

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 6월 18일 (18.06.2020) **WIPO | PCT**



(10) 국제공개번호
WO 2020/122528 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 52/02 (2009.01) *H04W 72/12* (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/017302
- (22) 국제출원일: 2019년 12월 9일 (09.12.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2018-0160205 2018년 12월 12일 (12.12.2018) KR
10-2018-0160227 2018년 12월 12일 (12.12.2018) KR
10-2018-0160243 2018년 12월 12일 (12.12.2018) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (**LG ELECTRONICS INC.**) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 유향선 (**YOU, Hyangsun**); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 황대성 (**HWANG, Daesung**); 06772 서울시 서초구 양재대로

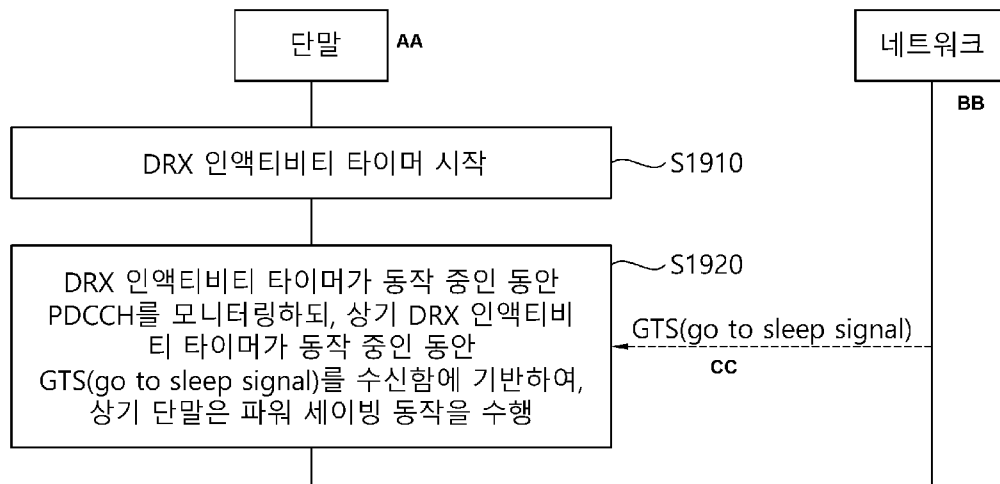
11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이윤정 (**YI, Yun-jung**); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: METHOD FOR PERFORMING PDCCH MONITORING BY TERMINAL IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND TERMINAL USING SAME METHOD

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 PDCCH 모니터링 수행 방법 및 상기 방법을 이용하는 단말



S1910 ... Start DRX inactivity timer

S1920 ... Monitor PDCCH while DRX inactivity timer is in operation, wherein terminal performs power saving operation on basis of receiving go to sleep signal (GTS) while DRX inactivity timer is in operation

AA ... Terminal

BB ... Network

CC ... GTS (go to sleep signal)

(57) Abstract: The present specification relates to a method for monitoring a physical downlink control channel (PDCCH) performed by a terminal in a wireless communication system, in which a discontinuous reception (DRX) inactivity timer is started and a PDCCH is monitored while the DRX inactivity timer is in operation, wherein the terminal performs a power saving operation on the basis of receiving a go to sleep signal (GTS) while the DRX inactivity timer is in operation.

(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), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 명세서는 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 PDCCH(physical downlink control channel)를 모니터링 하는 방법에 있어서, DRX(Discontinuous Reception) 인액티비티(inactivity) 타이머를 시작하고 및 상기 DRX 인액티비티 타이머가 동작 중인 동안 상기 PDCCH를 모니터링하되, 상기 DRX 인액티비티 타이머가 동작 중인 동안 GTS(go to sleep signal)를 수신함에 기반하여, 상기 단말은 파워 세이빙 동작을 수행하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 PDCCH 모니터링 수행 방법 및 상기 방법을 이용하는 단말

기술분야

- [1] 본 명세서는 무선 통신에 관련된다.

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 매시브 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 명세서에서는 편의상 해당 기술(technology)을 new RAT 또는 NR이라고 부른다.

- [3] 현재 LTE 및 NR에서는 단말의 전력 소모를 줄이기 위하여 DRX 동작이 사용된다. 하지만, 모든 DRX ON 구간에서 단말이 데이터 송수신을 수행하는 것은 아니며, 데이터 송수신을 수행하지 않는 DRX ON 구간에서는 불필요하게 단말이 웨이크-업(wake-up)하여 PDCCH 모니터링(monitring)을 수행하게 된다. 따라서, 데이터 송수신이 이루어지지 않을 것으로 기대되는 DRX ON 구간에서 단말이 불필요하게 깨어나서 전력을 낭비하는 문제점을 해결할 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

과제 해결 수단

- [4] 본 명세서의 일 실시예에 따르면, DRX 인엑티비티 타이머가 동작 중인 동안 GTS(go to sleep signal)를 수신함에 기반하여, 단말이 파워 세이빙 동작을 수행하는 방법이 제공된다.

발명의 효과

- [5] 본 명세서에 따르면, UE의 전력 소모 관련 설정을 보다ダイナ믹하게 조절할 수 있기에, 데이터 송수신을 수행하지 않는 DRX ON 구간에서는 불필요하게 UE가 웨이크 업 하여 PDCCH 모니터링을 수행하는 문제가 해결되며, 효과적으로 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.
- [6] 본 명세서의 구체적인 일례를 통해 얻을 수 있는 효과는 이상에서 나열된 효과로 제한되지 않는다. 예를 들어, 관련된 기술분야의 통상의 지식을 가진 자(a person having ordinary skill in the related art)가 본 명세서로부터 이해하거나

유도할 수 있는 다양한 기술적 효과가 존재할 수 있다. 이에 따라 본 명세서의 구체적인 효과는 본 명세서에 명시적으로 기재된 것에 제한되지 않고, 본 명세서의 기술적 특징으로부터 이해되거나 유도될 수 있는 다양한 효과를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [7] 도 1은 무선 통신 시스템을 예시한다.
- [8] 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다.
- [9] 도 3은 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다.
- [10] 도 4는 NR이 적용되는 차세대 무선 접속 네트워크(New Generation Radio Access Network: NG-RAN)의 시스템 구조를 예시한다.
- [11] 도 5는 NG-RAN과 5GC 간의 기능적 분할을 예시한다.
- [12] 도 6은 NR에서 적용될 수 있는 프레임 구조를 예시한다.
- [13] 도 7은 CORESET을 예시한다.
- [14] 도 8은 종래의 제어 영역과 NR에서의 CORESET의 차이점을 나타내는 도면이다.
- [15] 도 9는 새로운 무선 접속 기술에 대한 프레임 구조의 일례를 도시한 것이다.
- [16] 도 10은 상기 TXRU 및 물리적 안테나 관점에서 하이브리드 빔포밍(Hybrid beamforming) 구조를 추상적으로 도식화한 것이다.
- [17] 도 11은 하향링크(Downlink: DL) 전송 과정에서 동기화 시그널(synchronization signal)과 시스템 정보(system information)에 대해 상기 빔 스위핑(beam sweeping) 동작을 도식화 한 것이다.
- [18] 도 12는 본 명세서의 기술적 특징이 적용될 수 있는 5G 사용 시나리오의 예를 나타낸다.
- [19] 도 13은 유희 모드 DRX 동작을 수행하는 일례를 도식한 순서도다.
- [20] 도 14는 유희 모드 DRX 동작의 일례를 개략적으로 도식한 것이다.
- [21] 도 15는 C-DRX 동작을 수행하는 방법의 일례를 보여주는 순서도다.
- [22] 도 16은 C-DRX 동작의 예를 개략적으로 도식한 것이다.
- [23] 도 17은 3개의 상이한 대역폭 파트들이 설정된 시나리오를 예시한다.
- [24] 도 18은 DRX 동작의 일례를 개략적으로 도시한 것이다.
- [25] 도 19는 본 명세서의 일 실시예에 따른, PDCCH 모니터링 방법의 순서도를 개략적으로 도시한 것이다.
- [26] 도 20은 본 명세서의 일례에 따른 GTS에 대한 실시예를 개략적으로 도시한 것이다.
- [27] 도 21은 본 명세서의 다른 예에 따른 GTS에 대한 실시예를 개략적으로 도시한 것이다.

- [28] 도 22는 본 명세서의 또 다른 예에 따른 GTS에 대한 실시예를 개략적으로 도시한 것이다.
- [29] 도 23은 본 명세서의 또 다른 예에 따른 GTS에 대한 실시예를 개략적으로 도시한 것이다.
- [30] 도 24는 본 명세서의 또 다른 예에 따른 GTS에 대한 실시예를 개략적으로 도시한 것이다.
- [31] 도 25는 본 명세서의 일 실시예에 따른, 단말에 의한 PDCCH 모니터링 방법의 순서도를 개략적으로 도시한 것이다.
- [32] 도 26은 본 명세서의 일 실시예에 따른, 단말에 의한 PDCCH 모니터링 방법의 블록도를 개략적으로 도시한 것이다.
- [33] 도 27은 본 명세서의 일 실시예에 따른, 기지국에 의한 GTS 전송 방법의 순서도를 개략적으로 도시한 것이다.
- [34] 도 28은 본 명세서의 일 실시예에 따른, 기지국에 의한 GTS 전송 방법의 블록도를 개략적으로 도시한 것이다.
- [35] 도 29는 본 명세서에 적용되는 통신 시스템(1)을 예시한다.
- [36] 도 30은 본 명세서에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.
- [37] 도 31은 전송 신호를 위한 신호 처리 회로를 예시한다.
- [38] 도 32는 본 명세서에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다.
- [39] 도 33은 본 명세서에 적용되는 휴대 기기를 예시한다.
- [40] 도 34는 본 명세서에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [41] 본 명세서에서 사용되는 슬래쉬(/)나 쉼표(comma)는 “및/또는(and/or)”를 의미할 수 있다. 예를 들어, “A/B”는 “A 및/또는 B”를 의미하므로, “오직 A”나 “오직 B”나 “A와 B 중 어느 하나”를 의미할 수 있다. 또한, 하나의 도면 내에서 개별적으로 설명되는 기술적 특징은, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 괄호는 “예를 들어(for example)”를 의미할 수 있다. 구체적으로, “제어 정보(PDCCH)”로 표시된 경우, “제어 정보”의 일례로 “PDCCH”가 제안된 것일 수 있다. 또한, “제어 정보(즉, PDCCH)”로 표시된 경우에도, “제어 정보”의 일례로 “PDCCH”가 제안된 것일 수 있다.
- [42] 이하 명세서에서, “/” 및 “,”는 “및/또는”을 나타내는 것으로 해석되어야 한다. 예를 들어, “A/B”는 “A 및/또는 B”를 의미할 수 있다. 나아가, “A, B”는 “A 및/또는 B”를 의미할 수 있다. 나아가, “A/B/C”는 “A, B 및/또는 C 중 적어도 어느 하나”를 의미할 수 있다. 나아가, “A, B, C”는 “A, B 및/또는 C 중 적어도 어느 하나”를 의미할 수 있다.
- [43] 나아가, 이하 명세서에서, “또는”은 “및/또는”을 나타내는 것으로 해석되어야 한다. 예를 들어, “A 또는 B”는 “오직 A”, “오직 B”, 및/또는 “A 및 B 모두”를

포함할 수 있다. 다시 말해, 이하 명세서에서 “또는”은 “부가적으로 또는 대안적으로”를 나타내는 것으로 해석되어야 한다.

- [44] 도 1은 무선 통신 시스템을 예시한다. 이는 E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network), 또는 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A 시스템이라고도 불릴 수 있다.
- [45] 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) 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) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [46] 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.
- [47] 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.
- [48] 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.
- [49] 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.
- [50] 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.

- [51] 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.
- [52] 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.
- [53] 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.
- [54] 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.
- [55] 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.
- [56] 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.
- [57] 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.
- [58] 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.

- [59] 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.
- [60] 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.
- [61] 이하, 새로운 무선 접속 기술(new radio access technology: new RAT, NR)에 대해 설명한다.
- [62] 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 명세서에서는 편의상 해당 기술(technology)을 new RAT 또는 NR이라고 부른다.
- [63] 도 4는 NR이 적용되는 차세대 무선 접속 네트워크(New Generation Radio Access Network: NG-RAN)의 시스템 구조를 예시한다.
- [64] 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.

[65] 도 5는 NG-RAN과 5GC 간의 기능적 분할을 예시한다.

[66] 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.

[67] 도 6은 NR에서 적용될 수 있는 프레임 구조를 예시한다.

[68] 도 6을 참조하면, 프레임은 10 ms(millisecond)로 구성될 수 있고, 1 ms로 구성된 서브프레임 10개를 포함할 수 있다.

[69] 서브프레임 내에는 부반송파 간격(subcarrier spacing)에 따라 하나 또는 복수의 슬롯(slot)들이 포함될 수 있다.

[70] 다음 표 1은 부반송파 간격 설정(subcarrier spacing configuration) μ 를 예시한다.

[71] [표 1]

[72]

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

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

[74] [표2]

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

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

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

[77] [표3]

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

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

[79] 도 7은 CORESET을 예시한다.

[80] 도 7을 참조하면, CORESET은 주파수 영역에서 $N_{\text{CORESET}}^{\text{RB}}$ 개의 자원 블록들로 구성되고, 시간 영역에서 $N_{\text{CORESET}}^{\text{symb}} \in \{1, 2, 3\}$ 개의 심볼로 구성될 수 있다. $N_{\text{CORESET}}^{\text{RB}}$, $N_{\text{CORESET}}^{\text{symb}}$ 는 상위 계층 신호를 통해 기지국에 의하여 제공될 수 있다. 도 7에 도시한 바와 같이 CORESET 내에는 복수의 CCE들(또는 REG들)이 포함될 수 있다.

[81] 단말은 CORESET 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.

[82] 단말은 복수의 CORESET들을 설정 받을 수 있다.

[83] 도 8은 종래의 제어 영역과 NR에서의 CORESET의 차이점을 나타내는 도면이다.

[84] 도 8을 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.

[85] 반면, NR에서는, 전술한 CORESET을 도입하였다. CORESET(801, 802, 803)은 단말이 수신해야 하는 제어정보를 위한 무선 자원이라 할 수 있으며, 시스템 대역 전체 대신 일부만을 사용할 수 있다. 기지국은 각 단말에게 CORESET을 할당할 수 있으며, 할당한 CORESET을 통해 제어 정보를 전송할 수 있다. 예를

들어, 도 8에서 제1 CORESET(801)은 단말 1에게 할당하고, 제2 CORESET(802)는 제2 단말에게 할당하고, 제3 CORESET(803)은 단말 3에게 할당할 수 있다. NR에서의 단말은 시스템 대역 전체를 반드시 수신하지 않더라도 기지국의 제어 정보를 수신할 수 있다.

- [86] CORESET에는, 단말 특정적 제어 정보를 전송하기 위한 단말 특정적 CORESET과 모든 단말에게 공통적인 제어 정보를 전송하기 위한 공통적 CORESET이 있을 수 있다.
- [87] 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.
- [88] NR에서는 다음 기술/특징이 적용될 수 있다.
- [89] <셀프 컨테인드 서브프레임 구조(Self-contained subframe structure)>
- [90] 도 9는 새로운 무선 접속 기술에 대한 프레임 구조의 일례를 도시한 것이다.
- [91] NR에서는 레이턴시(latency)를 최소화 하기 위한 목적으로 도 9와 같이, 하나의 TTI내에, 제어 채널과 데이터 채널이 시분할 다중화(Time Division Multiplexing: TDM) 되는 구조가 프레임 구조(frame structure)의 한가지로서 고려될 수 있다.
- [92] 도 9에서 빗금 친 영역은 하향링크 제어(downlink control) 영역을 나타내고, 점선색 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.
- [93] 이러한 데이터 및 제어 영역이 TDM된 서브프레임 구조(data and control TDMed 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.

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

[95] 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.

[96] 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.

[97] 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.

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

[99] 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.

[100] 도 10은 상기 TXRU 및 물리적 안테나 관점에서 하이브리드 빔포밍(Hybrid beamforming) 구조를 추상적으로 도식화한 것이다.

[101] 도 10에서 디지털 빔(digital beam)의 개수는 L개이며, 아날로그 빔(analog beam)의 개수는 N개이다. 더 나아가서 NR 시스템에서는 기지국이 아날로그 빔포밍을 심볼 단위로 변경할 수 있도록 설계하여 특정한 지역에 위치한

단말에게 보다 효율적인 빔포밍을 지원하는 방향을 고려하고 있다. 더 나아가서 도 10에서 특정 N개의 TXRU와 M개의 RF 안테나를 하나의 안테나 패널(panel)로 정의할 때, 상기 NR 시스템에서는 서로 독립적인 하이브리드 빔포밍이 적용 가능한 복수의 안테나 패널을 도입하는 방안까지 고려되고 있다.

- [102] 상기와 같이 기지국이 복수의 아날로그 빔을 활용하는 경우, 단말 별로 신호 수신에 유리한 아날로그 빔이 다를 수 있으므로 적어도 동기화 신호(synchronization signal), 시스템 정보(system information), 페이징(paging) 등에 대해서는 특정 서브프레임에서 기지국이 적용할 복수 아날로그 빔들을 심볼 별로 바꾸어 모든 단말이 수신 기회를 가질 수 있도록 하는 빔 스위핑(beam sweeping) 동작이 고려되고 있다.
- [103] 도 11은 하향링크(Downlink: DL) 전송 과정에서 동기화 신호(synchronization signal)와 시스템 정보(system information)에 대해 상기 빔 스위핑(beam sweeping) 동작을 도식화 한 것이다.
- [104] 도 11에서 NR 시스템의 시스템 정보가 브로드캐스팅(Broadcasting) 방식으로 전송되는 물리적 자원(또는 물리 채널)을 xPBCH(physical broadcast channel)으로 명명하였다. 이때, 한 심볼 내에서 서로 다른 안테나 패널에 속하는 아날로그 빔들은 동시 전송될 수 있으며, 아날로그 빔 별 채널을 측정하기 위해 도 11에서 도식화 된 것과 같이 (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.
- [105] 도 12는 본 명세서의 기술적 특징이 적용될 수 있는 5G 사용 시나리오의 예를 나타낸다. 도 12에 도시된 5G 사용 시나리오는 단지 예시적인 것이며, 본 명세서의 기술적 특징은 도 12에 도시되지 않은 다른 5G 사용 시나리오에도 적용될 수 있다.
- [106] 도 12를 참조하면, 5G의 세 가지 주요 요구 사항 영역은 (1) 개선된 모바일 광대역(eMBB; enhanced mobile broadband) 영역, (2) 다량의 머신 타입 통신(mMTC; massive machine type communication) 영역 및 (3) 초-신뢰 및 저 지연 통신(URLLC; ultra-reliable and low latency communications) 영역을 포함한다. 일부 사용 예는 최적화를 위해 다수의 영역을 요구할 수 있고, 다른 사용 예는 단지 하나의 핵심 성능 지표(KPI; key performance indicator)에만 포커싱 할 수 있다. 5G는 이러한 다양한 사용 예들을 유연하고 신뢰할 수 있는 방법으로 지원하는 것이다.
- [107] eMBB는 데이터 속도, 지연, 사용자 밀도, 모바일 광대역 접속의 용량 및 커버리지의 전반적인 향상에 중점을 둔다. eMBB는 10Gbps 정도의 처리량을

목표로 한다. eMBB는 기본적인 모바일 인터넷 접속을 훨씬 능가하게 하며, 풍부한 양방향 작업, 클라우드 또는 증강 현실에서 미디어 및 엔터테인먼트 애플리케이션을 커버한다. 데이터는 5G의 핵심 동력 중 하나이며, 5G 시대에서 처음으로 전용 음성 서비스를 볼 수 없을 수 있다. 5G에서, 음성은 단순히 통신 시스템에 의해 제공되는 데이터 연결을 사용하여 응용 프로그램으로서 처리될 것으로 기대된다. 증가된 트래픽 양의 주요 원인은 콘텐츠 크기의 증가 및 높은 데이터 전송률을 요구하는 애플리케이션 수의 증가이다. 스트리밍 서비스(오디오 및 비디오), 대화형 비디오 및 모바일 인터넷 연결은 더 많은 장치가 인터넷에 연결될수록 더 널리 사용될 것이다. 이러한 많은 애플리케이션은 사용자에게 실시간 정보 및 알림을 푸시하기 위해 항상 켜져 있는 연결성을 필요로 한다. 클라우드 스토리지 및 애플리케이션은 모바일 통신 플랫폼에서 급속히 증가하고 있으며, 이것은 업무 및 엔터테인먼트 모두에 적용될 수 있다. 클라우드 스토리지는 상향링크 데이터 전송률의 성장을 견인하는 특별한 사용 예이다. 5G는 또한 클라우드 상의 원격 업무에도 사용되며, 촉각 인터페이스가 사용될 때 우수한 사용자 경험을 유지하도록 훨씬 더 낮은 단-대-단(end-to-end) 지연을 요구한다. 엔터테인먼트에서 예를 들면, 클라우드 게임 및 비디오 스트리밍은 모바일 광대역 능력에 대한 요구를 증가시키는 또 다른 핵심 요소이다. 엔터테인먼트는 기차, 차 및 비행기와 같은 높은 이동성 환경을 포함하여 어떤 곳에서든지 스마트폰 및 태블릿에서 필수적이다. 또 다른 사용 예는 엔터테인먼트를 위한 증강 현실 및 정보 검색이다. 여기서, 증강 현실은 매우 낮은 지연과 순간적인 데이터 양을 필요로 한다.

[108] mMTC는 배터리에 의해 구동되는 다량의 저비용 장치 간의 통신을 가능하게 하기 위하여 설계되며, 스마트 계량, 물류, 현장 및 신체 센서와 같은 애플리케이션을 지원하기 위한 것이다. mMTC는 10년 정도의 배터리 및/또는 1km² 당 백만 개 정도의 장치를 목표로 한다. mMTC는 모든 분야에서 임베디드 센서를 원활하게 연결할 수 있게 하며, 가장 많이 예상되는 5G 사용 예 중 하나이다. 잠재적으로 2020년까지 IoT 장치들은 204억 개에 이를 것으로 예측된다. 산업 IoT는 5G가 스마트 도시, 자산 추적(asset tracking), 스마트 유틸리티, 농업 및 보안 인프라를 가능하게 하는 주요 역할을 수행하는 영역 중 하나이다.

[109] URLLC는 장치 및 기계가 매우 신뢰성 있고 매우 낮은 지연 및 높은 가용성으로 통신할 수 있도록 함으로써 차량 통신, 산업 제어, 공장 자동화, 원격 수술, 스마트 그리드 및 공공 안전 애플리케이션에 이상적이다. URLLC는 1ms의 정도의 지연을 목표로 한다. URLLC는 주요 인프라의 원격 제어 및 자율 주행 차량과 같은 초 신뢰/지연이 적은 링크를 통해 산업을 변화시킬 새로운 서비스를 포함한다. 신뢰성과 지연의 수준은 스마트 그리드 제어, 산업 자동화, 로봇 공학, 드론 제어 및 조정에 필수적이다.

- [110] 다음으로, 도 12의 삼각형 안에 포함된 다수의 사용 예에 대해 보다 구체적으로 살펴본다.
- [111] 5G는 초당 수백 메가 비트에서 초당 기가 비트로 평가되는 스트림을 제공하는 수단으로 FTTH(fiber-to-the-home) 및 케이블 기반 광대역(또는 DOCSIS)을 보완할 수 있다. 이러한 빠른 속도는 가상 현실(VR; virtual reality)과 증강 현실(AR; augmented reality) 뿐 아니라 4K 이상(6K, 8K 및 그 이상)의 해상도로 TV를 전달하는 데에 요구될 수 있다. VR 및 AR 애플리케이션은 거의 몰입형(immersive) 스포츠 경기를 포함한다. 특정 애플리케이션은 특별한 네트워크 설정이 요구될 수 있다. 예를 들어, VR 게임의 경우, 게임 회사가 지연을 최소화하기 위해 코어 서버를 네트워크 오퍼레이터의 에지 네트워크 서버와 통합해야 할 수 있다.
- [112] 자동차(Automotive)는 차량에 대한 이동 통신을 위한 많은 사용 예와 함께 5G에 있어 중요한 새로운 동력이 될 것으로 예상된다. 예를 들어, 승객을 위한 엔터테인먼트는 높은 용량과 높은 모바일 광대역을 동시에 요구한다. 그 이유는 미래의 사용자는 그들의 위치 및 속도와 관계 없이 고품질의 연결을 계속해서 기대하기 때문이다. 자동차 분야의 다른 사용 예는 증강 현실 대시보드이다. 운전자는 증강 현실 대시보드를 통해 앞면 창을 통해 보고 있는 것 위에 어둡게 물체를 식별할 수 있다. 증강 현실 대시보드는 물체의 거리와 움직임에 대해 운전자에게 알려줄 정보를 겹쳐서 디스플레이 한다. 미래에, 무선 모듈은 차량 간의 통신, 차량과 지원하는 인프라구조 사이에서 정보 교환 및 자동차와 다른 연결된 장치(예를 들어, 보행자에 의해 수반되는 장치) 사이에서 정보 교환을 가능하게 한다. 안전 시스템은 운전자가 보다 안전한 운전을 할 수 있도록 행동의 대체 코스를 안내하여 사고의 위험을 낮출 수 있게 한다. 다음 단계는 원격 조종 차량 또는 자율 주행 차량이 될 것이다. 이는 서로 다른 자율 주행 차량 사이 및/또는 자동차와 인프라 사이에서 매우 신뢰성이 있고 매우 빠른 통신을 요구한다. 미래에, 자율 주행 차량이 모든 운전 활동을 수행하고, 운전자는 차량 자체가 식별할 수 없는 교통 이상에만 집중하도록 할 것이다. 자율 주행 차량의 기술적 요구 사항은 트래픽 안전을 사람이 달성할 수 없을 정도의 수준까지 증가하도록 초저 지연과 초고속 신뢰성을 요구한다.
- [113] 스마트 사회로서 언급되는 스마트 도시와 스마트 홈은 고밀도 무선 센서 네트워크로 임베디드 될 것이다. 지능형 센서의 분산 네트워크는 도시 또는 집의 비용 및 에너지 효율적인 유지에 대한 조건을 식별할 것이다. 유사한 설정이 각 가정을 위해 수행될 수 있다. 온도 센서, 창 및 난방 컨트롤러, 도난 경보기 및 가전 제품은 모두 무선으로 연결된다. 이러한 센서 중 많은 것들이 전형적으로 낮은 데이터 전송 속도, 저전력 및 저비용을 요구한다. 하지만, 예를 들어, 실시간 HD 비디오는 감시를 위해 특정 타입의 장치에서 요구될 수 있다.
- [114] 열 또는 가스를 포함한 에너지의 소비 및 분배는 고도로 분산화되고 있어, 분산 센서 네트워크의 자동화된 제어가 요구된다. 스마트 그리드는 정보를 수집하고

이에 따라 행동하도록 디지털 정보 및 통신 기술을 사용하여 이런 센서를 상호 연결한다. 이 정보는 공급 업체와 소비자의 행동을 포함할 수 있으므로, 스마트 그리드가 효율성, 신뢰성, 경제성, 생산의 지속 가능성 및 자동화된 방식으로 전기와 같은 연료의 분배를 개선하도록 할 수 있다. 스마트 그리드는 지연이 적은 다른 센서 네트워크로 볼 수도 있다.

