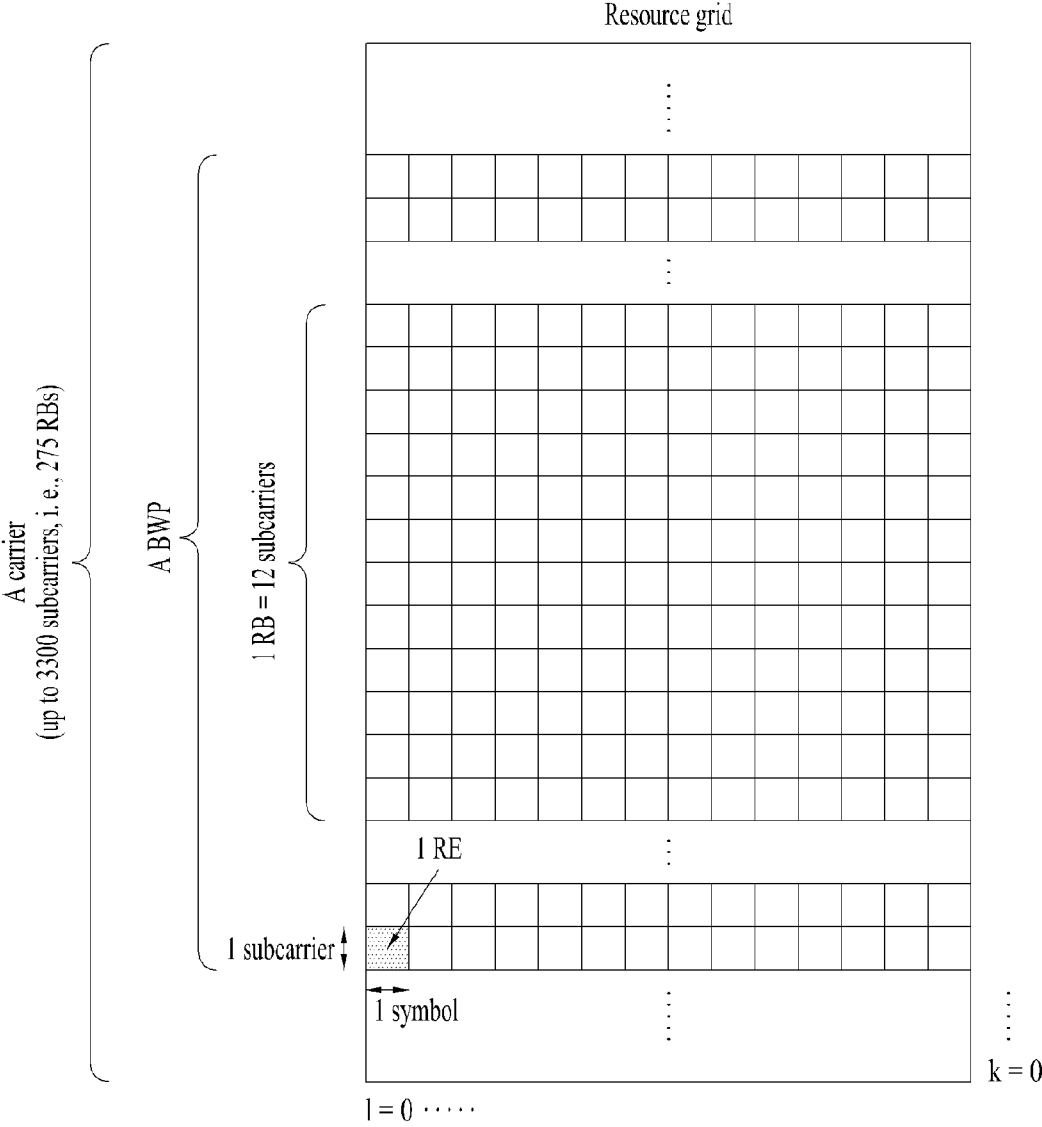
Channel)을 전송하는 방법에 있어서,
 PDCCH 모니터링 적응 (Monitoring Adaptation)에 기반하여 제 1 검색 공간 집합(Search Space Set; SS Set)을 통해 제 1 PDCCH를 전송하고,
 UL (Uplink) 신호를 수신하고,
 상기 UL 신호가 수신된 것에 기반한 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서,
 상기 UL 신호에 연관된 제 2 SS Set을 통해 제 2 PDCCH를 전송하는 것을 포함하고,
 상기 UL 신호는 SR (Scheduling Request) 또는 RACH (Random Access Channel)이고,
 상기 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서는, (i) 상기 제 1 SS Set을 통한 PDCCH 전송은 수행되지 않고, 상기 제 2 SS Set을 통한 PDCCH 전송은 수행되거나, (ii) 상기 제 1 SS Set과 상기 제 2 SS Set을 통한 PDCCH 전송이 수행되는,
 PDCCH 전송 방법.

