

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2021년 2월 4일 (04.02.2021)

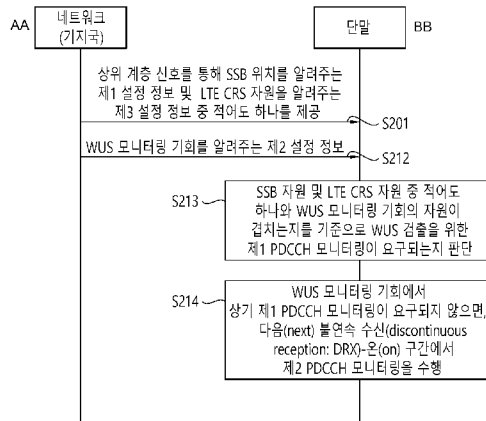


(10) 국제공개번호
WO 2021/020838 A1

- (51) 국제특허분류: *H04W 52/02* (2009.01) *H04W 72/04* (2009.01)
H04W 72/12 (2009.01) *H04W 76/28* (2018.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/009858
- (22) 국제출원일: 2020년 7월 27일 (27.07.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2019-0090916 2019년 7월 26일 (26.07.2019) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 서인권 (SEO, Inkwon); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 안준기
- (74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06193 서울시 강남구 테헤란로 70길 16, 8층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,

(54) Title: METHOD FOR MONITORING PHYSICAL DOWNLINK CONTROL CHANNEL OF TERMINAL IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND DEVICE USING SAME METHOD

(54) 발명의 명칭: 무선통신 시스템에서 단말의 물리 하향링크 제어 채널 모니터링 방법 및 상기 방법을 이용하는 장치



S201 ... Provide, through upper layer signal, at least one from among first configuration information which informs of SSB position and third configuration information which informs of LTE CRS resource

S212 ... Second configuration information which informs of WUS monitoring occasion

S213 ... Determine whether first PDCCH monitoring for detecting WUS is required on basis of whether at least one of SSB resource and LTE CRS resource overlaps with resource of WUS monitoring occasion

S214 ... If first PDCCH monitoring is not required in WUS monitoring occasion, perform second PDCCH monitoring in next discontinuous reception (DRX)-on duration

AA ... Network (base station)

BB ... Terminal

(57) Abstract: Provided are a method and device for monitoring a downlink control channel of a terminal in a wireless communication system. The terminal receives configuration information which informs of the position of an SSB or configuration information which informs of the position of an LTE CRS, and receives configuration information which informs of a monitoring occasion for detecting a wake up signal (WUS). If first PDCCH monitoring for detecting the wake up signal is not required since a resource of the monitoring occasion overlaps with a resource of the SSB and/or a resource of the LTE CRS, the terminal performs second PDCCH monitoring in a next discontinuous reception (DRX)-on duration.



WO 2021/020838 A1

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))

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 단말의 하향링크 제어채널 모니터링 방법 및 장치를 제공한다. 단말은 SSB의 위치를 알려주는 설정 정보 또는 LTE CRS의 위치를 알려주는 설정 정보를 수신하고, 웨이크 업 신호(WUS)를 검출하기 위한 모니터링 기회(occasion)을 알려주는 설정 정보를 수신한다. 단말은 상기 모니터링 기회의 자원이 상기 SSB의 자원 및/또는 LTE CRS 자원과 겹쳐서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않으면, 다음(next) 불연속 수신(DRX)-온(on) 구간에서 제2 PDCCH 모니터링을 수행하는 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 무선통신 시스템에서 단말의 물리 하향링크 제어채널 모니터링 방법 및 상기 방법을 이용하는 장치

기술분야

- [1] 본 개시는 무선 통신 시스템에서 물리 하향링크 제어채널을 모니터링하는 방법 및 상기 방법을 이용하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라 기존의 무선 접속 기술(radio access technology; RAT)에 비해 향상된 모바일 브로드밴드(mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 메시브 MTC (massive Machine Type Communications) 역시 차세대 통신에서 고려될 주요 이슈 중 하나이다. 뿐만 아니라 신뢰도(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스/단말을 고려한 통신 시스템 디자인이 논의되고 있다. 이와 같이 확장된 이동 광대역(enhanced mobile broadband: eMBB)통신, massive MTC, URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 무선 접속 기술의 도입이 논의되고 있으며, 본 개시에서는 편의상 해당 기술(technology)을 new RAT 또는 NR이라고 부른다. NR은 5 세대(fifth generation: 5G) 시스템이라 칭하기도 한다.
- [3] 단말의 디스플레이 해상도, 디스플레이 크기, 프로세서, 메모리, 어플리케이션 증가 등 단말의 성능 및 기능이 향상되어 감에 따라 전력 소모도 증가한다. 단말은 전력 공급이 배터리에 제한될 수 있으므로, 전력 소모를 줄이는 것이 중요하다. 이는 NR에서 동작하는 단말도 마찬가지이다.
- [4] 단말의 전력 소모를 줄이기 위한 한가지 예로, 불연속 수신(discontinuous reception: DRX) 동작이 있다. 단말은 수신할 데이터가 있는지 여부를 알기 위해 매 서브프레임마다 PDCCH를 모니터링 해야 할 수 있다. 그런데, 단말이 모든 서브프레임에서 항상 데이터를 수신하는 것은 아니므로, 이처럼 동작하면 불필요한 배터리 소모가 크다. DRX는 이러한 배터리 소모를 줄이기 위한 동작이다. 즉, 단말은 DRX 사이클 주기로 깨어나(wake-up), 정해진 시간(DRX on duration) 동안 제어 채널(예컨대, physical downlink control channel: PDCCH)을 모니터링 한다. 상기 시간 동안 PDCCH 검출이 없으면 수면(sleeping) 모드, 즉, RF(radio frequency) 송수신기를 오프하는 상태로 들어간다. 상기 시간(DRX on duration) 동안 PDCCH 검출이 있으면, PDCCH 모니터링 시간을 연장하고 검출된 PDCCH에 따른 데이터 송수신을 수행할 수 있다.
- [5] 한편, 이러한 DRX 동작에 대해서도 추가적인 전력 소모 절감 방법이 도입될 수 있다. 예를 들어, 단말이 매 DRX 사이클마다 깨어나서 PDCCH를 모니터링하는

것이 불필요하거나 비효율적일 수도 있다. 이를 위해, 네트워크는, DRX 사이클의 시작 전에 단말에게 깨어날지 여부에 관련된 정보를 포함하는 신호(이를 wake-up signal: WUS라 하자)를 제공할 수 있고, 단말은 상기 WUS를 설정된 WUS 모니터링 윈도우 내의 WUS 모니터링 기회들(occasion)에서 모니터링할 수 있다. 단말은 검출된 WUS에 기반하여 DRX 사이클에서 지시된 동작을 수행할 수 있다.

- [6] 그런데, 경우에 따라서는, 단말에게 WUS를 모니터링하도록 설정된 상황에서, WUS 모니터링 기회(occasion)가 필수적인 신호 수신에 사용될 자원과 겹치는 경우가 발생할 수 있다. 이러한 경우, 단말이 상기 WUS 모니터링 기회에서 어떤 식으로 동작할 것인지 및 상기 모니터링 기회와 연관된 다음 DRX 사이클에서 어떤 식으로 동작해야 하는지에 대해서 규정되어 있지 않다. 그 결과 단말과 네트워크 간에 모호성이 발생하고, 불필요한 깨어남이 발생하거나 또는 응답 지연(latency) 증가가 발생할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 개시가 해결하고자 하는 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서 물리 하향링크 제어 채널의 모니터링 방법 및 상기 방법을 이용하는 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [8] 일 측면에서, 단말의 물리 하향링크 제어채널(physical downlink control channel: PDCCH) 모니터링 방법을 제공한다. 상기 방법은 동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(synchronization signal/physical broadcast channel block: SSB)의 위치를 알려주는 제1 설정 정보를 수신하고, 웨이크 업 신호(wake up signal: WUS)를 검출하기 위한 모니터링 기회(occasion)을 알려주는 제2 설정 정보를 수신하고, 상기 모니터링 기회의 자원이 상기 SSB의 자원과 겹쳐서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않으면, 다음(next) 불연속 수신(discontinuous reception: DRX)-온(on) 구간에서 제2 PDCCH 모니터링을 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [9] 다른 측면에서 제공되는 단말(User Equipment; UE)은, 무선 신호를 송신 및 수신하는 송수신기(Transceiver) 및 상기 송수신기와 결합하여 동작하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(synchronization signal/physical broadcast channel block: SSB)의 위치를 알려주는 제1 설정 정보를 수신하고, 웨이크 업 신호(wake up signal: WUS)를 검출하기 위한 모니터링 기회(occasion)을 알려주는 제2 설정 정보를 수신하고, 상기 모니터링 기회의 자원이 상기 SSB의 자원과 겹쳐서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한 제1 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel: PDCCH) 모니터링이 요구되지 않으면, 다음(next) 불연속 수신(discontinuous

reception: DRX)-온(on) 구간에서 제2 PDCCH 모니터링을 수행하는 것을 특징으로 한다.

- [10] 또 다른 측면에서 제공되는, 기지국의 물리 하향링크 제어채널(physical downlink control channel: PDCCH) 전송 방법은 동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(synchronization signal/physical broadcast channel block: SSB)의 위치를 알려주는 제1 설정 정보를 단말에게 전송하고, 웨이크 업 신호(wake up signal: WUS)를 검출하기 위한 모니터링 기회(occasion)을 알려주는 제2 설정 정보를 상기 단말에게 전송하고, 상기 모니터링 기회의 자원이 상기 SSB의 자원과 겹쳐서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한 PDCCH 모니터링이 상기 단말에게 요구되지 않으면, 다음(next) 불연속 수신(discontinuous reception: DRX)-온(on) 구간에서 상기 단말에 대한 PDCCH를 전송하는 것을 특징으로 한다.
- [11] 또 다른 측면에서 제공되는 기지국은, 무선 신호를 송신 및 수신하는 송수신기(Transceiver) 및 상기 송수신기와 결합하여 동작하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(synchronization signal/physical broadcast channel block: SSB)의 위치를 알려주는 제1 설정 정보를 단말에게 전송하고, 웨이크 업 신호(wake up signal: WUS)를 검출하기 위한 모니터링 기회(occasion)을 알려주는 제2 설정 정보를 상기 단말에게 전송하고, 상기 모니터링 기회의 자원이 상기 SSB의 자원과 겹쳐서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한 PDCCH 모니터링이 상기 단말에게 요구되지 않으면, 다음(next) 불연속 수신(discontinuous reception: DRX)-온(on) 구간에서 상기 단말에 대한 PDCCH를 전송하는 것을 특징으로 한다.
- [12] 또 다른 측면에서, 적어도 하나의 프로세서(processor)에 의해 실행됨을 기초로 하는 명령어(instruction)를 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체(computer readable medium: CRM)를 제공한다. 상기 CRM은 동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(synchronization signal/physical broadcast channel block: SSB)의 위치를 알려주는 제1 설정 정보를 수신하는 단계, 웨이크 업 신호(wake up signal: WUS)를 검출하기 위한 모니터링 기회(occasion)을 알려주는 제2 설정 정보를 수신하는 단계 및 상기 모니터링 기회의 자원이 상기 SSB의 자원과 겹쳐서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않으면, 다음(next) 불연속 수신(discontinuous reception: DRX)-온(on) 구간에서 제2 PDCCH 모니터링을 수행하는 단계를 포함하는 동작을 수행한다.
- [13] 또 다른 측면에서 제공되는 무선통신 시스템에서 동작하는 장치는, 프로세서 및 상기 프로세서와 결합된 메모리를 포함하되, 상기 프로세서는, 동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(synchronization signal/physical broadcast channel block: SSB)의 위치를 알려주는 제1 설정 정보를 수신하고, 웨이크 업 신호(wake up signal: WUS)를 검출하기 위한 모니터링 기회(occasion)을 알려주는 제2 설정 정보를 수신하고, 및 상기 모니터링 기회의 자원이 상기 SSB의 자원과

접쳐서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않으면, 다음(next) 불연속 수신(discontinuous reception: DRX)-온(on) 구간에서 제2 PDCCH 모니터링을 수행하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [14] 단말에게 WUS를 모니터링하도록 설정된 상황에서, WUS 모니터링 기회(occasion)에서 단말이 WUS를 모니터링하는 것이 요구되지 않는 경우를 명확히 규정한다. 또한, 상기 경우에 단말이 상기 WUS 모니터링 기회에 관련된 다음(next) DRX 온 구간에서 어떻게 동작할 것인지를 명확히 규정한다. 이를 통해, 단말과 네트워크 간에 모호성이 발생하지 않고, 응답 지연(latency) 증가도 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 본 개시가 적용될 수 있는 무선통신 시스템을 예시한다.
- [16] 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다.
- [17] 도 3은 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다.
- [18] 도 4는 NR이 적용되는 차세대 무선 접속 네트워크(New Generation Radio Access Network: NG-RAN)의 시스템 구조를 예시한다.
- [19] 도 5는 NG-RAN과 5GC 간의 기능적 분할을 예시한다.
- [20] 도 6은 NR에서 적용될 수 있는 프레임 구조를 예시한다.
- [21] 도 7은 NR 프레임의 슬롯 구조를 예시한다.
- [22] 도 8은 코어셋을 예시한다.
- [23] 도 9는 종래의 제어 영역과 NR에서의 코어셋의 차이점을 나타내는 도면이다.
- [24] 도 10은 새로운 무선 접속 기술에 대한 프레임 구조의 일례를 도시한 것이다.
- [25] 도 11은 자기-완비(self-contained) 슬롯의 구조를 예시한다.
- [26] 도 12는 물리 채널들 및 일반적인 신호 전송을 예시한다.
- [27] 도 13은 3개의 상이한 대역폭 파트들이 설정된 시나리오를 예시한다.
- [28] 도 14는 DRX 사이클(cycle)을 예시한다.
- [29] 도 15는 WUS 모니터링 기회를 예시한다.
- [30] 도 16은 방법 1의 적용 예를 나타낸다.
- [31] 도 17은 방법 2의 적용 예를 나타낸다.
- [32] 도 18은, 무선 통신 시스템에서 단말의 물리 하향링크 제어채널 (physical downlink control channel: PDCCH) 모니터링 방법을 예시한다.
- [33] 도 19는, WUS 모니터링 기회와 SSB 자원의 오버랩을 예시한다.
- [34] 도 20은, 무선 통신 시스템에서 단말의 PDCCH 모니터링 방법의 다른 예이다.
- [35] 도 21은 네트워크(기지국)와 단말 간의 시그널링 방법의 일 예이다.
- [36] 도 22은 본 명세서에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.

- [37] 도 23는 신호 처리 모듈 구조의 일 예를 도시한 것이다.
- [38] 도 24은 전송 장치 내 신호 처리 모듈 구조의 다른 예를 도시한 것이다.
- [39] 도 25은 본 개시의 구현 예에 따른 무선 통신 장치의 일 예를 도시한 것이다.
- [40] 도 26는 프로세서(2000)의 일 예를 나타낸다.
- [41] 도 27은 프로세서(3000)의 일 예를 나타낸다.
- [42] 도 28는 무선 장치의 다른 예를 도시한다.
- [43] 도 29는 본 명세서에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다.
- [44] 도 30은 본 명세서에 적용되는 휴대 기기를 예시한다.
- [45] 도 31은 본 명세서에 적용되는 통신 시스템(1)을 예시한다.
- [46] 도 32은 본 명세서에 적용될 수 있는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [47] 도 1은 본 개시가 적용될 수 있는 무선통신 시스템을 예시한다. 이는 E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network), 또는 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A 시스템이라고도 불릴 수 있다.
- [48] E-UTRAN은 단말(10: User Equipment, UE)에게 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 제공하는 기지국(20: Base Station, BS)을 포함한다. 단말(10)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), MT(mobile terminal), 무선기기(Wireless Device), 터미널(terminal) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(20)은 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), gNB 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [49] 기지국(20)들은 X2 인터페이스를 통하여 서로 연결될 수 있다. 기지국(20)은 S1 인터페이스를 통해 EPC(Evolved Packet Core, 30), 보다 상세하게는 S1-MME를 통해 MME(Mobility Management Entity)와 S1-U를 통해 S-GW(Serving Gateway)와 연결된다.
- [50] EPC(30)는 MME, S-GW 및 P-GW(Packet Data Network-Gateway)로 구성된다. MME는 단말의 접속 정보나 단말의 능력에 관한 정보를 가지고 있으며, 이러한 정보는 단말의 이동성 관리에 주로 사용된다. S-GW는 E-UTRAN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이며, P-GW는 PDN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다.
- [51] 단말과 네트워크 사이의 무선인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속(Open System Interconnection: OSI) 기준 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제1계층), L2(제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있는데, 이 중에서 제1계층에 속하는 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제 3계층에 위치하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말과 기지국간 RRC 메시지를 교환한다.

- [52] 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다. 도 3은 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다. 사용자 평면은 사용자 데이터 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)이고, 제어 평면은 제어신호 전송을 위한 프로토콜 스택이다.
- [53] 도 2 및 3을 참조하면, 물리계층(PHY(physical) layer)은 물리채널(physical channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공한다. 물리계층은 상위 계층인 MAC(Medium Access Control) 계층과는 전송채널(transport channel)을 통해 연결되어 있다. 전송채널을 통해 MAC 계층과 물리계층 사이로 데이터가 이동한다. 전송채널은 무선 인터페이스를 통해 데이터가 어떻게 어떤 특징으로 전송되는가에 따라 분류된다.
- [54] 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신기와 수신기의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조될 수 있고, 시간과 주파수를 무선자원으로 활용한다.
- [55] MAC 계층의 기능은 논리채널과 전송채널간의 맵핑 및 논리채널에 속하는 MAC SDU(service data unit)의 전송채널 상으로 물리채널로 제공되는 전송블록(transport block)으로의 다중화/역다중화를 포함한다. MAC 계층은 논리채널을 통해 RLC(Radio Link Control) 계층에게 서비스를 제공한다.
- [56] RLC 계층의 기능은 RLC SDU의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)을 포함한다. 무선베어러(Radio Bearer: RB)가 요구하는 다양한 QoS(Quality of Service)를 보장하기 위해, RLC 계층은 투명모드(Transparent Mode, TM), 비확인 모드(Unacknowledged Mode, UM) 및 확인모드(Acknowledged Mode, AM)의 세 가지의 동작모드를 제공한다. AM RLC는 ARQ(automatic repeat request)를 통해 오류 정정을 제공한다.
- [57] RRC(Radio Resource Control) 계층은 제어 평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선 베어러들의 설정(configuration), 재설정(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과 네트워크간의 데이터 전달을 위해 제1 계층(PHY 계층) 및 제2 계층(MAC 계층, RLC 계층, PDCP 계층)에 의해 제공되는 논리적 경로를 의미한다.
- [58] 사용자 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 사용자 데이터의 전달, 헤더 압축(header compression) 및 암호화(ciphering)를 포함한다. 제어 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 제어 평면 데이터의 전달 및 암호화/무결정 보호(integrity protection)를 포함한다.
- [59] RB가 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는

과정을 의미한다. RB는 다시 SRB(Signaling RB)와 DRB(Data RB) 두가지로 나누어 질 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.

- [60] 단말의 RRC 계층과 E-UTRAN의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connection)이 확립되면, 단말은 RRC 연결(RRC connected) 상태에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 아이들(RRC idle) 상태에 있게 된다.
- [61] 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향링크 전송채널로는 시스템정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel)과 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 하향링크 SCH(Shared Channel)이 있다. 하향링크 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 서비스의 트래픽 또는 제어메시지의 경우 하향링크 SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향링크 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 상향링크 전송채널로는 초기 제어메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel)와 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 상향링크 SCH(Shared Channel)가 있다.
- [62] 전송채널 상위에 있으며, 전송채널에 매핑되는 논리채널(Logical Channel)로는 BCCH(Broadcast Control Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel), MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.
- [63] 물리채널(Physical Channel)은 시간 영역에서 여러 개의 OFDM 심벌과 주파수 영역에서 여러 개의 부반송파(Sub-carrier)로 구성된다. 하나의 서브프레임(Sub-frame)은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심벌(Symbol)들로 구성된다. 자원블록은 자원 할당 단위로, 복수의 OFDM 심벌들과 복수의 부반송파(sub-carrier)들로 구성된다. 또한 각 서브프레임은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 즉, L1/L2 제어채널을 위해 해당 서브프레임의 특정 OFDM 심벌들(예, 첫번째 OFDM 심벌)의 특정 부반송파들을 이용할 수 있다. TTI(Transmission Time Interval)는 서브프레임 전송의 단위시간이다.
- [64] 이하, 새로운 무선 접속 기술(new radio access technology: new RAT, NR)에 대해 설명한다.
- [65] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라 기존의 무선 접속 기술(radio access technology; RAT)에 비해 향상된 모바일 브로드밴드(mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 메시브 MTC (massive Machine Type Communications) 역시 차세대 통신에서 고려될 주요 이슈 중 하나이다. 뿐만 아니라 신뢰도(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스/단말을 고려한 통신 시스템 디자인이 논의되고 있다. 이와 같이 확장된 모바일 브로드밴드 커뮤니케이션(enhanced mobile broadband communication), massive MTC, URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을

고려한 차세대 무선 접속 기술의 도입이 논의되고 있으며, 본 개시에서는 편의상 해당 기술(technology)을 new RAT 또는 NR이라고 부른다.

- [66] 도 4는 NR이 적용되는 차세대 무선 접속 네트워크(New Generation Radio Access Network: NG-RAN)의 시스템 구조를 예시한다.
- [67] 도 4를 참조하면, NG-RAN은, 단말에게 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단(termination)을 제공하는 gNB 및/또는 eNB를 포함할 수 있다. 도 4에서는 gNB만을 포함하는 경우를 예시한다. gNB 및 eNB는 상호 간에 Xn 인터페이스로 연결되어 있다. gNB 및 eNB는 5세대 코어 네트워크(5G Core Network: 5GC)와 NG 인터페이스를 통해 연결되어 있다. 보다 구체적으로, AMF(access and mobility management function)과는 NG-C 인터페이스를 통해 연결되고, UPF(user plane function)과는 NG-U 인터페이스를 통해 연결된다.
- [68] 도 5는 NG-RAN과 5GC 간의 기능적 분할을 예시한다.
- [69] 도 5를 참조하면, gNB는 인터 셀 간의 무선 자원 관리(Inter Cell RRM), 무선 베어러 관리(RB control), 연결 이동성 제어(Connection Mobility Control), 무선 허용 제어(Radio Admission Control), 측정 설정 및 제공(Measurement configuration & Provision), 동적 자원 할당(dynamic resource allocation) 등의 기능을 제공할 수 있다. AMF는 NAS 보안, 아이들 상태 이동성 처리 등의 기능을 제공할 수 있다. UPF는 이동성 앵커링(Mobility Anchoring), PDU 처리 등의 기능을 제공할 수 있다. SMF(Session Management Function)는 단말 IP 주소 할당, PDU 세션 제어 등의 기능을 제공할 수 있다.
- [70] 도 6은 NR에서 적용될 수 있는 프레임 구조를 예시한다.
- [71] 도 6을 참조하면, NR에서 상향링크 및 하향링크 전송에 무선 프레임(이하 프레임이라 약칭할 수 있음)이 사용될 수 있다. 프레임은 10ms의 길이를 가지며, 2개의 5ms 하프-프레임(Half-Frame, HF)으로 정의될 수 있다. 하프-프레임은 5개의 1ms 서브프레임(Subframe, SF)으로 정의될 수 있다. 서브프레임은 하나 이상의 슬롯으로 분할될 수 있으며, 서브프레임 내 슬롯 개수는 SCS(Subcarrier Spacing)에 의존한다. 각 슬롯은 CP(cyclic prefix)에 따라 12개 또는 14개의 OFDM(A) 심볼을 포함한다. 보통(normal) CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 14개의 심볼을 포함한다. 확장(extended) 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.
- [72] 다음 표 1은 부반송파 간격 설정(subcarrier spacing configuration) μ 를 예시한다.
- [73] [표 1]

[74]

μ	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15$ [kHz]	사이클릭 프리픽스(Cyclic prefix)
0	15	노멀(Normal)
1	30	노멀(Normal)
2	60	노멀(Normal), 확장(Extended)
3	120	노멀(Normal)
4	240	노멀(Normal)

[75]

다음 표 2는 부반송파 간격 설정(subcarrier spacing configuration) μ 에 따라, 프레임 내 슬롯 개수($N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$), 서브프레임 내 슬롯 개수($N_{\text{slot}}^{\text{subframe},\mu}$), 슬롯 내 심볼 개수($N_{\text{sybm}}^{\text{slot}}$) 등을 예시한다.

[76]

[표 2]

[77]

μ	$N_{\text{sybm}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe},\mu}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16

[78]

도 6에서는, $\mu=0, 1, 2, 3$ 에 대하여 예시하고 있다.

[79]

아래 표 2-1은 확장 CP가 사용되는 경우, SCS에 따라 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수와 서브프레임 별 슬롯의 개수가 달라지는 것을 예시 ($\mu=2, 60\text{KHz}$) 한다.

[80]

[표 2-1]

[81]

μ	$N_{\text{sybm}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe},\mu}$
2	12	40	4

[82]

NR 시스템에서는 하나의 단말에게 병합되는 복수의 셀들간에 OFDM(A) 뉴머롤로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)가 상이하게 설정될 수 있다. 이에 따라, 동일한 개수의 심볼로 구성된 시간 자원(예, SF, 슬롯 또는 TTI)(편의상, TU(Time Unit)로 통칭)의 (절대 시간) 구간이 병합된 셀들간에 상이하게 설정될 수 있다.

[83]

도 7은 NR 프레임의 슬롯 구조를 예시한다.

[84]

슬롯은 시간 도메인(domain, 영역)에서 복수의 심볼을 포함할 수 있다. 예를 들어, 보통(normal) CP의 경우 하나의 슬롯이 7개의 심볼을 포함하나, 확장(extended) CP의 경우 하나의 슬롯이 6개의 심볼을 포함할 수 있다. 반송파는 주파수 도메인에서 복수의 부반송파를 포함할 수 있다. RB(Resource Block)는 주파수 도메인에서 복수(예, 12)의 연속한 부반송파로 정의될 수 있다.

BWP(Bandwidth Part)는 주파수 도메인에서 복수의 연속한 (P)RB로 정의될 수 있으며, 하나의 뉴머롤로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)에 대응될 수 있다. 반송파는 최대 N개(예, 5개)의 BWP를 포함할 수 있다. 데이터 통신은 활성화된 BWP를 통해서 수행되며, 하나의 단말한테는 하나의 BWP만 활성화 될 수 있다. 자원 그리드에서 각각의 요소는 자원요소(Resource Element, RE)로 지칭되며, 하나의 복소 심볼이 매핑될 수 있다.

[85] PDCCH(physical downlink control channel)은 다음 표 3과 같이 하나 또는 그 이상의 CCE(control channel element)들로 구성될 수 있다.

[86] [표 3]

집성 레벨(Aggregation level)	CCE의 개수(Number of CCEs)
1	1
2	2
4	4
8	8
16	16

[88] 즉, PDCCH는 1, 2, 4, 8 또는 16개의 CCE들로 구성되는 자원을 통해 전송될 수 있다. 여기서, CCE는 6개의 REG(resource element group)로 구성되며, 하나의 REG는 주파수 영역에서 하나의 자원 블록, 시간 영역에서 하나의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼로 구성된다.

[89] 모니터링은 DCI(downlink control information) 포맷에 따라 각각의 PDCCH 후보를 디코딩하는 것을 의미한다. 단말은, 대응하는 검색 공간 집합에 따라, PDCCH 모니터링이 설정된 각 활성화된 서빙 셀의 활성화 DL BWP 상의 하나 이상의 코어셋(CORESET, 이하에서 설명)에서 PDCCH 후보들의 집합을 모니터링한다.

[90] NR에서는, 제어 자원 집합(control resource set: CORESET, 코어셋)이라는 새로운 단위를 도입할 수 있다. 단말은 코어셋에서 PDCCH를 수신할 수 있다.

[91] 도 8은 코어셋을 예시한다.

[92] 도 8을 참조하면, 코어셋은 주파수 영역에서 $N_{CORESET_{RB}}$ 개의 자원 블록들로 구성되고, 시간 영역에서 $N_{CORESET_{symb}} \in \{1, 2, 3\}$ 개의 심볼로 구성될 수 있다. $N_{CORESET_{RB}}$, $N_{CORESET_{symb}}$ 는 상위 계층 신호를 통해 기지국에 의하여 제공될 수 있다. 도 8에 도시한 바와 같이 코어셋 내에는 복수의 CCE들(또는 REG들)이 포함될 수 있다. 하나의 CCE는 복수의 REG(resource element group)들로 구성될 수 있고, 하나의 REG는 시간 영역에서 하나의 OFDM 심볼, 주파수 영역에서 12개의 자원 요소들을 포함할 수 있다.

[93] 단말은 코어셋 내에서 1, 2, 4, 8 또는 16개의 CCE들을 단위로 PDCCH 검출을 시도할 수 있다. PDCCH 검출을 시도할 수 있는 하나 또는 복수 개의 CCE들을 PDCCH 후보라 할 수 있다.

