(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 3 월 26 일 (26.03.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/060347 A1

(51) 국제특허분류:
H04B 7/024 (2017.01) *H04L 5/00* (2006.01)
H04B 7/06 (2006.01) *H04W 72/12* (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/012313

(22) 국제출원일: 2019 년 9 월 23 일 (23.09.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2018-0114457 2018 년 9 월 21 일 (21.09.2018) KR

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

(72) 발명자: **김형태 (KIM, Hyungtae)**; 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). **강지원 (KANG, Jiwon)**; 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 로얄 (**ROYAL PATENT & LAW OFFICE**); 06648 서울시 서초구 반포대로 104 서일빌딩 4 층, Seoul (KR).

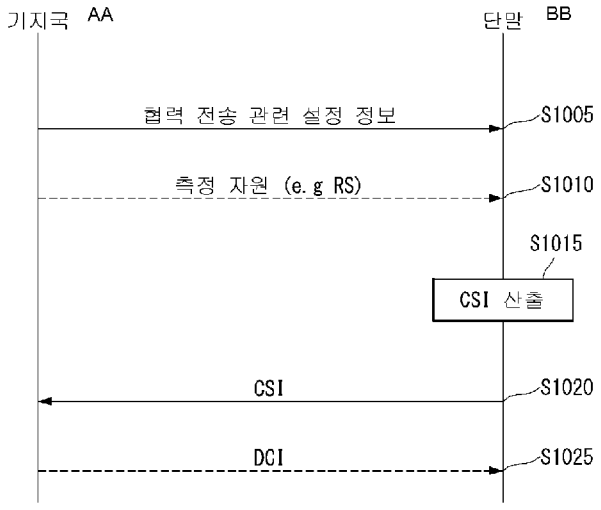
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,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

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,

WO 2020/060347 A1

(54) **Title:** METHOD FOR TRANSMITTING AND RECEIVING DATA IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND DEVICE FOR SAME

(54) **발명의 명칭:** 무선 통신 시스템에서 데이터를 송수신하는 방법 및 이에 대한 장치



S1005 ... Configuration information related to joint transmission
S1010 ... Measurement resource (e.g. RS)
S1015 ... Calculate CSI
AA ... Base station
BB ... Terminal

(57) **Abstract:** Disclosed are a method for transmitting and receiving data in a wireless communication system and a device for same. Specifically, the method comprises the steps of: receiving, from a base station, configuration information as to whether or not to perform joint transmission; calculating CSI for the base station on the basis of the configuration information, wherein the configuration information includes information about at least one base station configured for each frequency resource unit with regard to the joint transmission; and transmitting the CSI to the base station, wherein, if a plurality of base stations are configured in a specific frequency resource unit, the CSI may be calculated on the basis of channel measurement and interference measurement using measurement resources of the plurality of base stations.

(57) **요약서:** 본 발명에서는 무선 통신 시스템에서 데이터를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치가 개시된다. 구체적으로, 상기 방법은 기지국으로부터, 협력 전송(joint transmission) 의 수행 여부와 관련된 설정 정보를 수신하는 단계; 상기 설정 정보는 상기 협력 전송과 관련하여 주파수 자원 단위(frequency resource unit) 별로 설정된 하나 이상의 기지국들에 대한 정보를 포함하고, 상기 설정 정보에 기반하여, 상기 기지국을 위한 CSI 를 산출하는 단계; 및 상기 기지국으로, 상기 CSI 를 전송하는 단계를 포함하되, 특정 주파수 자원 단위에서 다수의 기지국들이 설정되는 경우, 상기 CSI 는 상기 다수의 기지국들의 측정 자원(measurement resource)들을 이용한 채널 측정(channel measurement) 및 간섭 측정(interference measurement)에 기반하여 산출될 수 있다.

[다음 쪽 계속]

MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 데이터를 송수신하는 방법 및 이에 대한 장치

기술분야

[1] 본 명세서는 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게 협력 전송(joint transmission)을 고려하여 데이터를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 이동 통신 시스템은 사용자의 활동성을 보장하면서 음성 서비스를 제공하기 위해 개발되었다. 그러나 이동통신 시스템은 음성뿐 아니라 데이터 서비스까지 영역을 확장하였으며, 현재에는 폭발적인 트래픽의 증가로 인하여 자원의 부족 현상이 야기되고 사용자들이 보다 고속의 서비스를 요구하므로, 보다 발전된 이동 통신 시스템이 요구되고 있다.

[3] 차세대 이동 통신 시스템의 요구 조건은 크게 폭발적인 데이터 트래픽의 수용, 사용자 당 전송률의 획기적인 증가, 대폭 증가된 연결 디바이스 개수의 수용, 매우 낮은 단대단 지연(End-to-End Latency), 고에너지 효율을 지원할 수 있어야 한다. 이를 위하여 이중 연결성(Dual Connectivity), 대규모 다중 입출력(Massive MIMO: Massive Multiple Input Multiple Output), 전이중(In-band Full Duplex), 비직교 다중접속(NOMA: Non-Orthogonal Multiple Access), 초광대역(Super wideband) 지원, 단말 네트워킹(Device Networking) 등 다양한 기술들이 연구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[4] 본 명세서는, 무선 통신 시스템에서 다수의 기지국들(예: 다수 TP(Transmission Point)들 등)과 단말 간의 상술한 협력 전송을 고려할 때, 제안될 수 있는 방법들을 제안한다.

[5] 본 명세서는, 상기 협력 전송을 고려하여 자원 할당 필드를 구성하는 방법 및 자원 할당 영역을 식별하는 방법을 제안한다.

[6] 본 명세서는, 상기 협력 전송을 고려하여, 일부 시간 자원 및/또는 주파수 자원이 중첩되는 경우의 CSI 산출 및/또는 보고 방법을 제안한다.

[7] 본 명세서에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[8] 본 명세서의 실시 예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말이 채널 상태

정보(channel state information)를 전송하는 방법에 있어서, 상기 방법은, 기지국으로부터, 협력 전송(joint transmission)의 수행 여부와 관련된 설정 정보를 수신하는 단계; 상기 설정 정보는 상기 협력 전송과 관련하여 주파수 자원 단위(frequency resource unit) 별로 설정된 하나 이상의 기지국들에 대한 정보를 포함하고, 상기 설정 정보에 기반하여, 상기 기지국을 위한 CSI를 산출하는 단계; 및 상기 기지국으로, 상기 CSI를 전송하는 단계를 포함하되, 특정 주파수 자원 단위에서 다수의 기지국들이 설정되는 경우, 상기 CSI는 상기 다수의 기지국들의 측정 자원(measurement resource)들을 이용한 채널 측정(channel measurement) 및 간섭 측정(interference measurement)에 기반하여 산출될 수 있다.

[9] 또한, 본 명세서의 실시 예에 따른 상기 방법에 있어서, 상기 다수의 기지국들은 제1 기지국 및 제2 기지국을 포함하며, 상기 CSI는 상기 제1 기지국을 위한 제1 CSI 및 상기 제2 기지국을 위한 제2 CSI를 포함할 수 있다.

[10] 또한, 본 명세서의 실시 예에 따른 상기 방법에 있어서, 상기 제1 CSI는 i) 상기 제1 기지국의 채널 측정 자원(channel measurement resource)에 의한 제1 채널 측정 및 ii) 상기 제1 기지국의 간섭 측정 자원(interference measurement resource) 및 상기 제2 기지국의 채널 측정 자원에 의한 제1 간섭 측정에 기반하여 산출되고, 상기 제2 CSI는 i) 상기 제2 기지국의 채널 측정 자원에 의한 제2 채널 측정 및 ii) 상기 제2 기지국의 간섭 측정 자원 및 상기 제1 기지국의 채널 측정 자원에 의한 제2 간섭 측정에 기반하여 산출될 수 있다.

[11] 또한, 본 명세서의 실시 예에 따른 상기 방법에 있어서, 상기 제1 CSI는 제1 PMI(Precoding Matrix Indicator) 및 제1 CQI(Channel Quality Indicator)를 포함하고, 상기 제2 CSI는 제2 PMI 및 제2 CQI를 포함하되, 상기 제1 PMI 및 상기 제1 CQI는, 상기 제1 채널 측정 및 상기 제1 간섭 측정에 의해 산출되는 SINR(Signal-to-Interference-plus-Noise Ratio) 값에 기반하여 결정되며, 상기 제2 PMI 및 상기 제2 CQI는, 상기 제2 채널 측정 및 상기 제2 간섭 측정에 의해 산출되는 SINR(Signal-to-Interference-plus-Noise Ratio) 값에 기반하여 결정될 수 있다.

[12] 또한, 본 명세서의 실시 예에 따른 상기 방법에 있어서, 상기 제1 CSI는 상기 제1 기지국을 위한 제1 RI(Rank Indicator)를 더 포함하고, 상기 제2 CSI는 상기 제2 기지국을 위한 제2 RI를 더 포함하되, 상기 제1 PMI, 상기 제1 CQI, 상기 제2 PMI, 및 상기 제2 CQI는 서브밴드(subband) 별로 보고되며, 상기 제1 RI 및 상기 제2 RI는 와이드밴드 형태로 보고될 수 있다.

[13] 또한, 본 명세서의 실시 예에 따른 상기 방법에 있어서, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국은 서로 다른 코드워드를 전송하도록 설정될 수 있다.

[14] 본 명세서의 실시 예에 따른 무선 통신 시스템에서 채널 상태 정보(channel state information)를 전송하는 단말에 있어서, 상기 단말은 하나 이상의 송수신부; 하나 이상의 프로세서들; 및 상기 하나 이상의 프로세서들에 동작 가능하게 접속 가능하고, 상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 동작들을 수행하는

지시(instruction)들을 저장하는 하나 이상의 메모리들을 포함할 수 있다. 상기 동작들은, 기지국으로부터, 협력 전송(joint transmission)의 수행 여부와 관련된 설정 정보를 수신하는 단계; 상기 설정 정보는 상기 협력 전송과 관련하여 주파수 자원 단위(frequency resource unit) 별로 설정된 하나 이상의 기지국들에 대한 정보를 포함하고, 상기 설정 정보에 기반하여, 상기 기지국을 위한 CSI를 산출하는 단계; 및 상기 기지국으로, 상기 CSI를 전송하는 단계를 포함하되, 특정 주파수 자원 단위에서 다수의 기지국들이 설정되는 경우, 상기 CSI는 상기 다수의 기지국들의 측정 자원(measurement resource)들을 이용한 채널 측정(channel measurement) 및 간섭 측정(interference measurement)에 기반하여 산출될 수 있다.

[15] 본 명세서의 실시 예에 따른무선 통신 시스템에서 채널 상태 정보(channel state information)를 전송하는 장치에 있어서, 상기 장치는, 하나 이상의 프로세서들; 및 상기 하나 이상의 프로세서들에 동작 가능하게 접속 가능하고, 상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 동작들을 수행하는 지시(instruction)들을 저장하는 하나 이상의 메모리들을 포함할 수 있다. 상기 동작들은, 기지국으로부터, 협력 전송(joint transmission)의 수행 여부와 관련된 설정 정보를 수신하는 단계; 상기 설정 정보는 상기 협력 전송과 관련하여 주파수 자원 단위(frequency resource unit) 별로 설정된 하나 이상의 기지국들에 대한 정보를 포함하고, 상기 설정 정보에 기반하여, 상기 기지국을 위한 CSI를 산출하는 단계; 및 상기 기지국으로, 상기 CSI를 전송하는 단계를 포함하되, 특정 주파수 자원 단위에서 다수의 기지국들이 설정되는 경우, 상기 CSI는 상기 다수의 기지국들의 측정 자원(measurement resource)들을 이용한 채널 측정(channel measurement) 및 간섭 측정(interference measurement)에 기반하여 산출될 수 있다.

발명의 효과

[16] 본 명세서의 실시 예에 따르면, 기존의 자원 할당 필드를 그대로 유지하면서도, DCI 시그널링의 오버헤드(overhead) 증가 없이 각 기지국의 할당 자원을 단말에게 알려줄 수 있는 기술적 효과가 있다.

