

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 2월 13일 (13.02.2020)

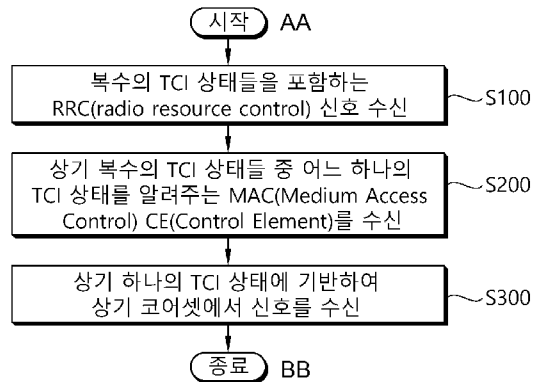


(10) 국제공개번호
WO 2020/032527 A1

- (51) 국제특허분류: *H04L 5/00* (2006.01) *H04W 72/04* (2009.01) *H04L 25/02* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/009775
- (22) 국제출원일: 2019년 8월 6일 (06.08.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2018-0091354 2018년 8월 6일 (06.08.2018) KR
10-2018-0120464 2018년 10월 10일 (10.10.2018) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 서인권 (SEO, Inkwon); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이윤정
- (74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 테헤란로 124, 5층, 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, 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.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,

(54) Title: METHOD FOR RECEIVING SIGNAL IN CORESET OF WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND APPARATUS USING METHOD

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템의 코어셋에서 신호를 수신하는 방법 및 상기 방법을 이용하는 장치



- S100 ... Receive radio resource control (RRC) signal including plurality of TCI states
- S200 ... Receive medium access control (MAC) control element (CE) for indicating any one TCI state from among plurality of TCI states
- S300 ... Receive signal in coreset on basis of one TCI state
- AA ... Start
- BB ... End

(57) Abstract: A method for receiving a signal in a coreset of a wireless communication system, and a terminal using the method are provided. The method receives a radio resource control (RRC) signal including a plurality of TCI states, receives a medium access control (MAC) control element (CE) for indicating any one TCI state from among a plurality of TCI states, and receives a signal in a coreset on the basis of the one TCI state, wherein the one TCI state is related to a reference signal linked with a synchronization signal/physical broadcast channel block (SSB) when the coreset is coreset #0.

WO 2020/032527 A1

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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 무선 통신 시스템의 코어셋(CORESET)에서 신호를 수신하는 방법 및 상기 방법을 이용하는 단말을 제공한다. 상기 방법은 복수의 TCI 상태들을 포함하는 RRC(radio resource control) 신호를 수신하고, 상기 복수의 TCI 상태들 중 어느 하나의 TCI 상태를 알려주는 MAC(Medium Access Control) CE(Control Element)를 수신하고, 상기 하나의 TCI 상태에 기반하여 상기 코어셋에서 신호를 수신하되, 상기 코어셋이 코어셋 #0인 경우, 상기 하나의 TCI 상태는 동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(SSB)에 연계된 참조 신호에 관련된 것임을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템의 코어셋에서 신호를 수신하는 방법 및 상기 방법을 이용하는 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 무선 통신 시스템의 코어셋에서 신호를 수신하는 방법 및 상기 방법을 이용하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라 기존의 무선 접속 기술(radio access technology; RAT)에 비해 향상된 모바일 브로드밴드(mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 메시브 MTC (massive Machine Type Communications) 역시 차세대 통신에서 고려될 주요 이슈 중 하나이다. 뿐만 아니라 신뢰도(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스/단말을 고려한 통신 시스템 디자인이 논의되고 있다. 이와 같이 확장된 이동 광대역(enhanced mobile broadband: eMBB)통신, massive MTC, URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 무선 접속 기술의 도입이 논의되고 있으며, 본 발명에서는 편의상 해당 기술(technology)을 new RAT 또는 NR이라고 부른다. NR은 5 세대(fifth generation: 5G) 시스템이라 칭하기도 한다.
- [3] NR에서는, 시스템 대역의 일부인 제어 자원 집합(control resource set: CORESET, 코어셋)이라 불리는 시간/주파수 자원을 이용하여 단말이 제어 신호를 수신할 수 있다.
- [4] 단말은 상기 코어셋의 수신을 위해 'TCI(transmission configuration indicator) 상태'라고 불리는 정보가 필요할 수 있다. 상기 TCI 상태는 상기 코어셋의 수신 빔을 결정하는데 필요한 정보를 포함할 수 있다.
- [5] 한편, 코어셋들 중에서 코어셋 #0은 다른 코어셋과 다른 특징을 가질 수 있다. 예를 들어, 코어셋#0은 초기(initial) 대역폭 부분(bandwidth part: BWP)의 설정의 일부로 PBCH(physical broadcast channel)을 통해 전송되는 MIB(master information block)에 의하여 제공될 수 있다. 코어셋#0은 SIB 1(system information block 1)을 나르는 PDSCH(physical downlink shared channel)를 스케줄링하는 PDCCH(physical downlink control channel)의 모니터링을 위한 코어셋일 수 있으며, 다른 시스템 정보 및 추가적인 설정 정보를 수신하는데 사용될 수 있다. 반면, 다른 코어셋은 전용 RRC 시그널링에 의하여 제공될 수 있으며, 단말 특정적인 제어 정보를 수신하는데 사용될 수 있다.
- [6] 이러한 점들을 고려하여 코어셋 #0에 대한 TCI 상태를 알려주는 방법 및 상기 방법을 이용하는 장치가 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 무선 통신 시스템의 코어셋에서 신호를 수신하는 방법 및 상기 방법을 이용하는 단말을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [8] 일 측면에서, 무선 통신 시스템의 코어셋(CORESET)에서 신호를 수신하는 방법을 제공한다. 상기 방법은 복수의 TCI 상태들을 포함하는 RRC(radio resource control) 신호를 수신하고, 상기 복수의 TCI 상태들 중 어느 하나의 TCI 상태를 알려주는 MAC(Medium Access Control) CE(Control Element)를 수신하고, 상기 하나의 TCI 상태에 기반하여 상기 코어셋에서 신호를 수신하되, 상기 코어셋이 코어셋 #0인 경우, 상기 하나의 TCI 상태는 동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(SSB)에 연계된 참조 신호에 관련된 것임을 특징으로 한다.
- [9] 상기 참조 신호는 채널 상태 정보 참조 신호(channel state information reference signal: CSI-RS)일 수 있다.
- [10] 상기 하나의 TCI 상태는 상기 CSI-RS와 복조 참조 신호(demodulation reference signal: DMRS) 포트(port) 간의 준 공동 위치 (Quasi-co location: QCL) 관계에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [11] 상기 참조 신호의 준 공동 위치 (Quasi-co location: QCL) 정보는 상기 SSB에 기반하여 정해질 수 있다.
- [12] 상기 코어셋 #0는 물리적 브로드캐스트 채널 (physical broadcast channel: PBCH)을 통해 전송되는 정보에 의하여 설정될 수 있다.
- [13] 다른 측면에서 제공되는 단말(User Equipment; UE)은, 무선 신호를 송신 및 수신하는 송수신기(Transceiver) 및 상기 송수신기와 결합하여 동작하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 복수의 TCI 상태들을 포함하는 RRC(radio resource control) 신호를 수신하고, 상기 복수의 TCI 상태들 중 어느 하나의 TCI 상태를 알려주는 MAC(Medium Access Control) CE(Control Element)를 수신하고, 상기 하나의 TCI 상태에 기반하여 상기 코어셋에서 신호를 수신하되, 상기 코어셋이 코어셋 #0인 경우, 상기 하나의 TCI 상태는 동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(SSB)에 연계된 참조 신호에 관련된 것임을 특징으로 한다.
- [14] 상기 참조 신호는 채널 상태 정보 참조 신호(channel state information reference signal: CSI-RS)일 수 있다.
- [15] 상기 하나의 TCI 상태는 상기 CSI-RS와 복조 참조 신호(demodulation reference signal: DMRS) 포트(port) 간의 준 공동 위치 (Quasi-co location: QCL) 관계에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [16] 상기 참조 신호의 준 공동 위치 (Quasi-co location: QCL) 정보는 상기 SSB에 기반하여 정해질 수 있다.

- [17] 상기 코어셋 #0는 물리적 브로드캐스트 채널 (physical broadcast channel: PBCH)을 통해 전송되는 정보에 의하여 설정될 수 있다.
- [18] 또 다른 측면에서 제공되는 무선통신 시스템에서 무선 통신 장치를 위한 프로세서는, 상기 무선 통신 장치를 제어하여, 복수의 TCI 상태들을 포함하는 RRC(radio resource control) 신호를 수신하고, 상기 복수의 TCI 상태들 중 어느 하나의 TCI 상태를 알려주는 MAC(Medium Access Control) CE(Control Element)를 수신하고, 상기 하나의 TCI 상태에 기반하여 상기 코어셋에서 신호를 수신하게 하되, 상기 코어셋이 코어셋 #0인 경우, 상기 하나의 TCI 상태는 동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(SSB)에 연계된 참조 신호에 관련된 것임을 특징으로 한다.
- [19] 상기 참조 신호는 채널 상태 정보 참조 신호(channel state information reference signal: CSI-RS)일 수 있다.
- [20] 상기 하나의 TCI 상태는 상기 CSI-RS와 복조 참조 신호(demodulation reference signal: DMRS) 포트(port) 간의 준 공동 위치 (Quasi-co location: QCL) 관계에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [21] 상기 참조 신호의 준 공동 위치 (Quasi-co location: QCL) 정보는 상기 SSB에 기반하여 정해질 수 있다.
- [22] 상기 코어셋 #0는 물리적 브로드캐스트 채널 (physical broadcast channel: PBCH)을 통해 전송되는 정보에 의하여 설정될 수 있다.

발명의 효과

- [23] 코어셋에서 PDCCH를 수신하는 경우, 상기 코어셋의 TCI 상태를 제공 받고, 상기 TCI 상태에 의하여 설정된 하향링크 참조 신호와 상기 코어셋 내의 상기 PDCCH 수신에 연관된 복조 참조 신호 안테나 포트가 준 공동 위치(quasi co-location: QCL)에 있음을 가정하고 상기 코어셋 내에서 상기 PDCCH를 수신한다. 그런데, 코어셋들 중에서 코어셋#0은 다른 코어셋들과 그 특성/용도/설정 방법 등을 달리할 수 있다. 예컨대, 코어셋#0은 초기 BWP 설정 과정의 일부로 설정되고, 제한된 중요 정보만을 포함하는 MIB에 의하여 설정될 수 있다. 이러한 특성을 고려하여, 본 발명에서는 코어셋#0에 대한 TCI 상태에 의하여 설정되는 하향링크 참조 신호에 추가적인 제한을 가할 수 있다. 즉, 코어셋 #0에 대한 TCI 상태는 동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(SSB)과 QCL 관계에 있는 참조 신호를 알려주게 하여, 상기 SSB를 기반으로 한 QCL 특성에 기반하여 코어셋 #0 내에서 PDCCH를 수신하게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [24] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 무선통신 시스템을 예시한다.
- [25] 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다.

- [26] 도 3은 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다.
- [27] 도 4는 NR이 적용되는 차세대 무선 접속 네트워크(New Generation Radio Access Network: NG-RAN)의 시스템 구조를 예시한다.
- [28] 도 5는 NG-RAN과 5GC 간의 기능적 분할을 예시한다.
- [29] 도 6은 NR에서 적용될 수 있는 프레임 구조를 예시한다.
- [30] 도 7은 코어셋을 예시한다.
- [31] 도 8은 종래의 제어 영역과 NR에서의 코어셋의 차이점을 나타내는 도면이다.
- [32] 도 9는 새로운 무선 접속 기술에 대한 프레임 구조의 일례를 도시한 것이다.
- [33] 도 10은 TXRU 및 물리적 안테나 관점에서 하이브리드 빔포밍(Hybrid beamforming) 구조를 추상적으로 도식화한 것이다.
- [34] 도 11은 하향링크(Downlink: DL) 전송 과정에서 동기화 신호(synchronization signal)와 시스템 정보(system information)에 대한 빔 스위핑(beam sweeping) 동작을 도식화 한 것이다.
- [35] 도 12는 NR에서의 동기화 신호 블록(synchronization signal block: SSB)을 예시한다.
- [36] 도 13은 SSB와 코어셋#0, 검색 공간 집합(SS set) 간의 연계(association)를 예시한다.
- [37] 도 14는 TCI 상태를 설정/적용하는 일 예를 나타낸다.
- [38] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른, 코어셋(CORESET)에서의 신호 수신방법을 예시한다.
- [39] 도 16은 본 발명을 수행하는 전송 장치 및 수신 장치의 구성 요소를 나타내는 블록도이다.
- [40] 도 17은 전송 장치 내 신호 처리 모듈 구조의 일 예를 도시한 것이다.
- [41] 도 18는 전송 장치 내 신호 처리 모듈 구조의 다른 예를 도시한 것이다.
- [42] 도 19은 본 발명의 구현 예에 따른 무선 통신 장치의 일 예를 도시한 것이다.
- [43] 도 20은 프로세서(2000)의 일 예를 나타낸다.
- [44] 도 21은 프로세서(3000)의 일 예를 나타낸다.
- [45] 도 22는 본 발명의 기술적 특징이 적용될 수 있는 5G 사용 시나리오의 예를 나타낸다.
- [46] 도 23은 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선 통신 장치를 나타낸다.
- [47] 도 24는 본 발명의 일 실시 예에 따른 AI 장치(100)를 나타낸다.
- [48] 도 25는 본 발명의 일 실시 예에 따른 AI 서버(200)를 나타낸다.
- [49] 도 26은 본 발명의 일 실시 예에 따른 AI 시스템(1)을 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

- [50] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 무선통신 시스템을 예시한다. 이는 E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network), 또는 LTE(Long Term

Evolution)/LTE-A 시스템이라고도 불릴 수 있다.

- [51] 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.
- [52] 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.
- [53] 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.
- [54] 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.
- [55] 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.
- [56] 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.
- [57] 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.
- [58] 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.
- [59] RLC 계층의 기능은 RLC SDU의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)를 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.
- [60] 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.
- [61] 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.
- [62] 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.
- [63] 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.
- [64] 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.
- [65] 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.
- [66] 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.
- [67] 이하, 새로운 무선 접속 기술(new radio access technology: new RAT, NR)에 대해 설명한다.
- [68] 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 발명에서는 편의상 해당 기술(technology)을 new RAT 또는 NR이라고 부른다.
- [69] 도 4는 NR이 적용되는 차세대 무선 접속 네트워크(New Generation Radio Access Network: NG-RAN)의 시스템 구조를 예시한다.
- [70] 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.
- [71] 도 5는 NG-RAN과 5GC 간의 기능적 분할을 예시한다.
- [72] 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.

[73] 도 6은 NR에서 적용될 수 있는 프레임 구조를 예시한다.

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

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

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

[77] [표 1]

[78]

μ	$\Delta f=2^\mu \cdot 15[\text{kHz}]$	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)

[79] 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.

[80] [표 2]

[81]

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

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

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

[84] [표 3]

[85]

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

[86] 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.

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

[88] 도 7은 코어셋을 예시한다.

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

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

[91] 단말은 복수의 코어셋들을 설정 받을 수 있다.

[92] 도 8은 종래의 제어 영역과 NR에서의 코어셋의 차이점을 나타내는 도면이다.

[93] 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.

[94] 반면, NR에서는, 전술한 코어셋을 도입하였다. 코어셋(801, 802, 803)은 단말이 수신해야 하는 제어정보를 위한 무선 자원이라 할 수 있으며, 주파수 영역에서 시스템 대역 전체 대신 일부만을 사용할 수 있다. 또한, 시간 영역에서 슬롯 내의 심볼들 중 일부만을 사용할 수 있다. 기지국은 각 단말에게 코어셋을 할당할 수 있으며, 할당한 코어셋을 통해 제어 정보를 전송할 수 있다. 예를 들어, 도 8에서 제1 코어셋(801)은 단말 1에게 할당하고, 제2 코어셋(802)는 제2 단말에게 할당하고, 제3 코어셋(803)은 단말 3에게 할당할 수 있다. NR에서의 단말은 시스템 대역 전체를 반드시 수신하지 않더라도 기지국의 제어 정보를 수신할 수 있다.

- [95] 코어셋에는, 단말 특정적 제어 정보를 전송하기 위한 단말 특정적 코어셋과 모든 단말에게 공통적인 제어 정보를 전송하기 위한 공통적 코어셋이 있을 수 있다.
- [96] 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.
- [97] NR에서는 다음 기술/특징이 적용될 수 있다.
- [98] <셀프 컨테인드 서브프레임 구조(Self-contained subframe structure)>
- [99] 도 9는 새로운 무선 접속 기술에 대한 프레임 구조의 일례를 도시한 것이다.
- [100] 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.
- [101] 도 9에서 빗금 친 영역은 하향링크 제어(downlink control) 영역을 나타내고, 검정색 부분은 상향링크 제어(uplink control) 영역을 나타낸다. 표시가 없는 영역은 하향링크 데이터(downlink data; DL data) 전송을 위해 사용될 수도 있고, 상향링크 데이터(uplink data; UL data) 전송을 위해 사용될 수도 있다. 이러한 구조의 특징은 한 개의 서브프레임(subframe) 내에서 하향링크(DL) 전송과 상향링크(uplink; UL) 전송이 순차적으로 진행되어, 서브프레임(subframe) 내에서 DL data를 보내고, UL ACK/NACK(Acknowledgement/Not-acknowledgement)도 받을 수 있다. 결과적으로 데이터 전송 에러 발생시에 데이터 재전송까지 걸리는 시간을 줄이게 되며, 이로 인해 최종 데이터 전달의 레이턴시(latency)를 최소화할 수 있다.
- [102] 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.
- [103] <아날로그 빔포밍 #1(Analog beamforming #1)>
- [104] 밀리미터 웨이브(Millimeter Wave: mmW)에서는 파장이 짧아져서 동일 면적에 다수개의 안테나 엘리먼트(element)의 설치가 가능해 진다. 즉 30GHz 대역에서 파장은 1cm로써 5 by 5 cm의 패널(panel)에 0.5 파장(lambda) 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.

- [105] 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.
- [106] 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.
- [107] <아날로그 빔포밍 #2(Analog beamforming #2)>
- [108] 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.
- [109] 도 10은 상기 TXRU 및 물리적 안테나 관점에서 하이브리드 빔포밍(Hybrid beamforming) 구조를 추상적으로 도식화한 것이다.
- [110] 도 10에서 디지털 빔(digital beam)의 개수는 L개 이며, 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.

- [111] 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.
- [112] 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.
- [113] 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 (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.
- [114] 도 12는 NR에서의 동기화 신호 블록(synchronization signal block: SSB)을 예시한다.
- [115] 도 12를 참조하면, NR에서는 시간 영역에서 동기화 신호 블록(synchronization signal block; SSB, 또는 동기화 신호 및 물리 방송 채널(synchronization signal and physical broadcast channel: SS/PBCH)이라고 칭할 수도 있음)은 동기화 신호 블록 내에서 0부터 3까지의 오름차순으로 번호가 매겨진 4개의 OFDM 심볼로 구성될 수 있고, 프라이머리 동기화 신호(primary synchronization signal: PSS), 세컨더리 동기화 신호(secondary synchronization signal: SSS), 및 복조 참조 신호(demodulation reference signal: DMRS)와 연관된 PBCH가 심볼들에 맵핑될 수 있다. 전술한 바와 같이, 동기화 신호 블록은 SS/PBCH 블록이라고도 표현할 수 있다.
- [116] NR에서는 다수의 동기화 신호 블록이 각각 서로 다른 시점에 전송될 수 있으며, 초기 접속(initial access: IA), 서빙 셀 측정(serving cell measurement) 등을 수행하기 위해 SSB가 사용될 수 있으므로, 다른 신호와 전송 시점 및 자원이 오버랩(overlap)될 경우 SSB가 우선적으로 전송되는 것이 바람직하다. 이를 위해 네트워크는 SSB의 전송 시점 및 자원 정보를 브로드캐스트(broadcast)하거나, 단말-특정 RRC 시그널링(UE-specific RRC signaling)을 통해 지시할 수 있다.
- [117] NR에서는 빔(beam) 기반의 송수신 동작이 수행될 수 있다. 현재 서빙 빔(serving

beam)의 수신 성능이 저하될 경우, 빔 오류 복구(beam failure recovery: BFR)이라는 과정을 통해 새로운 빔을 찾는 과정을 수행할 수 있다.

- [118] BFR은 네트워크와 단말간의 링크(link)에 대한 오류/실패(failure)를 선언하는 과정이 아니므로, BFR 과정을 수행하더라도 현재 서빙 셀과의 연결은 유지되고 있다고 가정할 수도 있다. BFR 과정에서는 네트워크에 의해 설정된 서로 다른 빔(빔은 CSI-RS의 포트 혹은 SSB(synchronization signal block) 인덱스 등으로 표현될 수 있다)에 대한 측정을 수행하고, 해당 단말에게 가장 좋은(best) 빔을 선택할 수 있다. 단말은 측정 결과가 좋은 빔에 대하여, 해당 빔과 연계된 RACH 과정을 수행하는 방식으로 BFR 과정을 진행할 수 있다.
- [119] 이제, 전송 설정 지시자(Transmission Configuration Indicator: 이하 TCI) 상태(state)에 대해 설명한다. TCI 상태는 제어 채널의 코어셋 별로 설정될 수 있으며, TCI 상태에 기반하여 단말의 수신(Rx) 빔을 결정하기 위한 파라미터를 결정할 수 있다.
- [120] 서빙 셀의 각 하향링크 대역폭 부분(DL BWP)에 대해, 단말은 3개 이하의 코어셋들을 설정받을 수 있다. 또한, 각 코어셋에 대해 단말은 다음 정보들을 제공 받을 수 있다.
- [121] 1) 코어셋 인덱스 p (예컨대, 0부터 11까지 중 하나, 하나의 서빙 셀의 BWP들에서 각 코어셋의 인덱스는 유일하게(unique) 정해질 수 있음),
- [122] 2) PDCCH DM-RS 스크램블링 시퀀스 초기화 값,
- [123] 3) 코어셋의 시간 영역에서의 구간(심볼 단위로 주어질 수 있음),
- [124] 4) 자원 블록 집합,
- [125] 5) CCE-to-REG 맵핑 파라미터,
- [126] 6) ('TCI-상태(TCI-State)'라는 상위 계층 파라미터에 의해 제공된 안테나 포트 준 공동 위치들의 집합으로부터) 각각의 코어셋에서 PDCCH 수신을 위한 DM-RS 안테나 포트의 준 공동 위치(quasi co-location: QCL) 정보를 나타내는 안테나 포트 준 공동 위치(quasi co-location),
- [127] 7) 코어셋에서 PDCCH에 의해 전송된 특정 DCI 포맷에 대한 전송 설정 지시(transmission configuration indication: TCI) 필드의 준부 지시 등.
- [128] QCL에 대해 설명한다. 만약, 하나의 안테나 포트 상의 심볼이 전송되는 채널의 특성이 다른 안테나 포트 상의 심볼이 전송되는 채널의 특성으로부터 추론(infer)될 수 있다면, 상기 2개의 안테나 포트들이 준 공동 위치(QCL)에 있다고 말할 수 있다. 예를 들어, 2개의 신호들(A, B)이 동일/유사한 공간 필터가 적용된 동일한 전송 안테나 어레이(array)로부터 전송될 경우, 상기 2개의 신호들은 동일/유사한 채널 상태를 겪을 수 있다. 수신기의 입장에서는 상기 2개의 신호들 중 하나를 수신하면, 수신한 신호의 채널 특성을 이용하여 다른 신호를 검출할 수 있을 것이다.
- [129] 이러한 의미에서, A와 B가 QCL되어 있다라는 것은, A와 B가 유사한 채널 조건을 겪었고, 따라서, A를 검출하기 위하여 추정된 채널 정보가 B를

검출하는데도 유용하다는 의미일 수 있다. 여기서, 채널 조건은, 예컨대, 도플러 쉬프트(Doppler shift), 도플러 스프레드(Doppler spread), 평균 지연(average delay), 지연 스프레드(delay spread), 공간 수신 파라미터 등에 의하여 정의될 수 있다.