- [94] 단말은 복수의 코어셋들을 설정 받을 수 있다.
- [95] 도 9는 종래의 제어 영역과 NR에서의 코어셋의 차이점을 나타내는 도면이다.
- [96] 도 9를 참조하면, 종래의 무선통신 시스템(예컨대, LTE/LTE-A)에서의 제어 영역(800)은 기지국이 사용하는 시스템 대역 전체에 걸쳐 구성되었다. 좁은 대역만을 지원하는 일부 단말(예를 들어, eMTC/NB-IoT 단말)을 제외한 모든 단말은, 기지국이 전송하는 제어 정보를 제대로 수신/디코딩하기 위해서는 상기 기지국의 시스템 대역 전체의 무선 신호를 수신할 수 있어야 했다.
- [97] 반면, NR에서는, 전술한 코어셋을 도입하였다. 코어셋(801, 802, 803)은 단말이 수신해야 하는 제어정보를 위한 무선 자원이라 할 수 있으며, 주파수 영역에서 시스템 대역 전체 대신 일부만을 사용할 수 있다. 또한, 시간 영역에서 슬롯 내의 심볼들 중 일부만을 사용할 수 있다. 기지국은 각 단말에게 코어셋을 할당할 수 있으며, 할당한 코어셋을 통해 제어 정보를 전송할 수 있다. 예를 들어, 도 9에서 제1 코어셋(801)은 단말 1에게 할당하고, 제2 코어셋 (802)는 제2 단말에게 할당하고, 제3 코어셋(803)은 단말 3에게 할당할 수 있다. NR에서의 단말은 시스템 대역 전체를 반드시 수신하지 않더라도 기지국의 제어 정보를 수신할 수 있다.
- [98] 코어셋에는, 단말 특정적 제어 정보를 전송하기 위한 단말 특정적 코어셋과 모든 단말에게 공통적인 제어 정보를 전송하기 위한 공통적 코어셋이 있을 수 있다.
- [99] 한편, NR에서는, 응용(Application) 분야에 따라서는 높은 신뢰성(high reliability)를 요구할 수 있고, 이러한 상황에서 하향링크 제어 채널(예컨대, physical downlink control channel: PDCCH)을 통해 전송되는 DCI(downlink control information)에 대한 목표 BLER(block error rate)은 종래 기술보다 현저히 낮아질 수 있다. 이처럼 높은 신뢰성을 요구하는 요건(requirement)을 만족시키기 위한 방법의 일례로는, DCI에 포함되는 내용(contents)양을 줄이거나, 그리고/혹은 DCI 전송 시에 사용하는 자원의 양을 증가시킬 수 있다. 이 때 자원은, 시간 영역에서의 자원, 주파수 영역에서의 자원, 코드 영역에서의 자원, 공간 영역에서의 자원 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [100] NR에서는 다음 기술/특징이 적용될 수 있다.
- [101] <셀프 컨테인드 서브프레임 구조(Self-contained subframe structure)>
- [102] 도 10은 새로운 무선 접속 기술에 대한 프레임 구조의 일례를 도시한 것이다.
- [103] NR에서는 레이턴시(latency)를 최소화 하기 위한 목적으로 도 10과 같이, 하나의 TTI내에, 제어 채널과 데이터 채널이 시분할 다중화(Time Division Multiplexing: TDM) 되는 구조가 프레임 구조(frame structure)의 한가지로서 고려될 수 있다.
- [104] 도 10에서 빗금 친 영역은 하향링크 제어(downlink control) 영역을 나타내고, 검정색 부분은 상향링크 제어(uplink control) 영역을 나타낸다. 표시가 없는 영역은 하향링크 데이터(downlink data; DL data) 전송을 위해 사용될 수도 있고,

상향링크 데이터(uplink data; UL data) 전송을 위해 사용될 수도 있다. 이러한 구조의 특징은 한 개의 서브프레임(subframe) 내에서 하향링크(DL) 전송과 상향링크(uplink; UL) 전송이 순차적으로 진행되어, 서브프레임(subframe) 내에서 DL data를 보내고, UL ACK/NACK(Acknowledgement/Not-acknowledgement)도 받을 수 있다. 결과적으로 데이터 전송 에러 발생시에 데이터 재전송까지 걸리는 시간을 줄이게 되며, 이로 인해 최종 데이터 전달의 레이턴시(latency)를 최소화할 수 있다.

[105] 이러한 데이터 및 제어 영역이 TDM된 서브프레임 구조(data and control TDM subframe structure)에서 기지국과 단말이 송신 모드에서 수신 모드로의 전환 과정 또는 수신 모드에서 송신 모드로의 전환 과정을 위한 타임 갭(time gap)이 필요하다. 이를 위하여 셀프 컨테인드 서브프레임 구조에서 DL에서 UL로 전환되는 시점의 일부 OFDM 심볼이 보호 구간(guard period: GP)로 설정될 수 있다.

[106] 도 11은 자기-완비(self-contained) 슬롯의 구조를 예시한다.

[107] NR 시스템에서 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. 일 예로, 다음의 구성을 고려할 수 있다. 각 구간은 시간 순서대로 나열되었다.

[108] 1. DL only 구성

[109] 2. UL only 구성

[110] 3. Mixed UL-DL 구성

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

[112] - DL 제어 영역 + GP + UL 영역

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

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

[115] DL 제어 영역에서는 PDCCH가 전송될 수 있고, DL 데이터 영역에서는

PDSCH(physical downlink shared channel)가 전송될 수 있다. UL 제어 영역에서는

PUCCH(physical uplink control channel)가 전송될 수 있고, UL 데이터 영역에서는

PUSCH(physical uplink shared channel)가 전송될 수 있다. PDCCH에서는

DCI(Downlink Control Information), 예를 들어 DL 데이터 스케줄링 정보, UL

데이터 스케줄링 정보 등이 전송될 수 있다. PUCCH에서는 UCI(Uplink Control

Information), 예를 들어 DL 데이터에 대한 ACK/NACK(Positive

Acknowledgement/Negative Acknowledgement) 정보, CSI(Channel State

Information) 정보, SR(Scheduling Request) 등이 전송될 수 있다. GP는 기지국과

단말이 송신 모드에서 수신 모드로 전환하는 과정 또는 수신 모드에서 송신 모드로 전환하는 과정에서 시간 갭을 제공한다. 서브프레임 내에서 DL에서 UL로 전환되는 시점의 일부 심볼이 GP로 설정될 수 있다.

[116] <아날로그 빔포밍 #1(Analog beamforming #1)>

[117] 밀리미터 웨이브(Millimeter Wave: mmW)에서는 파장이 짧아져서 동일 면적에 다수개의 안테나 엘리먼트(element)의 설치가 가능해진다. 즉 30GHz 대역에서 파장은 1cm로써 5 by 5 cm의 패널(panel)에 0.5 파장(λ) 간격으로 2-차원(dimension) 배열 형태로 총 100개의 안테나 엘리먼트(element) 설치가 가능하다. 그러므로 mmW에서는 다수개의 안테나 엘리먼트(element)를 사용하여 빔포밍(beamforming: BF) 이득을 높여 커버리지를 증가시키거나, 처리량(throughput)을 높이려고 한다.

[118] 이 경우에 안테나 엘리먼트(element) 별로 전송 파워 및 위상 조절이 가능하도록 트랜시버 유닛(Transceiver Unit: TXRU)을 가지면 주파수 자원 별로 독립적인 빔포밍(beamforming)이 가능하다. 그러나 100여 개의 안테나 엘리먼트(element) 모두에 TXRU를 설치하기에는 가격 측면에서 실효성이 떨어지는 문제를 갖게 된다. 그러므로 하나의 TXRU에 다수개의 안테나 엘리먼트(element)를 맵핑(mapping)하고 아날로그 페이즈 쉬프터(analog phase shifter)로 빔(beam)의 방향을 조절하는 방식이 고려되고 있다. 이러한 아날로그 빔포밍(analog beamforming) 방식은 전 대역에 있어서 하나의 빔(beam) 방향만을 만들 수 있어 주파수 선택적 빔포밍(beamforming)을 해줄 수 없는 단점을 갖는다.

[119] 디지털 빔포밍(Digital BF)과 아날로그 빔포밍(analog BF)의 중간 형태로 Q개의 안테나 엘리먼트(element)보다 적은 개수인 B개의 TXRU를 갖는 하이브리드 빔포밍(hybrid BF)을 고려할 수 있다. 이 경우에 B개의 TXRU와 Q개의 안테나 엘리먼트(element)의 연결 방식에 따라서 차이는 있지만, 동시에 전송할 수 있는 빔의 방향은 B개 이하로 제한되게 된다.

[120] <아날로그 빔포밍 #2(Analog beamforming #2)>

[121] NR 시스템에서는 다수의 안테나가 사용되는 경우, 디지털 빔포밍과 아날로그 빔포밍을 결합한 하이브리드 빔포밍 기법이 대두되고 있다. 이 때, 아날로그 빔포밍(또는 RF 빔포밍)은 RF 단에서 프리코딩(Precoding) (또는 컴바이닝(Combining))을 수행하며, 이로 인해 RF 체인 수와 D/A (또는 A/D) 컨버터 수를 줄이면서도 디지털 빔포밍에 근접하는 성능을 낼 수 있다는 장점이 있다. 편의상 상기 하이브리드 빔포밍 구조는 N개의 TXRU와 M개의 물리적 안테나로 표현될 수 있다. 그러면 송신단에서 전송할 L개의 데이터 계층(data layer)에 대한 디지털 빔포밍은 N by L 행렬로 표현될 수 있고, 이후 변환된 N개의 디지털 신호(digital signal)는 TXRU를 거쳐 아날로그 신호(analog signal)로 변환된 다음 M by N 행렬로 표현되는 아날로그 빔포밍이 적용된다.

[122] NR 시스템의 시스템 정보가 브로드캐스팅(Broadcasting) 방식으로 전송될 수 있다. 이때, 한 심볼 내에서 서로 다른 안테나 패널에 속하는 아날로그 빔들은

동시 전송될 수 있으며, 아날로그 빔 별 채널을 측정하기 위해 (특정 안테나 패널에 대응되는) 단일 아날로그 빔이 적용되어 전송되는 참조 신호(reference signal: RS)인 빔 참조 신호(Beam RS: BRS)를 도입하는 방안이 논의되고 있다. 상기 BRS는 복수의 안테나 포트에 대해 정의될 수 있으며, BRS의 각 안테나 포트는 단일 아날로그 빔에 대응될 수 있다. 이때, BRS와는 달리 동기화 신호(Synchronization signal) 또는 xPBCH는 임의의 단말이 잘 수신할 수 있도록 아날로그 빔 그룹(analog beam group) 내 모든 아날로그 빔이 적용되어 전송될 수 있다.

- [123] NR에서는 시간 영역에서 동기화 신호 블록(synchronization signal block; SSB, 또는 동기화 신호 및 물리 방송 채널(synchronization signal and physical broadcast channel: SS/PBCH)이라고 칭할 수도 있음)은 동기화 신호 블록 내에서 0부터 3까지의 오름차순으로 번호가 매겨진 4개의 OFDM 심볼로 구성될 수 있고, 프라이머리 동기화 신호(primary synchronization signal: PSS), 세컨더리 동기화 신호(secondary synchronization signal: SSS), 및 복조 참조 신호(demodulation reference signal: DMRS)와 연관된 PBCH가 심볼들에 맵핑될 수 있다. 전술한 바와 같이, 동기화 신호 블록은 SS/PBCH 블록이라고도 표현할 수 있다.
- [124] NR에서는 다수의 동기화 신호 블록이 각각 서로 다른 시점에 전송될 수 있으며, 초기 접속(initial access: IA), 서빙 셀 측정(serving cell measurement) 등을 수행하기 위해 SSB가 사용될 수 있으므로, 다른 신호와 전송 시점 및 자원이 오버랩(overlap)될 경우 SSB가 우선적으로 전송되는 것이 바람직하다. 이를 위해 네트워크는 SSB의 전송 시점 및 자원 정보를 브로드캐스트(broadcast)하거나, 단말-특정 RRC 시그널링(UE-specific RRC signaling)을 통해 지시할 수 있다.
- [125] NR에서는 빔(beam) 기반의 송수신 동작이 수행될 수 있다. 현재 서빙 빔(serving beam)의 수신 성능이 저하될 경우, 빔 오류 복구(beam failure recovery: BFR)이라는 과정을 통해 새로운 빔을 찾는 과정을 수행할 수 있다.
- [126] BFR은 네트워크와 단말간의 링크(link)에 대한 오류/실패(failure)를 선언하는 과정이 아니므로, BFR 과정을 수행하더라도 현재 서빙 셀과의 연결은 유지되고 있다고 가정할 수도 있다. BFR 과정에서는 네트워크에 의해 설정된 서로 다른 빔(빔은 CSI-RS의 포트 혹은 SSB(synchronization signal block) 인덱스 등으로 표현될 수 있다)에 대한 측정을 수행하고, 해당 단말에게 가장 좋은(best) 빔을 선택할 수 있다. 단말은 측정 결과가 좋은 빔에 대하여, 해당 빔과 연계된 RACH 과정을 수행하는 방식으로 BFR 과정을 진행할 수 있다.
- [127] 이제, 전송 설정 지시자(Transmission Configuration Indicator: 이하 TCI) 상태(state)에 대해 설명한다. TCI 상태는 제어 채널의 코어셋 별로 설정될 수 있으며, TCI 상태에 기반하여 단말의 수신(Rx) 빔을 결정하기 위한 파라미터를 결정할 수 있다.
- [128] 서빙 셀의 각 하향링크 대역폭 부분(DL BWP)에 대해, 단말은 3개 이하의 코어셋들을 설정받을 수 있다. 또한, 각 코어셋에 대해 단말은 다음 정보들을

제공 받을 수 있다.

- [129] 1) 코어셋 인덱스 p (예컨대, 0부터 11까지 중 하나, 하나의 서빙 셀의 BWP들에서 각 코어셋의 인덱스는 유일하게(unique) 정해질 수 있음),
- [130] 2) PDCCH DM-RS 스크램블링 시퀀스 초기화 값,
- [131] 3) 코어셋의 시간 영역에서의 구간(심볼 단위로 주어질 수 있음),
- [132] 4) 자원 블록 집합,
- [133] 5) CCE-to-REG 맵핑 파라미터,
- [134] 6) ('TCI-상태(TCI-State)'라는 상위 계층 파라미터에 의해 제공된 안테나 포트 준 공동 위치들의 집합으로부터) 각각의 코어셋에서 PDCCH 수신을 위한 DM-RS 안테나 포트의 준 공동 위치(quasi co-location: QCL) 정보를 나타내는 안테나 포트 준 공동 위치,
- [135] 7) 코어셋에서 PDCCH에 의해 전송된 특정 DCI 포맷에 대한 전송 설정 지시(transmission configuration indication: TCI) 필드의 준부 지시 등.
- [136] QCL에 대해 설명한다. 만약, 하나의 안테나 포트 상의 심볼이 전송되는 채널의 특성이 다른 안테나 포트 상의 심볼이 전송되는 채널의 특성으로부터 추론(infer)될 수 있다면, 상기 2개의 안테나 포트들이 준 공동 위치(QCL)에 있다고 말할 수 있다. 예를 들어, 2개의 신호들(A, B)이 동일/유사한 공간 필터가 적용된 동일한 전송 안테나 어레이(array)로부터 전송될 경우, 상기 2개의 신호들은 동일/유사한 채널 상태를 겪을 수 있다. 수신기의 입장에서는 상기 2개의 신호들 중 하나를 수신하면, 수신한 신호의 채널 특성을 이용하여 다른 신호를 검출할 수 있을 것이다.
- [137] 이러한 의미에서, A와 B가 QCL되어 있다라는 것은, A와 B가 유사한 채널 조건을 겪었고, 따라서, A를 검출하기 위하여 추정된 채널 정보가 B를 검출하는데도 유용하다는 의미일 수 있다. 여기서, 채널 조건은, 예컨대, 도플러 쉬프트(Doppler shift), 도플러 스프레드(Doppler spread), 평균 지연(average delay), 지연 스프레드(delay spread), 공간 수신 파라미터 등에 의하여 정의될 수 있다.
- [138] 'TCI-State' 파라미터는 하나 또는 2개의 하향링크 참조 신호를 대응하는 QCL 타입(QCL 타입 A, B, C, D가 있음, 표 4 참조)에 연관시킨다.
- [139] [표 4]

[140]

QCL Type	기술(Description)
QCL-TypeA	도플러 쉬프트(Doppler shift), 도플러 스프레드(Doppler spread), 평균 지연(average delay), 지연 스프레드(delay spread)
QCL-TypeB	도플러 쉬프트(Doppler shift), 도플러 스프레드(Doppler spread)
QCL-TypeC	도플러 쉬프트(Doppler shift), 평균 지연(average delay)
QCL-TypeD	공간 수신 파라미터(Spatial Rx parameter)

[141]

각 'TCI-State'는 하나 또는 두개의 하향링크 참조 신호와 PDSCH(또는 PDCCH)의 DM-RS 포트, 또는 CSI-RS 자원의 CSI-RS 포트 사이의 준 공동 위치(QCL) 관계를 설정하기 위한 파라미터를 포함할 수 있다.

[142]

한편, 하나의 서빙 셀에서 단말에게 설정된 각 DL BWP에서, 단말은 10개 이하의 검색 공간 집합(search space set)들을 제공받을 수 있다. 각 검색 공간 집합에 대해 단말은 다음 정보들 중 적어도 하나를 제공받을 수 있다.

[143]

1) 검색 공간 집합 인덱스 s ($0 \leq s < 40$), 2) 코어셋 P와 검색 공간 집합 s 간의 연관(association), 3) PDCCH 모니터링 주기 및 PDCCH 모니터링 오프셋 (슬롯 단위), 4) 슬롯 내에서의 PDCCH 모니터링 패턴(예컨대, PDCCH 모니터링을 위한 슬롯 내에서 코어셋의 첫번째 심볼을 지시), 5) 검색 공간 집합 s 가 존재하는 슬롯들의 개수, 6) CCE 집성 레벨 별 PDCCH 후보들의 개수, 7) 검색 공간 집합 s 가 CSS인지 USS인지를 지시하는 정보 등.

[144]

NR에서 코어셋#0는 PBCH(또는 핸드 오버를 위한 단말 전용 시그널링 또는 PSCell 설정 또는 BWP 설정)에 의해 설정될 수 있다. PBCH에 의해 설정되는 검색 공간(search space: SS) 집합(set)#0는 연계된 SSB마다 서로 다른 모니터링 오프셋 (예를 들어, 슬롯 오프셋, 심볼 오프셋)을 가질 수 있다. 이는 단말이 모니터링 해야 하는 검색 공간 시점(search space occasion)을 최소화 하기 위하여 필요할 수 있다. 또는 단말의 베스트 빔(best beam)이 동적으로 변하는 상황에서 단말과의 통신을 지속적으로 할 수 있도록 각 빔에 따른 제어/데이터 전송을 해줄 수 있는 빔 스위핑(sweeping) 제어/데이터 영역을 제공하는 의미로도 필요할 수 있다.

[145]

도 12는 물리 채널들 및 일반적인 신호 전송을 예시한다.

[146]

도 12를 참조하면, 무선 통신 시스템에서 단말은 기지국으로부터 하향링크(Downlink, DL)를 통해 정보를 수신하고, 단말은 기지국으로 상향링크(Uplink, UL)를 통해 정보를 전송한다. 기지국과 단말이 송수신하는 정보는 데이터 및 다양한 제어 정보를 포함하고, 이들이 송수신 하는 정보의 종류/용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.

[147]

전원이 꺼진 상태에서 다시 전원이 켜지거나, 새로이 셀에 진입한 단말은

기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다(S11). 이를 위해 단말은 기지국으로부터 PSCH(Primary Synchronization Channel) 및 SSCH(Secundary Synchronization Channel)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID(cell identity) 등의 정보를 획득한다. 또한, 단말은 기지국으로부터 PBCH(Physical Broadcast Channel)를 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 또한, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 DL RS(Downlink Reference Signal)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.

- [148] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 및 이에 대응되는 PDSCH(Physical Downlink Control Channel)를 수신하여 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다(S12).
- [149] 이후, 단말은 기지국에 접속을 완료하기 위해 임의의 접속 과정(Random Access Procedure)을 수행할 수 있다(S13~S16). 구체적으로, 단말은 PRACH(Physical Random Access Channel)를 통해 프리앰블을 전송하고(S13), PDCCH 및 이에 대응하는 PDSCH를 통해 프리앰블에 대한 RAR(Random Access Response)을 수신할 수 있다(S14). 이후, 단말은 RAR 내의 스케줄링 정보를 이용하여 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)을 전송하고(S15), PDCCH 및 이에 대응하는 PDSCH와 같은 충돌 해결 절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다(S16).
- [150] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상향/하향링크 신호 전송 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S17) 및 PUSCH/PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 전송(S18)을 수행할 수 있다. 단말이 기지국으로 전송하는 제어 정보를 UCI(Uplink Control Information)라고 지칭한다. UCI는 HARQ ACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat and reQuest Acknowledgement/Negative-ACK), SR(Scheduling Request), CSI(Channel State Information) 등을 포함한다. CSI는 CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), RI(Rank Indication) 등을 포함한다. UCI는 일반적으로 PUCCH를 통해 전송되지만, 제어 정보와 데이터가 동시에 전송되어야 할 경우 PUSCH를 통해 전송될 수 있다. 또한, 네트워크의 요청/지시에 따라 단말은 PUSCH를 통해 UCI를 비주기적으로 전송할 수 있다.
- [151] BA(bandwidth adaptation)가 설정될 때 합리적인 배터리 소모를 가능하게 하기 위해, 각 상향링크 반송파에 대한 오직 하나의 상향링크 BWP 및 하나의 하향링크 BWP 또는 오직 하나의 하향링크/상향링크 BWP 쌍은 활성 서빙 셀 내에서 한번에 활성화 될 수 있고, 단말에 설정된 다른 모든 BWP들은 비활성화된다. 비활성화된 BWP들에서 단말은 PDCCH를 모니터링하지 않고, PUCCH, PRACH 및 UL-SCH 상에서 전송하지 않는다.
- [152] BA에 대해, 단말의 수신 및 전송 대역폭은 셀의 대역폭만큼 넓을 필요가 없고 조정될 수 있다: 폭(width)은 변경되도록 명령될 수 있고(예를 들어, 전력 절약을 위해 낮은 활성(activity)의 기간동안 수축), 주파수 영역에서 위치는 이동할 수

있으며(예를 들어, 스케줄링 유연성을 증가시키기 위해), 부반송파 간격은 변경되도록 명령될 수 있다(예를 들어, 상이한 서비스를 허용하기 위해). 셀의 전체 셀 대역폭의 서브셋(subset)은 대역폭 파트(bandwidth part: BWP)로 지칭되고 BA는 단말에게 BWP(들)을 설정하고 상기 단말에게 설정된 BWP들 중 현재 활성화인 것을 알려줌으로써 얻어진다. BA가 설정되면, 단말은 하나의 활성화 BWP 상에서 PDCCH를 모니터링하기만 하면 된다. 즉, 셀의 전체 하향링크 주파수 상에서 PDCCH를 모니터링할 필요가 없다. BWP 인액티브 타이머(전술한 DRX 인액티브 타이머와는 독립적)는 활성화 BWP를 디폴트 BWP로 전환하는 데 사용된다: 상기 타이머는 PDCCH 디코딩에 성공하면 재시작되고, 상기 타이머가 만료되면 디폴트 BWP로의 스위칭이 발생한다.

[153] 도 13은 3개의 상이한 대역폭 파트들이 설정된 시나리오를 예시한다.

[154] 도 13은 시간-주파수 자원 상 BWP₁, BWP₂ 및 BWP₃이 설정된 일례를 도시한다. BWP₁은 40MHz의 폭(width) 및 15kHz의 부반송파 간격을 갖고, BWP₂는 10MHz의 폭 및 15kHz의 부반송파 간격을 갖으며, BWP₃은 20MHz의 폭 및 60kHz의 부반송파 간격을 가질 수 있다. 다시 말하면, 대역폭 파트들 각각은 각각 서로 다른 폭 및/또는 서로 다른 부반송파 간격을 가질 수 있다.

[155] 이제 불연속 수신(discontinuous reception: DRX)에 대해 설명한다.

[156] 도 14는 DRX 사이클(cycle)을 예시한다.

[157] 도 14를 참조하면, DRX 사이클은 'On Duration(온-구간, 이하 DRX 온 구간이라 칭할 수도 있음)'과 'Opportunity for DRX(DRX를 위한 기회)'로 구성될 수 있다. DRX 사이클은 '온-구간'이 주기적으로 반복되는 시간 간격을 정의한다. '온-구간'은 단말이 PDCCH를 수신하기 위해 모니터링 하는 시간 구간을 나타낸다. DRX가 설정되면, 단말은 '온-구간' 동안 PDCCH 모니터링을 수행한다. PDCCH 모니터링 동안에 성공적으로 검출된 PDCCH가 있는 경우, 단말은 비활성화(inactivity) 타이머를 동작시키고 깬(awake) 상태를 유지한다. 반면, PDCCH 모니터링 동안에 성공적으로 검출된 PDCCH가 없는 경우, 단말은 '온-구간'이 끝난 뒤 슬립(sleep, 수면) 상태로 들어간다.

[158] 표 5는 DRX와 관련된 단말의 과정을 나타낸다(RRC_CONNECTED 상태). 표 5를 참조하면, DRX 구성 정보는 상위 계층(예, RRC) 시그널링을 통해 수신되고, DRX ON/OFF 여부는 MAC 계층의 DRX 커맨드에 의해 제어될 수 있다. DRX가 설정되면, PDCCH 모니터링을 불연속적으로 수행할 수 있다.

[159] [표 5]

[160]

	시그널링 타입(Type of signals)	단말 과정(UE procedure)
첫번째 단계(1 st step)	RRC signalling (MAC- CellGroupConfig)	- DRX 설정 정보 수신
두번째 단계(2 nd Step)	MAC CE ((Long) DRX command MAC CE)	- DRX 명령 수신
세번째 단계(3 rd Step)	-	- DRX 사이클의 'on-duration' 동안 PDCCH 모니터링(Monitor a PDCCH during an on-duration of a DRX cycle)

[161] 상기 MAC-CellGroupConfig는 셀 그룹을 위한 MAC(Medium Access Control) 파라미터를 설정하는데 필요한 구성 정보를 포함할 수 있다. MAC-CellGroupConfig는 DRX에 관한 구성 정보도 포함할 수 있다. 예를 들어, MAC-CellGroupConfig는 DRX를 정의하는데 정보를 다음과 같이 포함할 수 있다.

[162] - Value of drx-OnDurationTimer: DRX 사이클의 시작 구간의 길이를 정의

[163] - Value of drx-InactivityTimer: 초기 UL 또는 DL 데이터를 지시하는 PDCCH가 검출된 PDCCH 기회 이후에 단말이 켜 상태로 있는 시간 구간의 길이를 정의

[164] - Value of drx-HARQ-RTT-TimerDL: DL 초기 전송이 수신된 후, DL 재전송이 수신될 때까지의 최대 시간 구간의 길이를 정의.

[165] - Value of drx-HARQ-RTT-TimerDL: UL 초기 전송에 대한 그랜트가 수신된 후, UL 재전송에 대한 그랜트가 수신될 때까지의 최대 시간 구간의 길이를 정의.

[166] - drx-LongCycleStartOffset: DRX 사이클의 시간 길이와 시작 시점을 정의

[167] - drx-ShortCycle (optional): short DRX 사이클의 시간 길이를 정의

[168] 여기서, drx-OnDurationTimer, drx-InactivityTimer, drx-HARQ-RTT-TimerDL, drx-HARQ-RTT-TimerDL 중 어느 하나라도 동작 중이면 단말은 켜 상태를 유지하면서 매 PDCCH 기회마다 PDCCH 모니터링을 수행한다.

[169] 단말은 DRX 설정(configuration)에 의해 DRX 사이클(cycle)의 시작 지점(starting point), DRX 사이클의 구간(duration, 지속 시간), 온-구간 타이머(on-duration timer)의 시작 지점 및 온-구간 타이머의 구간을 알 수 있다. 이후 단말은 각 DRX 사이클의 온-구간 내에서 스케줄링 정보(scheduling information, 즉, PDCCH)에 대한 수신(reception)/검출(detection)을 시도(이를 스케줄링 정보를 모니터링한다고 표현할 수도 있음)한다.

[170] DRX 사이클의 온-구간 내에서 스케줄링 정보(PDCCH)가 검출될 경우, 비활성화 타이머(inactivity timer)가 활성화되고, 주어진 비활성화 타이머 구간(비활성화 타이머가 동작하는 시간 구간) 동안 또 다른 스케줄링 정보에

대한 검출을 시도하게 된다. 이러한 경우, 단말이 신호 수신/검출 동작을 수행하는, 상기 온-구간과 상기 비활성화 타이머 구간을 포함하여 활성화 시간(active time)이라 칭할 수 있다. 만약, 상기 온-구간 내에서 스케줄링 정보(DCI 포맷)가 검출되지 않은 경우에는 상기 온-구간만이 활성화 시간이 될 수 있다.

[171] 추가적인 신호(제어 신호 또는 데이터)의 수신/검출 없이 비활성화 타이머가 종료될 경우, 단말은 비활성화 타이머가 종료된 시점부터 다음 DRX 사이클의 온-구간(DRX on duration)이 시작될 때까지 스케줄링 정보 및 그에 대응하는 DL 수신/UL 전송을 수행하지 않게 된다.

[172] DRX 사이클의 구간 조절, 온-구간 타이머/비활성화 타이머의 구간 조절 등은 단말의 수면(sleep) 여부를 결정하는데 중요한 역할을 한다. 해당 파라미터에 대한 셋팅(setting)에 따라 네트워크는 단말을 자주 수면(sleep)하도록 하거나, 스케줄링 정보에 대한 모니터링을 끊임없이 수행하도록 설정할 수 있다. 이는 단말의 전력 절감 여부를 결정하는 요소로 작용할 수 있다.

[173] 이제 본 개시에 대해 설명한다.

[174] 본 개시에서는 WUS(wake up signal) 모니터링(monitring) 방법 및 상기 방법을 이용하는 장치를 제안한다. WUS는 DCI 포맷의 형태로 제공될 수 있으며 PDCCH를 통해 전송될 수 있다. 따라서, WUS 모니터링은 상기 DCI 포맷을 검출하기 위하여 PDCCH를 모니터링하는 것과 동등한 의미일 수 있다.

[175] 단말은 랜덤 액세스(RA) 이후에 기지국으로부터 전력 절감(power saving: PwsS) 관련 설정을 제공 받은 후 전력 절감 관련 동작을 하는 경우, 이후에 설명할 본 개시의 제안, 실시예 또는 동작 등을 수행할 수 있다. 상기 랜덤 액세스 이후에 기지국은 단말에게 전력 절감에 관련된 설정을 제공/설정하고 전력 절감 관련 동작을 하는 경우 이후에 설명할 본 개시의 제안, 실시예 또는 동작 등을 수행할 수 있다. 다만, 이는 제한이 아니며 예시에 불과하다.

[176] NR에서는 슬롯 포맷 지시자(slot format indicator: SFI) 뿐만 아니라 다양한 요소에 의해 PDCCH 모니터링을 수행하지 않는(이를 달리 표현하면, '수행할 수 없는', 또는 '수행하는 것이 요구되지 않는', '수행하는 것이 어려운' 등으로 나타낼 수 있으며, 이하 동일) 자원이 발생할 수 있다. 본 개시에서는 WUS 모니터링이 어려운 경우를 정의하고, 각 케이스에 대하여 WUS 모니터링 방법 및 대처 방법을 제안한다.