- [115] 건강 부문은 이동 통신의 혜택을 누릴 수 있는 많은 애플리케이션을 보유하고 있다. 통신 시스템은 멀리 떨어진 곳에서 임상 진료를 제공하는 원격 진료를 지원할 수 있다. 이는 거리에 대한 장벽을 줄이는 데에 도움을 주고, 거리가 먼 농촌에서 지속적으로 이용하지 못하는 의료 서비스로의 접근을 개선시킬 수 있다. 이는 또한 중요한 진료 및 응급 상황에서 생명을 구하기 위해 사용된다. 이동 통신 기반의 무선 센서 네트워크는 심박수 및 혈압과 같은 파라미터에 대한 원격 모니터링 및 센서를 제공할 수 있다.
- [116] 무선 및 모바일 통신은 산업 응용 분야에서 점차 중요해지고 있다. 배선은 설치 및 유지 비용이 높다. 따라서, 케이블을 재구성할 수 있는 무선 링크로의 교체 가능성은 많은 산업 분야에서 매력적인 기회이다. 그러나, 이를 달성하는 것은 무선 연결이 케이블과 비슷한 지연, 신뢰성 및 용량으로 동작하는 것과, 그 관리가 단순화될 것을 요구한다. 낮은 지연과 매우 낮은 오류 확률은 5G로 연결될 필요가 있는 새로운 요구 사항이다.
- [117] 물류 및 화물 추적은 위치 기반 정보 시스템을 사용하여 어디에서든지 인벤토리(inventory) 및 패키지의 추적을 가능하게 하는 이동 통신에 대한 중요한 사용 예이다. 물류 및 화물 추적의 사용 예는 전형적으로 낮은 데이터 속도를 요구하지만 넓은 범위와 신뢰성 있는 위치 정보가 필요하다.
- [118] 이하에서는, DRX(Discontinuous Reception)에 대해 설명한다.
- [119] DRX(Discontinuous Reception)는 UE(User Equipment)가 배터리 소비를 감소시켜 UE가 다운 링크 채널을 불연속적으로 수신할 수 있게 하는 동작 모드를 의미한다. 즉, DRX로 설정된 UE는 하향링크 시그널을 불연속적으로 수신함으로써 전력 소비를 줄일 수 있다.
- [120] DRX 동작은 온 듀레이션(On Duration)이 주기적으로 반복되는 시간 간격을 나타내는 DRX 사이클 내에서 수행된다. DRX 사이클은 온 듀레이션 및 슬립 듀레이션(Sleep Duration)(혹은, DRX의 기회)을 포함한다. 온 듀레이션은 UE가 PDCCH를 수신하기 위해 PDCCH를 모니터링하는 시간 간격을 나타낸다.
- [121] DRX는 RRC(Radio Resource Control)_IDLE 상태(또는 모드), RRC_INACTIVE 상태(또는 모드) 또는 RRC_CONNECTED 상태(또는 모드)에서 수행될 수 있다. RRC_IDLE 상태 및 RRC_INACTIVE 상태에서, DRX는 페이징 신호를 불연속적으로 수신하는데 사용될 수 있다.
- [122] - RRC_IDLE 상태: 기지국과 UE 사이에 무선 연결(RRC 연결)이 확립(establish)되지 않은 상태.
- [123] - RRC_INACTIVE 상태: 기지국과 UE 사이에 무선 연결(RRC 연결)이

확립되었지만, 무선 연결은 비활성화된 상태.

- [124] - RRC_CONNECTED 상태: 기지국과 UE 사이에 무선 연결(RRC 연결)이 확립된 상태.
- [125] DRX는 기본적으로 유휴(idle) 모드 DRX, 연결된(Connected) DRX (C-DRX) 및 확장(extended) DRX로 구분될 수 있다.
- [126] IDLE 상태에서 적용된 DRX는 유휴 모드 DRX라고 명명될 수 있으며, CONNECTED 상태에서 적용된 DRX는 연결 모드 DRX(C-DRX)라고 명명될 수 있다.
- [127] eDRX(Extended/Enhanced DRX)는 유휴 모드 DRX 및 C-DRX의 사이클을 확장할 수 있는 메커니즘으로, eDRX(Extended/Enhanced DRX)는 주로 (매시브) IoT의 적용에 사용될 수 있다. 유휴 모드 DRX에서, eDRX를 허용할 것인지 여부는 시스템 정보(예컨대, SIB1)에 기반하여 설정될 수 있다. SIB1은 eDRX-허용(allowed) 파라미터를 포함할 수 있다. eDRX-허용 파라미터는 유휴 모드 확장 DRX가 허용되는지 여부를 나타내는 파라미터다.
- [128] 이하에서는, 유휴(idle) 모드 DRX에 대해 설명한다.
- [129] 유휴 모드에서, UE는 전력 소비를 감소시키기 위해 DRX를 사용할 수 있다. 하나의 페이징 기회(paging occasion; PO)는 P-RNTI(Paging-Radio Network Temporary Identifier)가 (NB-IoT에 대한 페이징 메시지를 어드레스(address)하는) PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 또는 MPDCCH(MTC PDCCH) 또는 NPDCCH(Narrowband PDCCH)를 통해 전송될 수 있는 서브 프레임이다.
- [130] MPDCCH를 통해 전송된 P-RNTI에서 PO는 MPDCCH 반복의 시작 서브 프레임을 나타낼 수 있다. NPDCCH를 통해 전송된 P-RNTI의 케이스에서, PO에 의해 결정된 서브프레임이 유효한 NB-IoT 다운링크 서브 프레임이 아닌 경우, PO는 NPDCCH 반복의 시작 서브 프레임을 나타낼 수 있다. 따라서, PO 이후의 첫 번째 유효 NB-IoT 다운 링크 서브 프레임은 NPDCCH 반복의 시작 서브 프레임이다.
- [131] 하나의 페이징 프레임(paging frame; PF)은 하나 또는 복수의 페이징 기회를 포함할 수 있는 하나의 무선 프레임이다. DRX가 사용될 때, UE는 DRX 사이클 당 하나의 PO만을 모니터링하면 된다. 하나의 페이징 협대역(paging narrow band; PNB)은 UE가 페이징 메시지 수신을 수행하는 하나의 협대역이다. PF, PO 및 PNB는 시스템 정보에서 제공되는 DRX 파라미터에 기초하여 결정될 수 있다.
- [132] 도 13은 유휴 모드 DRX 동작을 수행하는 일례를 도식한 순서도다.
- [133] 도 13에 따르면, 단말은 상위 계층 시그널링(예컨대, 시스템 정보)을 통해 유휴 모드 DRX 설정 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다(S1310).
- [134] 단말은 유휴 모드 DRX 설정 정보에 기반하여 페이징 DRX 사이클에서 PDCCH를 모니터링하기 위해 PF(Paging Frame) 및 PO(Paging Occasion)를 결정할 수 있다(S1320). 이 경우 DRX 사이클에는 온 듀레이션 및 슬립 듀레이션(또는 DRX의 기회)이 포함될 수 있다.

- [135] 단말은 결정된 PF의 PO에서 PDCCH를 모니터링할 수 있다(S1330). 여기서 예컨대, 단말은 페이징 DRX 사이클 당 하나의 서브 프레임(PO)만을 모니터링한다. 또한, 단말이 온 듀레이션 동안 P-RNTI에 의해 스크램블링된 PDCCH를 수신하면(즉, 페이징이 검출되는 경우), 단말은 연결 모드로 천이하고 기지국과 데이터를 송수신할 수 있다.
- [136] 도 14는 유휴 모드 DRX 동작의 일례를 개략적으로 도식한 것이다.
- [137] 도 14에 따르면, RRC_IDLE 상태(이하 '유휴 상태'라 칭함)에서 단말을 향한 트래픽이 있는 경우, 해당 단말에 대한 페이징이 발생한다. 단말은 주기적으로(즉, (페이징) DRX 주기마다) 웨이크 업 하여 PDCCH를 모니터링할 수 있다. 페이징이 존재하지 않으면, 단말은 연결 상태로 천이하여, 데이터를 수신하고, 데이터가 존재하지 않으면 다시 슬립 모드로 들어갈 수 있다.
- [138] 이하에서는, 연결 모드 DRX(Connected mode DRX(C-DRX))에 대해 설명한다.
- [139] C-DRX는 RRC 연결 상태에서 적용되는 DRX를 의미한다. C-DRX의 DRX 사이클은 짧은 DRX 사이클 및/또는 긴 DRX 사이클로 구성될 수 있다. 여기서, 짧은 DRX 사이클은 선택 사항에 해당할 수 있다.
- [140] C-DRX가 설정된 경우, 단말은 온 듀레이션에 대한 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다. PDCCH 모니터링 동안 PDCCH가 성공적으로 검출되면, 단말은 인액티브(inactive) 타이머를 동작(또는 실행)하고 어웨이크(awake) 상태를 유지할 수 있다. 반대로, PDCCH 모니터링 동안 PDCCH가 성공적으로 검출되지 않으면, 단말은 온 듀레이션이 종료된 후 슬립 상태로 진입할 수 있다.
- [141] C-DRX가 설정된 경우, PDCCH 수신 기회(예컨대, PDCCH 서치 스페이스를 가지는 슬롯)는 C-DRX 설정에 기반하여 비연속적으로 설정될 수 있다. 대조적으로, C-DRX가 설정되지 않으면, 본 명세서에서 PDCCH 수신 기회(예컨대, PDCCH 서치 스페이스를 갖는 슬롯)가 연속적으로 설정될 수 있다.
- [142] 한편, PDCCH 모니터링은 C-DRX 설정에 관계없이 측정 갭(gap)으로 설정된 시간 간격으로 제한될 수 있다.
- [143] 도 15는 C-DRX 동작을 수행하는 방법의 일례를 보여주는 순서도다.
- [144] 단말은 DRX 설정 정보를 포함하는 RRC 시그널링(예를 들어, MAC-MainConfig IE)을 기지국으로부터 수신할 수 있다(S1510).
- [145] 여기서, DRX 설정 정보는 다음 정보를 포함할 수 있다.
- [146] - onDurationTimer: DRX 사이클 시작 부분에서 연속적으로 모니터링될 있는 PDCCH 서브 프레임의 수
- [147] - drx-InactivityTimer: 단말이 스케줄링 정보를 갖는 PDCCH를 디코딩할 때 연속적으로 모니터링될 있는 PDCCH 서브 프레임의 수
- [148] - drx-RetransmissionTimer: HARQ 재전송이 예상될 때 연속적으로 모니터링될 PDCCH 서브 프레임의 수
- [149] - longDRX-Cycle: 온 듀레이션 발생 기간
- [150] - drxStartOffset: DRX 사이클이 시작되는 서브 프레임 번호

- [151] - drxShortCycleTimer: 짧은 DRX 사이클 번호
- [152] - shortDRX-Cycle: Drx-InactivityTimer가 종료될 때 drxShortCycleTimer 수만큼 작동하는 DRX 사이클
- [153] 또한, MAC CE(command element)의 DRX 명령을 통해 DRX 'ON'이 설정되는 경우(S1520), 단말은 DRX 설정에 기반하여 DRX 사이클의 ON 듀레이션에 대한 PDCCH를 모니터링한다(S1530).
- [154] 도 16은 C-DRX 동작의 예를 개략적으로 도식한 것이다.
- [155] 단말이 RRC_CONNECTED 상태(이하, 연결 상태라고 언급될 수 있음)에서 스케줄링 정보(예컨대, DL 그랜트(Grant))를 수신하면, 단말은 DRX 인액티브 타이머 및 RRC 인액티브 타이머를 실행할 수 있다.
- [156] DRX 인액티브 타이머가 만료되면 DRX 모드가 시작될 수 있다. 단말은 DRX 사이클에서 깨어나고 미리 결정된 시간 동안 (듀레이션 타이머 상에서) PDCCH를 모니터링할 수 있다.
- [157] 이 경우, 짧은 DRX가 설정된 경우, 단말이 DRX 모드를 시작할 때, 단말은 먼저 짧은 DRX 사이클로 시작하고 짧은 DRX 사이클이 종료된 후 긴 DRX 사이클로 시작한다. 여기서, 긴 DRX 사이클은 짧은 DRX 사이클의 배수에 해당할 수 있다. 아울러, 짧은 DRX 사이클에서, 단말은 더 자주 깨어 날 수 있다. RRC 인액티브 타이머가 만료된 후, 단말은 IDLE 상태로 전환하고 IDLE 모드 DRX 동작을 수행할 수 있다.
- [158] 이하에서는, 전력 절약(power saving)과 관련된 논의에 대해 설명한다.
- [159] 단말의 배터리 수명은 5G 핸드셋(handset) 및/또는 서비스의 채택에 영향을 미치는 사용자 경험의 요소이다. 5G NR 단말들에 대한 전력 효율이 적어도 LTE보다 나쁘지 않고, 개선을 위한 기술 및 설계가 식별되고 적용되기 위해 단말 전력 소모의 연구가 제공될 수 있다.
- [160] ITU-R은 에너지 효율을 IMT-2020의 최소 기술 성능 요구사항 중 하나로 정의한다. ITU-R 보고서, IMT-2020 무선 인터페이스에 대한 기술적 성능과 관련된 최소한의 요구사항들에 따르면, “장치의 에너지 효율은 다음 두 가지 측면에 대한 지원과 관련될 수 있다: a) 부하된 경우에서 효율적인 데이터 전송, b) 데이터가 없을 때 낮은 에너지 소모. 부하된 경우에서 효율적인 데이터 전송은 평균 스펙트럼 효율로 증명된다. 데이터가 없을 때 낮은 에너지 소모는 슬립 비율에 의해 추정 가능하다.
- [161] NR 시스템은 고속 데이터 전송을 지원할 수 있으므로, 사용자 데이터는 버스트되고 매우 짧은 기간 동안 서비스되는 경향이 예상된다. 하나의 효율적인 단말 전력 절약 메커니즘은 전력 효율 모드로부터 네트워크 접속을 위한 단말을 트리거링하는 것이다. 단말 전력 절약 프레임워크(framework)를 통한 네트워크 접속에 대한 정보가 없는 한, 단말은 긴 DRX 주기 내에서 마이크로-슬립 또는 OFF 구간과 같은 전력 효율 모드를 유지한다. 대신, 전송할 트래픽이 없을 때 네트워크는 단말에게 네트워크 접속 모드에서 전력 절약 모드로 전환하도록

- 지원할 수 있다(예를 들어, 네트워크 지원 신호로 슬립으로 동적인 단말 전환).
- [162] 새로운 웨이크-업/고-투-슬립(go-to-sleep) 메커니즘으로 전력 소모를 최소화하는 것에 더하여, RRC_CONNECTED 모드에서 네트워크 접속 중 전력 소모를 줄이는 것도 제공될 수 있다. LTE에서 전력 소모의 절반 이상은 접속 모드에서의 단말이다. 전력 절약 기법은, 집성된 대역폭의 처리, 동적인 RF 체인 개수 및 동적인 송수신 시간 및 전력 효율 모드로의 동적인 전환을 포함하는 네트워크 접속 중 전력 소모의 주요한 요소를 최소화하는데 중점을 두어야 한다. LTE 필드 TTI의 대부분의 경우 데이터가 없거나 적기 때문에, 다른 데이터 도착에 대한 동적인 적응에 대한 전력 절약 기법은 RRC_CONNECTED 모드에서 연구되어야 한다. 반송파, 안테나, 빔포밍 및 대역폭과 같은 다양한 차원의 트래픽에 대한 동적인 적응 역시 연구될 수 있다. 나아가, 네트워크 접속 모드 및 전력 절약 모드 간 전환을 강화하는 방법을 고려해야 한다. 네트워크-지원 및 단말-지원 접근 모두 단말 전력 절약 메커니즘에 대해 고려되어야 한다.
- [163] 단말은 또한 RRM 측정을 위해 많은 전력을 소모한다. 특히, 단말은 RRM 측정에 대한 준비를 위해 채널을 추적하기 위한 DRX ON 기간 이전에 전원을 켜야 한다. RRM 측정의 일부는 필수적이지는 않지만 많은 단말 전력을 소모한다. 예를 들어, 낮은 이동성 단말들은 높은 이동성 단말들만큼 빈번하게 측정할 필요가 없다. 네트워크는 단말이 불필요한 RRM 측정에 대한 전력 소모를 줄이기 위해 시그널링을 제공할 수 있다. 추가적인 단말 지원, 예를 들어 단말 상태 정보 등은 네트워크가 RRM 측정에 대한 단말 전력 소모 감소를 가능하게 하는 데 또한 유용하다.
- [164] 따라서, 전력 소모를 줄이면서 동작할 수 있는 단말 구현을 가능하게 하는 기술의 타당성(feasibility) 및 이점을 식별하기 위한 연구가 요구된다.
- [165] 이하에서는, 단말 전력 절약 기법들(UE power saving schemes)에 대해 설명한다.
- [166] 예를 들어, 단말 전력 절약 기법들은 트래픽 및 전력 소모 특성에 대한 단말 적응(adaptation), 주파수 변화에 대한 적응, 시간 변화에 대한 적응, 안테나에 대한 적응, DRX 설정에 대한 적응, 단말 처리 능력에 대한 적응, PDCCH 모니터링/디코딩 감소를 획득하기 위한 적응, 단말 전력 소모 적응을 트리거링하기 위한 전력 절약 신호/채널/절차, RRM 측정에서의 전력 소모 감소 등을 고려할 수 있다.
- [167] DRX 설정에 대한 적응과 관련하여, 단말 전력 절약을 가능하게 하기 위한 단말 불연속 수신(discontinuous reception: DRX)에 대한 지원을 특징으로 하는 DL-SCH(downlink shared channel), 단말 전력 절약을 가능하게 하는 단말 DRX에 대한 지원을 특징으로 하는 PCH(paging channel)(여기서, DRX 주기(cycle)가 네트워크에 의해 단말에게 지시될 수 있다.) 등을 고려할 수 있다.
- [168] 단말 프로세싱 능력에 대한 적응과 관련하여, 다음 기법이 고려될 수 있다. 네트워크가 요청할 때 단말은 적어도 정적인 자신의 단말 무선 접속 능력을 보고한다. gNB는 단말이 대역 정보(band information)에 기반하여 보고할 능력을

요청할 수 있다. 네트워크에 의해 허용되면, 임시 능력 제한 요청이 단말에 의해 전송되어 일부 능력(dPfmf 들어, 하드웨어 공유, 간섭 또는 과열로 인한)의 제한된 이용 가능성을 gNB에 시그널링할 수 있다. 이후 gNB는 상기 요청을 확인 또는 거절할 수 있다. 임시 능력 제한은 5GC에 대해 투명(transparent)해야 한다. 즉, 정적인 기능만 5GC에 저장된다.

- [169] PDCCH 모니터링/디코딩 감소를 획득하기 위한 적응과 관련하여, 다음 기법이 고려될 수 있다. 단말은 대응하는 검색 공간 설정에 따라 하나 이상의 설정된 CORESET에서 설정된 모니터링 기회(monitored occasion)에서 PDCCH 후보 집합을 모니터링한다. CORESET은 1 내지 3개의 OFDM 심볼의 시간 구간을 갖는 PRB들의 집합으로 구성된다. 자원 단위 REG 및 CCE는 CORESET 내에 정의되고 각각의 CCE는 REG들의 집합으로 구성된다. 제어 채널은 CCE의 집합으로 형성된다. 제어 채널에 대한 상이한 코드 레이트(code rate)들은 상이한 개수의 CCE를 집성함으로써 구현된다. 인터리브된(interleaved) 및 비-인터리브된(non-interleaved) CCE-REG 매핑은 CORESET에서 지원된다.
- [170] 단말 전력 소모 적응을 트리거링하기 위한 전력 절약 신호/채널/절차와 관련하여, 다음 기법이 고려될 수 있다. 반송파 집성(carrier aggregation: CA)이 설정될 때 합리적인 단말 배터리 소모를 가능하게 하기 위하여, 셀들의 활성화/비활성화 메커니즘이 지원된다. 하나의 셀이 비활성화되면, 단말은 대응하는 PDCCH 또는 PDSCH를 수신할 필요가 없고, 대응하는 상향링크 전송을 할 수 없으며, CQI(channel quality indicator) 측정을 수행할 필요도 없다. 반대로, 하나의 셀이 활성화되면, 단말은 (만약 단말이 이러한 SCell로부터 PDCCH를 모니터링하도록 설정되면) PDCH 및 PDCCH를 수신해야 하고, CQI 측정을 수행할 수 있을 것으로 기대된다. NG-RAN은 PUCCH SCell(PUCCH로 구성된 세컨더리 셀(secondary cell))이 비활성화되는 동안, 세컨더리 PUCCH 그룹(PUCCH 시그널링이 PUCCH SCell의 PUCCH와 연관된 SCell의 그룹)의 SCell이 활성화되지 않도록 한다. NG-RAN은 PUCCH SCell이 변경 또는 제거되기 전에 PUCCH SCell에 매핑된 SCell이 비활성화되도록 한다.
- [171] 이동성 제어 정보 없이 재설정할 때, 서빙 셀들의 집합에 추가된 SCell은 초기에 비활성화되고, 서빙 셀들(변경되지 않거나 또는 재설정된)의 집합에 남아있는 SCell들은 활성화 상태(활성 또는 비활성)를 변경하지 않는다.
- [172] 이동성 제어 정보(예를 들어, 핸드오버)로 재구성할 때 SCell들은 비활성화된다.
- [173] 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 활성화될 수 있고, 단말에 설정된 다른 모든 BWP들은 비활성화된다. 비활성화된 BWP들에서 단말은 PDCCH를 모니터링하지 않고, PUCCH, PRACH 및 UL-SCH 상에서 전송하지 않는다.

- [174] 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 활성인 것을 알려줌으로써 얻어진다. BA가 설정되면, 단말은 하나의 활성 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 활성 BWP를 디폴트 BWP로 전환하는 데 사용된다: 상기 타이머는 PDCCH 디코딩에 성공하면 재시작되고, 상기 타이머가 만료되면 디폴트 BWP로의 스위칭이 발생한다.
- [175] 도 17은 3개의 상이한 대역폭 파트들이 설정된 시나리오를 예시한다.
- [176] 도 17은 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.
- [177] RRM 측정에서의 전력 소모 감소와 관련하여, 다음 기법이 고려될 수 있다. 두 개의 측정 유형이 가능한 경우, RRM 설정은 SSB(들)과 관련된 빔 측정 정보(제3계층 이동성(layer 3 mobility)에 대한) 및 보고된 셀(들)에 대한 CSI-RS(들)을 포함할 수 있다. 또한, CA가 설정되면, RRM 설정은 측정 정보가 이용 가능한 각 주파수 상 최상의 셀들의 목록을 포함할 수 있다. 또한 RRM 측정 정보는 타겟 gNB에 속하는 나열된 셀들에 대한 빔 측정을 포함할 수 있다.
- [178] 이하에서는, 본 명세서의 제안에 대해 더욱 상세히 설명한다.
- [179] 앞서 설명한 바와 같이, 단말(이하, 단말은 터미널(terminal), UE(user equipment) 등의 용어와 혼용될 수 있음)의 파워(power) 소모를 줄이기 위하여 DRX 동작이 사용될 수 있다.
- [180] 하지만 모든 DRX ON 구간에서 UE가 데이터(data) 송수신을 수행하는 것은 아니기에, 데이터 송수신을 수행하지 않는 DRX ON 구간에서는 불필요하게 UE가 웨이크 업(wake-up)하여 PDCCH 모니터링(monitring)을 수행하게 되는 문제점이 발생할 수 있다.
- [181] 또한 DRX ON 구간에서 데이터를 스케줄링(scheduling) 받아 인액티브 타이머(inactivity timer)가 동작하지만 데이터의 송수신이 빠르게 종료되는 경우에는, 필요 이상으로 긴 시간 동안 DRX ON 상태를 유지하여 PDCCH 모니터링을 수행하는 문제점이 발생할 수 있다.
- [182] 위와 같은 문제점을 해결하기 위해, UE가 DRX ON 동작을 종료하고

슬립(sleep) 할 수 있도록 지시(indication) 하는 방법이 고려될 수 있다. 이에, 본 명세서에서는 UE가 슬립 할 것을 지시 하는 정보를 수신하였을 때의 동작에 대해 제안하도록 한다.