[130] 'TCI-State' 파라미터는 하나 또는 2개의 하향링크 참조 신호를 대응하는 QCL 타입(QCL 타입 A, B, C, D가 있음, 표 4 참조)에 연관시킨다.

[131] [표 4]

[132]

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

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

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

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

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

[137] 도 13은 SSB와 코어셋#0, 검색 공간 집합(SS set) 간의 연계(association)를

예시한다.

- [138] 도 13을 참조하면, 코어셋#0는 RMSI(Remaining system information) 스케줄링 정보를 전달하는 DCI를 모니터링하기 위한 코어셋일 수 있다. 코어셋#0에 대한 코어셋 설정들 중에서 주파수 영역(frequency domain)에서의 위치(position) 및 크기, 시간 영역(time domain)에서의 구간(duration) 등은 PBCH(예를 들어, PBCH를 통해 전송되는 MIB(master information block))에 의해 설정될 수 있고, 그 이외의 나머지 코어셋 설정은 대부분 고정되는 것이 코어셋#0의 특징일 수 있다.
- [139] 코어셋#0는 RMSI 외에도 OSI(other system information), 페이징, 랜덤 액세스(random access)를 위한 공용 검색 공간(common search space: CSS(s))이 할당될 수 있으며, 단말 특정 검색 공간(UE-specific search space: USS) 혹은 단말 전용 PDCCH(UE-dedicated PDCCH)를 전송하기 위한 목적으로도 사용될 수 있다. OSI, 페이징, 랜덤 액세스를 위한 검색 공간 집합이 따로 설정될 경우, 해당 검색 공간 집합은 다른 검색 공간 인덱스를 사용할 수도 있다.
- [140] 코어셋#0의 또 다른 특징으로, TCI(Transmission configuration indication) 상태에 대한 명시적(explicit) 설정이 존재하지 않을 수도 있다. 전술한 바와 같이, TCI 상태는 NR에서 단말이 수신 빔을 설정하기 위해 필요한 정보를 의미할 수 있다. 코어셋#0에서의 TCI 상태는 해당 코어셋/검색 공간 집합이 연계된 SSB에 의해 결정될 수 있다. 각 SSB 별로 연계된 코어셋#0와 검색 공간 집합#0가 존재할 수 있다. 각 단말은 각 SSB에 대한 측정을 수행하고, 측정 결과가 가장 좋은 SSB의 PBCH 정보를 기반으로 해당 SSB와 연계된 코어셋#0/검색 공간 집합#0를 모니터링할 수 있다. 도 13에서 서로 다른 SSB에 의한 검색 공간 집합#0를 구분하기 위해, 검색 공간 집합#0-0, 검색 공간 집합#0-1등으로 표기하였다. 검색 공간 집합#0-X에서 X는 연계된 SSB 인덱스를 의미한다.
- [141] 또한 NR에서는 코어셋#0에 공통 검색 공간(common search space: CSS) 용도로 설정된 영역에서도 단말-전용 PDSCH(UE-dedicated PDSCH) 스케줄링 정보가 전송될 수 있다. 이 경우, 단말은 해당 DCI에 대한 모니터링을 수행해야 한다. 예를 들어, 다음과 같은 동작이 가능하다.
- [142] 1) 브로드캐스트/비-브로드캐스트 PDCCH를 위한 QCL 가정(assumption for broadcast/non-broadcast PDCCH).
- [143] i) 네트워크와 단말은 적어도 비-브로드캐스트 PDCCH를 위해서, 연결 모드(connected_mode)에서 SSB/코어셋#0/SS#0에 대해 동일한 이해를 유지한다.
ii) 브로드캐스트 PDCCH를 위해, 연결 모드, 비활성 모드 및 아이들 모드 모두에서 어떤 SSB를 기반으로 공통 검색 공간을 모니터링해야 하는지는 단말 구현의 문제일 수 있다. iii) 유니캐스트 PDSCH는 코어셋#0과 관련된 DCI에 의하여 스케줄링될 수 있다.
- [144] 2) 공통 검색 공간에서의 단말 전용(유니캐스트, 비-브로드캐스트) DCI 모니터링.
- [145] i) RMSI-PDCCH-Config, osi-searchSpace, paging-searchSpace 및 ra-searchSpace로

설정된 공통 검색 공간의 경우, C-RNTI를 사용할 수 있게된 후 비-DRX 시점에서 C-RNTI가 사용된 DCI-포맷 0_0/1_0를 모니터링할 수 있다.

[146] ii) RMSI-PDCCH-Config, osi-searchSpace, paging-searchSpace 및 ra-searchSpace로 설정된 공통 검색 공간의 경우, CS-RNTI를 사용할 수 있게된 후 비-DCX 시점에서 CS-RNTI가 사용된 DCI 포맷 0_0/1_0을 모니터링할 수 있다.

[147] 즉, 단말은 PBCH(즉, RMSI-PDCCH-Config), RMSI(즉, osi-searchSpace, paging-searchSpace, 및 ra-searchSpace)등에 의해 각 타겟 별 검색 공간 집합 설정을 설정받을 수 있다. 해당 검색 공간 집합과 코어셋에서는 타겟으로 하는 신호 외에 C-RNTI/CS-RNTI로 스크램블링된 DCI 포맷 0_0/1_0에 대한 모니터링을 수행할 수 있다. 또한, 브로드캐스트 PDCCH에 대한 모니터링은 단말이 선택한 검색 공간 집합(예를 들어, 도 13에서 검색 공간 집합#0-0 또는 검색 공간 집합#0-1)에 대하여 수행될 수 있다. 반면, 비-브로드캐스트 PDCCH의 경우, 네트워크와 단말의 동일한 이해(same understanding)를 기반으로 선택된 검색 공간 집합에서 모니터링을 수행해야 한다. 예를 들어, 네트워크는 단말이 검색 공간 집합 #1에서 모니터링할 것을 예상한 반면, 단말은 검색 공간 집합 #2에서 모니터링을 수행한다면 네트워크와 단말 간에 오해(misunderstanding)이 발생한 것이다. 이는 비-브로드캐스트(혹은 유니캐스트) PDCCH 모니터링에 대한 동일한 이해가 없을 경우, 네트워크는 해당 PDCCH를 각 SSB에 연계된 모든 검색 공간 집합에 반복 전송해야 하는 경우가 발생할 수 있어서 비효율적이기 때문이다. 혹은 브로드캐스트 PDCCH와 비-브로드캐스트 PDCCH에 대한 모니터링을 동시에 수행하기 위해 특정 모드에서 브로드캐스트/비-브로드캐스트 모두 네트워크, 단말간 동일한 이해가 필요할 수도 있다.

[148] 이제 본 발명에 대해 설명한다.

[149] 코어셋에 대한 TCI 설정에서, 검색 공간별로 가용한(available) TCI 타입이 독립적으로 고려될 수 있다. 예를 들어, 검색 공간 인덱스에 따라 유효한 TCI 상태가 다르게 설정될 수 있다. 일례로, 코어셋#0와 검색 공간#0의 경우, 단말이 시그널링 받거나 혹은 CBRA/CFRA (Contention Based RACH)/(Contention Free RACH)와 같은 RACH 과정에 의해 선택된 SSB 인덱스에 의해 검색 공간#0의 모니터링 기회/시점(monitored occasion)이 결정될 수 있다. 즉, 검색 공간#0와 연계된 코어셋#0의 경우, SSB 단위의 TCI 상태거나, SSB와 연계된 CSI-RS/TRS가 TCI 상태로 설정되는 것이 바람직할 수 있다. SSB와 연계된 CSI-RS/TRS는 TCI 상태 등에 의해 SSB와 타입 D QCL 관계가 정의된 CSI-RS/TRS를 의미할 수 있다.

[150] 반면, 검색 공간#0를 제외한 검색 공간에서는 TCI 타입에 상관없이 TCI 상태가 설정될 수 있다. 따라서, 코어셋#0/검색 공간#0에 대한 TCI 상태가 설정되거나 갱신(update)될 때, SSB 인덱스 혹은 SSB에 연계된 CSI-RS/TRS가 아닐 경우, 해당 TCI 상태는 유효하지 않다고 간주하고 기존 TCI 상태를 유지하거나

디폴트(default) TCI 등을 적용할 수 있다.

- [151] 추가적으로, TCI 타입의 유효 여부는 해당 검색 공간의 타입(CSS/USS)에 기반하여 결정될 수도 있다. 일례로, 검색 공간의 타입이 CSS일 경우, SSB 인덱스 혹은 SSB에 연계된 CSI-RS/TRS 만이 유효한 TCI 상태로 간주될 수 있으며, 유효하지 않은 TCI 상태로 결정될 경우, 기존 TCI 상태를 유지하거나 디폴트 TCI 상태로 갱신하는 동작을 취할 수도 있다.
- [152] 전술한 내용이 디폴트 TCI에 적용될 경우, 후보군 중 유효한 TCI 상태에 대하여 위의 제안을 적용할 수 있다. 예를 들어, PDSCH 등을 위해 설정된 TCI 상태 집합(이는 코어셋에 설정되는 TCI 상태의 수퍼셋임) 중 가장 낮은 인덱스의 TCI 상태를 디폴트 TCI로 사용하고, 인덱스#0가 CSI-RS#2, 인덱스#1이 SSB#1로 설정될 경우, 코어셋#0/검색 공간#0에 대한 TCI 상태는 유효한 TCI 상태 중 가장 낮은 인덱스인 인덱스#1(SSB#1)으로 설정될 수 있으며, 코어셋#0/검색 공간#X의 TCI 상태는 모든 타입의 TCI 상태가 가능하므로 인덱스#0(CSI-RS#2)를 디폴트 TCI 상태로 설정할 수 있다.
- [153] TCI 상태의 유효성의 기준은 다음과 같은 사항이 고려될 수 있다. (아래 옵션은 단독으로 혹은 조합을 통해 구현될 수 있다.
- [154] 옵션 1) 코어셋 인덱스
- [155] 코어셋 별로 유효한 TCI 상태 타입이 사전에 정의되거나, 네트워크의 상위 계층 시그널링 등을 통한 지시(indication)에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 사전 정의를 통해 코어셋 인덱스 #0은 SSB 타입 혹은 SSB에 연계된 CSI-RS/TRS만이 유효하고, 나머지 코어셋은 모든 타입의 TCI 상태가 유효하다고 가정할 수 있다.
- [156] 도 14는 TCI 상태를 설정/적용하는 일 예를 나타낸다.
- [157] 도 14를 참조하면, 단말은 TCI-state 설정들을 포함하는 RRC 신호를 수신한다(S141). 다음 표는 TCI-state 설정들을 포함하는 RRC 신호의 일 예이다.
- [158] [표 5]

[159]

```

-- ASN1START
-- TAG-PDSCH-CONFIG-START
PDSCH-Config ::=
SEQUENCE {
    dataScramblingIdentityPDSCH          INTEGER (0..1023)                OPTIONAL, -- Need S
    dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeA  SetupRelease { DMRS-DownlinkConfig } OPTIONAL, -- Need M
    dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeB  SetupRelease { DMRS-DownlinkConfig } OPTIONAL, -- Need M

    tci-StatesToAddModList               SEQUENCE (SIZE(1..maxNrofTCI-States)) OF TCI-State          OPTIONAL, -- Need N
    tci-StatesToReleaseList              SEQUENCE (SIZE(1..maxNrofTCI-States)) OF TCI-StateId       OPTIONAL, -- Need N
    vrb-ToPRB-Interleaver                ENUMERATED {n2, n4}                                OPTIONAL, -- Need S
    resourceAllocation                   ENUMERATED { resourceAllocationType0, resourceAllocationType1,
dynamicSwitch},
    pdsch-TimeDomainAllocationList       SetupRelease { PDSCH-TimeDomainResourceAllocationList } OPTIONAL, --
Need M
    pdsch-AggregationFactor              ENUMERATED { n2, n4, n8 }                                OPTIONAL, -- Need S
    rateMatchPatternToAddModList         SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofRateMatchPatterns)) OF RateMatchPattern
OPTIONAL, -- Need N
    rateMatchPatternToReleaseList        SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofRateMatchPatterns)) OF
RateMatchPatternId OPTIONAL, -- Need N
    rateMatchPatternGroup1               RateMatchPatternGroup          OPTIONAL, -- Need R
    rateMatchPatternGroup2               RateMatchPatternGroup          OPTIONAL, -- Need R

    rbg-Size                             ENUMERATED {config1, config2},
    mcs-Table                             ENUMERATED {qam256, qam64LowSE}          OPTIONAL, -- Need S
    maxNrofCodeWordsScheduledByDCI       ENUMERATED {n1, n2}                OPTIONAL, -- Need R

    prb-BundlingType                     CHOICE {
        staticBundling                    SEQUENCE {
            bundleSize                     ENUMERATED { n4, wideband }          OPTIONAL -- Need S
        },
        dynamicBundling                   SEQUENCE {
            bundleSizeSet1                 ENUMERATED { n4, wideband, n2-wideband, n4-wideband } OPTIONAL, -- Need S
            bundleSizeSet2                 ENUMERATED { n1, wideband }          OPTIONAL -- Need S
        }
    },
    zp-CSI-RS-ResourceToAddModList       SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofZP-CSI-RS-Resources)) OF ZP-CSI-RS-Resource
OPTIONAL, -- Need N
    zp-CSI-RS-ResourceToReleaseList      SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofZP-CSI-RS-Resources)) OF ZP-CSI-RS-ResourceId
OPTIONAL, -- Need N
    aperiodic-ZP-CSI-RS-ResourceSetsToAddModList SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofZP-CSI-RS-ResourceSets)) OF ZP-
CSI-RS-ResourceSet
OPTIONAL, -- Need N
    aperiodic-ZP-CSI-RS-ResourceSetsToReleaseList SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofZP-CSI-RS-ResourceSets)) OF ZP-
CSI-RS-ResourceSetId
OPTIONAL, -- Need N
    sp-ZP-CSI-RS-ResourceSetsToAddModList SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofZP-CSI-RS-ResourceSets)) OF ZP-CSI-RS-
ResourceSet
OPTIONAL, -- Need N
    sp-ZP-CSI-RS-ResourceSetsToReleaseList SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofZP-CSI-RS-ResourceSets)) OF ZP-CSI-RS-
ResourceSetId
OPTIONAL, -- Need N
    p-ZP-CSI-RS-ResourceSet              SetupRelease { ZP-CSI-RS-ResourceSet }
OPTIONAL, -- Need M
    ...
}
RateMatchPatternGroup ::=
SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofRateMatchPatternsPerGroup)) OF CHOICE {
    cellLevel                            RateMatchPatternId,
    bwLevel                               RateMatchPatternId
}

-- TAG-PDSCH-CONFIG-STOP
-- ASN1STOP
    
```

[160] 상기 표에서, 'tci-StatesToAddModList'는, TCI 상태들의 리스트이며, 각 TCI 상태는 참조 신호 집합에서의 하향링크 참조 신호(들)과 PDSCH DMRS 포트(들) 간의 QCL 관계를 포함하는 전송 설정을 지시할 수 있다.

[161] 단말은 MAC CE 활성화 명령을 PDSCH를 통해 수신할 수 있다(S142). MAC CE 활성화 명령은, 상기 복수의 TCI 상태들 중 어느 하나의 TCI 상태를 지시할 수 있다. 상기 MAC CE 활성화 명령은, MAC CE가 적용되는 서빙 셀의 ID를 지시하는 필드(Serving cell ID), TCI 상태가 어느 코어셋을 위해 지시되는지를

나타내는 필드(CORESET ID), CORESET ID 필드에 의해 식별되는 코어셋에 적용할 수 있는 TCI 상태를 나타내는 필드(TCI State ID, 예컨대, 7 비트) 등을 포함할 수 있다. 이 때, 코어셋 인덱스 #0(코어셋#0)에 대해서는, SSB에 연계된 CSI-RS/TRS를 설정/지시하는 TCI 상태만이 유효한 것으로 제한할 수 있다. SSB와 연계된 CSI-RS/TRS는 TCI 상태에 의해 상기 SSB와 type D QCL 관계가 정의된 CSI-RS/TRS를 의미할 수 있다.

- [162] 단말은 상기 MAC CE 활성화 명령에 대한 ACK/NACK을 슬롯 n에서 전송할 수 있다(S143). 이 경우, 상기 하나의 TCI 상태는 슬롯 n + M(M 값은 미리 설정(예컨대, M=3)되거나 네트워크에 의하여 지시될 수 있다)서브프레임 이후의 첫번째 슬롯부터 적용될 수 있다(S144).
- [163] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른, 코어셋(CORESET)에서의 신호 수신방법을 예시한다.
- [164] 도 15를 참조하면, 단말은, 복수의 TCI 상태들을 포함하는 RRC(radio resource control) 신호를 수신한다(S100).
- [165] 단말은 상기 복수의 TCI 상태들 중 어느 하나의 TCI 상태를 알려주는 MAC(Medium Access Control) CE(Control Element)를 수신한다(S200).
- [166] 단말은 상기 하나의 TCI 상태에 기반하여 상기 코어셋에서 신호를 수신한다(S300). 예를 들어, 단말은 상기 코어셋에서 PDCCH(제어 정보 또는 제어 신호)를 상기 하나의 TCI 상태에 기반하여 수신할 수 있다. 이 때, 상기 코어셋이 코어셋 #0인 경우, 상기 하나의 TCI 상태는 동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(SSB, SS/PBCH)에 연계된 참조 신호에 관련된 것일 수 있다. 즉, 코어셋#0에 대해서는, SSB에 연계된 CSI-RS/TRS를 설정/지시하는 TCI 상태만이 유효한 것으로 볼 수 있다. SSB와 연계된 CSI-RS/TRS는 TCI 상태에 의해 상기 SSB와 type D QCL 관계가 정의된 CSI-RS/TRS를 의미할 수 있다. 예컨대, 인덱스 0을 갖는 코어셋(즉, 코어셋#0)의 경우, 단말은 상기 코어셋#0에 대한 MAC CE 활성화 명령에 의해 지시된 TCI 상태의 CSI-RS의 QCL-TypeD가 SS/PBCH 블록(SSB)에 기반하여 제공될 것으로 기대할 수 있다.
- [167] 상기 참조 신호의 준 공동 위치 (Quasi-co location: QCL) 정보는 상기 SSB에 기반하여 정해질 수 있다.
- [168] 상기 참조 신호는 채널 상태 정보 참조 신호(channel state information reference signal: CSI-RS)일 수 있다.
- [169] 상기 하나의 TCI 상태는 상기 CSI-RS와 PDCCH/PDSCH를 위한 복조 참조 신호(demodulation reference signal: DMRS) 포트(port) 간의 준 공동 위치 (Quasi-co location: QCL) 관계에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [170] 상기 코어셋 #0는 물리적 브로드캐스트 채널 (physical broadcast channel: PBCH)을 통해 전송되는 정보(예컨대, MIB)에 의하여 또는 전용 RRC 시그널링(dedicated RRC signaling)에 의하여 설정될 수 있다. PBCH 상의 MIB는 단말에게 시스템 정보 블록 1(SIB 1)을 나르는 PDSCH를 스케줄링하는

- PDCCH의 모니터링을 위한 파라미터들(예컨대, 코어셋#0 설정)을 제공한다.
- [171] SIB1은 다른 시스템 정보 블록의 스케줄을 정의하고 초기 액세스(initial access)에 필요한 정보를 포함할 수 있다. SIB1은 또한 RMSI(Remaining Minimum SI)라고도 불리며 DL-SCH를 통해 주기적으로 브로드캐스팅되거나 DL-SCH를 통해 전용 방식(dedicated manner)으로 RRC_CONNECTED 상태의 단말에게 전송될 수 있다.
- [172] 예컨대, 인덱스 0인 코어셋 (즉, 코어셋 #0)에 대해, 상기 코어셋 #0 내에서의 PDCCH 수신을 위한 복조 참조 신호(demodulation reference signal: DM-RS) 안테나 포트(단순히 포트라고 칭할 수도 있음)는 1) 상기 코어셋에 대한 MAC CE 활성화 명령에 의하여 지시된 TCI 상태에 의해 설정된 하나 이상의 하향링크 참조 신호(예컨대, TRS, CSI-RS)와 준 공동 위치(quasi co-located)에 있다고 가정되거나, 또는 2) 비경쟁 기반 랜덤 액세스(non-contention based random access) 과정을 트리거하는 PDCCH 명령에 의해 개시되지 않은, 가장 최근의 랜덤 액세스 과정 동안 단말이 식별한 SS/PBCH 블록(SSB)과 준 공동 위치에 있다고 가정할 수 있다(상기 가장 최근의 랜덤 액세스 과정 이후에 상기 코어셋에 대한 TCI 상태를 지시하는 MAC CE 활성화 명령을 수신하지 못한 경우).
- [173] 한편, 인덱스 0을 갖는 코어셋이 아닌 다른 코어셋(예컨대, 코어셋#1)의 경우, 만약 단말이 코어셋에 대해 하나의 TCI 상태를 제공받거나, 또는 만약 단말이 코어셋에 대해 제공된 TCI 상태들 중 하나의 TCI 상태에 대한 MAC CE 활성화 명령을 수신하면, 단말은 상기 코어셋 내에서의 PDCCH 수신과 관련된 DM-RS 안테나 포트는 상기 하나의 TCI 상태에 의해 설정된 하나 이상의 하향링크 참조 신호와 준 공동 위치에 있다고 가정할 수 있다.
- [174] 인덱스 0을 갖는 코어셋(즉, 코어셋#0)의 경우, 단말은 상기 코어셋#0에 대한 MAC CE 활성화 명령에 의해 지시된 TCI 상태의 CSI-RS의 QCL-TypeD가 SS/PBCH 블록(SSB)에 기반하여 제공될 것으로 기대할 수 있다. 다시 말해, 코어셋#0에 대한 MAC CE 활성화 명령에 의하여 지시되는 TCI 상태는, 동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(SSB, SS/PBCH)에 연계된 참조 신호에 관련된 것으로 제한되거나, 동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(SSB, SS/PBCH)에 연계된 참조 신호를 지시/설정하는 경우에만 유효한 것으로 해석될 수 있다.
- [175] 단말은 TCI 상태들 중 하나의 TCI 상태에 대한 MAC CE 활성화 명령을 수신하면, 상기 MAC CE 활성화 명령에 대한 ACK/NACK을 전송한 슬롯(예컨대, 슬롯 k)부터 3 서브프레임 후의 첫번째 슬롯부터 상기 MAC CE 활성화 명령을 적용할 수 있다.
- [176] 옵션 2) 검색 공간 인덱스
- [177] 검색 공간 인덱스가 TCI 상태의 유효성을 결정할 수 있다. 이는 사전 정의에 의해 혹은 네트워크의 상위 계층 시그널링 등을 통한 지시에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 사전 정의를 통해 검색 공간 인덱스 #0은 SSB 타입 혹은 SSB에

연계된 CSI-RS/TRS만이 유효하고, 나머지 검색 공간은 모든 타입의 TCI 상태가 유효하다고 가정할 수 있다.