[177] DRX 동작 예컨대, 연결 모드 DRX(Connected mode Discontinuous Reception: C-DRX) 동작은 단말의 전력 절감을 위해 도입되었다. C-DRX 동작에서 단말은 각 DRX 사이클마다 정의된 온-구간(on-duration) 내에서 PDCCH 수신이 없을 경우, 다음 DRX 사이클까지 수면 모드(sleep mode, 슬립 모드)로 진입하여 전송/수신을 수행하지 않는 방식으로 동작한다. 온-구간에서 PDCCH를 수신한 경우, 비활성화 타이머(inactivity timer), 재전송 타이머(retransmission timer) 등이 동작하여 활성화 시간(Active time)을 증가시키며, 활성화 시간 내에서 추가적인

데이터 수신에 없을 경우, 다음 DRX 동작까지 수면(sleep) 동작을 수행할 수 있다.

- [178] NR에서는 기존의 C-DRX 동작에 추가적으로 전력 절감 이득을 얻기 위해 웨이크 업 신호(wake up signal: WUS)가 도입되었다. WUS는, 각 DRX 사이클 (혹은 다수의 DRX 사이클들)의 온-구간에서 PDCCH 모니터링을 수행할 것인지 여부를 결정하는 역할을 하며, (정해진 혹은 지시된 WUS 모니터링 기회에서) WUS를 검출하지 못할 경우, 해당 WUS에 연계된 하나 혹은 다수의 DRX 사이클들에서 PDCCH 모니터링을 수행하지 않고 수면(sleep) 동작을 유지할 수 있다.
- [179] 도 15는 WUS 모니터링 기회를 예시한다.
- [180] 도 15를 참조하면, WUS 모니터링 기회는 예를 들어, 검색 공간 (집합)을 설정하는 메시지에 기반하여 결정될 수 있다. 여기서, WUS는 웨이크 업 지시(wake-up indication)을 포함하는 DCI 포맷일 수 있다. 예를 들어, DCI 포맷 2_6은 DRX 활성화 시간 바깥에서의 전력 절감 정보를 단말에게 알리는데 사용되는 DCI 포맷인데, DCI 포맷 2_6에는 예를 들어, 웨이크 업 지시(1 비트), 세컨더리 셀의 휴면(dormancy)에 관련된 정보 등을 포함할 수 있다. 이러한 DCI 포맷은 PDCCH를 통해 전송된다. 따라서, 상기 WUS 모니터링은 PDCCH 모니터링 중 하나라고 표현할 수도 있다. 이러한 WUS를 모니터링하는 기회(occasion)가 검색 공간 (집합)을 설정하는 메시지에 의하여 정해질 수 있다.
- [181] 다음 표는 검색 공간 (집합)을 설정하는 메시지의 일 예이다.
- [182] [표 6]

[183]

```

-- ASN1START
-- TAG-SEARCHSPACE-START

SearchSpace ::=
    searchSpaceId
    controlResourceSetId
OPTIONAL, -- Cond SetupOnly
    monitoringSlotPeriodicityAndOffset
        s11
        s12
        s14
        s15
        s18
        s110
        s116
        s120
        s140
        s180
        s1160
        s1320
        s1640
        s11280
        s12560
    }
OPTIONAL, -- Cond Setup
    duration INTEGER (2..2559) OPTIONAL, -- Need R
    monitoringSymbolsWithinSlot BIT STRING (SIZE (14)) OPTIONAL, -- Cond Setup
    nrofCandidates SEQUENCE {
        aggregationLevel1 ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4, n5, n6,
n8},
        aggregationLevel2 ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4, n5, n6, n8},
        aggregationLevel4 ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4, n5, n6, n8},
        aggregationLevel8 ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4, n5, n6, n8},
        aggregationLevel16 ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4, n5, n6, n8}
    }
    searchSpaceType CHOICE {
        common SEQUENCE {
            dci-Format0-0-AndFormat1-0 SEQUENCE {
                ...
            }
            dci-Format2-0 SEQUENCE {
                nrofCandidates-SFI SEQUENCE {
                    aggregationLevel1 ENUMERATED {n1, n2} OPTIONAL, -- Need R
                    aggregationLevel2 ENUMERATED {n1, n2} OPTIONAL, -- Need R
                    aggregationLevel4 ENUMERATED {n1, n2} OPTIONAL, -- Need R
                    aggregationLevel8 ENUMERATED {n1, n2} OPTIONAL, -- Need R
                    aggregationLevel16 ENUMERATED {n1, n2} OPTIONAL -- Need R },
                ...
            }
        }
    }
OPTIONAL, -- Need R

```

```
[184]
    dci-Format2-1                               SEQUENCE {
        ...
    }
    dci-Format2-2                               SEQUENCE {
        ...
    }
    dci-Format2-3                               SEQUENCE {
        dummy1    ENUMERATED {s11, s12, s14, s15, s18, s110, s116, s120}
OPTIONAL, -- Cond Setup
        dummy2    ENUMERATED {n1, n2},
        ...
    }
    },
    ue-Specific                               SEQUENCE {
        dci-Formats    ENUMERATED {formats0-0-And-1-0, formats0-1-And-1-1},
        ...
    }
    }
OPTIONAL -- Cond Setup
}

-- TAG-SEARCHSPACE-STOP
-- ASN1STOP
```

[185] 상기 표에서, ‘duration’은, 주기성(periodicity) 및 오프셋에 의하여 주어지는 매 기회(occasion)에서 지속되는 검색 공간의 연속된 슬롯들의 개수이다(Number of consecutive slots that a SearchSpace lasts in every occasion, i.e., upon every period as given in the periodicityAndOffset).

[186] ‘monitoringSlotPeriodicityAndOffset’은 주기성과 오프셋으로 구성된 PDCCH 모니터링을 위한 슬롯들을 나타낸다. 단말은 DCI 포맷 2_1을 모니터링하도록 설정된 경우, ‘s11’, ‘s12’또는 ‘s14’값만 적용 가능할 수 있다. 단말은 DCI 포맷 2_0을 모니터링하도록 설정된 경우, 값 ‘s11’, ‘s12’, ‘s14’, ‘s15’, ‘s18’, ‘s110’, ‘s116’및 ‘s120’값만 적용 가능할 수 있다.

[187] ‘monitoringSymbolsWithinSlot’은 PDCCH 모니터링을 위해 설정된 슬롯에서 PDCCH 모니터링을 위한 첫번째 심볼(SlotPeriodicityAndOffset 및 duration 모니터링 참조)을 나타낸다. 최상위 비트(왼쪽) 비트는 슬롯에서 첫 번째 OFDM 심볼을 나타내고, 그 다음 최상위 비트(왼쪽) 비트는 슬롯에서 두 번째 OFDM 심볼을 나타낸다. 1로 설정된 비트(들)는 슬롯 내에서 코어셋의 제 1 OFDM 심볼(들)을 식별한다. BWP의 순환 프리픽스가 확장 CP로 설정되면, 비트 열 내의 마지막 두 비트는 단말에 의해 무시된다. DCI 포맷 2_0의 경우, ‘controlResourceSetId’로 식별된 코어셋 구간이 3 개의 심볼을 표시하면 첫 번째 하나의 심볼이 적용되고, controlResourceSetId로 식별된 코어셋 구간이 2 개의 심볼을 표시하면 처음 두 개의 심볼이 적용된다. controlResourceSetId로 식별된 코어셋 구간이 1 심볼을 나타내는 경우 처음 3개의 심볼들이 적용된다.

[188] ‘nrofCandidates-SFI’는 설정된 집성 레벨을 위한 DCI 포맷 2-0에 대한 PDCCH 후보들의 개수를 나타낸다. 집성 레벨이 없으면, 단말은 해당 집성 레벨을 갖는

후보들은 검색하지 않는다. 네트워크는 하나의 집성 레벨 및 해당 개수의 후보들만 설정할 수 있다.

- [189] 'nrofCandidates'는 집성 레벨 당 PDCCH 후보의 개수를 나타낸다. 설정된 후보 및 집성 레벨 개수는 특정 값을 지정하거나 형식 별 값을 제공하지 않는 한 모든 형식에 적용될 수 있다.
- [190] 전술한 바와 같이, 표 6의 'monitoringSlotPeriodicityAndOffset'은 주기성(periodicity) 및 오프셋에 기반하여 PDCCH 모니터링을 위한 슬롯들을 알려줄 수 있는데, 이러한 슬롯들이 PDCCH 모니터링을 위한 기회(occasion)에 대응된다고 할 수 있다. 또한, 'duration'은 각 기회에서 검색 공간이 지속되는 연속한 슬롯들을 나타낸다. 도 15에서, 151, 152는 'monitoringSlotPeriodicityAndOffset'에 의하여 설정되는 PDCCH 모니터링 기회라 할 수 있으며, 각 PDCCH 모니터링 기회에서 3개의 연속한 슬롯들에서 검색 공간이 지속된다.
- [191] 한편, 상기와 같이 설정된 PDCCH 모니터링 기회들 중에서, WUS를 모니터링할 수 있는 PDCCH 모니터링 기회는, DRX 온 구간의 시작 슬롯(즉, drx-onDurationTimer가 시작되는 슬롯, 153)과 오프셋(ps-offset) 값에 의하여 지시되는 시간(154) 간의 구간(이를 WUS 모니터링 윈도우라 하자) 내에 있는 것으로 제한될 수 있다. 즉, 도 15에서 151은 WUS 모니터링 윈도우 바깥에 있고, 152는 WUS 모니터링 윈도우 내에 있다. 따라서, 단말은 152에 해당하는 PDCCH 모니터링 기회에서만 WUS 검출을 위한 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.
- [192] 단말은 WUS 모니터링 윈도우 내에서 WUS를 검출한 경우, 상기 WUS에 기반하여 DRX 온 구간에서 필요한 동작을 수행할 수 있다. 예컨대, 상기 WUS에서 단말의 웨이크 업을 지시하면, 상기 DRX 온 구간에서 웨이크 업하여 WUS가 아닌 일반적인 DCI 포맷의 검출을 위한 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다(즉, drx-onDurationTimer를 시작한다고 표현할 수도 있음).
- [193] 한편, NR에서는 스케줄링 유연성(scheduling flexibility) 및 자원 활용도(resource utilization)를 증가시키기 위하여, 각 슬롯 및 심볼의 전송 방향(direction) (예컨대, 하향링크/상향링크)을 동적으로 변경할 수 있고, 해당 동작을 수행하기 위해 슬롯 포맷 지시자(SFI)가 DCI 포맷 2_0를 통해 전달될 수 있다.
- [194] DCI 포맷 2_0은 다음과 같이 정의될 수 있다. DCI 포맷 2_0은 슬롯 포맷을 알려주는데 사용되는 DCI 포맷이며, 다음 정보들이 SFI-RNTI에 의하여 CRC 스크램블링된 DCI 포맷 2_0을 통해 전송될 수 있다.
- [195] 슬롯 포맷 지시자 1, 슬롯 포맷 지시자 2, ..., 슬롯 포맷 지시자 N.
- [196] DCI 포맷 2_0의 크기(size)는 상위 계층에 의하여 설정 가능하며 최대 128 비트일 수 있다.
- [197] (단말 공통적/단말 특정적) RRC 시그널링을 통해 “플렉서블(flexible)”로 지정된 슬롯/심볼에서의 전송 방향이 DCI 포맷 2_0에 의해 동적으로 변경될 수 있으며, RRC 및 DCI 포맷 2_0에 의해 UL로 지정된 슬롯/심볼에서는 PDCCH

모니터링을 수행하지 않는다.

- [198] NR에서는 위에서 설명한 SFI 뿐만 아니라 다양한 요소에 의해 PDCCH 모니터링을 수행하지 않는 자원이 발생할 수 있으며, 본 개시에서는 WUS 모니터링이 어려운 경우를 정의하고, 각 케이스에 대하여 WUS 모니터링 방법 및 대처 방법을 제안한다.
- [199] <WUS 모니터링이 어려운 케이스들>
- [200] SFI와 WUS 모니터링 사이에 발생할 수 있는 경우 및 SFI 외의 요소로 인해 WUS 모니터링이 제한되는 경우에 대해 설명한다. 아래에서 WUS 모니터링 기회는 연결 모드 단말에게 사전에 (오프셋 방식/검색 공간 집합(SS set) 설정 등에 의해) 지시될 수 있다. 또한 본 개시 내용에서 모니터링 기회는 WUS 모니터링을 수행하는 시간 자원 뿐만 아니라 주파수 자원도 포함할 수 있다. 예를 들어, WUS 모니터링을 위한 코어셋(CORESET)이 지시될 경우, WUS 모니터링 기회는 해당 WUS 코어셋을 모니터링하는 슬롯/심볼(들)등과 같은 시간 영역 자원(time domain resource) 뿐만 아니라 해당 코어셋의 주파수 영역 자원(frequency domain resource)도 모니터링 기회의 범주에 속할 수 있다. 즉, 본 개시에서는 단말이 WUS 모니터링을 위해 검색 공간(search space)을 구성하는데 필요한 자원 (예를 들어, 코어셋과 코어셋의 시작 위치(starting position))을 WUS 모니터링 기회로 간주할 수 있다.
- [201] 케이스 1) SFI 및 WUS 모니터링 기회
- [202] 전술한 바와 같이, SFI는 (단말 공통적/단말 특정적) RRC 시그널링 그리고/혹은 DCI 포맷 2_0에 의해 설정될 수 있다. 예를 들어, 단말은 셀 특정적 RRC 시그널링(TDD-UL-DL-configurationCommon)에 의해 기본적인 슬롯/심볼 별 UL/DL/플렉서블 여부를 알 수 있고, 추가로 단말 특정적(UE-specific) RRC 시그널링(TDD-UL-DL-ConfigDedicated)에 의해 상기 셀 특정적 RRC 시그널링에서 “플렉서블”로 정의된 자원에 대한 UL/DL/플렉서블 여부를 지시받을 수 있다. 이후 단말은 RRC 시그널링 (셀 특정적 & 단말 특정적 RRC 시그널링)에 의해 “플렉서블”로 지시된 자원에 대하여 DCI 포맷 2_0를 통해 UL/DL/플렉서블 여부를 추가로 지시받을 수 있다. 일반적으로 단말은 RRC 시그널링 그리고/혹은 DCI에 의해 하향링크(DL)로 지시받은 자원에서 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다. 또한 RRC 시그널링에 의해 플렉서블로 지시받았으나, 추가적인 DCI를 수신하지 못할 경우 플렉서블로 지시된 자원에서도 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.
- [203] 하나의 슬롯 내의 각 심볼에 대한 UL/DL/플렉서블 여부를 슬롯 포맷이라는 명칭으로 정의하는데, 예를 들어, 다음 표와 같다.
- [204] [표 7]

[205]

포맷(Format)	슬롯 내의 심볼 번호(Symbol number in a slot)													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
2	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F
4	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F
5	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F
6	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F
7	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F	F
8	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
9	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
10	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
11	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
12	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
13	F	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
14	F	F	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U
15	F	F	F	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U
16	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
17	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
18	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
19	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
20	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
21	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
22	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
23	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
24	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
25	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U	U
26	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U	U
27	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U	U
28	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	U
29	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	U
30	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	U
31	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	U
32	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	U
33	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	U
34	D	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
35	D	D	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
36	D	D	D	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
37	D	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
38	D	D	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
39	D	D	D	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U
40	D	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
41	D	D	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U
42	D	D	D	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U
43	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F	U
44	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F	F	F	U	U
45	D	D	D	D	D	D	F	F	U	U	U	U	U	U
46	D	D	D	D	D	F	U	D	D	D	D	D	F	U

[206]

47	D	D	F	U	U	U	U	D	D	F	U	U	U	U
48	D	F	U	U	U	U	U	D	F	U	U	U	U	U
49	D	D	D	D	F	F	U	D	D	D	D	F	F	U
50	D	D	F	F	U	U	U	D	D	F	F	U	U	U
51	D	F	F	U	U	U	U	D	F	F	U	U	U	U
52	D	F	F	F	F	F	U	D	F	F	F	F	F	U
53	D	D	F	F	F	F	U	D	D	F	F	F	F	U
54	F	F	F	F	F	F	F	D	D	D	D	D	D	D
55	D	D	F	F	F	U	U	U	D	D	D	D	D	D
56 - 254	유보(Reserved)													
255	UE 는 TDD-UL-DL-ConfigurationCommon 또는 TDD-UL-DL-ConfigDedicated 및 (존재하는 경우) 검출된 DCI 포맷에 기초하여 슬롯에 대한 슬롯 포맷을 결정한다(UE determines the slot format for the slot based on <i>TDD-UL-DL-ConfigurationCommon</i> , or <i>TDD-UL-DL-ConfigDedicated</i> and, if any, on detected DCI formats)													

[207]

네트워크는 상기 표와 같이 정의된 슬롯 포맷을 기반으로 슬롯 포맷

조합(combination)을 정의할 수도 있다. 슬롯 포맷 조합은 해당 조합에서 지시하는 슬롯 개수에 해당하는 슬롯 포맷들로 구성될 수 있다. 이 때, 하나의 슬롯 포맷 조합이 가질 수 있는 최대 슬롯 개수는 예컨대, 512 슬롯들일 수 있다. 본 개시에서는 각 슬롯 포맷 조합이 지시하는 슬롯의 개수를 해당 슬롯 포맷 조합의 유효 구간이라 정의할 수 있다.

- [208] 아래 케이스들에서 WUS 모니터링 기회에 포함된 심볼들 중 하나의 심볼이라도 (RRC 그리고/혹은 DCI에 의해) 상향링크로 지시될 경우, 해당 WUS 모니터링 기회는 상향링크와 오버랩된다(혹은 상향링크로 지시되었다)라고 해석될 수도 있다. 반대로, 하향링크의 경우, WUS 모니터링 기회에 포함되는 모든 심볼들이 하향링크로 지시될 경우에만, 해당 WUS 모니터링 기회는 하향링크로 지시되었다고 가정할 수도 있다.
- [209] 케이스 1-1) 이전에 수신한 SFI DCI(예컨대, DCI 포맷 2_0)의 유효 구간이 다음 DRX 온-구간(혹은 다음 DRX 온-구간에 연계된 WUS 모니터링 기회)까지 유지되고, WUS 모니터링 기회가 (RRC 시그널링 그리고/혹은 DCI 2_0에 의해) 하향링크로 지시될 경우.
- [210] 케이스 1-2) 이전에 수신한 SFI DCI의 유효 구간이 다음 DRX 온-구간(혹은 다음 DRX 온-구간에 연계된 WUS 모니터링 기회)까지 유지되고, WUS 모니터링 기회가 (RRC 시그널링 그리고/혹은 DCI 2_0에 의해) 상향링크로 지시될 경우.
- [211] 케이스 1-3) 이전에 수신한 SFI DCI의 유효 구간이 DRX 오프(OFF) 구간에서 종료(혹은 WUS 모니터링 기회 이전에 종료)되고 WUS 모니터링 기회가 반-정적(semi-static) (즉, RRC 시그널링에 의해 지시된) 하향링크(DL)일 경우.
- [212] 케이스 1-4) 이전에 수신한 SFI DCI의 유효 구간이 DRX 오프 구간에서 종료(혹은 WUS 모니터링 기회 이전에 종료)되고 WUS 모니터링 기회가 반-정적(즉, RRC 시그널링에 의해 지시된) 상향링크(UL) 일 경우.
- [213] 케이스 1-5) 이전에 수신한 SFI DCI의 유효 구간이 DRX 오프 구간에서 종료(혹은 WUS 모니터링 기회 이전에 종료)되고 WUS 모니터링 기회가 반-정적(즉, RRC 시그널링에 의해 지시된) 플렉서블(Flexible)일 경우.
- [214] 케이스 1-6) 이전에 수신한 SFI DCI의 유효 구간이 다음 DRX 온-구간(혹은 다음 DRX 온-구간에 연계된 WUS 모니터링 기회)까지 유지되고, WUS 모니터링 기회가 반-정적 플렉서블이면서 DCI에 의해서도 플렉서블로 지시될 경우 (현재 반-정적 플렉서블이면서 DCI에서도 플렉서블인 자원에서 단말은 PDCCH 모니터링을 수행하지 않는다).
- [215] 케이스 2) WUS 모니터링 기회가 네트워크에 의해 지시된 SSB와 오버랩될 경우.
- [216] 케이스 2에 대한 동작은 다음과 같을 수 있다. 아래의 내용에서 알 수 있듯이, 단말은 네트워크에 의해 지시된 SSB 위치(position)와 PDCCH 모니터링 기회가 오버랩될 경우, PDCCH 후보 내의 자원 요소들 중 SSB 자원과 오버랩되는 자원이 있을 경우 해당 PDCCH 후보에 대한 모니터링을 수행하지 않는다.

- [217] 구체적으로, 슬롯에서 PDCCH 후보를 모니터링함에 있어서, 단말은 i) 시스템 정보 블록 1(SIB1)에서 'ssb-PositionsInBurst'를 수신하고 ii) 서빙 셀에 대해 'ServingCellConfigCommon'에서 'ssb-PositionsInBurst'를 수신하지 않았고, iii) Type0-PDCCH CSS 집합에서 PDCCH 후보를 모니터링하지 않고 iv) PDCCH 후보에 대한 적어도 하나의 자원 요소가 SIB1에서 'ssb-PositionsInBurst'에 의해 제공된 SS/PBCH 블록 인덱스에 대응하는 적어도 하나의 자원 요소와 겹치면, 단말은 PDCCH 후보를 모니터링 할 필요가 없다.
- [218] 또한, 단말은 i) 서빙 셀에 대한 'ServingCellConfigCommon'에서 'ssb-PositionsInBurst'를 수신하고, ii) Type0-PDCCH CSS 집합에서 PDCCH 후보를 모니터링하지 않고, iii) PDCCH 후보에 대한 적어도 하나의 자원 요소가 SIB1에서 'ssb-PositionsInBurst'에 의해 제공된 SS/PBCH 블록 인덱스에 대응하는 적어도 하나의 자원 요소와 겹치면, 단말은 PDCCH 후보를 모니터링 할 필요가 없다.
- [219] 케이스 3) WUS 모니터링 기회가 네트워크에 의해 지시된 LTE CRS(cell-specific reference signal) 자원(lte-CRS-ToMatchAround)과 오버랩될 경우.
- [220] 네트워크에 의해 지시된 LTE CRS 자원과 PDCCH 모니터링 기회가 오버랩될 경우, 단말은 PDCCH 후보 내의 자원 요소들 중 LTE CRS 자원과 오버랩되는 자원이 있을 경우 해당 PDCCH 후보에 대한 모니터링을 수행하지 않는다.
- [221] 즉, 슬롯 내의 PDCCH 후보의 모니터링에 있어서, 서빙 셀 상의 PDCCH 후보의 적어도 하나의 자원 요소가 'lte-CRS-ToMatchAround'의 적어도 하나의 자원 요소와 겹치는 경우, 단말은 PDCCH 후보를 모니터링할 필요가 없다.
- [222] <WUS 모니터링>
- [223] 이하에서는, 위에서 나열한 케이스들(케이스 1과 서브 케이스들, 케이스 2, 케이스 3 등)에서 WUS 모니터링 그리고/혹은 웨이크 업(wake up, 깨어남) 여부를 결정하는 방법들을 제안한다.
- [224] 아래의 각 방법들은 각 케이스(혹은 각 서브-케이스)별로 적용되거나, 다수의 케이스들에 대하여 하나의 방법이 적용될 수 있으며, 아래 방법 전체 혹은 일부에 대하여 네트워크가 적용되는 케이스를 상위 계층 시그널링 등을 통하여 지시할 수도 있다. 또한 아래의 방법들은 단독으로 혹은 조합을 통해 구현될 수 있다.
- [225] 또한 아래 방법들은 위에서 나열한 케이스들 외의 단말이 WUS 모니터링을 수행할 수 없는 경우에 대해서도 적용될 수 있다. 즉, 유효한 WUS 모니터링 기회가 설정되었으나, 그 유효한 WUS 모니터링 기회에서 여러가지 이유(예컨대, 다른 목적으로 할당된 자원과 겹침이 발생)로 WUS 모니터링을 수행할 수 없거나 WUS 모니터링을 수행하는 것이 요구되지 않을 때, 후술하는 방법들 중 적어도 하나를 적용할 수 있다. 이하, 단말이 WUS 모니터링을 수행할 수 없는 경우는, 상기 단말에게 WUS(DCI 포맷 2_6) 검출을 위한 PDCCH 모니터링이 요구되지 않는 경우라는 의미일 수 있다.

- [226] 방법 1) WUS 모니터링 및 PDCCH 모니터링의 스킵(skip)
- [227] 전력 절감 이득을 증가시키기 위하여, 전술한 케이스들과 같이 WUS를 모니터링할 수 없는 경우 (예를 들어, WUS 모니터링 기회의 시간 영역 자원들 중 일부 혹은 전부가 상향링크 용도로 지시될 경우), i) 해당 WUS에 대한 모니터링과 ii) 해당 WUS에 연계된 DRX 사이클에서의 PDCCH 모니터링을 모두 스킵할 수 있다. 네트워크는 예정된 혹은 예상되는 트래픽량이 적은 단말에 대하여 방법 1을 적용하도록 지시할 수 있다. 해당 지시를 받은 단말은 사전에 지시받은 UL/DL 설정, SSB 설정, LTE CRS 설정 등을 기반으로 WUS 모니터링이 가능한지(WUS가 전송될 수 있는 자원인지) 여부를 판단할 수 있다. WUS가 전송될 수 없는 자원에 WUS 모니터링 기회가 설정될 경우, 해당 WUS 및 해당 WUS에 연계된 DRX 사이클의 PDCCH 모니터링을 수행하지 않고 수면 상태를 유지할 수 있다.
- [228] 도 16은 방법 1의 적용 예를 나타낸다.
- [229] 도 16을 참조하면, 단말은 WUS 모니터링 방법에 관련된 설정 정보를 수신한다(S161). 상기 설정 정보는 예를 들어, 전술한 방법 1을 지시할 수 있다. 단말은 WUS 모니터링 예정 시점의 자원들에서 WUS 모니터링을 수행할 수 있는지 여부를 판단한다(S162). 예를 들어, 해당 자원이 전술한 상위 계층 신호에 의하여 상향링크로 지시되었는지 여부를 판단할 수 있다.
- [230] 만약, WUS 모니터링 예정 시점의 자원들에서 WUS 모니터링을 수행할 수 있다고 판단하였다면, 단말은 WUS 모니터링 및 연계된 DRX 사이클의 PDCCH 모니터링을 수행한다(S163).
- [231] 만약, WUS 모니터링 예정 시점의 자원들에서 WUS 모니터링을 수행할 수 없다고 판단하였다면, 단말은 WUS 모니터링 및 연계된 DRX 사이클의 PDCCH 모니터링을 수행하지 않는다(S164).
- [232] 방법 2) 모니터링 기회에서 WUS가 전송될 수 없는 경우 단말이 웨이크 업하는 방법.
- [233] 방법 2는 PDCCH 모니터링 스킵으로 인한 지연 증가를 방지하기 위한 목적으로 사용될 수 있다. 단말은 (네트워크의 지시 혹은 사전 정의에 의해) WUS가 전송될 수 없는 영역(혹은 단말이 WUS를 모니터링하도록 요구되지 않는 자원 영역)에 WUS 모니터링 기회가 설정된 경우, WUS 모니터링 없이 해당 WUS에 연계된 DRX 사이클의 온-구간에서 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다. 네트워크는 전력 절감 동작을 수행하지만 데이터 송수신이 예상되는 단말에게는 방법 2 방식을 통해 PDCCH 모니터링을 유도할 수 있다.
- [234] 도 17은 방법 2의 적용 예를 나타낸다.
- [235] 도 17을 참조하면, 단말은 WUS 모니터링 방법에 관련된 설정 정보를 수신한다(S171). 상기 설정 정보는 예컨대, 전술한 방법 2를 지시할 수 있다. 단말은 WUS 모니터링 예정 시점의 자원들에서 WUS 모니터링을 수행할 수 있는지 여부를 판단한다(S172). 예를 들어, 해당 자원이 전술한 상위 계층 신호에

의하여 상향링크로 지시되었는지 여부를 판단할 수 있다.

- [236] 만약, WUS 모니터링 예정 시점의 자원들에서 WUS 모니터링을 수행할 수 있다고 판단하였다면, 단말은 WUS 모니터링 및 연계된 DRX 사이클의 PDCCH 모니터링을 수행한다(S173).
- [237] 만약, WUS 모니터링 예정 시점의 자원들에서 WUS 모니터링을 수행할 수 없다고 판단하였다면, 단말은 WUS 모니터링은 수행하지 않고, 연계된 DRX 사이클의 PDCCH 모니터링만 수행할 수 있다(S174). 도 16에서는, WUS 모니터링 예정 시점의 자원들에서 WUS 모니터링을 수행할 수 없다고 판단한 경우, WUS 모니터링 및 연계된 DRX 사이클의 PDCCH 모니터링을 모두 수행하지 않았지만, 도 17에서는, 상기 경우에, WUS 모니터링은 수행하지 않고 연계된 DRX 사이클의 PDCCH 모니터링만 수행하는 차이가 있다.
- [238] 도 18은, 무선 통신 시스템에서 단말의 물리 하향링크 제어채널 (physical downlink control channel: PDCCH) 모니터링 방법을 예시한다.
- [239] 도 18을 참조하면, 단말은 동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(synchronization signal/physical broadcast channel block: SSB)의 위치를 알려주는 제1 설정 정보를 수신한다(S181).
- [240] 예를 들어, 단말은 시스템 정보 블록 1(SIB1)을 통해 'ssb-PositionsInBurst'(제1 설정 정보에 해당)을 수신할 수 있다. 제1 설정 정보는, 예를 들어, 반 프레임(half frame) 내에서 전송되는 SSB의 시간 영역의 위치를 지시할 수 있다. 또는 단말은, 단말의 서빙 셀의 셀 특정적 파라미터들을 설정하는데 사용되는 RRC 메시지(이를 'ServingCellConfigCommon'이라 하자)를 통해 상기 제1 설정 정보를 수신할 수도 있다.
- [241] 단말은 웨이크 업 신호(wake up signal: WUS)를 검출하기 위한 모니터링 기회(occasion)을 알려주는 제2 설정 정보를 수신한다(S182). 여기서, 상기 웨이크 업 신호는 예를 들어, 웨이크 업 지시(wake-up indication)를 포함하는 제1 하향링크 제어 정보(downlink control information: DCI)일 수 있다. 제1 DCI는 예컨대, DCI 포맷 2_6일 수 있다. 상기 모니터링 기회는 다음 DRX-온 구간의 시작 시점으로부터 일정 시간 내에 위치할 것 일 수 있다. 이는, 상기 모니터링 기회가 시간 관점에서는 유효한 모니터링 기회임을 의미할 수 있다. 이에 대해서는 도 15를 참조하여 상세히 설명한 바 있다. 제2 설정 정보는, 전송한 검색 공간(집합)을 설정하는 메시지에 포함될 수 있다. 예컨대, 검색 공간(집합)을 설정하는 메시지에 포함된, 'monitoringSlotPeriodicityAndOffset', 'duration' 등에 의하여 상기 모니터링 기회가 규정될 수 있다.
- [242] 단말은, 상기 모니터링 기회를 구성하는 자원이 상기 SSB 자원과 겹치는지 여부를 판단한다(S183). 이는, 상기 모니터링 기회에서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한 제1 PDCCH 모니터링이 가능한지 여부(제1 PDCCH를 모니터링하는 것이 어려운 예외적인 상황인지 여부)를 판단하는 것을 의미할 수 있다. 상기 예외적 상황은 미리 규정될 수 있다. 예컨대, 상기 모니터링 기회를

구성하는 자원과 SSB와 같은 필수적인 신호를 수신하는데 사용될 자원이 오버랩되면, 상기 모니터링 기회에서 PDCCH를 모니터링하는 것보다는 상기 SSB를 수신해야 할 것이므로, PDCCH 모니터링이 어렵다고 판단할 수 있다(이는 상기 모니터링 기회에서 PDCCH 모니터링이 요구되지 않는다고 표현할 수도 있다).