- [183] 기존 C-DRX 동작에서는 UE가 C-DRX 사이클(Cycle) 마다 온 듀레이션(On Duration)으로 표현되는 일정 시간 기간 동안 웨이크 업 하여 데이터 송수신을 수행할 수 있다. 이러한 온 듀레이션 구간 내에서 UE는 데이터 송수신을 위해 PDCCH 모니터링 기회(occasion) 마다 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.
- [184] UE가 온 듀레이션 동안 PDCCH를 수신하면 (DRX 인액티비티 타이머(drx-InactivityTimer)가 시작되어) DRX 인액티비티 타이머(drx-InactivityTimer)가 동작할 수 있으며, DRX 인액티비티 타이머(drx-InactivityTimer)가 동작하는 구간 (DRX 인액티비티 타이머(drx-InactivityTimer)의 값이 0보다 큰 구간)을 DRX 인액티비티 타임(inactivity time)이라고 명명할 수 있다.
- [185] 여기서, UE는 DRX 인액티비티 타임(inactivity time) 구간 동안 DRX ON 상태를 지속하며, DRX 인액티비티 타임 구간이 종료되면 슬립 상태로 전환할 수 있다. 이러한 동작에 대해 도면을 통해 설명하면 아래와 같다.
- [186] 도 18은 DRX 동작의 일례를 개략적으로 도시한 것이다.
- [187] 도 18의 첫 번째 온 듀레이션 구간에 따르면, 앞서 설명한 바와 같이, UE는 DRX 인액티비티 타임 구간 동안 DRX ON 상태를 지속하며, DRX 인액티비티 타임 구간이 종료되면 슬립 상태로 전환할 수 있다.
- [188] 반면, 도 18의 두번째 온 듀레이션에서와 같이 온 듀레이션 동안 UE가 PDCCH를 수신하지 못하면 UE는 온 듀레이션이 종료되는 시점에 슬립 상태로 전환할 수 있다. 이러한 경우, 데이터 송수신을 수행하지 않는 온 듀레이션에서는 불필요하게 UE가 웨이크 업하여 PDCCH 모니터링을 수행하게 될 수 있다.
- [189] 버스트(Burst)하게 발생하는 UE 트래픽(traffic) 특성을 고려할 때, (단말의 온 듀레이션 구간 중에는) 실제 데이터 송수신을 수행하지 않고 PDCCH 모니터링만 수행하는 온 듀레이션 구간의 비중이 높으며, 이는 UE의 파워 낭비(waste)를 야기할 수 있다. 이와 같이 불필요한 PDCCH 모니터링으로 인해 발생하는 파워 낭비(waste)를 줄일 필요가 있다.
- [190] 또한 데이터의 송수신을 수행하는 온 듀레이션에서 짧은 기간 동안 적게 데이터의 송수신이 수행되는 경우에는, 단말은 DRX 인액티비티 타임 전체 구간 동안 DRX ON 상태를 지속하면서 PDCCH의 모니터링을 수행하게 될 수 있다. 더 이상 UE가 수신할 데이터가 없음에도 불구하고 긴 시간의 DRX 인액티비티 타임이 남아있는 경우, UE는 불필요하게 PDCCH 모니터링을 수행하게 되는 문제점이 발생하게 될 수 있다. 이로 인해 발생하는 파워 낭비(waste) 역시 줄일 필요가 있다.
- [191] 특정 온 듀레이션에서 데이터의 송수신이 종료되었으나 DRX 인액티비티

- 타임이 길어서 빠르게 슬립하지 못하여 파워가 낭비되는 것을 방지하게 위해, 네트워크는 단말에게 GTS(go-to-sleep signal)을 전송할 수 있다.
- [192] 또한, 온 듀레이션에서 단말이 웨이크 업하여 동작하고는 있으나 송수신할 데이터가 없을 경우에, 단말이 더 이상 깨어있지 않고 빠르게 슬립하도록 하기 위해 네트워크는 단말에게 GTS(go-to-sleep signal)을 전송할 수 있다.
- [193] 이러한 GTS이 전송되어 UE가 이를 발견(detection)하면, 또는 GTS이 UE가 슬립 할 것을 지시하면, UE는 DRX ON을 종료하고 슬립할 수 있다.
- [194] UE가 더 이상 데이터 모니터링을 수행하지 않고 슬립할 수 있도록 하기 위한 GTS의 일례로, DRX Command MAC CE가 제공될 수 있으며, 이때의 DRX Command MAC CE는 네트워크가 단말에게 전송하는 정보에 해당할 수 있다.
- [195] DRX Command MAC CE를 수신한 UE는 *drx-onDurationTimer*와 *drx-InactivityTimer*를 중단할 수 있다. 이에 따라, UE는 새로운 데이터에 대한 모니터링 없이 DRX OFF 상태로 전환할 수 있다.
- [196] 앞서 설명한 '네트워크가 단말에게 DRX Command MAC CE를 전송하고, 단말이 DRX Command MAC CE를 수신했을 때의 동작'은 아래와 같이 설명될 수도 있다.
- [197] 1> 만약 DRX Command MAC CE 또는 a Long DRX Command MAC CE가 수신되는 경우(if a DRX Command MAC CE or a Long DRX Command MAC CE is received):
- [198] 2> *drx-onDurationTimer* 중단(stop *drx-onDurationTimer*);
- [199] 2> *drx-InactivityTimer* 중단(stop *drx-InactivityTimer*).
- [200] 다른 방식의 GTS 전송이 제공될 수도 있다. 예컨대, 보다 다이나믹(dynamic)한 슬립 지시를 위해 RS(reference signal: 참조 신호)의 형태 and/or PDCCH로 UE가 슬립할 것을 지시 하는 것을 고려 할 수 있다. 이러한 GTS는 CSI-RS(Channel State Information Reference Signal), TRS(Tracking Reference Signal) 등과 같은 시그널(signal)의 형태로 전송되거나, PDCCH 등과 같은 채널(channel)의 형태로 전송될 수 있다.
- [201] 한편, 기지국(e.g. gNB)가 UE에게 더 이상 전송할 데이터가 없다고 판단하고, 기지국이 단말에게 GTS을 전송하였음에도 불구하고, 얼마 뒤에 기지국이 단말에게 추가적으로 전송 할 데이터가 발생할 수 있다.
- [202] 이러한 경우 UE가 슬립 상태로 전환해 버리면 데이터의 전송을 위해 다음 DRX 온 듀레이션까지 기다려야 하는 레이턴시(latency) 문제가 발생할 수 있다. 반면 UE가 슬립 상태로 전환하지 않고 인액티비티 타임 동안 지속적으로 데이터에 대한 모니터링(예컨대, PDCCH 모니터링)을 수행하는 경우, 불필요한 파워 낭비(waste)가 발생할 수 있다.
- [203] 이에, 본 명세서에서는 UE가 GTS을 수신하여 파워 세이빙(saving)을 위한 동작을 수행하면서도 (추가적으로) 데이터를 받을 수 있는 방법들에 대해 제안한다.

- [204] UE는 기지국의 설정이나 서비스 종류 등에 따라 전술한 기존 C-DRX 동작을 수행하다가 후술하는 실시예들 중 적어도 하나에 따라 동작할 수도 있다. 즉, UE는 기존 C-DRX 동작과 후술하는 실시예들을 모두 지원할 수도 있다.
- [205] 이하, 도면을 통해 본 명세서의 실시예에 대해 설명하도록 한다. 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.
- [206] 도 19는 본 명세서의 일 실시예에 따른, PDCCH 모니터링 방법의 순서도를 개략적으로 도시한 것이다.
- [207] 도 19에 따르면, 단말은 DRX 인액티비티 타이머를 시작할 수 있다(S1910).
- [208] 여기서, 앞서 설명한 바와 같이, DRX 인액티비티 타이머는 DRX 온 듀레이션 타이머가 동작 중인 동안(즉, 단말이 PDCCH를 모니터링 하는 동안) PDCCH를 수신한 경우 시작되는 타이머일 수 있다.
- [209] 또한, 앞서 설명한 바와 같이, DRX 온 듀레이션 타이머가 동작 중인 구간은 DRX 온 듀레이션이라고 명명될 수 있으며, DRX 인액티비티 타이머가 동작 중인 구간은 DRX 인액티비티 타임이라고 명명될 수 있다.
- [210] 여기서, 네트워크(e.g. 기지국(e.g. eNB, gNB))는 DRX 설정 정보(또는, 파라미터)(예컨대, DRX 온 듀레이션 타이머에 대한 정보(예컨대, DRX 온 듀레이션 타이머의 값, 등), DRX 인액티비티 타이머에 대한 정보(예컨대, DRX 인액티비티 타이머의 값, 등))를 단말에게 전송할 수도 있다.
- [211] 단말이 기지국으로부터 수신하는 DRX 설정 정보(또는, 파라미터)의 예시는 아래와 같을 수 있다. 이때, 아래 DRX 설정 정보(또는, 파라미터)는 상위 레이어(예컨대, RRC 시그널링, MAC 시그널링, 등)를 통해 기지국으로부터 단말에게 전송될 수 있다.
- [212] [표4]

```
-- ASN1START-- TAG-DRX-CONFIG-START
DRX-Config ::= SEQUENCE {
    drx-onDurationTimer,      drx-InactivityTimer,      drx-HARQ-RTT-TimerDL,
    drx-HARQ-RTT-TimerUL,      drx-RetransmissionTimerDL,
    drx-RetransmissionTimerUL, drx-LongCycleStartOffset, shortDRX SEQUENCE {
    drx-ShortCycle,      drx-ShortCycleTimer,      -- Need R drx-SlotOffset }--
TAG-DRX-CONFIG-STOP-- ASN1STOP
```

- [213] 여기서, DRX 설정 정보에 포함된 각각의 파라미터(혹은 정보)는 아래와 같을 수 있다.- drx-onDurationTimer: DRX 사이클의 시작 시의 듀레이션(the duration at the beginning of a DRX Cycle). 달리 말하면, 온 듀레이션 타이머의 값;
- [214] - drx-SlotOffset: drx-onDurationTimer 시작하기 이전의 지연(the delay before starting the drx-onDurationTimer);

- [215] - drx-InactivityTimer: PDCCH가 MAC 엔티티에 대한 새로운 UL 또는 DL 전송을 지시하는 PDCCH 기회(occasion) 이후의 듀레이션(the duration after the PDCCH occasion in which a PDCCH indicates a new UL or DL transmission for the MAC entity). 달리 말하면, DRX 인액티비티 타이머의 값;
- [216] - drx-RetransmissionTimerDL: DL 재전송이 수신되기까지의 최대 듀레이션(the maximum duration until a DL retransmission is received);
- [217] - drx-RetransmissionTimerUL: UL 전송에 대한 그랜트가 수신되기까지의 최대 듀레이션(the maximum duration until a grant for UL retransmission is received);
- [218] - drx-LongCycleStartOffset: 긴 DRX 사이클 및 긴 그리고 짧은 DRX 사이클이 시작하는 서브프레임을 정의하는 drx-StartOffset(the Long DRX cycle and drx-StartOffset which defines the subframe where the Long and Short DRX Cycle starts);
- [219] - drx-ShortCycle: 짧은 DRX 사이클(the Short DRX cycle);
- [220] - drx-ShortCycleTimer: 단말이 짧은 DRX 사이클을 따라야 하는 듀레이션(the duration the UE shall follow the Short DRX cycle). 달리 말하면, DRX 쏫 사이클 타이머의 값;
- [221] - drx-HARQ-RTT-TimerDL: MAC 엔티티에 의한 HARQ 재전송을 위한 DL 어사인먼트가 예상되기 전의 최소 듀레이션(the minimum duration before a DL assignment for HARQ retransmission is expected by the MAC entity);
- [222] - drx-HARQ-RTT-TimerUL: MAC 엔티티에 의한 UL HARQ 재전송 그랜트가 예상되기 전의 최소 듀레이션(the minimum duration before a UL HARQ retransmission grant is expected by the MAC entity).
- [223] 단말은, 상기 DRX 인액티비티 타이머가 동작 중인 동안 상기 PDCCH를 모니터링하되, 상기 DRX 인액티비티 타이머가 동작 중인 동안 GTS(go to sleep signal)를 수신함에 기반하여, 상기 단말은 파워 세이빙 동작을 수행할 수 있다(S1920). 즉, 단말이 (DRX 인액티비티 타이머가 동작 중이어서 PDCCH를 모니터링하는 중에) GTS를 수신하는 경우, 단말은 파워 세이빙 동작을 수행할 수 있다.
- [224] 여기서, 위 GTS라는 용어는 파워 세이빙 동작에 관련된 정보로 표현될 수 있으며, 이는, 단말이 파워 세이빙 동작을 수행하도록 지시하는 정보를 의미할 수 있다.
- [225] 이하, 도면을 통해 본 명세서의 실시예에 대해 설명하도록 한다. 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.
- [226] 도 20은 본 명세서의 일례에 따른 GTS에 대한 실시예를 개략적으로 도시한 것이다.

- [227] 도 20의 (a)에 도시된 것과 같이, 온 듀레이션 동안 UE가 스케줄링 DCI를 수신하면, DRX 인액티비티 타이머(drx-InactivityTimer)의 동작을 시작할 수 있다. DRX 인액티비티 타이머(drx-InactivityTimer)가 동작되는 DRX 인액티비티 타임이 종료되면 UE는 DRX OFF 상태로 전환하여 슬립 할 수 있다.
- [228] 한편, 도 20의 (b)에 도시된 것과 같이 gNB는 UE에게 GTS를 전송하여 UE가 온 듀레이션과 인액티비티 타임을 종료하고 빠르게 슬립(혹은, 파워 세이빙 동작을 수행)할 수 있다.
- [229] 이러한 경우, UE의 파워 세이빙을 위한 온 듀레이션이 시작되고 첫 번째 스케줄링 DCI를 수신하지 전까지, 또는 DRX 온 듀레이션 타이머(drx-onDurationTimer)는 동작하나 DRX 인액티비티 타이머(drx-InactivityTimer)는 동작하지 않는 시간 구간 동안, 단말은 파워 세이빙 동작을 수행하면서 PDCCH를 모니터링하는 것을 고려 할 수 있다.
- [230] 여기서, 파워 세이빙 동작을 수행하며 PDCCH 모니터링을 수행한다고 함은, 예를 들어 (a) 긴 주기의 PDCCH 모니터링 기간(period) 사용, (b) 적은 수의 PDCCH 모니터링 후보들(candidates) 적용, (c) 특정 서치 스페이스(search space)에서의 PDCCH 모니터링, and/or (d) 특정 또는 적은 수의 CORESET에서의 PDCCH 모니터링 등을 의미할 수 있다.
- [231] 반면 이외의 시간 구간 또는 DRX 인액티비티 타임 동안은 파워 세이빙 동작을 수행하지 않고 기존과 같이 PDCCH를 모니터링 할 수 있다.
- [232] 상기 온 듀레이션이 시작하고 첫 번째 스케줄링 DCI를 수신하기 전까지의 시간 구간 동안, 또는 DRX 온 듀레이션 타이머(drx-onDurationTimer)는 동작하나 DRX 인액티비티 타이머(drx-InactivityTimer)는 동작하지 않는 시간 구간 동안, 단말이 수행하는 파워 세이빙 동작은 미리 정해지거나 네트워크에 의하여 설정될 수 있다.
- [233] 예컨대, 네트워크는 상기 시간 구간 동안에 적용될 (a) PDCCH 모니터링 기간(period)에 관련된 정보(예컨대, 슬롯 개수로 주기가 주어지고 상기 주기에 대한 오프셋이 주어질 수 있음), (b) PDCCH 모니터링 후보들에 관련된 정보(예컨대, 집성 레벨 별 PDCCH 후보 개수가 주어질 수 있음), (c) PDCCH 모니터링에 사용될 서치 스페이스에 관련된 정보(예컨대, 검색 공간이 지속되는 연속한 슬롯들의 개수), (d) PDCCH 모니터링이 수행될 CORESET에 관련된 정보들 중 적어도 하나를 포함하는 정보(예컨대, RRC 메시지)를 단말에게 제공할 수 있다.
- [234] 이하, 도 19에 대한 보다 구체적인 설명을 위해, 본 명세서는 아래 방법들에서 설명되는 다양한 실시예들을 통해 단말이 GTS에 기반하여 파워 세이빙 동작을 수행하는 예시들을 설명하도록 한다. 이하에서 설명되는 방법들은 상호 배치되지 않는 한 서로 결합 가능한 실시예에 해당한다. 물론, 본 명세서에서 개시되는 실시예들은 독립적으로 동작할 수도 있다.
- [235] <방법 1>

- [236] 이하, UE가 GTS를 수신하면, 인액티비티 타임 및/또는 (기존의) 온 듀레이션 종료하고, 온 듀레이션을 (새롭게) 시작할 것을 제안한다. 따라서 GTS를 수신하면 온 듀레이션 동안 파워 세이빙 동작을 수행하며 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.
- [237] 일 실시예에 따르면, 상기 단말은 상기 GTS를 수신함에 기반하여 상기 DRX 인액티비티 타이머를 중단(stop) 또는 만료(expire) 및 DRX 온 듀레이션 타이머를 시작(start) 또는 재시작(restart)하고, 및 상기 단말은 상기 DRX 온 듀레이션 타이머가 동작 중인 동안 상기 PDCCH를 모니터링 할 수 있다.
- [238] 여기서 예컨대, 상기 단말은 상기 DRX 온 듀레이션 타이머가 동작 중인 동안 상기 PDCCH를 수신하지 못함에 기반하여 슬립 상태로 천이(transition)할 수 있다.
- [239] 여기서 예컨대, 상기 단말은 상기 DRX 온 듀레이션 타이머가 동작 중인 동안 상기 PDCCH를 수신함에 기반하여 상기 DRX 인액티비티 타이머를 재시작하고, 및 상기 단말은 상기 DRX 인액티비티 타이머가 동작 중인 동안 다른 PDCCH를 모니터링할 수 있다.
- [240] 여기서 예컨대, 상기 DRX 온 듀레이션 타이머의 지속 시간은 상기 DRX 인액티비티 타이머의 지속 시간 보다 짧을 수 있다.
- [241] 보다 구체적으로, UE는 다음과 같이 동작할 것을 제안한다. 본 명세서에서는 다음의 제안 내용 중 전체 또는 일부만 수행하는 것 또한 포함할 수 있다.
- [242] UE가 GTS를 수신하면,
- [243] - DRX 인액티비티 타이머(drx-InactivityTimer)를 중단(stop) 또는 만료(expire) 할 수 있다.
- [244] - DRX 온 듀레이션 타이머(drx-onDurationTimer)를 시작(start) 또는 재시작(restart) 할 수 있다.
- [245] - (short DRX 사이클이 설정(configure)되면) drx-ShortCycleTimer를 시작(start) 또는 재시작(restart) 할 수 있다.
- [246] 위와 같은 동작을 수행하는 경우, 예를 들어 다음과 같이 동작할 수 있다.
- [247] 예를 들어 DRX 인액티비티 타임 동안 UE가 GTS를 수신하면, DRX 인액티비티 타임이 종료되고 온 듀레이션이 시작될 수 있다. 이때, 추가적으로 UE는 온 듀레이션 동안 파워 세이빙 동작을 수행하며 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.
- [248] 이해의 편의를 위해, 방법 1에 따른 GTS의 일례를 도면을 통해 설명하면 아래와 같다. 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.
- [249] 도 21은 본 명세서의 다른 예에 따른 GTS에 대한 실시예를 개략적으로 도시한 것이다.

- [250] 도 21에 따르면, 온 듀레이션 동안 UE가 새로운 전송(transmission)을 스케줄링하는 PDCCH를 수신하지 못하면, DRX 온 듀레이션 타이머(drx-onDurationTimer)가 만료(expire)되고 UE는 슬립 상태가 될 수 있다. 이에 대한 예시가 도 21의 (a)에 도시되어 있다.
- [251] 반면 온 듀레이션 동안 UE가 새로운 전송을 스케줄링하는 PDCCH를 수신하면, DRX 인액티비티 타이머(drx-InactivityTimer)의 동작을 시작하여 다시 DRX 인액티비티 타임이 시작될 수 있다. 이에 대한 예시가 도 21의 (b)에 도시되어 있다.
- [252] <방법 2>
- [253] 이하, UE가 GTS를 수신하면, 인액티비티 타임/온 듀레이션을 일시 정지하고, 일정 시간 동안 파워 세이빙 동작을 수행할 것을 제안한다. 이러한 파워 세이빙 동작 수행 기간이 종료되면, 단말은 일시 정지되었던 인액티비티 타임/온 듀레이션을 재개할 수 있다.
- [254] 이때, 파워 세이빙 동작을 수행한다고 함은 다음 중 전체 또는 일부를 의미할 수 있다.
- [255] 1) (마이크로) 슬립을 수행함
 - [256] 2) PDCCH를 모니터링 하지 않음
 - [257] 3) 파워 세이빙 동작을 수행하며 PDCCH 모니터링을 수행함
 - [258] (a) 긴 주기의 PDCCH 모니터링 기간(period) 사용
 - [259] (b) 적은 수의 PDCCH 모니터링 후보들 적용
 - [260] (c) 특정 서치 스페이스에서의 PDCCH 모니터링
 - [261] (d) 특정 또는 적은 수의 CORESET에서의 PDCCH 모니터링
- [262] 일 실시예에 따르면, 상기 단말은 상기 GTS를 수신함에 기반하여 상기 DRX 인액티비티 타이머 및 DRX 온 듀레이션 타이머를 중단(stop) 또는 정지(pause) 및 GTS 타이머를 시작(start) 또는 재시작(restart)할 수 있다.
- [263] 여기서 예컨대, 상기 단말은 상기 GTS 타이머가 동작 중인 동안 상기 파워 세이빙 동작을 수행할 수 있다.
- [264] 여기서 예컨대, 상기 단말은 상기 GTS 타이머가 동작 중인 동안 상기 PDCCH를 모니터링 하지 않을 수 있다.
- [265] 여기서 예컨대, 상기 단말은 상기 GTS 타이머가 동작 중인 동안 긴 주기의 PDCCH 모니터링 주기, 적은 수의 PDCCH 모니터링 후보, 특정 서치 스페이스, 또는 특정 또는 적은 수의 CORESET(CONTROL RESOURCE SET)에 기반하여 상기 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.
- [266] 여기서 예컨대, 상기 단말이 상기 GTS 타이머가 동작 중인 동안 상기 PDCCH를 수신함에 기반하여 상기 GTS 타이머를 중지 또는 만료, 및 상기 DRX 인액티비티 타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다.
- [267] 여기서 예컨대, 상기 GTS 타이머가 만료됨에 기반하여, 상기 단말은 상기 DRX 인액티비티 타이머 또는 상기 DRX 온 듀레이션 타이머를 재개할 수 있다.

- [268] 보다 구체적으로 UE는 다음과 같이 동작할 것을 제안한다. 본 명세서에서는 다음의 제안 내용 중 전체 또는 일부만 수행하는 것을 포함할 수 있다.
- [269] UE가 GTS를 수신하면,
- [270] - DRX 인액티비티 타이머(drx-InactivityTimer)를 중단(stop)(또는, 정지(pause))할 수 있다.
- [271] - DRX 온 듀레이션 타이머(drx-onDurationTimer)를 중단(stop)(또는, 정지(pause))할 수 있다.
- [272] - GTX 타이머(GTS-timer)를 시작(start) 또는 재시작(restart)할 수 있다.
- [273] 이 때, GTS 타이머의 초기 값은 DCI, RRC, and/or MAC CE를 통해 설정될 수 있다. 또는 스펙에 정의되어 있는 값일 수 있다. 특징적으로 GTS 타이머의 초기 값은 GTS를 통해 설정될 수 있다. 또한 특징적으로 GTS 타이머는 슬롯(slot)을 단위로 동작할 수 있다.
- [274] 여기서, 만약 GTS 타이머의 초기 값이 RRC를 통해 설정된다고 한다면, 앞서 설명한 DRX 설정 정보에 GTS 타이머의 초기 값이 포함될 수 있다.
- [275] GTS 타이머가 동작하는 동안, UE는 상기 언급한 파워 세이빙 동작을 수행할 수 있다.
- [276] - Alt 1. (micro) 슬립을 수행함
- [277] 이 경우, GTS 타이머가 동작하는 동안은 액티브 타임(active time)에서 제외될 수 있다. 다만, drx-RetransmissionTimerDL or drx-RetransmissionTimerUL or ra-ContentionResolutionTimer가 동작하는 동안에는 GTS 타이머가 동작하더라도 액티브 타임에 포함될 수 있다. 여기서, ra-ContentionResolutionTimer는 경합 해결 타이머에 해당할 수 있다.
- [278] - Alt 2. PDCCH를 모니터링 하지 않음
- [279] 이 경우, GTS 타이머가 동작하는 동안은 액티브 타임에서 제외될 수 있다. 다만, drx-RetransmissionTimerDL or drx-RetransmissionTimerUL or ra-ContentionResolutionTimer가 동작하는 동안에는 GTS 타이머가 동작하더라도 액티브 타임에 포함될 수 있다.
- [280] - Alt 3. 파워 세이빙 동작을 수행하며 PDCCH 모니터링을 수행함
- [281] (a) 긴 주기의 PDCCH 모니터링 기간(period) 사용
- [282] (b) 적은 수의 PDCCH 모니터링 후보들 적용
- [283] (c) 특정 서치 스페이스에서의 PDCCH 모니터링
- [284] (d) 특정 또는 적은 수의 CORESET에서의 PDCCH 모니터링
- [285] 이 경우에는 GTS 타이머의 동작하는 시간 구간이 액티브 타임에 포함될 수 있다. 다만, GTS 타이머가 동작하더라도 drx-RetransmissionTimerDL or drx-RetransmissionTimerUL or ra-ContentionResolutionTimer가 동작하는 동안에는 파워 세이빙 동작을 수행하여 PDCCH 모니터링을 수행하지 않고, 기존의 active한 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.
- [286] GTS 타이머가 만료(expire)하면,

- [287] - DRX 인엑티비티 타이머(drx-InactivityTimer)를 재개할 수 있다.
- [288] - DRX 온 듀레이션 타이머(drx-onDurationTimer)를 재개할 수 있다.
- [289] 이 때, DRX 인엑티비티 타이머(drx-InactivityTimer) and/or DRX 온 듀레이션 타이머(drx-onDurationTimer)는 1msec을 단위로 동작하는 반면, GTS 타이머는 슬롯을 단위로 동작할 수 있다.
- [290] 이러한 경우, GTS 타이머가 만료(expire) 된 이후, 가장 빠른 서브프레임 바운더리(subframe boundary)에서 DRX 인엑티비티 타이머(drx-InactivityTimer) and/or DRX 온 듀레이션 타이머(drx-onDurationTimer)의 동작을 재개할 수 있다. 또는 GTS 타이머가 만료(expire) 된 이후, 가장 빠른 1msec 바운더리(boundary)에서 DRX 인엑티비티 타이머(drx-InactivityTimer) and/or DRX 온 듀레이션 타이머(drx-onDurationTimer)의 동작을 재개할 수 있다.
- [291] (GTS 타이머가 동작하는) 액티브 타임 동안 새로운 데이터가 스케줄링 되면,
- [292] - GTS 타이머를 중단(stop) 또는 만료(expire) 할 수 있다.
- [293] - DRX 인엑티비티 타이머(drx-InactivityTimer)를 시작(start) 또는 재시작(restart) 할 수 있다.
- [294] 위와 같은 동작을 수행하는 경우, 예를 들어 다음과 같이 동작할 수 있다.
- [295] 예를 들어 DRX 인엑티비티 타임 동안 UE가 GTS를 수신하면, DRX 인엑티비티 타임이 중단되고 (DRX 인엑티비티 타이머(drx-InactivityTimer)가 일시 정지되고), GTS 타이머가 동작하는 구간인 GTS 타임(GTS time)이 시작될 수 있다.
- [296] 이해의 편의를 위해, 방법 2에 따른 GTS의 일례를 도면을 통해 설명하면 아래와 같다. 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.
- [297] 도 22는 본 명세서의 또 다른 예에 따른 GTS에 대한 실시예를 개략적으로 도시한 것이다.
- [298] 도 22에 따르면, GTS-time이 만료(expire) 되면 DRX 인엑티비티 타임이 재개 (DRX 인엑티비티 타이머(drx-InactivityTimer)가 재개)될 수 있다. 이러한 예가 도 22의 (a)에 도시되어 있다.
- [299] 반면 이러한 GTS-time 동안에 UE가 새로운 데이터를 스케줄링 받으면 GTS 타임이 종료되고 DRX 인엑티비티 타임 (DRX 인엑티비티 타이머(drx-InactivityTimer)가 재개) 이 reset 되어 다시 시작할 수 있다. 이러한 예가 도 22의 (b)에 도시되어 있다.
- [300] <방법 3>
- [301] 이하, UE가 GTS를 수신하면, 인엑티비티 타임/온 듀레이션은 계속 동작하지만, 단말은 일정 시간 동안 파워 세이빙 동작을 수행할 것을 제안할 수 있다.
- [302] 이 때, 파워 세이빙 동작을 수행할 수 있다고 함은 다음 중 전체 또는 일부를

의미할 수 있다.