[17] 또한, 본 명세서의 실시 예에 따르면, 기지국은 부분적으로 중첩된 자원 할당(partially overlapped resource allocation)을 통해 협력 전송(예: CoMP 전송)을 수행하는 경우 상기 제안된 CSI를 수신함으로써 보다 정확한 스케줄링을 할 수 있는 효과가 있다. 즉, 상술한 제안 방법에 기반한 정확한 MCS 설정 및 자원 할당을 통해 CoMP 전송의 전송률이 향상될 수 있다.

[18] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[19] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은

본 발명에 대한 실시 예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 특징을 설명한다.

[20] 도 1은 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 NR의 전체적인 시스템 구조의 일례를 나타낸다.

[21] 도 2는 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 상향링크 프레임과 하향링크 프레임 간의 관계를 나타낸다.

[22] 도 3은 NR 시스템에서의 프레임 구조의 일례를 나타낸다.

[23] 도 4는 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 지원하는 자원 그리드(resource grid)의 일례를 나타낸다.

[24] 도 5는 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 안테나 포트 및 뉴머롤로지 별 자원 그리드의 예들을 나타낸다.

[25] 도 6은 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 일반적인 신호 전송을 예시한다.

[26] 도 7은 CSI 관련 절차의 일례를 나타낸 흐름도이다.

[27] 도 8은 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 기지국과 단말 간에 협력 전송을 수행하는 방식에 대한 시그널링 예시를 나타낸다.

[28] 도 9는 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 데이터를 수신하는 단말의 동작 순서도의 예시를 나타낸다.

[29] 도 10은 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 기지국과 단말 간에 CSI를 송수신하는 방식에 대한 시그널링 예시를 나타낸다.

[30] 도 11은 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 CSI를 전송하는 단말의 동작 순서도의 예시를 나타낸다.

[31] 도 12는 본 발명에 적용되는 통신 시스템을 예시한다.

[32] 도 13은 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.

[33] 도 14는 전송 신호를 위한 신호 처리 회로를 예시한다.

[34] 도 15는 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다.

[35] 도 16은 본 발명에 적용되는 휴대 기기를 예시한다.

[36] 도 17은 본 발명에 적용되는 AI 기기를 예시한다.

[37] 도 18은 본 발명에 적용되는 AI 서버를 예시한다.

발명의 실시를 위한 형태

[38] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.

[39] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다.

[40] 이하에서, 하향링크(DL: downlink)는 기지국에서 단말로의 통신을 의미하며, 상향링크(UL: uplink)는 단말에서 기지국으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국의 일부이고, 수신기는 단말의 일부일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부이고, 수신기는 기지국의 일부일 수 있다. 기지국은 제 1 통신 장치로, 단말은 제 2 통신 장치로 표현될 수도 있다. 기지국(BS: Base Station)은 고정국(fixed station), Node B, eNB(evolved-NodeB), gNB(Next Generation NodeB), BTS(base transceiver system), 액세스 포인트(AP: Access Point), 네트워크(5G 네트워크), AI 시스템, RSU(road side unit), 차량(vehicle), 로봇, 드론(Unmanned Aerial Vehicle, UAV), AR(Augmented Reality)장치, VR(Virtual Reality)장치 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, 단말(Terminal)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, UE(User Equipment), MS(Mobile Station), UT(user terminal), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced Mobile Station), WT(Wireless terminal), MTC(Machine-Type Communication) 장치, M2M(Machine-to-Machine) 장치, D2D(Device-to-Device) 장치, 차량(vehicle), 로봇(robot), AI 모듈, 드론(Unmanned Aerial Vehicle, UAV), AR(Augmented Reality)장치, VR(Virtual Reality)장치 등의 용어로 대체될 수 있다.

[41] 이하의 기술은 CDMA, FDMA, TDMA, OFDMA, SC-FDMA 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution)은 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부이고 LTE-A(Advanced)/LTE-A pro는 3GPP LTE의 진화된 버전이다. 3GPP NR(New Radio or New Radio Access Technology)는 3GPP LTE/LTE-A/LTE-A pro의 진화된 버전이다.

[42] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP 통신 시스템(예, LTE-A, NR)을 기반으로 설명하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다. LTE는 3GPP TS 36.xxx Release 8 이후의 기술을 의미한다. 세부적으로, 3GPP TS 36.xxx Release 10 이후의 LTE 기술은 LTE-A로 지칭되고, 3GPP TS 36.xxx Release 13 이후의 LTE 기술은 LTE-A pro로 지칭된다. 3GPP NR은 TS 38.xxx Release 15 이후의 기술을 의미한다. LTE/NR은 3GPP 시스템으로 지칭될 수 있다. "xxx"는 표준 문서 세부 번호를 의미한다. LTE/NR은 3GPP 시스템으로 통칭될 수 있다.

본 발명의 설명에 사용된 배경기술, 용어, 약어 등에 관해서는 본 발명 이전에 공개된 표준 문서에 기재된 사항을 참조할 수 있다. 예를 들어, 다음 문서를 참조할 수 있다.

[43] 3GPP LTE

[44] - 36.211: Physical channels and modulation

[45] - 36.212: Multiplexing and channel coding

[46] - 36.213: Physical layer procedures

[47] - 36.300: Overall description

[48] - 36.331: Radio Resource Control (RRC)

[49] 3GPP NR

[50] - 38.211: Physical channels and modulation

[51] - 38.212: Multiplexing and channel coding

[52] - 38.213: Physical layer procedures for control

[53] - 38.214: Physical layer procedures for data

[54] - 38.300: NR and NG-RAN Overall Description

[55] - 36.331: Radio Resource Control (RRC) protocol specification

[56]

[57] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라 기존의 radio access technology 에 비해 향상된 mobile broadband 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 massive MTC (Machine Type Communications) 역시 차세대 통신에서 고려될 주요 이슈 중 하나이다. 뿐만 아니라 reliability 및 latency 에 민감한 서비스/단말을 고려한 통신 시스템 디자인이 논의되고 있다. 이와 같이 eMBB(enhanced mobile broadband communication), Mmtc(massive MTC), URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 radio access technology 의 도입이 논의되고 있으며, 본 명세서에서는 편의상 해당 technology 를 NR 이라고 부른다. NR은 5G 무선 접속 기술(radio access technology, RAT)의 일례를 나타낸 표현이다.

[58] 5G의 세 가지 주요 요구 사항 영역은 (1) 개선된 모바일 광대역 (Enhanced Mobile Broadband, eMBB) 영역, (2) 다량의 머신 타입 통신 (massive Machine Type Communication, mMTC) 영역 및 (3) 초-신뢰 및 저 지연 통신 (Ultra-reliable and Low Latency Communications, URLLC) 영역을 포함한다.

[59] 일부 사용 예(Use Case)는 최적화를 위해 다수의 영역들이 요구될 수 있고, 다른 사용 예는 단지 하나의 핵심 성능 지표 (Key Performance Indicator, KPI)에만 포커싱될 수 있다. 5G는 이러한 다양한 사용 예들을 유연하고 신뢰할 수 있는 방법으로 지원하는 것이다.

[60] eMBB는 기본적인 모바일 인터넷 액세스를 훨씬 능가하게 하며, 풍부한 양방향 작업, 클라우드 또는 증강 현실에서 미디어 및 엔터테인먼트 애플리케이션을

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

[61] 또한, 가장 많이 예상되는 5G 사용 예 중 하나는 모든 분야에서 임베디드 센서를 원활하게 연결할 수 있는 기능 즉, mMTC에 관한 것이다. 2020년까지 잠재적인 IoT 장치들은 204 억 개에 이를 것으로 예측된다. 산업 IoT는 5G가 스마트 도시, 자산 추적(asset tracking), 스마트 유틸리티, 농업 및 보안 인프라를 가능하게 하는 주요 역할을 수행하는 영역 중 하나이다.

[62] URLLC는 주요 인프라의 원격 제어 및 자체-구동 차량(self-driving vehicle)과 같은 초 신뢰 / 이용 가능한 지연이 적은 링크를 통해 산업을 변화시킬 새로운 서비스를 포함한다. 신뢰성과 지연의 수준은 스마트 그리드 제어, 산업 자동화, 로봇 공학, 드론 제어 및 조정에 필수적이다.

[63] 다음으로, 다수의 사용 예들에 대해 보다 구체적으로 살펴본다.

[64] 5G는 초당 수백 메가 비트에서 초당 기가 비트로 평가되는 스트림을 제공하는 수단으로 FTTH (fiber-to-the-home) 및 케이블 기반 광대역 (또는 DOCSIS)을 보완할 수 있다. 이러한 빠른 속도는 가상 현실과 증강 현실뿐 아니라 4K 이상(6K, 8K 및 그 이상)의 해상도로 TV를 전달하는데 요구된다. VR(Virtual Reality) 및 AR(Augmented Reality) 애플리케이션들은 거의 몰입형(immersive) 스포츠 경기를 포함한다. 특정 응용 프로그램은 특별한 네트워크 설정이 요구될 수 있다. 예를 들어, VR 게임의 경우, 게임 회사들이 지연을 최소화하기 위해 코어 서버를 네트워크 오퍼레이터의 에지 네트워크 서버와 통합해야 할 수 있다.

[65] 자동차(Automotive)는 차량에 대한 이동 통신을 위한 많은 사용 예들과 함께

5G에 있어 중요한 새로운 동력이 될 것으로 예상된다. 예를 들어, 승객을 위한 엔터테인먼트는 동시의 높은 용량과 높은 이동성 모바일 광대역을 요구한다. 그 이유는 미래의 사용자는 그들의 위치 및 속도와 관계 없이 고품질의 연결을 계속해서 기대하기 때문이다. 자동차 분야의 다른 활용 예는 증강 현실 대시보드이다. 이는 운전자가 앞면 창을 통해 보고 있는 것 위에 어둠 속에서 물체를 식별하고, 물체의 거리와 움직임에 대해 운전자에게 말해주는 정보를 겹쳐서 디스플레이 한다. 미래에, 무선 모듈은 차량들 간의 통신, 차량과 지원하는 인프라구조 사이에서 정보 교환 및 자동차와 다른 연결된 디바이스들(예를 들어, 보행자에 의해 수반되는 디바이스들) 사이에서 정보 교환을 가능하게 한다. 안전 시스템은 운전자가 보다 안전한 운전을 할 수 있도록 행동의 대체 코스들을 안내하여 사고의 위험을 낮출 수 있게 한다. 다음 단계는 원격 조종되거나 자체 운전 차량(self-driven vehicle)이 될 것이다. 이는 서로 다른 자체 운전 차량들 사이 및 자동차와 인프라 사이에서 매우 신뢰성이 있고, 매우 빠른 통신을 요구한다. 미래에, 자체 운전 차량이 모든 운전 활동을 수행하고, 운전자는 차량 자체가 식별할 수 없는 교통 이상에만 집중하도록 할 것이다. 자체 운전 차량의 기술적 요구 사항은 트래픽 안전을 사람이 달성할 수 없을 정도의 수준까지 증가하도록 초 저 지연과 초고속 신뢰성을 요구한다.

[66] 스마트 사회(smart society)로서 언급되는 스마트 도시와 스마트 홈은 고밀도 무선 센서 네트워크로 임베디드될 것이다. 지능형 센서의 분산 네트워크는 도시 또는 집의 비용 및 에너지-효율적인 유지에 대한 조건을 식별할 것이다. 유사한 설정이 각 가정을 위해 수행될 수 있다. 온도 센서, 창 및 난방 컨트롤러, 도난 경보기 및 가전 제품들은 모두 무선으로 연결된다. 이러한 센서들 중 많은 것들이 전형적으로 낮은 데이터 전송 속도, 저전력 및 저비용이다. 하지만, 예를 들어, 실시간 HD 비디오는 감시를 위해 특정 타입의 장치에서 요구될 수 있다.