- [청구항 16] 무선 통신 시스템에서, PDCCH (Physical Downlink Control Channel)을 전송하는 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, PDCCH 모니터링 적응 (Monitoring Adaptation)에 기반하여 제 1 검색 공간 집합(Search Space Set; SS Set)을 통해 제 1 PDCCH를 전송하고,
 상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, UL (Uplink) 신호를 수신하고,
 상기 적어도 하나의 송수신기를 통해, 상기 UL 신호가 수신된 것에 기반한 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서, 상기 UL 신호에 연관된 제 2 SS Set을 통해 제 2 PDCCH를 전송하는 것을 포함하고,
 상기 UL 신호는 SR (Scheduling Request) 또는 RACH (Random Access Channel)이고,
 상기 PDCCH 모니터링 윈도우 내에서는, (i) 상기 제 1 SS Set을 통한 PDCCH 전송은 수행되지 않고, 상기 제 2 SS Set을 통한 PDCCH 전송은 수행되거나, (ii) 상기 제 1 SS Set과 상기 제 2 SS Set을 통한 PDCCH 전송이 수행되는,
 기지국.

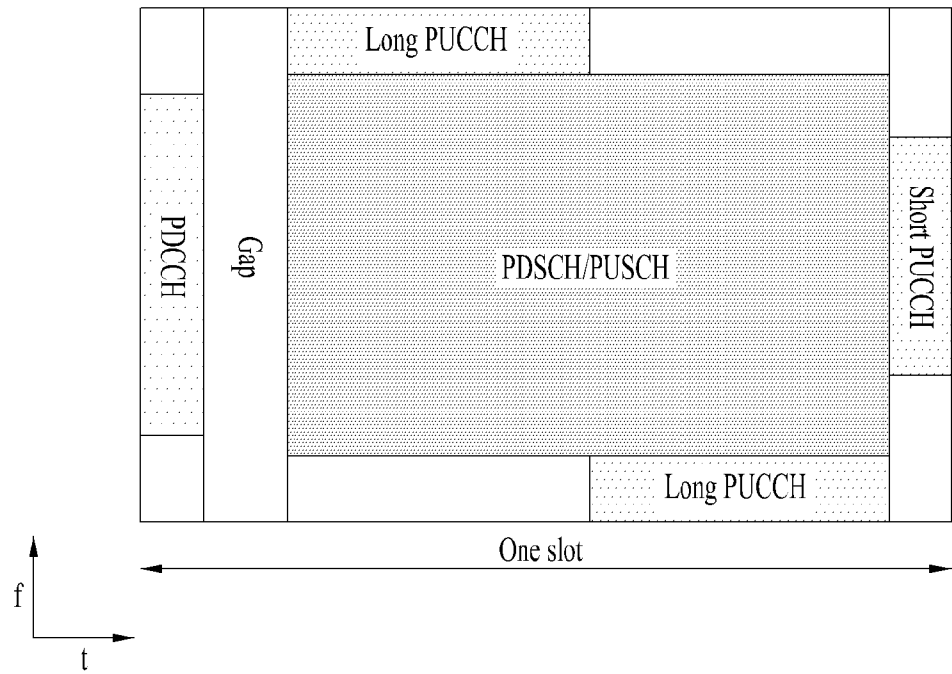
[도 1]



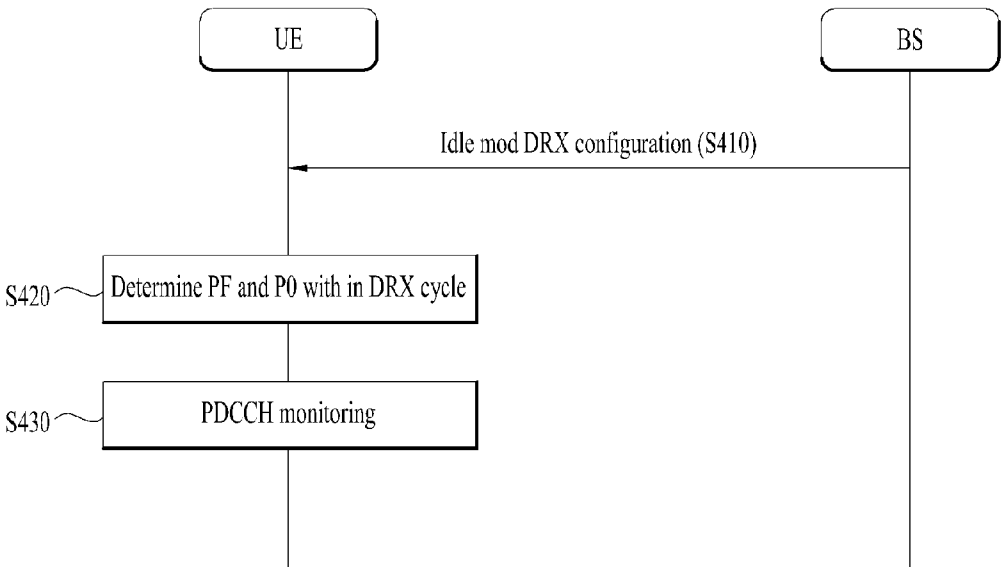
[도2]