- [303] 1) (micro) 슬립을 수행함
- [304] 2) PDCCH를 모니터링 하지 않음
- [305] 3) 파워 세이빙 동작을 수행하며 PDCCH 모니터링을 수행함
- [306] (a) 긴 주기의 PDCCH 모니터링 기간(period) 사용
- [307] (b) 적은 수의 PDCCH 모니터링 후보들 적용
- [308] (c) 특정 서치 스페이스에서의 PDCCH 모니터링
- [309] (d) 특정 또는 적은 수의 CORESET에서의 PDCCH 모니터링
- [310] 보다 구체적으로 UE는 다음과 같이 동작할 것을 제안한다. 본 명세서에서는 다음의 제안 내용 중 전체 또는 일부만 수행하는 것을 포함할 수 있다.
- [311] UE가 GTS를 수신하면,
- [312] - GTS 타이머를 시작(start) 또는 재시작(restart) 할 수 있다.
- [313] 이 때, GTS 타이머의 초기 값은 DCI, RRC, and/or MAC CE를 통해 설정 될 수 있다. 또는 스펙에 정의되어 있는 값일 수 있다. 특징적으로 GTS 타이머의 초기 값은 GTS를 통해 설정 될 수 있다. 또한 특징적으로 GTS 타이머는 슬롯을 단위로 동작할 수 있다.
- [314] GTS 타이머가 동작하는 동안, UE는 상기 언급한 파워 세이빙 동작을 수행할 수 있다.
- [315] - Alt 1. (micro) 슬립을 수행함
- [316] 이 경우, GTS 타이머가 동작하는 동안은 액티브 타임에서 제외될 수 있다. 다만, drx-RetransmissionTimerDL or drx-RetransmissionTimerUL or ra-ContentionResolutionTimer가 동작하는 동안에는 GTS 타이머가 동작하더라도 액티브 타임에 포함될 수 있다.
- [317] - Alt 2. PDCCH를 모니터링 하지 않음
- [318] 이 경우, GTS 타이머가 동작하는 동안은 액티브 타임에서 제외될 수 있다. 다만, drx-RetransmissionTimerDL or drx-RetransmissionTimerUL or ra-ContentionResolutionTimer가 동작하는 동안에는 GTS 타이머가 동작하더라도 액티브 타임에 포함될 수 있다.
- [319] - Alt 3. 파워 세이빙 동작을 수행하며 PDCCH 모니터링을 수행함
- [320] (a) 긴 주기의 PDCCH 모니터링 기간(period) 사용
- [321] (b) 적은 수의 PDCCH 모니터링 후보들 적용
- [322] (c) 특정 서치 스페이스에서의 PDCCH 모니터링
- [323] (d) 특정 또는 적은 수의 CORESET에서의 PDCCH 모니터링
- [324] 이 경우에는 GTS 타이머의 동작하는 시간 구간이 액티브 타임에 포함될 수 있다. 다만, GTS 타이머가 동작하더라도 drx-RetransmissionTimerDL or drx-RetransmissionTimerUL or ra-ContentionResolutionTimer가 동작하는 동안에는 파워 세이빙 동작을 수행하여 PDCCH 모니터링을 수행하지 않고, 기존의 액티브(active)한 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.

- [325] GTS 타이머가 동작하는 동안 DRX 온 듀레이션 타이머(drx-onDurationTimer)와 DRX 인액티비티 타이머(drx-InactivityTimer)가 모두 만료(expire) 되면,
- [326] - GTS 타이머를 중단(stop) 또는 만료(expire) 할 수 있다.
- [327] (GTS 타이머가 동작하는) 액티브 타임 동안 새로운 데이터가 스케줄링 되면,
- [328] - GTS 타이머를 중단(stop) 또는 만료(expire) 할 수 있다.
- [329] - DRX 인액티비티 타이머(drx-InactivityTimer)를 시작(start) 또는 재시작(restart) 할 수 있다.
- [330] 이러한 동작을 수행하는 경우, 예를 들어 다음과 같이 동작할 수 있다.
- [331] 예를 들어 DRX 인액티비티 타임 동안 UE가 GTS를 수신하면, GTS 타이머가 동작하는 구간인 GTS 타임이 시작될 수 있다. 이러한 GTS 타임 동안 UE는 파워 세이빙 동작을 수행할 수 있다.
- [332] 이해의 편의를 위해, 방법 3에 따른 GTS의 일례를 도면을 통해 설명하면 아래와 같다. 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.
- [333] 도 23은 본 명세서의 또 다른 예에 따른 GTS에 대한 실시예를 개략적으로 도시한 것이다.
- [334] 도 23에 따르면, GTS 타이머가 만료(expire) 되면 UE는 파워 세이빙 동작을 수행하지 않고 PDCCH의 모니터링을 수행할 수 있다. 이러한 예가 도 23의 (a)에 도시되어 있다.
- [335] 반면 이러한 GTS 타임 동안에 UE가 새로운 데이터를 스케줄링 받으면 GTS 타임이 종료되고 DRX 인액티비티 타임이 리셋(reset) 되어 다시 시작(DRX 인액티비티 타이머(drx-InactivityTimer)가 재개(혹은 재시작))될 수 있다. 이러한 예가 도 23의 (b)에 도시되어 있다.
- [336] **<방법 4>**
- [337] UE는 GTS를 수신하면, 인액티비티 타임/온 듀레이션을 종료하고 일정 시간 동안 파워 세이빙 동작을 수행할 것을 제안한다.
- [338] 이때, 파워 세이빙 동작을 수행한다고 함은 다음 중 전체 또는 일부를 의미할 수 있다.
- [339] 1) 파워 세이빙 동작을 수행하며 PDCCH 모니터링을 수행함
- [340] (a) 긴 주기의 PDCCH 모니터링 기간(period) 사용
- [341] (b) 적은 수의 PDCCH 모니터링 후보들 적용
- [342] (c) 특정 서치 스페이스에서의 PDCCH 모니터링
- [343] (d) 특정 또는 적은 수의 CORESET에서의 PDCCH 모니터링
- [344] 2) WUS (wake-up signal)을 모니터링 함
- [345] 이 때, WUS이라 함은 UE가 웨이크 업 할 것을 지시 하는 시그널(signal)로, 시그널 형태로 전송되거나 PDCCH등의 채널 형태로 전송될 수 있다. 여기서

예컨대, WUS는 단말이 파워 세이빙 상태에서 빠져나올 것을 지시하는 정보를 의미할 수도 있다.

[346] 보다 구체적으로 UE는 다음과 같이 동작할 것을 제안한다. 본 명세서에서는 다음의 제안 내용 중 전체 또는 일부만 수행하는 것을 포함할 수 있다.

[347] UE가 GTS를 수신하면,

[348] - DRX 인액티비티 타이머(drx-InactivityTimer)를 중단(stop) 또는 만료(expire)할 수 있다.

[349] - DRX 온 듀레이션 타이머(drx-onDurationTimer)를 중단(stop) 또는 만료(expire)할 수 있다.

[350] - GTS 타이머를 시작(start) 또는 재시작(restart) 할 수 있다.

[351] - (short DRX 사이클이 설정 되면) drx-ShortCycleTimer를 시작(start) 또는 재시작(restart) 할 수 있다.

[352] 이 때, GTS 타이머의 초기 값은 DCI, RRC, and/or MAC CE를 통해 설정 될 수 있다. 또는 스펙에 정의되어 있는 값일 수 있다. 특징적으로 GTS 타이머의 초기 값은 GTS를 통해 설정 될 수 있다. 또한 특징적으로 GTS 타이머는 슬롯을 단위로 동작할 수 있다.

[353] GTS 타이머가 동작하는 동안, UE는 상기 언급한 파워 세이빙 동작을 수행할 수 있다.

[354] - Alt 1. 파워 세이빙 동작을 수행하며 PDCCH 모니터링을 수행함

[355] (a) 긴 주기의 PDCCH 모니터링 기간(period) 사용

[356] (b) 적은 수의 PDCCH 모니터링 후보들 적용

[357] (c) 특정 서치 스페이스에서의 PDCCH 모니터링

[358] (d) 특정 또는 적은 수의 CORESET에서의 PDCCH 모니터링

[359] 이 경우에는 GTS 타이머의 동작하는 시간 구간이 액티브 타임에 포함될 수 있다. 다만, GTS 타이머가 동작하더라도 drx-RetransmissionTimerDL or drx-RetransmissionTimerUL or ra-ContentionResolutionTimer가 동작하는 동안에는 파워 세이빙 동작을 수행하여 PDCCH 모니터링을 수행하지 않고, 기존의 active한 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.

[360] - Alt 2. WUS의 모니터링을 수행함

[361] 이 경우에는 GTS 타이머가 동작하는 시간 구간은 액티브 타임에 포함되지 않을 수 있다. 다만, GTS 타이머가 동작하더라도 drx-RetransmissionTimerDL or drx-RetransmissionTimerUL or ra-ContentionResolutionTimer가 동작하는 동안에는 액티브 타임이라 판단하여 기존의 active한 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.

[362] (GTS 타이머가 동작하는) 액티브 타임 동안 새로운 데이터가 스케줄링 되면,

[363] - GTS 타이머를 중단(stop) 또는 만료(expire) 할 수 있다.

[364] - DRX 인액티비티 타이머(drx-InactivityTimer)를 시작(start) 또는 재시작(restart)할 수 있다.

[365] (GTS 타이머가 동작하는 동안) WUS이 발견 되면,

- [366] - GTS 타이머를 중단(stop) 또는 만료(expire) 할 수 있다.
- [367] - DRX 온 듀레이션 타이머(drx-onDurationTimer) 또는 DRX 인액티비티 타이머(drx-InactivityTimer)를 시작(start) 또는 재시작(restart) 할 수 있다.
- [368] 이러한 동작을 수행하는 경우, 예를 들어 다음과 같이 동작할 수 있다.
- [369] 예를 들어 DRX 인액티비티 타임 동안 UE가 GTS를 수신하면, GTS 타이머가 동작하는 구간인 GTS 타임이 시작될 수 있다. 이러한 GTS 타임 동안 UE는 파워 세이빙 동작을 수행할 수 있다.
- [370] 이해의 편의를 위해, 방법 4에 따른 GTS의 일례를 도면을 통해 설명하면 아래와 같다. 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.
- [371] 도 24는 본 명세서의 또 다른 예에 따른 GTS에 대한 실시예를 개략적으로 도시한 것이다.
- [372] 도 24에 따르면, 새로운 데이터의 스케줄링 또는 WUS의 발견 없이 GTS 타이머가 만료(expire) 되면 슬립 상태로 전환할 수 있다. 이러한 예가 도 24의 (a)에 도시되어 있다.
- [373] 반면 이러한 GTS 타임 동안에 UE가 새로운 데이터를 스케줄링 받으면 GTS 타임이 종료되고 DRX 인액티비티 타임 (DRX 인액티비티 타이머(drx-InactivityTimer)가 재개) 이 다시 시작할 수 있다. 이러한 예가 도 24의 (b)에 도시되어 있다.
- [374] 또 다른 예로, GTS 타임 동안에 UE가 WUS를 모니터링 하고, WUS이 발견 될 수 있다. 이 경우, WUS이 발견 된 이후 약속 된 시점 에 온 듀레이션이 시작되어 UE가 PDCCH 모니터링을 다시 수행하여 데이터를 수신할 수 있다. 이러한 예가 도 24의 (c)에 도시되어 있다.
- [375] 다시 도 19로 돌아와서, 특징적으로 gNB는 UE에게 상기와 같은 방법을 포함한 UE가 GTS를 수신하였을 때의 동작 방법들 중 어떠한 방법을 사용하여 동작할지에 대한 지시를 줄 수 있다. 이러한 지시는 RRC, MAC CE, DCI 등으로 전송될 수 있다. 특징적으로 이러한 지시는 GTS를 통해 전송될 수 있다.
- [376] 여기서, gNB는 UE에게 상기와 같은 방법을 포함한 UE가 GTS를 수신하였을 때의 동작 방법들 중 어떠한 방법을 사용하여 동작할지에 대한 지시를 주는 방법은 앞서 설명한 방법 1 내지 방법 4에서 모두 적용될 수 있다. 상기와 같은 명세서의 내용을 통해, UE가 GTS를 수신하여 파워 세이빙을 위한 동작을 수행하면서도 추가적으로 데이터를 수신할 수 있게 될 수 있다.
- [377] 이하, 앞서 설명했던 본 명세서의 일 실시예를 도면을 통해 단말 관점에서 설명하도록 한다. 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적

특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.

- [378] 도 25는 본 명세서의 일 실시예에 따른, 단말에 의한 PDCCH 모니터링 방법의 순서도를 개략적으로 도시한 것이다.
- [379] 도 25에 따르면, 단말은 DRX 인액티비티 타이머를 시작할 수 있다(S2510). 여기서, 단말이 DRX 인액티비티 타이머를 시작하는 구체적인 예는 앞서 설명한 바와 같기에, 반복 기재를 피하기 위해, 중복 되는 내용의 기재는 생략하도록 한다.
- [380] 단말은, 상기 DRX 인액티비티 타이머가 동작 중인 동안 상기 PDCCH를 모니터링하되, 상기 DRX 인액티비티 타이머가 동작 중인 동안 GTS(go to sleep signal)를 수신함에 기반하여, 상기 단말은 파워 세이빙 동작을 수행할 수 있다(S2520). 여기서, 단말이 상기 DRX 인액티비티 타이머가 동작 중인 동안 GTS(go to sleep signal)를 수신함에 기반하여, 상기 단말은 파워 세이빙 동작을 수행하는 구체적인 예는 앞서 설명한 바와 같기에, 반복 기재를 피하기 위해, 중복 되는 내용의 기재는 생략하도록 한다.
- [381] 도 26은 본 명세서의 일 실시예에 따른, 단말에 의한 PDCCH 모니터링 방법의 블록도를 개략적으로 도시한 것이다.
- [382] 도 26에 따르면, 프로세서(2600)는 타이머 시작부(2610) 및 PDCCH 모니터링부(2620)를 포함할 수 있다. 예컨대, 여기서의 프로세서(2600)는 후술할 프로세서에 해당할 수 있다.
- [383] 타이머 시작부(2610)는 DRX 인액티비티 타이머를 시작할 수 있다. 여기서, 단말이 DRX 인액티비티 타이머를 시작하는 구체적인 예는 앞서 설명한 바와 같기에, 반복 기재를 피하기 위해, 중복 되는 내용의 기재는 생략하도록 한다.
- [384] PDCCH 모니터링부(2620)는, 상기 DRX 인액티비티 타이머가 동작 중인 동안 상기 PDCCH를 모니터링하되, 상기 DRX 인액티비티 타이머가 동작 중인 동안 GTS(go to sleep signal)를 수신함에 기반하여, 상기 단말은 파워 세이빙 동작을 수행할 수 있다. 여기서, 단말이 상기 DRX 인액티비티 타이머가 동작 중인 동안 GTS(go to sleep signal)를 수신함에 기반하여, 상기 단말은 파워 세이빙 동작을 수행하는 구체적인 예는 앞서 설명한 바와 같기에, 반복 기재를 피하기 위해, 중복 되는 내용의 기재는 생략하도록 한다.
- [385] 이하, 앞서 설명했던 본 명세서의 일 실시예를 도면을 통해 기지국 관점에서 설명하도록 한다. 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.
- [386] 도 27은 본 명세서의 일 실시예에 따른, 기지국에 의한 GTS 전송 방법의 순서도를 개략적으로 도시한 것이다.
- [387] 도 27에 따르면, 기지국은 DRX(Discontinuous Reception) 설정 정보를 전송하되, 상기 DRX 설정 정보는 DRX 인액티비티 타이머의 값을 포함할 수 있다(S2710).

여기서, 기지국이 DRX(Discontinuous Reception) 설정 정보를 전송하는 구체적인 예는 앞서 설명한 바와 같기에, 반복 기재를 피하기 위해, 중복 되는 내용의 기재는 생략하도록 한다.

[388] 기지국은 GTS(go to sleep signal)를 전송할 수 있다(S2720). 여기서, 기지국은 GTS(go to sleep signal)를 전송하는 구체적인 예는 앞서 설명한 바와 같기에, 반복 기재를 피하기 위해, 중복 되는 내용의 기재는 생략하도록 한다.

[389] 도 28은 본 명세서의 일 실시예에 따른, 기지국에 의한 GTS 전송 방법의 블록도를 개략적으로 도시한 것이다.

[390] 도 28에 따르면, 프로세서(2800)는 설정 정보 전송부(2810) 및 GTS 전송부(2820)를 포함할 수 있다. 예컨대, 여기서의 프로세서(2800)는 후술할 프로세서에 해당할 수 있다.

[391] 설정 정보 전송부(2810)는 DRX(Discontinuous Reception) 설정 정보를 전송하되, 상기 DRX 설정 정보는 DRX 인액티비티 타이머의 값을 포함할 수 있다. 여기서, 기지국이 DRX(Discontinuous Reception) 설정 정보를 전송하는 구체적인 예는 앞서 설명한 바와 같기에, 반복 기재를 피하기 위해, 중복 되는 내용의 기재는 생략하도록 한다.

[392] GTS 전송부(2820)는 GTS(go to sleep signal)를 전송할 수 있다. 여기서, 기지국은 GTS(go to sleep signal)를 전송하는 구체적인 예는 앞서 설명한 바와 같기에, 반복 기재를 피하기 위해, 중복 되는 내용의 기재는 생략하도록 한다.

[393] 도 29는 본 명세서에 적용되는 통신 시스템(1)을 예시한다.

[394] 도 29를 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))를 이용하여 통신을 수행하는 기기를 의미하며, 통신/무선/5G 기기로 지칭될 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(100a), 차량(100b-1, 100b-2), XR(eXtended Reality) 기기(100c), 휴대 기기(Hand-held device)(100d), 가전(100e), IoT(Internet of Thing) 기기(100f), AI기기/서버(400)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 차량은 무선 통신 기능이 구비된 차량, 자율 주행 차량, 차량간 통신을 수행할 수 있는 차량 등을 포함할 수 있다. 여기서, 차량은 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)(예, 드론)를 포함할 수 있다. XR 기기는 AR(Augmented Reality)/VR(Virtual Reality)/MR(Mixed Reality) 기기를 포함하며, HMD(Head-Mounted Device), 차량에 구비된 HUD(Head-Up Display), 텔레비전, 스마트폰, 컴퓨터, 웨어러블 디바이스, 가전 기기, 디지털 사이니지(signage), 차량, 로봇 등의 형태로 구현될 수 있다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 컴퓨터(예, 노트북 등) 등을 포함할 수 있다. 가전은 TV, 냉장고, 세탁기 등을 포함할 수 있다. IoT 기기는 센서, 스마트미터 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국, 네트워크는 무선 기기로도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기(200a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.

- [395] 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.
- [396] 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.
- [397] 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.
- [398] 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 5와 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.

[399] [표5]

Frequency Range designation	Corresponding frequency range	Subcarrier Spacing
FR1	450MHz - 6000MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz - 52600MHz	60, 120, 240kHz

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

[401] [표6]

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

[402] 이하에서는, 본 명세서가 적용되는 무선 기기의 예에 대해 설명한다. 도 30은 본 명세서에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.

[403] 도 30을 참조하면, 제1 무선 기기(100)와 제2 무선 기기(200)는 다양한 무선 접속 기술(예, LTE, NR)을 통해 무선 신호를 송수신할 수 있다. 여기서, {제1 무선 기기(100), 제2 무선 기기(200)}은 도 29의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.

[404] 제1 무선 기기(100)는 하나 이상의 프로세서(102) 및 하나 이상의 메모리(104)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(106) 및/또는 하나 이상의 안테나(108)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 메모리(104) 내의 정보를 처리하여 제1 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(106)를 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.

- [405] 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 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [406] 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.

[407] 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 또는 마이크로 컴퓨터로 지칭될 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합에 의해 구현될 수 있다. 일 예로, 하나 이상의 ASIC(Application Specific Integrated Circuit), 하나 이상의 DSP(Digital Signal Processor), 하나 이상의 DSPD(Digital Signal Processing Device), 하나 이상의 PLD(Programmable Logic Device) 또는 하나 이상의 FPGA(Field Programmable Gate Arrays)가 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있고, 펌웨어 또는 소프트웨어는 모듈, 절차, 기능 등을 포함하도록 구현될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 수행하도록 설정된 펌웨어 또는 소프트웨어는 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함되거나, 하나 이상의 메모리(104, 204)에 저장되어 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구동될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 코드, 명령어 및/또는 명령어의 집합 형태로 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다.

[408] 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.

[409] 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.

[410] 이하에서는, 본 명세서가 적용되는 신호 처리 회로의 예를 설명한다.

[411] 도 31은 전송 신호를 위한 신호 처리 회로를 예시한다.

[412] 도 31을 참조하면, 신호 처리 회로(1000)는 스크램블러(1010), 변조기(1020), 레이어 매핑(1030), 프리코더(1040), 자원 매핑(1050), 신호 생성기(1060)를 포함할 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 도 31의 동작/기능은 도 30의 프로세서(102, 202) 및/또는 송수신기(106, 206)에서 수행될 수 있다. 도 31의 하드웨어 요소는 도 30의 프로세서(102, 202) 및/또는 송수신기(106, 206)에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 블록 1010~1060은 도 30의 프로세서(102, 202)에서 구현될 수 있다. 또한, 블록 1010~1050은 도 30의 프로세서(102, 202)에서 구현되고, 블록 1060은 도 30의 송수신기(106, 206)에서 구현될 수 있다.

[413] 코드워드는 도 31의 신호 처리 회로(1000)를 거쳐 무선 신호로 변환될 수 있다. 여기서, 코드워드는 정보블록의 부호화된 비트 시퀀스이다. 정보블록은 전송블록(예, UL-SCH 전송블록, DL-SCH 전송블록)을 포함할 수 있다. 무선 신호는 다양한 물리 채널(예, PUSCH, PDSCH)을 통해 전송될 수 있다.

[414] 구체적으로, 코드워드는 스크램블러(1010)에 의해 스크램블된 비트 시퀀스로 변환될 수 있다. 스크램블에 사용되는 스크램블 시퀀스는 초기화 값에 기반하여 생성되며, 초기화 값은 무선 기기의 ID 정보 등이 포함될 수 있다. 스크램블된 비트 시퀀스는 변조기(1020)에 의해 변조 심볼 시퀀스로 변조될 수 있다. 변조 방식은 $\pi/2$ -BPSK($\pi/2$ -Binary Phase Shift Keying), m-PSK(m-Phase Shift Keying), m-QAM(m-Quadrature Amplitude Modulation) 등을 포함할 수 있다. 복소 변조

심볼 시퀀스는 레이어 매핑(1030)에 의해 하나 이상의 전송 레이어로 매핑될 수 있다. 각 전송 레이어의 변조 심볼들은 프리코더(1040)에 의해 해당 안테나 포트(들)로 매핑될 수 있다(프리코딩). 프리코더(1040)의 출력 z 는 레이어 매핑(1030)의 출력 y 를 $N \times M$ 의 프리코딩 행렬 W 와 곱해 얻을 수 있다. 여기서, N 은 안테나 포트의 개수, M 은 전송 레이어의 개수이다. 여기서, 프리코더(1040)는 복소 변조 심볼들에 대한 트랜스폼(transform) 프리코딩(예, DFT 변환)을 수행한 이후에 프리코딩을 수행할 수 있다. 또한, 프리코더(1040)는 트랜스폼 프리코딩을 수행하지 않고 프리코딩을 수행할 수 있다.

[415] 자원 매핑(1050)은 각 안테나 포트의 변조 심볼들을 시간-주파수 자원에 매핑할 수 있다. 시간-주파수 자원은 시간 도메인에서 복수의 심볼(예, CP-OFDMA 심볼, DFT-s-OFDMA 심볼)을 포함하고, 주파수 도메인에서 복수의 부반송파를 포함할 수 있다. 신호 생성기(1060)는 매핑된 변조 심볼들로부터 무선 신호를 생성하며, 생성된 무선 신호는 각 안테나를 통해 다른 기기로 전송될 수 있다. 이를 위해, 신호 생성기(1060)는 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform) 모듈 및 CP(Cyclic Prefix) 삽입기, DAC(Digital-to-Analog Converter), 주파수 상향 변환기(frequency uplink converter) 등을 포함할 수 있다.

[416] 무선 기기에서 수신 신호를 위한 신호 처리 과정은 도 31의 신호 처리 과정(1010~1060)의 역으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(예, 도 30의 100, 200)는 안테나 포트/송수신기를 통해 외부로부터 무선 신호를 수신할 수 있다. 수신된 무선 신호는 신호 복원기를 통해 베이스밴드 신호로 변환될 수 있다. 이를 위해, 신호 복원기는 주파수 하향 변환기(frequency downlink converter), ADC(analog-to-digital converter), CP 제거기, FFT(Fast Fourier Transform) 모듈을 포함할 수 있다. 이후, 베이스밴드 신호는 자원 디-매핑 과정, 포스트코딩(postcoding) 과정, 복조 과정 및 디-스크램블 과정을 거쳐 코드워드로 복원될 수 있다. 코드워드는 복호(decoding)를 거쳐 원래의 정보블록으로 복원될 수 있다. 따라서, 수신 신호를 위한 신호 처리 회로(미도시)는 신호 복원기, 자원 디-매핑, 포스트코더, 복조기, 디-스크램블러 및 복호기를 포함할 수 있다.

[417] 이하에서는, 본 명세서가 적용되는 무선 기기 활용 예에 대해 설명한다.

[418] 도 32는 본 명세서에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다(도 29 참조).

[419] 도 32를 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 30의 무선 기기(100, 200)에 대응하며, 다양한 요소(element), 성분(component), 유닛/부(unit), 및/또는 모듈(module)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)를 포함할 수 있다. 통신부는 통신 회로(112) 및 송수신기(들)(114)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(112)는 도 30의 하나 이상의 프로세서(102, 202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104, 204)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 30의 하나 이상의 송수신기(106, 206) 및/또는 하나 이상의 안테나(108, 208)를 포함할 수 있다.

제어부(120)는 통신부(110), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)와 전기적으로 연결되며 무선 기기의 제반 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 프로그램/코드/명령/정보에 기반하여 무선 기기의 전기적/기계적 동작을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 정보를 통신부(110)을 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로 무선/유선 인터페이스를 통해 전송하거나, 통신부(110)를 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로부터 무선/유선 인터페이스를 통해 수신된 정보를 메모리부(130)에 저장할 수 있다.

[420] 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 29, 100a), 차량(도 29, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 29, 100c), 휴대 기기(도 29, 100d), 가전(도 29, 100e), IoT 기기(도 29, 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 29, 400), 기지국(도 29, 200), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.

[421] 도 32에서 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.

[422] 이하, 도 32의 구현 예에 대해 도면을 참조하여 보다 자세히 설명한다.

[423] 도 33은 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.