[67] 열 또는 가스를 포함한 에너지의 소비 및 분배는 고도로 분산화되고 있어, 분산 센서 네트워크의 자동화된 제어가 요구된다. 스마트 그리드는 정보를 수집하고 이에 따라 행동하도록 디지털 정보 및 통신 기술을 사용하여 이런 센서들을 상호 연결한다. 이 정보는 공급 업체와 소비자의 행동을 포함할 수 있으므로, 스마트 그리드가 효율성, 신뢰성, 경제성, 생산의 지속 가능성 및 자동화된 방식으로 전기와 같은 연료들의 분배를 개선하도록 할 수 있다. 스마트 그리드는 지연이 적은 다른 센서 네트워크로 볼 수도 있다.

[68] 건강 부문은 이동 통신의 혜택을 누릴 수 있는 많은 응용 프로그램을 보유하고 있다. 통신 시스템은 멀리 떨어진 곳에서 임상 진료를 제공하는 원격 진료를 지원할 수 있다. 이는 거리에 대한 장벽을 줄이는데 도움을 주고, 거리가 먼 농촌에서 지속적으로 이용하지 못하는 의료 서비스들로의 접근을 개선시킬 수 있다. 이는 또한 중요한 진료 및 응급 상황에서 생명을 구하기 위해 사용된다. 이동 통신 기반의 무선 센서 네트워크는 심박수 및 혈압과 같은 파라미터들에 대한 원격 모니터링 및 센서들을 제공할 수 있다.

[69] 무선 및 모바일 통신은 산업 응용 분야에서 점차 중요해지고 있다. 배선은 설치 및 유지 비용이 높다. 따라서, 케이블을 재구성할 수 있는 무선 링크들로의 교체 가능성은 많은 산업 분야에서 매력적인 기회이다. 그러나, 이를 달성하는 것은 무선 연결이 케이블과 비슷한 지연, 신뢰성 및 용량으로 동작하는 것과, 그 관리가 단순화될 것이 요구된다. 낮은 지연과 매우 낮은 오류 확률은 5G로 연결될 필요가 있는 새로운 요구 사항이다.

[70] 물류(logistics) 및 화물 추적(freight tracking)은 위치 기반 정보 시스템을 사용하여 어디에서든지 인벤토리(inventory) 및 패키지의 추적을 가능하게 하는 이동 통신에 대한 중요한 사용 예이다. 물류 및 화물 추적의 사용 예는 전형적으로 낮은 데이터 속도를 요구하지만 넓은 범위와 신뢰성 있는 위치 정보가 필요하다.

[71] NR을 포함하는 새로운 RAT 시스템은 OFDM 전송 방식 또는 이와 유사한 전송 방식을 사용한다. 새로운 RAT 시스템은 LTE의 OFDM 파라미터들과는 다른 OFDM 파라미터들을 따를 수 있다. 또는 새로운 RAT 시스템은 기존의 LTE/LTE-A의 뉴머롤로지(numerology)를 그대로 따르나 더 큰 시스템 대역폭(예, 100MHz)를 지닐 수 있다. 또는 하나의 셀이 복수 개의 뉴머롤로지들을 지원할 수도 있다. 즉, 서로 다른 뉴머롤로지로 동작하는 하는 단말들이 하나의 셀 안에서 공존할 수 있다.

[72] 뉴머로러지(numerology)는 주파수 영역에서 하나의 subcarrier spacing에 대응한다. Reference subcarrier spacing을 정수 N으로 scaling함으로써, 상이한 numerology가 정의될 수 있다.

[73]

[74] <u>용어 정의</u>

[75] eLTE eNB: eLTE eNB는 EPC 및 NGC에 대한 연결을 지원하는 eNB의 진화(evolution)이다.

[76] gNB: NGC와의 연결뿐만 아니라 NR을 지원하는 노드.

[77] 새로운 RAN: NR 또는 E-UTRA를 지원하거나 NGC와 상호 작용하는 무선 액세스 네트워크.

[78] 네트워크 슬라이스(network slice): 네트워크 슬라이스는 종단 간 범위와 함께 특정 요구 사항을 요구하는 특정 시장 시나리오에 대해 최적화된 솔루션을 제공하도록 operator에 의해 정의된 네트워크.

[79] 네트워크 기능(network function): 네트워크 기능은 잘 정의된 외부 인터페이스와 잘 정의된 기능적 동작을 가진 네트워크 인프라 내에서의 논리적 노드.

[80] NG-C: 새로운 RAN과 NGC 사이의 NG2 레퍼런스 포인트(reference point)에 사용되는 제어 평면 인터페이스.

[81] NG-U: 새로운 RAN과 NGC 사이의 NG3 레퍼런스 포인트(reference point)에 사용되는 사용자 평면 인터페이스.

[82] 비 독립형(Non-standalone) NR: gNB가 LTE eNB를 EPC로 제어 플레인 연결을 위한 앵커로 요구하거나 또는 eLTE eNB를 NGC로 제어 플레인 연결을 위한 앵커로 요구하는 배치 구성.

[83] 비 독립형 E-UTRA: eLTE eNB가 NGC로 제어 플레인 연결을 위한 앵커로 gNB를 요구하는 배치 구성.

[84] 사용자 평면 게이트웨이: NG-U 인터페이스의 종단점.

[85]

[86] **시스템 일반**

[87] 도 1은 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 NR의 전체적인 시스템 구조의 일례를 나타낸다.

[88] 도 1을 참조하면, NG-RAN은 NG-RA 사용자 평면(새로운 AS sublayer/PDCP/RLC/MAC/PHY) 및 UE(User Equipment)에 대한 제어 평면(RRC) 프로토콜 종단을 제공하는 gNB들로 구성된다.

[89] 상기 gNB는 X_n 인터페이스를 통해 상호 연결된다.

[90] 상기 gNB는 또한, NG 인터페이스를 통해 NGC로 연결된다.

[91] 보다 구체적으로는, 상기 gNB는 N2 인터페이스를 통해 AMF(Access and Mobility Management Function)로, N3 인터페이스를 통해 UPF(User Plane Function)로 연결된다.

[92]

[93] **NR(New Rat) 뉴머롤로지(Numerology) 및 프레임(frame) 구조**

[94] NR 시스템에서는 다수의 뉴머롤로지(numerology)들이 지원될 수 있다. 여기에서, 뉴머롤로지는 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)과 CP(Cyclic Prefix) 오버헤드에 의해 정의될 수 있다. 이 때, 다수의 서브캐리어 간격은 기본 서브캐리어 간격을 정수 N(또는, μ)으로 스케일링(scaling) 함으로써 유도될 수 있다. 또한, 매우 높은 반송파 주파수에서 매우 낮은 서브캐리어 간격을 이용하지 않는다고 가정될지라도, 이용되는 뉴머롤로지는 주파수 대역과 독립적으로 선택될 수 있다.

[95] 또한, NR 시스템에서는 다수의 뉴머롤로지에 따른 다양한 프레임 구조들이 지원될 수 있다.

[96] 이하, NR 시스템에서 고려될 수 있는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 뉴머롤로지 및 프레임 구조를 살펴본다.

[97] NR 시스템에서 지원되는 다수의 OFDM 뉴머롤로지들은 표 1과 같이 정의될 수 있다.

[98]

[표1]

μ	$\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15$[kHz]	Cyclic prefix
0	15	Normal
1	30	Normal
2	60	Normal, Extended
3	120	Normal
4	240	Normal

[99] NR 시스템에서의 프레임 구조(frame structure)와 관련하여, 시간 영역의 다양한 필드의 크기는 $T_s = 1/(\Delta f_{max} \cdot N_f)$의 시간 단위의 배수로 표현된다. 여기에서, $\Delta f_{max} = 480 \cdot 10^3$이고, $N_f = 4096$이다. 하향링크(downlink) 및 상향크(uplink) 전송은 $T_f = (\Delta f_{max} N_f / 100) \cdot T_s = 10\,\text{ms}$의 구간을 가지는 무선 프레임(radio frame)으로 구성된다. 여기에서, 무선 프레임은 각각 $T_{sf} = (\Delta f_{max} N_f / 1000) \cdot T_s = 1\,\text{ms}$의 구간을 가지는 10 개의 서브프레임(subframe)들로 구성된다. 이 경우, 상향링크에 대한 한 세트의 프레임들 및 하향링크에 대한 한 세트의 프레임들이 존재할 수 있다.

[100] 도 2는 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 상향링크 프레임과 하향링크 프레임 간의 관계를 나타낸다.

[101] 도 2에 나타난 것과 같이, 단말(User Equipment, UE)로 부터의 상향링크 프레임 번호 i의 전송은 해당 단말에서의 해당 하향링크 프레임의 시작보다 $T_{TA} = N_{TA} T_s$ 이전에 시작해야 한다.

[102] 뉴머롤로지 μ에 대하여, 슬롯(slot)들은 서브프레임 내에서 $n_s^{\mu} \in \{0, \ldots, N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu} - 1\}$의 증가하는 순서로 번호가 매겨지고, 무선 프레임 내에서 $n_{s,f}^{\mu} \in \{0, \ldots, N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu} - 1\}$의 증가하는 순서로 번호가 매겨진다. 하나의 슬롯은 N_{symb}^{μ}의 연속하는 OFDM 심볼들로 구성되고, N_{symb}^{μ}는, 이용되는 뉴머롤로지 및 슬롯 설정(slot configuration)에 따라 결정된다. 서브프레임에서 슬롯 n_s^{μ}의 시작은 동일 서브프레임에서 OFDM 심볼 $n_s^{\mu} N_{\text{symb}}^{\mu}$의 시작과 시간적으로 정렬된다.

[103] 모든 단말이 동시에 송신 및 수신을 할 수 있는 것은 아니며, 이는 하향링크 슬롯(downlink slot) 또는 상향링크 슬롯(uplink slot)의 모든 OFDM 심볼들이 이용될 수는 없다는 것을 의미한다.

[104] 표 2는 일반(normal) CP에서 슬롯 별 OFDM 심볼의 개수($N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$), 무선 프레임 별 슬롯의 개수($N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$), 서브프레임 별 슬롯의 개수($N_{\text{slot}}^{\text{subframe},\mu}$)를 나타내며, 표 3은 확장(extended) CP에서 슬롯 별 OFDM 심볼의 개수, 무선 프레임 별 슬롯의 개수, 서브프레임 별 슬롯의 개수를 나타낸다.

[105]

[표2]

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

[106] [표3]

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

[107] 도 3은 NR 시스템에서의 프레임 구조의 일례를 나타낸다. 도 3은 단지 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위를 제한하는 것이 아니다.

[108] 표 3의 경우, μ=2인 경우, 즉 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 60kHz인 경우의 일례로서, 표 2를 참고하면 1 서브프레임(또는 프레임)은 4개의 슬롯들을 포함할 수 있으며, 도 3에 도시된 1 서브프레임={1,2,4} 슬롯들은 일례로서, 1 서브프레임에 포함될 수 있는 스롯(들)의 개수는 표 2와 같이 정의될 수 있다.

[109] 또한, 미니-슬롯(mini-slot)은 2, 4 또는 7 심볼(symbol)들로 구성될 수도 있고, 더 많거나 또는 더 적은 심볼들로 구성될 수도 있다.

[110] NR 시스템에서의 물리 자원(physical resource)과 관련하여, 안테나 포트(antenna port), 자원 그리드(resource grid), 자원 요소(resource element), 자원 블록(resource block), 캐리어 파트(carrier part) 등이 고려될 수 있다.

[111] 이하, NR 시스템에서 고려될 수 있는 상기 물리 자원들에 대해 구체적으로 살펴본다.

[112] 먼저, 안테나 포트와 관련하여, 안테나 포트는 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널이 동일한 안테나 포트 상의 다른 심볼이 운반되는 채널로부터 추론될 수 있도록 정의된다. 하나의 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널의 광범위 특성(large-scale property)이 다른 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널로부터 유추될 수 있는 경우, 2 개의 안테나 포트는 QC/QCL(quasi co-located 혹은 quasi co-location) 관계에 있다고 할 수 있다. 여기에서, 상기 광범위 특성은 지연 확산(Delay spread), 도플러 확산(Doppler spread), 주파수 쉬프트(Frequency shift), 평균 수신 파워(Average received power), 수신 타이밍(Received Timing) 중 하나 이상을 포함한다.