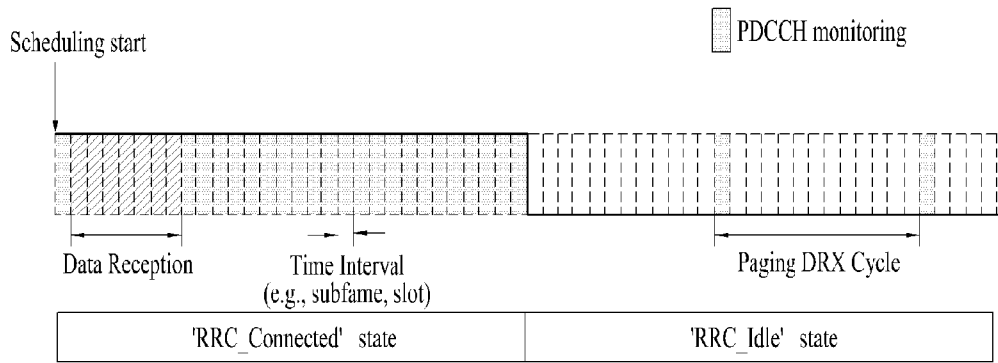
[도3]



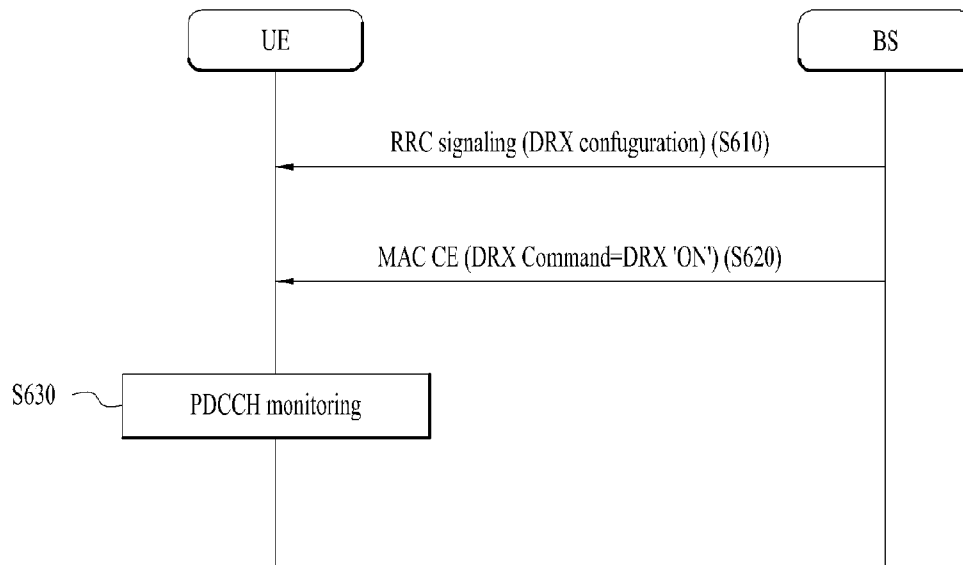
[도4]



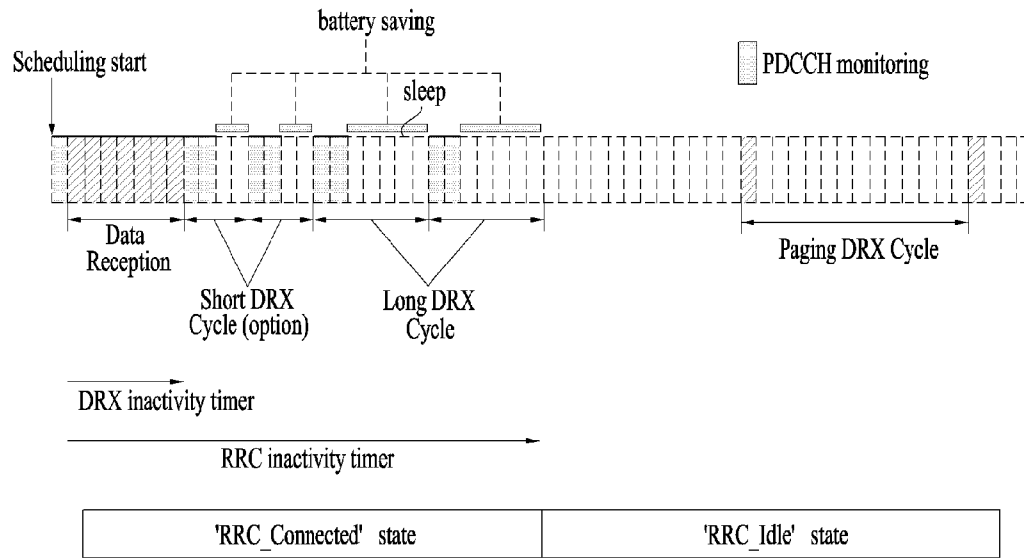
[도5]