[424] 도 33을 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 32의 블록 110~130/140에 대응한다.

- [425] 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.

- [426] 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.

- [427] 도 34는 본 명세서에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다. 차량 또는 자율 주행 차량은 이동형 로봇, 차량, 기차, 유/무인 비행체(Aerial Vehicle, AV), 선박 등으로 구현될 수 있다.

- [428] 도 34를 참조하면, 차량 또는 자율 주행 차량(100)은 안테나부(108), 통신부(110), 제어부(120), 구동부(140a), 전원공급부(140b), 센서부(140c) 및 자율 주행부(140d)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다. 블록 110/130/140a~140d는 각각 도 32의 블록 110/130/140에 대응한다.

- [429] 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.

- [430] 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.

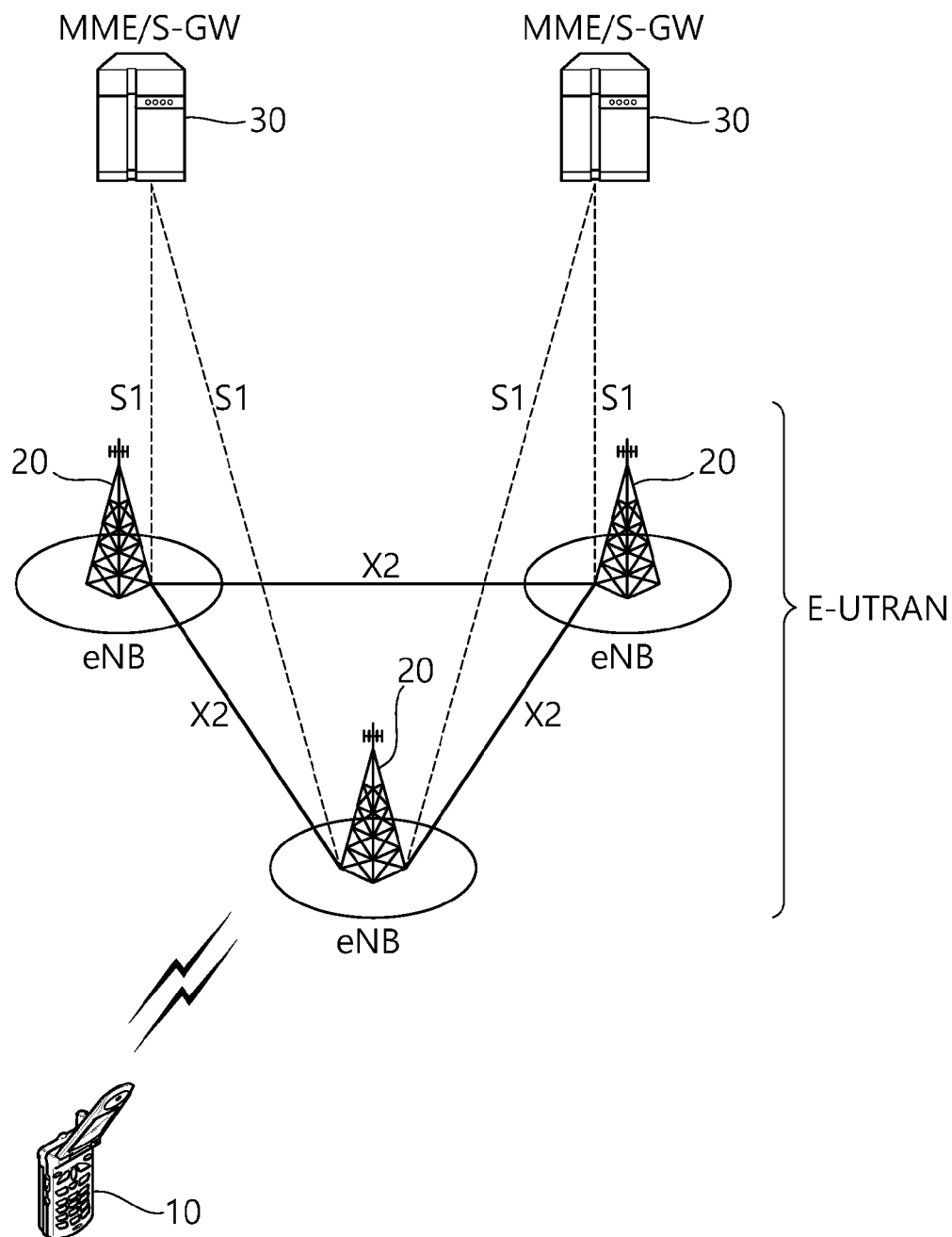
- [431] 본 명세서에 기재된 청구항들은 다양한 방식으로 조합될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다.

청구범위

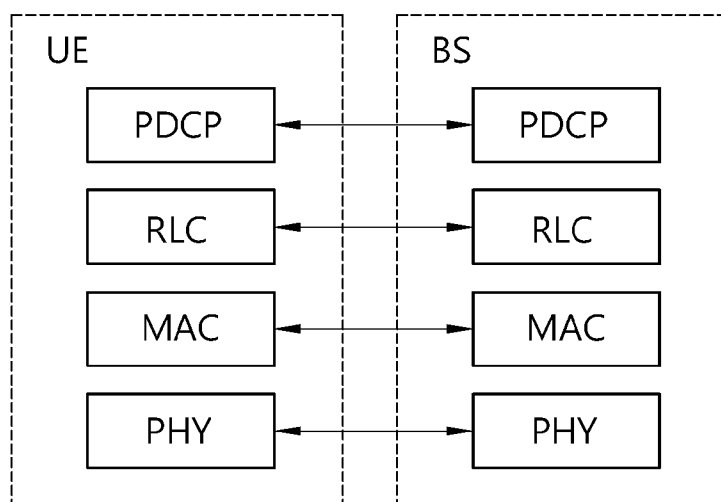
- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 PDCCH(physical downlink control channel)를 모니터링 하는 방법에 있어서,
DRX(Discontinuous Reception) 인액티비티(inactivity) 타이머를 시작하고;
및
상기 DRX 인액티비티 타이머가 동작 중인 동안 상기 PDCCH를
모니터링하되,
상기 DRX 인액티비티 타이머가 동작 중인 동안 GTS(go to sleep signal)를
수신함에 기반하여, 상기 단말은 파워 세이빙 동작을 수행하는 것을
특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 단말은 상기 GTS를 수신함에 기반하여:
상기 DRX 인액티비티 타이머를 중단(stop) 또는 만료(expire); 및
DRX 온 듀레이션 타이머를 시작(start) 또는 재시작(restart);
하고, 및
상기 단말은 상기 DRX 온 듀레이션 타이머가 동작 중인 동안 상기
PDCCH를 모니터링 하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 단말은 상기 DRX 온 듀레이션 타이머가 동작 중인
동안 상기 PDCCH를 수신하지 못함에 기반하여 슬립 상태로
천이(transition)하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제2항에 있어서, 상기 단말은 상기 DRX 온 듀레이션 타이머가 동작 중인
동안 상기 PDCCH를 수신함에 기반하여 상기 DRX 인액티비티 타이머를
재시작하고, 및
상기 단말은 상기 DRX 인액티비티 타이머가 동작 중인 동안 다른
PDCCH를 모니터링하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제2항에 있어서, 상기 DRX 온 듀레이션 타이머의 지속 시간은 상기 DRX
인액티비티 타이머의 지속 시간 보다 짧은 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 단말은 상기 GTS를 수신함에 기반하여:
상기 DRX 인액티비티 타이머 및 DRX 온 듀레이션 타이머를 중단(stop)
또는 정지(pause); 및
GTS 타이머를 시작(start) 또는 재시작(restart);
하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 제6항에 있어서, 상기 단말은 상기 GTS 타이머가 동작 중인 동안 상기
파워 세이빙 동작을 수행하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서, 상기 단말은 상기 GTS 타이머가 동작 중인 동안 상기
PDCCH를 모니터링 하지 않는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 9] 제7항에 있어서, 상기 단말은 상기 GTS 타이머가 동작 중인 동안:
긴 주기의 PDCCH 모니터링 주기;

- 적은 수의 PDCCH 모니터링 후보;
 특정 서치 스페이스; 또는
 특정 또는 적은 수의 CORESET(ConTrol REsource SET);
 에 기반하여 상기 PDCCH 모니터링을 수행하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 10] 제9항에 있어서, 상기 단말이 상기 GTS 타이머가 동작 중인 동안 상기 PDCCH를 수신함에 기반하여;
 상기 GTS 타이머를 중지 또는 만료; 및
 상기 DRX 인액티비티 타이머를 시작 또는 재시작;
 하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 11] 제7항에 있어서, 상기 GTS 타이머가 만료됨에 기반하여, 상기 단말은
 상기 DRX 인액티비티 타이머 또는 상기 DRX 온 듀레이션 타이머를
 재개하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 12] 제1항에 있어서, 상기 단말은 상기 DRX 인액티비티 타이머의 값에 대한
 정보를 기지국으로부터 수신하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 13] 제1항에 있어서, 상기 DRX 인액티비티 타이머는 상기 단말이 온
 듀레이션 동안 PDCCH를 수신하는 경우 시작(start)되는 것을 특징으로
 하는 방법.
- [청구항 14] 단말(User Equipment; UE)은,
 무선 신호를 송신 및 수신하는 송수신기(Transceiver); 및
 상기 송수신기와 결합하여 동작하는 프로세서;를 포함하되, 상기
 프로세서는,
 DRX(Discontinuous Reception) 인액티비티(inactivity) 타이머를 시작하고;
 및
 상기 DRX 인액티비티 타이머가 동작 중인 동안 PDCCH(physical downlink
 control channel)를 모니터링하되,
 상기 DRX 인액티비티 타이머가 동작 중인 동안 GTS(go to sleep signal)를
 수신함에 기반하여, 상기 단말은 파워 세이빙 동작을 수행하는 것을
 특징으로 하는 단말.
- [청구항 15] 제14항에 있어서, 상기 단말은 이동 단말기, 상기 네트워크 및 상기 단말
 이외의 자율 주행 차량 중 적어도 하나와 통신하는 단말.

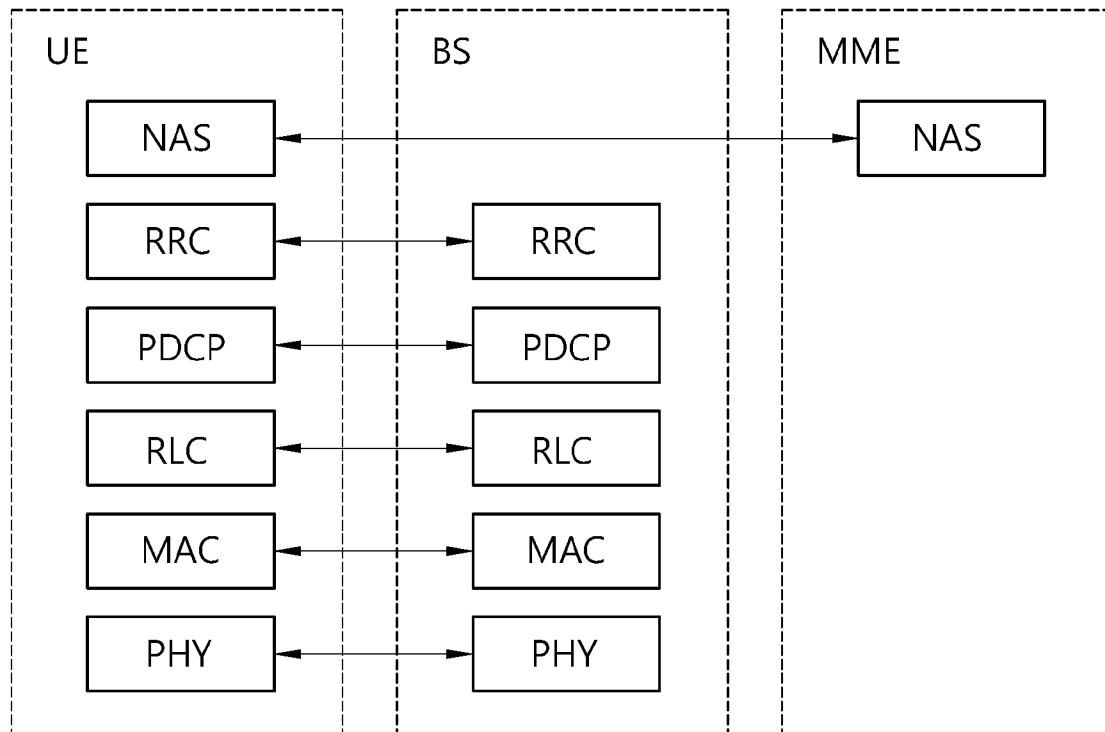
[도1]



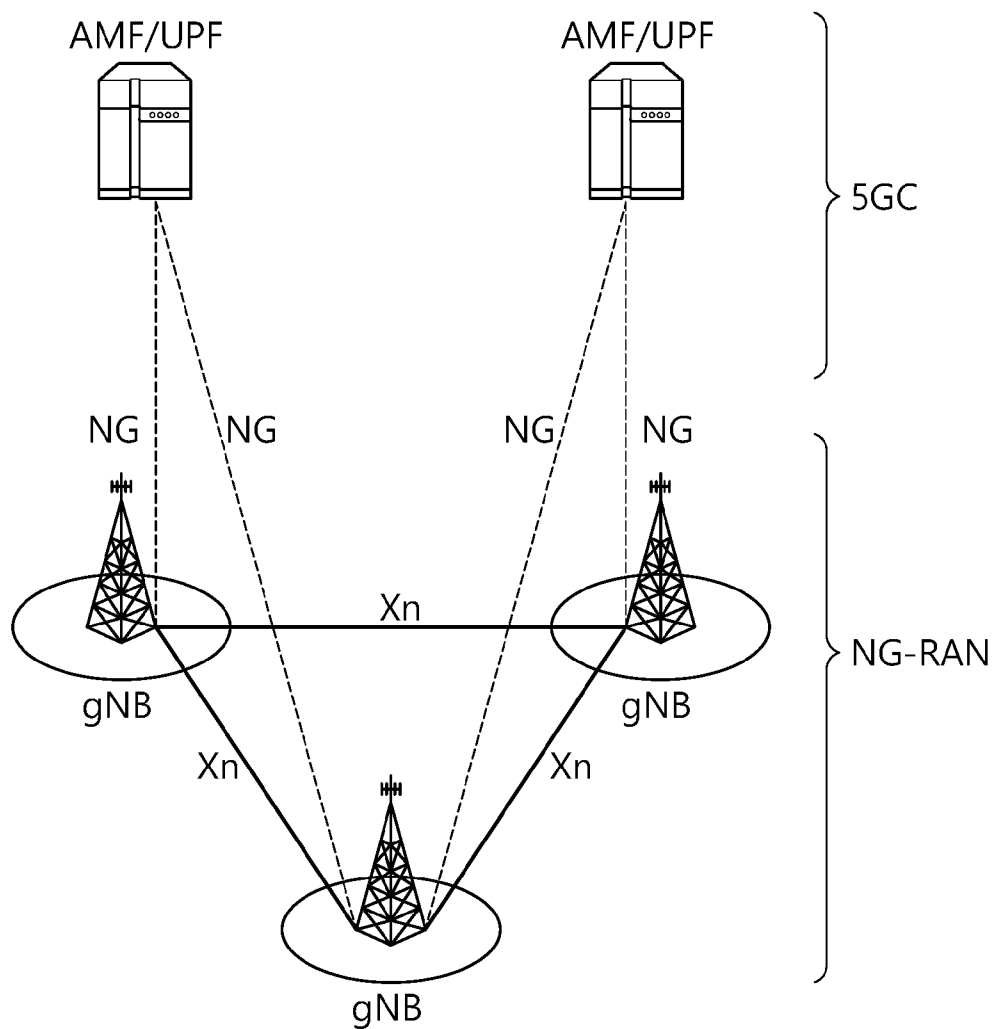
[도2]



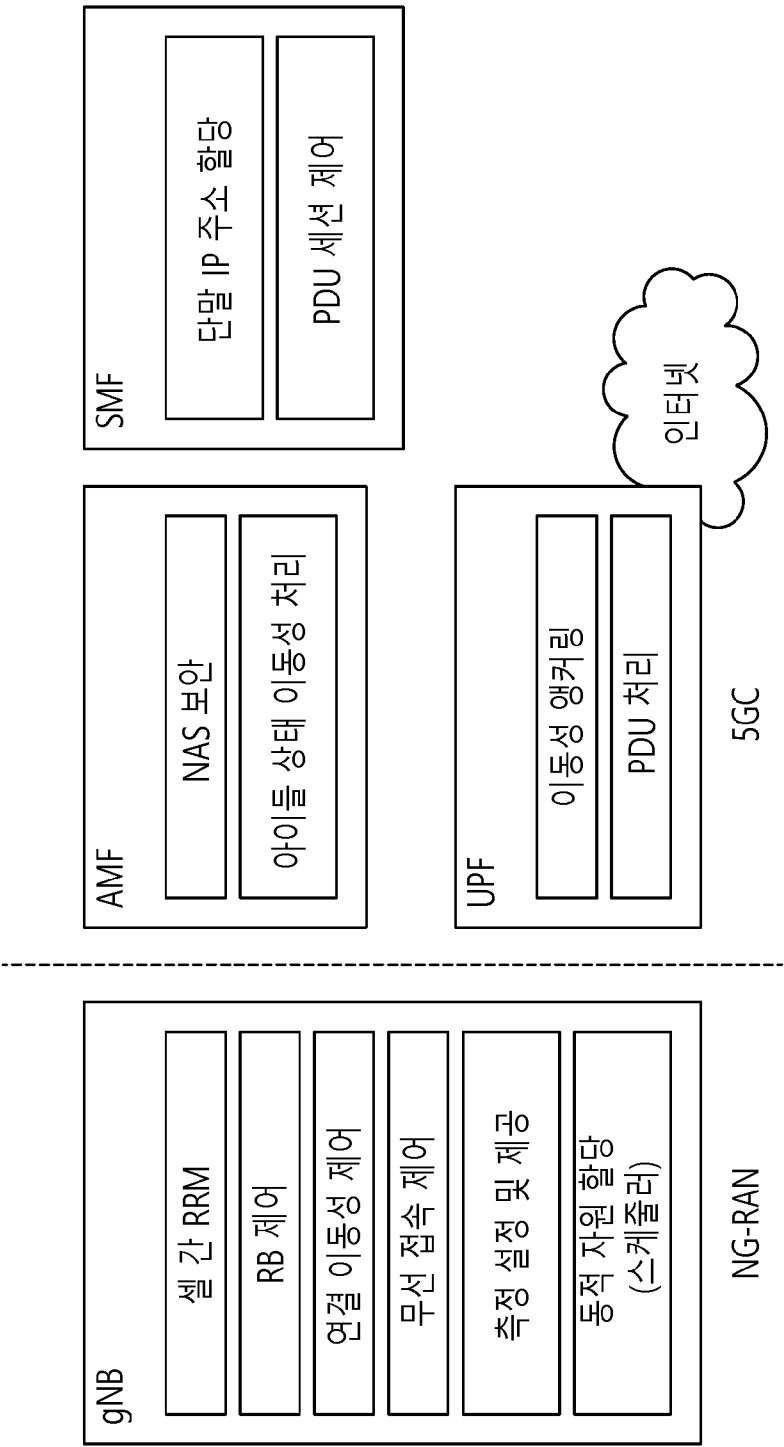
[도3]



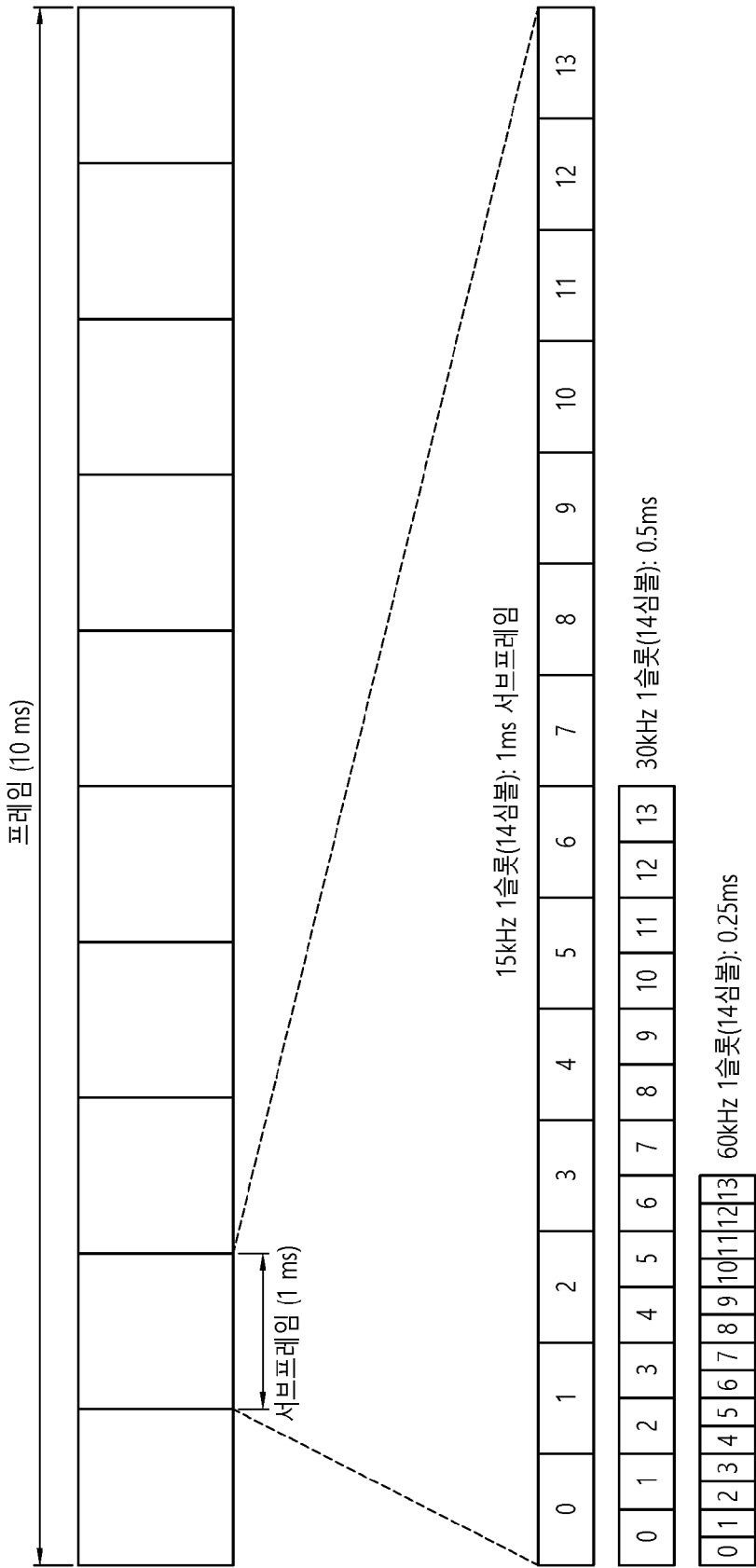
[도4]



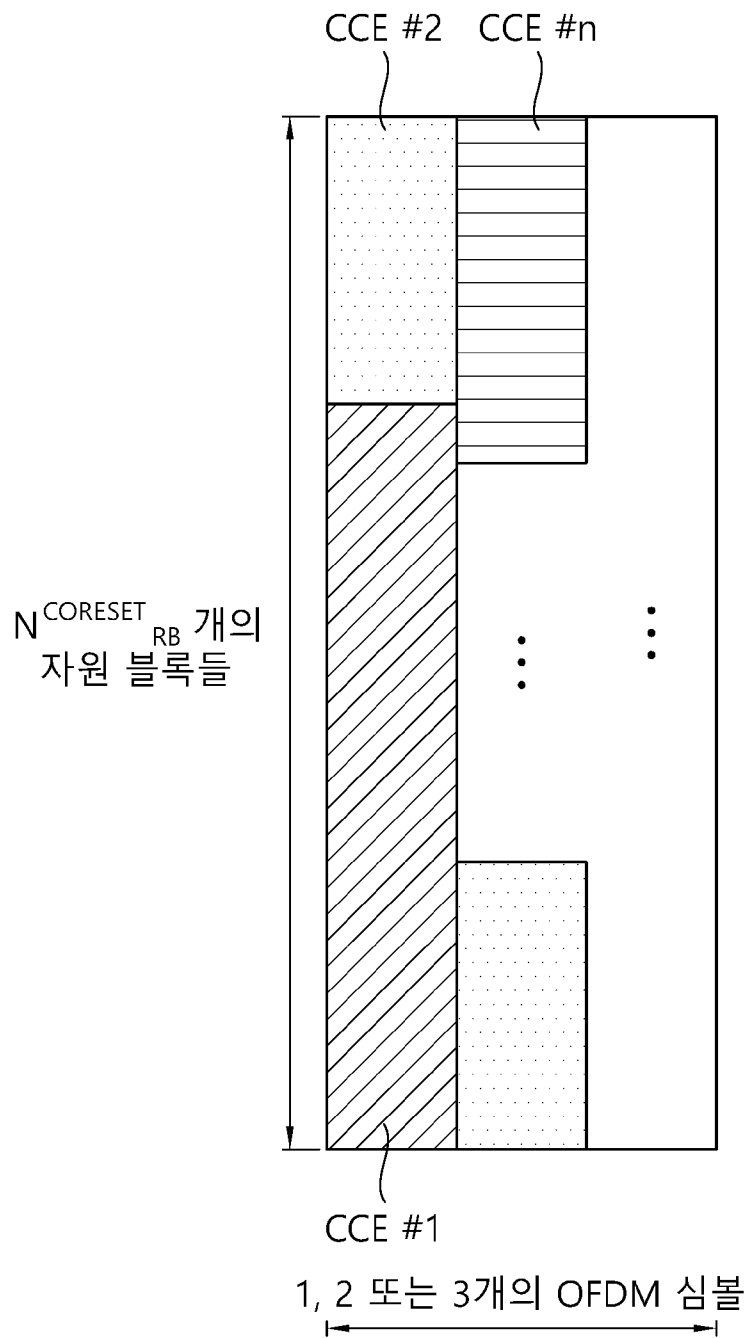
[도5]