[113] 도 4는 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 지원하는 자원 그리드(resource grid)의 일례를 나타낸다.

[114] 도 4를 참고하면, 자원 그리드가 주파수 영역 상으로 $N_{RB}^{\mu}N_{sc}^{RB}$서브캐리어들로

구성되고, 하나의 서브프레임이 $14\cdot 2^{\mu}$ OFDM 심볼들로 구성되는 것을 예시적으로 기술하나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[115] NR 시스템에서, 전송되는 신호(transmitted signal)는 $N_{RB}^{\mu}N_{sc}^{RB}$서브캐리어들로 구성되는 하나 또는 그 이상의 자원 그리드들 및 $2^{\mu}N_{symb}^{(\mu)}$의 OFDM 심볼들에 의해 설명된다. 여기에서, $N_{RB}^{\mu} \le N_{RB}^{max,\mu}$이다. 상기 $N_{RB}^{max,\mu}$는 최대 전송 대역폭을 나타내고, 이는, 뉴머롤로지들뿐만 아니라 상향링크와 하향링크 간에도 달라질 수 있다.

[116] 이 경우, 도 5와 같이, 뉴머롤로지 μ 및 안테나 포트 p 별로 하나의 자원 그리드가 설정될 수 있다.

[117] 도 5는 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 안테나 포트 및 뉴머롤로지 별 자원 그리드의 예들을 나타낸다.

[118] 뉴머롤로지 μ 및 안테나 포트 p에 대한 자원 그리드의 각 요소는 자원 요소(resource element)로 지칭되며, 인덱스 쌍 $(k,\bar{l})$에 의해 고유적으로 식별된다. 여기에서, $k = 0,\ldots, N_{RB}^{\mu}N_{sc}^{RB} - 1$는 주파수 영역 상의 인덱스이고, $\bar{l} = 0,\ldots,2^{\mu}N_{symb}^{(\mu)} - 1$는 서브프레임 내에서 심볼의 위치를 지칭한다. 슬롯에서 자원 요소를 지칭할 때에는, 인덱스 쌍 (k,l)이 이용된다. 여기에서, $l = 0,\ldots,N_{symb}^{\mu} - 1$이다.

[119] 뉴머롤로지 μ 및 안테나 포트 p에 대한 자원 요소 $(k,\bar{l})$는 복소 값(complex value) $a_{k,\bar{l}}^{(p,\mu)}$에 해당한다. 혼동(confusion)될 위험이 없는 경우 혹은 특정 안테나 포트 또는 뉴머롤로지가 특정되지 않은 경우에는, 인덱스들 p 및 μ는 드롭(drop)될 수 있으며, 그 결과 복소 값은 $a_{k,\bar{l}}^{(p)}$ 또는 $a_{k,\bar{l}}$이 될 수 있다.

[120] 또한, 물리 자원 블록(physical resource block)은 주파수 영역 상의 $N_{sc}^{RB} = 12$ 연속적인 서브캐리어들로 정의된다.

[121] Point A는 자원 블록 그리드의 공통 참조 지점(common reference point)으로서 역할을 하며 다음과 같이 획득될 수 있다.

[122] - PCell 다운링크에 대한 offsetToPointA는 초기 셀 선택을 위해 UE에 의해 사용된 SS/PBCH 블록과 겹치는 가장 낮은 자원 블록의 가장 낮은 서브 캐리어와 point A 간의 주파수 오프셋을 나타내며, FR1에 대해 15kHz 서브캐리어 간격 및 FR2에 대해 60kHz 서브캐리어 간격을 가정한 리소스 블록 단위(unit)들로 표현되고;

[123] - absoluteFrequencyPointA는 ARFCN(absolute radio-frequency channel number)에서와 같이 표현된 point A의 주파수-위치를 나타낸다.

[124] 공통 자원 블록(common resource block)들은 서브캐리어 간격 설정 μ에 대한 주파수 영역에서 0부터 위쪽으로 넘버링(numbering)된다.

[125] 서브캐리어 간격 설정 μ에 대한 공통 자원 블록 0의 subcarrier 0의 중심은 'point A'와 일치한다. 주파수 영역에서 공통 자원 블록 번호(number) n_{CRB}^{μ}와 서브캐리어 간격 설정 μ에 대한 자원 요소(k,l)은 아래 수학식 1과 같이 주어질 수 있다.

[126] [수식1]

$$n_{\mathrm{CRB}}^{\mu}=\left\lfloor\frac{k}{N_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RB}}}\right\rfloor$$

[127] 여기에서,

k

는

$k=0$

이 point A를 중심으로 하는 subcarrier에 해당하도록 point A에 상대적으로 정의될 수 있다. 물리 자원 블록들은 대역폭 파트(bandwidth part, BWP) 내에서 0부터

$N_{\mathrm{BWP},i}^{\mathrm{size}}-1$

까지 번호가 매겨지고,

i

는 BWP의 번호이다. BWP i에서 물리 자원 블록

n_{PRB}

와 공통 자원 블록

n_{CRB}

간의 관계는 아래 수학식 2에 의해 주어질 수 있다.

[128] [수식2]

$$n_{\mathrm{CRB}}=n_{\mathrm{PRB}}+N_{\mathrm{BWP},i}^{\mathrm{start}}$$

[129] 여기에서,

$N_{\mathrm{BWP},i}^{\mathrm{start}}$

는 BWP가 공통 자원 블록 0에 상대적으로 시작하는 공통 자원 블록일 수 있다.

[130]

[131] **물리 채널 및 일반적인 신호 전송**

[132] 도 6은 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 일반적인 신호 전송을 예시한다. 무선 통신 시스템에서 단말은 기지국으로부터 하향링크(Downlink, DL)를 통해 정보를 수신하고, 단말은 기지국으로 상향링크(Uplink, UL)를 통해 정보를 전송한다. 기지국과 단말이 송수신하는 정보는 데이터 및 다양한 제어 정보를 포함하고, 이들이 송수신 하는 정보의 종류/용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.

[133] 단말은 전원이 켜지거나 새로이 셀에 진입한 경우 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다(S601). 이를 위해, 단말은 기지국으로부터 주 동기 신호(Primary Synchronization Signal, PSS) 및 부 동기 신호(Secondary Synchronization Signal, SSS)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID 등의 정보를 획득할 수 있다. 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리 방송 채널(Physical Broadcast Channel, PBCH)를 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수

있다. 한편, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 하향링크 참조 신호(Downlink Reference Signal, DL RS)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.

[134] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 물리 하향링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH) 및 상기 PDCCH에 실린 정보에 따라 물리 하향링크 공유 채널(Physical Downlink Control Channel; PDSCH)을 수신함으로써 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다(S602).

[135] 한편, 기지국에 최초로 접속하거나 신호 송신을 위한 무선 자원이 없는 경우, 단말은 기지국에 대해 임의 접속 과정(Random Access Procedure, RACH)을 수행할 수 있다(S603 내지 S606). 이를 위해, 단말은 물리 임의 접속 채널(Physical Random Access Channel, PRACH)을 통해 특정 시퀀스를 프리앰블로 송신하고(S603 및 S605), PDCCH 및 대응하는 PDSCH를 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지((RAR(Random Access Response) message)를 수신할 수 있다. 경쟁 기반 RACH의 경우, 추가적으로 충돌 해결 절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다(S606).

[136] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상/하향링크 신호 송신 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S607) 및 물리 상향링크 공유 채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)/물리 상향링크 제어 채널(Physical Uplink Control Channel; PUCCH) 송신(S608)을 수행할 수 있다. 특히 단말은 PDCCH를 통하여 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information, DCI)를 수신할 수 있다. 여기서, DCI는 단말에 대한 자원 할당 정보와 같은 제어 정보를 포함하며, 사용 목적에 따라 포맷이 서로 다르게 적용될 수 있다.

[137] 한편, 단말이 상향링크를 통해 기지국에 송신하는 또는 단말이 기지국으로부터 수신하는 제어 정보는 하향링크/상향링크 ACK/NACK 신호, CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix 인덱스), RI(Rank Indicator) 등을 포함할 수 있다. 단말은 상술한 CQI/PMI/RI 등의 제어 정보를 PUSCH 및/또는 PUCCH를 통해 송신할 수 있다.

[138]

[139] QCL(Quasi-Co Location)

[140] 안테나 포트는 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널이 동일한 안테나 포트 상의 다른 심볼이 운반되는 채널로부터 추론될 수 있도록 정의된다. 하나의 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널의 특성(property)이 다른 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널로부터 유추될 수 있는 경우, 2 개의 안테나 포트는 QC/QCL(quasi co-located 혹은 quasi co-location) 관계에 있다고 할 수 있다.

[141] 여기서, 상기 채널 특성은 지연 확산(Delay spread), 도플러 확산(Doppler spread), 주파수/도플러 쉬프트(Frequency/Doppler shift), 평균 수신 파워(Average received power), 수신 타이밍/평균지연(Received Timing / average delay), Spatial RX parameter 중 하나 이상을 포함한다. 여기서 Spatial Rx parameter는 angle of arrival과 같은 공간적인 (수신) 채널 특성 파라미터를 의미한다.

[142] 단말은 해당 단말 및 주어진 serving cell에 대해 의도된 DCI를 가지는 검출된 PDCCH에 따라 PDSCH를 디코딩하기 위해, higher layer parameter PDSCH-Config 내 M 개까지의 TCI-State configuration의 리스트로 설정될 수 있다. 상기 M은 UE capability에 의존한다.

[143] 각각의 TCI-State는 하나 또는 두 개의 DL reference signal과 PDSCH의 DM-RS port 사이의 quasi co-location 관계를 설정하기 위한 파라미터를 포함한다.

[144] Quasi co-location 관계는 첫 번째 DL RS에 대한 higher layer parameter qcl-Type1과 두 번째 DL RS에 대한 qcl-Type2 (설정된 경우)로 설정된다. 두 개의 DL RS의 경우, reference가 동일한 DL RS 또는 서로 다른 DL RS인지에 관계없이 QCL type은 동일하지 않다.

[145] 각 DL RS에 대응하는 quasi co-location type은 QCL-Info의 higher layer parameter qcl-Type에 의해 주어지며, 다음 값 중 하나를 취할 수 있다:

[146] - 'QCL-TypeA': {Doppler shift, Doppler spread, average delay, delay spread}

[147] - 'QCL-TypeB': {Doppler shift, Doppler spread}

[148] - 'QCL-TypeC': {Doppler shift, average delay}

[149] - 'QCL-TypeD': {Spatial Rx parameter}

[150] 예를 들어, target antenna port가 특정 NZP CSI-RS 인 경우, 해당 NZP CSI-RS antenna ports는 QCL-Type A관점에서는 특정 TRS와, QCL-Type D관점에서는 특정 SSB과 QCL되었다고 지시/설정될 수 있다. 이러한 지시/설정을 받은 단말은 QCL-TypeA TRS에서 측정된 Doppler, delay값을 이용해서 해당 NZP CSI-RS를 수신하고, QCL-TypeD SSB 수신에 사용된 수신 빔을 해당 NZP CSI-RS 수신에 적용할 수 있다.

[151] UE는 8개까지의 TCI state들을 DCI 필드 'Transmission Configuration Indication'의 codepoint에 매핑하기 위해 사용되는 MAC CE signaling에 의한 activation command를 수신할 수 있다.

[152]

[153] **CSI 관련 동작**

[154] NR(New Radio) 시스템에서, CSI-RS(channel state information-reference signal)은 시간 및/또는 주파수 트래킹(time/frequency tracking), CSI 계산(computation), L1(layer 1)-RSRP(reference signal received power) 계산(computation) 및 이동성(mobility)를 위해 사용된다. 여기서, CSI computation은 CSI 획득(acquisition)과 관련되며, L1-RSRP computation은 빔 관리(beam management, BM)와 관련된다.

[155] CSI(channel state information)은 단말과 안테나 포트 사이에 형성되는 무선 채널(혹은 링크라고도 함)의 품질을 나타낼 수 있는 정보를 통칭한다.