[178] 옵션 3) 빔 스위핑 (beam sweeping) 여부

[179] 해당 코어셋 그리고/혹은 검색 공간의 빔 스위핑 여부가 TCI 상태의 유효성을 결정할 수 있다. 이는 사전 정의에 의해 혹은 네트워크의 상위 계층 시그널링 등을 통한 지시에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 빔 스위핑이 수행되는 코어셋의 경우, SSB 타입 혹은 SSB에 연계된 CSI-RS/TRS만이 유효하고, 빔 스위핑이 수행되지 않는 코어셋은 모든 타입의 TCI 상태가 유효하다고 가정할 수 있다.

[180] 옵션 4) 네트워크 설정

[181] 네트워크는 코어셋 및/또는 검색 공간별로 유효한 TCI 상태 타입 등을 지시할 수 있다. 예를 들어, 특정 코어셋에 대하여 해당 코어셋의 TCI 상태는 SSB 타입 혹은 SSB에 연계된 CSI-RS/TRS만이 유효하다고 설정할 수 있다.

[182] 방법 2) 디폴트 TCI 상태 (추가)

[183] 옵션 3) 디폴트 TCI 상태 인덱스

[184] 디폴트 TCI 상태를 정의하는 또 다른 옵션으로 PDSCH 등을 위해 시그널링된 TCI 상태 집합 중 특정 (인덱스의) TCI 상태를 디폴트 TCI 상태로 결정할 수 있다. 이 때 특정 TCI 상태는 사전 정의 (예컨대, 가장 낮은 인덱스의 TCI 상태)에 의해 혹은 상위 계층 시그널링 등의 네트워크 설정에 의해 결정될 수 있다. 이는 추가적인 RRC 시그널링 없이 구현가능하며, 디폴트 TCI 상태를 변경하고자 할 경우, 네트워크는 기존의 TCI 상태를 위한 RRC 재설정을 이용하여 해당 단말의 디폴트 TCI를 변경할 수 있다는 장점이 있다.

[185] 이 때 PDSCH 등을 위한 TCI 상태 집합을 시그널링받지 못한 경우, 방법 1 및/또는 3 등을 이용하여 디폴트 TCI 상태가 결정되고, TCI 상태 집합을 시그널링받으면 디폴트 값을 갱신하는 등의 방법이 적용될 수도 있다.

[186] <코어셋#0 핸들링>

[187] 코어셋#0은 복수의 연결된 검색 공간들을 가질 수 있다. 코어셋#0의 TCI 상태는, 설정된 TCI 상태들의 집합에서 MAC CE에 기반하여 갱신될 수 있다. 코어셋#0의 TCI 상태가 설정되면, TCI 정보 및 검색 공간 #0의 검색을 위한 모니터링 기회는 다음과 같은 옵션들을 따를 수 있다.

[188] (1) 검색 공간 #0의 모니터링 기회는 항상 가장 최근의 RACH 과정에서 사용된 SSB 인덱스에 기반할 수 있다. 가장 최근의 RACH 과정에서 CFRA이 트리거링된 경우, CSI-RS에 연관된 SSB는 SSB 인덱스를 위해 가정된다. 만약, 상기 CSI-RS가 SSB와 연관되어 있지 않으면, 종전의 모니터링 기회/연관이 사용된다. 즉, 기존에 선택된 SSB 인덱스가 사용되거나 또는 오류가 발생한 것으로 간주될 수 있다. 검색 공간#0을 포함하는 코어셋#0의 TCI 상태는, 만약 MAC CE가 TCI 상태를 지시하면 MAC CE에 따라 갱신될 수 있다. 그렇지 않으면, 가장 최근의 RACH 과정에서 사용된 SSB 인덱스의 QCL을 따를 수도 있다.

- [189] (2) 검색 공간#0의 모니터링 기회는, 가장 최근의 RACH에서의 SSB 인덱스 또는 MAC CE에 의하여 갱신된 TCI 상태에 기반할 수 있다. MAC CE에 의한 CSI 상태인 경우, 연관된 SSB 인덱스가 사용될 수 있다. 만약, 연관된 SSB가 없다면, 가장 최근의 RACH 과정이 사용되거나 또는 이러한 상황이 오류로 간주될 수 있다. TCI 상태는 MAC CE에 의해서만 갱신될 수 있다.
- [190] (3) 검색공간#0의 모니터링 기회는 가장 최근의 RACH 과정 또는 MAC CE에 의하여 갱신된 TCI 상태에 기반할 수 있다. MAC CE에 의한 TCI 상태의 경우, 연관된 SSB 인덱스가 사용된다. 연관된 SSB가 없다면, 가장 최근의 RACH 과정이 사용되거나 또는 이 상황이 오류인 것으로 간주될 수 있다. TCI 상태는 MAC CE 또는 가장 최근의 RACH 과정에 기반하여 갱신될 수도 있다. SSB에 기반한 RACH 과정의 경우, TCI 상태는 SSB에 기반하여 가정된다.
- [191] 요약하면, TCI가 코어셋#0에 설정된 경우 SS#0의 모니터링 기회를 결정하는 것은, SSB 기반 RACH 절차(SSB 기반 RACH 절차와 관련된 CSI-RS 포함)만을 따르거나 가장 최근의 RACH 절차 또는 MAC CE 갱신에서 유도된 가장 최신의 SSB 색인을 따를 수 있다.
- [192] TCI 상태를 결정하는 관점에서, i) 항상 MAC CE만 따르거나(MAC CE가 사용 가능하거나 사용 가능할 경우), ii) RACH와 MAC CE 중에서 가장 최근의 이벤트를 따를 수 있다(RACH의 경우 QCL 관계이지만 QCL 정보는 TCI 상태가 정의되지 않은 RACH 절차에 기초하여 업데이트될 수 있다).
- [193] 도 16은 본 발명을 수행하는 전송 장치(1810) 및 수신 장치(1820)의 구성 요소를 나타내는 블록도이다. 여기서, 상기 전송 장치 및 수신 장치는 각각 기지국(네트워크) 또는 단말일 수 있다.
- [194] 전송 장치(1810) 및 수신 장치(1820)는 정보 및/또는 데이터, 신호, 메시지 등을 나르는 무선 신호를 전송 또는 수신할 수 있는 송수신기(1812, 1822)와, 무선통신 시스템 내 통신과 관련된 각종 정보를 저장하는 메모리(1813, 1823), 상기 송수신기(1812, 1822) 및 메모리(1813, 1823) 등의 구성요소와 연결되어, 상기 구성요소를 제어하여 해당 장치가 전술한 본 발명의 실시예들 중 적어도 하나를 수행하도록 메모리(1813, 1823) 및/또는 송수신기(1812, 1822)을 제어하도록 구성된(configured) 프로세서(1811, 1821)를 각각 포함할 수 있다. 여기서, 송수신기는 트랜시버라고 불릴 수도 있다.
- [195] 메모리(1813, 1823)는 프로세서(1811, 1821)의 처리 및 제어를 위한 프로그램을 저장할 수 있고, 입/출력되는 정보를 임시 저장할 수 있다. 메모리(1813, 1823)는 버퍼로서 활용될 수 있다.
- [196] 프로세서(1811, 1821)는 통상적으로 전송 장치 또는 수신 장치 내 각종 모듈의 전반적인 동작을 제어한다. 특히, 프로세서(1811, 1821)는 본 발명을 수행하기 위한 각종 제어 기능을 수행할 수 있다. 프로세서(1811, 1821)는 컨트롤러(controller), 마이크로 컨트롤러(microcontroller), 마이크로 프로세서(microprocessor), 마이크로 컴퓨터(microcomputer) 등으로도 불릴 수

있다. 프로세서(1811, 1821)는 하드웨어(hardware) 또는 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어를 이용하여 본 발명을 구현하는 경우에는, 본 발명을 수행하도록 구성된 ASICs(application specific integrated circuits) 또는 DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays) 등이 프로세서(1811, 1821)에 구비될 수 있다. 한편, 펌웨어나 소프트웨어를 이용하여 본 발명을 구현하는 경우에는 본 발명의 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등을 포함하도록 펌웨어나 소프트웨어가 구성될 수 있으며, 본 발명을 수행할 수 있도록 구성된 펌웨어 또는 소프트웨어는 프로세서(1811, 1821) 내에 구비되거나 메모리(1813, 1823)에 저장되어 프로세서(1811, 1821)에 의해 구동될 수 있다.

- [197] 전송 장치(1810)의 프로세서(1811)는, 외부로 전송할 신호 및/또는 데이터에 대하여 소정의 부호화(coding) 및 변조(modulation)를 수행한 후 송수신기(1812)에 전송할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(1811)는 전송하고자 하는 데이터 열을 역다중화 및 채널 부호화, 스크램블링, 변조과정 등을 거쳐 코드워드를 생성할 수 있다. 코드워드는 MAC 계층이 제공하는 데이터 블록인 전송 블록과 등가의 정보들을 포함할 수 있다. 하나의 전송 블록(transport block, TB)은 하나의 코드워드로 부호화될 수 있다. 각 코드워드는 하나 이상의 레이어를 통해 수신 장치에 전송될 수 있다. 주파수 상향 변환(frequency up-convert)을 위해 송수신기(1812)는 오실레이터(oscillator)를 포함할 수 있다. 송수신기(1812)는 하나의 또는 복수의 전송 안테나들을 포함할 수 있다.
- [198] 수신 장치(1820)의 신호 처리 과정은 전송 장치(1810)의 신호 처리 과정의 역으로 구성될 수 있다. 프로세서(1821)의 제어 하에, 수신 장치(1820)의 송수신기(1822)는 전송 장치(1810)에 의해 전송된 무선 신호를 수신할 수 있다. 상기 송수신기(1822)는 하나 또는 복수개의 수신 안테나를 포함할 수 있다. 상기 송수신기(1822)는 수신 안테나를 통해 수신된 신호 각각을 주파수 하향 변환하여(frequency down-convert) 기저대역 신호로 복원할 수 있다. 송수신기(1822)는 주파수 하향 변환을 위해 오실레이터를 포함할 수 있다. 상기 프로세서(1821)는 수신 안테나를 통하여 수신된 무선 신호에 대한 복호(decoding) 및 복조(demodulation)를 수행하여, 전송 장치(1810)가 본래 전송하고자 했던 데이터를 복원할 수 있다.
- [199] 송수신기(1812, 1822)는 하나 또는 복수개의 안테나를 구비할 수 있다. 안테나는, 프로세서(1811, 1821)의 제어 하에 본 발명의 일 실시예에 따라, 송수신기(1812, 1822)에 의해 처리된 신호를 외부로 전송하거나, 외부로부터 무선 신호를 수신하여 송수신기(1812, 1822)으로 전달하는 기능을 수행할 수 있다. 안테나는 안테나 포트에 칭할 수도 있다. 각 안테나는 하나의 물리 안테나에 해당하거나 하나보다 많은 물리 안테나 요소(element)의 조합에 의해 구성될(configured) 수 있다. 각 안테나로부터 전송된 신호는 수신 장치(1820)에

의해 더는 분해될 수 없다. 해당 안테나에 대응하여 전송된 참조신호(reference signal, RS)는 수신 장치(1820)의 관점에서 본 안테나를 정의하며, 채널이 하나의 물리 안테나로부터의 단일(single) 무선 채널인지 혹은 상기 안테나를 포함하는 복수의 물리 안테나 요소(element)들로부터의 합성(composite) 채널인지에 관계없이, 상기 수신 장치(1820)로 하여금 상기 안테나에 대한 채널 추정을 가능하게 할 수 있다. 즉, 안테나는 상기 안테나 상의 심볼을 전달하는 채널이 상기 동일 안테나 상의 다른 심볼이 전달되는 상기 채널로부터 도출될 수 있도록 정의될 수 있다. 복수의 안테나를 이용하여 데이터를 송수신하는 다중 입출력(Multi-Input Multi-Output, MIMO) 기능을 지원하는 트랜시버의 경우에는 2개 이상의 안테나와 연결될 수 있다.

- [200] 도 17은 전송 장치(1810) 내 신호 처리 모듈 구조의 일 예를 도시한 것이다. 여기서, 신호 처리는 도 16의 프로세서(1811, 1821)와 같은 기지국/단말의 프로세서에서 수행될 수 있다.
- [201] 도 17을 참조하면, 단말 또는 기지국 내의 전송 장치(1810)는 스크램블러(301), 모듈레이터(302), 레이어 맵퍼(303), 안테나 포트 맵퍼(304), 자원 블록 맵퍼(305), 신호 생성기(306)를 포함할 수 있다.
- [202] 전송 장치(1810)는 하나 이상의 코드워드(codeword)를 전송할 수 있다. 각 코드워드 내 부호화된 비트(coded bits)는 각각 스크램블러(301)에 의해 스크램블링되어 물리채널 상에서 전송된다. 코드워드는 데이터 열로 지칭될 수도 있으며, MAC 계층이 제공하는 데이터 블록인 전송 블록과 등가일 수 있다.
- [203] 스크램블된 비트는 모듈레이터(302)에 의해 복소 변조 심볼(Complex-valued modulation symbols)로 변조된다. 모듈레이터 (302)는 상기 스크램블된 비트를 변조 방식에 따라 변조하여 신호 성상(signal constellation) 상의 위치를 표현하는 복소 변조 심볼로 배치할 수 있다. 변조 방식(modulation scheme)에는 제한이 없으며, m-PSK(m-Phase Shift Keying) 또는 m-QAM(m-Quadrature Amplitude Modulation) 등이 상기 부호화된 데이터의 변조에 이용될 수 있다. 모듈레이터는 모듈레이션 맵퍼(modulation mapper)로 지칭될 수 있다.
- [204] 상기 복소 변조 심볼은 레이어 맵퍼(303)에 의해 하나 이상의 전송 레이어로 맵핑될 수 있다. 각 레이어 상의 복소 변조 심볼은 안테나 포트 상에서의 전송을 위해 안테나 포트 맵퍼(304)에 의해 맵핑될 수 있다.
- [205] 자원 블록 맵퍼(305)는 각 안테나 포트에 대한 복소 변조 심볼을 전송을 위해 할당된 가상 자원 블록(Virtual Resource Block) 내의 적절한 자원 요소에 맵핑할 수 있다. 자원 블록 맵퍼는 상기 가상 자원 블록을 적절한 맵핑 기법(mapping scheme)에 따라 물리 자원 블록(Physical Resource Block)에 맵핑할 수 있다. 상기 자원 블록 맵퍼(305)는 상기 각 안테나 포트에 대한 복소 변조 심볼을 적절한 부반송파에 할당하고, 사용자에 따라 다중화할 수 있다.
- [206] 신호 생성기(306)는 상기 각 안테나 포트에 대한 복소 변조 심볼, 즉, 안테나 특정 심볼을 특정 변조 방식, 예컨대, OFDM(Orthogonal Frequency Division

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

- [207] 도 18은 전송 장치(1810) 내 신호 처리 모듈 구조의 다른 예를 도시한 것이다. 여기서, 신호 처리는 도 16의 프로세서(1811, 1821) 등 단말/기지국의 프로세서에서 수행될 수 있다.
- [208] 도 18을 참조하면, 단말 또는 기지국 내 전송 장치(1810)는 스크램블러(401), 모듈레이터(402), 레이어 맵퍼(403), 프리코더(404), 자원 블록 맵퍼(405), 신호 생성기(406)를 포함할 수 있다.
- [209] 전송 장치(1810)는 하나의 코드워드에 대해, 코드워드 내 부호화된 비트(coded bits)를 스크램블러(401)에 의해 스크램블링한 후 물리 채널을 통해 전송할 수 있다.
- [210] 스크램블된 비트는 모듈레이터(402)에 의해 복소 변조 심볼로 변조된다. 상기 모듈레이터는 상기 스크램블된 비트를 기결정된 변조 방식에 따라 변조하여 신호 성상(signal constellation) 상의 위치를 표현하는 복소 변조 심볼로 배치할 수 있다. 변조 방식(modulation scheme)에는 제한이 없으며, pi/2-BPSK(pi/2-Binary Phase Shift Keying), m-PSK(m-Phase Shift Keying) 또는 m-QAM(m-Quadrature Amplitude Modulation) 등이 상기 부호화된 데이터의 변조에 이용될 수 있다.
- [211] 상기 복소 변조 심볼은 상기 레이어 맵퍼(403)에 의해 하나 이상의 전송 레이어로 맵핑될 수 있다.
- [212] 각 레이어 상의 복소 변조 심볼은 안테나 포트상에서의 전송을 위해 프리코더(404)에 의해 프리코딩될 수 있다. 여기서, 프리코더는 복소 변조 심볼에 대한 트랜스폼 프리코딩(transform precoding)을 수행한 이후에 프리코딩을 수행할 수도 있다. 또는, 프리코더는 트랜스폼 프리코딩을 수행하지 않고 프리코딩을 수행할 수도 있다. 프리코더(404)는 상기 복소 변조 심볼을 다중 송신 안테나에 따른 MIMO 방식으로 처리하여 안테나 특정 심볼들을 출력하고 상기 안테나 특정 심볼들을 해당 자원 블록 맵퍼(405)로 분배할 수 있다. 프리코더(404)의 출력 z 는 레이어 맵퍼(403)의 출력 y 를 $N \times M$ 의 프리코딩 행렬 W 와 곱해 얻을 수 있다. 여기서, N 은 안테나 포트의 개수, M 은 레이어의 개수이다.
- [213] 자원 블록 맵퍼(405)는 각 안테나 포트에 대한 복조 변조 심볼을 전송을 위해 할당된 가상 자원 블록 내에 있는 적절한 자원 요소에 맵핑한다.
- [214] 자원 블록 맵퍼(405)는 복소 변조 심볼을 적절한 부반송파에 할당하고,

사용자에 따라 다중화할 수 있다.

- [215] 신호 생성기(406)는 복소 변조 심볼을 특정 변조 방식 예컨대, OFDM 방식으로 변조하여 복소시간도메인(complex-valued time domain) OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼 신호를 생성할 수 있다. 신호 생성기(406)는 안테나 특정 심볼에 대해 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)를 수행할 수 있으며, IFFT가 수행된 시간 도메인 심볼에는 CP(Cyclic Prefix)가 삽입될 수 있다. OFDM 심볼은 디지털-아날로그(digital-to-analog) 변환, 주파수 상향변환 등을 거쳐, 각 송신 안테나를 통해 수신장치로 송신된다. 신호 생성기(406)는 IFFT 모듈 및 CP 삽입기, DAC(Digital-to-Analog Converter), 주파수 상향 변환기(frequency uplink converter) 등을 포함할 수 있다.
- [216] 수신장치(1820)의 신호 처리 과정은 송신기의 신호 처리 과정의 역으로 구성될 수 있다. 구체적으로, 수신장치(1820)의 프로세서(1821)는 외부에서 송수신기(1822)의 안테나 포트(들)을 통하여 수신된 무선 신호에 대한 복호(decoding) 및 복조(demodulation)를 수행한다. 상기 수신장치(1820)는 복수개의 다중 수신 안테나를 포함할 수 있으며, 수신 안테나를 통해 수신된 신호 각각은 기저대역 신호로 복원된 후 다중화 및 MIMO 복조화를 거쳐 전송장치(1810)가 본래 전송하고자 했던 데이터열로 복원된다. 수신장치(1820)는 수신된 신호를 기저대역 신호로 복원하기 위한 신호 복원기, 수신 처리된 신호를 결합하여 다중화하는 다중화기, 다중화된 신호열을 해당 코드워드로 복조하는 채널복조기를 포함할 수 있다. 상기 신호 복원기 및 다중화기, 채널복조기는 이들의 기능을 수행하는 통합된 하나의 모듈 또는 각각의 독립된 모듈로 구성될 수 있다. 조금 더 구체적으로, 상기 신호 복원기는 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 ADC(analog-to-digital converter), 상기 디지털 신호로부터 CP를 제거하는 CP 제거기, CP가 제거된 신호에 FFT(fast Fourier transform)를 적용하여 주파수 도메인 심볼을 출력하는 FFT 모듈, 상기 주파수 도메인 심볼을 안테나 특정 심볼로 복원하는 자원요소디맵퍼(resource element demapper)/등화기(equalizer)를 포함할 수 있다. 상기 안테나 특정 심볼은 다중화기에 의해 전송레이어로 복원되며, 상기 전송레이어는 채널복조기에 의해 송신장치가 전송하고자 했던 코드워드로 복원된다.
- [217] 도 19은 본 발명의 구현 예에 따른 무선 통신 장치의 일 예를 도시한 것이다.
- [218] 도 19을 참조하면, 무선 통신 장치, 예를 들어, 단말은 디지털 신호 프로세서(Digital Signal Processor; DSP) 또는 마이크로프로세서 등의 프로세서(2310), 트랜시버(2335), 전력 관리 모듈(2305), 안테나(2340), 배터리(2355), 디스플레이(2315), 키패드(2320), GPS(Global Positioning System) 칩(2360), 센서(2365), 메모리(2330), SIM(Subscriber Identification Module) 카드(2325), 스피커(2345), 마이크(2350) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 안테나 및 프로세서는 복수 개일 수 있다.
- [219] 프로세서(2310)는 본 명세서에서 설명한 기능, 절차, 방법들을 구현할 수 있다.