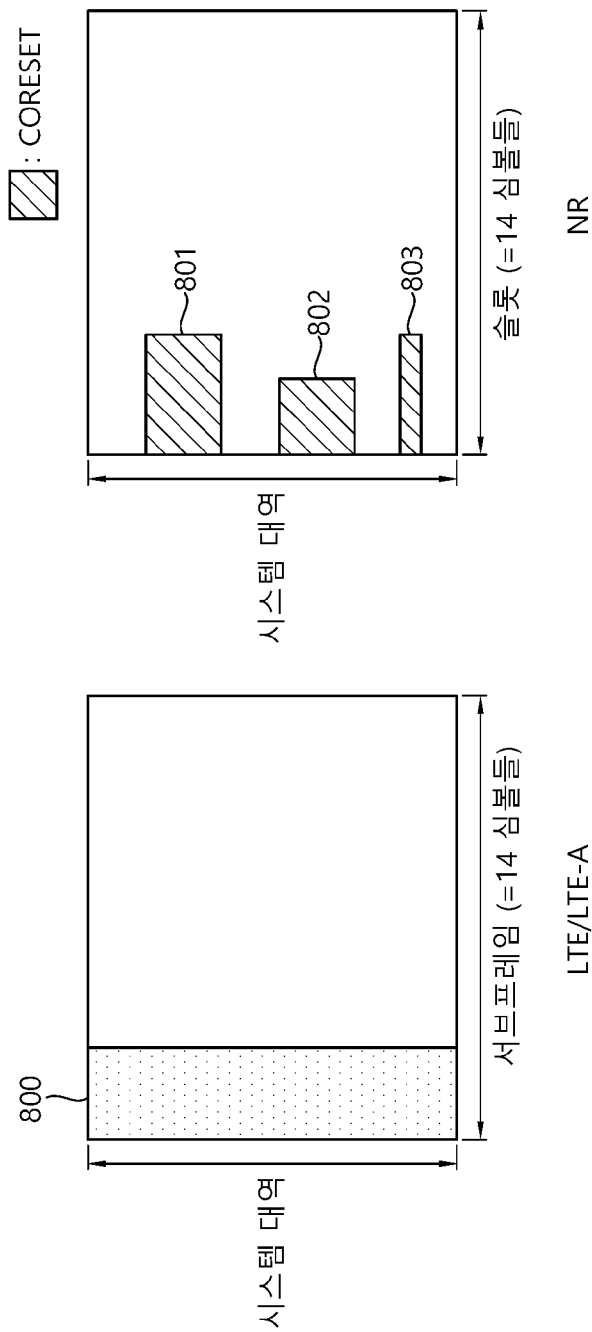
[도6]



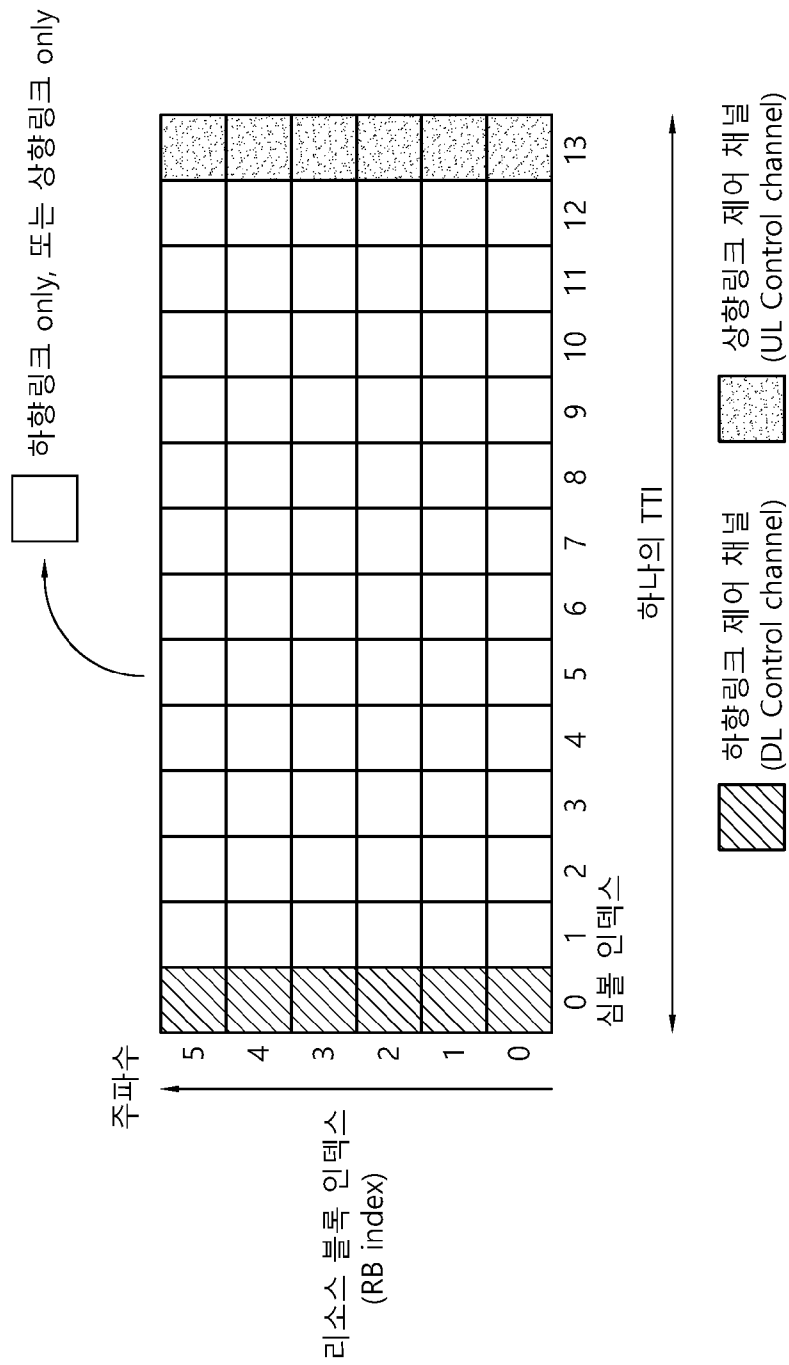
[도7]



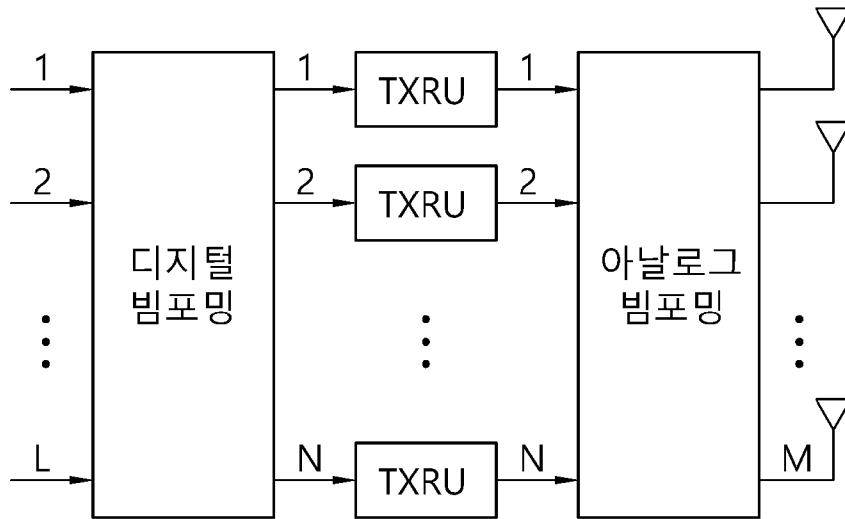
[도8]



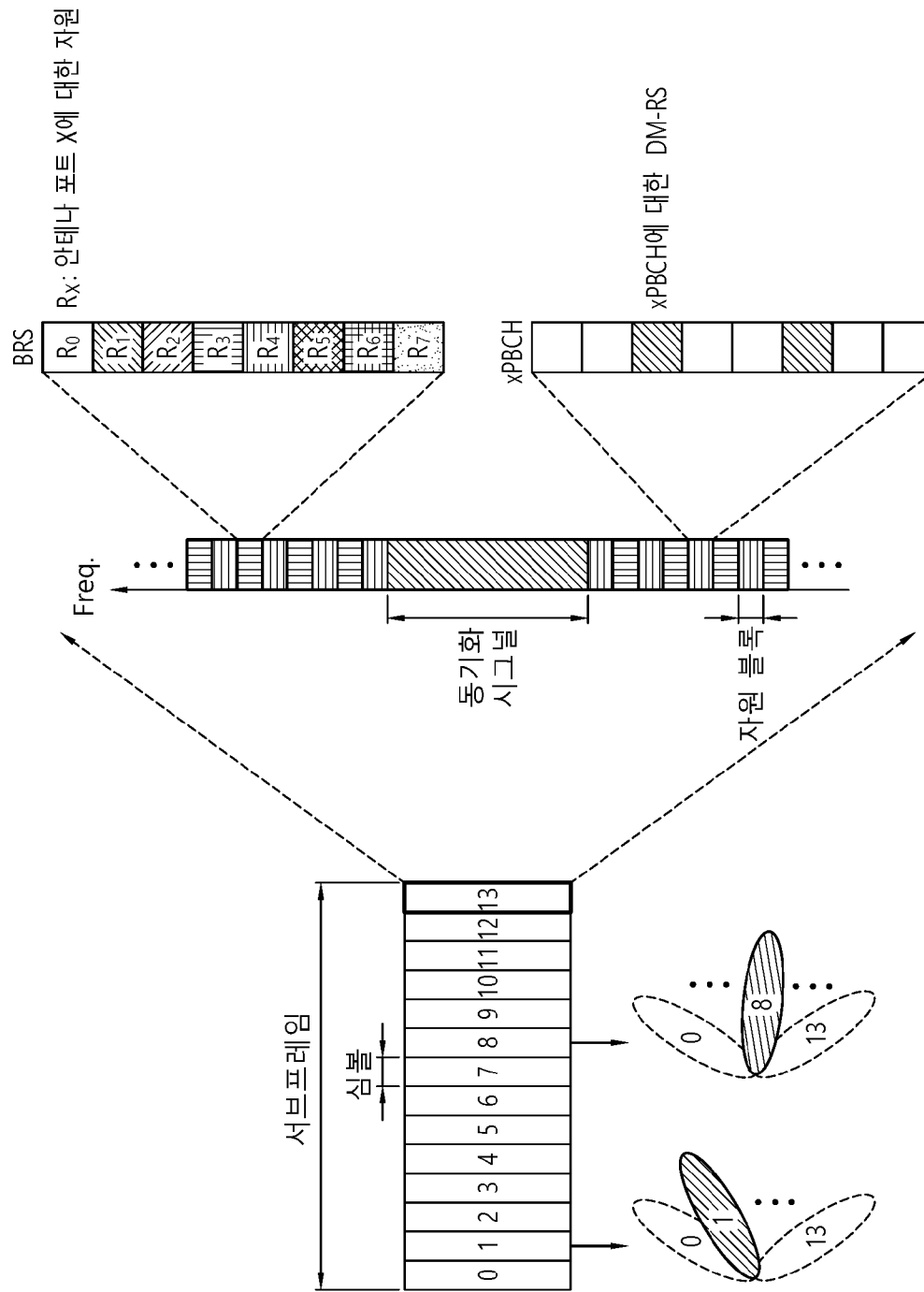
[도9]



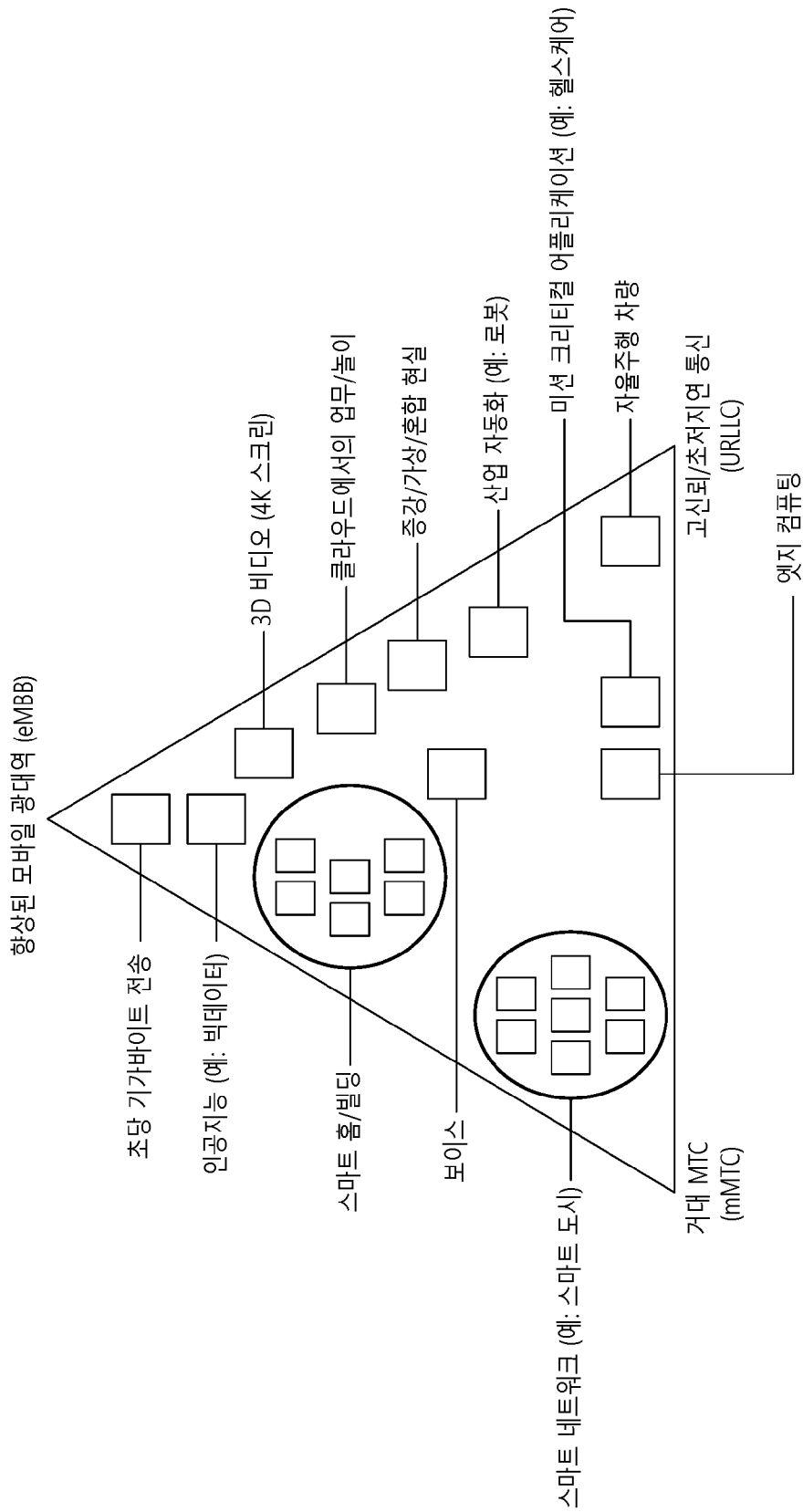
[도10]



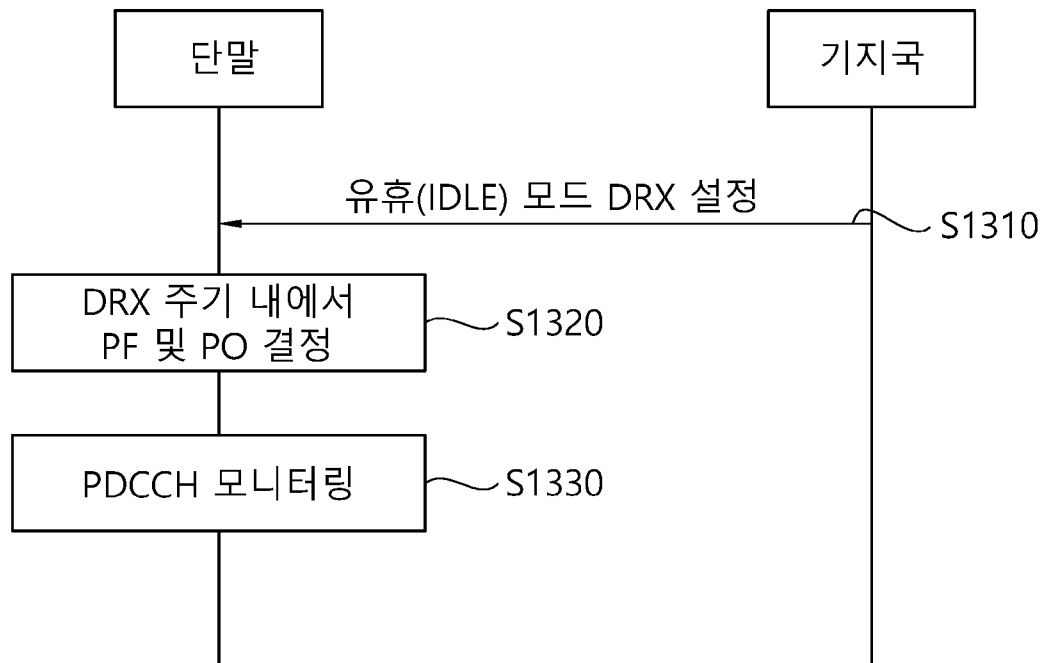
[도 11]



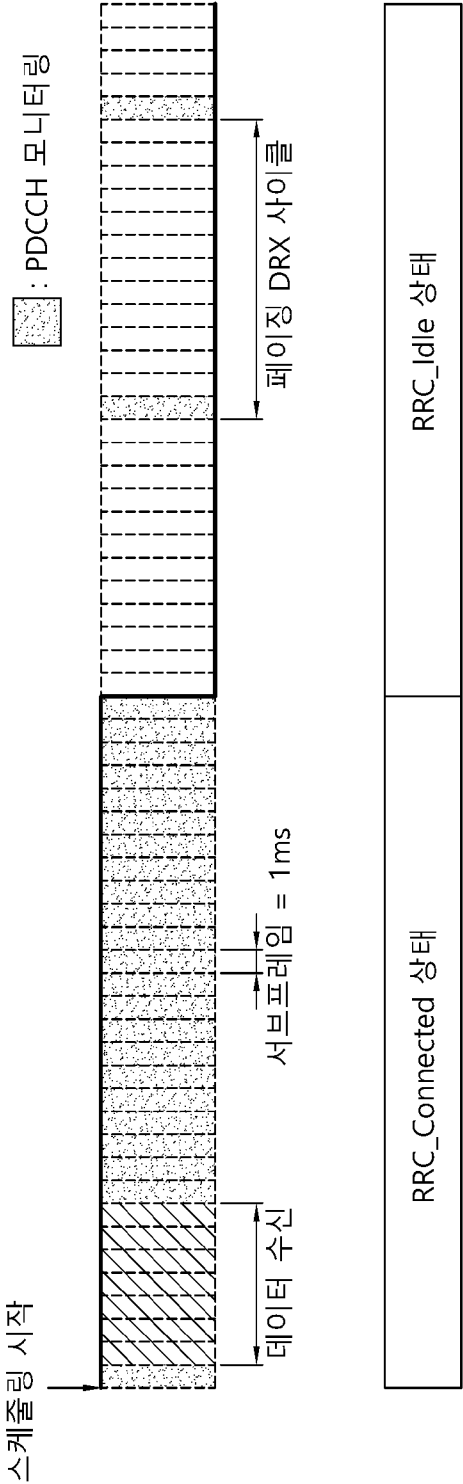
[도 12]



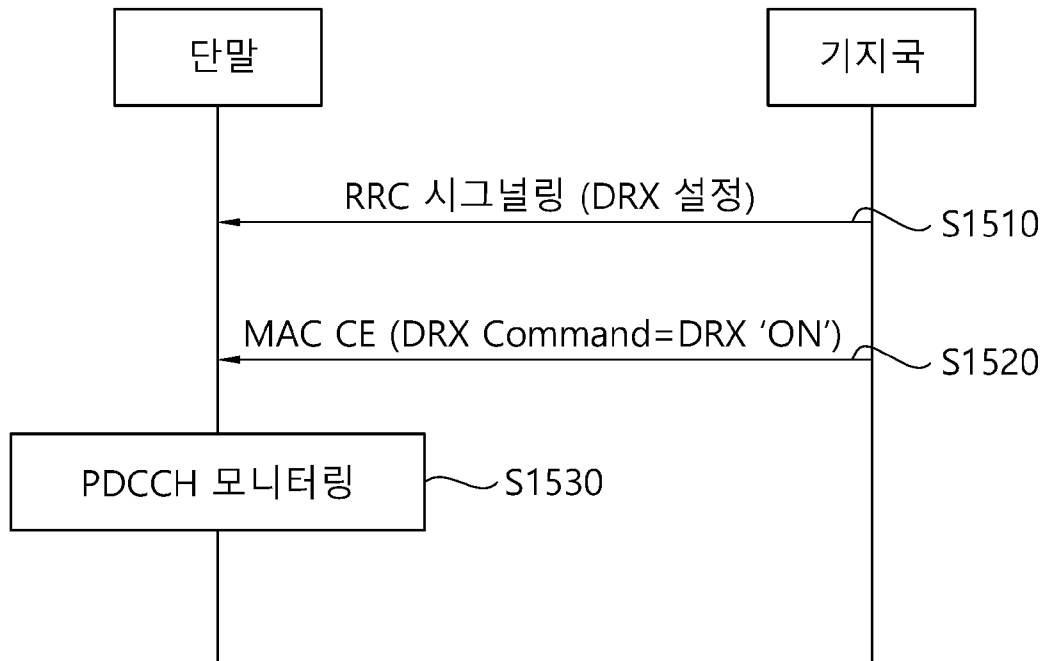
[도13]



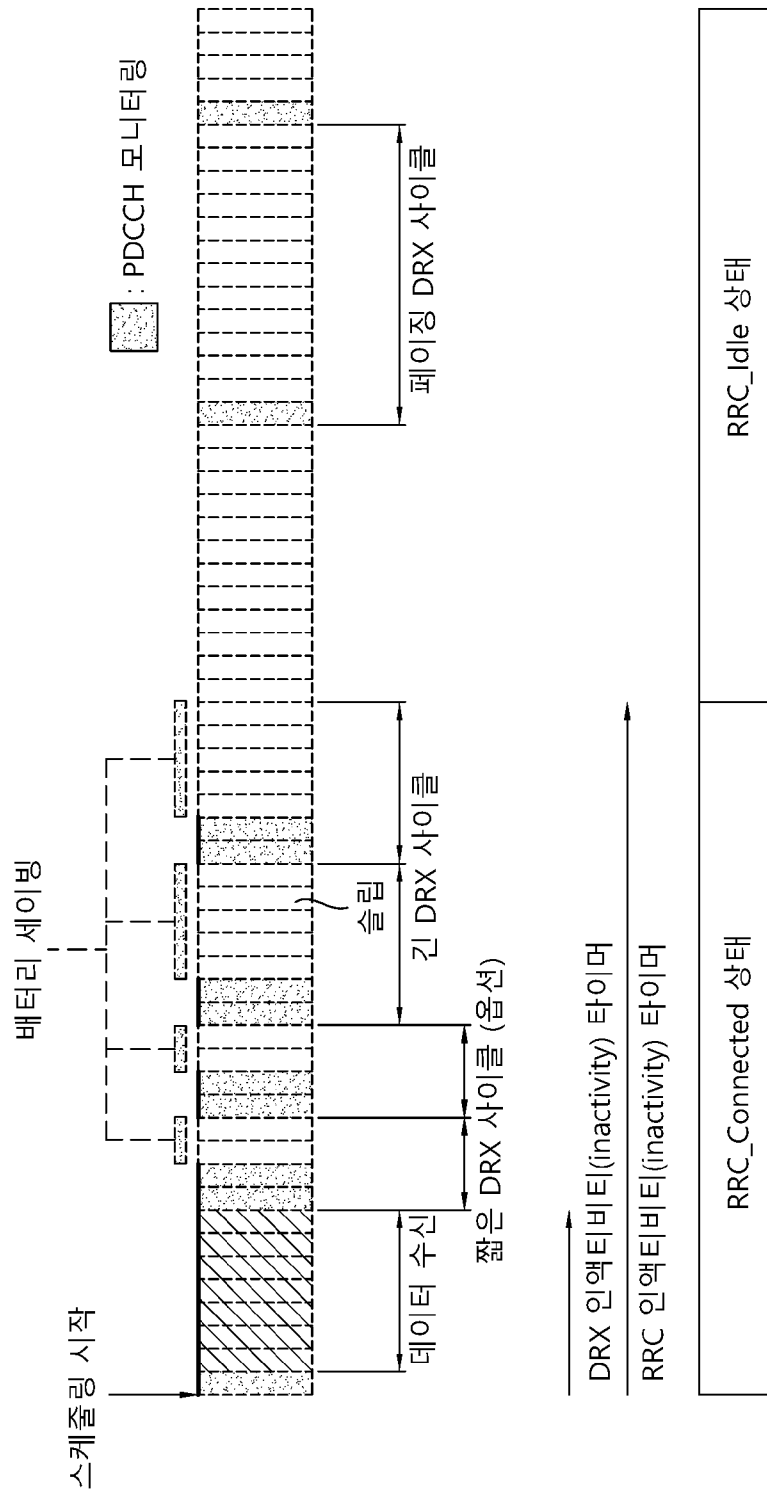
[도 14]



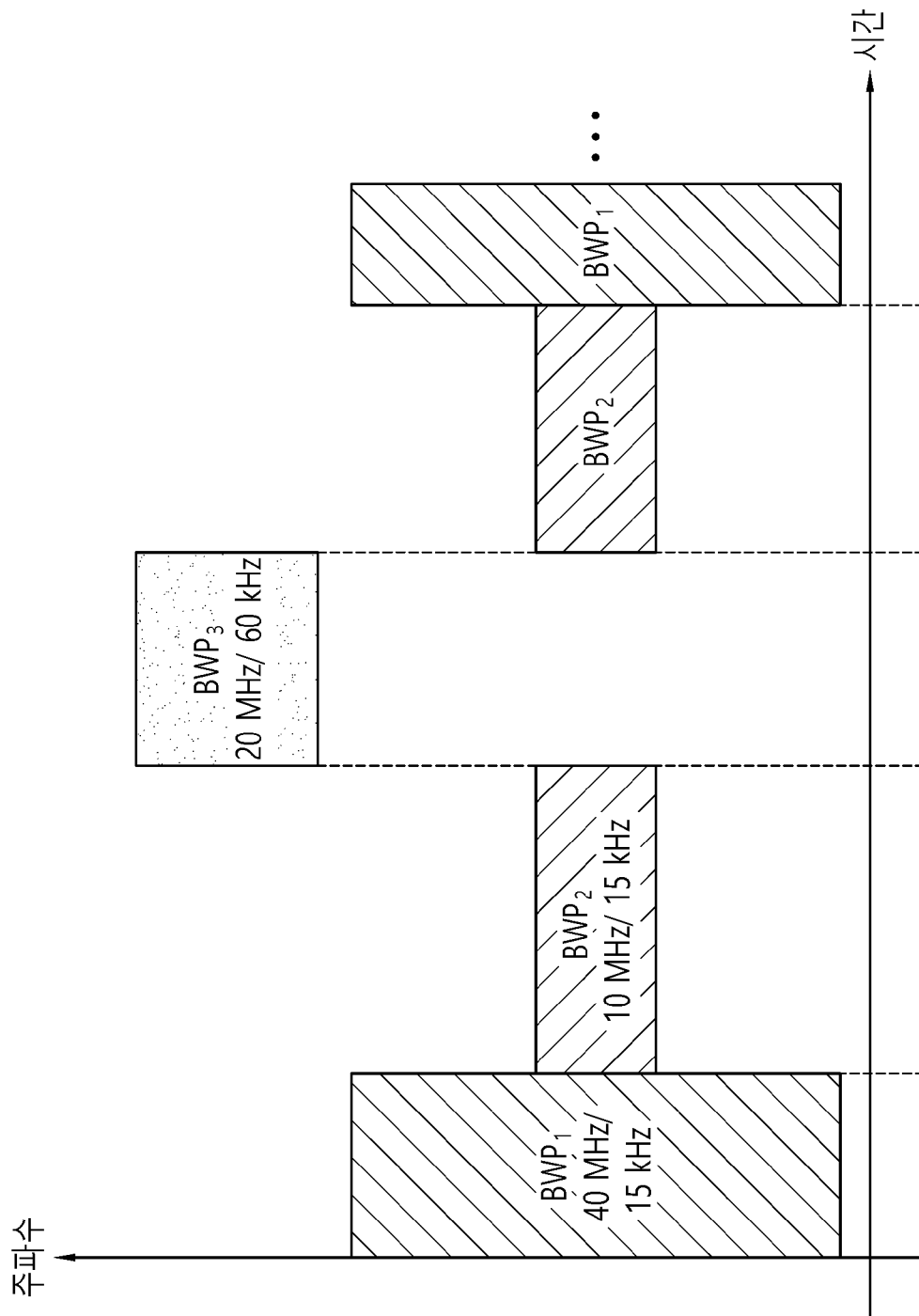
[도15]