[156] 도 7은 CSI 관련 절차의 일례를 나타낸 흐름도이다.

[157] 도 7을 참고하면, CSI-RS의 용도 중 하나를 수행하기 위해, 단말(예: user equipment, UE)은 CSI와 관련된 설정(configuration) 정보를 RRC(radio resource

control) signaling을 통해 기지국(예: general Node B, gNB)으로부터 수신한다(S1510).

[158] 상기 CSI와 관련된 configuration 정보는 CSI-IM(interference management) 자원(resource) 관련 정보, CSI 측정 설정(measurement configuration) 관련 정보, CSI 자원 설정(resource configuration) 관련 정보, CSI-RS 자원(resource) 관련 정보 또는 CSI 보고 설정(report configuration) 관련 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[159] CSI-IM 자원 관련 정보는 CSI-IM 자원 정보(resource information), CSI-IM 자원 세트 정보(resource set information) 등을 포함할 수 있다. CSI-IM resource set은 CSI-IM resource set ID(identifier)에 의해 식별되며, 하나의 resource set은 적어도 하나의 CSI-IM resource를 포함한다. 각각의 CSI-IM resource는 CSI-IM resource ID에 의해 식별된다.

[160] CSI resource configuration 관련 정보는 CSI-ResourceConfig IE로 표현될 수 있다. CSI resource configuration 관련 정보는 NZP(non zero power) CSI-RS resource set, CSI-IM resource set 또는 CSI-SSB resource set 중 적어도 하나를 포함하는 그룹을 정의한다. 즉, 상기 CSI resource configuration 관련 정보는 CSI-RS resource set list를 포함하며, 상기 CSI-RS resource set list는 NZP CSI-RS resource set list, CSI-IM resource set list 또는 CSI-SSB resource set list 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. CSI-RS resource set은 CSI-RS resource set ID에 의해 식별되고, 하나의 resource set은 적어도 하나의 CSI-RS resource를 포함한다. 각각의 CSI-RS resource는 CSI-RS resource ID에 의해 식별된다.

[161] 표 4는 NZP CSI-RS resource set IE의 일례를 나타낸다. 표 4를 참고하면, NZP CSI-RS resource set 별로 CSI-RS의 용도를 나타내는 parameter들(예: BM 관련 'repetition' parameter, tracking 관련 'trs-Info' parameter)이 설정될 수 있다.

[162] [표4]

```
    -- ASN1START
    -- TAG-NZP-CSI-RS-RESOURCESET-START
    NZP-CSI-RS-ResourceSet ::=          SEQUENCE {
        nzp-CSI-ResourceSetId               NZP-CSI-RS-ResourceSetId,
        nzp-CSI-RS-Resources                SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofNZP-CSI-RS-
ResourcesPerSet)) OF NZP-CSI-RS-ResourceId,
        repetition                          ENUMERATED { on, off }
        aperiodicTriggeringOffset           INTEGER(0..4)
        trs-Info                            ENUMERATED {true}
        ...
    }

    -- TAG-NZP-CSI-RS-RESOURCESET-STOP
    -- ASN1STOP
```

[163] 그리고, higher layer parameter에 해당하는 repetition parameter는 L1 parameter의 'CSI-RS-ResourceRep'에 대응한다.

[164] CSI 보고 설정(report configuration) 관련 정보는 시간 영역 행동(time domain behavior)을 나타내는 보고 설정 타입(reportConfigType) parameter 및 보고하기 위한 CSI 관련 quantity를 나타내는 보고량(reportQuantity) parameter를 포함한다. 상기 시간 영역 동작(time domain behavior)은 periodic, aperiodic 또는 semi-persistent일 수 있다.

[165] CSI report configuration 관련 정보는 CSI-ReportConfig IE로 표현될 수 있으며, 아래 표 5는 CSI-ReportConfig IE의 일례를 나타낸다.

[166] [표5]

```
    -- ASN1START
    -- TAG-CSI-RESOURCECONFIG-START

    CSI-ReportConfig ::=           SEQUENCE {
       reportConfigId                    CSI-ReportConfigId,
       carrier                           ServCellIndex               OPTIONAL,  -
- Need S
       resourcesForChannelMeasurement         CSI-ResourceConfigId,
       csi-IM-ResourcesForInterference        CSI-ResourceConfigId     OPTIONAL,  -
- Need R
       nzp-CSI-RS-ResourcesForInterference    CSI-ResourceConfigId     OPTIONAL,  -
- Need R
       reportConfigType                  CHOICE {
              periodic                          SEQUENCE {
                 reportSlotConfig                  CSI-
ReportPeriodicityAndOffset,
                 pucch-CSI-ResourceList                SEQUENCE (SIZE
(1..maxNrofBWPs)) OF PUCCH-CSI-Resource
              },
              semiPersistentOnPUCCH             SEQUENCE {
                 reportSlotConfig                  CSI-
ReportPeriodicityAndOffset,
                 pucch-CSI-ResourceList                SEQUENCE (SIZE
(1..maxNrofBWPs)) OF PUCCH-CSI-Resource
              },
              semiPersistentOnPUSCH             SEQUENCE {
                 reportSlotConfig                  ENUMERATED {sl5, sl10, sl20,
sl40, sl80, sl160, sl320},
                 reportSlotOffsetList              SEQUENCE (SIZE (1.. maxNrofUL-
Allocations)) OF INTEGER(0..32),
                 p0alpha                           P0-PUSCH-AlphaSetId
              },
              aperiodic                         SEQUENCE {
                 reportSlotOffsetList              SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofUL-
Allocations)) OF INTEGER(0..32)
              }
       },
       reportQuantity                    CHOICE {
              none                              NULL,
              cri-RI-PMI-CQI                    NULL,
              cri-RI-i1                         NULL,
              cri-RI-i1-CQI                     SEQUENCE {
                 pdsch-BundleSizeForCSI                ENUMERATED {n2, n4}
   OPTIONAL
              },
              cri-RI-CQI                        NULL,
              cri-RSRP                          NULL,
              ssb-Index-RSRP                    NULL,
              cri-RI-LI-PMI-CQI                 NULL
       },
```

[167] 단말은 상기 CSI와 관련된 configuration 정보에 기초하여 CSI를 측정(measurement)한다(S1520). 상기 CSI 측정은 (1) 단말의 CSI-RS 수신 과정(S1521)과, (2) 수신된 CSI-RS를 통해 CSI를 계산(computation)하는 과정(S1522)을 포함할 수 있으며, 이에 대하여 구체적인 설명은 후술한다.

[168] CSI-RS는 higher layer parameter CSI-RS-ResourceMapping에 의해 시간(time) 및 주파수(frequency) 영역에서 CSI-RS resource의 RE(resource element) 매핑이 설정된다.

[169] 표 6은 CSI-RS-ResourceMapping IE의 일례를 나타낸다.

[170]

[표6]

```
        -- ASN1START
    -- TAG-CSI-RS-RESOURCEMAPPING-START

    CSI-RS-ResourceMapping ::=          SEQUENCE {
        frequencyDomainAllocation           CHOICE {
                row1                                BIT STRING (SIZE (4)),
                row2                                BIT STRING (SIZE (12)),
                row4                                BIT STRING (SIZE (3)),
                other                               BIT STRING (SIZE (6))
        },
        nrofPorts                           ENUMERATED {p1,p2,p4,p8,p12,p16,p24,p32},
        firstOFDMSymbolInTimeDomain         INTEGER (0..13),
        firstOFDMSymbolInTimeDomain2        INTEGER (2..12)
        cdm-Type                            ENUMERATED {noCDM, fd-CDM2, cdm4-FD2-TD2, cdm8-
FD2-TD4},
        density                             CHOICE {
                dot5                                ENUMERATED {evenPRBs, oddPRBs},
                one                                 NULL,
                three                               NULL,
                spare                               NULL
        },
        freqBand                            CSI-FrequencyOccupation,
        ...
    }
```

[171] 표 6에서, 밀도(density, D)는 RE/port/PRB(physical resource block)에서 측정되는 CSI-RS resource의 density를 나타내며, nrofPorts는 안테나 포트의 개수를 나타낸다.

[172] 단말은 상기 측정된 CSI를 기지국으로 보고(report)한다(S730).

[173] 여기서, 표 9의 CSI-ReportConfig의 quantity가 'none(또는 No report)'로 설정된 경우, 상기 단말은 상기 report를 생략할 수 있다.

[174] 다만, 상기 quantity가 'none(또는 No report)'로 설정된 경우에도 상기 단말은 기지국으로 report를 할 수도 있다.

[175] 상기 quantity가 'none'으로 설정된 경우는 aperiodic TRS를 trigger하는 경우 또는 repetition이 설정된 경우이다.

[176] 여기서, repetition이 'ON'으로 설정된 경우에만 상기 단말의 report를 생략할 수 있다.

[177]

[178] <u>CSI 보고 설정(Reporting configuration)</u>

[179] 단말은 CSI 파라미터들 간에 다음과 같은 연관성(dependency)을 가정하고 CSI 파라미터들을 계산할 수 있다. 예를 들어, LI는 보고된(reported) CQI, PMI, RI 및 CRI를 조건으로(conditioned on) 계산될 수 있다. 예를 들어, CQI는 보고된(reported) PMI, RI 및 CRI를 조건으로 계산될 수 있다. 예를 들어, PMI는 보고된(reported) RI 및 CRI를 조건으로 계산될 수 있다. 예를 들어, RI는 보고된(reported) CRI를 조건으로 계산될 수 있다.

[180] CSI에 대한 보고 설정(Reporting configuration)은 비주기적(aperiodic) (PUSCH를 이용하여), 주기적(periodic) (PUCCH를 이용하여), 또는 반지속적(semi-persistent) (PUCCH, 그리고 DCI activated PUSCH를 이용하여)일 수 있다. CSI-RS 자원들은 주기적, 반지속적, 또는 비주기적일 수 있다. 표 7은 CSI 보고 설정(reporting configuration) 과 CSI-RS 자원 설정의 지원되는 조합 및 CSI 보고가 각 CSI-RS 자원 설정에 의해 어떻게 트리거 되는지를 나타낸다. 주기적인 CSI-RS 는 상위 계층에 의해 설정될 수 있다. 반지속적 CSI-RS는 활성화(activate) 및

비활성화(deactivate) 될 수 있다. 비주기적 CSI-RS는 트리거/활성화가 설정될 수 있다.

[181] [표7]

CSI-RS Configuration	Periodic CSI Reporting	Semi-Persistent CSI Reporting	Aperiodic CSI Reporting
Periodic CSI-RS	No dynamic triggering/activation	For reporting on PUCCH, the UE receives an activation command; for reporting on PUSCH, the UE receives triggering on DCI	Triggered by DCI; additionally, activation command possible
Semi-Persistent CSI-RS	Not Supported	For reporting on PUCCH, the UE receives an activation command; for reporting on PUSCH, the UE receives triggering on DCI	Triggered by DCI; additionally, activation command possible
Aperiodic CSI-RS	Not Supported	Not Supported	Triggered by DCI; additionally, activation command possible

[182] 단말이 상위계층 파라미터 NZP-CSI-RS-ResourceSet에 의해 설정되고, 상위계층 파라미터 repetition 이 'off'로 설정된 경우, 단말은 CRI 값들의 지원되는 세트들 중 CRI를 결정할 수 있고, 각 CRI 보고에서 그 수를 보고할 수 있다. 상위계층 파라미터 repetition 이 'on'으로 설정되는 경우, CRI는 보고되지 않을 수 있다. CRI 보고는 상위 계층 파라미터 codebookType 이 'typeII' 또는 'typeII-PortSelection'으로 설정되는 경우에는 보고되지 않을 수 있다.

[183] 주기적 또는 반지속적인 PUCCH 상의 CSI 보고에 대해, 주기(periodicity) (measured in slots)는 상위계층 파라미터 reportSlotConfig에 의해 설정될 수 있다.

[184] 반지속적 또는 비주기적인 PUSCH 상의 CSI 보고에 대해, 허용된 슬롯 오프셋(the allowed slot offsets)은 상위계층 파라미터 reportSlotOffsetList에 의해 설정될 수 있다. 상기 오프셋은 활성화/트리거링 (activating/triggering) DCI에서 선택될 수 있다.