- 도 19의 프로세서(2310)는 도 16의 프로세서(1811, 1821)일 수 있다.
- [220] 메모리(2330)는 프로세서(2310)와 연결되어, 프로세서의 동작과 관련된 정보를 저장한다. 메모리는 프로세서의 내부 또는 외부에 위치할 수 있고, 유선 연결 또는 무선 연결과 같은 다양한 기술을 통해 프로세서와 연결될 수 있다. 도 19의 메모리(2330)는 도 16의 메모리(1813, 1823)일 수 있다.
- [221] 사용자는 키패드(2320)의 버튼을 누르거나 마이크로폰(2350)을 이용하여 소리를 활성화시키는 등 다양한 기술을 이용하여 전화 번호와 같은 다양한 종류의 정보를 입력할 수 있다. 프로세서(2310)는 사용자의 정보를 수신하여 프로세싱하고, 입력된 전화 번호에 전화를 거는 등 적절한 기능을 수행할 수 있다. 일부 시나리오에서는, 데이터가 적절한 기능을 수행하기 위해 SIM 카드(2325) 또는 메모리(2330)로부터 검색될 수 있다. 일부 시나리오에서는, 프로세서(2310)는 사용자의 편의를 위해 디스플레이(2315)에 다양한 종류의 정보와 데이터를 표시할 수 있다.
- [222] 트랜시버(2335)는 프로세서(2310)와 연결되어, RF(Radio Frequency) 신호와 같은 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서는 통신을 개시하거나 음성 통신 데이터 등 다양한 종류의 정보 또는 데이터를 포함한 무선 신호를 전송하기 위해 트랜시버를 제어할 수 있다. 트랜시버는 무선 신호의 송신 및 수신을 위해 송신기 및 수신기를 포함한다. 안테나(2340)는 무선 신호의 송신 및 수신을 용이하게 할 수 있다. 일부 구현 예에서, 트랜시버는 무선 신호를 수신하면 프로세서에 의한 처리를 위해 신호를 기저대역 주파수로 포위딩하고 변환할 수 있다. 처리된 신호는 스피커(2345)를 통해 출력되도록 가청 또는 판독 가능한 정보로 변환되는 등 다양한 기술에 의해 처리될 수 있다. 도 19의 트랜시버는 도 16의 송수신기(1812, 1822)일 수 있다.
- [223] 도 19에 도시되어 있지는 않지만, 카메라, USB(Universal Serial Bus) 포트 등 다양한 구성 요소가 단말에 추가적으로 포함될 수 있다. 예를 들어, 카메라는 프로세서(2310)와 연결될 수 있다.
- [224] 도 19은 단말에 대한 하나의 구현 예일 뿐이고, 구현 예는 이에 제한되지 않는다. 단말은 도 19의 모든 요소들을 필수적으로 포함해야 하는 것은 아니다. 즉, 일부 구성 요소 예를 들어, 키패드(2320), GPS(Global Positioning System) 칩(2360), 센서(2365), SIM 카드(2325) 등은 필수적인 요소가 아닐 수도 있으며 이 경우, 단말에 포함되지 않을 수도 있다.
- [225] 도 20은 프로세서(2000)의 일 예를 나타낸다.
- [226] 도 20을 참조하면, 프로세서(2000)는, RRC 신호 및/또는 MAC CE 수신 처리 모듈(2010) 및 PDCCH 수신 처리 모듈(2020)을 포함할 수 있다. 프로세서(2000)는 도 14 내지 도 15에서 설명한 방법들(수신기의 입장)을 실행할 수 있다. 예컨대, 프로세서(2000)는 복수의 TCI 상태들을 포함하는 RRC 신호를 수신하고, 상기 복수의 TCI 상태들 중 어느 하나의 TCI 상태를 알려주는 MAC CE를 수신하고, 상기 하나의 TCI 상태에 기반하여 상기 코어셋에서 신호를 수신할 수 있다.

프로세서(2000)는, 도 16의 프로세서(1811, 1821)의 일 예일 수 있다.

[227] 도 21은 프로세서(3000)의 일 예를 나타낸다.

[228] 도 21을 참조하면, 프로세서(3000)는, TCI 할당 모듈(3010) 및 정보 전송 모듈(3020)을 포함할 수 있다. 프로세서(3000)는 도 14 내지 도 15에서 전송기의 입장에서 설명한 방법들을 실행할 수 있다. 예컨대, 프로세서(3000)는 각 코어셋에 대한 TCI 상태들을 결정하고 할당할 수 있다. 그리고, RRC 신호 또는 RRC 신호와 MAC CE의 조합을 이용하여 코어셋에 대한 TCI 상태를 지시(알려줌)할 수 있고 그에 따라 코어셋 내에서 PDCCH를 전송(구체적으로 제어 정보를 전송)할 수 있다. 프로세서(3000)는, 도 16의 프로세서(1811, 1821)의 일 예일 수 있다.

[229] 도 22는 본 발명의 기술적 특징이 적용될 수 있는 5G 사용 시나리오의 예를 나타낸다.

[230] 도 22에 도시된 5G 사용 시나리오는 단지 예시적인 것이며, 본 발명의 기술적 특징은 도 22에 도시되지 않은 다른 5G 사용 시나리오에도 적용될 수 있다.

[231] 도 22를 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.

[232] 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 푸쉬하기 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.

- [233] 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.
- [234] 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.
- [235] 다음으로, 도 22의 삼각형 안에 포함된 다수의 사용 예에 대해 보다 구체적으로 살펴본다.
- [236] 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.
- [237] 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 어둠 속에서 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.

- [238] 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.
- [239] 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.
- [240] 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.
- [241] 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.

- [242] 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.
- [243] 도 23은 본 발명의 일 실시 예에 따른 무선 통신 장치를 나타낸다.
- [244] 도 23을 참조하면, 무선 통신 시스템은 제 1 장치(9010)와 제 2 장치(9020)를 포함할 수 있다.
- [245] 상기 제 1 장치(9010)는 기지국, 네트워크 노드, 전송 단말, 수신 단말, 무선 장치, 무선 통신 장치, 차량, 자율주행 기능을 탑재한 차량, 커넥티드카(Connected Car), 드론(Unmanned Aerial Vehicle, UAV), AI(Artificial Intelligence) 모듈, 로봇, AR(Augmented Reality) 장치, VR(Virtual Reality) 장치, MR(Mixed Reality) 장치, 홀로그램 장치, 공공 안전 장치, MTC 장치, IoT 장치, 의료 장치, 핀테크 장치(또는 금융 장치), 보안 장치, 기후/환경 장치, 5G 서비스와 관련된 장치 또는 그 이외 4차 산업 혁명 분야와 관련된 장치일 수 있다.
- [246] 상기 제 2 장치(9020)는 기지국, 네트워크 노드, 전송 단말, 수신 단말, 무선 장치, 무선 통신 장치, 차량, 자율주행 기능을 탑재한 차량, 커넥티드카(Connected Car), 드론(Unmanned Aerial Vehicle, UAV), AI(Artificial Intelligence) 모듈, 로봇, AR(Augmented Reality) 장치, VR(Virtual Reality) 장치, MR(Mixed Reality) 장치, 홀로그램 장치, 공공 안전 장치, MTC 장치, IoT 장치, 의료 장치, 핀테크 장치(또는 금융 장치), 보안 장치, 기후/환경 장치, 5G 서비스와 관련된 장치 또는 그 이외 4차 산업 혁명 분야와 관련된 장치일 수 있다.
- [247] 예를 들어, 단말은 휴대폰, 스마트폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털 방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 웨어러블 디바이스(wearable device, 예를 들어, 위치형 단말기 (smartwatch), 글래스형 단말기 (smart glass), HMD(head mounted display)) 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, HMD는 머리에 착용하는 형태의 디스플레이 장치일 수 있다. 예를 들어, HMD는 VR, AR 또는 MR을 구현하기 위해 사용될 수 있다.
- [248] 예를 들어, 드론은 사람이 타지 않고 무선 컨트롤 신호에 의해 비행하는 비행체일 수 있다. 예를 들어, VR 장치는 가상 세계의 객체 또는 배경 등을 구현하는 장치를 포함할 수 있다. 예를 들어, AR 장치는 현실 세계의 객체 또는 배경 등에 가상 세계의 객체 또는 배경을 연결하여 구현하는 장치를 포함할 수 있다. 예를 들어, MR 장치는 현실 세계의 객체 또는 배경 등에 가상 세계의 객체

또는 배경을 융합하여 구현하는 장치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 홀로그램 장치는 홀로그래피라는 두 개의 레이저 광이 만나서 발생하는 빛의 간섭현상을 활용하여, 입체 정보를 기록 및 재생하여 360도 입체 영상을 구현하는 장치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 공공 안전 장치는 영상 중계 장치 또는 사용자의 인체에 착용 가능한 영상 장치 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, MTC 장치 및 IoT 장치는 사람의 직접적인 개입이나 또는 조작이 필요하지 않는 장치일 수 있다. 예를 들어, MTC 장치 및 IoT 장치는 스마트 미터, 벤딩 머신, 온도계, 스마트 전구, 도어락 또는 각종 센서 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 의료 장치는 질병을 진단, 치료, 경감, 처치 또는 예방할 목적으로 사용되는 장치일 수 있다. 예를 들어, 의료 장치는 상해 또는 장애를 진단, 치료, 경감 또는 보정할 목적으로 사용되는 장치일 수 있다. 예를 들어, 의료 장치는 구조 또는 기능을 검사, 대체 또는 변형할 목적으로 사용되는 장치일 수 있다. 예를 들어, 의료 장치는 임신을 조절할 목적으로 사용되는 장치일 수 있다. 예를 들어, 의료 장치는 진료용 장치, 수술용 장치, (체외) 진단용 장치, 보청기 또는 시술용 장치 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 보안 장치는 발생할 우려가 있는 위험을 방지하고, 안전을 유지하기 위하여 설치한 장치일 수 있다. 예를 들어, 보안 장치는 카메라, CCTV, 녹화기(recorder) 또는 블랙박스 등일 수 있다. 예를 들어, 핀테크 장치는 모바일 결제 등 금융 서비스를 제공할 수 있는 장치일 수 있다. 예를 들어, 핀테크 장치는 결제 장치 또는 POS(Point of Sales) 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기후/환경 장치는 기후/환경을 모니터링 또는 예측하는 장치를 포함할 수 있다.

- [249] 상기 제 1 장치(9010)는 프로세서(9011)와 같은 적어도 하나 이상의 프로세서와, 메모리(9012)와 같은 적어도 하나 이상의 메모리와, 송수신기(9013)과 같은 적어도 하나 이상의 송수신기를 포함할 수 있다. 상기 프로세서(9011)는 전술한 기능, 절차, 및/또는 방법들을 수행할 수 있다. 상기 프로세서(9011)는 하나 이상의 프로토콜을 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 프로세서(9011)는 무선 인터페이스 프로토콜의 하나 이상의 계층들을 수행할 수 있다. 상기 메모리(9012)는 상기 프로세서(9011)와 연결되고, 다양한 형태의 정보 및/또는 명령을 저장할 수 있다. 상기 송수신기(9013)는 상기 프로세서(9011)와 연결되고, 무선 시그널을 송수신하도록 제어될 수 있다.
- [250] 상기 제 2 장치(9020)는 프로세서(9021)와 같은 적어도 하나의 프로세서와, 메모리(9022)와 같은 적어도 하나 이상의 메모리 장치와, 송수신기(9023)와 같은 적어도 하나의 송수신기를 포함할 수 있다. 상기 프로세서(9021)는 전술한 기능, 절차, 및/또는 방법들을 수행할 수 있다. 상기 프로세서(9021)는 하나 이상의 프로토콜을 구현할 수 있다. 예를 들어, 상기 프로세서(9021)는 무선 인터페이스 프로토콜의 하나 이상의 계층들을 구현할 수 있다. 상기 메모리(9022)는 상기 프로세서(9021)와 연결되고, 다양한 형태의 정보 및/또는 명령을 저장할 수 있다. 상기 송수신기(9023)는 상기 프로세서(9021)와 연결되고, 무선 시그널을 송수신하도록 제어될 수 있다.

- [251] 상기 메모리(9012) 및/또는 상기 메모리(9022)는, 상기 프로세서(9011) 및/또는 상기 프로세서(9021)의 내부 또는 외부에서 각기 연결될 수도 있고, 유선 또는 무선 연결과 같이 다양한 기술을 통해 다른 프로세서에 연결될 수도 있다.
- [252] 상기 제 1 장치(9010) 및/또는 상기 제 2 장치(9020)는 하나 이상의 안테나를 가질 수 있다. 예를 들어, 안테나(9014) 및/또는 안테나(9024)는 무선 신호를 송수신하도록 구성될 수 있다.
- [253] 본 발명은 다음과 같은 분야들에 적용될 수도 있다.
- [254] <인공 지능(AI: Artificial Intelligence)>
- [255] 인공 지능은 인공적인 지능 또는 이를 만들 수 있는 방법론을 연구하는 분야를 의미하며, 머신 러닝(기계 학습, Machine Learning)은 인공 지능 분야에서 다루는 다양한 문제를 정의하고 그것을 해결하는 방법론을 연구하는 분야를 의미한다. 머신 러닝은 어떠한 작업에 대하여 꾸준한 경험을 통해 그 작업에 대한 성능을 높이는 알고리즘으로 정의하기도 한다.
- [256] 인공 신경망(ANN: Artificial Neural Network)은 머신 러닝에서 사용되는 모델로써, 시냅스의 결합으로 네트워크를 형성한 인공 뉴런(노드)들로 구성되는, 문제 해결 능력을 가지는 모델 전반을 의미할 수 있다. 인공 신경망은 다른 레이어의 뉴런들 사이의 연결 패턴, 모델 파라미터를 갱신하는 학습 과정, 출력값을 생성하는 활성화 함수(Activation Function)에 의해 정의될 수 있다.
- [257] 인공 신경망은 입력층(Input Layer), 출력층(Output Layer), 그리고 선택적으로 하나 이상의 은닉층(Hidden Layer)를 포함할 수 있다. 각 층은 하나 이상의 뉴런을 포함하고, 인공 신경망은 뉴런과 뉴런을 연결하는 시냅스를 포함할 수 있다. 인공 신경망에서 각 뉴런은 시냅스를 통해 입력되는 입력 신호들, 가중치, 편향에 대한 활성화 함수의 함숫값을 출력할 수 있다.
- [258] 모델 파라미터는 학습을 통해 결정되는 파라미터를 의미하며, 시냅스 연결의 가중치와 뉴런의 편향 등이 포함된다. 그리고, 하이퍼파라미터는 머신 러닝 알고리즘에서 학습 전에 설정되어야 하는 파라미터를 의미하며, 학습률(Learning Rate), 반복 횟수, 미니 배치 크기, 초기화 함수 등이 포함된다.
- [259] 인공 신경망의 학습의 목적은 손실 함수를 최소화하는 모델 파라미터를 결정하는 것으로 볼 수 있다. 손실 함수는 인공 신경망의 학습 과정에서 최적의 모델 파라미터를 결정하기 위한 지표로 이용될 수 있다.
- [260] 머신 러닝은 학습 방식에 따라 지도 학습(Supervised Learning), 비지도 학습(Unsupervised Learning), 강화 학습(Reinforcement Learning)으로 분류할 수 있다.
- [261] 지도 학습은 학습 데이터에 대한 레이블(label)이 주어진 상태에서 인공 신경망을 학습시키는 방법을 의미하며, 레이블이란 학습 데이터가 인공 신경망에 입력되는 경우 인공 신경망이 추론해 내야 하는 정답(또는 결과 값)을 의미할 수 있다. 비지도 학습은 학습 데이터에 대한 레이블이 주어지지 않는 상태에서 인공 신경망을 학습시키는 방법을 의미할 수 있다. 강화 학습은 어떤

환경 안에서 정의된 에이전트가 각 상태에서 누적 보상을 최대화하는 행동 혹은 행동 순서를 선택하도록 학습시키는 학습 방법을 의미할 수 있다.

- [262] 인공 신경망 중에서 복수의 은닉층을 포함하는 심층 신경망(DNN: Deep Neural Network)으로 구현되는 머신 러닝을 딥 러닝(심층 학습, Deep Learning)이라 부르기도 하며, 딥 러닝은 머신 러닝의 일부이다. 이하에서, 머신 러닝은 딥 러닝을 포함하는 의미로 사용된다.
- [263] <로봇(Robot)>
- [264] 로봇은 스스로 보유한 능력에 의해 주어진 일을 자동으로 처리하거나 작동하는 기계를 의미할 수 있다. 특히, 환경을 인식하고 스스로 판단하여 동작을 수행하는 기능을 갖는 로봇을 지능형 로봇이라 칭할 수 있다.
- [265] 로봇은 사용 목적이나 분야에 따라 산업용, 의료용, 가정용, 군사용 등으로 분류할 수 있다.
- [266] 로봇은 액추에이터 또는 모터를 포함하는 구동부를 구비하여 로봇 관절을 움직이는 등의 다양한 물리적 동작을 수행할 수 있다. 또한, 이동 가능한 로봇은 구동부에 휠, 브레이크, 프로펠러 등이 포함되어, 구동부를 통해 지상에서 주행하거나 공중에서 비행할 수 있다.
- [267] <자율 주행(Self-Driving, Autonomous Driving)>
- [268] 자율 주행은 스스로 주행하는 기술을 의미하며, 자율 주행 차량은 사용자의 조작 없이 또는 사용자의 최소한의 조작으로 주행하는 차량(Vehicle)을 의미한다.
- [269] 예컨대, 자율 주행에는 주행중인 차선을 유지하는 기술, 어댑티브 크루즈 컨트롤과 같이 속도를 자동으로 조절하는 기술, 정해진 경로를 따라 자동으로 주행하는 기술, 목적지가 설정되면 자동으로 경로를 설정하여 주행하는 기술 등이 모두 포함될 수 있다.
- [270] 차량은 내연 기관만을 구비하는 차량, 내연 기관과 전기 모터를 함께 구비하는 하이브리드 차량, 그리고 전기 모터만을 구비하는 전기 차량을 모두 포괄하며, 자동차뿐만 아니라 기차, 오토바이 등을 포함할 수 있다.
- [271] 이때, 자율 주행 차량은 자율 주행 기능을 가진 로봇으로 볼 수 있다.
- [272] <확장 현실(XR: eXtended Reality)>
- [273] 확장 현실은 가상 현실(VR: Virtual Reality), 증강 현실(AR: Augmented Reality), 혼합 현실(MR: Mixed Reality)을 총칭한다. VR 기술은 현실 세계의 객체나 배경 등을 CG 영상으로만 제공하고, AR 기술은 실제 사물 영상 위에 가상으로 만들어진 CG 영상을 함께 제공하며, MR 기술은 현실 세계에 가상 객체들을 섞고 결합시켜서 제공하는 컴퓨터 그래픽 기술이다.
- [274] MR 기술은 현실 객체와 가상 객체를 함께 보여준다는 점에서 AR 기술과 유사하다. 그러나, AR 기술에서는 가상 객체가 현실 객체를 보완하는 형태로 사용되는 반면, MR 기술에서는 가상 객체와 현실 객체가 동등한 성격으로 사용된다는 점에서 차이점이 있다.

- [275] XR 기술은 HMD(Head-Mount Display), HUD(Head-Up Display), 휴대폰, 태블릿 PC, 랩탑, 데스크탑, TV, 디지털 사이니지 등에 적용될 수 있고, XR 기술이 적용된 장치를 XR 장치(XR Device)라 칭할 수 있다.
- [276] 도 24는 본 발명의 일 실시 예에 따른 AI 장치(100)를 나타낸다.
- [277] AI 장치에, 전술한 본 발명에 따른 방법들 중 적어도 하나의 방법 및/또는 장치가 적용/포함될 수 있다. AI 장치(100)는 TV, 프로젝터, 휴대폰, 스마트폰, 데스크탑 컴퓨터, 노트북, 디지털방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 태블릿 PC, 웨어러블 장치, 셋톱박스(STB), DMB 수신기, 라디오, 세탁기, 냉장고, 데스크탑 컴퓨터, 디지털 사이니지, 로봇, 차량 등과 같은, 고정형 기기 또는 이동 가능한 기기 등으로 구현될 수 있다.
- [278] 도 24를 참조하면, 단말기(100)는 통신부(110), 입력부(120), 러닝 프로세서(130), 센싱부(140), 출력부(150), 메모리(170) 및 프로세서(180) 등을 포함할 수 있다.
- [279] 통신부(110)는 유무선 통신 기술을 이용하여 다른 AI 장치(100a 내지 100e)나 AI 서버(200) 등의 외부 장치들과 데이터를 송수신할 수 있다. 예컨대, 통신부(110)는 외부 장치들과 센서 정보, 사용자 입력, 학습 모델, 제어 신호 등을 송수신할 수 있다.
- [280] 이때, 통신부(110)가 이용하는 통신 기술에는 GSM(Global System for Mobile communication), CDMA(Code Division Multi Access), LTE(Long Term Evolution), 5G, WLAN(Wireless LAN), Wi-Fi(Wireless-Fidelity), 블루투스(Bluetooth™), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(Infrared Data Association; IrDA), ZigBee, NFC(Near Field Communication) 등이 있다.
- [281] 입력부(120)는 다양한 종류의 데이터를 획득할 수 있다.
- [282] 이때, 입력부(120)는 영상 신호 입력을 위한 카메라, 오디오 신호를 수신하기 위한 마이크로폰, 사용자로부터 정보를 입력 받기 위한 사용자 입력부 등을 포함할 수 있다. 여기서, 카메라나 마이크로폰을 센서로 취급하여, 카메라나 마이크로폰으로부터 획득한 신호를 센싱 데이터 또는 센서 정보라고 할 수도 있다.
- [283] 입력부(120)는 모델 학습을 위한 학습 데이터 및 학습 모델을 이용하여 출력을 획득할 때 사용될 입력 데이터 등을 획득할 수 있다. 입력부(120)는 가공되지 않은 입력 데이터를 획득할 수도 있으며, 이 경우 프로세서(180) 또는 러닝 프로세서(130)는 입력 데이터에 대하여 전처리로서 입력 특징점(input feature)을 추출할 수 있다.
- [284] 러닝 프로세서(130)는 학습 데이터를 이용하여 인공 신경망으로 구성된 모델을 학습시킬 수 있다. 여기서, 학습된 인공 신경망을 학습 모델이라 칭할 수 있다. 학습 모델은 학습 데이터가 아닌 새로운 입력 데이터에 대하여 결과 값을 추론해 내는데 사용될 수 있고, 추론된 값은 어떠한 동작을 수행하기 위한 판단의

- 기초로 이용될 수 있다.
- [285] 이때, 러닝 프로세서(130)는 AI 서버(200)의 러닝 프로세서(240)과 함께 AI 프로세싱을 수행할 수 있다.
- [286] 이때, 러닝 프로세서(130)는 AI 장치(100)에 통합되거나 구현된 메모리를 포함할 수 있다. 또는, 러닝 프로세서(130)는 메모리(170), AI 장치(100)에 직접 결합된 외부 메모리 또는 외부 장치에서 유지되는 메모리를 사용하여 구현될 수도 있다.
- [287] 센싱부(140)는 다양한 센서들을 이용하여 AI 장치(100) 내부 정보, AI 장치(100)의 주변 환경 정보 및 사용자 정보 중 적어도 하나를 획득할 수 있다.
- [288] 이때, 센싱부(140)에 포함되는 센서에는 근접 센서, 조도 센서, 가속도 센서, 자기 센서, 자이로 센서, 관성 센서, RGB 센서, IR 센서, 지문 인식 센서, 초음파 센서, 광 센서, 마이크로폰, 라이더, 레이더 등이 있다.
- [289] 출력부(150)는 시각, 청각 또는 촉각 등과 관련된 출력을 발생시킬 수 있다.
- [290] 이때, 출력부(150)에는 시각 정보를 출력하는 디스플레이부, 청각 정보를 출력하는 스피커, 촉각 정보를 출력하는 햅틱 모듈 등이 포함될 수 있다.
- [291] 메모리(170)는 AI 장치(100)의 다양한 기능을 지원하는 데이터를 저장할 수 있다. 예컨대, 메모리(170)는 입력부(120)에서 획득한 입력 데이터, 학습 데이터, 학습 모델, 학습 히스토리 등을 저장할 수 있다.
- [292] 프로세서(180)는 데이터 분석 알고리즘 또는 머신 러닝 알고리즘을 사용하여 결정되거나 생성된 정보에 기초하여, AI 장치(100)의 적어도 하나의 실행 가능한 동작을 결정할 수 있다. 그리고, 프로세서(180)는 AI 장치(100)의 구성 요소들을 제어하여 결정된 동작을 수행할 수 있다.
- [293] 이를 위해, 프로세서(180)는 러닝 프로세서(130) 또는 메모리(170)의 데이터를 요청, 검색, 수신 또는 활용할 수 있고, 상기 적어도 하나의 실행 가능한 동작 중 예측되는 동작이나, 바람직한 것으로 판단되는 동작을 실행하도록 AI 장치(100)의 구성 요소들을 제어할 수 있다.
- [294] 이때, 프로세서(180)는 결정된 동작을 수행하기 위하여 외부 장치의 연계가 필요한 경우, 해당 외부 장치를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하고, 생성한 제어 신호를 해당 외부 장치에 전송할 수 있다.
- [295] 프로세서(180)는 사용자 입력에 대하여 의도 정보를 획득하고, 획득한 의도 정보에 기초하여 사용자의 요구 사항을 결정할 수 있다.
- [296] 이때, 프로세서(180)는 음성 입력을 문자열로 변환하기 위한 STT(Speech To Text) 엔진 또는 자연어의 의도 정보를 획득하기 위한 자연어 처리(NLP: Natural Language Processing) 엔진 중에서 적어도 하나 이상을 이용하여, 사용자 입력에 상응하는 의도 정보를 획득할 수 있다.
- [297] 이때, STT 엔진 또는 NLP 엔진 중에서 적어도 하나 이상은 적어도 일부가 머신 러닝 알고리즘에 따라 학습된 인공 신경망으로 구성될 수 있다. 그리고, STT 엔진 또는 NLP 엔진 중에서 적어도 하나 이상은 러닝 프로세서(130)에 의해

학습된 것이나, AI 서버(200)의 러닝 프로세서(240)에 의해 학습된 것이거나, 또는 이들의 분산 처리에 의해 학습된 것일 수 있다.