- [243] 모니터링 기회와 SSB 자원이 겹친다는 것에 있어서, 상기 모니터링 기회를 구성하는 자원 요소들 중 하나라도, 상기 SSB의 자원 요소와 겹치면, 상기 모니터링 기회에서 상기 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않는 것으로 판단할 수 있다.
- [244] 모니터링 기회와 SSB 자원의 겹침에 대해서는 전술한 케이스 2를 참조할 수 있다.
- [245] 단말은 상기 모니터링 기회에서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않으면, 다음(next) 불연속 수신(discontinuous reception: DRX)-온(on) 구간에서 제2 PDCCH 모니터링을 수행한다(S184). 단말은 웨이크 업 후에, 설정된 모든 검색 공간 집합에 대한 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다. 상기 제2 PDCCH 모니터링은 상기 제1 DCI가 아닌 제2 DCI를 검출하기 위한 PDCCH 모니터링일 수 있다. 제2 DCI는 예를 들어, DCI 포맷 0, DCI 포맷 1과 같은 일반적인 스케줄링 정보(그 이외에 상기 제1 DCI를 제외한 DCI들)일 수 있다. 상기 모니터링 기회에서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않으면, 단말은 상기 모니터링 기회에서 상기 제1 PDCCH 모니터링을 수행하지 않는다. 즉, 전술한 방법 2와 같이, WUS가 전송될 수 없는 영역(혹은 단말이 DCI를 모니터링하도록 요구되지 않는 자원 영역)에 WUS 기호가 설정된 경우, 단말은 WUS 모니터링(제1 PDCCH 모니터링)은 수행하지 않고, 해당 WUS에 연계된 DRX 사이클의 온-구간에서 제2 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.
- [246] 또한, 상기 모니터링 기회는 복수 개가 설정될 수도 있다. 이 경우, 상기 복수 개의 모니터링 기회들 전부에서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한 상기 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않으면, 상기 다음 불연속 수신(DRX)-온(on) 구간에서 상기 제2 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다. 즉, 네트워크로부터 설정 받은 (유효한) 복수의 모니터링 기회들(예컨대, 다음 DRX-온 구간을 기준으로 앞에 위치하되, 상기 DRX-온 구간으로부터 일정 시간(상기 일정 시간은 네트워크에 의하여 설정되거나 미리 정해질 수 있음) 내에 위치한 모니터링 기회들) 전부가, 각각 적어도 하나의 자원 요소라도 SSB 자원과 오버랩이 발생하여 제1 PDCCH 모니터링을 수행할 수 없는 상황일 경우, 상기 다음 DRX-온(on) 구간에서 상기 제2 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.
- [247] 예컨대, 상기 모니터링 기회가 제1 모니터링 기회, 제2 모니터링 기회와 같이 2개의 모니터링 기회들로 제공될 수 있다. 이 경우, 제1 모니터링 기회를 구성하는 자원 요소들 중 하나라도 SSB 자원 요소와 겹치면 제1 모니터링

기회에서는 제1 PDCCH모니터링이 요구되지 않는 것이고, 제2 모니터링 기회를 구성하는 자원 요소들 중 하나라도 SSB 자원 요소와 겹치면 제2 모니터링 기회에서는 제1 PDCCH모니터링이 요구되지 않는 것이다. 이와 같이, 복수의 모니터링 기회들 전부에서 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않으면, 단말은 상기 다음 DRX-온(on) 구간에서 상기 제2 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.

[248] 도 19는, WUS 모니터링 기회와 SSB 자원의 오버랩을 예시한다.

[249] 도 19를 참조하면, 단말에게 WUS 모니터링 기회들(191, 192, 193)이 설정될 수 있다. 예를 들어, 전술한 검색 공간(집합)을 설정하는 메시지를 통해 WUS 모니터링 기회들을 설정/지시 받을 수 있다.

[250] 또한, 상기 단말에게 SSB(SS/PBCH block) 자원(194)이 설정될 수 있다. 예를 들어, 단말은 시스템 정보(ssb-PositionsInBurst in SIB1)를 통해 SSB 자원을 설정/지시 받거나 서빙 셀에 대한 공통 설정 정보(ssb-PositionsInBurst in ServingCellConfigCommon)를 통해 SSB 자원을 설정/지시 받을 수 있다.

[251] 이 때, 특정 WUS 모니터링 기회, 예를 들어, 제2 DRX 온-구간 전에 위치한 WUS 모니터링 기회(192)에서 SSB 자원(194)과 겹치는 부분이 발생할 수 있다. 이러한 경우, 단말은 상기 WUS 모니터링 기회(192)에서는 WUS 검출을 위한 PDCCH 모니터링을 수행하지 않는다. 그리고, 제2 DRX 온-구간에서 WUS가 아닌 일반적인 DCI 포맷 검출을 위한 PDCCH 모니터링을 수행한다. 반면, SSB 자원(194)과 겹치는 부분이 발생하지 않은 다른 WUS 모니터링 기회들(191, 193)에서는 WUS 검출을 위한 PDCCH 모니터링을 수행하고, 그 결과에 따라 해당 DRX 온-구간에서 PDCCH 모니터링 수행 여부를 결정할 수 있다.

[252] 도 19에서는, 제2 DRX 온 구간 앞에 하나의 WUS 모니터링 기회가 있고, 상기 WUS 모니터링 기회가 SSB 자원과 겹치는 경우를 예시하였지만, 이는 제한이 아니다. 즉, 제2 DRX 온 구간 앞에 복수의 WUS 모니터링 기회들이 있을 수 있고, 상기 복수의 WUS 모니터링 기회들 전부에서 상향링크 자원, SSB 자원, LTE CRS 자원 중 적어도 하나와 오버랩이 발생할 수 있다. 이 경우, 단말은 상기 복수의 WUS 모니터링 기회들에서 WUS 검출을 위한 PDCCH 모니터링을 수행하지 않고, 제2 DRX 온-구간에서 WUS가 아닌 일반적인 DCI 포맷 검출을 위한 PDCCH 모니터링을 수행한다.

[253] 도 20은, 무선 통신 시스템에서 단말의 PDCCH 모니터링 방법의 다른 예이다.

[254] 도 20을 참조하면, 단말은 LTE(long term evolution) 셀 특정적 참조 신호(cell-specific reference signal: CRS) 자원을 알려주는 설정 정보(이를 설명의 편의상 제3 설정 정보라 칭하기로 한다)를 수신한다(S201).

[255] 예를 들어, 단말은 서빙 셀의 셀 특정적 파라미터들을 설정하는데 사용되는 RRC 메시지(이를 'ServingCellConfigCommon'이라 하자) 또는 단말에게 서빙 셀을 추가/수정/설정하는데 사용되는 RRC 메시지('ServingCellConfig')를 통해 상기 제3 설정 정보를 수신할 수 있다.

[256] 단말은 웨이크 업 신호(wake up signal: WUS)를 검출하기 위한 모니터링

기회(occasion)을 알려주는 제2 설정 정보를 수신한다(S202). 여기서, 상기 웨이크업 신호는 예를 들어, 웨이크업 지시(wake-up indication)를 포함하는 제1 하향링크 제어 정보(downlink control information: DCI)일 수 있다. 제1 DCI는 예컨대, DCI 포맷 2_6일 수 있다. 상기 모니터링 기회는 다음 DRX-온 구간의 시작 시점으로부터 일정 시간 내에 위치한 것일 수 있다. 이는, 상기 모니터링 기회가 시간 관점에서는 유효한 모니터링 기회임을 의미할 수 있다. 이에 대해서는 도 15를 참조하여 상세히 설명한 바 있다. 제2 설정 정보는, 전술한 검색 공간(집합)을 설정하는 메시지에 포함될 수 있다. 예컨대, 검색 공간(집합)을 설정하는 메시지에 포함된, 'monitoringSlotPeriodicityAndOffset', 'duration' 등에 의하여 상기 모니터링 기회가 규정될 수 있다.

[257] 단말은, 상기 모니터링 기회를 구성하는 자원이 상기 LTE CRS 자원과 겹치는지 여부를 판단한다(S203). 이는, 상기 모니터링 기회에서 상기 웨이크업 신호를 검출하기 위한 제1 PDCCH 모니터링이 가능한지 여부(제1 PDCCH를 모니터링하는 것이 어려운 예외적인 상황인지 여부)를 판단하는 것을 의미할 수 있다. 상기 예외적 상황은 미리 규정될 수 있다. 예컨대, 상기 모니터링 기회를 구성하는 자원과 LTE CRS 자원이 오버랩되면, 상기 모니터링 기회에서 PDCCH 모니터링이 어렵다고 판단할 수 있다(이는 상기 모니터링 기회에서 PDCCH 모니터링이 요구되지 않는다고 표현할 수도 있다). 즉, 상기 모니터링 기회를 구성하는 자원이 네트워크에 의하여 지시된 LTE(long term evolution) 셀 특정적 참조 신호(cell specific reference signal: CRS) 자원과 겹치면, 상기 모니터링 기회에서 상기 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않는 것일 수 있다(전술한 케이스 3 참조).

[258] 모니터링 기회와 LTE CRS 자원이 겹친다는 것에 있어서, 예컨대, 상기 모니터링 기회를 구성하는 자원 요소들 중 하나라도, 상기 LTE CRS의 자원 요소와 겹치면, 상기 모니터링 기회에서 상기 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않는 것으로 판단할 수 있다.

[259] 단말은 상기 모니터링 기회를 구성하는 자원과 상기 LTE CRS 자원이 겹쳐서 상기 모니터링 기회에서 상기 웨이크업 신호를 검출하기 위한 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않는다고 판단되면, 다음(next) 불연속 수신(discontinuous reception: DRX)-온(on) 구간에서 제2 PDCCH 모니터링을 수행한다(S204).

[260] 단말은 웨이크업 후에, 설정된 모든 검색 공간 집합에 대한 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다. 상기 제2 PDCCH 모니터링은 상기 제1 DCI가 아닌 제2 DCI를 검출하기 위한 PDCCH 모니터링일 수 있다. 제2 DCI는 예를 들어, DCI 포맷 0, DCI 포맷 1과 같은 일반적인 스케줄링 정보(그 이외에 상기 제1 DCI를 제외한 DCI들)일 수 있다. 상기 모니터링 기회에서 상기 웨이크업 신호를 검출하기 위한 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않으면, 단말은 상기 모니터링 기회에서 상기 제1 PDCCH 모니터링을 수행하지 않는다. 즉, 전술한 방법 2와 같이, WUS가 전송될 수 없는 영역(혹은 단말이 DCI를 모니터링하도록 요구되지

않는 자원 영역)에 WUS 기호가 설정된 경우, 단말은 WUS 모니터링(제1 PDCCH 모니터링)은 수행하지 않고, 해당 WUS에 연계된 DRX 사이클의 온-구간에서 제2 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.

- [261] 또한, 상기 모니터링 기회는 복수 개가 설정될 수도 있다. 이 경우, 상기 복수 개의 모니터링 기회들 전부에서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한 상기 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않으면, 상기 다음 불연속 수신(DRX)-온(on) 구간에서 상기 제2 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다. 즉, 네트워크로부터 설정 받은 (유효한) 복수의 모니터링 기회들(예컨대, 다음 DRX-온 구간을 기준으로 앞에 위치하되, 상기 DRX-온 구간으로부터 일정 시간(상기 일정 시간은 네트워크에 의하여 설정되거나 미리 정해질 수 있음) 내에 위치한 모니터링 기회들) 전부가, 각각 적어도 하나의 자원 요소라도 LTE CRS 자원과 오버랩이 발생하여 제1 PDCCH 모니터링을 수행할 수 없는 상황일 경우, 상기 다음 DRX-온(on) 구간에서 상기 제2 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다. 예컨대, 상기 모니터링 기회가 제1 모니터링 기회, 제2 모니터링 기회와 같이 2개의 모니터링 기회들로 제공될 수 있다. 이 경우, 제1 모니터링 기회를 구성하는 자원 요소들 중 하나라도 LTE CRS 자원 요소와 겹치면 제1 모니터링 기회에서는 제1 PDCCH모니터링이 요구되지 않는 것이고, 제2 모니터링 기회를 구성하는 자원 요소들 중 하나라도 LTE CRS 자원 요소와 겹치면 제2 모니터링 기회에서는 제1 PDCCH모니터링이 요구되지 않는 것이다. 이와 같이, 복수의 모니터링 기회들 전부에서 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않으면, 단말은 상기 다음 DRX-온(on) 구간에서 상기 제2 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.
- [262] 도 21은 네트워크(기지국)와 단말 간의 시그널링 방법의 일 예이다.
- [263] 도 21을 참조하면, 네트워크는 단말에게 상위 계층 신호를 통해 SSB 위치를 알려주는 제1 설정 정보 및 LTE CRS 자원을 알려주는 제3 설정 정보 중 적어도 하나를 제공한다(S211). 또한, 네트워크는 단말에게 WUS 모니터링 기회를 알려주는 제2 설정 정보를 제공한다(S212).
- [264] 단말은, SSB 자원 및 LTE CRS 자원 중 적어도 하나와 WUS 모니터링 기회의 자원이 겹치는지를 기준으로 WUS 검출을 위한 제1 PDCCH 모니터링이 요구되는지 판단한다(S213). 예컨대, WUS 모니터링 기회를 구성하는 자원이 상기 SSB 자원 및/또는 LTE CRS 자원과 적어도 하나의 자원 요소에서 오버랩되면, 상기 제1 PDCCH 모니터링은 요구되지 않는 것으로 판단할 수 있다.
- [265] WUS 모니터링 기회에서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않으면, 다음(next) 불연속 수신(discontinuous reception: DRX)-온(on) 구간에서 제2 PDCCH 모니터링을 수행한다(S214). 즉, 단말은 웨이크 업한 후, 다음 DRX 온-구간에 설정된 모든 검색 공간 집합에 대해 제2 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다. 제2 PDCCH 모니터링은 WUS(DCI 포맷 2_6)가 아닌 다른 DCI 포맷을 검출하기 위한 PDCCH 모니터링일 수 있다. 타이머 관점에서 보면, WUS 모니터링 기회에서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한

제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않으면, 다음(next) 불연속 수신(discontinuous reception: DRX) 사이클을 위한 'drx-onDurationTimer'를 시작하는 것으로 나타낼 수도 있다.

[266] 제2 PDCCH 모니터링 결과, 하향링크 스케줄링 정보를 포함하는 DCI 포맷이 검출되면 그에 따른 하향링크 신호 수신을 수행하고, 상향링크 스케줄링 정보를 포함하는 DCI 포맷이 검출되면 그에 따른 상향링크 신호 전송을 수행한다. 그 이외의 다른 목적(예컨대, 전력 제어)을 가지는 정보를 포함하는 DCI 포맷을 검출하면 그에 따라 해당 동작을 수행한다.

[267] 한편 NR에서는 하나의 활성화(active) 대역폭 부분(bandwidth part: BWP)에 대하여 최대 10개의 검색 공간 집합(search space set) 설정이 지시될 수 있다. 이는, 다양한 전송 기법(scheme) 및 서로 다른 목적의 PDCCH를 모니터링하도록 하기 위한 목적을 가지고 있으며, 단말이 웨이크 업했을 때 설정된 모든 검색 공간 집합에 대한 모니터링을 수행하지 않아도 됨을 의미할 수도 있다. 따라서 방법 2는 아래와 같은 방식으로 구분될 수 있으며, 아래 방식들은 단독으로 혹은 조합을 통해 구현될 수도 있다. 추가적으로 네트워크는 아래 방식들 중 한 가지를 선택하여 단말에게 (상위 계층 시그널링 등을 통해) 지시할 수도 있다.

[268] 추가로 방법 2가 적용될 경우, 불필요한 PDCCH 모니터링을 줄이기 위해 DRX 설정 상의 온-구간 설정보다 짧은 구간 동안만 웨이크 업 하도록 사전에 정의되거나, 네트워크에 의해 지시될 수도 있다. 일례로 방법 2에 의한 웨이크 업 이후 검색 공간 집합을 모니터링하는 시간 구간(time duration) (혹은 검색 공간 집합 별 모니터링 횟수 등)이 사전에 정의되거나 네트워크에 의해 지시될 수 있다).

[269] 방법 2-1) 웨이크 업 이후 설정된 모든 검색 공간 집합에 대한 모니터링 수행.

[270] 방법 2-1은 추가적인 시그널링 오버헤드 없이 동작할 수 있다는 장점이 있으며, 단말에게 전달되는 데이터 타입(예를 들어, 셀 정보(cell information), 단말 특정 정보(UE-specific information))이 예측하기 어려울 경우 유용할 수 있다.

[271] 방법 2-2) 방법 2에 의해 웨이크 업할 경우, 사전에 정의된 혹은 네트워크에 의해 지시된 검색 공간 집합만을 모니터링하는 방법.

[272] 방법 2-2는 웨이크 업 이후 PDCCH 모니터링으로 인한 복잡도(complexity)를 감소시키는 데 효과적일 수 있다. 일례로, 방법 2가 적용될 경우, 단말은 웨이크 업 이후 폴백(fallback) DCI를 모니터링하도록 지시된 검색 공간 집합에 대한 모니터링만을 수행하도록 정의될 수 있다. 또 다른 방법으로 네트워크에 의해 방법 2가 적용될 때, 즉, WUS 모니터링 없이 웨이크 업할 경우, PDCCH 모니터링을 수행할 검색 공간 집합이 (상위 계층 시그널링 등을 통해) 지시될 수도 있다.

[273] 방법 3) 하나 (또는 그 이상의) DRX 사이클을 위한 다중 모니터링 기회들.

[274] 네트워크는 특정 DRX 사이클(혹은 하나의 WUS로 웨이크 업이 결정되는 다수의 DRX 사이클들)에 연계된 WUS 모니터링 기회를 다수 지정할 수도 있다.

- 이 때, 단말은 TDD UL/DL 설정, SSB, LTE CRS로 인해 WUS가 전송될 수 없는 모니터링 기회에서는 WUS 모니터링을 스킵할 수 있다.
- [275] 방법 4) 또 다른 가용한 모니터링 기회에서 WUS를 모니터링하는 방법.
- [276] 단말은 특정 DRX 사이클(혹은 하나의 WUS로 웨이크 업이 결정되는 다수의 DRX 사이클들)에 연계된 WUS 모니터링 기회에서 WUS 전송이 어려울 경우, 사전에 정의된 혹은 네트워크에 의해 지시된 차순위 WUS 모니터링 기회에서 WUS 모니터링을 수행할 수 있다. 이를 위해 다음의 방법이 고려될 수도 있다.
- [277] 방법 4-1) WUS를 위해 다중 기회가 설정되지만, 단말은 가장 우선 순위(priority)가 높은 하나의 (가용한) 모니터링 기회에서만 WUS 모니터링을 수행할 수 있다.
- [278] 네트워크는 방법 4-1을 위해 다중 WUS 모니터링 기회들을 설정할 수 있으며, 각 기회별 우선 순위를 설정하고, 높은 우선 순위의 모니터링 기회에서 WUS가 전송될 수 없을 경우 차순위 우선 순위의 모니터링 기회에서 WUS 모니터링이 수행될 수 있다. 예를 들어, 네트워크는 연계된 (DRX) 온-구간으로부터 일정 시간 떨어진 연속한(consecutive) 슬롯들에 모니터링 기회를 지정할 수 있으며, 단말은 연계된 온-구간으로부터 가장 가까운 모니터링 기회에서 WUS 모니터링을 수행할 수 있다. 해당 모니터링 기회에서 WUS가 전송될 수 없을 경우, 단말은 다음으로 가까운 모니터링 기회에서 WUS 모니터링을 수행할 수 있다.
- [279] 방법 4-2) 두번째(Second) 모니터링 기회 도출 방식 정의.
- [280] 네트워크에 의해 지시된 모니터링 기회에서 WUS 전송이 어려울 경우, 다음 기회를 결정하는 방법이 사전에 정의되거나, 네트워크에 의해 지시될 수도 있다. 예를 들어, 네트워크로부터 지시된 모니터링 기회에서 WUS가 전송될 수 없을 경우, 단말은 해당 슬롯의 (X 슬롯(들)) 이전 슬롯에 동일한 코어셋이 존재한다고 가정하고 WUS 모니터링을 수행할 수 있다.
- [281] 혹은 슬롯 내에서의 심볼 레벨 쉬프트(level shift)도 고려할 수 있다. 예를 들어, 3 심볼 코어셋이 WUS 모니터링을 위해 지시되고, 코어셋의 첫번째 심볼이 UL로 지정될 경우, 해당 코어셋을 한 심볼 늦춰서 적용할 수도 있다. 위의 예에서 심볼 레벨 쉬프트와 슬롯 레벨 쉬프트는 함께 적용될 수도 있다. 예를 들어, 심볼 레벨 쉬프트를 적용할 경우 코어셋이 연속된 두 슬롯에 걸쳐서 위치한다면 심볼 레벨 쉬프트를 취소하고 슬롯 레벨 쉬프트를 적용할 수도 있다.
- [282] 방법 5) 레이트 매칭(Rate matching) 또는 핑처링(puncturing)
- [283] WUS 모니터링을 위해 지시된 코어셋의 일부 자원이 전송 방향, SSB, LTE CRS 등의 이유로 WUS 전송에 사용되지 못할 경우, 해당 자원에 대한 레이트 매칭 혹은 핑처링이 고려될 수도 있다. 예를 들어, WUS 모니터링 기회와 LTE CRS 자원이 오버랩될 경우, LTE CRS와 직접적으로 오버랩되는 자원에 대한 레이트 매칭이 고려될 수도 있다. 이는 추가적인 모니터링 기회 설정 등에 필요한 오버헤드를 줄일 수 있다는 장점이 있다. 추가로 WUS를 모니터링하는 코어셋

중 일부 심볼의 전송 방향이 UL로 지시될 경우 단말은 해당 심볼에 대한 레이트 매칭 (또는 평처링)을 수행하거나 코어셋 구간(duration)을 변경할 수도 있다. 예를 들어, 3 심볼 코어셋의 첫번째 심볼이 UL로 지시될 경우, 해당 슬롯에서 해당 코어셋의 구간은 2로 변경되어 적용될 수도 있다. 이는 레이트 매칭 (또는 평처링)을 적용할 경우에 비해 코딩율(coding rate)을 유지할 수 있다는 장점이 있다.

[284] <구체적인 예들>

[285] 위에서 제안했듯이, 각 케이스별 WUS 모니터링 방법은 사전에 (케이스 (집합) 별) 정의되거나, 네트워크에 의해 지시될 수 있다.

[286] 일례로, 케이스 1-1, 1-3은 WUS 모니터링 기회가 DL로 지시되었기 때문에, WUS 송수신에 문제가 발생하지 않는다. 따라서, 해당 케이스들에서는 지시받은 WUS 설정에 따라 WUS 모니터링을 수행할 수 있다.

[287] 또 다른 예로, 케이스 1-2, 1-4의 경우, WUS 모니터링 기회가 상향링크(UL)로 설정된 자원과 오버랩되기 때문에 WUS 송수신이 어려울 수 있다. 이 경우, 본 개시에서 제안한 모든 방법이 적용 가능하다. 일례로, 해당 케이스들에서는 방법 2를 적용하여, WUS 모니터링을 스킵하고, 해당 WUS 모니터링 기회와 연계된 온-구간(들)에서 사전에 설정된 검색 공간 집합에 대한 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.

[288] 반면, 해당 단말에 대한 데이터 송수신이 거의 없을 것으로 예상될 경우, 방법 1을 적용하여, 해당 WUS 모니터링을 스킵하고, 해당 WUS 모니터링 기회에 연계된 온-구간(들)에서의 PDCCH 모니터링을 수행하지 않을 수도 있다. 마찬가지로, 방법 3, 4등에 의해 해당 모니터링 기회를 대신할 모니터링 기회를 설정할 수도 있다.

[289] 또 다른 예로, 케이스 1-5의 경우, WUS 송수신 가능 여부가 불확실한 경우일 수 있다. 단말은 네트워크로부터 해당 슬롯의 전송 방향이 플렉서블로 지시받았기 때문에, PDCCH 모니터링을 수행할 수는 있지만, WUS를 검출하지 못하는 것에 대한 원인이 해당 단말에게 전달될 데이터가 없기 때문인지, 해당 자원이 상향링크 용도로 사용되기 때문인지를 알 수 없게 된다. WUS 모니터링 기회의 자원이 상향링크 용도로 사용되어 WUS가 전송되지 못할 경우, 이는 해당 단말의 지연 증가를 야기할 수 있기 때문에 보다 명확한 WUS 모니터링 기회가 필요할 수 있다. 따라서, 케이스 1-5의 경우, 방법 2, 3, 4와 같이 항상 PDCCH 모니터링을 수행하거나, 보다 확실한 모니터링 기회에서 WUS 모니터링을 수행하는 것이 바람직할 수 있다. 케이스 1-6의 경우, 반-정적 플렉서블 및 DCI에 의해 플렉서블로 지시된 자원은 순 호환성(forward compatibility)를 위해 유보된(reserve) 자원으로, 단말은 해당 자원에서 PDCCH 모니터링을 수행할 수 없다. 따라서, 본 개시에서 제안하는 방법 등을 통하여 WUS 모니터링 기회를 새롭게 정하거나, PDCCH 모니터링을 수행하는 등의 동작을 수행할 수 있다.

[290] 케이스 2, 3의 경우, 모니터링 기회의 일부 자원에만 영향을 끼칠 수 있으므로,

방법 5와 같은 방법을 통해 현재의 모니터링 기회를 유지하는 방법도 고려될 수 있다. 방법 1,2,3,4의 방법 역시 케이스 2, 3에 적용될 수 있다.

- [291] <수면 상태에서의 SFI 모니터링>
- [292] 위의 케이스들 중 일부는 WUS 모니터링 기회와 “플렉서블”로 지시된 자원과의 오버랩 상황을 포함할 수 있다. 예를 들어, 단말이 수신한 DCI 포맷 2_0의 유효기간이 지나서, RRC 시그널링으로 “플렉서블”로 지시된 자원들의 전송 방향을 확정할 수 없고, 단말의 WUS 모니터링 기회가 해당 자원을 포함할 경우, 전송 방향의 모호성(ambiguity)이 발생할 수 있다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해 본 개시에서는 WUS 모니터링 기회의 SFI를 전달하는 방법을 제안한다. 아래 제안되는 방법들은 단독으로 혹은 조합을 통해 구현될 수 있다.
- [293] 아래의 제안들은 WUS 모니터링을 수행할 경우에 한정하여 사용될 수도 있다. 또한 아래 방법들은 네트워크의 지시에 의해 적용 여부가 결정될 수도 있다. 추가적으로 아래 제안들은 WUS 모니터링 기회와 RRC 시그널링에 의해 “플렉서블”로 지시되는 자원이 오버랩되는 경우에 한정하여 적용될 수도 있다.
- [294] Alt 1) 가장 최근(latest) DCI 포맷 2_0의 SFI가 유지된다고 가정하는 방법.
- [295] 첫번째 방법으로 단말은 WUS 모니터링 기회에 대하여 가장 최근에 수신한 DCI 포맷 2_0의 SFI가 유지된다고 가정할 수 있다. 예를 들어, 가장 최근에 수신한 DCI 포맷 2_0의 유효기간이 끝나는 시점부터 해당 슬롯 포맷 조합이 다시 반복된다고 가정하고, WUS 모니터링 기회에서의 SFI를 도출할 수 있다. 이후 WUS 모니터링 기회의 자원이 (해당 슬롯 포맷 조합에 의해) 상향링크로 지시될 경우, 위에서 제안한 방법 등이 적용될 수 있다.
- [296] Alt 2) WUS 모니터링 전에 DCI 포맷 2_0을 모니터링하는 방법.
- [297] 단말이 DCI 포맷 2_0를 모니터링하도록 설정받았다면, WUS 모니터링 기회 이전의 가장 가까운 DCI 포맷 2_0 모니터링 시점에서 DCI 포맷 2_0를 모니터링할 수 있다. 단말은 이전에 수신한 DCI 포맷 2_0의 유효기간이 종료되고, WUS 모니터링을 수행해야 할 경우, (수면 상태 중이더라도) WUS 모니터링 기회로부터 가장 가까운 DCI 포맷 2_0 모니터링 기회에서 DCI 포맷 2_0를 모니터링할 수 있다. 이 경우, WUS 모니터링 기회가 (RRC 시그널링에 의해 지시되는) 정적인(static) DL일 경우, DCI 포맷 2_0에 대한 모니터링은 스킵할 수도 있다.
- [298] Alt 3) 가장 최근의 활성화 시간에서의, WUS를 위한 슬롯 포맷 지시
- [299] 네트워크는 단말의 활성화 시간에서 다음 WUS 모니터링 기회의 슬롯 포맷을(상위 계층 시그널링 등을 통하여) 지시할 수 있다. 네트워크가 활성화 시간에서 지시하는 다음 WUS 모니터링 기회의 슬롯 포맷은 해당 모니터링 기회가 정적인(static) “플렉서블”일 경우에만 지시될 수도 있다.
- [300] 도 22은 본 명세서에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.
- [301] 도 22을 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.