[185] CSI 보고에 대해, 단말은 두 개의 가능한 서브밴드 사이즈들 중 하나의 상위계층 시그널링을 통해 설정될 수 있다. 여기서 서브밴드는 $N_{\mathrm{PRB}}^{\mathrm{SB}}$ 연속된 PRBs로 정의될 수 있고, BWP에서 PRBs의 전체 수는 표 8에 따라 결정될 수 있다.

[186] [표8]

Bandwidth part (PRBs)	Subband size (PRBs)
< 24	N/A
24 – 72	4, 8
73 – 144	8, 16
145 – 275	16, 32

[187] CSI-ReportConfig 에 포함된 reportFreqConfiguration 는 CSI 보고의 주파수 granularity를 나타낸다. CSI 보고 세팅 설정(CSI reporting setting configuration)은 BWP의 서브밴드들의 서브셋(subset)으로 CSI 보고 대역(band)이 정의될 수 있으며, reportFreqConfiguration 는 다음을 지시할 수 있다:

[188] - the csi-ReportingBand 는 CSI가 보고될 BWP 내 서브밴드들의 연속적인 또는 비연속적인 서브셋을 나타낸다. 단말은 채널에 대한 참조 신호(reference signal) 및 간섭(interference)이 존재하지 않는 서브밴드들을 포함하는 CSI 보고 대역(reporting band)으로 설정되는 것을 기대하지 않는다.

[189] - 와이드밴드 CQI 또는 서브밴드 CQI reporting에 대해, 상위 계층 파라미터 cqi-FormatIndicator에 의해 설정될 수 있다. 와이드밴드 CQI reporting이 설정된 경우, 와이드밴드 CQI는 전체 CSI 보고 대역에 대한 각 코드워드에 대해 보고될 수 있다. 서브밴드 CQI reporting 이 설정된 경우, CSI 보고 대역 내 각 서브밴드에 대해 각 코드워드에 대한 하나의 CQI 가 보고될 수 있다.

[190] - 와이드밴드 PMI 또는 서브밴드 PMI reporting에 대해, 상위 계층 파라미터 pmi-FormatIndicator에 의해 설정될 수 있다. 와이드밴드 PMI reporting 이 설정된 경우, 와이드밴드 PMI는 전체 CSI 보고 대역에 대해 보고될 수 있다. 서브밴드 PMI reporting이 설정된 경우, 2 안테나 포트를 제외하고, 단일(single) 와이드밴드 지시(indication) (i1)가 전체 CSI reporting band에 대해 보고될 수 있고, 하나의 서브밴드 지시 (i2)가 상기 CSI reporting band의 각 서브밴드에 대해 보고될 수 있다. 서브밴드 PMI들이 2 안테나 포트들로 설정된 경우, PMI는 상기 CSI reporting band의 각 서브밴드에 대해 보고될 수 있다.

[191] CSI Reporting Setting은 다음의 경우 와이드밴드 frequency-granularity를 가진다고 할 수 있다.

[192] - reportQuantity가 'cri-RI-PMI-CQI'또는 'cri-RI-LI-PMI-CQI'로 설정되고, cqi-FormatIndicator가 단일(single) CQI 보고를 지시하며, pmi-FormatIndicator가 단일 PMI reporting을 지시하는 경우, 또는

[193] - reportQuantity가 'cri-RI-i1'로 설정된 경우, 또는

[194] - reportQuantity가 'cri-RI-CQI' 또는 'cri-RI-i1-CQI'로 설정되고, 그리고 cqi-FormatIndicator가 단일 CQI reporting을 지시하는 경우, 또는

[195] - reportQuantity가 'cri-RSRP' 또는 'ssb-Index-RSRP'로 설정된 경우

[196] 상기 경우를 제외하면, CSI Reporting Setting 은 서브밴드 frequency-granularity를 가진다고 할 수 있다.

[197]

[198] CSI 측정

[199] NR 시스템은 보다 유연하고 동적인 CSI measurement 및 reporting을 지원한다. 여기서, 상기 CSI measurement는 CSI-RS를 수신하고, 수신된 CSI-RS를 computation하여 CSI를 acquisition하는 절차를 포함할 수 있다.

[200] CSI measurement 및 reporting의 time domain behavior로서, aperiodic/semi-persistent/periodic CM(channel measurement) 및 IM(interference measurement)이 지원된다. CSI-IM의 설정을 위해 4 port NZP CSI-RS RE pattern을 이용한다.

[201] NR의 CSI-IM 기반 IMR은 LTE의 CSI-IM과 유사한 디자인을 가지며, PDSCH

rate matching을 위한 ZP CSI-RS resource들과는 독립적으로 설정된다. 그리고, NZP CSI-RS 기반 IMR에서 각각의 port는 (바람직한 channel 및) precoded NZP CSI-RS를 가진 interference layer를 emulate한다. 이는, multi-user case에 대해 intra-cell interference measurement에 대한 것으로, MU interference를 주로 target 한다.

[202] 기지국은 설정된 NZP CSI-RS 기반 IMR의 각 port 상에서 precoded NZP CSI-RS를 단말로 전송한다.

[203] 단말은 resource set에서 각각의 port에 대해 channel / interference layer를 가정하고 interference를 측정한다.

[204] 채널에 대해, 어떤 PMI 및 RI feedback도 없는 경우, 다수의 resource들은 set에서 설정되며, 기지국 또는 네트워크는 channel / interference measurement에 대해 NZP CSI-RS resource들의 subset을 DCI를 통해 지시한다.

[205] resource setting 및 resource setting configuration에 대해 보다 구체적으로 살펴본다.

[206]

[207] 자원 세팅 (resource setting)

[208] 각각의 CSI resource setting 'CSI-ResourceConfig'는 (higher layer parameter csi-RS-ResourceSetList에 의해 주어진) S≥1 CSI resource set에 대한 configuration을 포함한다. CSI resource setting은 CSI-RS- resourcesetlist에 대응한다. 여기서, S는 설정된 CSI-RS resource set의 수를 나타낸다. 여기서, S≥1 CSI resource set에 대한 configuration은 (NZP CSI-RS 또는 CSI-IM으로 구성된) CSI-RS resource들을 포함하는 각각의 CSI resource set과 L1-RSRP computation에 사용되는 SS/PBCH block (SSB) resource를 포함한다.

[209] 각 CSI resource setting은 higher layer parameter bwp-id로 식별되는 DL BWP(bandwidth part)에 위치된다. 그리고, CSI reporting setting에 링크된 모든 CSI resource setting들은 동일한 DL BWP를 갖는다.

[210] CSI-ResourceConfig IE에 포함되는 CSI resource setting 내에서 CSI-RS resource의 time domain behavior는 higher layer parameter resourceType에 의해 지시되며, aperiodic, periodic 또는 semi-persistent로 설정될 수 있다. Periodic 및 semi-persistent CSI resource setting에 대해, 설정된 CSI-RS resource set의 수(S)는 '1'로 제한된다. Periodic 및 semi-persistent CSI resource setting에 대해, 설정된 주기(periodicity) 및 슬롯 오프셋(slot offset)은 bwp-id에 의해 주어지는 것과 같이, 연관된 DL BWP의 numerology에서 주어진다.

[211] UE가 동일한 NZP CSI-RS resource ID를 포함하는 다수의 CSI-ResourceConfig들로 설정될 때, 동일한 time domain behavior는 CSI-ResourceConfig에 대해 설정된다.

[212] UE가 동일한 CSI-IM resource ID를 포함하는 다수의 CSI-ResourceConfig들로 설정될 때, 동일한 time domain behavior는 CSI-ResourceConfig에 대해 설정된다.

[213] 다음은 channel measurement (CM) 및 interference measurement(IM)을 위한 하나 또는 그 이상의 CSI resource setting들은 higher layer signaling을 통해 설정된다.

[214] - interference measurement에 대한 CSI-IM resource.

[215] - interference measurement에 대한 NZP CSI-RS 자원.

[216] - channel measurement에 대한 NZP CSI-RS 자원.

[217] 즉, CMR(channel measurement resource)는 CSI acquisition을 위한 NZP CSI-RS일 수 있으며, IMR(Interference measurement resource)는 CSI-IM과 IM을 위한 NZP CSI-RS일 수 있다.

[218] 여기서, CSI-IM(또는 IM을 위한 ZP CSI-RS)는 주로 inter-cell interference measurement에 대해 사용된다.

[219] 그리고, IM을 위한 NZP CSI-RS는 주로 multi-user로부터 intra-cell interference measurement를 위해 사용된다.

[220] UE는 채널 측정을 위한 CSI-RS resource(들) 및 하나의 CSI reporting을 위해 설정된 interference measurement를 위한 CSI-IM / NZP CSI-RS resource(들)이 자원별로 'QCL-TypeD'라고 가정할 수 있다.

[221]

[222] 자원 세팅 설정 (resource setting configuration)

[223] 살핀 것처럼, resource setting은 resource set list를 의미할 수 있다.

[224] aperiodic CSI에 대해, higher layer parameter CSI-AperiodicTriggerState를 사용하여 설정되는 각 트리거 상태(trigger state)는 각각의 CSI-ReportConfig가 periodic, semi-persistent 또는 aperiodic resource setting에 링크되는 하나 또는 다수의 CSI-ReportConfig와 연관된다.

[225] 하나의 reporting setting은 최대 3개까지의 resource setting과 연결될 수 있다.

[226] - 하나의 resource setting이 설정되면, (higher layer parameter resourcesForChannelMeasurement에 의해 주어지는) resource setting 은 L1-RSRP computation을 위한 channel measurement에 대한 것이다.

[227] - 두 개의 resource setting들이 설정되면, (higher layer parameter resourcesForChannelMeasurement에 의해 주어지는) 첫 번째 resource setting은 channel measurement를 위한 것이고, (csi-IM-ResourcesForInterference 또는 nzp-CSI-RS -ResourcesForInterference에 의해 주어지는) 두 번째 resource setting은 CSI-IM 또는 NZP CSI-RS 상에서 수행되는 interference measurement를 위한 것이다.

[228] - 세 개의 resource setting들이 설정되면, (resourcesForChannelMeasurement에 의해 주어지는) 첫 번째 resource setting은 channel measurement를 위한 것이고, (csi-IM-ResourcesForInterference에 의해 주어지는) 두 번째 resource setting은 CSI-IM 기반 interference measurement를 위한 것이고, (nzp-CSI-RS-ResourcesForInterference에 의해 주어지는) 세 번째 resource setting 은 NZP CSI-RS 기반 interference measurement를 위한 것이다.

[229] Semi-persistent 또는 periodic CSI에 대해, 각 CSI-ReportConfig는 periodic 또는 semi-persistent resource setting에 링크된다.

[230] - (resourcesForChannelMeasurement에 의해 주어지는) 하나의 resource setting 이 설정되면, 상기 resource setting은 L1-RSRP computation을 위한 channel measurement에 대한 것이다.

[231] - 두 개의 resource setting들이 설정되면, (resourcesForChannelMeasurement에 의해 주어지는) 첫 번째 resource setting은 channel measurement를 위한 것이며, (higher layer parameter csi-IM-ResourcesForInterference에 의해 주어지는) 두 번째 resource setting은 CSI-IM 상에서 수행되는 interference measurement를 위해 사용된다.

[232]

[233] CSI 계산 (computation)

[234] 간섭 측정이 CSI-IM 상에서 수행되면, 채널 측정을 위한 각각의 CSI-RS resource는 대응하는 resource set 내에서 CSI-RS resource들 및 CSI-IM resource들의 순서에 의해 CSI-IM resource와 자원 별로 연관된다. 채널 측정을 위한 CSI-RS resource의 수는 CSI-IM resource의 수와 동일하다.

[235] 그리고, interference measurement가 NZP CSI-RS에서 수행되는 경우, UE는 채널 측정을 위한 resource setting 내에서 연관된 resource set에서 하나 이상의 NZP CSI-RS resource로 설정될 것으로 기대하지 않는다.