- [298] 프로세서(180)는 AI 장치(100)의 동작 내용이나 동작에 대한 사용자의 피드백 등을 포함하는 이력 정보를 수집하여 메모리(170) 또는 러닝 프로세서(130)에 저장하거나, AI 서버(200) 등의 외부 장치에 전송할 수 있다. 수집된 이력 정보는 학습 모델을 갱신하는데 이용될 수 있다.
- [299] 프로세서(180)는 메모리(170)에 저장된 응용 프로그램을 구동하기 위하여, AI 장치(100)의 구성 요소들 중 적어도 일부를 제어할 수 있다. 나아가, 프로세서(180)는 상기 응용 프로그램의 구동을 위하여, AI 장치(100)에 포함된 구성 요소들 중 둘 이상을 서로 조합하여 동작시킬 수 있다.
- [300] 도 25는 본 발명의 일 실시 예에 따른 AI 서버(200)를 나타낸다.
- [301] 도 25를 참조하면, AI 서버(200)는 머신 러닝 알고리즘을 이용하여 인공 신경망을 학습시키거나 학습된 인공 신경망을 이용하는 장치를 의미할 수 있다. 여기서, AI 서버(200)는 복수의 서버들로 구성되어 분산 처리를 수행할 수도 있고, 5G 네트워크로 정의될 수 있다. 이때, AI 서버(200)는 AI 장치(100)의 일부의 구성으로 포함되어, AI 프로세싱 중 적어도 일부를 함께 수행할 수도 있다.
- [302] AI 서버(200)는 통신부(210), 메모리(230), 러닝 프로세서(240) 및 프로세서(260) 등을 포함할 수 있다.
- [303] 통신부(210)는 AI 장치(100) 등의 외부 장치와 데이터를 송수신할 수 있다.
- [304] 메모리(230)는 모델 저장부(231)를 포함할 수 있다. 모델 저장부(231)는 러닝 프로세서(240)를 통하여 학습 중인 또는 학습된 모델(또는 인공 신경망, 231a)을 저장할 수 있다.
- [305] 러닝 프로세서(240)는 학습 데이터를 이용하여 인공 신경망(231a)을 학습시킬 수 있다. 학습 모델은 인공 신경망의 AI 서버(200)에 탑재된 상태에서 이용되거나, AI 장치(100) 등의 외부 장치에 탑재되어 이용될 수도 있다.
- [306] 학습 모델은 하드웨어, 소프트웨어 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합으로 구현될 수 있다. 학습 모델의 일부 또는 전부가 소프트웨어로 구현되는 경우 학습 모델을 구성하는 하나 이상의 명령어(instruction)는 메모리(230)에 저장될 수 있다.
- [307] 프로세서(260)는 학습 모델을 이용하여 새로운 입력 데이터에 대하여 결과 값을 추론하고, 추론한 결과 값에 기초한 응답이나 제어 명령을 생성할 수 있다.
- [308] 도 26은 본 발명의 일 실시 예에 따른 AI 시스템(1)을 나타낸다.
- [309] 도 26을 참조하면, AI 시스템(1)은 AI 서버(200), 로봇(100a), 자율 주행 차량(100b), XR 장치(100c), 스마트폰(100d) 또는 가전(100e) 중에서 적어도 하나 이상이 클라우드 네트워크(10)와 연결된다. 여기서, AI 기술이 적용된 로봇(100a), 자율 주행 차량(100b), XR 장치(100c), 스마트폰(100d) 또는 가전(100e) 등을 AI 장치(100a 내지 100e)라 칭할 수 있다.

- [310] 클라우드 네트워크(10)는 클라우드 컴퓨팅 인프라의 일부를 구성하거나 클라우드 컴퓨팅 인프라 안에 존재하는 네트워크를 의미할 수 있다. 여기서, 클라우드 네트워크(10)는 3G 네트워크, 4G 또는 LTE(Long Term Evolution) 네트워크 또는 5G 네트워크 등을 이용하여 구성될 수 있다.
- [311] 즉, AI 시스템(1)을 구성하는 각 장치들(100a 내지 100e, 200)은 클라우드 네트워크(10)를 통해 서로 연결될 수 있다. 특히, 각 장치들(100a 내지 100e, 200)은 기지국을 통해서 서로 통신할 수도 있지만, 기지국을 통하지 않고 직접 서로 통신할 수도 있다.
- [312] AI 서버(200)는 AI 프로세싱을 수행하는 서버와 빅 데이터에 대한 연산을 수행하는 서버를 포함할 수 있다.
- [313] AI 서버(200)는 AI 시스템(1)을 구성하는 AI 장치들인 로봇(100a), 자율 주행 차량(100b), XR 장치(100c), 스마트폰(100d) 또는 가전(100e) 중에서 적어도 하나 이상과 클라우드 네트워크(10)을 통하여 연결되고, 연결된 AI 장치들(100a 내지 100e)의 AI 프로세싱을 적어도 일부를 도울 수 있다.
- [314] 이때, AI 서버(200)는 AI 장치(100a 내지 100e)를 대신하여 머신 러닝 알고리즘에 따라 인공 신경망을 학습시킬 수 있고, 학습 모델을 직접 저장하거나 AI 장치(100a 내지 100e)에 전송할 수 있다.
- [315] 이때, AI 서버(200)는 AI 장치(100a 내지 100e)로부터 입력 데이터를 수신하고, 학습 모델을 이용하여 수신한 입력 데이터에 대하여 결과 값을 추론하고, 추론한 결과 값에 기초한 응답이나 제어 명령을 생성하여 AI 장치(100a 내지 100e)로 전송할 수 있다.
- [316] 또는, AI 장치(100a 내지 100e)는 직접 학습 모델을 이용하여 입력 데이터에 대하여 결과 값을 추론하고, 추론한 결과 값에 기초한 응답이나 제어 명령을 생성할 수도 있다.
- [317] 이하에서는, 상술한 기술이 적용되는 AI 장치(100a 내지 100e)의 다양한 실시 예들을 설명한다. 여기서, 도 26에 도시된 AI 장치(100a 내지 100e)는 도 24에 도시된 AI 장치(100)의 구체적인 실시 예로 볼 수 있다.
- [318] <AI+로봇>
- [319] 로봇(100a)은 AI 기술이 적용되어, 안내 로봇, 운반 로봇, 청소 로봇, 웨어러블 로봇, 엔터테인먼트 로봇, 펫 로봇, 무인 비행 로봇 등으로 구현될 수 있다.
- [320] 로봇(100a)은 동작을 제어하기 위한 로봇 제어 모듈을 포함할 수 있고, 로봇 제어 모듈은 소프트웨어 모듈 또는 이를 하드웨어로 구현한 칩을 의미할 수 있다.
- [321] 로봇(100a)은 다양한 종류의 센서들로부터 획득한 센서 정보를 이용하여 로봇(100a)의 상태 정보를 획득하거나, 주변 환경 및 객체를 검출(인식)하거나, 맵 데이터를 생성하거나, 이동 경로 및 주행 계획을 결정하거나, 사용자 상호작용에 대한 응답을 결정하거나, 동작을 결정할 수 있다.
- [322] 여기서, 로봇(100a)은 이동 경로 및 주행 계획을 결정하기 위하여, 라이더,

레이더, 카메라 중에서 적어도 하나 이상의 센서에서 획득한 센서 정보를 이용할 수 있다.

- [323] 로봇(100a)은 적어도 하나 이상의 인공 신경망으로 구성된 학습 모델을 이용하여 상기한 동작들을 수행할 수 있다. 예컨대, 로봇(100a)은 학습 모델을 이용하여 주변 환경 및 객체를 인식할 수 있고, 인식된 주변 환경 정보 또는 객체 정보를 이용하여 동작을 결정할 수 있다. 여기서, 학습 모델은 로봇(100a)에서 직접 학습되거나, AI 서버(200) 등의 외부 장치에서 학습된 것일 수 있다.
- [324] 이때, 로봇(100a)은 직접 학습 모델을 이용하여 결과를 생성하여 동작을 수행할 수도 있지만, AI 서버(200) 등의 외부 장치에 센서 정보를 전송하고 그에 따라 생성된 결과를 수신하여 동작을 수행할 수도 있다.
- [325] 로봇(100a)은 맵 데이터, 센서 정보로부터 검출한 객체 정보 또는 외부 장치로부터 획득한 객체 정보 중에서 적어도 하나 이상을 이용하여 이동 경로와 주행 계획을 결정하고, 구동부를 제어하여 결정된 이동 경로와 주행 계획에 따라 로봇(100a)을 주행시킬 수 있다.
- [326] 맵 데이터에는 로봇(100a)이 이동하는 공간에 배치된 다양한 객체들에 대한 객체 식별 정보가 포함될 수 있다. 예컨대, 맵 데이터에는 벽, 문 등의 고정 객체들과 화분, 책상 등의 이동 가능한 객체들에 대한 객체 식별 정보가 포함될 수 있다. 그리고, 객체 식별 정보에는 명칭, 종류, 거리, 위치 등이 포함될 수 있다.
- [327] 또한, 로봇(100a)은 사용자의 제어/상호작용에 기초하여 구동부를 제어함으로써, 동작을 수행하거나 주행할 수 있다. 이때, 로봇(100a)은 사용자의 동작이나 음성 발화에 따른 상호작용의 의도 정보를 획득하고, 획득한 의도 정보에 기초하여 응답을 결정하여 동작을 수행할 수 있다.
- [328] <AI+자율주행>
- [329] 자율 주행 차량(100b)은 AI 기술이 적용되어, 이동형 로봇, 차량, 무인 비행체 등으로 구현될 수 있다.
- [330] 자율 주행 차량(100b)은 자율 주행 기능을 제어하기 위한 자율 주행 제어 모듈을 포함할 수 있고, 자율 주행 제어 모듈은 소프트웨어 모듈 또는 이를 하드웨어로 구현한 칩을 의미할 수 있다. 자율 주행 제어 모듈은 자율 주행 차량(100b)의 구성으로써 내부에 포함될 수도 있지만, 자율 주행 차량(100b)의 외부에 별도의 하드웨어로 구성되어 연결될 수도 있다.
- [331] 자율 주행 차량(100b)은 다양한 종류의 센서들로부터 획득한 센서 정보를 이용하여 자율 주행 차량(100b)의 상태 정보를 획득하거나, 주변 환경 및 객체를 검출(인식)하거나, 맵 데이터를 생성하거나, 이동 경로 및 주행 계획을 결정하거나, 동작을 결정할 수 있다.
- [332] 여기서, 자율 주행 차량(100b)은 이동 경로 및 주행 계획을 결정하기 위하여, 로봇(100a)과 마찬가지로, 라이다, 레이더, 카메라 중에서 적어도 하나 이상의 센서에서 획득한 센서 정보를 이용할 수 있다.
- [333] 특히, 자율 주행 차량(100b)은 시야가 가려지는 영역이나 일정 거리 이상의

영역에 대한 환경이나 객체는 외부 장치들로부터 센서 정보를 수신하여 인식하거나, 외부 장치들로부터 직접 인식된 정보를 수신할 수 있다.

- [334] 자율 주행 차량(100b)은 적어도 하나 이상의 인공 신경망으로 구성된 학습 모델을 이용하여 상기한 동작들을 수행할 수 있다. 예컨대, 자율 주행 차량(100b)은 학습 모델을 이용하여 주변 환경 및 객체를 인식할 수 있고, 인식된 주변 환경 정보 또는 객체 정보를 이용하여 주행 동선을 결정할 수 있다. 여기서, 학습 모델은 자율 주행 차량(100b)에서 직접 학습되거나, AI 서버(200) 등의 외부 장치에서 학습된 것일 수 있다.
- [335] 이때, 자율 주행 차량(100b)은 직접 학습 모델을 이용하여 결과를 생성하여 동작을 수행할 수도 있지만, AI 서버(200) 등의 외부 장치에 센서 정보를 전송하고 그에 따라 생성된 결과를 수신하여 동작을 수행할 수도 있다.
- [336] 자율 주행 차량(100b)은 맵 데이터, 센서 정보로부터 검출한 객체 정보 또는 외부 장치로부터 획득한 객체 정보 중에서 적어도 하나 이상을 이용하여 이동 경로와 주행 계획을 결정하고, 구동부를 제어하여 결정된 이동 경로와 주행 계획에 따라 자율 주행 차량(100b)을 주행시킬 수 있다.
- [337] 맵 데이터에는 자율 주행 차량(100b)이 주행하는 공간(예컨대, 도로)에 배치된 다양한 객체들에 대한 객체 식별 정보가 포함될 수 있다. 예컨대, 맵 데이터에는 가로등, 바위, 건물 등의 고정 객체들과 차량, 보행자 등의 이동 가능한 객체들에 대한 객체 식별 정보가 포함될 수 있다. 그리고, 객체 식별 정보에는 명칭, 종류, 거리, 위치 등이 포함될 수 있다.
- [338] 또한, 자율 주행 차량(100b)은 사용자의 제어/상호작용에 기초하여 구동부를 제어함으로써, 동작을 수행하거나 주행할 수 있다. 이때, 자율 주행 차량(100b)은 사용자의 동작이나 음성 발화에 따른 상호작용의 의도 정보를 획득하고, 획득한 의도 정보에 기초하여 응답을 결정하여 동작을 수행할 수 있다.
- [339] <AI+XR>
- [340] XR 장치(100c)는 AI 기술이 적용되어, HMD(Head-Mount Display), 차량에 구비된 HUD(Head-Up Display), 텔레비전, 휴대폰, 스마트 폰, 컴퓨터, 웨어러블 디바이스, 가전 기기, 디지털 사이니지, 차량, 고정형 로봇이나 이동형 로봇 등으로 구현될 수 있다.
- [341] XR 장치(100c)는 다양한 센서들을 통해 또는 외부 장치로부터 획득한 3차원 포인트 클라우드 데이터 또는 이미지 데이터를 분석하여 3차원 포인트들에 대한 위치 데이터 및 속성 데이터를 생성함으로써 주변 공간 또는 현실 객체에 대한 정보를 획득하고, 출력할 XR 객체를 렌더링하여 출력할 수 있다. 예컨대, XR 장치(100c)는 인식된 물체에 대한 추가 정보를 포함하는 XR 객체를 해당 인식된 물체에 대응시켜 출력할 수 있다.
- [342] XR 장치(100c)는 적어도 하나 이상의 인공 신경망으로 구성된 학습 모델을 이용하여 상기한 동작들을 수행할 수 있다. 예컨대, XR 장치(100c)는 학습 모델을 이용하여 3차원 포인트 클라우드 데이터 또는 이미지 데이터에서 현실

객체를 인식할 수 있고, 인식한 현실 객체에 상응하는 정보를 제공할 수 있다. 여기서, 학습 모델은 XR 장치(100c)에서 직접 학습되거나, AI 서버(200) 등의 외부 장치에서 학습된 것일 수 있다.

- [343] 이때, XR 장치(100c)는 직접 학습 모델을 이용하여 결과를 생성하여 동작을 수행할 수도 있지만, AI 서버(200) 등의 외부 장치에 센서 정보를 전송하고 그에 따라 생성된 결과를 수신하여 동작을 수행할 수도 있다.
- [344] <AI+로봇+자율주행>
- [345] 로봇(100a)은 AI 기술 및 자율 주행 기술이 적용되어, 안내 로봇, 운반 로봇, 청소 로봇, 웨어러블 로봇, 엔터테인먼트 로봇, 펫 로봇, 무인 비행 로봇 등으로 구현될 수 있다.
- [346] AI 기술과 자율 주행 기술이 적용된 로봇(100a)은 자율 주행 기능을 가진 로봇 자체나, 자율 주행 차량(100b)과 상호작용하는 로봇(100a) 등을 의미할 수 있다.
- [347] 자율 주행 기능을 가진 로봇(100a)은 사용자의 제어 없이도 주어진 동선에 따라 스스로 움직이거나, 동선을 스스로 결정하여 움직이는 장치들을 통칭할 수 있다.
- [348] 자율 주행 기능을 가진 로봇(100a) 및 자율 주행 차량(100b)은 이동 경로 또는 주행 계획 중 하나 이상을 결정하기 위해 공통적인 센싱 방법을 사용할 수 있다. 예를 들어, 자율 주행 기능을 가진 로봇(100a) 및 자율 주행 차량(100b)은 라이다, 레이더, 카메라를 통해 센싱된 정보를 이용하여, 이동 경로 또는 주행 계획 중 하나 이상을 결정할 수 있다.
- [349] 자율 주행 차량(100b)과 상호작용하는 로봇(100a)은 자율 주행 차량(100b)과 별개로 존재하면서, 자율 주행 차량(100b)의 내부 또는 외부에서 자율 주행 기능에 연계되거나, 자율 주행 차량(100b)에 탑승한 사용자와 연계된 동작을 수행할 수 있다.
- [350] 이때, 자율 주행 차량(100b)과 상호작용하는 로봇(100a)은 자율 주행 차량(100b)을 대신하여 센서 정보를 획득하여 자율 주행 차량(100b)에 제공하거나, 센서 정보를 획득하고 주변 환경 정보 또는 객체 정보를 생성하여 자율 주행 차량(100b)에 제공함으로써, 자율 주행 차량(100b)의 자율 주행 기능을 제어하거나 보조할 수 있다.
- [351] 또는, 자율 주행 차량(100b)과 상호작용하는 로봇(100a)은 자율 주행 차량(100b)에 탑승한 사용자를 모니터링하거나 사용자와의 상호작용을 통해 자율 주행 차량(100b)의 기능을 제어할 수 있다. 예컨대, 로봇(100a)은 운전자가 졸음 상태인 경우로 판단되는 경우, 자율 주행 차량(100b)의 자율 주행 기능을 활성화하거나 자율 주행 차량(100b)의 구동부의 제어를 보조할 수 있다. 여기서, 로봇(100a)이 제어하는 자율 주행 차량(100b)의 기능에는 단순히 자율 주행 기능뿐만 아니라, 자율 주행 차량(100b)의 내부에 구비된 네비게이션 시스템이나 오디오 시스템에서 제공하는 기능도 포함될 수 있다.
- [352] 또는, 자율 주행 차량(100b)과 상호작용하는 로봇(100a)은 자율 주행 차량(100b)의 외부에서 자율 주행 차량(100b)에 정보를 제공하거나 기능을

보조할 수 있다. 예컨대, 로봇(100a)은 스마트 신호등과 같이 자율 주행 차량(100b)에 신호 정보 등을 포함하는 교통 정보를 제공할 수도 있고, 전기 차량의 자동 전기 충전기와 같이 자율 주행 차량(100b)과 상호작용하여 충전구에 전기 충전기를 자동으로 연결할 수도 있다.

[353] <AI+로봇+XR>

[354] 로봇(100a)은 AI 기술 및 XR 기술이 적용되어, 안내 로봇, 운반 로봇, 청소 로봇, 웨어러블 로봇, 엔터테인먼트 로봇, 펫 로봇, 무인 비행 로봇, 드론 등으로 구현될 수 있다.

[355] XR 기술이 적용된 로봇(100a)은 XR 영상 내에서의 제어/상호작용의 대상이 되는 로봇을 의미할 수 있다. 이 경우, 로봇(100a)은 XR 장치(100c)와 구분되며 서로 연동될 수 있다.

[356] XR 영상 내에서의 제어/상호작용의 대상이 되는 로봇(100a)은 카메라를 포함하는 센서들로부터 센서 정보를 획득하면, 로봇(100a) 또는 XR 장치(100c)는 센서 정보에 기초한 XR 영상을 생성하고, XR 장치(100c)는 생성된 XR 영상을 출력할 수 있다. 그리고, 이러한 로봇(100a)은 XR 장치(100c)를 통해 입력되는 제어 신호 또는 사용자의 상호작용에 기초하여 동작할 수 있다.

[357] 예컨대, 사용자는 XR 장치(100c) 등의 외부 장치를 통해 원격으로 연동된 로봇(100a)의 시점에 상응하는 XR 영상을 확인할 수 있고, 상호작용을 통하여 로봇(100a)의 자율 주행 경로를 조정하거나, 동작 또는 주행을 제어하거나, 주변 객체의 정보를 확인할 수 있다.

[358] <AI+자율주행+XR>

[359] 자율 주행 차량(100b)은 AI 기술 및 XR 기술이 적용되어, 이동형 로봇, 차량, 무인 비행체 등으로 구현될 수 있다.

[360] XR 기술이 적용된 자율 주행 차량(100b)은 XR 영상을 제공하는 수단을 구비한 자율 주행 차량이나, XR 영상 내에서의 제어/상호작용의 대상이 되는 자율 주행 차량 등을 의미할 수 있다. 특히, XR 영상 내에서의 제어/상호작용의 대상이 되는 자율 주행 차량(100b)은 XR 장치(100c)와 구분되며 서로 연동될 수 있다.

[361] XR 영상을 제공하는 수단을 구비한 자율 주행 차량(100b)은 카메라를 포함하는 센서들로부터 센서 정보를 획득하고, 획득한 센서 정보에 기초하여 생성된 XR 영상을 출력할 수 있다. 예컨대, 자율 주행 차량(100b)은 HUD를 구비하여 XR 영상을 출력함으로써, 탑승자에게 현실 객체 또는 화면 속의 객체에 대응되는 XR 객체를 제공할 수 있다.

[362] 이때, XR 객체가 HUD에 출력되는 경우에는 XR 객체의 적어도 일부가 탑승자의 시선이 향하는 실제 객체에 오버랩되도록 출력될 수 있다. 반면, XR 객체가 자율 주행 차량(100b)의 내부에 구비되는 디스플레이에 출력되는 경우에는 XR 객체의 적어도 일부가 화면 속의 객체에 오버랩되도록 출력될 수 있다. 예컨대, 자율 주행 차량(100b)은 차로, 타 차량, 신호등, 교통 표지판, 이륜차, 보행자, 건물 등과 같은 객체와 대응되는 XR 객체들을 출력할 수 있다.