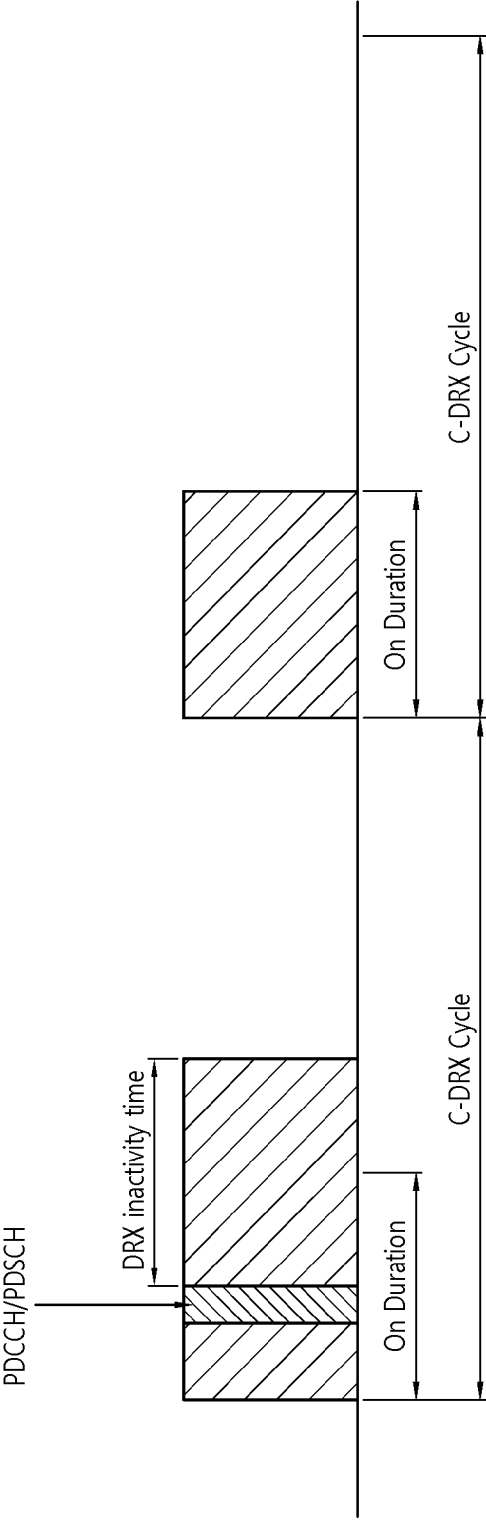
[도16]



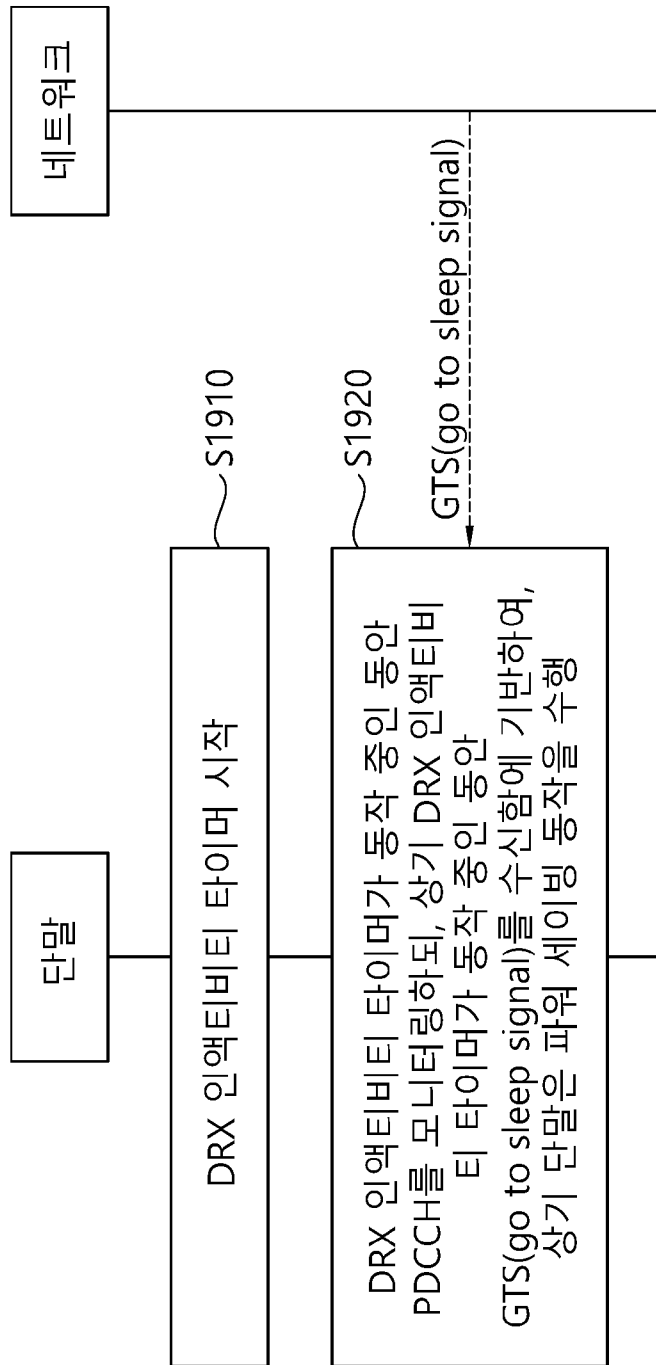
[도17]



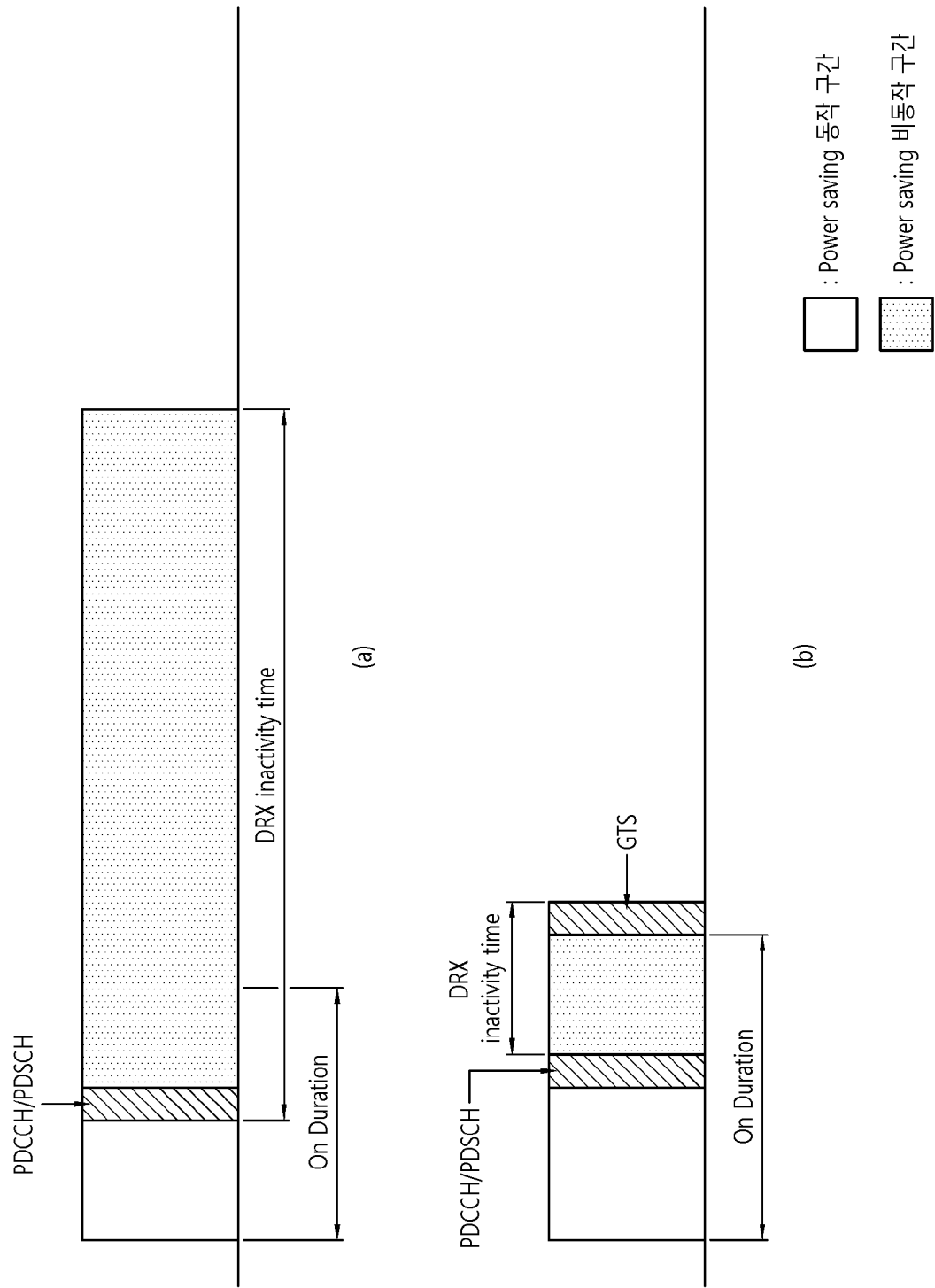
[도18]



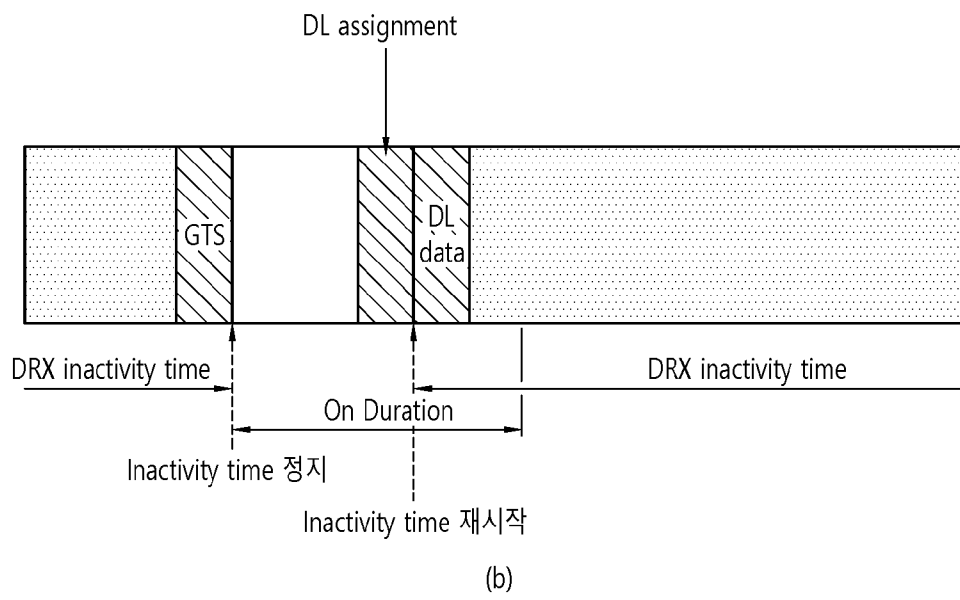
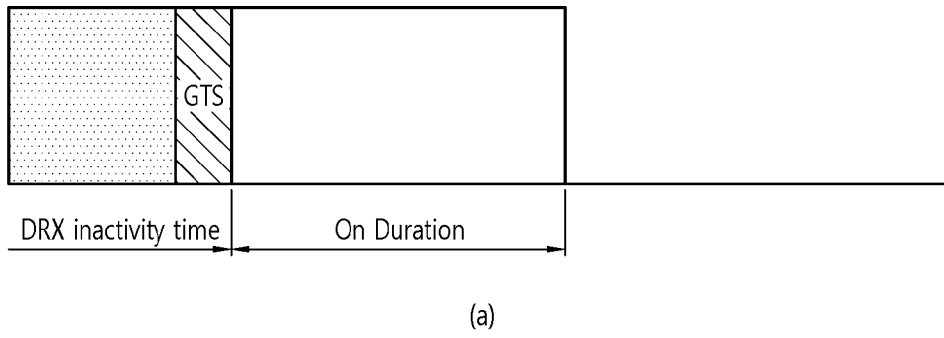
[도 19]



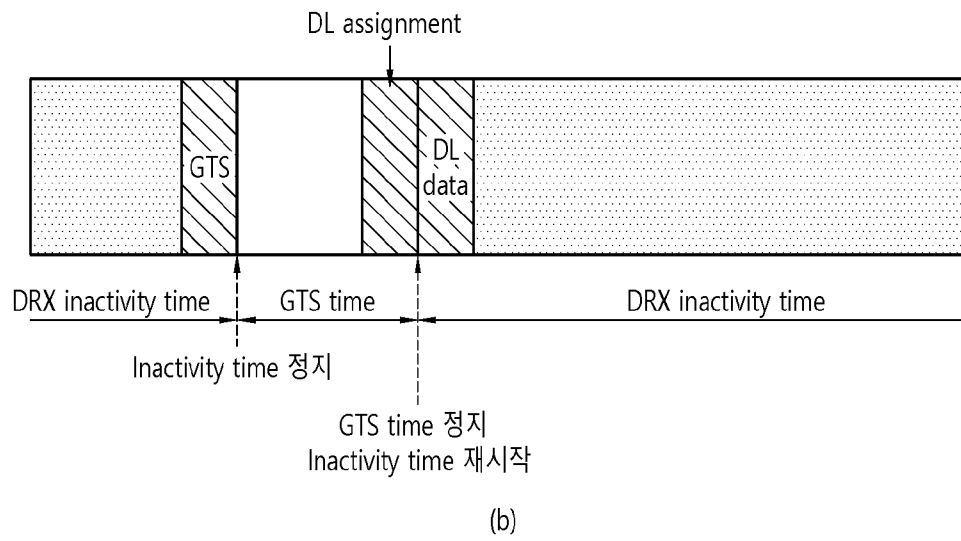
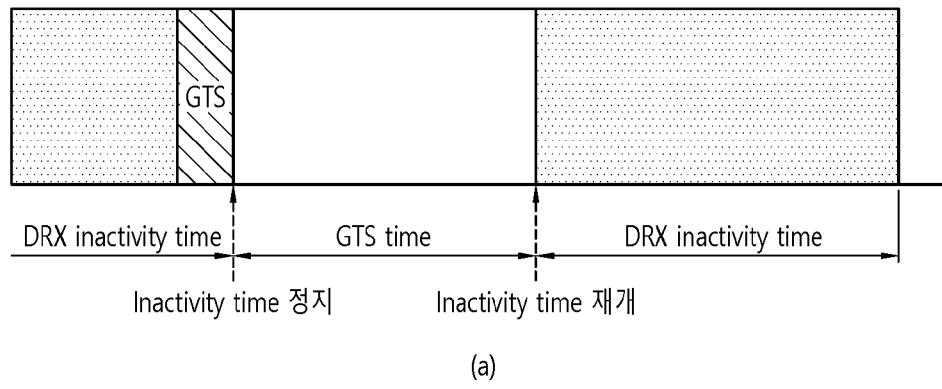
[도20]



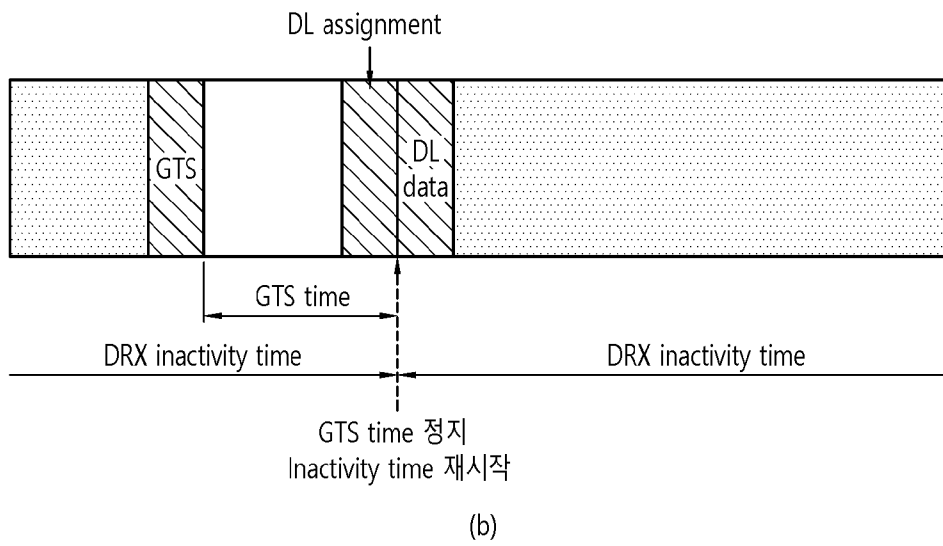
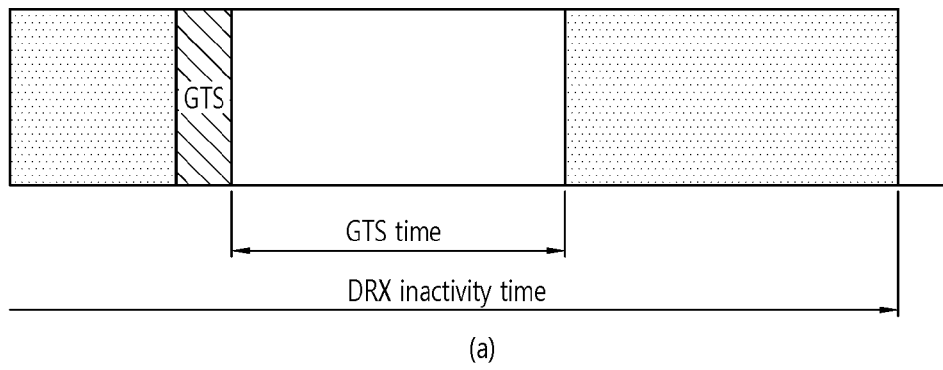
[도21]



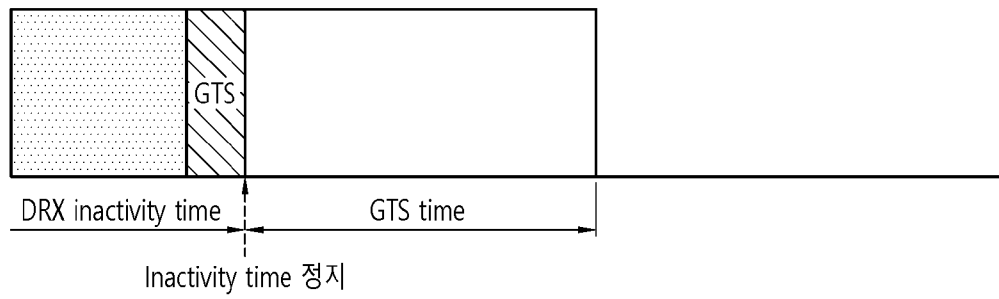
[도22]



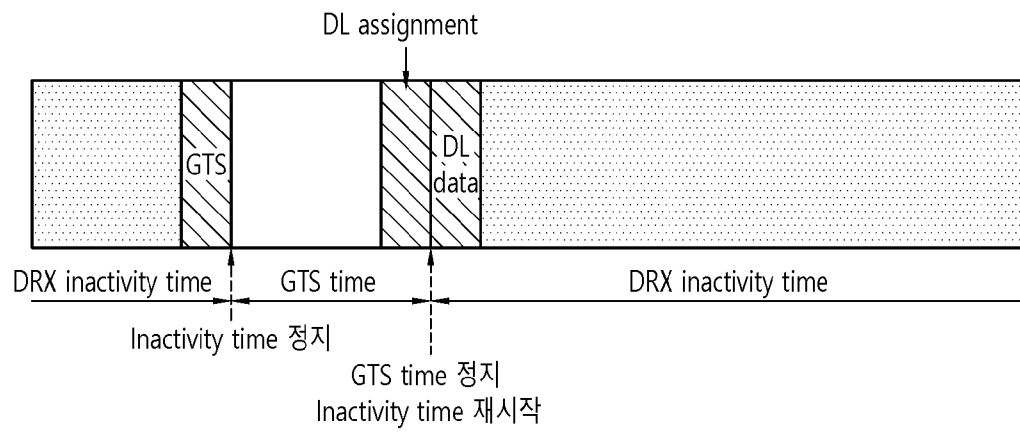
[도23]



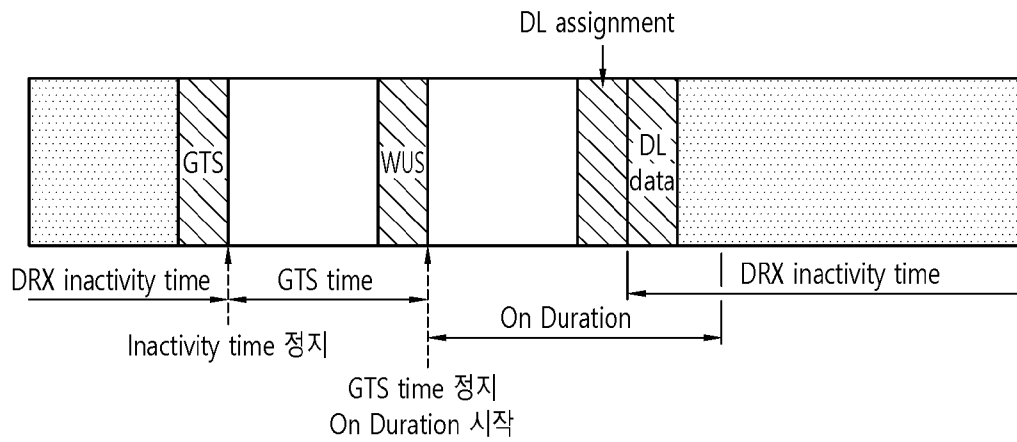
[도24]



(a)

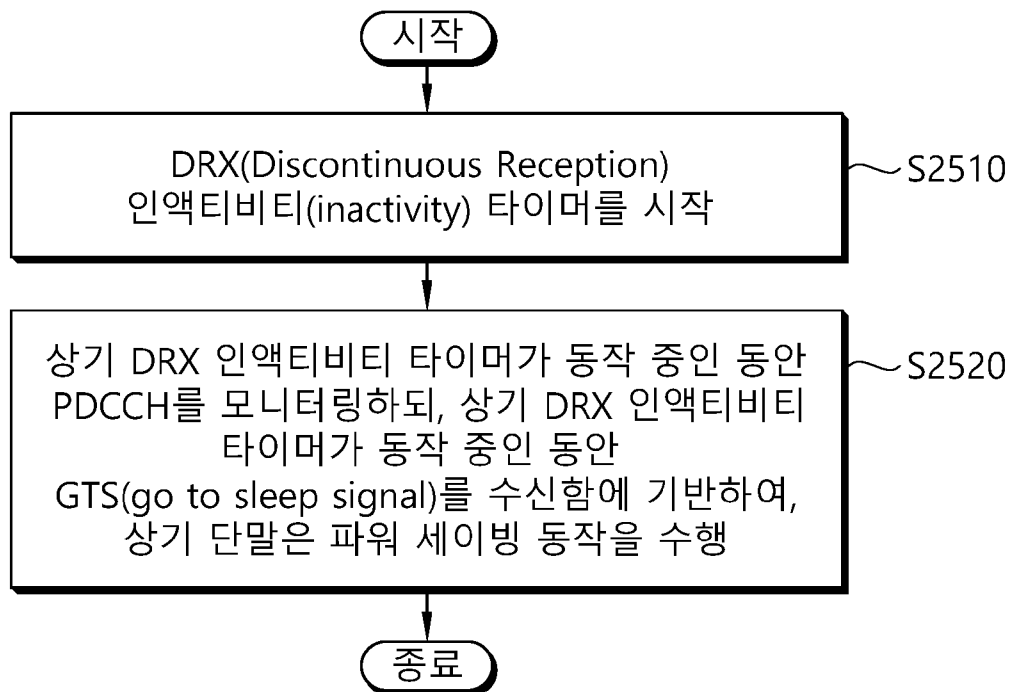


(b)



(c)

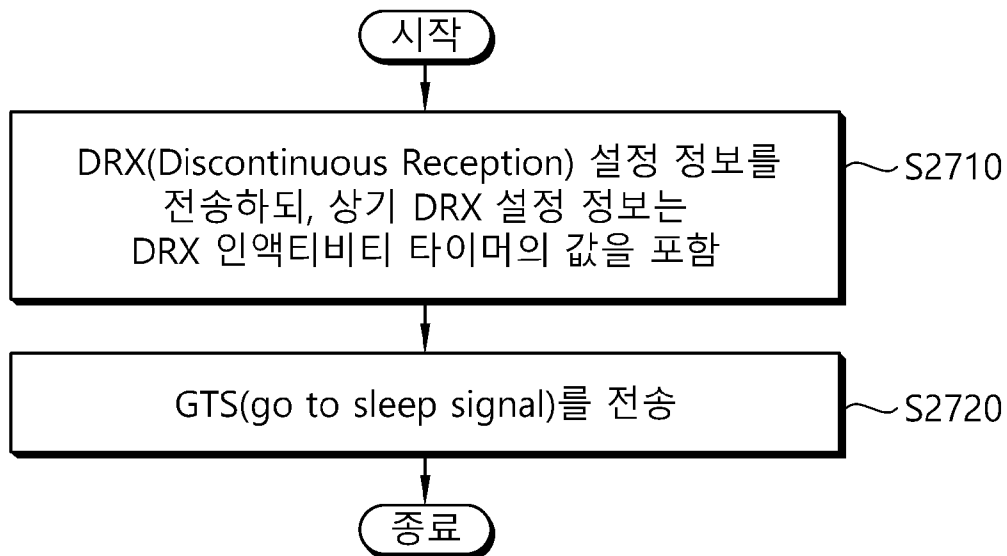
[도25]