[302] 제1 무선 기기(100)는 하나 이상의 프로세서(102) 및 하나 이상의 메모리(104)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(106) 및/또는 하나 이상의 안테나(108)을 더 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 메모리(104) 내의 정보를 처리하여 제1 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(106)을 통해 제1 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 송수신기(106)를 통해 제2 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제2 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(104)에 저장할 수 있다. 메모리(104)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 프로세서(102)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(104)는 프로세서(102)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(102)와 메모리(104)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모듈/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(106)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(108)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(106)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(106)는 RF(Radio Frequency) 유닛과 혼용될 수 있다. 본 명세서에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[303] 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 명세서에서 무선 기기는 통신 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [304] 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.
- [305] 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. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 적어도 하나의 프로세서(processor)에 의해 실행되는 것에 기반하는 명령어(instruction)를 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체(computer readable medium: CRM)로 구현될 수도 있다.
- [306] 예를 들어, 도 16 내지 도 21에서 설명한 각 방법은, 적어도 하나의 프로세서(processor)에 의해 실행됨을 기초로 하는 명령어(instruction)를 포함하는, 적어도 하나의 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체(computer readable medium: CRM)에 의하여 수행될 수도 있다. 상기 CRM은 예컨대, SSB의 위치를 알려주는 제1 설정 정보를 수신하는 단계, WUS를 검출하기 위한 모니터링 기회(occasion)을 알려주는 제2 설정 정보를 수신하는 단계, 상기 모니터링 기회의 자원이 상기 SSB의 자원과 겹쳐서 상기 웨이크업 신호를 검출하기 위한 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않으면, 다음(next) DRX-온(on) 구간에서 제2 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있는 단계 등을 수행할 수 있다. 또한, LTE(long

term evolution) 셀 특정적 참조 신호(cell-specific reference signal: CRS) 자원을 알려주는 설정 정보를 수신하는 단계, 상기 모니터링 기회의 자원 요소들 중 하나라도, 상기 LTE CRS의 자원 요소와 겹치면, 상기 모니터링 기회에서 상기 제1 PDCCH 모니터링은 수행하지 않되, (상기 모니터링 기회와 관련된) 다음 DRX-온 구간에서 제2 PDCCH 모니터링은 수행하는 단계 등을 수행할 수 있다.

[307] 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.

[308] 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.

[309] 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.

[310] 도 23는 신호 처리 모듈 구조의 일 예를 도시한 것이다. 여기서, 신호 처리는 도 22의 프로세서(102, 202)에서 수행될 수도 있다.

[311] 도 23를 참조하면, 단말 또는 기지국 내의 전송 장치(예컨대, 프로세서, 프로세서와 메모리, 또는 프로세서와 트랜시버)는 스크램블러(301), 모듈레이터(302), 레이어 맵퍼(303), 안테나 포트 맵퍼(304), 자원 블록 맵퍼(305), 신호 생성기(306)를 포함할 수 있다.

[312] 전송 장치는 하나 이상의 코드워드(codeword)를 전송할 수 있다. 각 코드워드 내 부호화된 비트(coded bits)는 각각 스크램블러(301)에 의해 스크램블링되어 물리채널 상에서 전송된다. 코드워드는 데이터 열로 지칭될 수도 있으며, MAC 계층이 제공하는 데이터 블록인 전송 블록과 등가일 수 있다.

[313] 스크램블된 비트는 모듈레이터(302)에 의해 복소 변조 심볼(Complex-valued modulation symbols)로 변조된다. 모듈레이터 (302)는 상기 스크램블된 비트를 변조 방식에 따라 변조하여 신호 성상(signal constellation) 상의 위치를 표현하는 복소 변조 심볼로 배치할 수 있다. 변조 방식(modulation scheme)에는 제한이 없으며, m-PSK(m-Phase Shift Keying) 또는 m-QAM(m-Quadrature Amplitude Modulation) 등이 상기 부호화된 데이터의 변조에 이용될 수 있다. 모듈레이터는 모듈레이션 맵퍼(modulation mapper)로 지칭될 수 있다.

[314] 상기 복소 변조 심볼은 레이어 맵퍼(303)에 의해 하나 이상의 전송 레이어로 맵핑될 수 있다. 각 레이어 상의 복소 변조 심볼은 안테나 포트 상에서의 전송을 위해 안테나 포트 맵퍼(304)에 의해 맵핑될 수 있다.

[315] 자원 블록 맵퍼(305)는 각 안테나 포트에 대한 복소 변조 심볼을 전송을 위해 할당된 가상 자원 블록(Virtual Resource Block) 내의 적절한 자원 요소에 맵핑할 수 있다. 자원 블록 맵퍼는 상기 가상 자원 블록을 적절한 맵핑 기법(mapping scheme)에 따라 물리 자원 블록(Physical Resource Block)에 맵핑할 수 있다. 상기 자원 블록 맵퍼(305)는 상기 각 안테나 포트에 대한 복소 변조 심볼을 적절한 부반송파에 할당하고, 사용자에게 따라 다중화할 수 있다.

[316] 신호 생성기(306)는 상기 각 안테나 포트에 대한 복소 변조 심볼, 즉, 안테나 특정 심볼을 특정 변조 방식, 예컨대, OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조하여, 복소 시간 도메인(complex-valued time domain)

OFDM 심볼 신호를 생성할 수 있다. 신호 생성기는 안테나 특정 심볼에 대해 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)를 수행할 수 있으며, IFFT가 수행된 시간 도메인 심볼에는 CP(Cyclic Prefix)가 삽입될 수 있다. OFDM 심볼은 디지털-아날로그(digital-to-analog) 변환, 주파수 상향 변환 등을 거쳐 각 송신 안테나를 통해 수신 장치로 송신된다. 신호 생성기는 IFFT 모듈 및 CP 삽입기, DAC(Digital-to-Analog Converter), 주파수 상향 변환기(frequency uplink converter) 등을 포함할 수 있다.

- [317] 도 24은 전송 장치 내 신호 처리 모듈 구조의 다른 예를 도시한 것이다. 여기서, 신호 처리는 도 22의 프로세서(102, 202) 등 단말/기지국의 프로세서에서 수행될 수 있다.
- [318] 도 24을 참조하면, 단말 또는 기지국 내 전송 장치(예컨대, 프로세서, 프로세서와 메모리, 또는 프로세서와 트랜시버)는 스크램블러(401), 모듈레이터(402), 레이어 맵퍼(403), 프리코더(404), 자원 블록 맵퍼(405), 신호 생성기(406)를 포함할 수 있다.
- [319] 전송 장치는 하나의 코드워드에 대해, 코드워드 내 부호화된 비트(coded bits)를 스크램블러(401)에 의해 스크램블링한 후 물리 채널을 통해 전송할 수 있다.
- [320] 스크램블된 비트는 모듈레이터(402)에 의해 복소 변조 심볼로 변조된다. 상기 모듈레이터는 상기 스크램블된 비트를 기결정된 변조 방식에 따라 변조하여 신호 성상(signal constellation) 상의 위치를 표현하는 복소 변조 심볼로 배치할 수 있다. 변조 방식(modulation scheme)에는 제한이 없으며, pi/2-BPSK(pi/2-Binary Phase Shift Keying), m-PSK(m-Phase Shift Keying) 또는 m-QAM(m-Quadrature Amplitude Modulation) 등이 상기 부호화된 데이터의 변조에 이용될 수 있다.
- [321] 상기 복소 변조 심볼은 상기 레이어 맵퍼(403)에 의해 하나 이상의 전송 레이어로 맵핑될 수 있다.
- [322] 각 레이어 상의 복소 변조 심볼은 안테나 포트상에서의 전송을 위해 프리코더(404)에 의해 프리코딩될 수 있다. 여기서, 프리코더는 복소 변조 심볼에 대한 트랜스폼 프리코딩(transform precoding)을 수행한 이후에 프리코딩을 수행할 수도 있다. 또는, 프리코더는 트랜스폼 프리코딩을 수행하지 않고 프리코딩을 수행할 수도 있다. 프리코더(404)는 상기 복소 변조 심볼을 다중 송신 안테나에 따른 MIMO 방식으로 처리하여 안테나 특정 심볼들을 출력하고 상기 안테나 특정 심볼들을 해당 자원 블록 맵퍼(405)로 분배할 수 있다. 프리코더(404)의 출력 z 는 레이어 맵퍼(403)의 출력 y 를 $N \times M$ 의 프리코딩 행렬 W 와 곱해 얻을 수 있다. 여기서, N 은 안테나 포트의 개수, M 은 레이어의 개수이다.
- [323] 자원 블록 맵퍼(405)는 각 안테나 포트에 대한 복소 변조 심볼을 전송을 위해 할당된 가상 자원 블록 내에 있는 적절한 자원 요소에 맵핑한다.
- [324] 자원 블록 맵퍼(405)는 복소 변조 심볼을 적절한 부반송파에 할당하고, 사용자에게 따라 다중화할 수 있다.

- [325] 신호 생성기(406)는 복소 변조 심볼을 특정 변조 방식 예컨대, OFDM 방식으로 변조하여 복소시간도메인(complex-valued time domain) OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼 신호를 생성할 수 있다. 신호 생성기(406)는 안테나 특정 심볼에 대해 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)를 수행할 수 있으며, IFFT가 수행된 시간 도메인 심볼에는 CP(Cyclic Prefix)가 삽입될 수 있다. OFDM 심볼은 디지털-아날로그(digital-to-analog) 변환, 주파수 상향변환 등을 거쳐, 각 송신 안테나를 통해 수신장치로 송신된다. 신호 생성기(406)는 IFFT 모듈 및 CP 삽입기, DAC(Digital-to-Analog Converter), 주파수 상향 변환기(frequency uplink converter) 등을 포함할 수 있다.
- [326] 수신장치의 신호 처리 과정은 송신기의 신호 처리 과정의 역으로 구성될 수 있다. 구체적으로, 수신장치의 프로세서는 외부에서 송수신기의 안테나 포트(들)을 통하여 수신된 무선 신호에 대한 복호(decoding) 및 복조(demodulation)를 수행한다. 상기 수신장치는 복수개의 다중 수신 안테나를 포함할 수 있으며, 수신 안테나를 통해 수신된 신호 각각은 기저대역 신호로 복원된 후 다중화 및 MIMO 복조화를 거쳐 전송장치가 본래 전송하고자 했던 데이터열로 복원된다. 수신장치(1820)는 수신된 신호를 기저대역 신호로 복원하기 위한 신호 복원기, 수신 처리된 신호를 결합하여 다중화하는 다중화기, 다중화된 신호열을 해당 코드워드로 복조하는 채널복조기를 포함할 수 있다. 상기 신호 복원기 및 다중화기, 채널복조기는 이들의 기능을 수행하는 통합된 하나의 모듈 또는 각각의 독립된 모듈로 구성될 수 있다. 조금 더 구체적으로, 상기 신호 복원기는 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 ADC(analog-to-digital converter), 상기 디지털 신호로부터 CP를 제거하는 CP 제거기, CP가 제거된 신호에 FFT(fast Fourier transform)를 적용하여 주파수 도메인 심볼을 출력하는 FFT 모듈, 상기 주파수 도메인 심볼을 안테나 특정 심볼로 복원하는 자원요소디맵퍼(resource element demapper)/등화기(equalizer)를 포함할 수 있다. 상기 안테나 특정 심볼은 다중화기에 의해 전송레이어로 복원되며, 상기 전송레이어는 채널복조기에 의해 송신장치가 전송하고자 했던 코드워드로 복원된다.
- [327] 도 25은 본 개시의 구현 예에 따른 무선 통신 장치의 일 예를 도시한 것이다.
- [328] 도 25을 참조하면, 무선 통신 장치, 예를 들어, 단말은 디지털 신호 프로세서(Digital Signal Processor; DSP) 또는 마이크로프로세서 등의 프로세서(2310), 트랜시버(2335), 전력 관리 모듈(2305), 안테나(2340), 배터리(2355), 디스플레이(2315), 키패드(2320), GPS(Global Positioning System) 칩(2360), 센서(2365), 메모리(2330), SIM(Subscriber Identification Module) 카드(2325), 스피커(2345), 마이크(2350) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 안테나 및 프로세서는 복수 개일 수 있다.
- [329] 프로세서(2310)는 본 명세서에서 설명한 기능, 절차, 방법들을 구현할 수 있다. 도 25의 프로세서(2310)는 도 22의 프로세서(102, 202)일 수 있다.

- [330] 메모리(2330)는 프로세서(2310)와 연결되어, 프로세서의 동작과 관련된 정보를 저장한다. 메모리는 프로세서의 내부 또는 외부에 위치할 수 있고, 유선 연결 또는 무선 연결과 같은 다양한 기술을 통해 프로세서와 연결될 수 있다. 도 25의 메모리(2330)는 도 22의 메모리(104, 204)일 수 있다.
- [331] 사용자는 키패드(2320)의 버튼을 누르거나 마이크(2350)를 이용하여 소리를 활성화시키는 등 다양한 기술을 이용하여 전화 번호와 같은 다양한 종류의 정보를 입력할 수 있다. 프로세서(2310)는 사용자의 정보를 수신하여 프로세싱하고, 입력된 전화 번호에 전화를 거는 등 적절한 기능을 수행할 수 있다. 일부 시나리오에서는, 데이터가 적절한 기능을 수행하기 위해 SIM 카드(2325) 또는 메모리(2330)로부터 검색될 수 있다. 일부 시나리오에서는, 프로세서(2310)는 사용자의 편의를 위해 디스플레이(2315)에 다양한 종류의 정보와 데이터를 표시할 수 있다.
- [332] 트랜시버(2335)는 프로세서(2310)와 연결되어, RF(Radio Frequency) 신호와 같은 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서는 통신을 개시하거나 음성 통신 데이터 등 다양한 종류의 정보 또는 데이터를 포함한 무선 신호를 전송하기 위해 트랜시버를 제어할 수 있다. 트랜시버는 무선 신호의 송신 및 수신을 위해 송신기 및 수신기를 포함한다. 안테나(2340)는 무선 신호의 송신 및 수신을 용이하게 할 수 있다. 일부 구현 예에서, 트랜시버는 무선 신호를 수신하면 프로세서에 의한 처리를 위해 신호를 기저대역 주파수로 포위딩하고 변환할 수 있다. 처리된 신호는 스피커(2345)를 통해 출력되도록 가청 또는 판독 가능한 정보로 변환되는 등 다양한 기술에 의해 처리될 수 있다. 도 25의 트랜시버는 도 22의 송수신기(106, 206)일 수 있다.
- [333] 도 25에 도시되어 있지는 않지만, 카메라, USB(Universal Serial Bus) 포트 등 다양한 구성 요소가 단말에 추가적으로 포함될 수 있다. 예를 들어, 카메라는 프로세서(2310)와 연결될 수 있다.
- [334] 도 25은 단말에 대한 하나의 구현 예일 뿐이고, 구현 예는 이에 제한되지 않는다. 단말은 도 25의 모든 요소들을 필수적으로 포함해야 하는 것은 아니다. 즉, 일부 구성 요소 예를 들어, 키패드(2320), GPS(Global Positioning System) 칩(2360), 센서(2365), SIM 카드(2325) 등은 필수적인 요소가 아닐 수도 있으며 이 경우, 단말에 포함되지 않을 수도 있다.
- [335] 도 26는 프로세서(2000)의 일 예를 나타낸다.
- [336] 도 26를 참조하면, 프로세서(2000)는, 제어 채널 모니터링부(2010) 및 데이터 채널 수신부(2020)를 포함할 수 있다. 프로세서(2000)는 도 16 내지 도 21에서 설명한 방법들(수신기의 입장)을 실행할 수 있다. 예컨대, 프로세서(2000)는 SSB의 위치를 알려주는 설정 정보, LTE CRS의 위치(패턴)를 알려주는 정보 등을 수신하고, WUS 검출을 위한 모니터링 기회를 알려주는 설정 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 모니터링 기회는 불연속 수신(DRX)-온(on) 구간의 시작 슬롯을 기준으로 한 오프셋에 기반한 시간과 상기 시작 슬롯 사이의 시간

윈도우(time window)에 위치할 수 있으며 해당 모니터링 기회에서 WUS를 모니터링할 수 있다. 만약, 상기 모니터링 기회가 SSB 자원, LTE CRS 자원 중 적어도 하나와 오버랩이 되면, 상기 모니터링 기회에서 WUS 모니터링은 스킵하되, 다음 DRX-온 구간에서 웨이크 업하여 WUS가 아닌 다른 DCI검출을 위한 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다. 그 후, 상기 PDCCH에 기반하여 PDSCH를 수신(또는 PUSCH를 전송)하거나, 그 이외에 검출된 DCI에 기반한 동작을 수행할 수 있다. 프로세서(2000)는, 도 22의 프로세서(102, 202)의 일 예일 수 있다.

[337] 도 27은 프로세서(3000)의 일 예를 나타낸다.

[338] 도 27을 참조하면, 프로세서(3000)는, 제어 정보/데이터 생성 모듈(3010) 및 전송 모듈(3020)을 포함할 수 있다. 프로세서(3000)는 도 16 내지 도 21에서 전송기의 입장에서 설명한 방법들을 실행할 수 있다. 예컨대, 프로세서(3000)는 SSB의 위치를 알려주는 설정 정보, LTE CRS의 위치(패턴)를 알려주는 정보, WUS 검출을 위한 모니터링 기회(복수일 수 있음)를 알려주는 설정 정보를 생성하여 전송할 수 있다. 예를 들어, 상기 모니터링 기회는 불연속 수신(DRX)-온(on) 구간의 시작 슬롯을 기준으로 한 오프셋(이 오프셋에 관한 정보도 전송할 수 있음)에 기반한 시간과 상기 시작 슬롯 사이의 시간 윈도우(time window)에 위치할 수 있다. 프로세서(3000)는 상기 모니터링 기회들 중 어느 것에서 WUS를 전송할 수 있다. 만약, 상기 모니터링 기회가 SSB 자원, LTE CRS 자원 중 적어도 하나와 오버랩이 되면, 상기 모니터링 기회에서 WUS(DCI 포맷 2_6)를 PDCCH를 통해 전송하지 않을 수 있고, 다음 DRX-온 구간에서 WUS가 아닌 다른 DCI를 PDCCH를 통해 전송할 수 있다. 그 후, PDSCH를 전송(또는 PUSCH를 수신)하거나, 그 이외에 상기 DCI에 기반한 후속 동작을 수행할 수 있다. 프로세서(3000)는, 도 22의 프로세서(102, 202)의 일 예일 수 있다.

[339] 도 28은 무선 장치의 다른 예를 도시한다.

[340] 도 28에 따르면, 무선 장치는 적어도 하나의 프로세서(102, 202), 적어도 하나의 메모리(104, 204), 적어도 하나의 트랜시버(106, 206), 하나 이상의 안테나(108, 208)를 포함할 수 있다.

[341] 도 22에서 설명한 무선 장치의 예시와, 도 28에서의 무선 장치의 예시의 차이는, 도 22은 프로세서(102, 202)와 메모리(104, 204)가 분리되어 있으나, 도 28의 예시에서는 프로세서(102, 202)에 메모리(104, 204)가 포함되어 있다는 점이다. 즉, 프로세서와 메모리가 하나의 칩셋(chipset)을 구성할 수도 있다.

[342] 도 29는 본 명세서에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[343] 도 29를 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 22의 무선 기기에 대응할 수 있으며, 다양한 요소(element), 성분(component), 유닛/부(unit), 및/또는 모듈(module)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200)는 통신부(110),

제어부(120), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)를 포함할 수 있다. 통신부는 통신 회로(112) 및 송수신기(들)(114)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(112)는 하나 이상의 프로세서(102,202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104,204)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 22의 하나 이상의 송수신기(106,206) 및/또는 하나 이상의 안테나(108,208)을 포함할 수 있다. 제어부(120)는 통신부(110), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)와 전기적으로 연결되며 무선 기기의 제반 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 프로그램/코드/명령/정보에 기반하여 무선 기기의 전기적/기계적 동작을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 정보를 통신부(110)을 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로 무선/유선 인터페이스를 통해 전송하거나, 통신부(110)를 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로부터 무선/유선 인터페이스를 통해 수신된 정보를 메모리부(130)에 저장할 수 있다.

[344] 추가 요소(140)는 무선 기기의 종류에 따라 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 추가 요소(140)는 파워 유닛/배터리, 입출력부(I/O unit), 구동부 및 컴퓨팅부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(도 31, 100a), 차량(도 31, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 31, 100c), 휴대 기기(도 31, 100d), 가전(도 31, 100e), IoT 기기(도 31, 100f), 디지털 방송용 단말, 홀로그램 장치, 공공 안전 장치, MTC 장치, 의료 장치, 핀테크 장치(또는 금융 장치), 보안 장치, 기후/환경 장치, AI 서버/기기(도 31, 400), 기지국(도 31, 200), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.

[345] 도 29에서 무선 기기(100, 200) 내의 다양한 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 전체가 유선 인터페이스를 통해 상호 연결되거나, 적어도 일부가 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200) 내에서 제어부(120)와 통신부(110)는 유선으로 연결되며, 제어부(120)와 제1 유닛(예, 130, 140)은 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 또한, 무선 기기(100, 200) 내의 각 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 하나 이상의 요소를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 하나 이상의 프로세서 집합으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 통신 제어 프로세서, 어플리케이션 프로세서(Application processor), ECU(Electronic Control Unit), 그래픽 처리 프로세서, 메모리 제어 프로세서 등의 집합으로 구성될 수 있다. 다른 예로, 메모리부(130)는 RAM(Random Access Memory), DRAM(Dynamic RAM), ROM(Read Only Memory), 플래시 메모리(flash memory), 휘발성 메모리(volatile memory), 비-휘발성 메모리(non-volatile memory) 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다.

[346] 도 30은 본 명세서에 적용되는 휴대 기기를 예시한다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 휴대용 컴퓨터(예, 노트북 등)를 포함할 수 있다. 휴대 기기는 MS(Mobile Station), UT(user terminal),

MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced Mobile Station) 또는 WT(Wireless terminal)로 지칭될 수 있다.

- [347] 도 30을 참조하면, 휴대 기기(100)는 안테나부(108), 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 전원공급부(140a), 인터페이스부(140b) 및 입출력부(140c)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다. 블록 110~130/140a~140c는 각각 도 29의 블록 110~130/140에 대응한다.
- [348] 통신부(110)는 다른 무선 기기, 기지국들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 휴대 기기(100)의 구성 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 제어부(120)는 AP(Application Processor)를 포함할 수 있다. 메모리부(130)는 휴대 기기(100)의 구동에 필요한 데이터/파라미터/프로그램/코드/명령을 저장할 수 있다. 또한, 메모리부(130)는 입/출력되는 데이터/정보 등을 저장할 수 있다. 전원공급부(140a)는 휴대 기기(100)에게 전원을 공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다. 인터페이스부(140b)는 휴대 기기(100)와 다른 외부 기기의 연결을 지원할 수 있다. 인터페이스부(140b)는 외부 기기와의 연결을 위한 다양한 포트(예, 오디오 입/출력 포트, 비디오 입/출력 포트)를 포함할 수 있다. 입출력부(140c)는 영상 정보/신호, 오디오 정보/신호, 데이터, 및/또는 사용자로부터 입력되는 정보를 입력 받거나 출력할 수 있다. 입출력부(140c)는 카메라, 마이크론, 사용자 입력부, 디스플레이부(140d), 스피커 및/또는 햅틱 모듈 등을 포함할 수 있다.
- [349] 일 예로, 데이터 통신의 경우, 입출력부(140c)는 사용자로부터 입력된 정보/신호(예, 터치, 문자, 음성, 이미지, 비디오)를 획득하며, 획득된 정보/신호는 메모리부(130)에 저장될 수 있다. 통신부(110)는 메모리에 저장된 정보/신호를 무선 신호로 변환하고, 변환된 무선 신호를 다른 무선 기기에게 직접 전송하거나 기지국에게 전송할 수 있다. 또한, 통신부(110)는 다른 무선 기기 또는 기지국으로부터 무선 신호를 수신한 뒤, 수신된 무선 신호를 원래의 정보/신호로 복원할 수 있다. 복원된 정보/신호는 메모리부(130)에 저장된 뒤, 입출력부(140c)를 통해 다양한 형태(예, 문자, 음성, 이미지, 비디오, 햅틱)로 출력될 수 있다.
- [350] 도 31은 본 명세서에 적용되는 통신 시스템(1)을 예시한다.
- [351] 도 31을 참조하면, 본 명세서에 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.

[352] 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.

[353] 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 명세서의 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.

[354] 한편, NR은 다양한 5G 서비스들을 지원하기 위한 다수의 뉴머롤로지(numerology)(또는 subcarrier spacing(SCS))를 지원한다. 예를 들어, SCS가 15kHz인 경우, 전통적인 셀룰러 밴드들에서의 넓은 영역(wide area)를 지원하며, SCS가 30kHz/60kHz인 경우, 밀집한-도시(dense-urban), 더 낮은 지연(lower latency) 및 더 넓은 캐리어 대역폭(wider carrier bandwidth)를 지원하며, SCS가 60kHz 또는 그보다 높은 경우, 위상 잡음(phase noise)를 극복하기 위해 24.25GHz보다 큰 대역폭을 지원한다.

[355] NR 주파수 밴드(frequency band)는 2가지 타입(type)(FR1, FR2)의 주파수 범위(frequency range)로 정의될 수 있다. 주파수 범위의 수치는 변경될 수 있으며, 예를 들어, 2가지 type(FR1, FR2)의 주파수 범위는 하기 표 8과 같을 수 있다. 설명의 편의를 위해 NR 시스템에서 사용되는 주파수 범위 중 FR1은 “sub 6GHz range”를 의미할 수 있고, FR2는 “above 6GHz range”를 의미할 수 있고 밀리미터 웨이브(millimeter wave, mmW)로 불릴 수 있다.

[356] [표 8]

[357]

주파수 범위 지정 (Frequency Range designation)	대응하는 주파수 범위 (Corresponding frequency range)	부반송파 간격 (Subcarrier Spacing)
FR1	450MHz - 6000MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz - 52600MHz	60, 120, 240kHz

[358] 상술한 바와 같이, NR 시스템의 주파수 범위의 수치는 변경될 수 있다. 예를 들어, FR1은 하기 표 9과 같이 410MHz 내지 7125MHz의 대역을 포함할 수 있다. 즉, FR1은 6GHz (또는 5850, 5900, 5925 MHz 등) 이상의 주파수 대역을 포함할 수 있다. 예를 들어, FR1 내에서 포함되는 6GHz (또는 5850, 5900, 5925 MHz 등) 이상의 주파수 대역은 비면허 대역(licensed band)을 포함할 수 있다. 비면허 대역은 다양한 용도로 사용될 수 있고, 예를 들어 차량을 위한 통신(예를 들어, 자율주행)을 위해 사용될 수 있다.

[359] [표 9]

[360]

주파수 범위 지정 (Frequency Range designation)	대응하는 주파수 범위 (Corresponding frequency range)	부반송파 간격 (Subcarrier Spacing)
FR1	410MHz - 7125MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz - 52600MHz	60, 120, 240kHz

[361] 도 32은 본 명세서에 적용될 수 있는 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.

[362] 도 32을 참조하면, 차량 또는 자율 주행 차량(100)은 안테나부(108), 통신부(110), 제어부(120), 구동부(140a), 전원공급부(140b), 센서부(140c) 및 자율 주행부(140d)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될

수 있다. 블록 110/130/140a~140d는 각각 도 29의 블록 110/130/140에 대응한다.

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

- [364] 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.