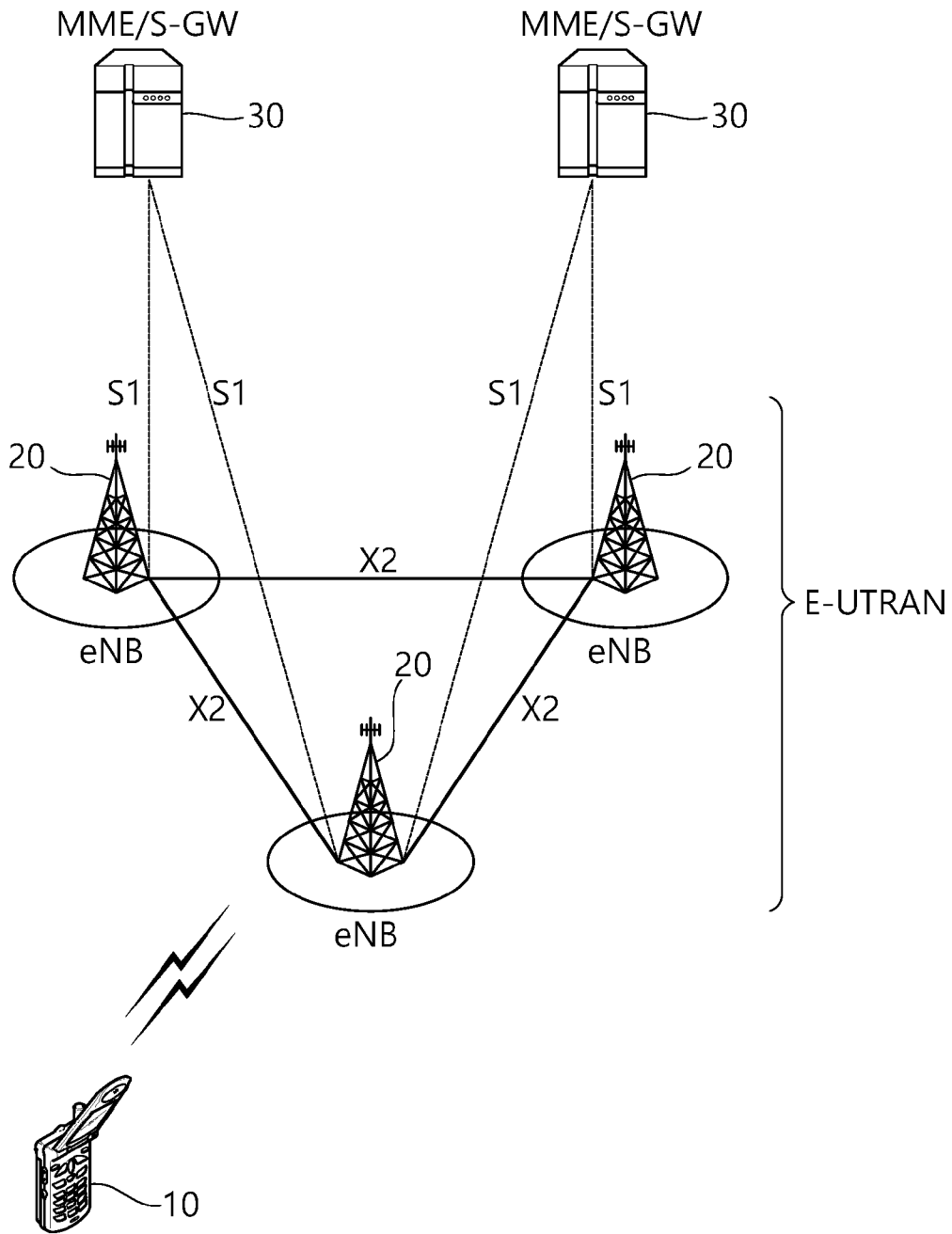
- [363] XR 영상 내에서의 제어/상호작용의 대상이 되는 자율 주행 차량(100b)은 카메라를 포함하는 센서들로부터 센서 정보를 획득하면, 자율 주행 차량(100b) 또는 XR 장치(100c)는 센서 정보에 기초한 XR 영상을 생성하고, XR 장치(100c)는 생성된 XR 영상을 출력할 수 있다. 그리고, 이러한 자율 주행 차량(100b)은 XR 장치(100c) 등의 외부 장치를 통해 입력되는 제어 신호 또는 사용자의 상호작용에 기초하여 동작할 수 있다.

청구범위

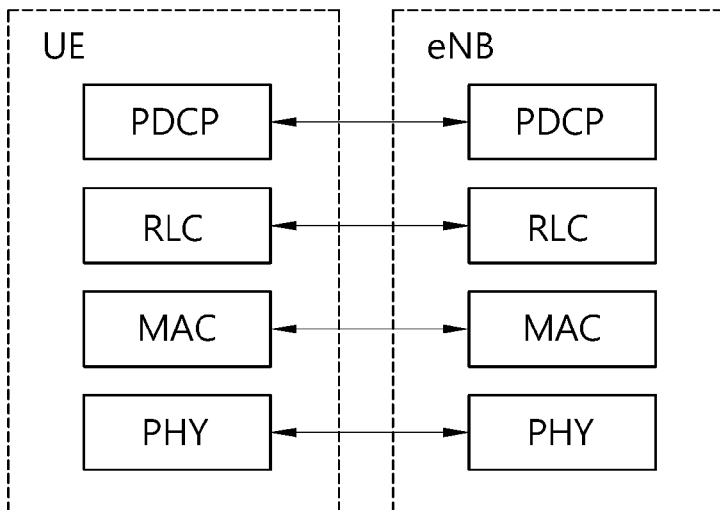
- [청구항 1] 무선 통신 시스템의 코어셋(CORESET)에서 신호를 수신하는 방법에 있어서,
 복수의 TCI 상태들을 포함하는 RRC(radio resource control) 신호를 수신하고,
 상기 복수의 TCI 상태들 중 어느 하나의 TCI 상태를 알려주는 MAC(Medium Access Control) CE(Control Element)를 수신하고, 및
 상기 하나의 TCI 상태에 기반하여 상기 코어셋에서 신호를 수신하되,
 상기 코어셋이 코어셋 #0인 경우, 상기 하나의 TCI 상태는 동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(SSB)에 연계된 참조 신호에 관련된 것임을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 참조 신호는 채널 상태 정보 참조 신호(channel state information reference signal: CSI-RS)인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서, 상기 하나의 TCI 상태는 상기 CSI-RS와 복조 참조 신호(demodulation reference signal: DMRS) 포트(port) 간의 준 공동 위치 (Quasi-co location: QCL) 관계에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서, 상기 참조 신호의 준 공동 위치 (Quasi-co location: QCL) 정보는 상기 SSB에 기반하여 정해지는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서, 상기 코어셋 #0는 물리적 브로드캐스트 채널 (physical broadcast channel: PBCH)을 통해 전송되는 정보에 의하여 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 단말(User Equipment; UE)은,
 무선 신호를 송신 및 수신하는 송수신기(Transceiver); 및
 상기 송수신기와 결합하여 동작하는 프로세서;를 포함하되, 상기 프로세서는,
 복수의 TCI 상태들을 포함하는 RRC(radio resource control) 신호를 수신하고,
 상기 복수의 TCI 상태들 중 어느 하나의 TCI 상태를 알려주는 MAC(Medium Access Control) CE(Control Element)를 수신하고, 및
 상기 하나의 TCI 상태에 기반하여 상기 코어셋에서 신호를 수신하되,
 상기 코어셋이 코어셋 #0인 경우, 상기 하나의 TCI 상태는 동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(SSB)에 연계된 참조 신호에 관련된 것임을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서, 상기 참조 신호는 채널 상태 정보 참조 신호(channel state information reference signal: CSI-RS)인 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서, 상기 하나의 TCI 상태는 상기 CSI-RS와 복조 참조

- 신호(demodulation reference signal: DMRS) 포트(port) 간의 준 공동 위치 (Quasi-co location: QCL) 관계에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 9] 제 6 항에 있어서, 상기 참조 신호의 준 공동 위치 (Quasi-co location: QCL) 정보는 상기 SSB에 기반하여 정해지는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 10] 제 6 항에 있어서, 상기 코어셋 #0는 물리적 브로드캐스트 채널 (physical broadcast channel: PBCH)을 통해 전송되는 정보에 의하여 설정되는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 11] 무선통신 시스템에서 무선 통신 장치를 위한 프로세서는,
상기 무선 통신 장치를 제어하여,
복수의 TCI 상태들을 포함하는 RRC(radio resource control) 신호를 수신하고,
상기 복수의 TCI 상태들 중 어느 하나의 TCI 상태를 알려주는 MAC(Medium Access Control) CE(Control Element)를 수신하고, 및
상기 하나의 TCI 상태에 기반하여 상기 코어셋에서 신호를 수신하게 하되,
상기 코어셋이 코어셋 #0인 경우, 상기 하나의 TCI 상태는 동기화 신호/물리적 브로드캐스트 채널 블록(SSB)에 연계된 참조 신호에 관련된 것임을 특징으로 하는 프로세서.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서, 상기 참조 신호는 채널 상태 정보 참조 신호(channel state information reference signal: CSI-RS)인 것을 특징으로 하는 프로세서.
- [청구항 13] 제 12 항에 있어서, 상기 하나의 TCI 상태는 상기 CSI-RS와 복조 참조 신호(demodulation reference signal: DMRS) 포트(port) 간의 준 공동 위치 (Quasi-co location: QCL) 관계에 대한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로세서.
- [청구항 14] 제 11 항에 있어서, 상기 참조 신호의 준 공동 위치 (Quasi-co location: QCL) 정보는 상기 SSB에 기반하여 정해지는 것을 특징으로 하는 프로세서.
- [청구항 15] 제 11 항에 있어서, 상기 코어셋 #0는 물리적 브로드캐스트 채널 (physical broadcast channel: PBCH)을 통해 전송되는 정보에 의하여 설정되는 것을 특징으로 하는 프로세서.

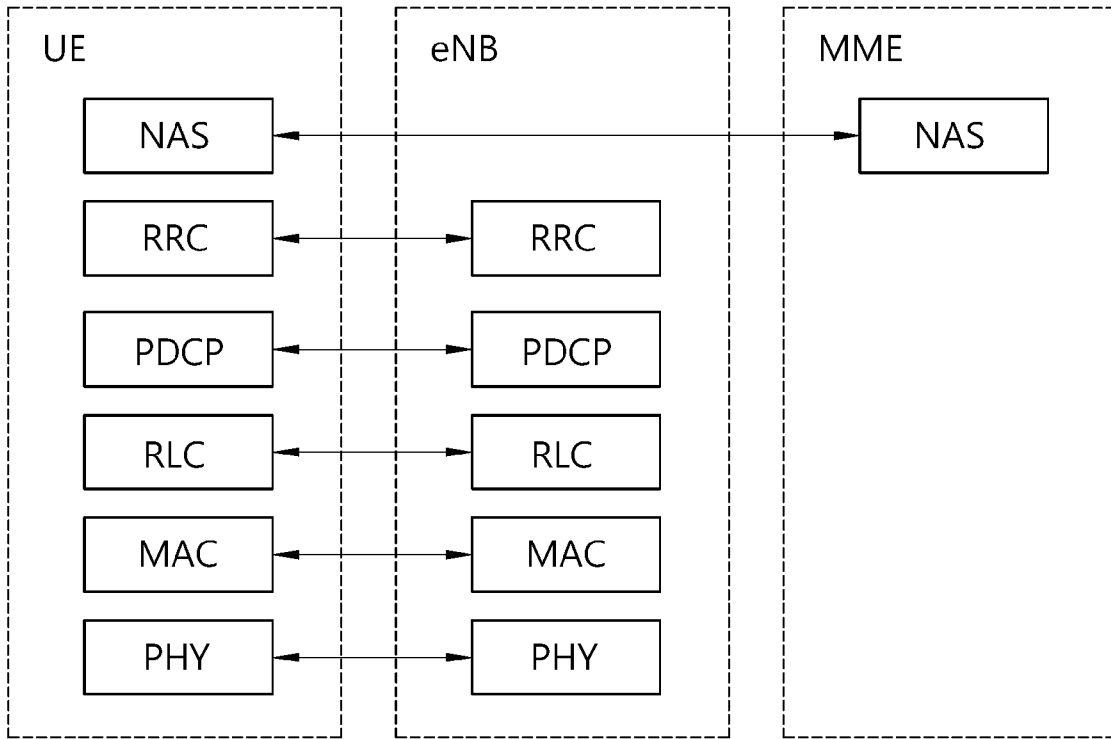
[도1]



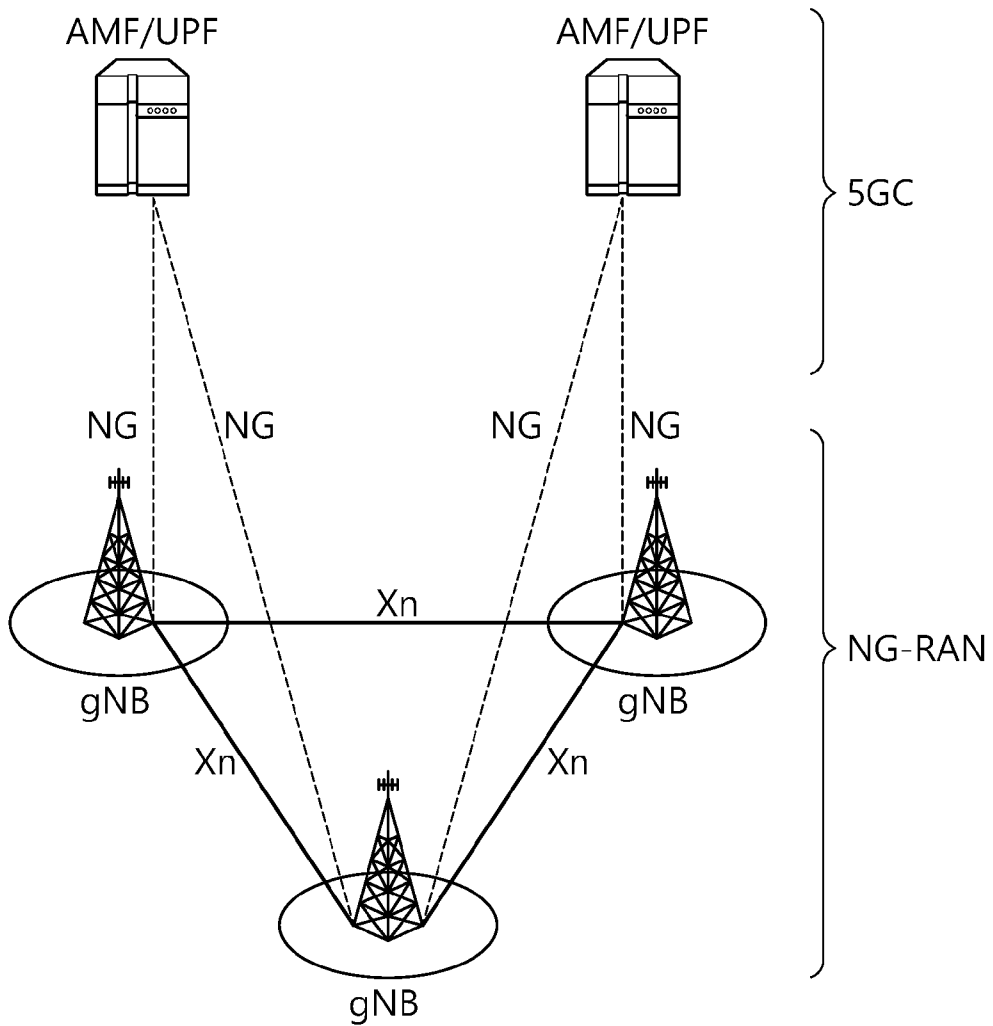
[도2]



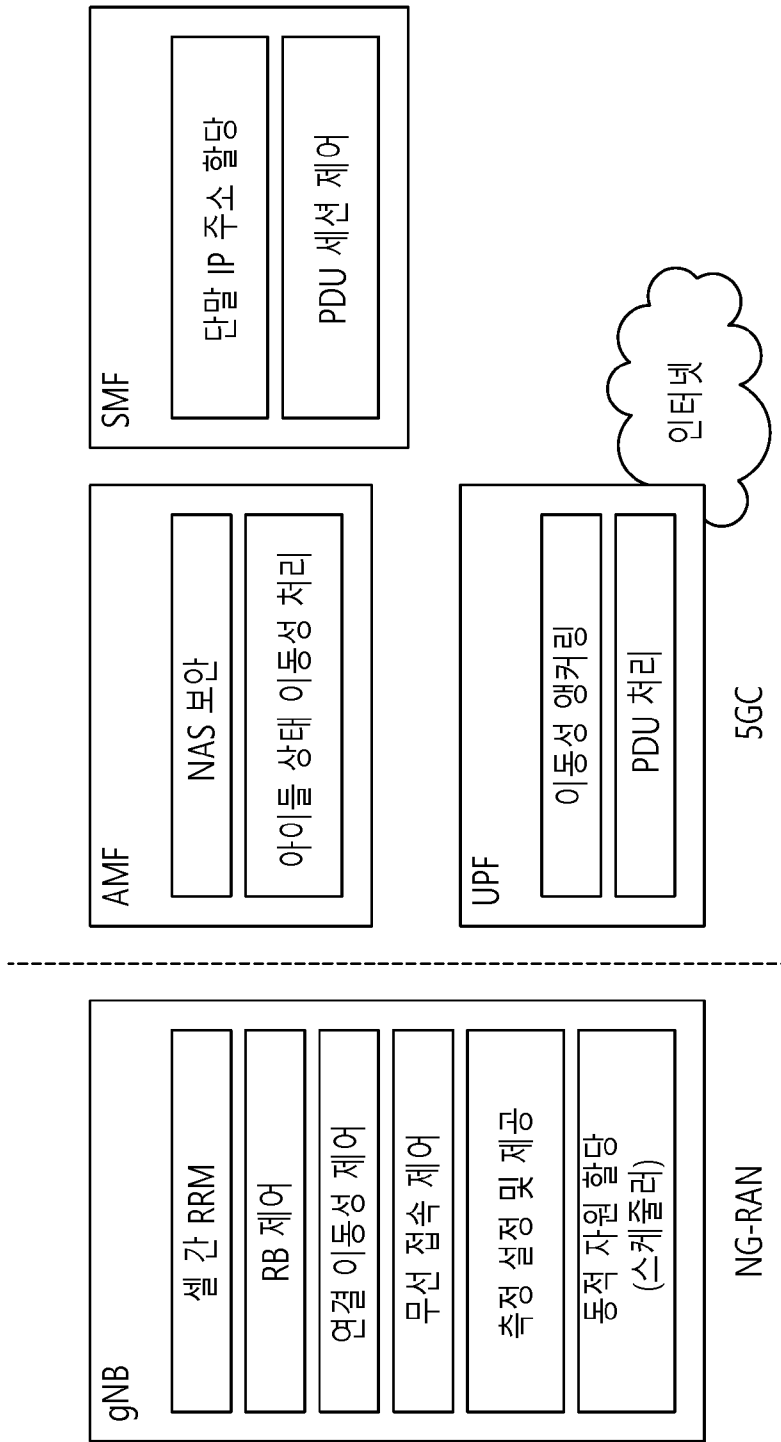
[도3]



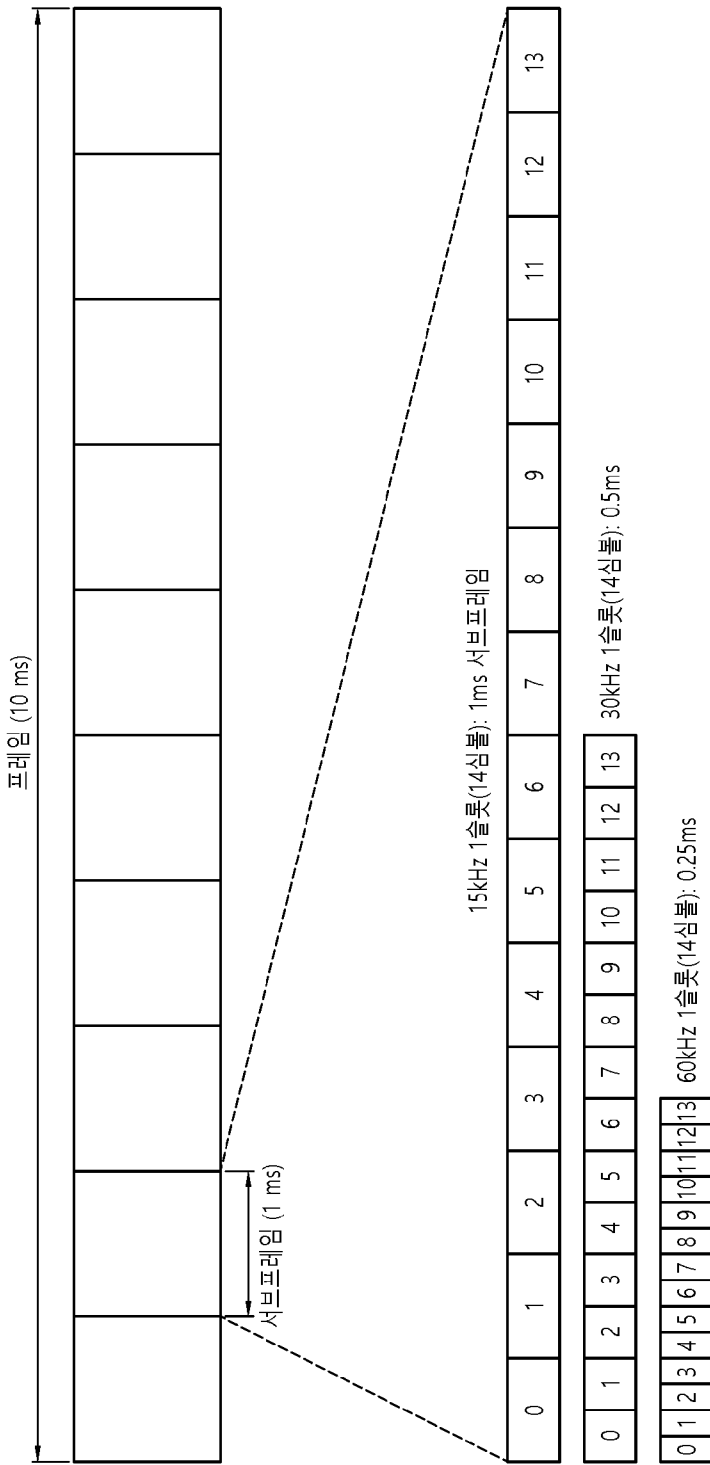
[도4]