[236] Higher layer parameter nzp-CSI-RS-ResourcesForInterference가 설정된 단말은 NZP CSI-RS resource set 내에 18 개 이상의 NZP CSI-RS port가 설정될 것으로 기대하지 않는다.

[237] CSI 측정을 위해, 단말은 아래 사항을 가정한다.

[238] - 간섭 측정을 위해 설정된 각각의 NZP CSI-RS port는 간섭 전송 계층에 해당한다.

[239] - 간섭 측정을 위한 NZP CSI-RS port의 모든 간섭 전송 레이어는 EPRE(energy per resource element) 비율을 고려한다.

[240] - 채널 측정을 위한 NZP CSI-RS resource의 RE(s) 상에서 다른 간섭 신호, 간섭 측정을 위한 NZP CSI-RS resource 또는 간섭 측정을 위한 CSI-IM resource.

[241]

[242] CSI 보고

[243] CSI 보고를 위해, UE가 사용할 수 있는 time 및 frequency 자원은 기지국에 의해 제어된다.

[244] CSI(channel state information)은 채널 품질 지시자(channel quality indicator, CQI), 프리코딩 행렬 지시자 (precoding matrix indicator, PMI), CSI-RS resource indicator (CRI), SS/PBCH block resource indicator (SSBRI), layer indicator (LI), rank indicator (RI) 또는 L1-RSRP 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[245] CQI, PMI, CRI, SSBRI, LI, RI, L1-RSRP에 대해, 단말은 N≥1 CSI-ReportConfig

reporting setting, M≥1 CSI-ResourceConfig resource setting 및 하나 또는 두 개의 trigger state들의 리스트(aperiodicTriggerStateList 및 semiPersistentOnPUSCH-TriggerStateList에 의해 제공되는)로 higher layer에 의해 설정된다. 상기 aperiodicTriggerStateList에서 각 trigger state는 channel 및 선택적으로 interference 대한 resource set ID들을 지시하는 연관된 CSI-ReportConfigs 리스트를 포함한다. semiPersistentOnPUSCH-TriggerStateList에서 각 trigger state는 하나의 연관된 CSI-ReportConfig가 포함된다.

[246] 그리고, CSI reporting의 time domain behavior는 periodic, semi-persistent, aperiodic을 지원한다.

[247] i) periodic CSI reporting은 short PUCCH, long PUCCH 상에서 수행된다. Periodic CSI reporting의 주기(periodicity) 및 슬롯 오프셋(slot offset)은 RRC로 설정될 수 있으며, CSI-ReportConfig IE를 참고한다.

[248] ii) SP(semi-periodic) CSI reporting은 short PUCCH, long PUCCH, 또는 PUSCH 상에서 수행된다.

[249] Short/long PUCCH 상에서 SP CSI인 경우, 주기(periodicity) 및 슬롯 오프셋(slot offset)은 RRC로 설정되며, 별도의 MAC CE / DCI로 CSI 보고가 activation/deactivation 된다.

[250] PUSCH 상에서 SP CSI인 경우, SP CSI reporting의 periodicity는 RRC로 설정되지만, slot offset은 RRC로 설정되지 않으며, DCI(format 0_1)에 의해 SP CSI reporting은 활성화/비활성화(activation/deactivation)된다. PUSCH 상에서 SP CSI reporting에 대해, 분리된 RNTI(SP-CSI C-RNTI)가 사용된다.

[251] 최초 CSI 보고 타이밍은 DCI에서 지시되는 PUSCH time domain allocation 값을 따르며, 후속되는 CSI 보고 타이밍은 RRC로 설정된 주기에 따른다.

[252] DCI format 0_1은 CSI request field를 포함하고, 특정 configured SP-CSI trigger state를 activation/deactivation할 수 있다. SP CSI reporting은, SPS PUSCH 상에서 data 전송을 가진 mechanism과 동일 또는 유사한 활성화/비활성화를 가진다.

[253] iii) aperiodic CSI reporting은 PUSCH 상에서 수행되며, DCI에 의해 trigger된다. 이 경우, aperiodic CSI reporting의 trigger와 관련된 정보는 MAC-CE를 통해 전달/지시/설정될 수 있다.

[254] AP CSI-RS를 가지는 AP CSI의 경우, AP CSI-RS timing은 RRC에 의해 설정되고, AP CSI reporting에 대한 timing은 DCI에 의해 동적으로 제어된다.

[255] NR은 LTE에서 PUCCH 기반 CSI 보고에 적용되었던 다수의 reporting instance들에서 CSI를 나누어 보고하는 방식 (예를 들어, RI, WB PMI/CQI, SB PMI/CQI 순서로 전송)이 적용되지 않는다. 대신, NR은 short/long PUCCH에서 특정 CSI 보고를 설정하지 못하도록 제한하고, CSI omission rule이 정의된다. 그리고, AP CSI reporting timing과 관련하여, PUSCH symbol/slot location은 DCI에 의해 동적으로 지시된다. 그리고, candidate slot offset들은 RRC에 의해 설정된다.

CSI reporting에 대해, slot offset(Y)는 reporting setting 별로 설정된다. UL-SCH에 대해, slot offset K2는 별개로 설정된다.

[256] 2개의 CSI latency class(low latency class, high latency class)는 CSI computation complexity의 관점에서 정의된다. Low latency CSI의 경우, 최대 4 ports Type-I codebook 또는 최대 4-ports non-PMI feedback CSI를 포함하는 WB CSI이다. High latency CSI는 low latency CSI를 제외한 다른 CSI를 말한다. Normal 단말에 대해, (Z, Z')는 OFDM symbol들의 unit에서 정의된다. 여기서, Z는 Aperiodic CSI triggering DCI를 수신한 후 CSI 보고를 수행하기 까지의 최소 CSI processing time을 나타낸다. 또한, Z'는 channel/interference에 대한 CSI-RS를 수신한 후 CSI 보고를 수행하기까지의 최소 CSI processing time을 나타낸다.

[257] 추가적으로, 단말은 동시에 calculation할 수 있는 CSI의 개수를 report한다.

[258] 한편, CoMP (Coordinated Multi Point)의 기법은 다수의 기지국이 단말로부터 피드백 받은 채널 정보 (예: RI/CQI/PMI/LI 등)를 서로 교환 (예: X2 인터페이스 이용) 혹은 활용하여, 단말을 협력 전송하여, 간섭을 효과적으로 제어하는 방식을 말한다. CoMP 동작 방식에 따라서, Joint transmission (JT), Coordinated scheduling (CS), Coordinated beamforming (CB), DPS (dynamic point selection), DPB (dynamic point blacking) 등으로 구분할 수 있다.

[259] 또한, 본 명세서에서 설명되는 기지국은 단말과 데이터의 송수신을 수행하는 객체(object)를 총칭하는 의미일 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에서 설명되는 기지국은 하나 이상의 TP(Transmission Point)들, 하나 이상의 TRP(Transmission and Reception Point)들 등을 포함하는 개념일 수 있다.

[260]

[261] 상술한 바와 같이 다수의 기지국들이 단말과 데이터(예: DL-SCH, PDSCH 등)를 송수신하는 경우, NCJT(Non-coherent joint transmission) 방식이 고려될 수 있다. 여기에서, NCJT는 간섭을 고려하지 않는(즉, 간섭성이 없는) 협력 전송을 의미할 수 있다. 상기 NCJT는 다수의 기지국들(예: 다중 TP)가 하나의 단말에게 동일한 시간 자원 및 주파수 자원을 이용하여 데이터를 전송하는 방식일 수 있다. 해당 방식의 경우, 기지국들은 상호 간에 서로 다른 DMRS(demodulation reference signal) 포트(port)를 이용하여 다른 레이어(layer)를 통해 단말로 데이터를 전송할 수 있다.

[262] 기지국은 NCJT 방식에 기반하여 데이터 등을 수신하는 단말에게 해당 데이터를 스케줄링하는 정보를 DCI(downlink control information)를 통해 전달(또는 전송)할 수 있다. 이 때, 상기 NCJT 방식에 참여하는 각 기지국이 자신이 전송하는 데이터에 대한 스케줄링 정보를 DCI를 통해 전송하는 방식은 다중-DCI(multi-DCI) 기반 NCJT로 지칭될 수 있다. 이와 달리, 상기 NCJT 방식에 참여하는 기지국들 중 대표 기지국이 자신이 전송하는 데이터 및 다른 기지국(들)이 전송하는 데이터에 대한 스케줄링 정보를 하나의 DCI를 통해 전송하는 방식은 단일-DCI(single-DCI) 기반 NCJT로 지칭될 수 있다. 본

명세서에서 설명되는 실시 예들 및 방법들은 주로 상기 단일-DCI 기반 NCJT를 기준으로 설명되지만, 상기 다중-DCI 기반 NCJT에도 확장하여 적용될 수 있음은 물론이다.

[263] 또한, 상술한 협력 전송(예: MCJT)과 관련하여, 시간 자원 및/또는 주파수 자원의 겹침 정도에 따라 설정 및/또는 지시 방법이 다를 수 있다. 일례로, 각 기지국이 전송에 이용하는 시간 자원 및 주파수 자원이 완벽하게 중첩(overlap)되는 NCJT 방식은 전체 중첩 NCJT(fully overlapped) NCJT 방식으로 지칭될 수 있다. 또한, 각 기지국이 전송에 이용하는 시간 자원 및/또는 주파수 자원이 일부 중첩되는 NCJT 방식은 부분적 중첩(partially overlapped) NCJT 방식으로 지칭될 수 있다. 이는, 본 명세서에서 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 이하 설명될 실시 예들 및 방법들에서 상술한 용어들이 동일한 기술적 의미를 가지는 다른 용어로 대체될 수 있음은 물론이다. 일례로, 부분적 중첩 NCJT의 경우, 일부 시간 자원 및/또는 주파수 자원에서 제1 기지국(예: TP 1)의 데이터 및 제2 기지국(예: TP 2)의 데이터가 모두 전송되며, 나머지 시간 자원 및/또는 주파수 자원에서 제1 기지국 또는 제2 기지국 중 어느 하나의 기지국의 데이터만이 전송될 수 있다.

[264] 이하, 본 명세서에서는 무선 통신 시스템에서 다수의 기지국들(예: 다수 TP들, 다수 TRP들 등)과 단말 간의 상술한 협력 전송(예: NCJT)을 고려할 때, 제안될 수 있는 방법들에 대해 살펴본다. 구체적으로, 자원 할당 필드를 구성하는 방법 및 자원 할당 영역을 식별하는 방법(이하, 제1 실시 예), 일부 시간 자원 및/또는 주파수 자원이 중첩되는 경우의 CSI 산출 및/또는 보고 방법(이하, 제2 실시 예)에 대해 살펴본다.

[265] 이하 설명되는 실시 예들은 설명의 편의를 위해 구분된 것일 뿐, 본 명세서의 범위를 제한하는 것은 아니다. 예를 들어, 어느 실시 예의 일부 구성이 다른 실시 예의 일부 구성과 치환되거나, 상호 간에 결합되어 적용될 수 있다.

[266]

[267] (제1 실시 예)

[268] 먼저, 무선 통신 시스템에서 다수의 기지국들(예: 다수 TP들, 다수 TRP들 등)과 단말 간의 상술한 협력 전송(예: NCJT)을 고려할 때, 스케줄링을 위한 자원 할당 필드(resource allocation field, RA 필드)를 구성하는 방법 및 자원 할당 영역(resource allocation region, RA 영역)을 식별하는 방법에 대해 살펴본다. 본 실시 예에서는 단일-DCI 기반 NCJT(single-DCI based NCJT)에서 부분적 중첩 NCJT(partially overlapped NCJT)를 지원하는 경우가 가정된다. 또한, 상기 자원 할당 필드는 기지국이 단말로 전송할 데이터를 스케줄링하기 위한 DCI 등에 포함되는 필드를 의미할 수 있다.