- [365] 본 명세서에 기재된 청구항들은 다양한 방식으로 조합될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 단말의 물리 하향링크 제어채널(physical downlink control channel: PDCCH) 모니터링 방법에 있어서, 동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(synchronization signal/physical broadcast channel block: SSB)의 위치를 알려주는 제1 설정 정보를 수신하고, 웨이크 업 신호(wake up signal: WUS)를 검출하기 위한 모니터링 기회(occasion)을 알려주는 제2 설정 정보를 수신하고, 및 상기 모니터링 기회의 자원이 상기 SSB의 자원과 겹쳐서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않으면, 다음(next) 불연속 수신(discontinuous reception: DRX)-온(on) 구간에서 제2 PDCCH 모니터링을 수행하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 제1 설정 정보는 RRC(radio resource control) 메시지를 통해 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 모니터링 기회의 자원 요소들 중 하나라도, 상기 SSB의 자원 요소와 겹치면, 상기 모니터링 기회에서 상기 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서, 상기 웨이크 업 신호는 웨이크 업 지시(wake-up indication)를 포함하는 제1 하향링크 제어 정보(downlink control information: DCI)인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서, 상기 제2 PDCCH 모니터링은 상기 제1 DCI가 아닌 제2 DCI를 검출하기 위한 것임을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서, 상기 모니터링 기회는 상기 다음 DRX-온 구간의 시작 시점으로부터 일정 시간 내에 위치하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서, 상기 모니터링 기회에서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않으면, 상기 모니터링 기회에서 상기 제1 PDCCH 모니터링을 수행하지 않는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서, 상기 모니터링 기회가 복수 개인 경우, 상기 복수 개의 모니터링 기회들 전부 각각에서 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않으면, 상기 다음 불연속 수신(DRX)-온(on) 구간에서 상기 제2 PDCCH 모니터링을 수행하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 9] 제 1 항에 있어서, LTE(long term evolution) 셀 특정적 참조 신호(cell-specific reference signal: CRS) 자원을 알려주는 제3 설정 정보를 더 수신하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 10] 제 9 항에 있어서, 상기 모니터링 기회의 자원 요소들 중 하나라도, 상기 LTE CRS의 자원 요소와 겹치면, 상기 모니터링 기회에서 상기 제1

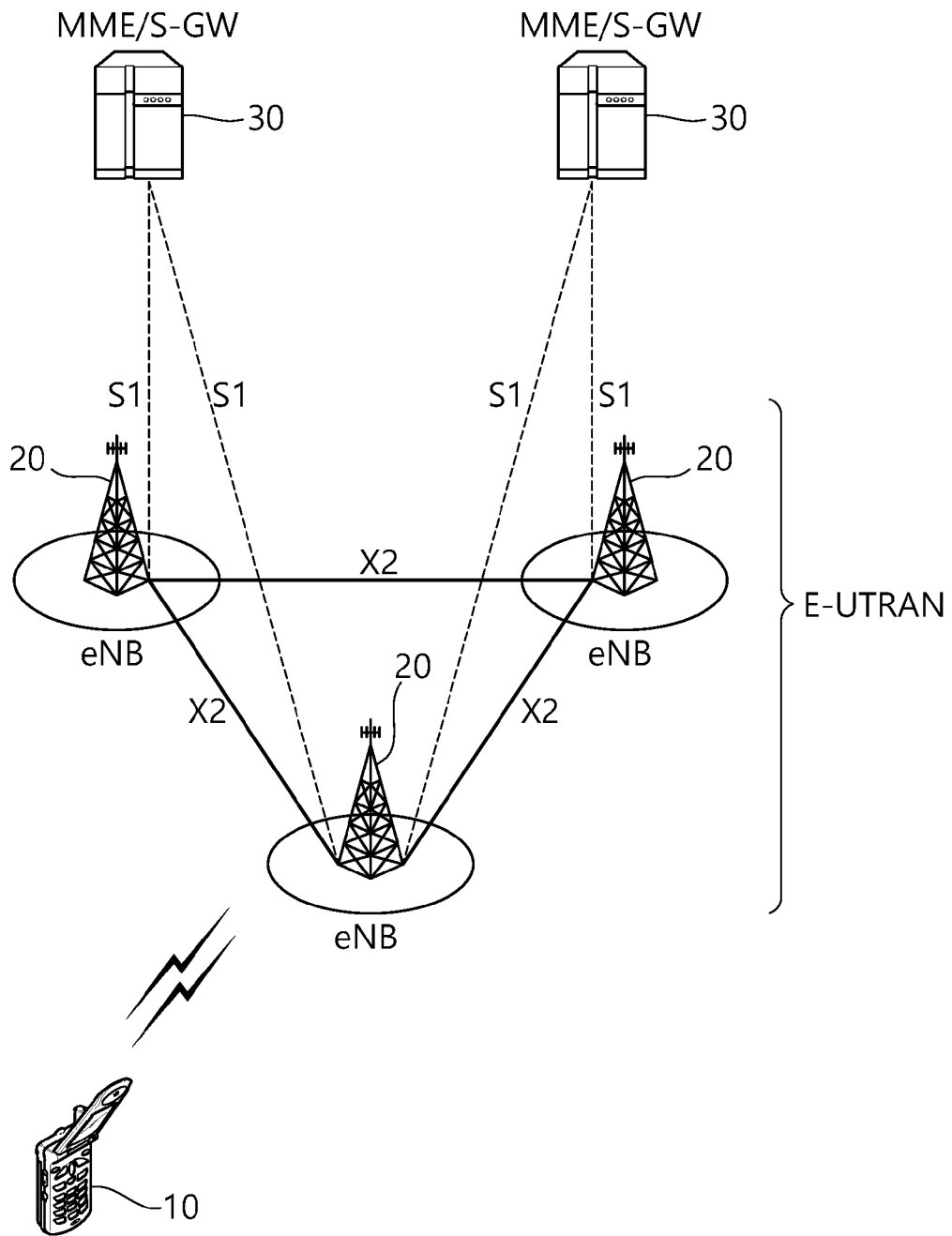
- PDCCH 모니터링이 요구되지 않는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 11] 단말(User Equipment; UE)은,
무선 신호를 송신 및 수신하는 송수신기(Transceiver); 및
상기 송수신기와 결합하여 동작하는 프로세서;를 포함하되, 상기 프로세서는,
동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(synchronization signal/physical broadcast channel block: SSB)의 위치를 알려주는 제1 설정 정보를 수신하고,
웨이크 업 신호(wake up signal: WUS)를 검출하기 위한 모니터링 기회(occasion)을 알려주는 제2 설정 정보를 수신하고, 및
상기 모니터링 기회의 자원이 상기 SSB의 자원과 겹쳐서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한 제1 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel: PDCCH) 모니터링이 요구되지 않으면, 다음(next) 불연속 수신(discontinuous reception: DRX)-온(on) 구간에서 제2 PDCCH 모니터링을 수행하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서, 상기 제1 설정 정보는 RRC(radio resource control) 메시지를 통해 수신되는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 13] 제 11 항에 있어서, 상기 모니터링 기회의 자원 요소들 중 하나라도, 상기 SSB의 자원 요소와 겹치면, 상기 모니터링 기회에서 상기 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 14] 제 11 항에 있어서, 상기 웨이크 업 신호는 웨이크 업 지시(wake-up indication)를 포함하는 제1 하향링크 제어 정보(downlink control information: DCI)인 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 15] 제 14 항에 있어서, 상기 제2 PDCCH 모니터링은 상기 제1 DCI가 아닌 제2 DCI를 검출하기 위한 것임을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 16] 제 11 항에 있어서, 상기 모니터링 기회는 상기 다음 DRX-온 구간의 시작 시점으로부터 일정 시간 내에 위치하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 17] 제 11 항에 있어서, 상기 모니터링 기회에서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않으면, 상기 모니터링 기회에서 상기 제1 PDCCH 모니터링을 수행하지 않는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 18] 제 11 항에 있어서, 상기 모니터링 기회가 복수 개인 경우, 상기 복수 개의 모니터링 기회들 전부 각각에서 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않으면, 상기 다음 불연속 수신(DRX)-온(on) 구간에서 상기 제2 PDCCH 모니터링을 수행하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 19] 제 11 항에 있어서, LTE(long term evolution) 셀 특정적 참조 신호(cell-specific reference signal: CRS) 자원을 알려주는 제3 설정 정보를 더 수신하는 것을 특징으로 하는 단말.

- [청구항 20] 제 19 항에 있어서, 상기 모니터링 기회의 자원 요소들 중 하나라도, 상기 LTE CRS의 자원 요소와 겹치면, 상기 모니터링 기회에서 상기 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 21] 기지국의 물리 하향링크 제어채널(physical downlink control channel: PDCCH) 전송 방법에 있어서,
동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(synchronization signal/physical broadcast channel block: SSB)의 위치를 알려주는 제1 설정 정보를 단말에게 전송하고,
웨이크 업 신호(wake up signal: WUS)를 검출하기 위한 모니터링 기회(occasion)을 알려주는 제2 설정 정보를 상기 단말에게 전송하고, 및
상기 모니터링 기회의 자원이 상기 SSB의 자원과 겹쳐서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한 PDCCH 모니터링이 상기 단말에게 요구되지 않으면, 다음(next) 불연속 수신(discontinuous reception: DRX)-온(on) 구간에서 상기 단말에 대한 PDCCH를 전송하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 22] 기지국은,
무선 신호를 송신 및 수신하는 송수신기(Transceiver); 및
상기 송수신기와 결합하여 동작하는 프로세서;를 포함하되, 상기 프로세서는,
동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(synchronization signal/physical broadcast channel block: SSB)의 위치를 알려주는 제1 설정 정보를 단말에게 전송하고,
웨이크 업 신호(wake up signal: WUS)를 검출하기 위한 모니터링 기회(occasion)을 알려주는 제2 설정 정보를 상기 단말에게 전송하고, 및
상기 모니터링 기회의 자원이 상기 SSB의 자원과 겹쳐서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한 PDCCH 모니터링이 상기 단말에게 요구되지 않으면, 다음(next) 불연속 수신(discontinuous reception: DRX)-온(on) 구간에서 상기 단말에 대한 PDCCH를 전송하는 것을 특징으로 하는 기지국.
- [청구항 23] 적어도 하나의 프로세서(processor)에 의해 실행됨을 기초로 하는 명령어(instruction)를 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체(computer readable medium: CRM)에 있어서,
동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(synchronization signal/physical broadcast channel block: SSB)의 위치를 알려주는 제1 설정 정보를 수신하는 단계;
웨이크 업 신호(wake up signal: WUS)를 검출하기 위한 모니터링 기회(occasion)을 알려주는 제2 설정 정보를 수신하는 단계; 및
상기 모니터링 기회의 자원이 상기 SSB의 자원과 겹쳐서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않으면,

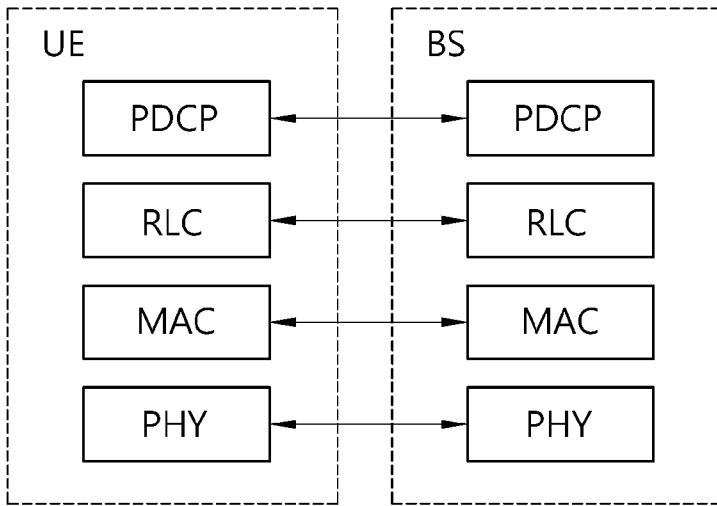
[청구항 24]

다음(next) 불연속 수신(discontinuous reception: DRX)-온(on) 구간에서 제2 PDCCH 모니터링을 수행하는 단계를 포함하는 동작을 수행하는 CRM. 무선통신 시스템에서 동작하는 장치는, 프로세서; 및 상기 프로세서와 결합된 메모리;를 포함하되, 상기 프로세서는, 동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(synchronization signal/physical broadcast channel block: SSB)의 위치를 알려주는 제1 설정 정보를 수신하고, 웨이크 업 신호(wake up signal: WUS)를 검출하기 위한 모니터링 기회(occasion)을 알려주는 제2 설정 정보를 수신하고, 및 상기 모니터링 기회의 자원이 상기 SSB의 자원과 겹쳐서 상기 웨이크 업 신호를 검출하기 위한 제1 PDCCH 모니터링이 요구되지 않으면, 다음(next) 불연속 수신(discontinuous reception: DRX)-온(on) 구간에서 제2 PDCCH 모니터링을 수행하는 것을 특징으로 하는 장치.

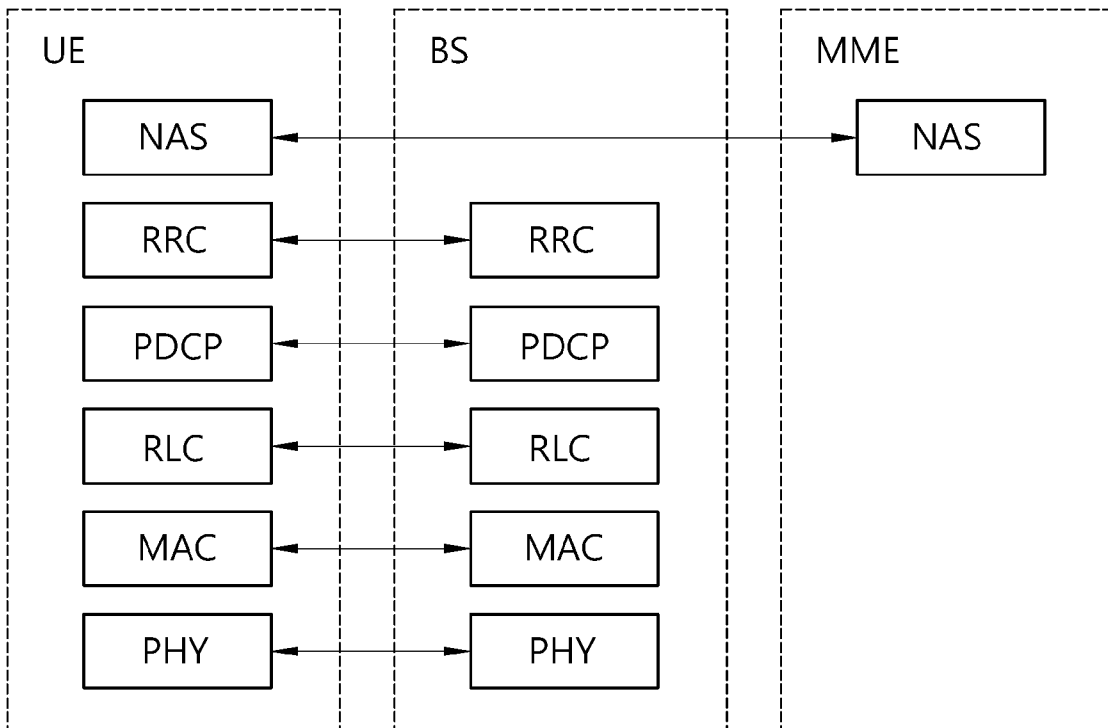
[도 1]



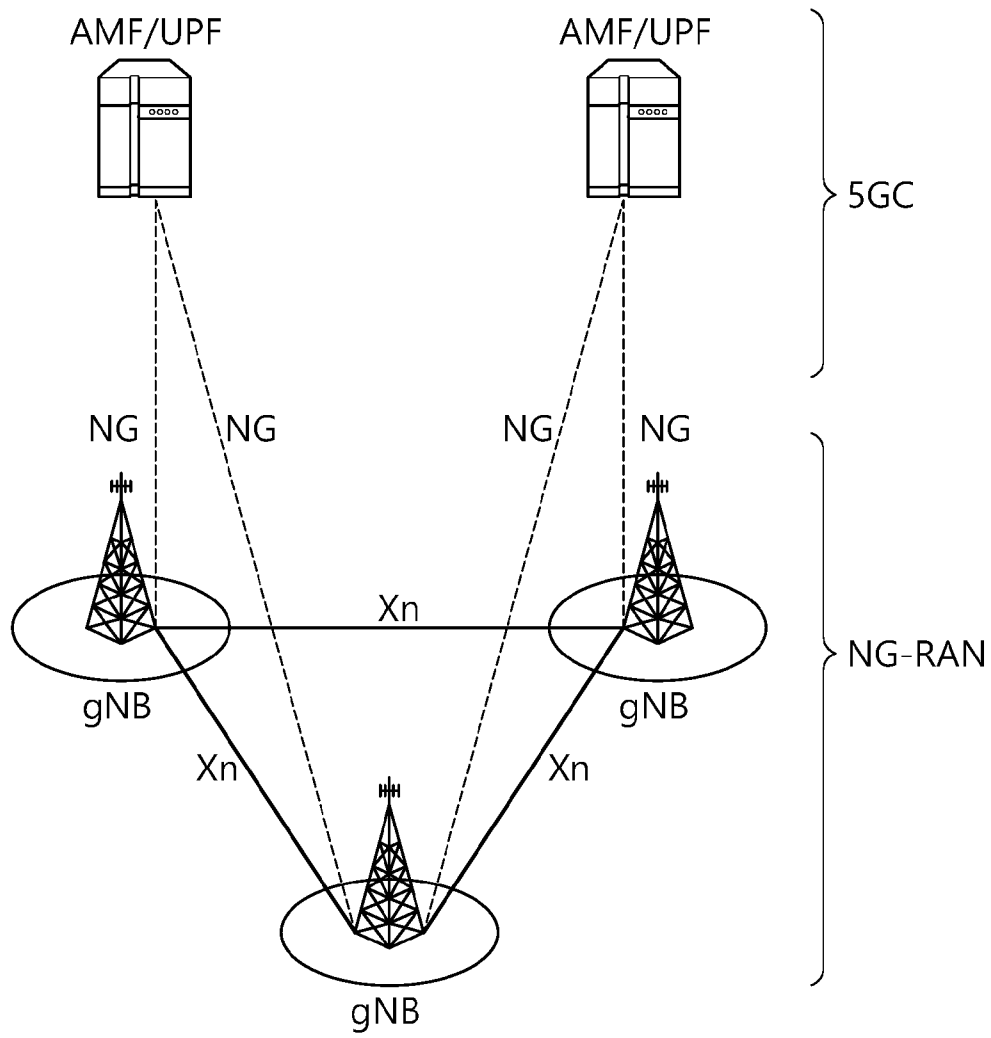
[도2]



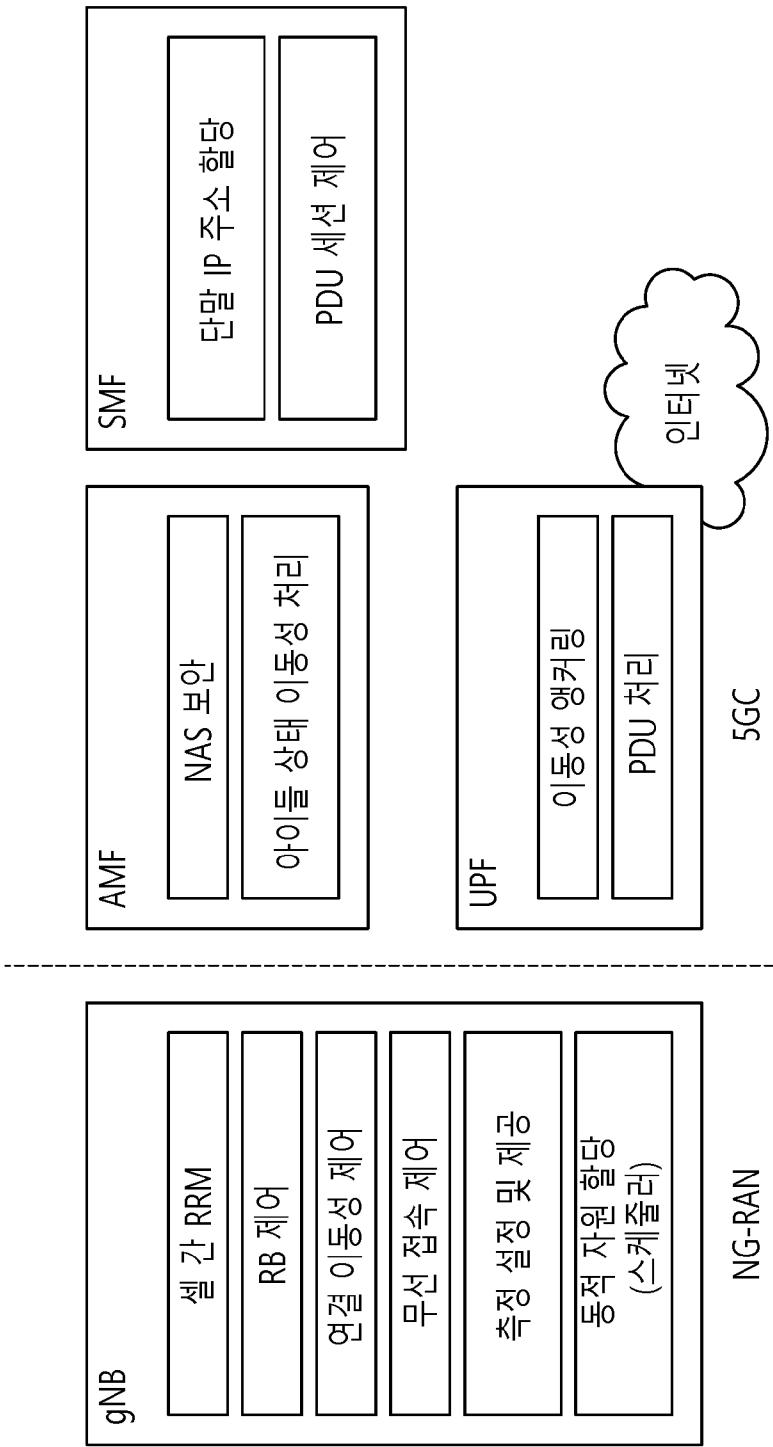
[도3]



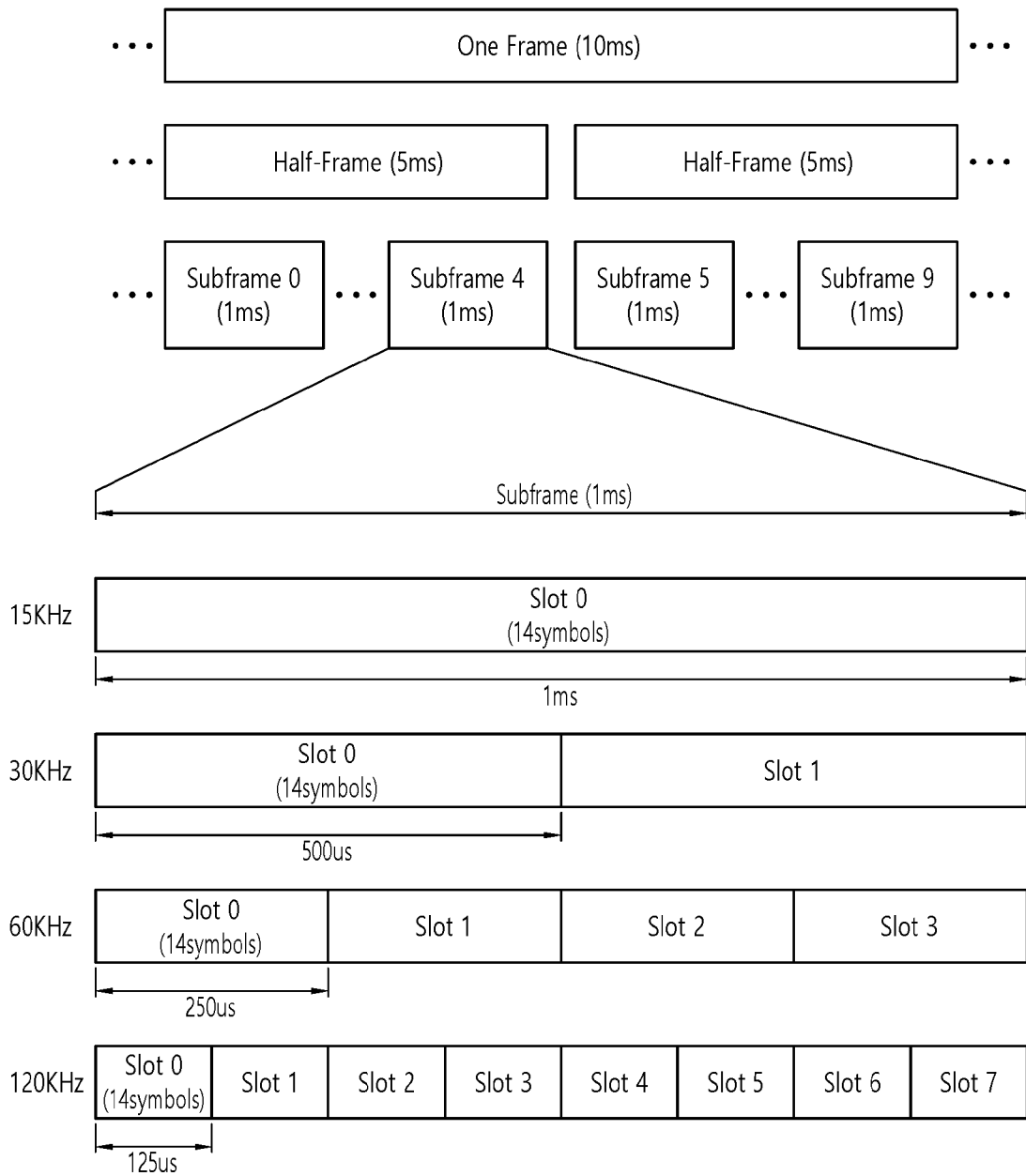
[도4]



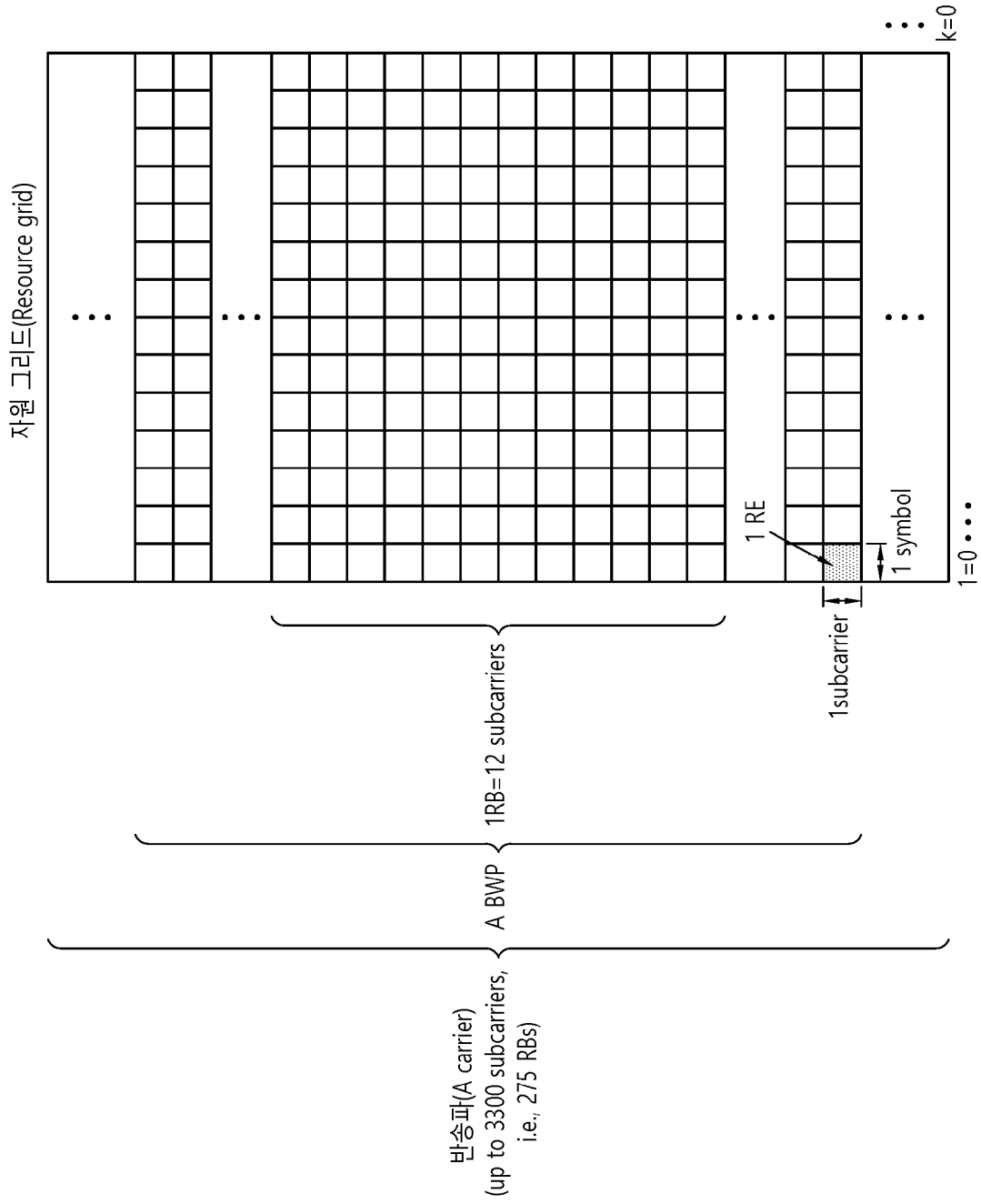
[도5]



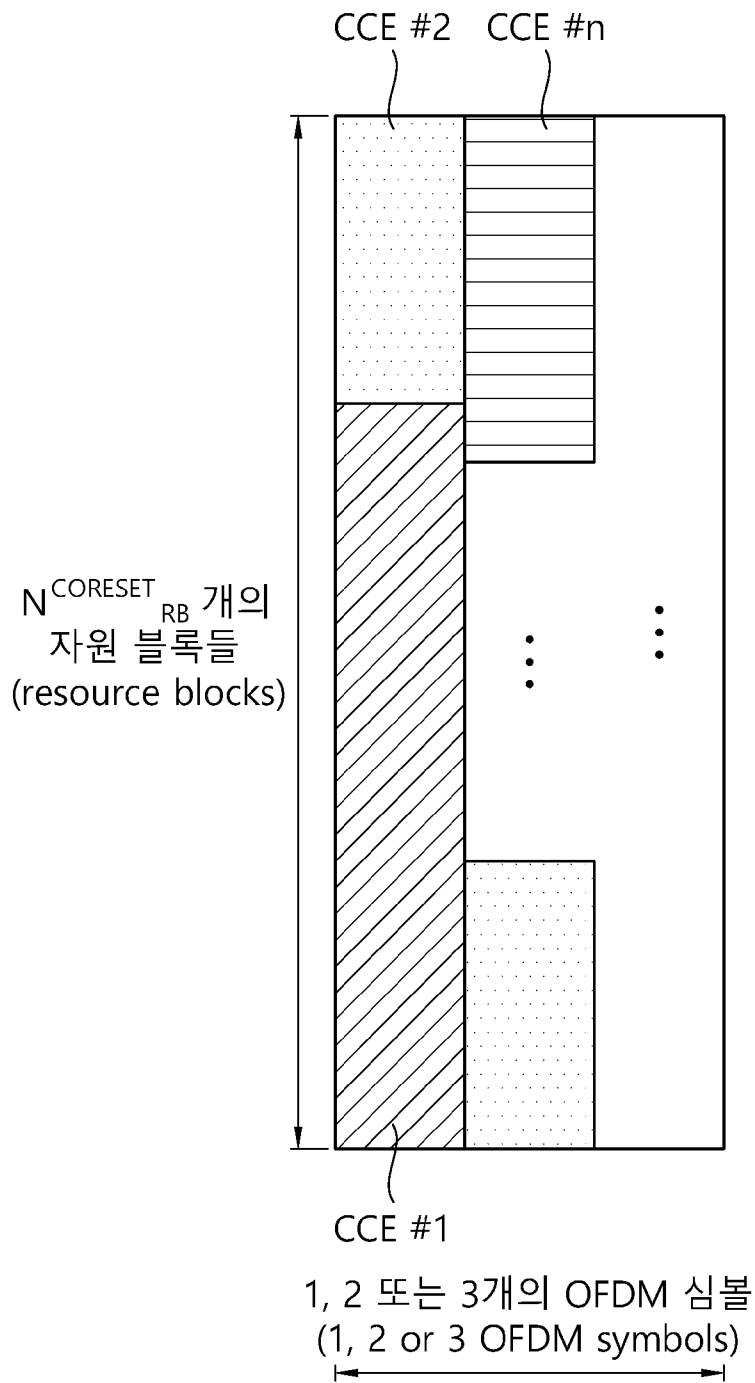
[도6]