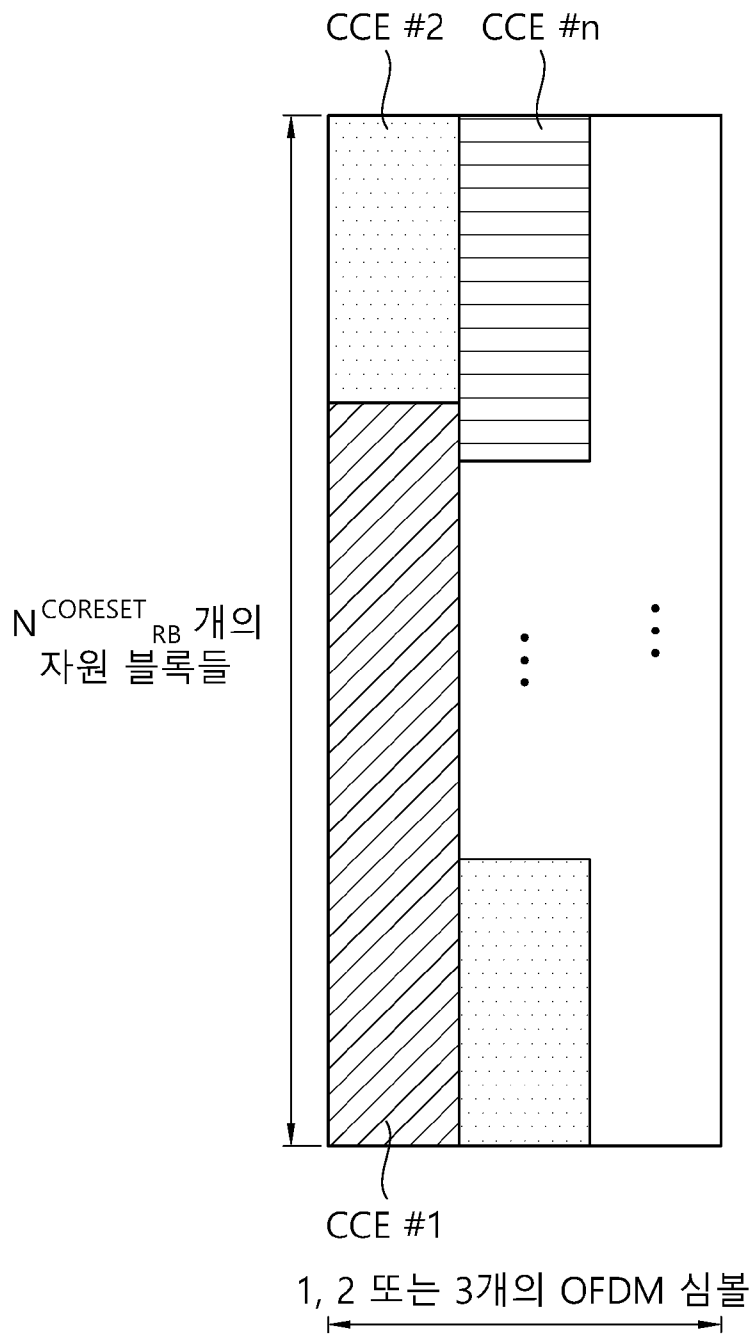
[도5]



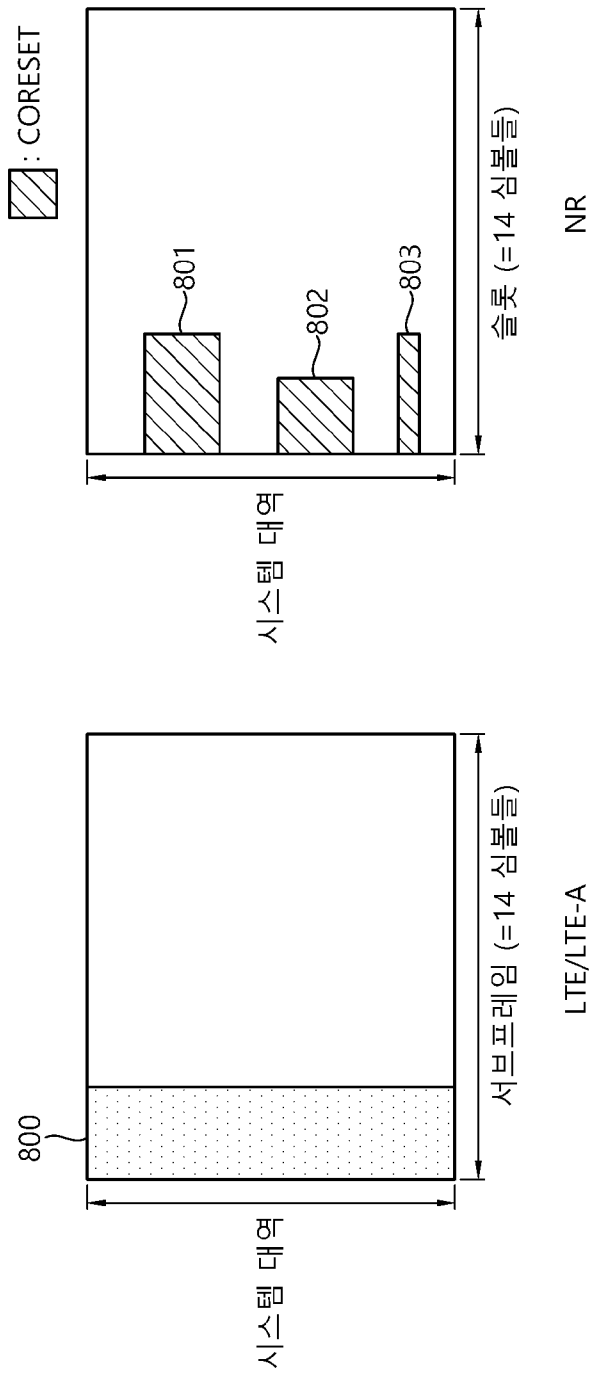
[도6]



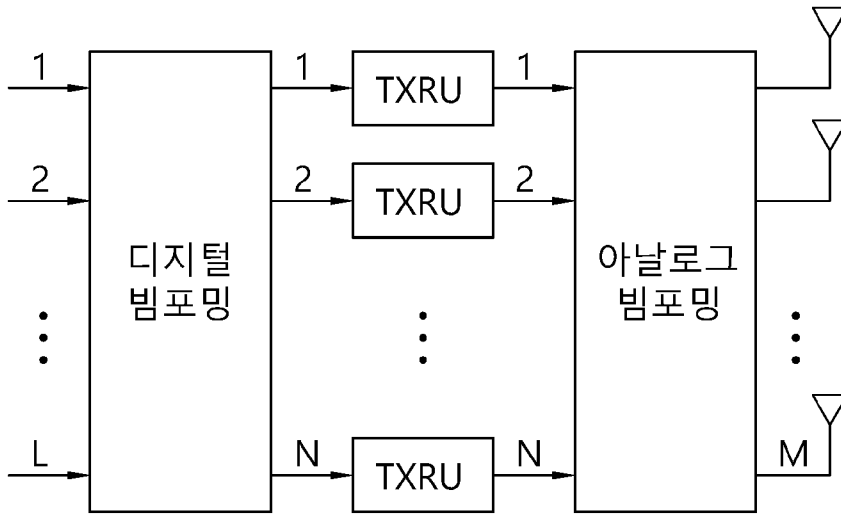
[도7]



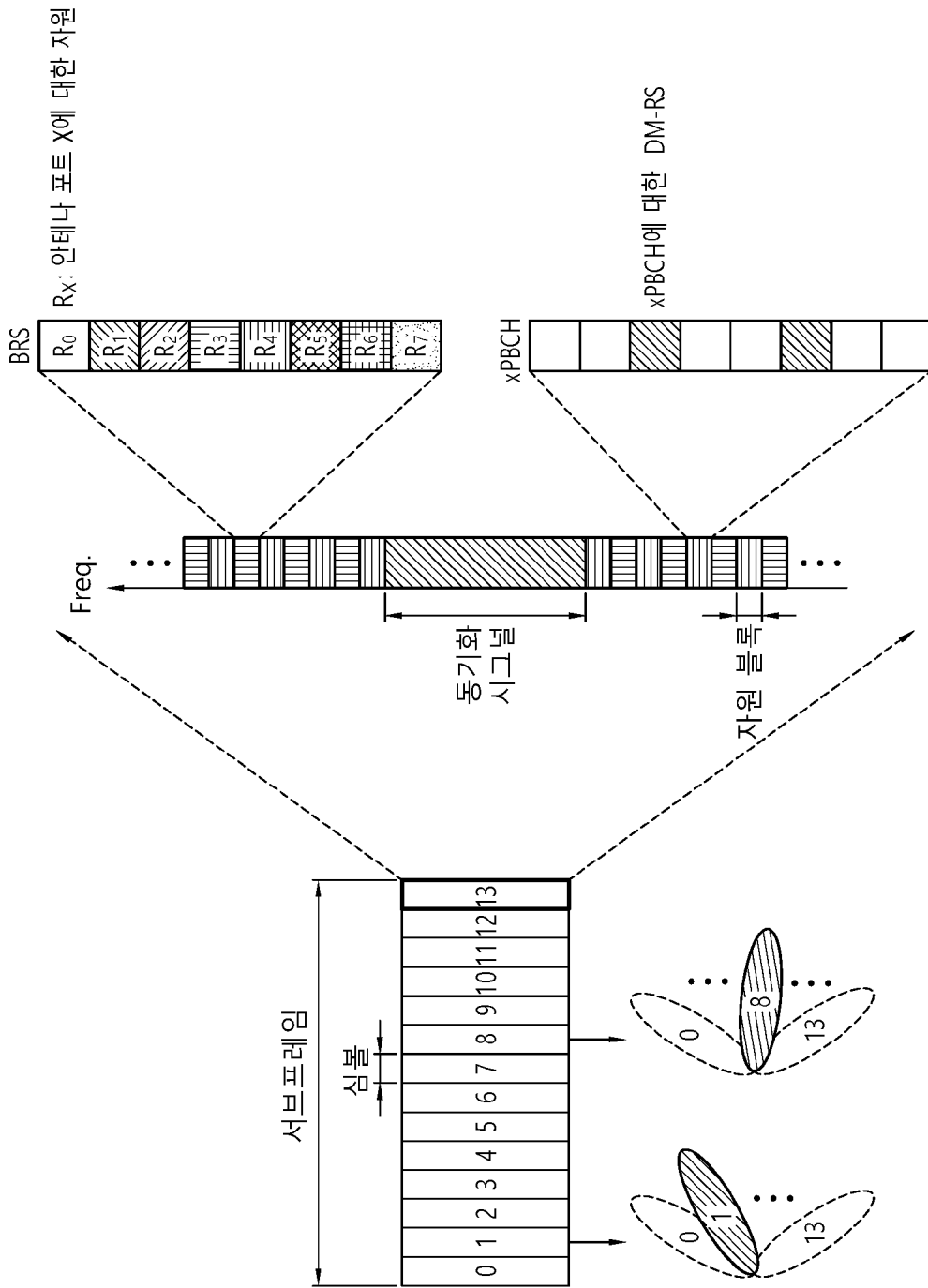
[도8]



[도10]



[도 11]



R_x: 안테나 포트 X에 대한 자원

xPBCH에 대한 DM-RS

BRS
R₀
R₁
R₂
R₃
R₄
R₅
R₆
R₇

xPBCH

Freq.

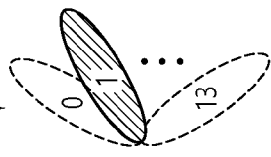
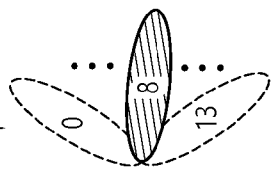
동기화
시그널

자원
블록

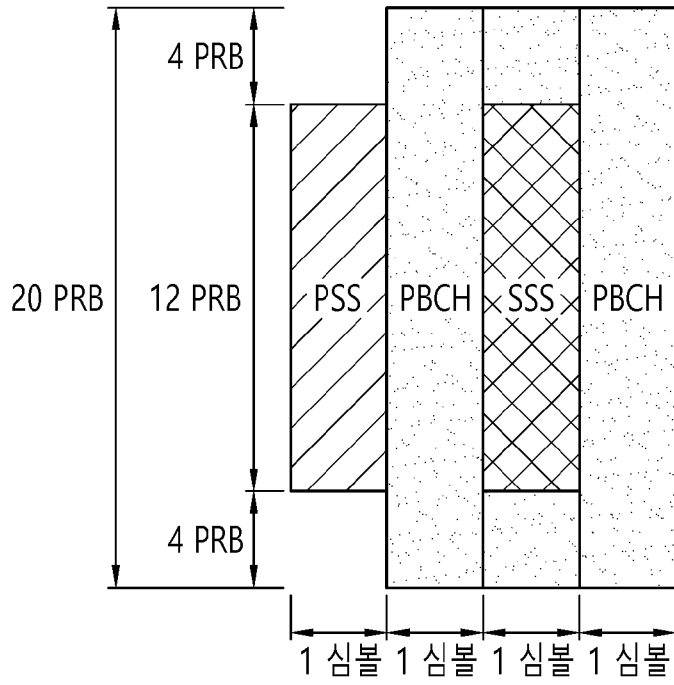
서브프레임

심볼

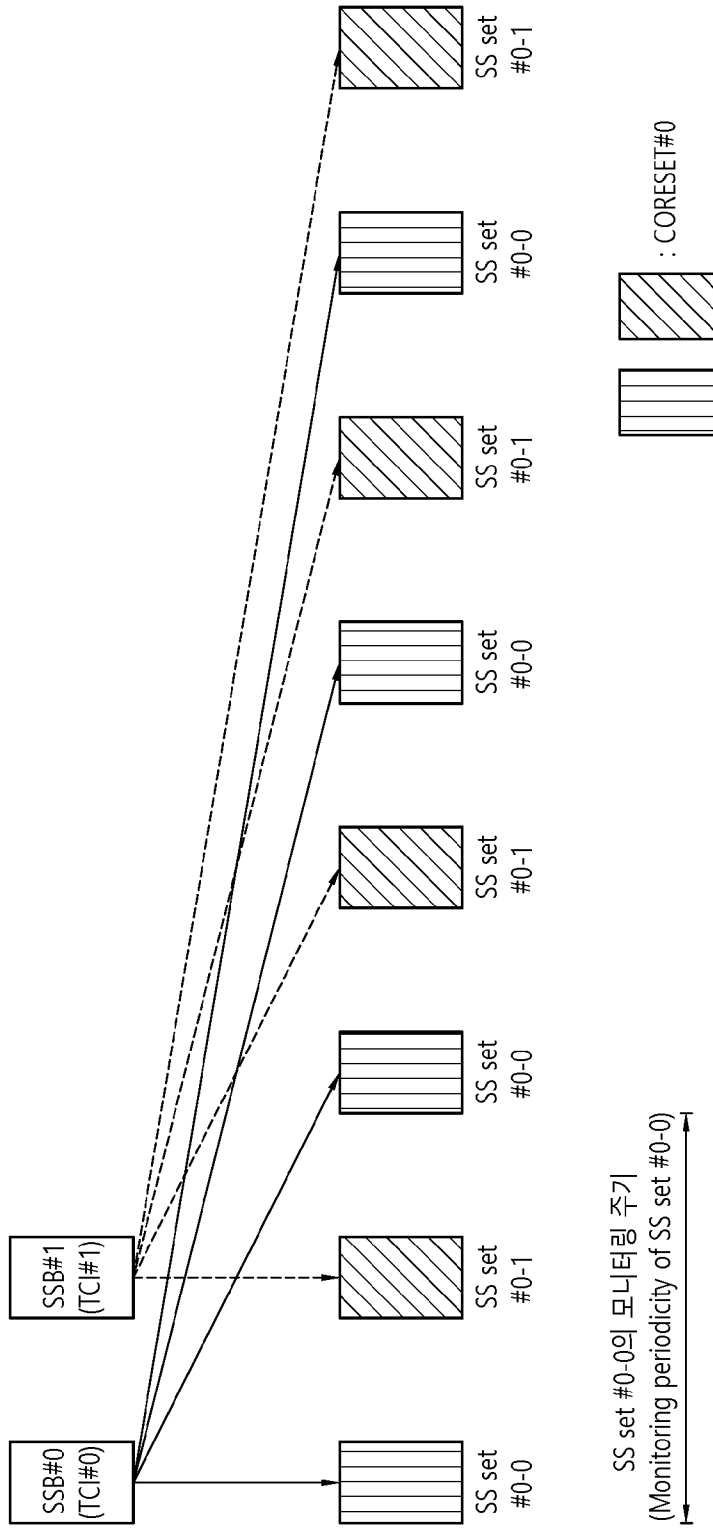
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13



[도 12]

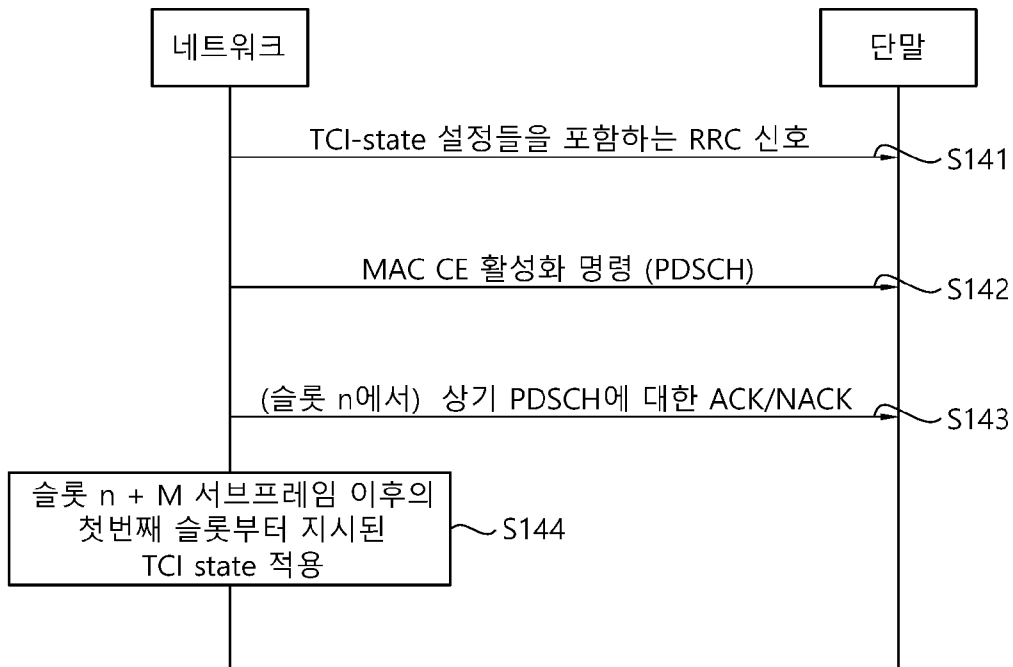


[도 13]

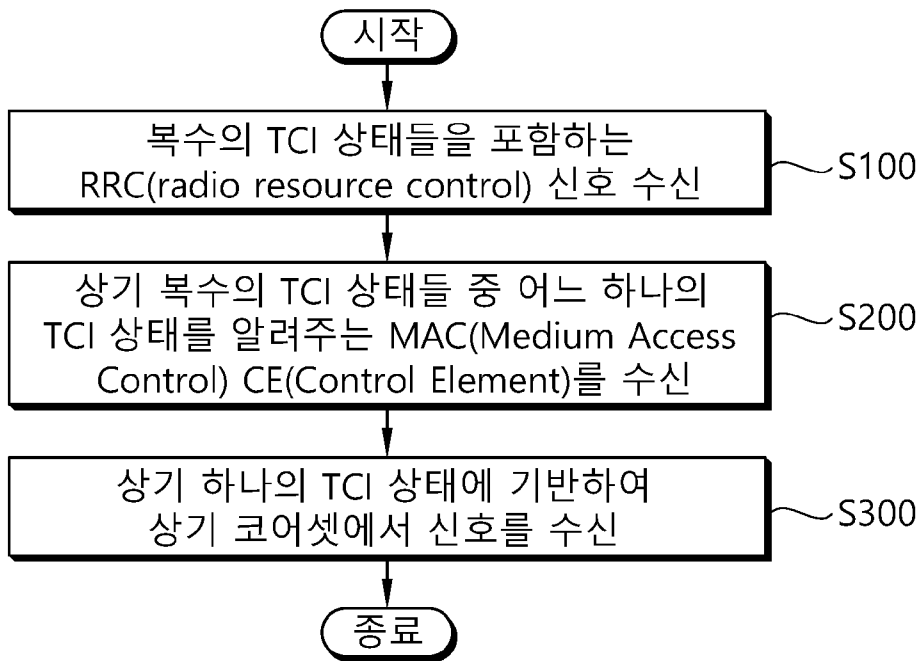


SS set #0-0의 모니터링 주기
(Monitoring periodicity of SS set #0-0)

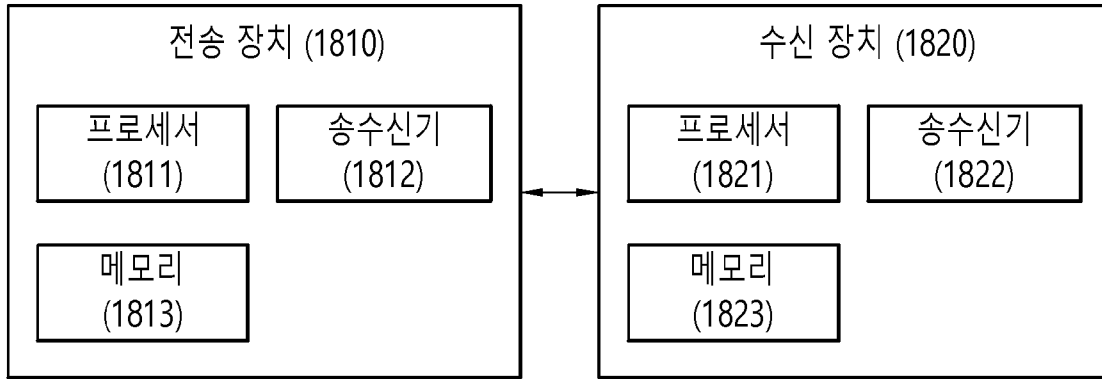
[도14]



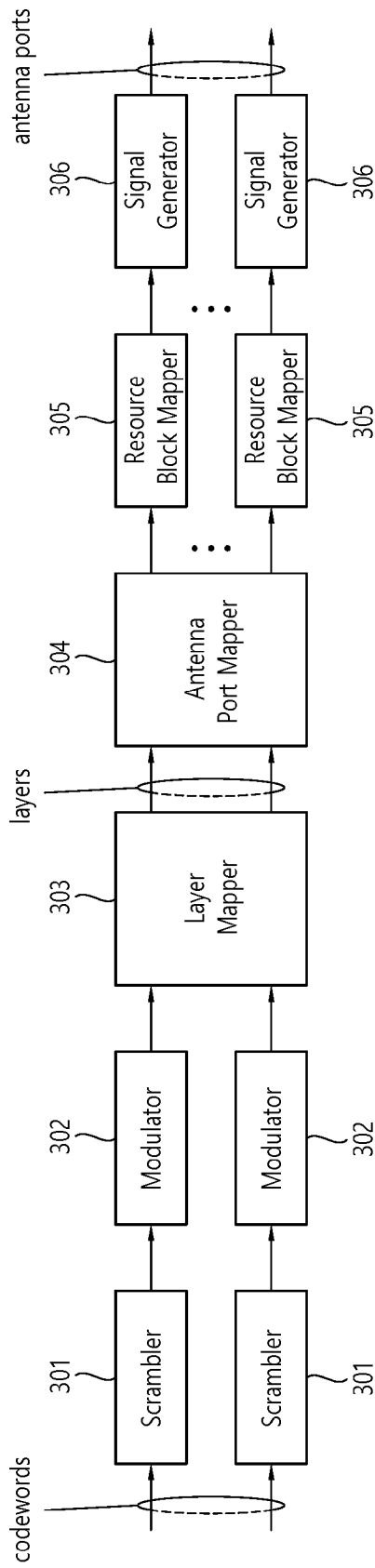
[도15]