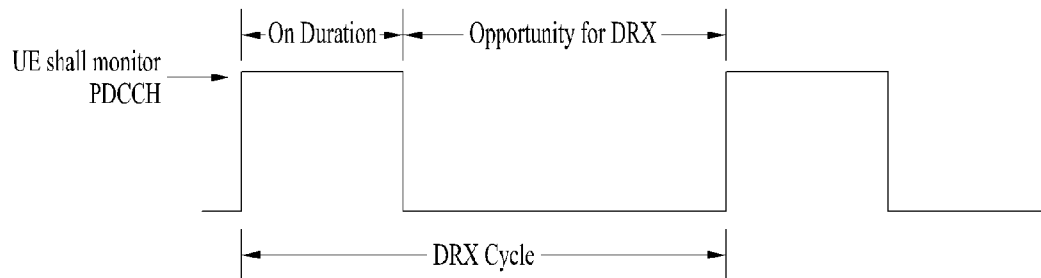
[도6]



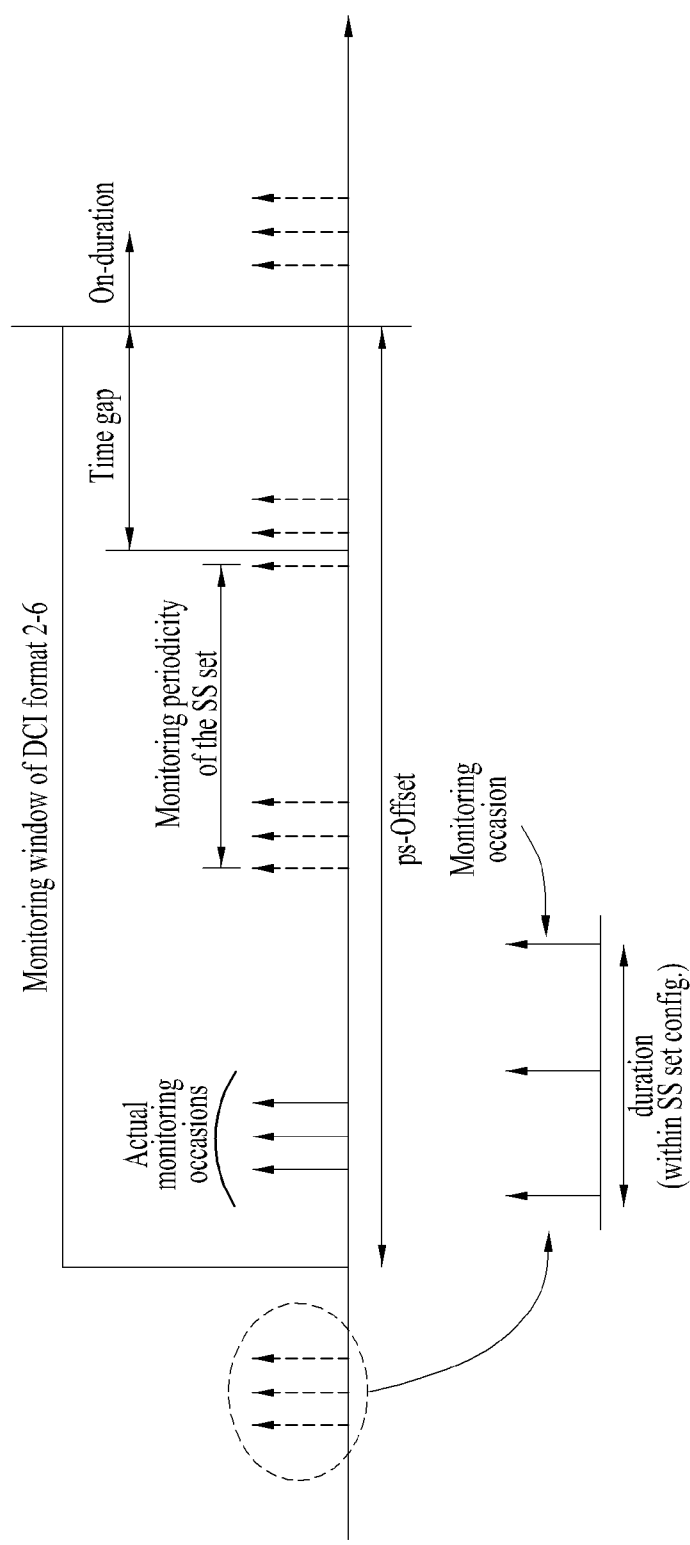
[도7]



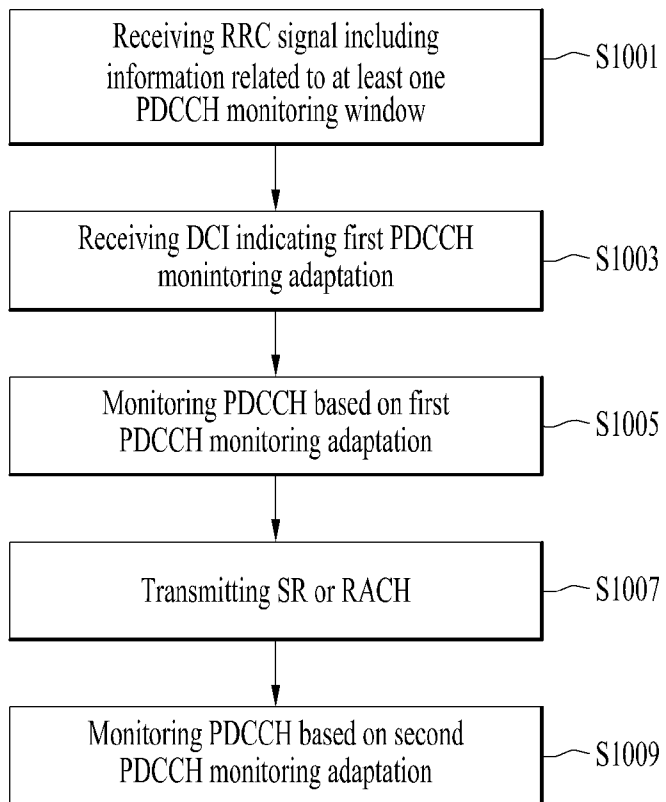
[도8]