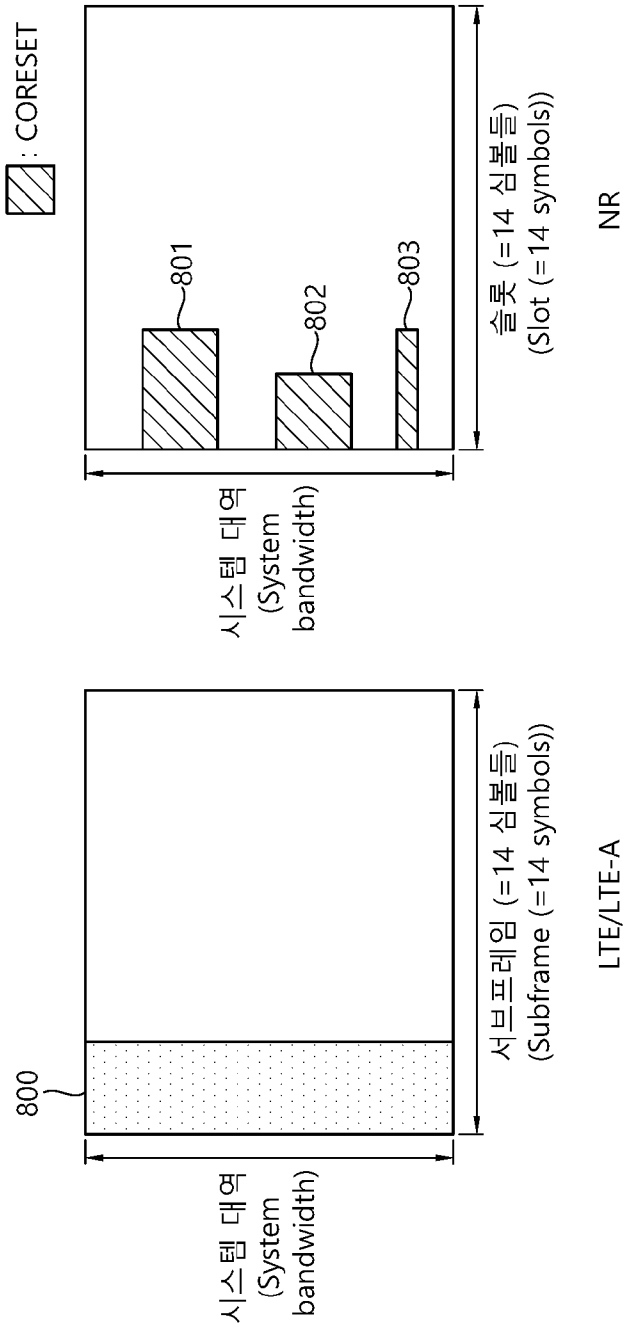
[도7]



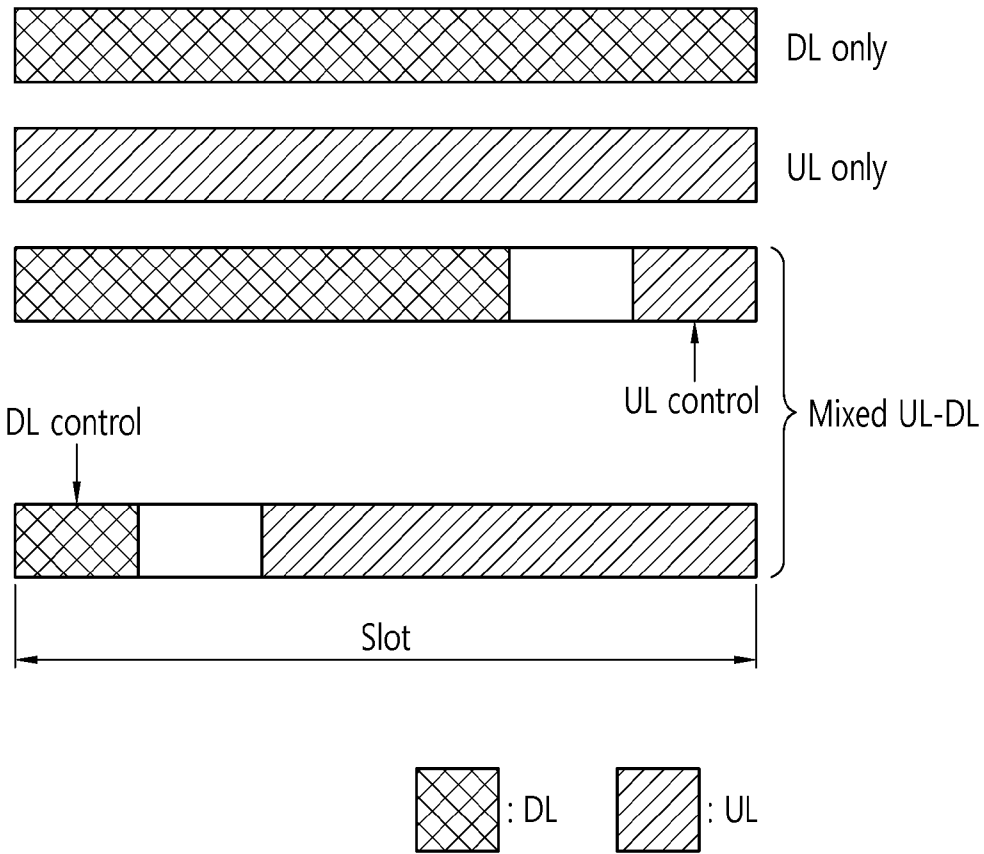
[도8]



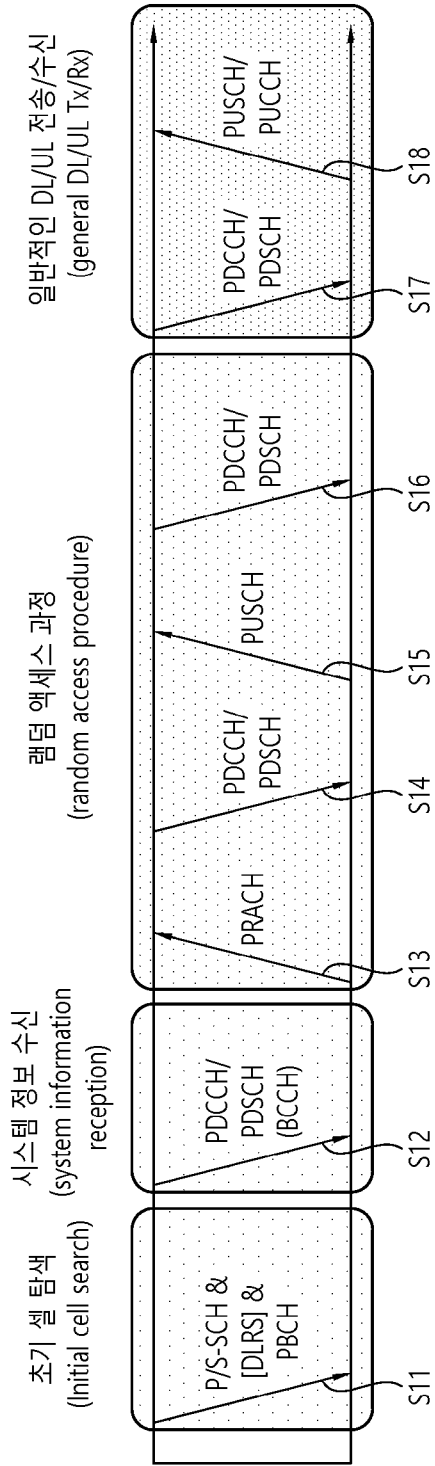
[도9]



[도 11]

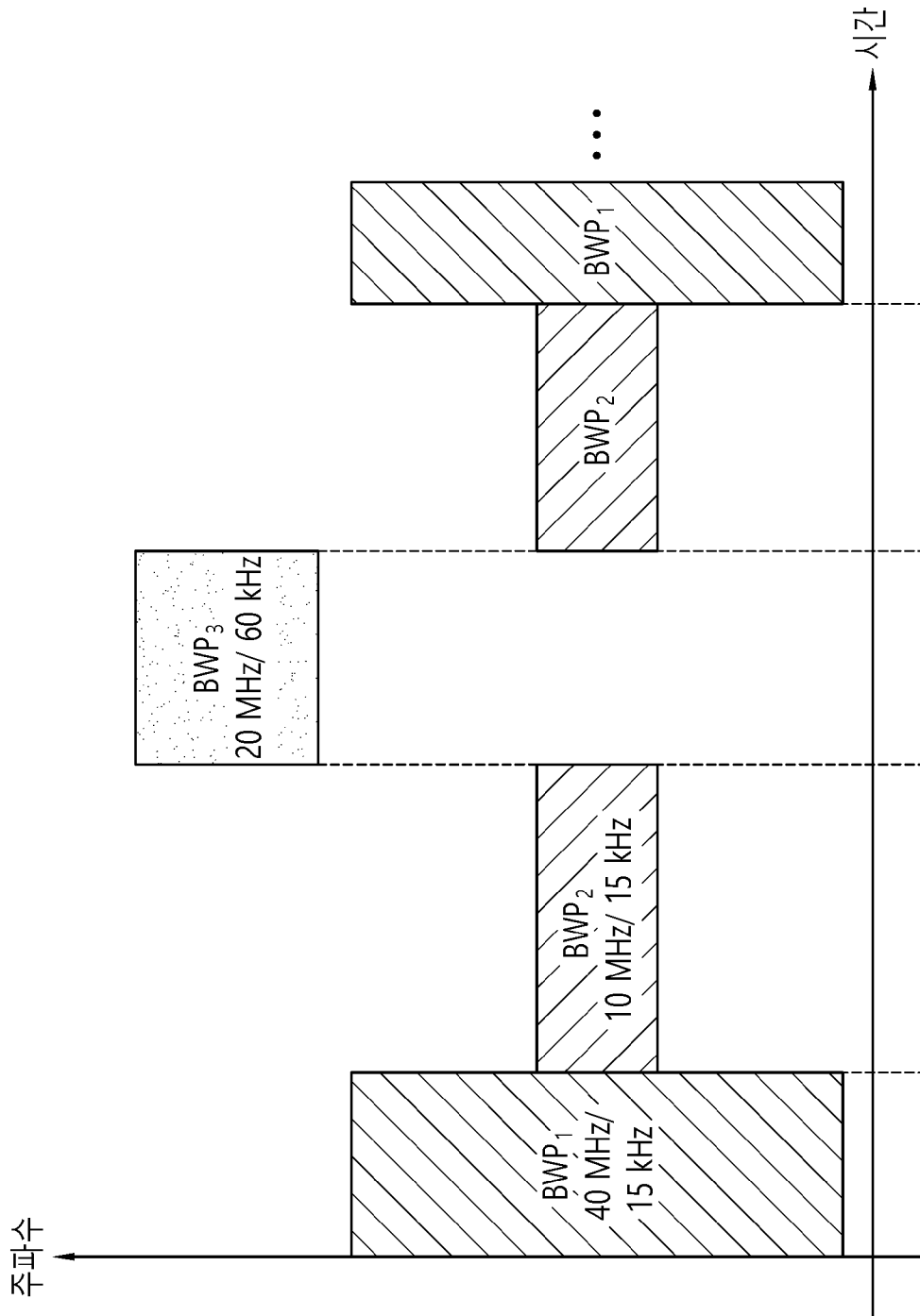


[도 12]

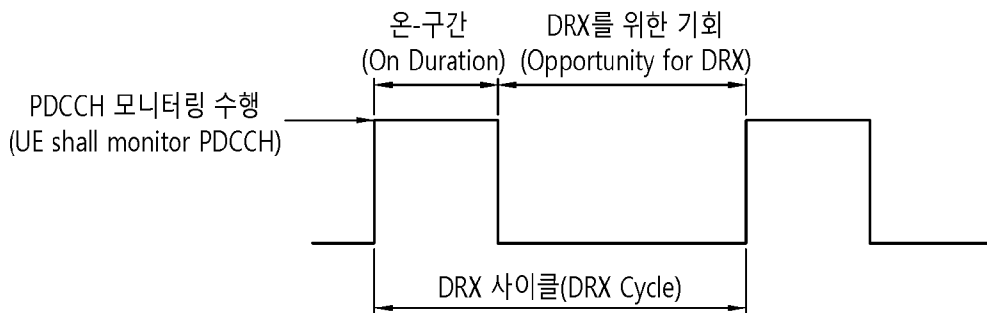


- DL/UL ACK/NACK
- PUSCH 및/또는 PUCCH를 이용한 단말 CQI/PMI/Rank 리포트
(UE CQI/PMI/Rank report using PUSCH and/or PUCCH)

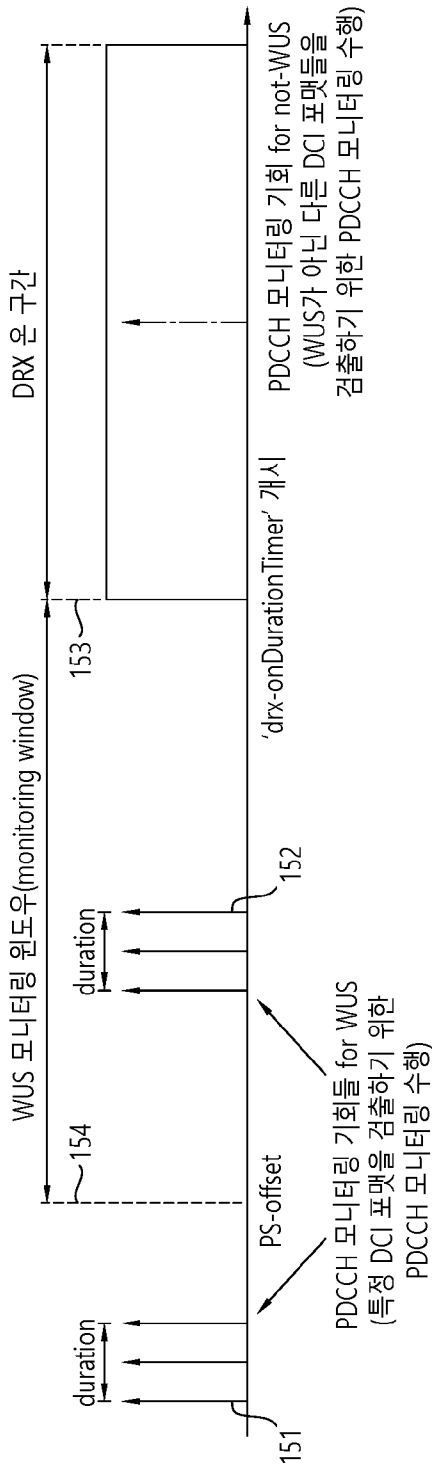
[도13]



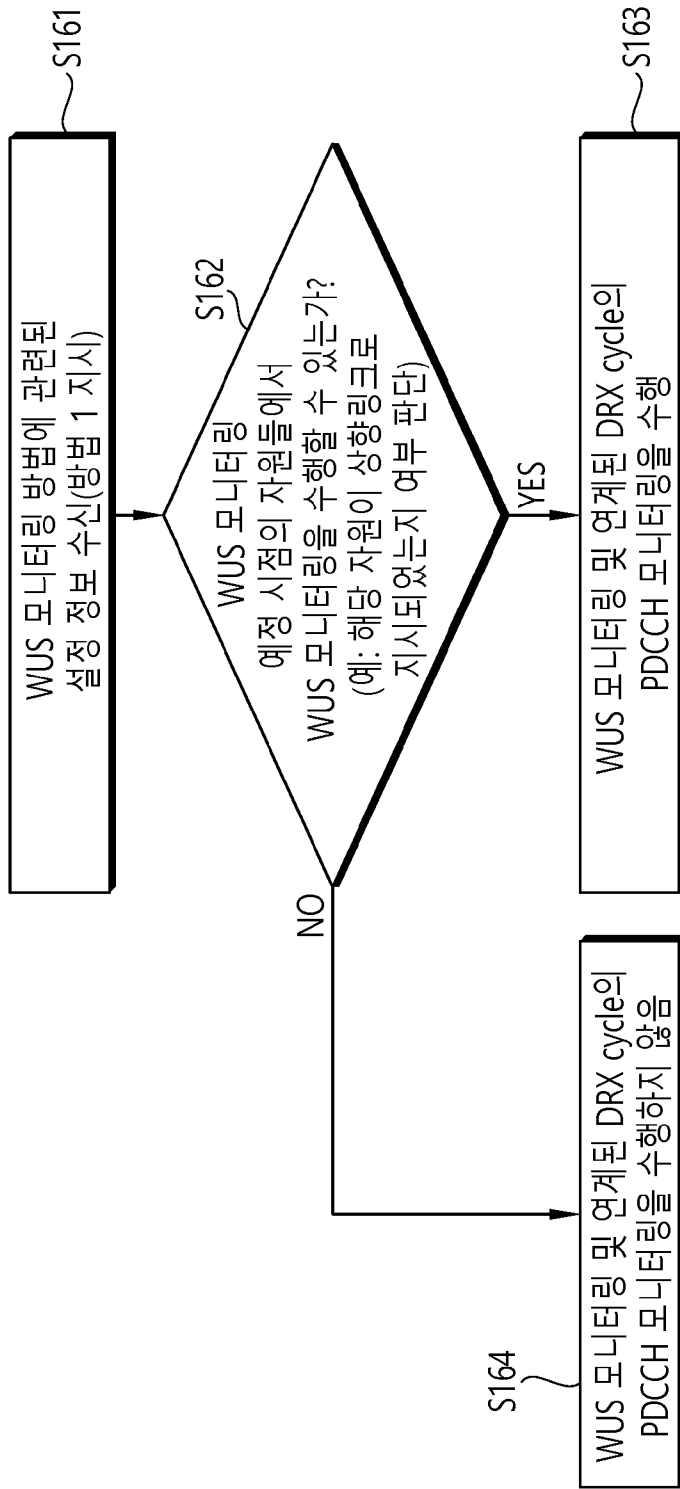
[도14]



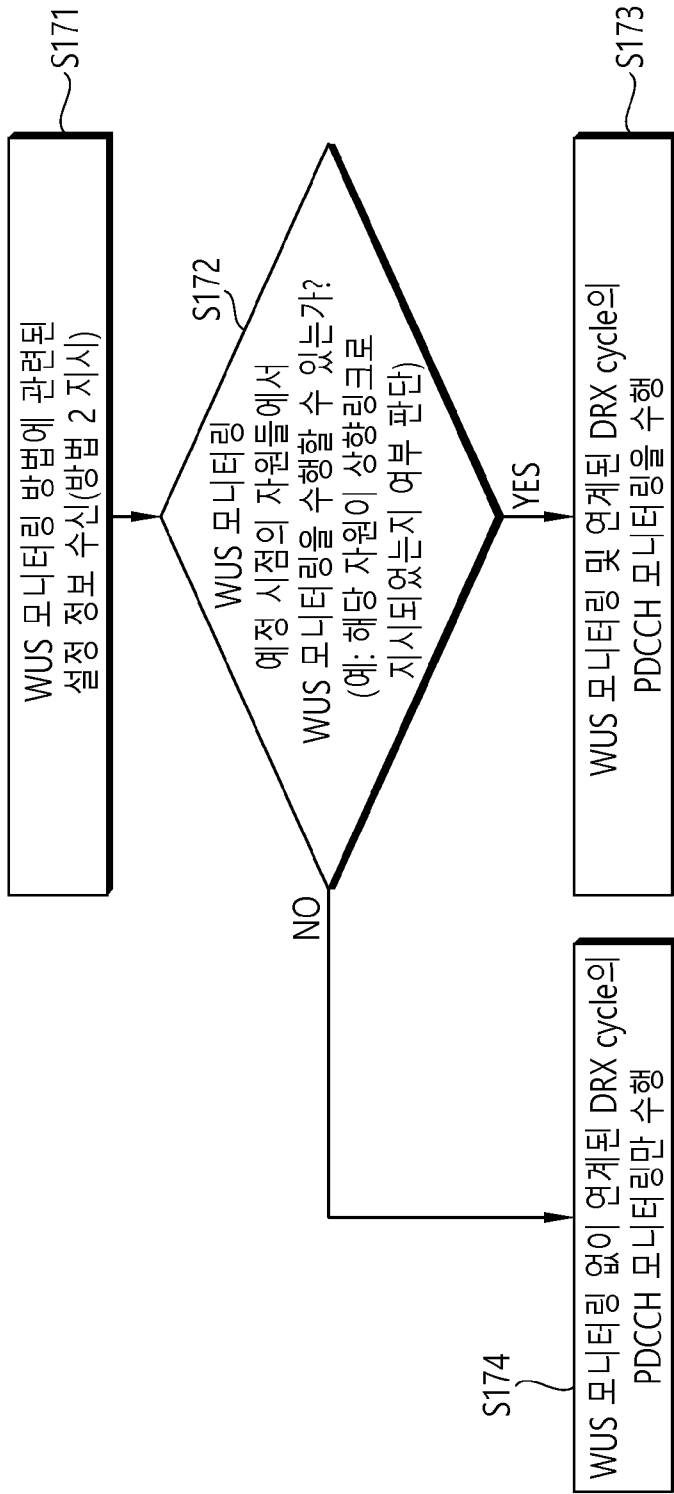
[도 15]



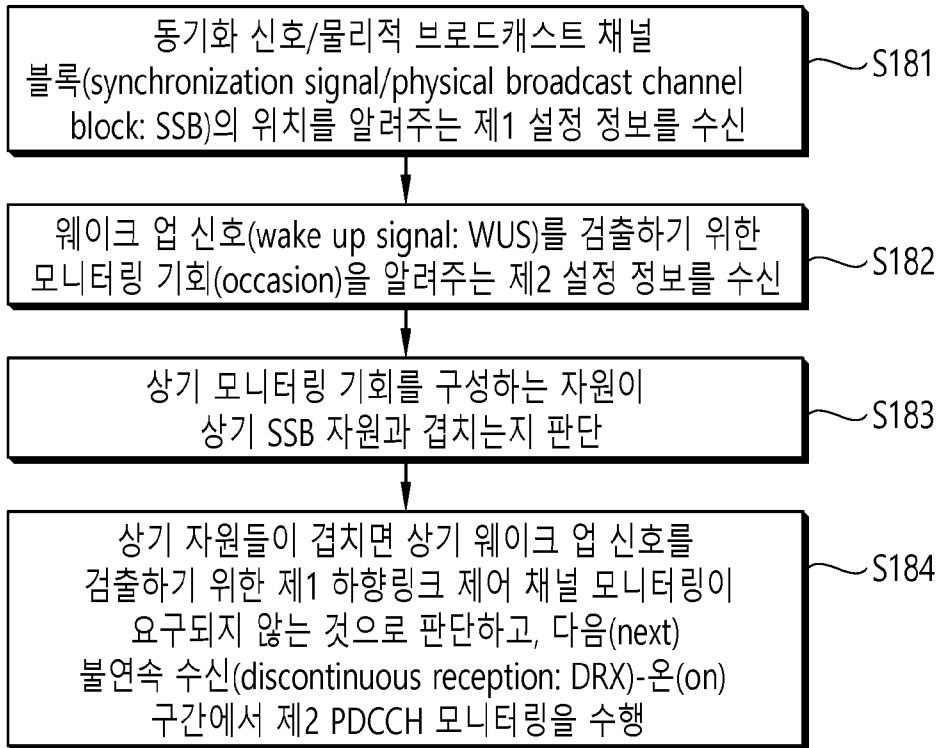
[도 16]



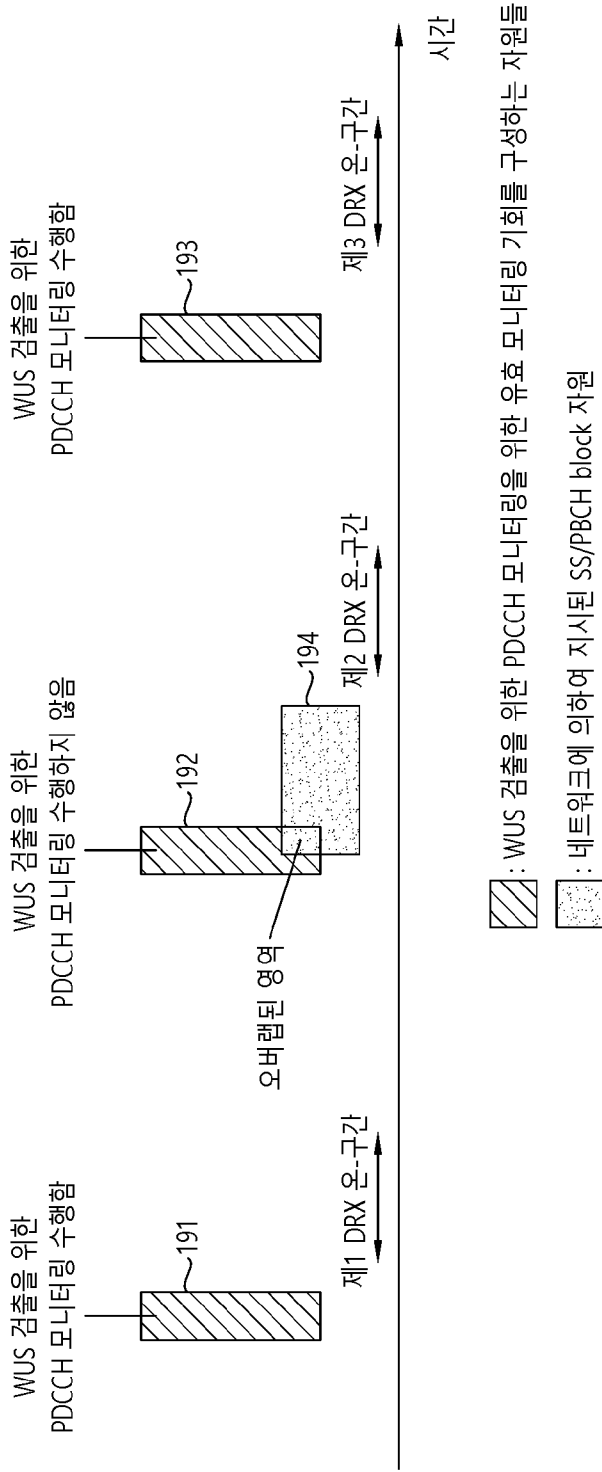
[도 17]



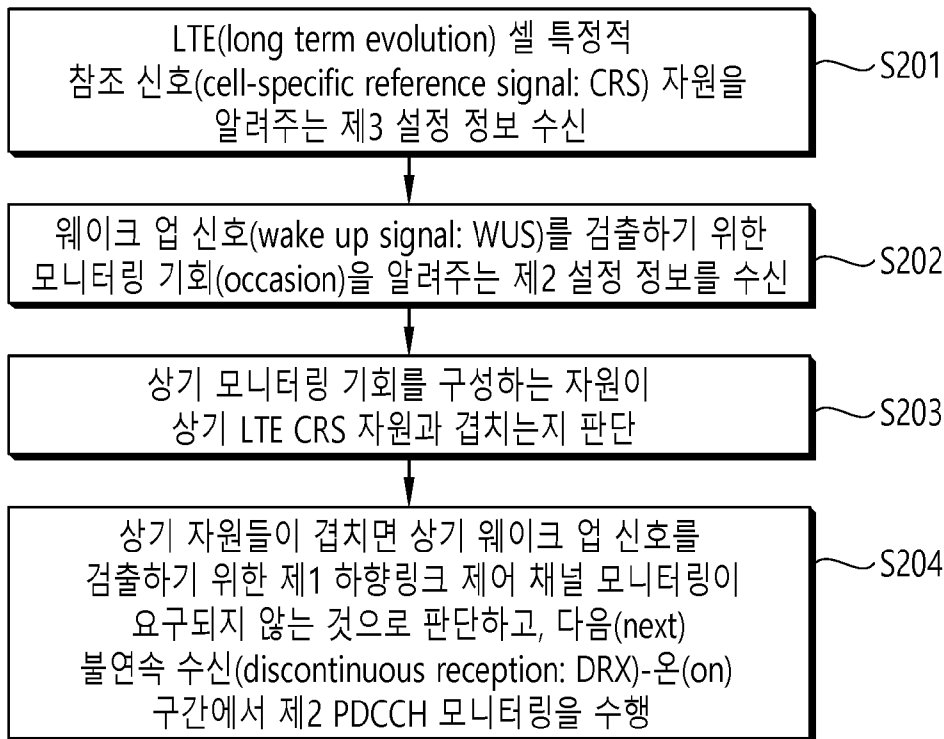
[도18]



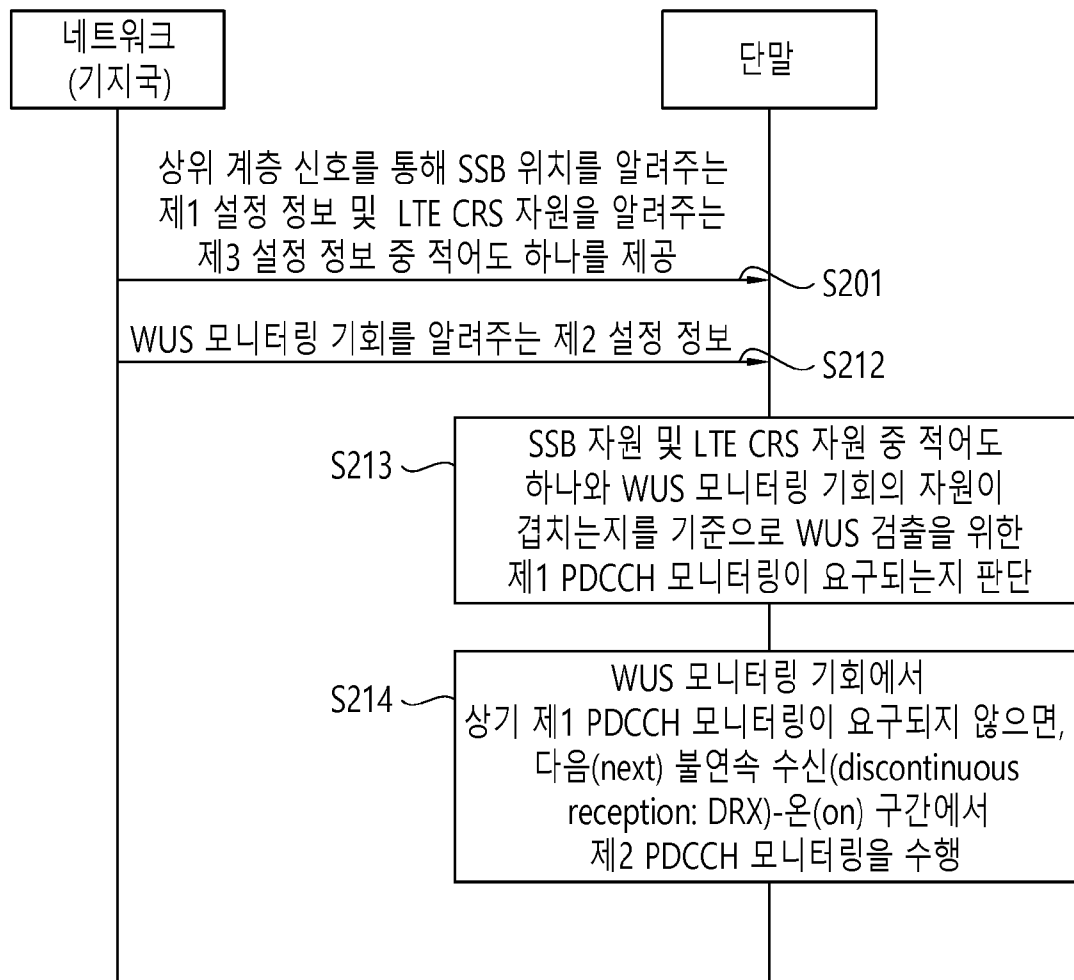
[도 19]