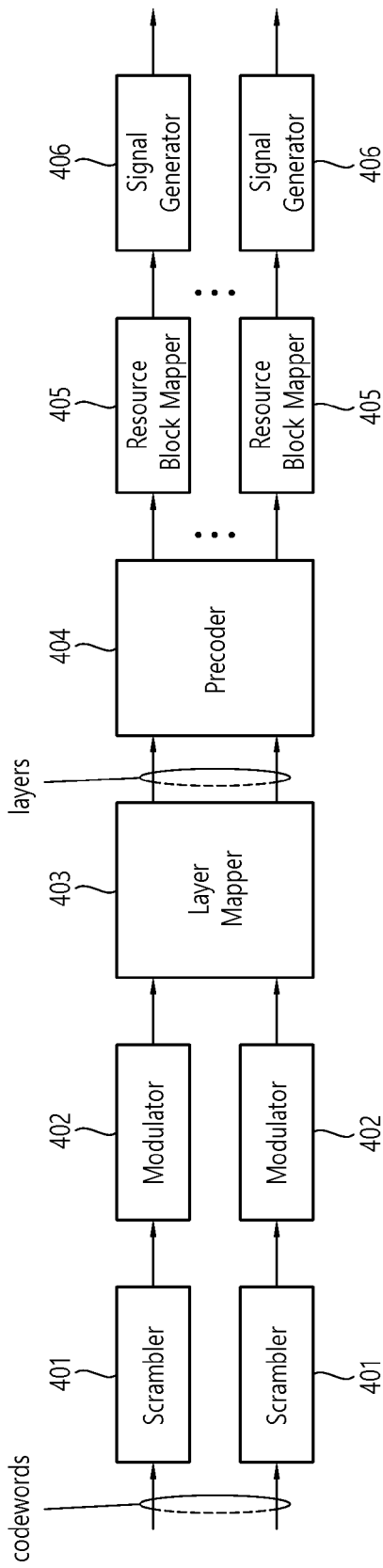
[도 16]



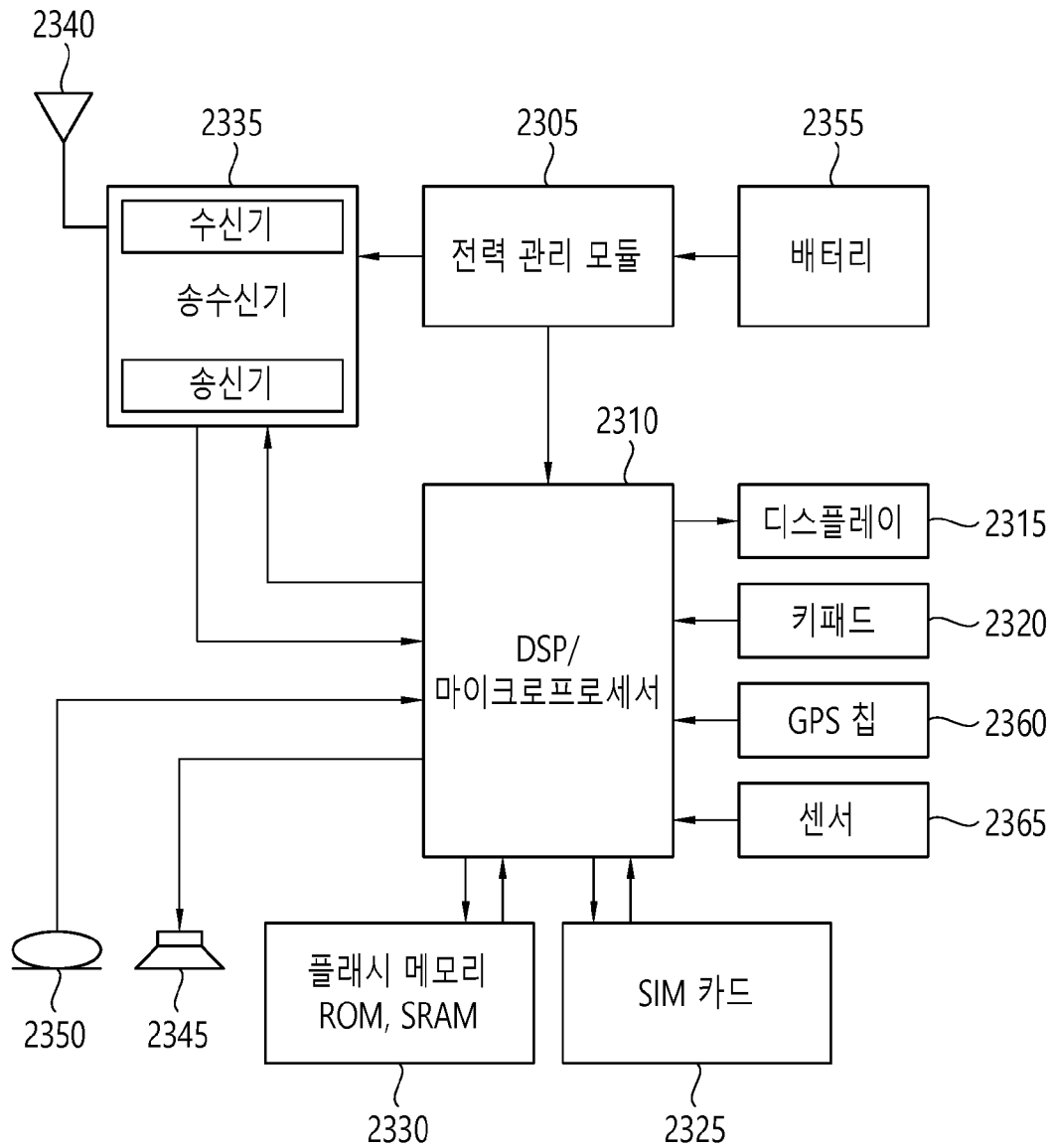
[도 17]



[도 18]



[도19]



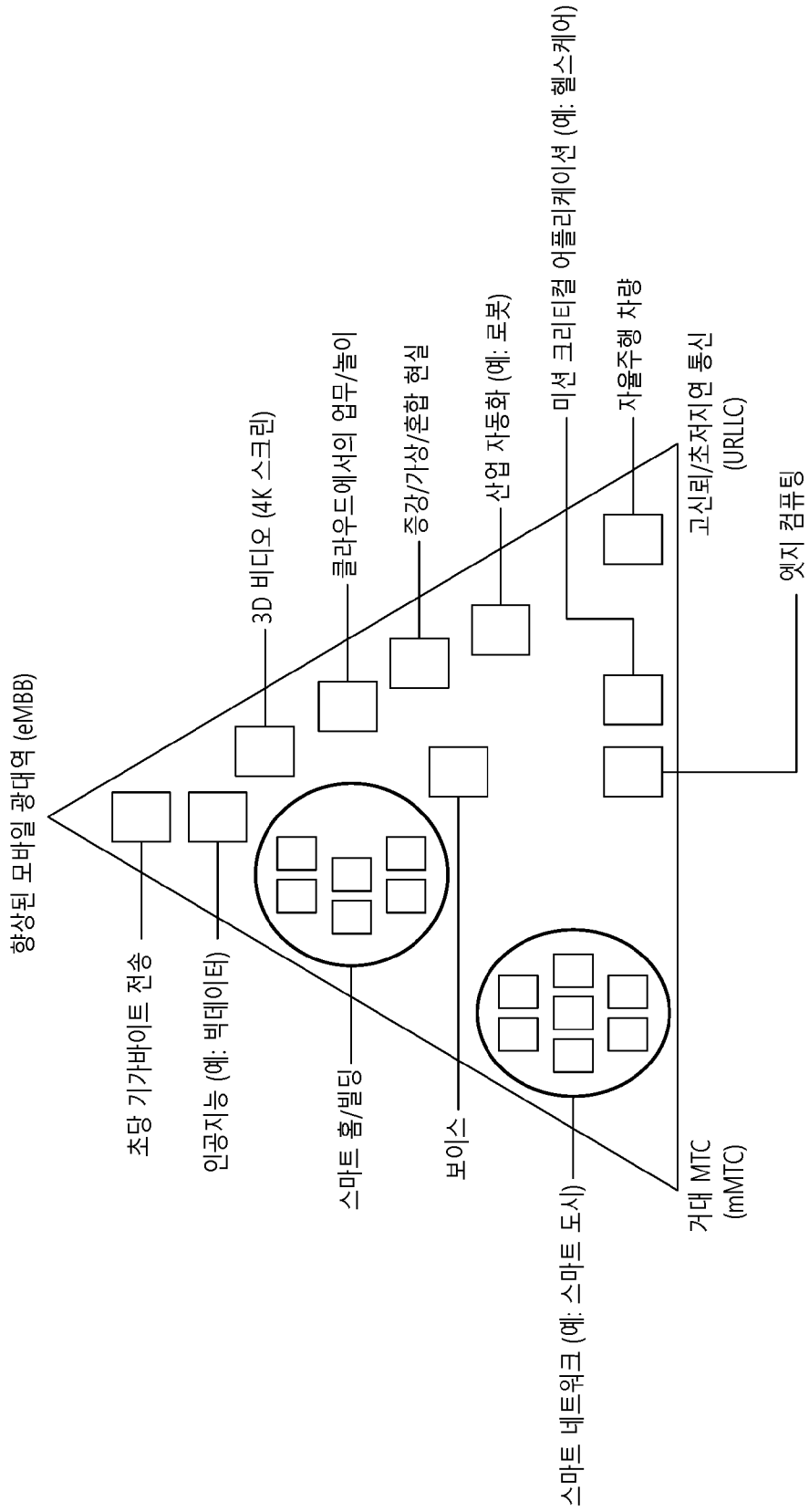
[도20]



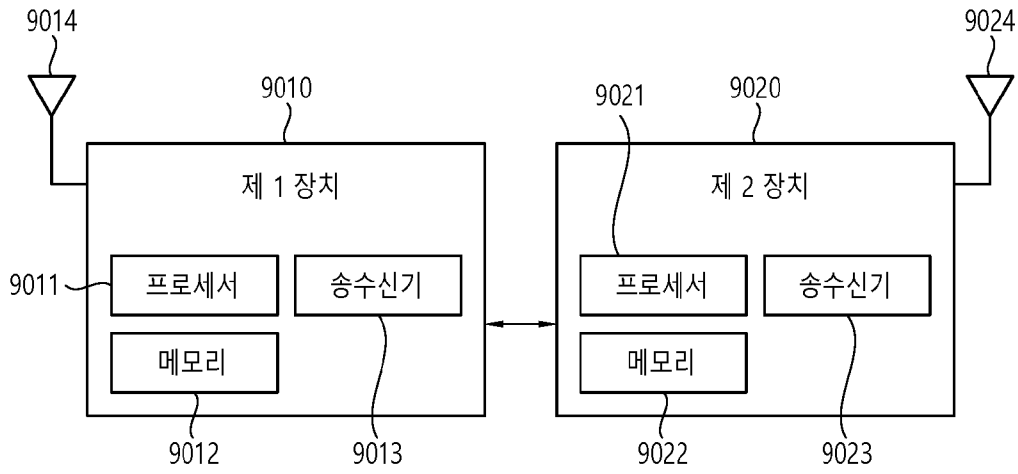
[도21]



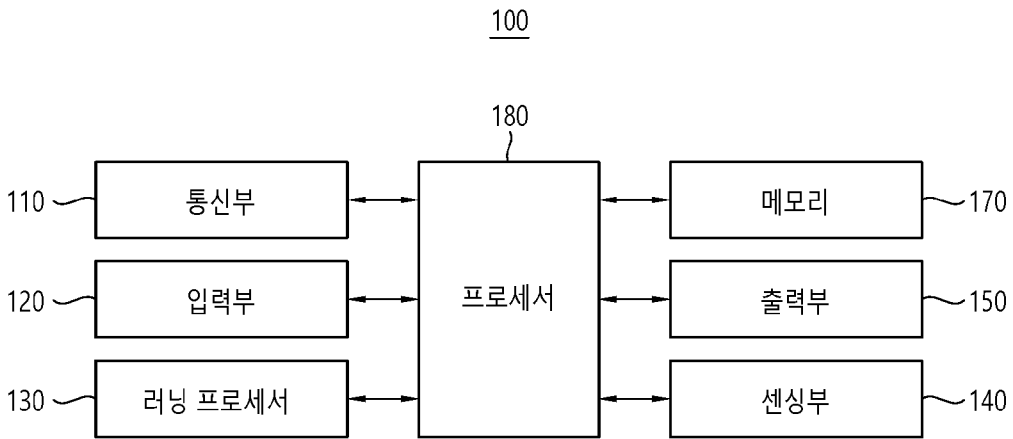
[도22]



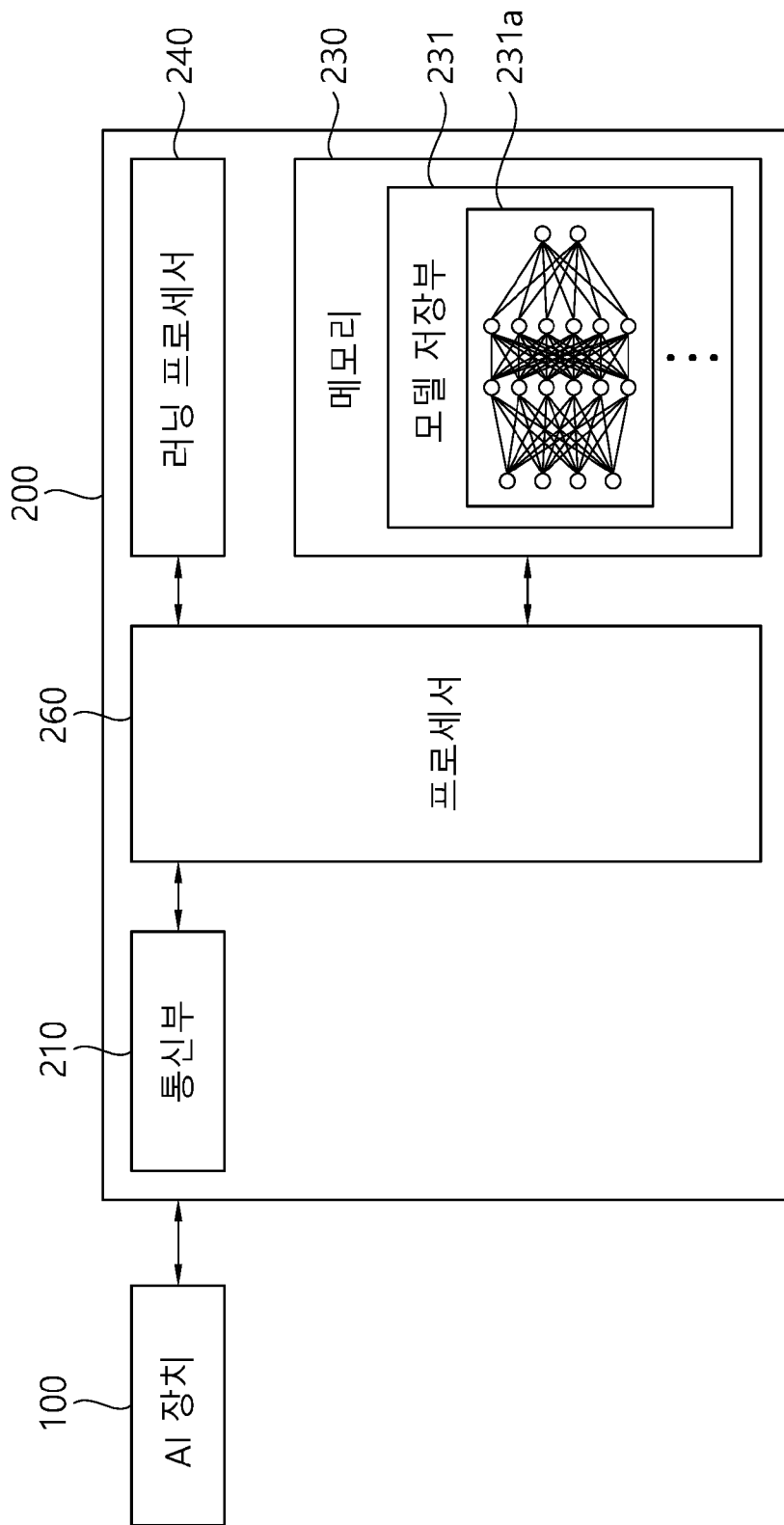
[도23]



[도24]

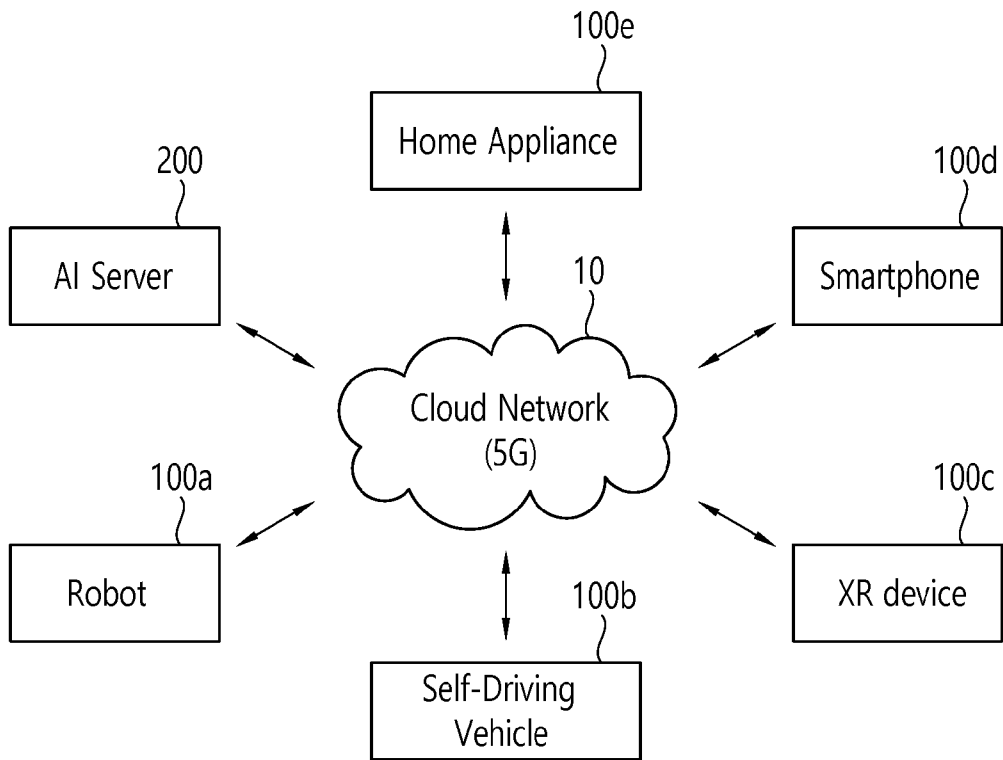


[도25]



[도26]

1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/009775

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 5/00(2006.01)i, H04L 25/02(2006.01)i, H04W 72/04(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)

H04L 5/00; H04W 72/04; H04W 72/14; H04L 25/02

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: CORESET #0, TCI (transmission configuration indicator), RRC, MAC-CE, SSB (synchronization signal block), SS/PBCH (synchronization signal and physical broadcast channel), CSI-RS, DMRS port, QCL (quasi-co location), PBCH (physical broadcast channel)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	ZTE et al. Details and evaluation results on beam indication. R1-1719538. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #91. 18 November 2017 See sections 2.1-2.2; table 1; and figure 3.	1-15
Y	NOKIA et al. PDCCH TCI state during HO and in CORESET#0. R2-1810300. 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting NR Adhoc 1807. 21 June 2018 See section 2.	1-15
Y	VIVO. Remaining issues on QCL. R1-1803827. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #92bis. 06 April 2018 See section 3.	5,10,15
A	WO 2018-128376 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 12 July 2018 See paragraphs [0361]-[0396]; and figure 11.	1-15
A	US 2018-0063865 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 01 March 2018 See paragraphs [0075]-[0089]; and figures 11-12.	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

12 NOVEMBER 2019 (12.11.2019)

Date of mailing of the international search report

12 NOVEMBER 2019 (12.11.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
 Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-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/KR2019/009775

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2018-128376 A1	12/07/2018	KR 10-2019-0088560 A WO 2018-128365 A1	26/07/2019 12/07/2018
US 2018-0063865 A1	01/03/2018	BR 112019003562 A2 CN 109644142 A CN 109644430 A CN 109644451 A CN 109644474 A EP 3491871 A1 EP 3494669 A1 EP 3504914 A1 EP 3504920 A1 JP 2019-526979 A US 2018-0063749 A1 US 2018-0063858 A1 US 2018-0070341 A1 WO 2018-036524 A1 WO 2018-036545 A1 WO 2018-036560 A1 WO 2018-041251 A1	21/05/2019 16/04/2019 16/04/2019 16/04/2019 16/04/2019 05/06/2019 12/06/2019 03/07/2019 03/07/2019 19/09/2019 01/03/2018 01/03/2018 08/03/2018 01/03/2018 01/03/2018 01/03/2018 08/03/2018

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04L 5/00(2006.01)i, H04L 25/02(2006.01)i, H04W 72/04(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04L 5/00; H04W 72/04; H04W 72/14; H04L 25/02

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: CORESET #0, TCI (transmission configuration indicator), RRC, MAC-CE, SSB (synchronization signal block), SS/PBCH (synchronization signal and physical broadcast channel), CSI-RS, DMRS port, QCL (quasi-co location), PBCH(physical broadcast channel)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	ZTE 등, 'Details and evaluation results on beam indication', R1-1719538, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #91, 2017.11.18 섹션 2.1-2.2; 테이블 1; 및 도면 3 참조.	1-15
Y	NOKIA 등, 'PDCCH TCI state during HO and in CORESET#0', R2-1810300, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting NR Adhoc 1807, 2018.06.21 섹션 2 참조.	1-15
Y	VIVO, 'Remaining issues on QCL', R1-1803827, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #92bis, 2018.04.06 섹션 3 참조.	5,10,15
A	WO 2018-128376 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2018.07.12 단락 [0361]-[0396]; 및 도면 11 참조.	1-15
A	US 2018-0063865 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2018.03.01 단락 [0075]-[0089]; 및 도면 11-12 참조.	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 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 " & " 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2019년 11월 12일 (12.11.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 11월 12일 (12.11.2019)
--	---

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
WO 2018-128376 A1	2018/07/12	KR 10-2019-0088560 A WO 2018-128365 A1	2019/07/26 2018/07/12
US 2018-0063865 A1	2018/03/01	BR 112019003562 A2 CN 109644142 A CN 109644430 A CN 109644451 A CN 109644474 A EP 3491871 A1 EP 3494669 A1 EP 3504914 A1 EP 3504920 A1 JP 2019-526979 A US 2018-0063749 A1 US 2018-0063858 A1 US 2018-0070341 A1 WO 2018-036524 A1 WO 2018-036545 A1 WO 2018-036560 A1 WO 2018-041251 A1	2019/05/21 2019/04/16 2019/04/16 2019/04/16 2019/04/16 2019/06/05 2019/06/12 2019/07/03 2019/07/03 2019/09/19 2018/03/01 2018/03/01 2018/03/08 2018/03/01 2018/03/01 2018/03/01 2018/03/01 2018/03/08