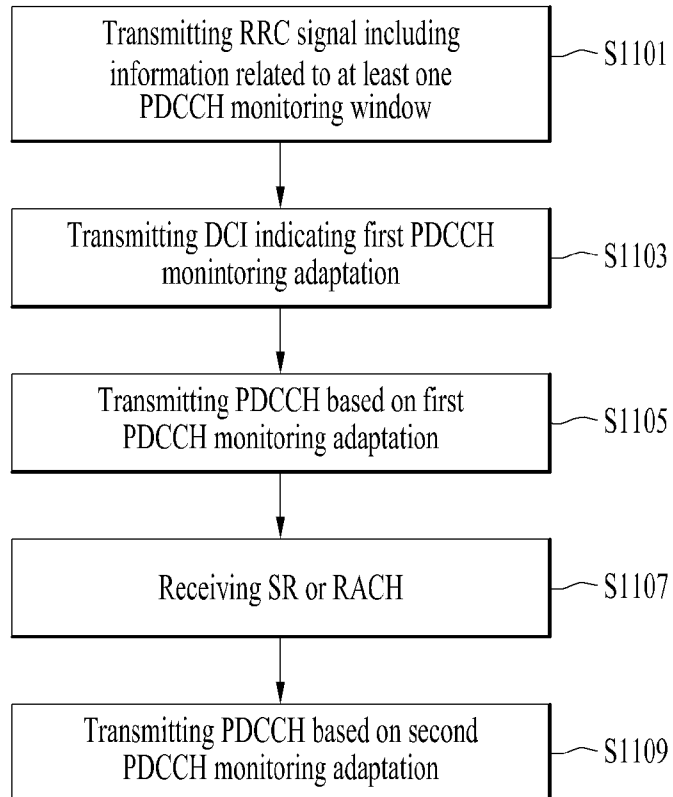
[도9]



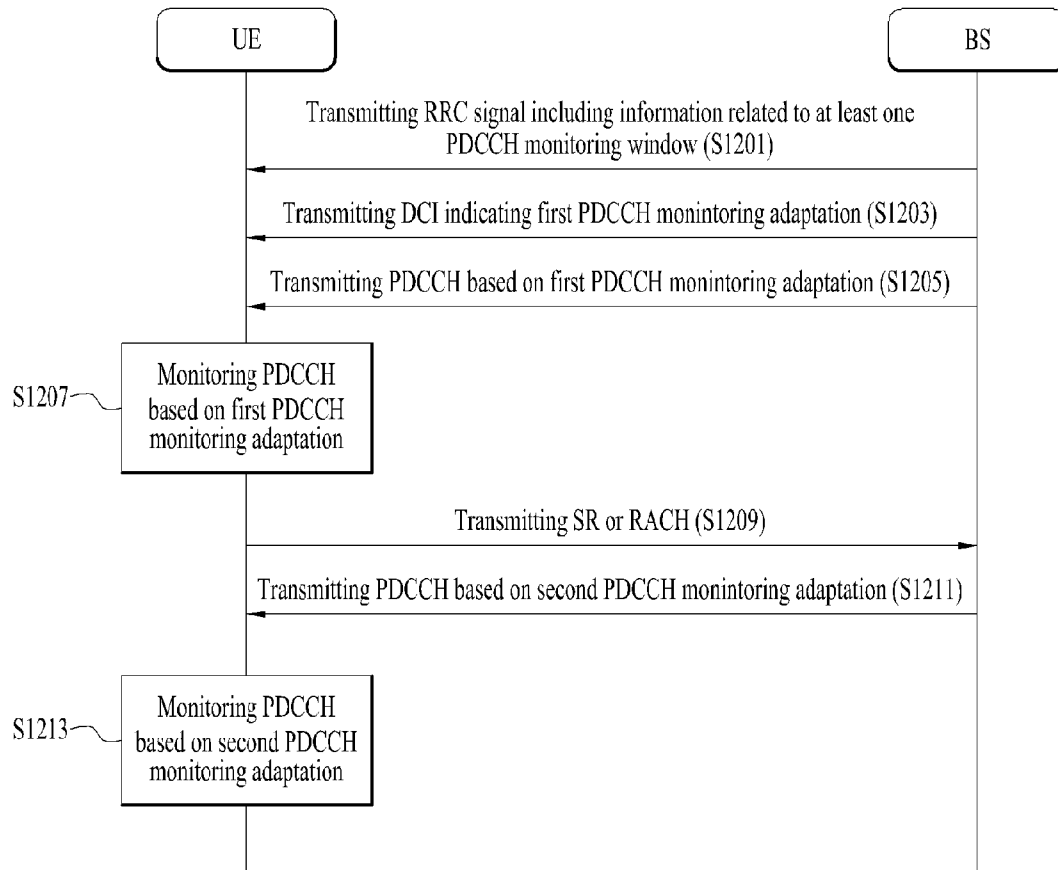
[도 10]