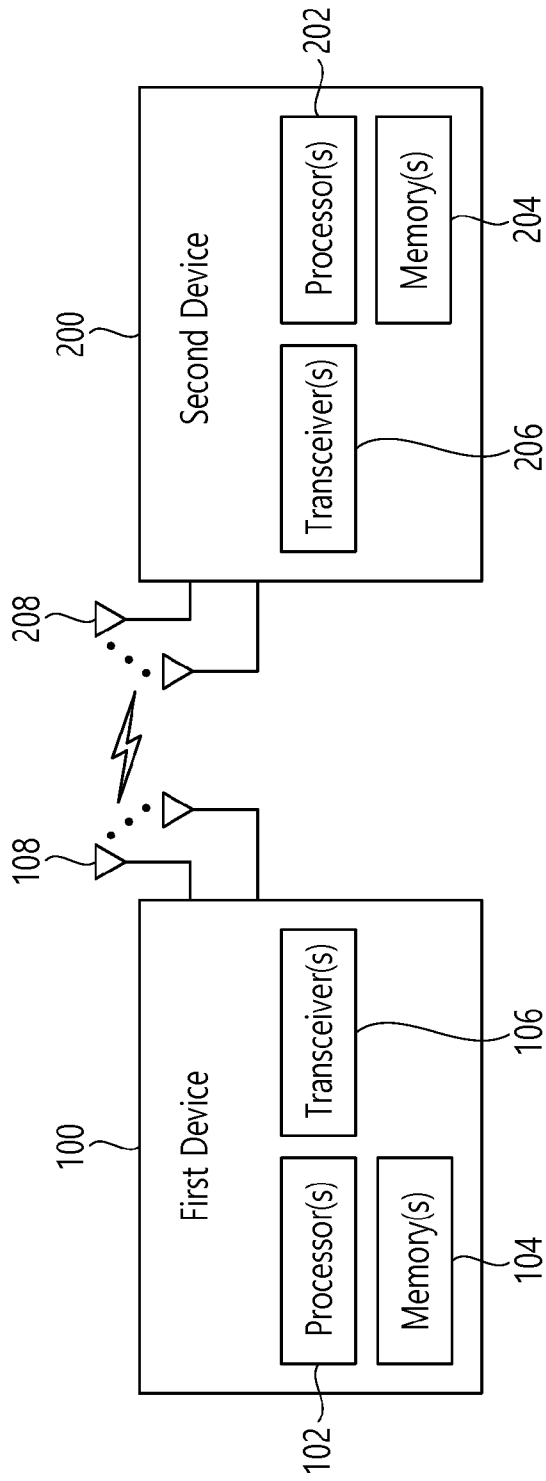
[도20]



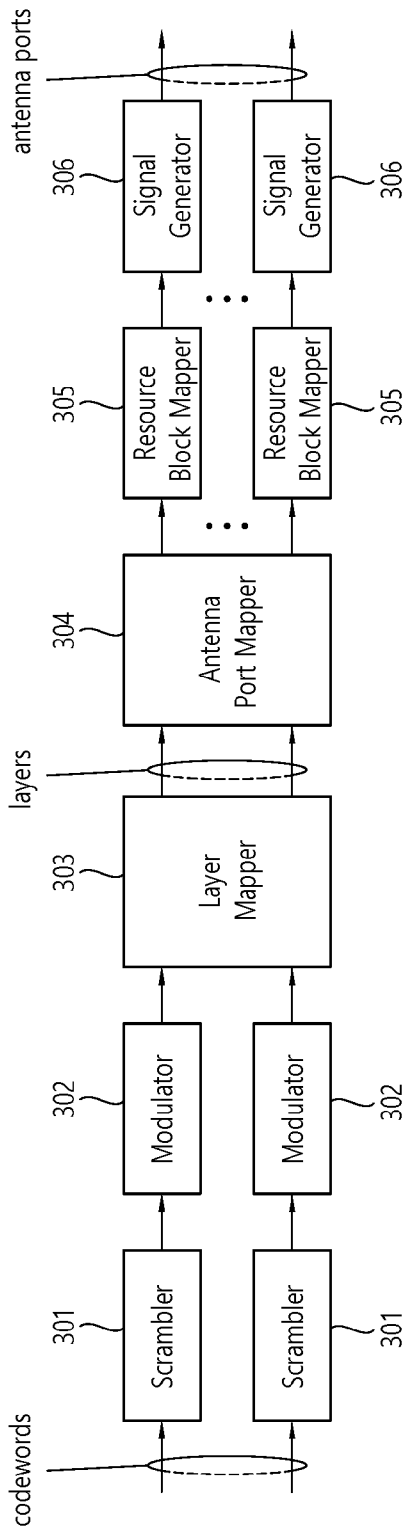
[도21]



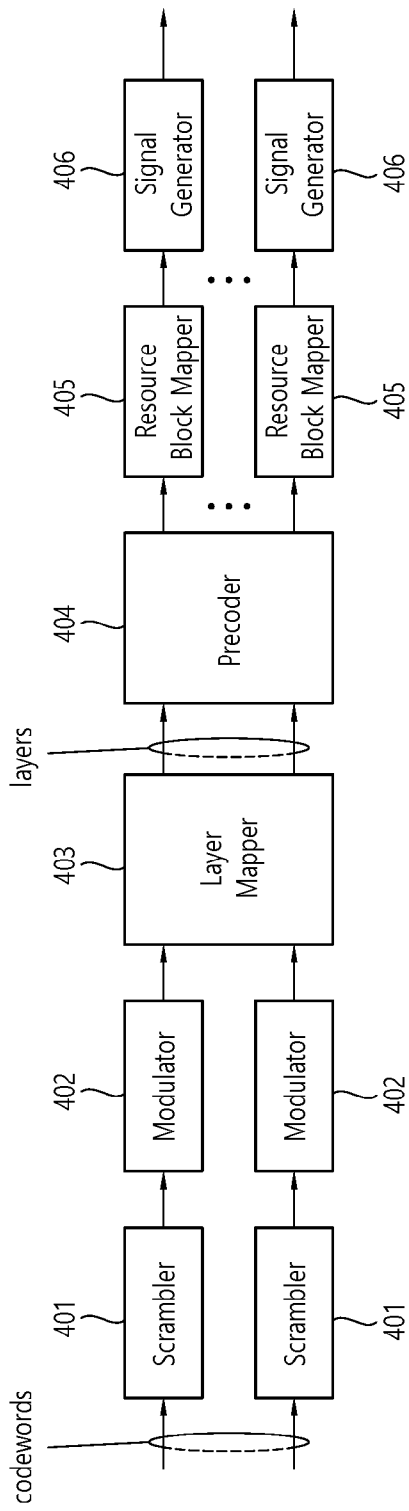
[도22]



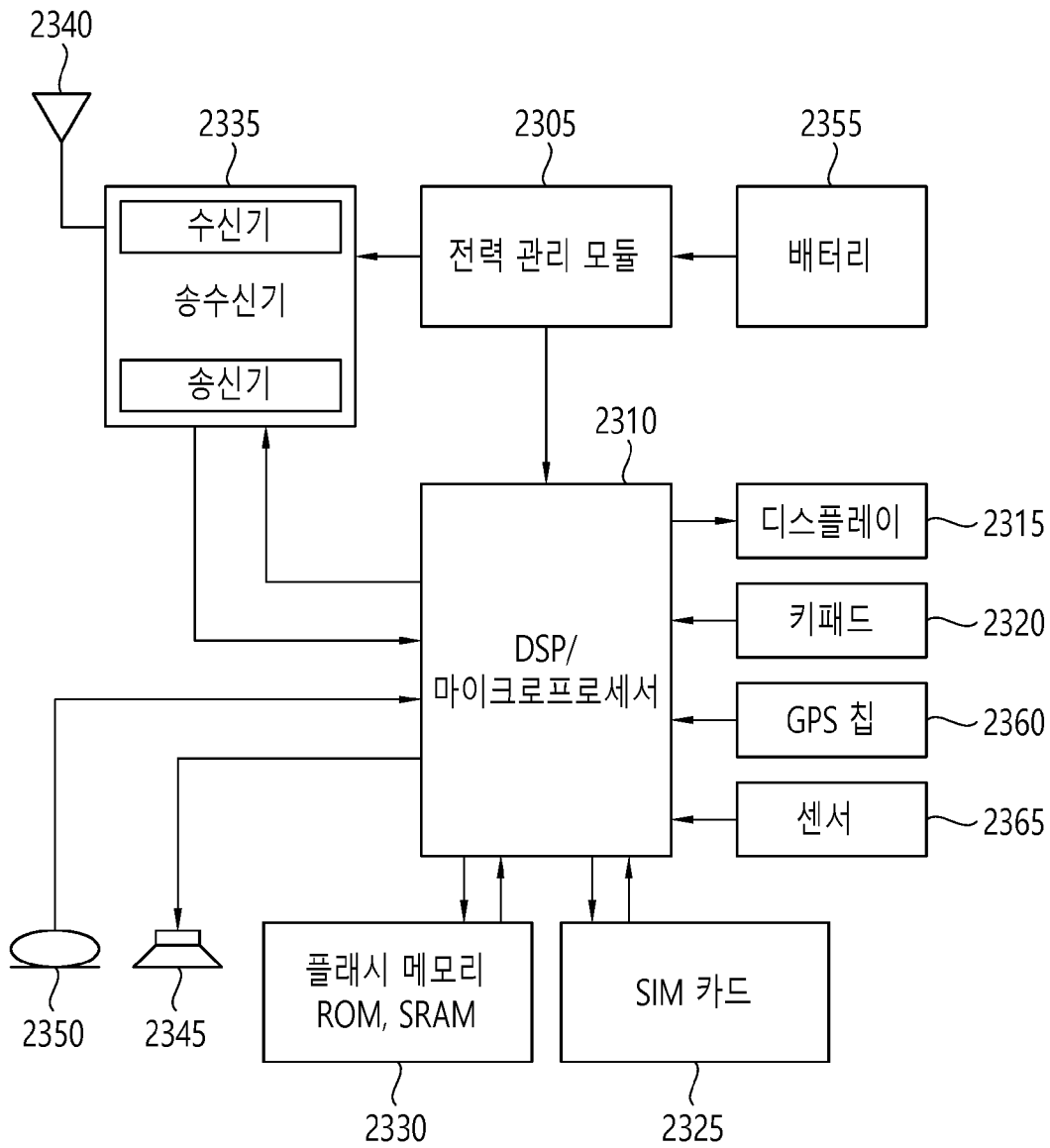
[도23]



[도24]



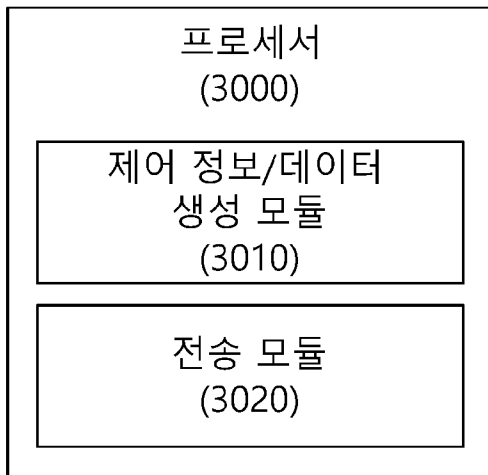
[도25]



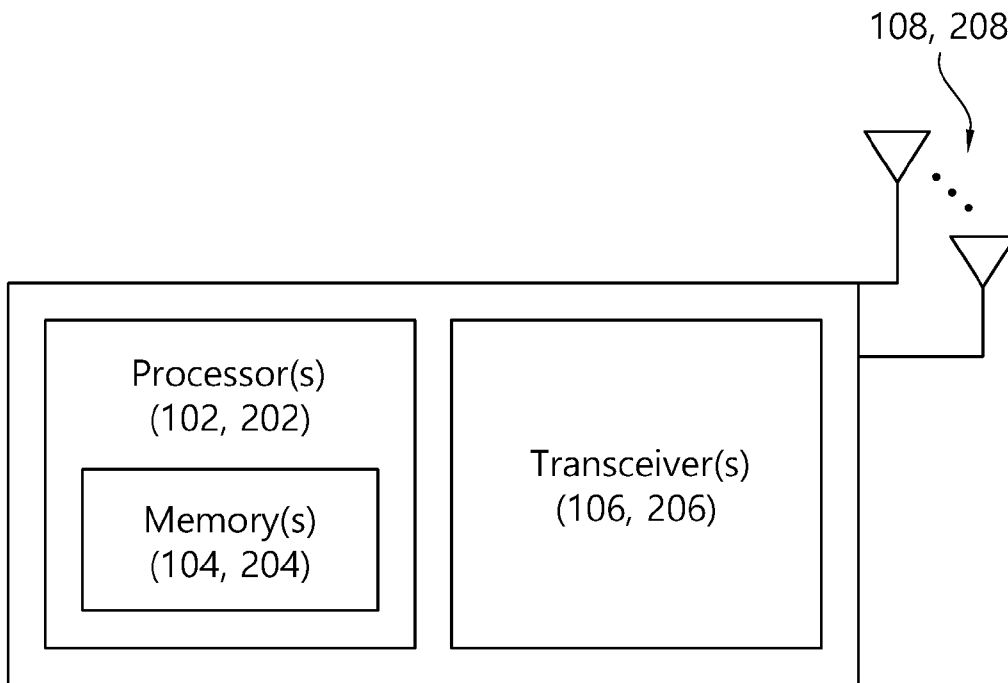
[도26]



[도27]

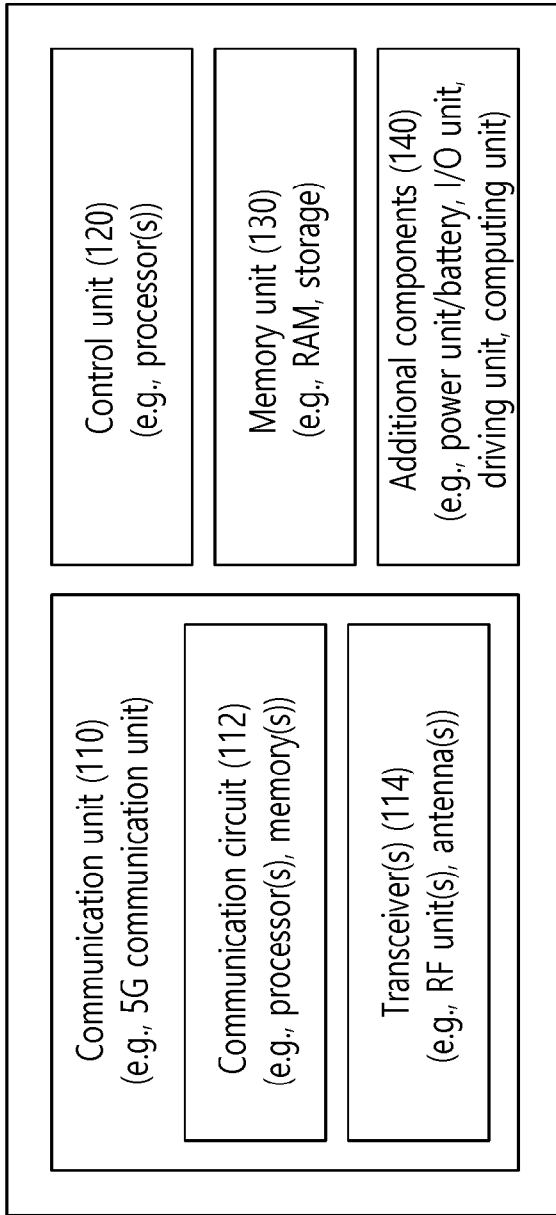


[도28]

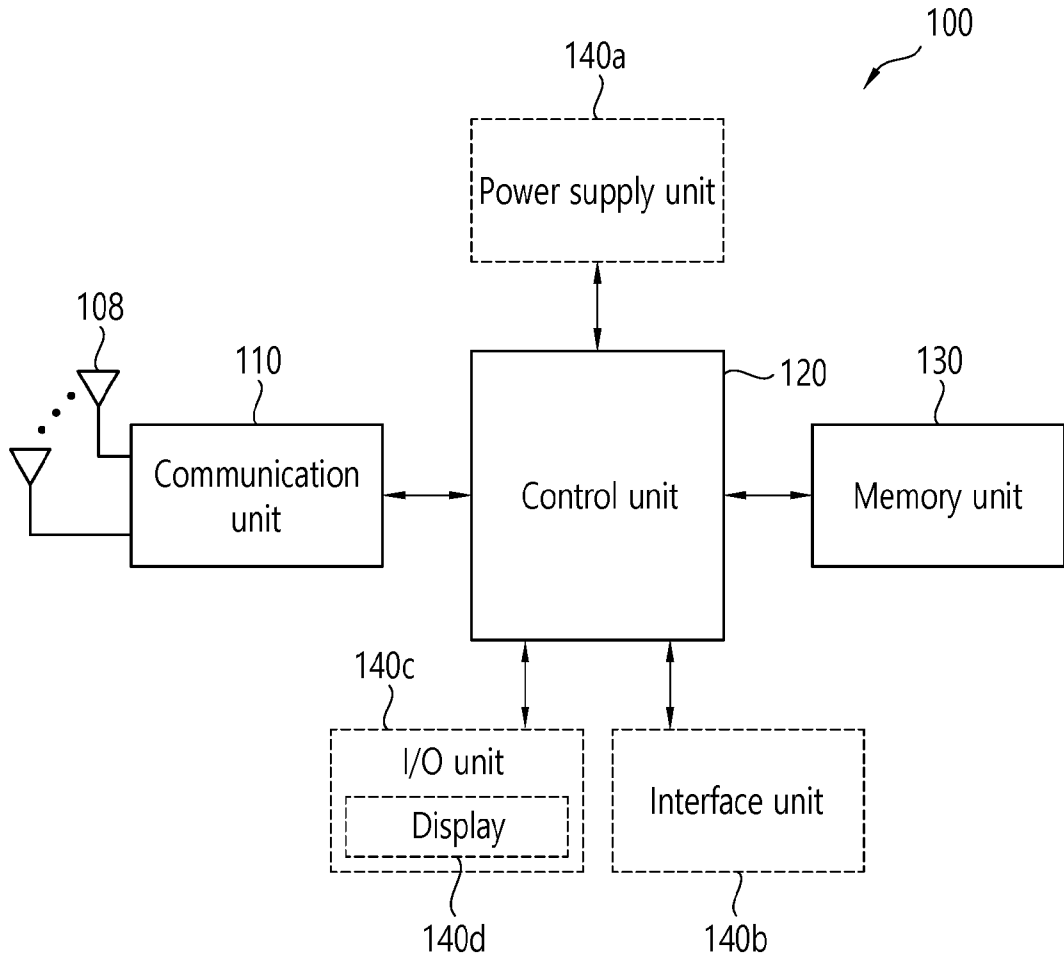


[도29]

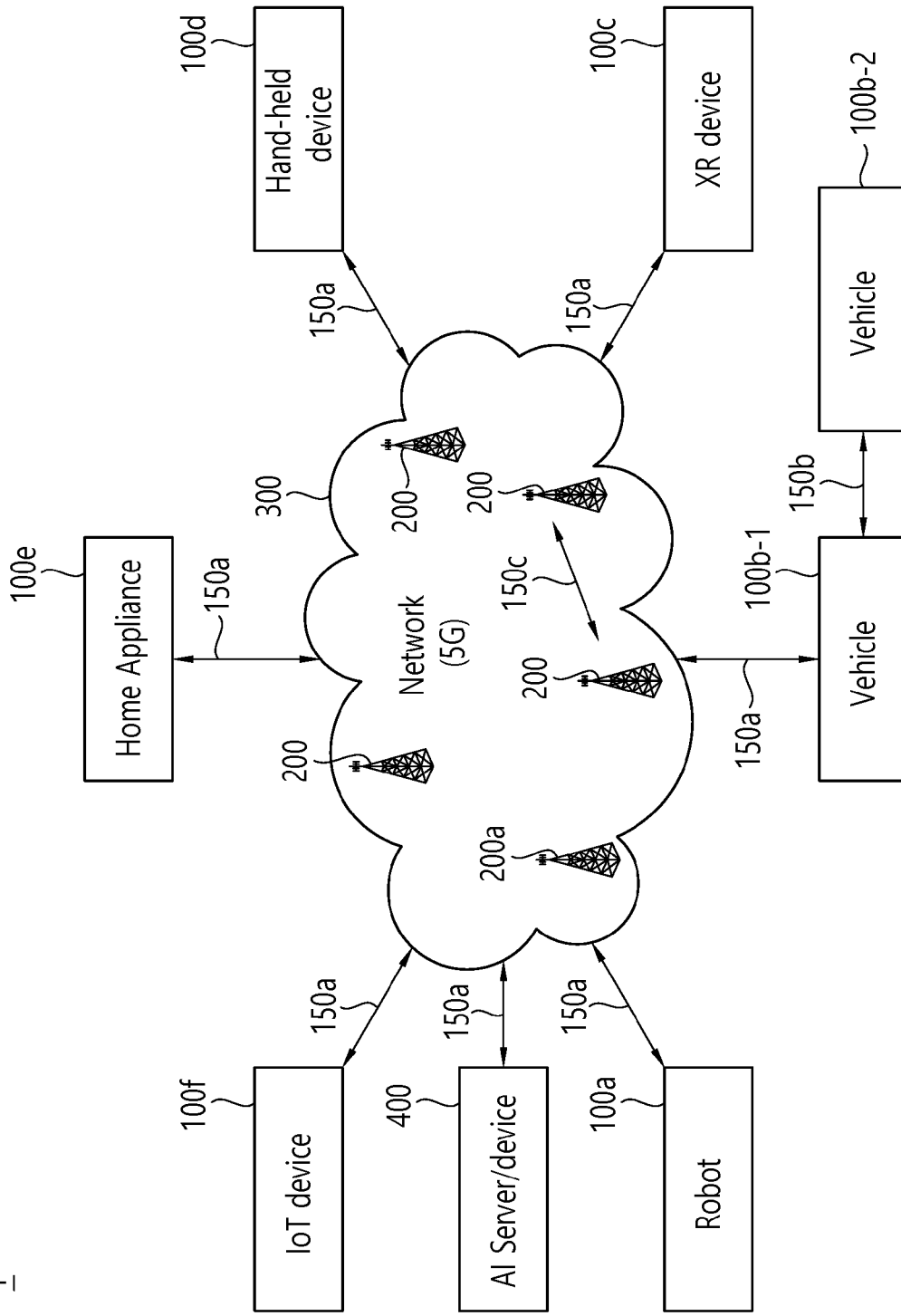
Device (100,200)



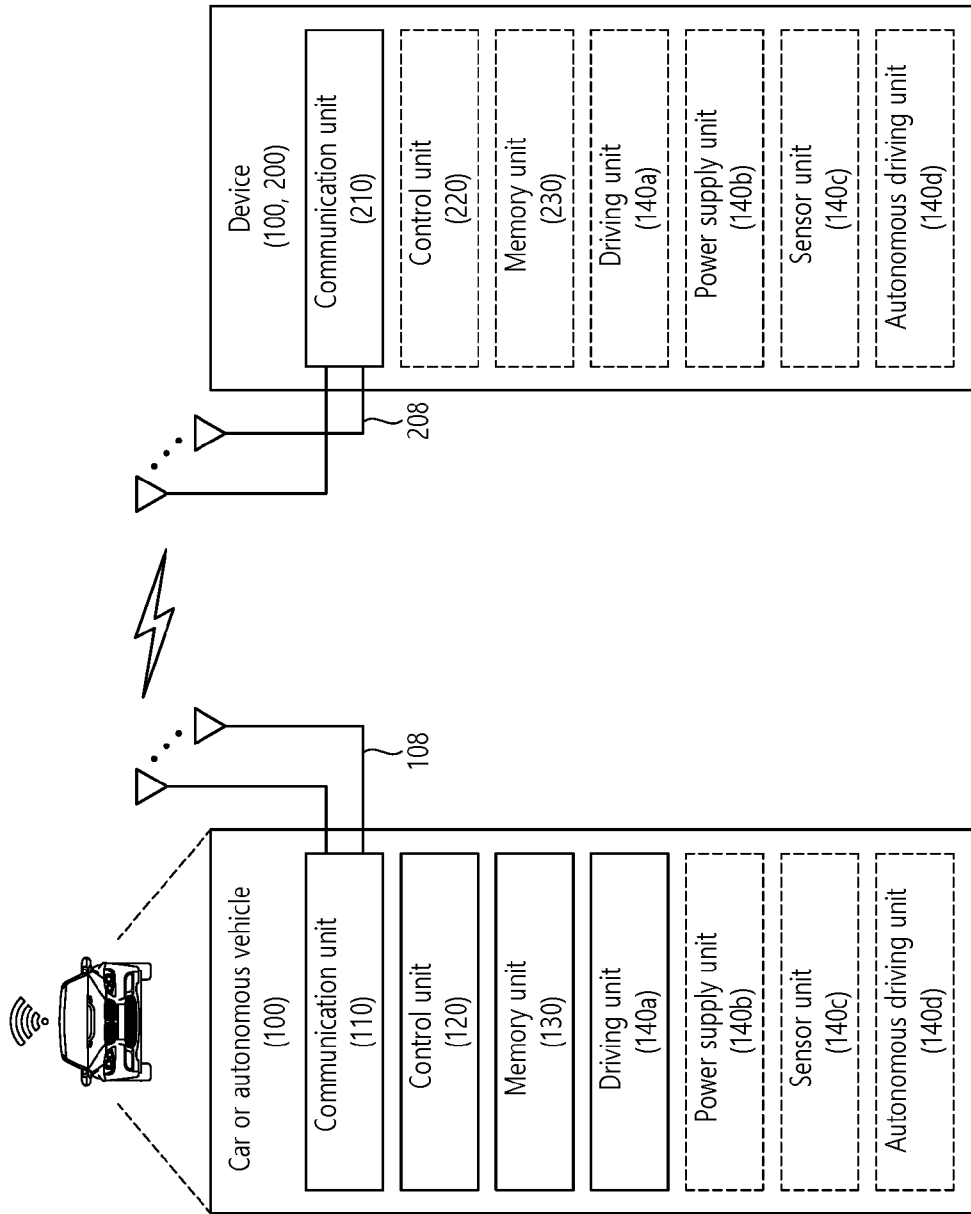
[도30]



[도31]



[도32]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/009858

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04W 52/02(2009.01)i; H04W 72/12(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 76/28(2018.01)j		
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 52/02; H04W 72/12; H04W 72/04; H04W 76/28		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: SSB, DCI, 웨이크업 신호(WUS), PDCCH, 모니터링(monitring), 기회(occasion), DRX		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	QUALCOMM INCORPORATED. Potential Techniques for UE Power Saving. R1-1903016, 3GPP TSG RAN WG1 #96. Athens, Greece. 16 February 2019. See pages 1-33, table 2 and figure 12.	1-24
Y	QUALCOMM INCORPORATED. Further discussion on UE behavior upon reception of WUS. R2-1906703, 3GPP TSG RAN WG2 #106. Reno, USA. 03 May 2019. See pages 1-4.	1-24
Y	NTT DOCOMO, INC. Offline summary for PDCCH structure and search space part 2. R1-1811926, 3GPP TSG RAN WG1 #94bis. Chengdu, China. 09 October 2018. See pages 1-66.	9-10,19-20
A	NOKIA et al. On UE adaptation to the traffic. R1-1903134, 3GPP TSG RAN WG1 #96. Athens, Greece. 15 February 2019. See pages 1-10.	1-24
A	SPREADTRUM COMMUNICATIONS. Consideration on NR RRM for UE power saving. R1-1902731, 3GPP TSG RAN WG1 #96. Athens, Greece. 16 February 2019. See pages 1-11.	1-24
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 29 September 2020		Date of mailing of the international search report 06 October 2020
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon, Republic of Korea 35208		Authorized officer
Facsimile No. +82-42-481-8578		Telephone No.

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 52/02(2009.01)i, H04W 72/12(2009.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04W 76/28(2018.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 52/02; H04W 72/12; H04W 72/04; H04W 76/28 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: SSB, DCI, 웨이크업 신호(WUS), PDCCH, 모니터링(monitring), 기회(occasion), DRX		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	QUALCOMM INCORPORATED, `Potential Techniques for UE Power Saving`, R1-1903016, 3GPP TSG RAN WG1 #96, Athens, Greece, 2019.02.16 페이지 1-33, 테이블 2 및 도면 12	1-24
Y	QUALCOMM INCORPORATED, `Further discussion on UE behavior upon reception of WUS`, R2-1906703, 3GPP TSG RAN WG2 #106, Reno, USA, 2019.05.03 페이지 1-4	1-24
Y	NTT DOCOMO, INC., `Offline summary for PDCCH structure and search space part 2`, R1-1811926, 3GPP TSG RAN WG1 #94bis, Chengdu, China, 2018.10.09 페이지 1-66	9-10,19-20
A	NOKIA 등, `On UE adaptation to the traffic`, R1-1903134, 3GPP TSG RAN WG1 #96, Athens, Greece, 2019.02.15 페이지 1-10	1-24
A	SPREADTRUM COMMUNICATIONS, `Consideration on NR RRM for UE power saving`, R1-1902731, 3GPP TSG RAN WG1 #96, Athens, Greece, 2019.02.16 페이지 1-11	1-24
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 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 2020년 09월 29일 (29.09.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 10월 06일 (06.10.2020)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709	