[도26]



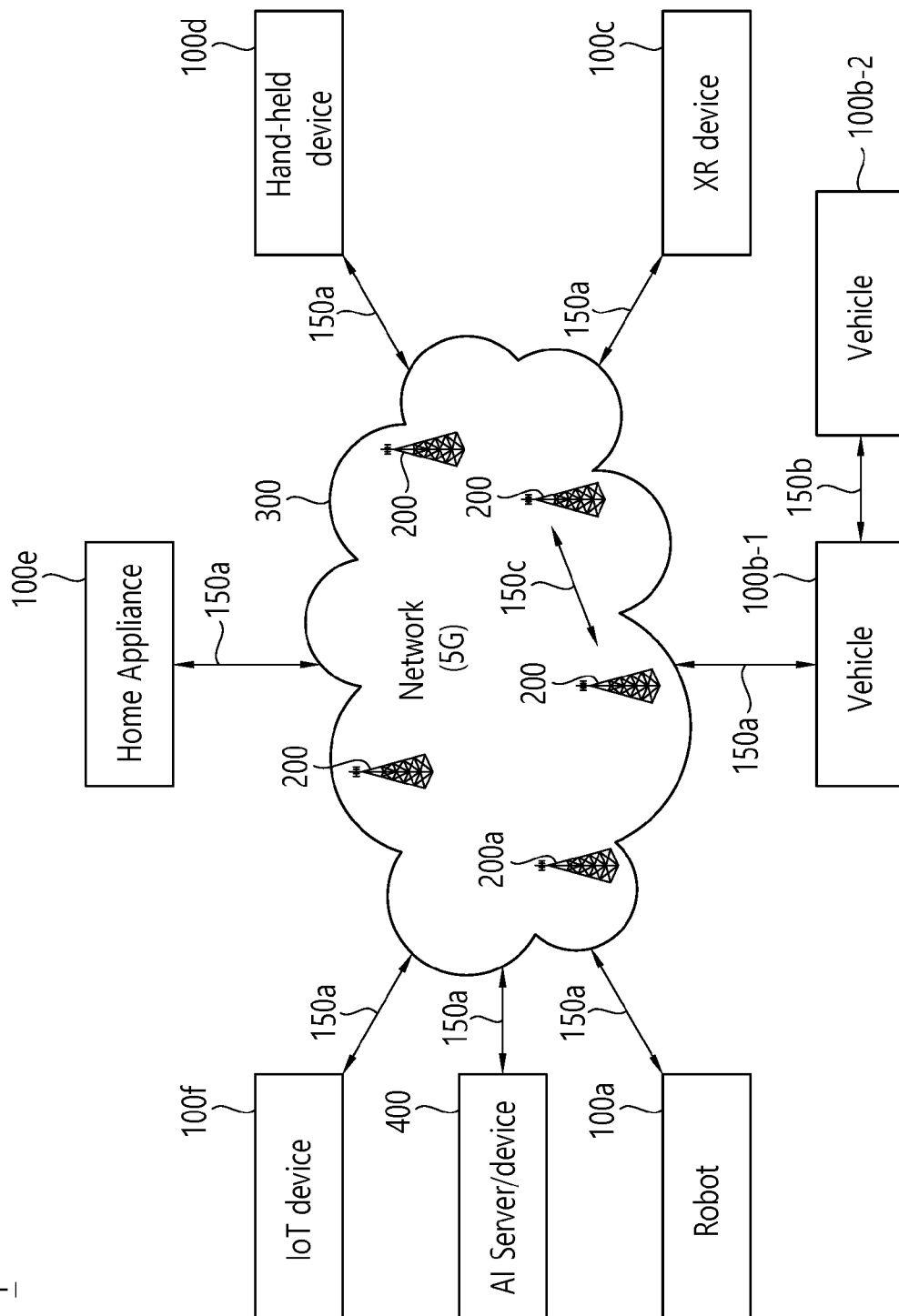
[도27]



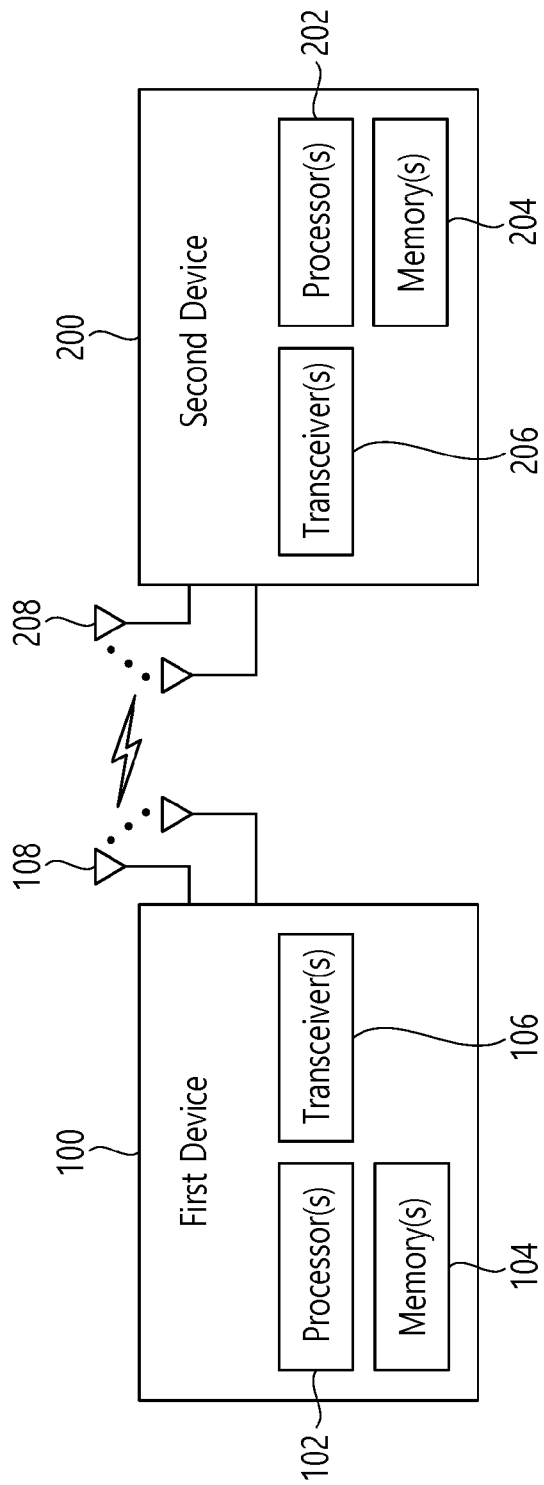
[도28]



[도29]

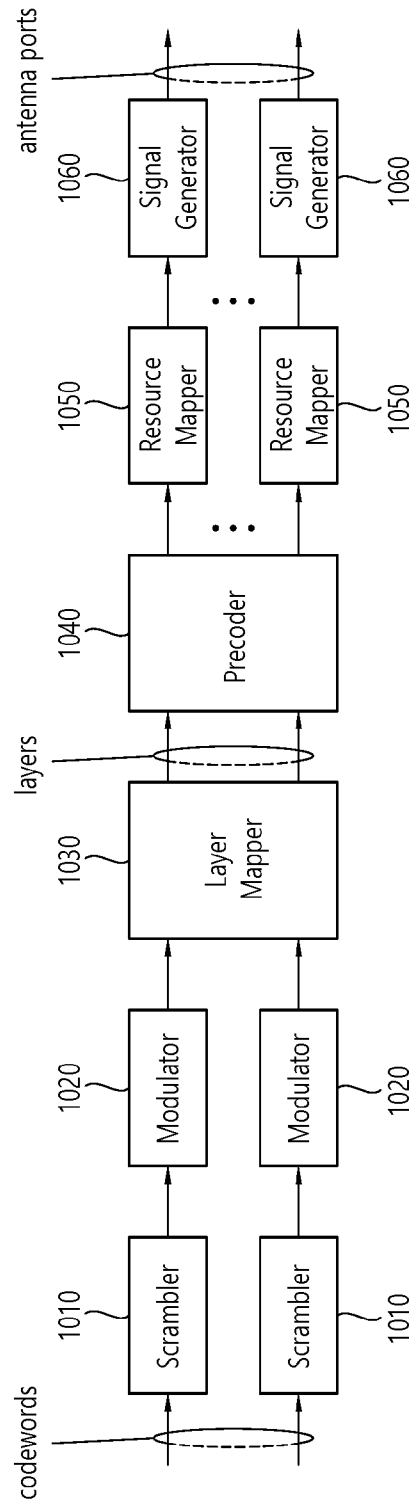


[도30]



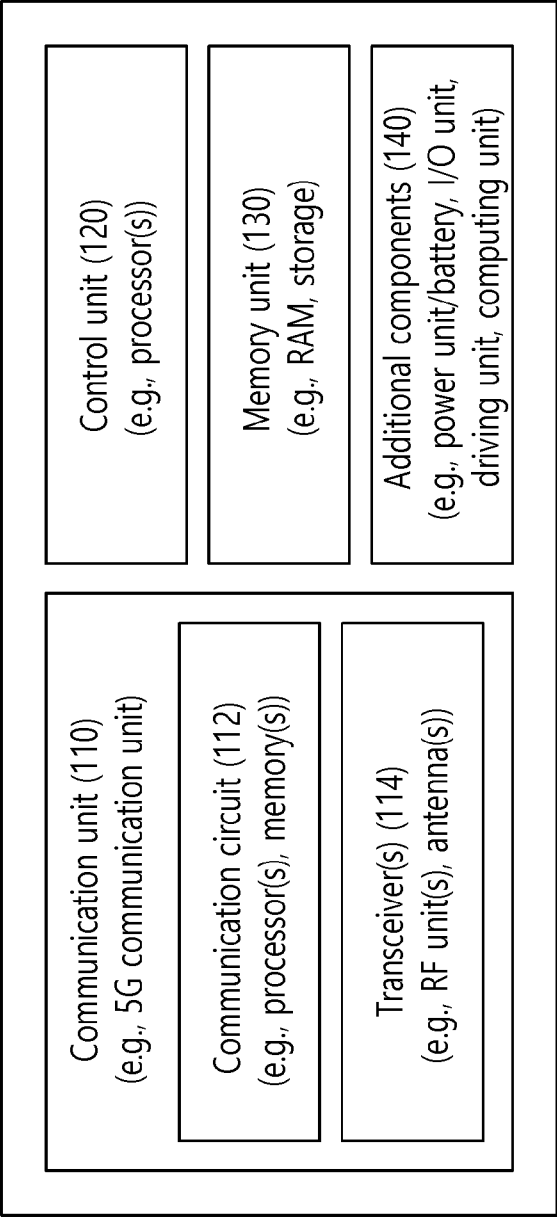
[도31]

1000(102/106, 202/206)

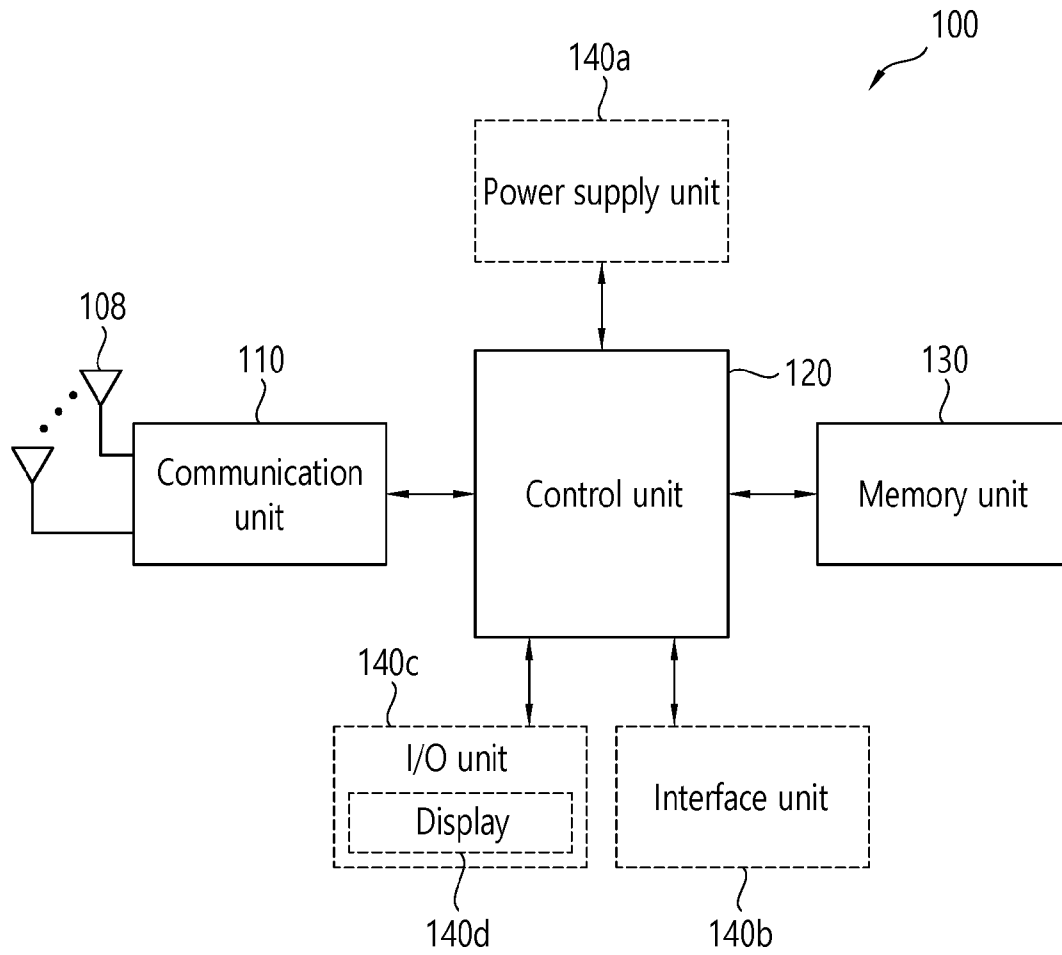


[도32]

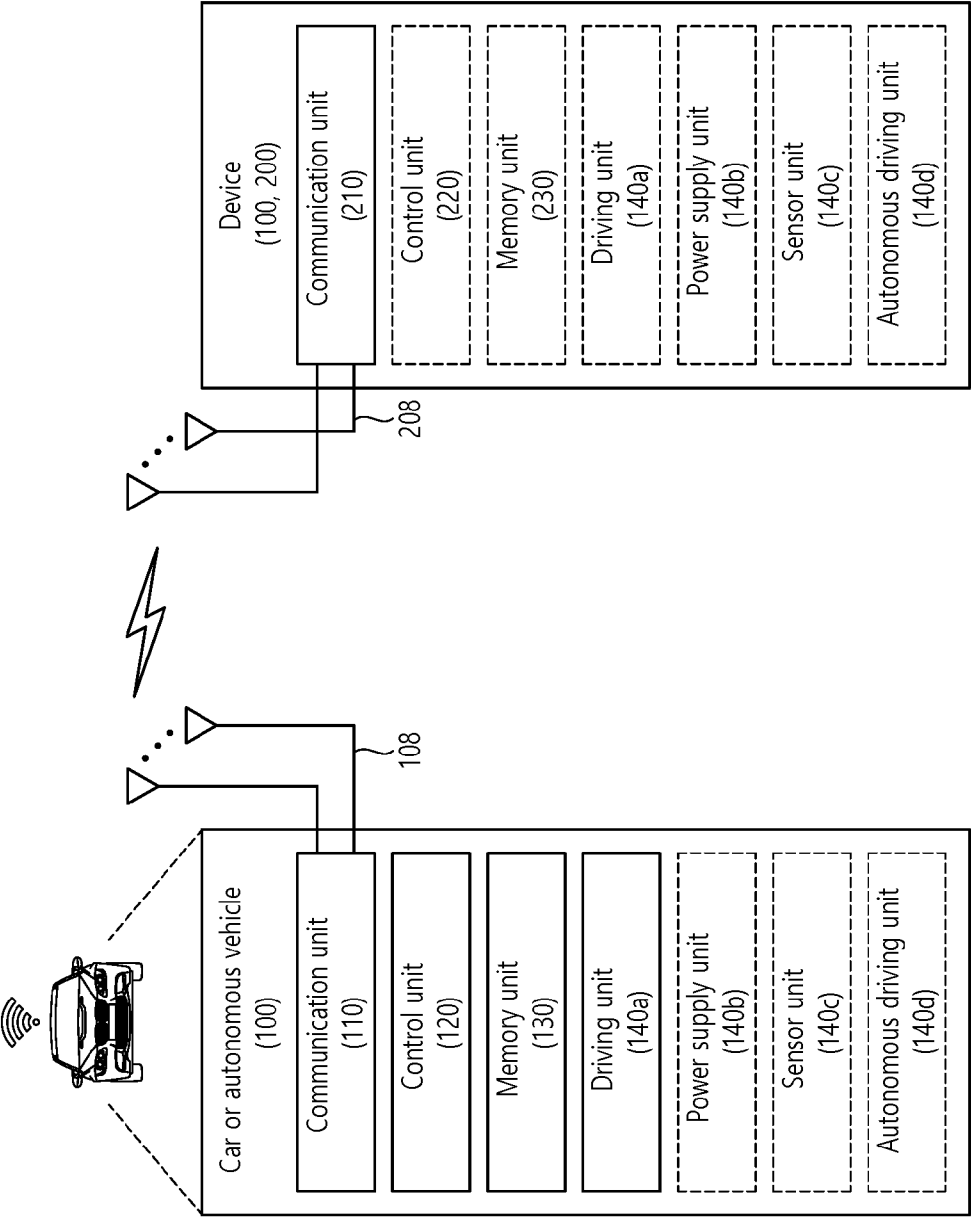
Device (100,200)



[도33]



[도34]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/017302**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H04W 52/02(2009.01)i, H04W 72/12(2009.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 52/02; H04W 16/14; H04W 24/08; H04W 4/00; H04W 72/04; H04W 76/04; H04W 72/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: PDCCH(physical downlink control channel), DRX(discontinuous reception), inactivity timer, monitoring, power saving

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 8462803 B2 (SUSITAIVAL, Riikka et al.) 11 June 2013 See column 5, lines 36-39; column 8, line 30-column 9, line 37; and figures 4A, 9A-9B, 10.	1-15
Y	EP 2869643 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L MERICSSON (PUBL)) 06 May 2015 See paragraphs [0036]-[0039]; and figures 4-5.	1-15
Y	KR 10-2015-0132176 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 25 November 2015 See paragraphs [0148], [0263]-[0265]; and figures 9-11.	3,5,8-10,13
A	US 9232555 B2 (APPLE INC.) 05 January 2016 See column 14, line 46-column 15, line 52; claim 1; and figures 6-7.	1-15
A	US 9655116 B2 (KIM, Suhwook et al.) 16 May 2017 See column 15, line 8-column 16, line 9; claim 1; and figure 10.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“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

18 MARCH 2020 (18.03.2020)

Date of mailing of the international search report

18 MARCH 2020 (18.03.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/017302

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 8462803 B2	11/06/2013	EP 2272288 A1	12/01/2011
		EP 2272288 B1	05/03/2014
		IL 207952 D0	30/12/2010
		JP 2011-520378 A	14/07/2011
		JP 5307232 B2	02/10/2013
		TW 201001938 A	01/01/2010
		US 2011-0026625 A1	03/02/2011
		WO 2009-136830 A1	12/11/2009
EP 2869643 A1	06/05/2015	US 2015-0117289 A1	30/04/2015
		US 9622171 B2	11/04/2017
KR 10-2015-0132176 A	25/11/2015	BR 112015023339 A2	18/07/2017
		CA 2904392 A1	25/09/2014
		CN 105165085 A	16/12/2015
		CN 105165085 B	01/02/2019
		CN 109981237 A	05/07/2019
		DK 3179808 T3	10/12/2018
		EO 41847 T2	28/05/2019
		EP 2782409 A1	24/09/2014
		EP 2976923 A1	27/01/2016
		EP 2976923 B1	03/05/2017
		EP 3179808 A1	14/06/2017
		EP 3179808 B1	15/08/2018
		EP 3416443 A1	19/12/2018
		EP 3416443 B1	05/02/2020
		ES 2635048 T3	02/10/2017
		ES 2694673 T3	26/12/2018
		JP 2016-519474 A	30/06/2016
		JP 2019-013016 A	24/01/2019
		PL 3179808 T3	28/02/2019
		PT 3179808 T	21/11/2018
		RU 2015-139699 A	26/04/2017
		RU 2017-139245 A	12/02/2019
		RU 2636581 C2	24/11/2017
		TR 201815664 T4	21/11/2018
		TW 201438429 A	01/10/2014
		TW 1643473 B	01/12/2018
		US 10313085 B2	04/06/2019
		US 10516520 B2	24/12/2019
		US 2016-0294531 A1	06/10/2016
		US 2017-0257205 A1	07/09/2017
		US 2018-0048452 A1	15/02/2018
		US 2018-0241533 A1	23/08/2018
		US 2019-0245671 A1	08/08/2019
		US 9686067 B2	20/06/2017
		US 9838187 B2	05/12/2017
		US 9979529 B2	22/05/2018
		WO 2014-146736 A1	25/09/2014

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/017302

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 9232555 B2	05/01/2016	ZA 201506898 B	29/03/2017
		CN 104902549 A	09/09/2015
		CN 104902549 B	05/06/2018
		CN 108650704 A	12/10/2018
		DE 102015203167 A1	10/09/2015
		DE 102015203167 B4	27/07/2017
		JP 2015-171147 A	28/09/2015
		JP 6066228 B2	25/01/2017
		US 2015-0257099 A1	10/09/2015
		US 2015-0257198 A1	10/09/2015
		US 2016-0095159 A1	31/03/2016
		US 9480102 B2	25/10/2016
		US 9807814 B2	31/10/2017
US 9655116 B2	16/05/2017	EP 2736300 A2	28/05/2014
		EP 2736300 A4	01/04/2015
		EP 2736300 B1	12/04/2017
		KR 10-2014-0041728 A	04/04/2014
		US 2014-0148100 A1	29/05/2014
		WO 2013-012272 A2	24/01/2013
		WO 2013-012272 A3	14/03/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 52/02(2009.01)i, H04W 72/12(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 52/02; H04W 16/14; H04W 24/08; H04W 4/00; H04W 72/04; H04W 76/04; H04W 72/12

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: PDCCH(physical downlink control channel), DRX(discontinuous reception), 인액티비티 타이머(inactivity timer), 모니터링(monitoring), 파워 세이빙(power saving)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 8462803 B2 (RIIKKA SUSITAIVAL 등) 2013.06.11 컬럼 5, 라인 36-39; 컬럼 8, 라인 30 - 컬럼 9, 라인 37; 및 도면 4A, 9A-9B, 10	1-15
Y	EP 2869643 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)) 2015.05.06 단락 [0036]-[0039]; 및 도면 4-5	1-15
Y	KR 10-2015-0132176 A (파나소닉 인텔렉츄얼 프로퍼티 코포레이션 오브 아메리카) 2015.11.25 단락 [0148], [0263]-[0265]; 및 도면 9-11	3,5,8-10,13
A	US 9232555 B2 (APPLE INC.) 2016.01.05 컬럼 14, 라인 46 - 컬럼 15, 라인 52; 청구항 1; 및 도면 6-7	1-15
A	US 9655116 B2 (SUHWOOK KIM 등) 2017.05.16 컬럼 15, 라인 8 - 컬럼 16, 라인 9; 청구항 1; 및 도면 10	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 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 03월 18일 (18.03.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 03월 18일 (18.03.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

권성호

전화번호 +82-42-481-3547



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 8462803 B2	2013/06/11	EP 2272288 A1 EP 2272288 B1 IL 207952 D0 JP 2011-520378 A JP 5307232 B2 TW 201001938 A US 2011-0026625 A1 WO 2009-136830 A1	2011/01/12 2014/03/05 2010/12/30 2011/07/14 2013/10/02 2010/01/01 2011/02/03 2009/11/12
EP 2869643 A1	2015/05/06	US 2015-0117289 A1 US 9622171 B2	2015/04/30 2017/04/11
KR 10-2015-0132176 A	2015/11/25	BR 112015023339 A2 CA 2904392 A1 CN 105165085 A CN 105165085 B CN 109981237 A DK 3179808 T3 EO 41847 T2 EP 2782409 A1 EP 2976923 A1 EP 2976923 B1 EP 3179808 A1 EP 3179808 B1 EP 3416443 A1 EP 3416443 B1 ES 2635048 T3 ES 2694673 T3 JP 2016-519474 A JP 2019-013016 A PL 3179808 T3 PT 3179808 T RU 2015-139699 A RU 2017-139245 A RU 2636581 C2 TR 201815664 T4 TW 201438429 A TW I643473 B US 10313085 B2 US 10516520 B2 US 2016-0294531 A1 US 2017-0257205 A1 US 2018-0048452 A1 US 2018-0241533 A1 US 2019-0245671 A1 US 9686067 B2 US 9838187 B2 US 9979529 B2 WO 2014-146736 A1	2017/07/18 2014/09/25 2015/12/16 2019/02/01 2019/07/05 2018/12/10 2019/05/28 2014/09/24 2016/01/27 2017/05/03 2017/06/14 2018/08/15 2018/12/19 2020/02/05 2017/10/02 2018/12/26 2016/06/30 2019/01/24 2019/02/28 2018/11/21 2017/04/26 2019/02/12 2017/11/24 2018/11/21 2014/10/01 2018/12/01 2019/06/04 2019/12/24 2016/10/06 2017/09/07 2018/02/15 2018/08/23 2019/08/08 2017/06/20 2017/12/05 2018/05/22 2014/09/25

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		ZA 201506898 B	2017/03/29
US 9232555 B2	2016/01/05	CN 104902549 A	2015/09/09
		CN 104902549 B	2018/06/05
		CN 108650704 A	2018/10/12
		DE 102015203167 A1	2015/09/10
		DE 102015203167 B4	2017/07/27
		JP 2015-171147 A	2015/09/28
		JP 6066228 B2	2017/01/25
		US 2015-0257099 A1	2015/09/10
		US 2015-0257198 A1	2015/09/10
		US 2016-0095159 A1	2016/03/31
		US 9480102 B2	2016/10/25
		US 9807814 B2	2017/10/31
US 9655116 B2	2017/05/16	EP 2736300 A2	2014/05/28
		EP 2736300 A4	2015/04/01
		EP 2736300 B1	2017/04/12
		KR 10-2014-0041728 A	2014/04/04
		US 2014-0148100 A1	2014/05/29
		WO 2013-012272 A2	2013/01/24
		WO 2013-012272 A3	2013/03/14