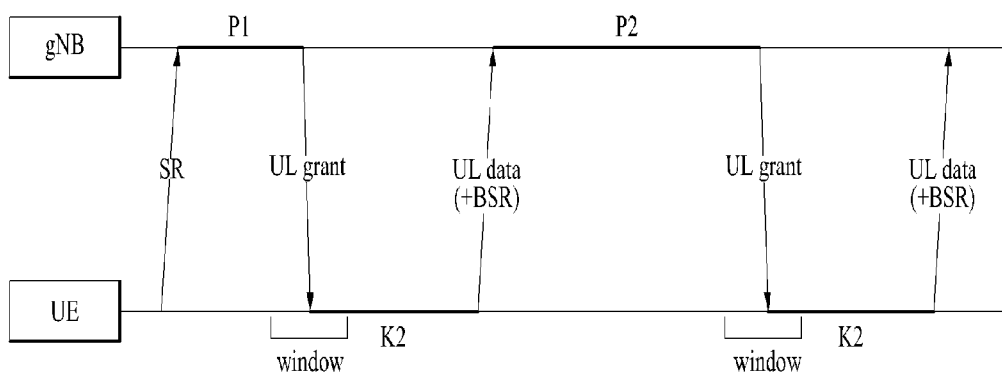
[도 11]



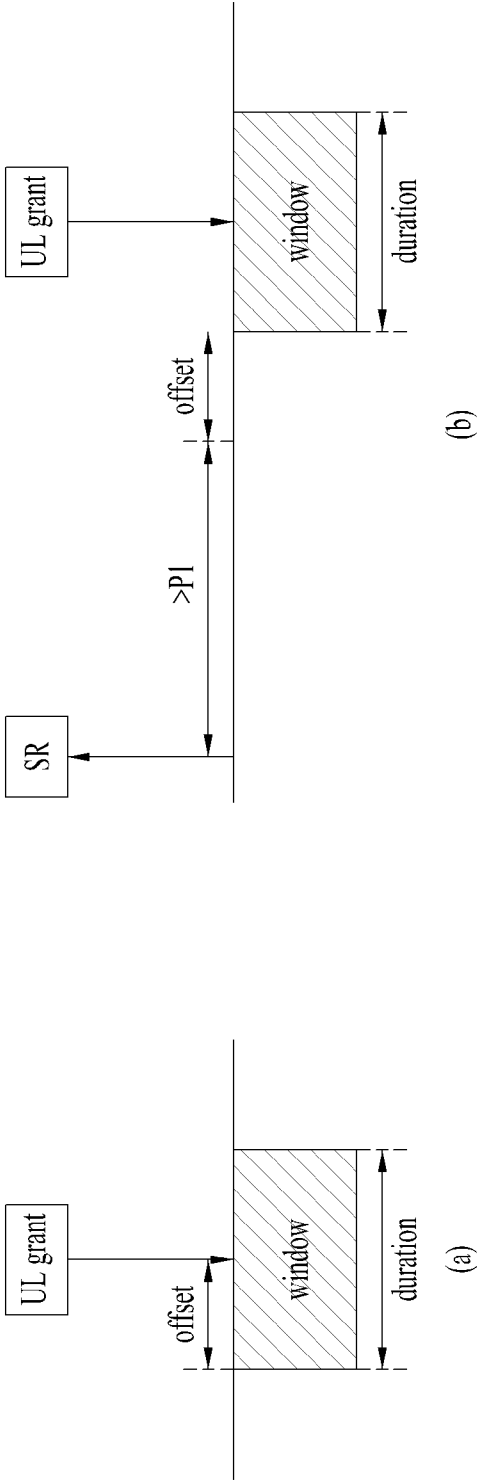
[도 12]



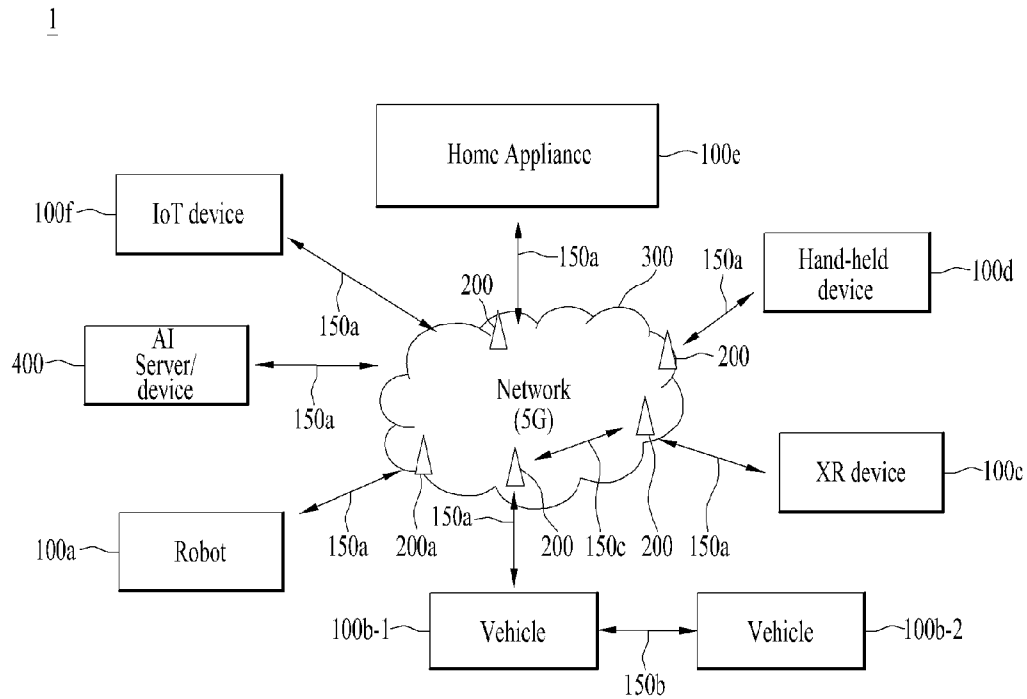
[도 13]



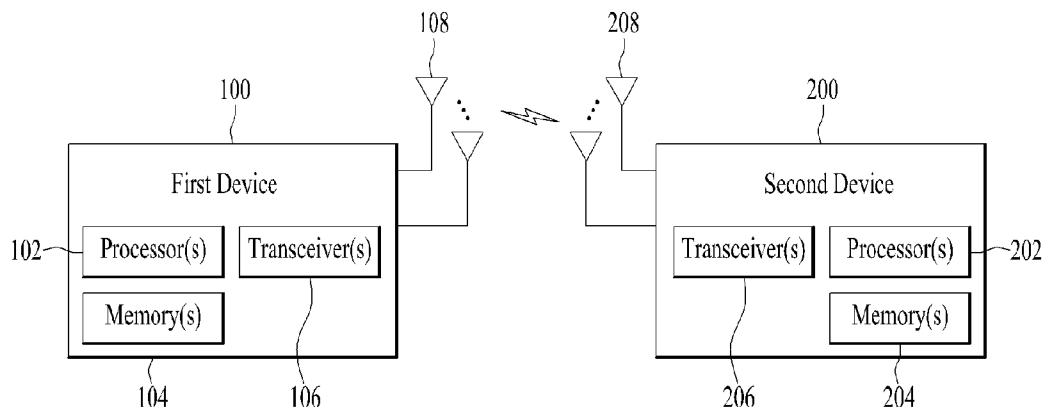
[도 14]



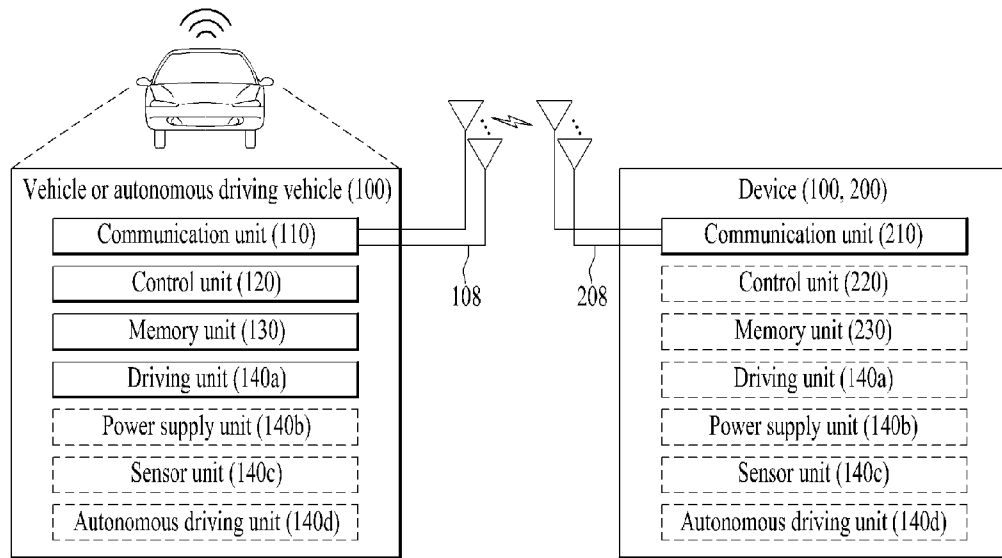
[도 15]



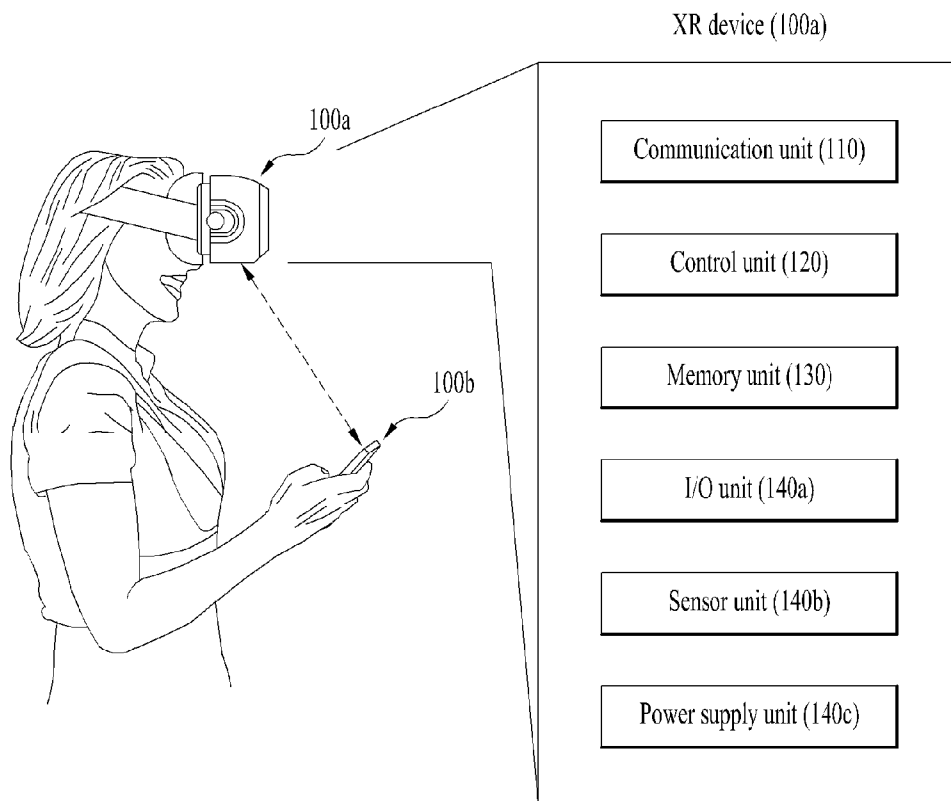
[도 16]



[도 17]



[도 18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/006721

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04W 74/00 (2009.01)i; H04W 74/08 (2009.01)i; H04W 72/04 (2009.01)i; H04W 76/28 (2018.01)i; H04L 1/00 (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W 74/00(2009.01); H04W 72/12(2009.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: PDCCH monitoring adaptation, search space set (SS Set), monitor, scheduling request, RACH, PDCCH monitoring window, SS Set, switch		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	LG ELECTRONICS INC. Discussion on DCI-based power saving adaptation during DRX Active Time. R1-2100905, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #104-e. 19 January 2021. See sections 2-2.5.	1,3,7,9,13-16 2,4-6,8,10-12
A	QUALCOMM INCORPORATED. DCI-based power saving adaptation during DRX Active Time. R1-2101476, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #104-e. 19 January 2021. See sections 2-2.3; and figures 1-3.	1-16
A	NOKIA et al. Evaluation of Active Time enhancements. R1-2101666, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #104-e. 18 January 2021. See sections 2-4.	1-16
A	OPPO. Power saving enhancement for connected mode UE. R2-2102735, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #113b-e. 02 April 2021. See section 2.	1-16
A	WO 2020-145747 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 16 July 2020 (2020-07-16) See paragraphs [0882]-[0927]; and figures 31-32.	1-16
☐ 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 26 August 2022		Date of mailing of the international search report 05 September 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/KR2022/006721

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2020-145747	A1	16 July 2020	CN	113711677	A	26 November 2021
				EP	3890425	A1	06 October 2021
				US	2022-0132563	A1	28 April 2022

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 74/00(2009.01)i; H04W 74/08(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 76/28(2018.01)i; H04L 1/00(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 74/00(2009.01); H04W 72/12(2009.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: pdcch monitoring adaptation, search space set (SS Set), monitor, scheduling request, RACH, PDCCH monitoring window, SS Set, switch		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X A	LG ELECTRONICS INC., 'Discussion on DCI-based power saving adaptation during DRX Active Time', R1-2100905, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #104-e, 2021.01.19 섹션 2-2.5	1,3,7,9,13-16 2,4-6,8,10-12
A	QUALCOMM INCORPORATED, 'DCI-based power saving adaptation during DRX Active Time', R1-2101476, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #104-e, 2021.01.19 섹션 2-2.3; 및 도면 1-3	1-16
A	NOKIA 등, 'Evaluation of Active Time enhancements', R1-2101666, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #104-e, 2021.01.18 섹션 2-4	1-16
A	OPPO, 'Power saving enhancement for connected mode UE', R2-2102735, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #113b-e, 2021.04.02 섹션 2	1-16
A	WO 2020-145747 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2020.07.16 단락 [0882]-[0927]; 및 도면 31-32	1-16
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2022년08월26일(26.08.2022)		국제조사보고서 발송일 2022년09월05일(05.09.2022)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 김성훈 전화번호 +82-42-481-8710

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2020-145747 A1	2020/07/16	CN 113711677 A	2021/11/26
		EP 3890425 A1	2021/10/06
		US 2022-0132563 A1	2022/04/28