[269] 협력 전송(예: NCJT, CoMP 등)에 참여하는 각 기지국 별로 데이터를 전송하는 시간 자원 및/또는 주파수 자원은 다르게 설정될 수 있다. 이 경우, 각 기지국 별 시간 자원 및/또는 주파수 자원의 합집합에 해당하는 자원 정보가 DCI의 자원

할당 필드를 통해 전달될 수 있다. 여기에서, 상기 합집합에 해당하는 자원 정보는 자원 할당 정보의 슈퍼-셋(superset)으로 지칭될 수도 있다.

[270] 예를 들어, 제1 기지국(예: TP 1, TRP 1 등)이 RB(resource block) {1, 2, 3, 4}를 이용하여 데이터를 전송하고, 제2 기지국(예: TP 2, TRP 2 등)이 RB {3, 4, 5, 6}을 이용하여 데이터를 전송하는 경우를 가정하자. 이 경우, 제1 기지국은 데이터 전송의 스케줄링을 위한 DCI에 포함되는 자원 할당 필드를 통해 RB {1, 2, 3, 4, 5, 6}을 할당된 자원(allocated resource)으로 단말에게 지시할 수 있다.

[271] 해당 단말은 상기 자원 할당 필드에 대한 정보를 수신하며, 이를 통해 RB {1, 2, 3, 4, 5, 6}에서 데이터가 전송되었다는(및/또는 전송될) 것을 인지(또는 식별)할 수 있다. 또한, 단말은 동일 DCI(예: 상기 DCI)의 TCI(Transmission Configuration Indicator) 필드에 정의된 QCL(quasi co-location) 정보 및 DMRS 필드의 DMRS 포트(port) 정보(예: 안테나 포트 정보)를 통해, 제1 기지국 및 제2 기지국이 협력 전송(예: NCJT)을 통해 RB {1, 2, 3, 4, 5, 6}에서 데이터를 전송하는 것을 인지할 수 있다. 다만, 해당 단말은 어떤 기지국이 어떤 RB에서 데이터를 전송했는지에 대해서는 인지할 수 있다. 이 경우, 단말이 각 기지국 별로 할당된 RB에 대해 DMRS 블라인드 디코딩(blind decoding)을 수행하는 방식이 적용될 수 있다.

[272] 예를 들어, 제1 기지국과 제2 기지국이 전송하는 DMRS 정보(예: 전송 포트 인덱스, 랭크(rank) 등)는 동일 DCI 내의 DMRS 정보 필드를 통해 단말에게 전달될 수 있다. 이 때, 제1 기지국은 제1 DMRS 그룹(DMRS group)에 속하는 포트(들)를 전송하며, 제2 기지국은 제2 DMRS 그룹에 속하는 포트(들)를 전송하는 경우를 가정하자. 여기에서, DMRS 그룹은 DMRS 포트 그룹(DMRS port group), CDM(Code Division Multiplex) 그룹 등으로 지칭될 수도 있다. 이 경우, DMRS 포트 {0, 1, 2, 3}이 DCI에 의해 지시되며, 포트 {0, 1}이 제1 DMRS 그룹에 속하고, 포트 {2, 3}이 제2 DMRS 그룹에 속하는 경우, 제1 기지국은 포트 {0, 1}을 전송하고, 제2 기지국은 포트 {2, 3}을 전송할 수 있다. 여기에서, 포트(예: 안테나 포트)를 전송한다는 것은 해당 포트를 통해 DMRS를 전송하는 것을 의미할 수 있다.

[273] 해당 단말은 자원 할당 필드에 의해 할당된 RB {1, 2, 3, 4, 5, 6}의 각 RB(또는 자원 할당이 가능한 최소 단위(예: Resource Block Group, RBG)에 대해, 제1 DMRS 그룹에 속하는 포트 {0, 1}의 DMRS 존재 유무를 블라인드 디코딩하고, 제2 DMRS 그룹에 속하는 포트 {2, 3}의 DMRS 존재 유무를 블라인드 디코딩할 수 있다. 일례로, 단말이 DMRS 존재 유무를 블라인드 디코딩하는 것은, 단말이 DMRS 포트 x에 해당하는 DMRS 시퀀스를 생성한 후, 생성된 DMRS 시퀀스와 DMRS 포트 x가 전송되는 자원 요소(resource element, RE) 위치에서 수신한 신호를 상관(correlation)하여 획득되는 신호의 전력으로 DMRS 존재 유무를 파악하는 것을 의미할 수 있다. 즉, DMRS 존재 유무를 블라인드 디코딩하는 것은 DMRS 존재 유무 즉, 기지국이 데이터 등을 전송하는지 여부를 확인 및 판단하는 것을 의미할 수 있다.

[274] 일례로, 단말은 특정 RB에서 포트 {0, 1}이 검출된 경우 제1 기지국이 해당 RB에서 데이터 전송을 수행하고 있는 것으로 판단할 수 있으며, 특정 RB에서 포트 {2, 3}이 검출된 경우 제2 기지국이 해당 RB에서 데이터 전송을 수행하고 있는 것으로 판단할 수 있다. 이를 통해, 단말은 각 기지국이 전송하는 데이터의 RB를 식별하며, 해당 데이터에 대한 디코딩(decoding)을 수행할 수 있다.

[275] 이 때, 각 기지국이 서로 다른 코드워드(codeword, CW)를 전송하는 경우, 단말은 제1 기지국의 할당된 RB(들)는 제1 코드워드의 전송에 이용되고, 제2 기지국의 할당된 RB(들)는 제2 코드워드의 전송에 이용되는 것을 가정하여 데이터 디코딩을 수행할 수 있다. 즉, 상술한 제안 방법으로, 단말은 i번째 DMRS 그룹이 검출된 RB(들)에서는 i번째 DMRS 그룹에 속한 포트(들)을 이용하여 i번째 코드워드에 해당하는 데이터를 수신할 수 있다.

[276] 또는, 각 기지국이 동일한 코드워드를 전송하는 경우, 각 기지국이 서로 다른 코드 블록 그룹(code block group, CBG)를 전송하는 방법이 고려될 수도 있다. 일례로, 단말은, 제1 기지국의 할당된 RB는 제1 CBG의 전송에 이용되고 제2 기지국의 할당된 RB는 제2 CBG의 전송에 이용된다고 가정하여 데이터 디코딩을 시도할 수 있다. 즉, 상술한 제안 방법으로, 단말은 i번째 DMRS 그룹이 검출된 RB(들)에서는 i번째 DMRS 그룹에 속한 포트(들)을 이용하여 i번째 CBG에 해당하는 데이터를 수신할 수 있다.

[277] 또한, 상술한 제안 방법과 관련하여, 기지국은 DMRS 포트에 대한 블라인드 디코딩이 필요한지 여부(및/또는 스케줄링된 RB 집합에서 시그널링된 랭크 지시자(rank indicator, RI)에 해당하는 모든 레이어(layer)가 전송되는지 여부)에 대한 정보를 DCI 등을 통해 단말에게 지시할 수 있다. 해당 지시에 따라, 단말은 상술한 방식대로 DMRS 포트에 대한 블라인드 디코딩을 수행하거나, 기존의 방식과 같이 자원 할당 필드로 지시된 RB에서 기지국에 의해 지시된 포트가 모두 전송된다고 가정하여 데이터 디코딩을 시도할 수 있다.

[278] 상기 DMRS 포트에 대한 블라인드 디코딩이 필요한지 여부에 대한 정보는 DCI 내의 별도의 필드를 통해 전달될 수 있다. 또는, 해당 정보는 DCI에 포함된 TCI(Transmission Configuration Indicator) 필드를 통해 전달되는 QCL 정보를 통해 암시적으로 전달될 수도 있다. 일례로, DMRS 그룹이 다수개 설정되고 각 DMRS 그룹에 해당하는 QCL 정보가 다르게 설정되는 경우, 단말은 협력 전송(예: NCJT)이 수행되었다고 가정하고 상술한 방법대로 DMRS 포트에 대한 블라인드 디코딩을 수행할 수 있다. 구체적인 예로, 제1 DMRS 그룹에 제1 CSI-RS가 QCL되고, 제2 DMRS 그룹에 제2 CSI-RS가 QCL되는 경우, 단말은 상술한 방법대로 DMRS 포트에 대한 블라인드 디코딩을 수행하고, 데이터 디코딩을 수행할 수 있다.

[279] 또한, 본 명세서의 본 실시 예에서 설명된 방법은 기지국(예: TP, TRP 등) 별 주파수 할당(frequency allocation)뿐만 아니라, 시간 할당(time allocation)이 다른 경우에도 확장하여 적용될 수 있다. 이 경우, DCI에 의해 지시되는 DMRS

포트들이 동일 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼에서 모두 검출되는 경우, 단말은 제1 기지국 및 제2 기지국은 데이터 전송을 위해 시간 축으로 할당된 모든 OFDM 심볼에서 공통적으로 데이터를 전송한다고 가정할 수 있다. 그렇지 않은 경우, 단말은 제1 기지국 및 제2 기지국 모두가 데이터를 전송하는 OFDM 심볼과 하나의 기지국만이 데이터를 전송하는 OFDM 심볼이 섞여있다고 가정할 수 있다.

[280] 일례로, 후자의 경우에서, 제1 DMRS 그룹에 해당하는 포트(들)이 1번째 OFDM 심볼(OFDM 심볼 #1)에서 검출되고, 제2 DMRS 그룹에 해당하는 포트(들)이 5번째 OFDM 심볼(예: OFDM 심볼 #5)에서 검출되며, DCI에 의해 지시된 시간 축 상에서의 자원 할당 정보가 10개의 OFDM 심볼들(예: OFDM 심볼 #1 내지 #10)에 대한 정보를 포함하는 경우를 가정하자. 이 경우, 단말은, 제1 기지국은 (해당 DMRS 포트 검출 시작 시점인) 1번째 OFDM 심볼부터 10번째 OFDM 심볼까지를 통해 데이터를 전송하고, 제2 기지국은 해당 DMRS 포트 검출 시작 시점인) 5번째 OFDM 심볼부터 10번째 OFDM 심볼까지를 통해 데이터를 전송하는 것을 가정하여 데이터에 대한 검출 및 디코딩을 수행할 수 있다.

[281] 상술한 방법들은 기지국이 2개인 경우를 기준으로 설명되었으나, 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 해당 방법들이 다수의 기지국들과 단말 간의 협력 전송에도 확장되어 적용될 수 있음은 물론이다.

[282] 도 8은 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 기지국과 단말 간에 협력 전송을 수행하는 방식에 대한 시그널링 예시를 나타낸다. 도 8은 단지 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 본 명세서의 범위를 제한하는 것이 아니다.

[283] 도 8을 참고하면, 단말과 제1 기지국 및 제2 기지국이 협력 전송(예: NCJT)을 수행하며, 단일 DCI를 전송하는 대표 기지국이 제1 기지국인 경우가 가정된다.

[284] 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)은 제1 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)으로부터, 데이터의 전송을 스케줄링하는 DCI를 (PDCCH를 통해) 수신할 수 있다(S805). 이와 유사하게, 제1 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)은 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)로 데이터의 전송을 스케줄링하는 DCI를 전송할 수 있다. 여기에서, 상기 DCI는 제1 기지국에 의해 전송될 제1 데이터 및 제2 기지국에 의해 전송될 제2 데이터에 대한 스케줄링 정보를 포함할 수 있다.

[285] 예를 들어, 상기 DCI는 제1 데이터 및 제2 데이터를 위한 자원 할당 정보 및 DMRS 관련 정보를 포함할 수 있다. 여기에서, 자원 할당 정보는 제1 할당 자원(예: RB {1, 2, 3, 4}) 및 제2 할당 자원(예: RB {3, 4, 5, 6})의 합집합(예: RB {1, 2, 3, 4, 5, 6})을 포함할 수 있다. 또한, 상기 DMRS 정보는 상기 제1 기지국을 위한 하나 이상의 포트들이 속한 제1 DMRS 포트 그룹(예: 포트 {0, 1}) 및 상기 제2 기지국을 위한 하나 이상의 포트들이 속한 제2 DMRS 포트 그룹(예: 포트 {2, 3})을 포함할 수 있다. 일례로, 제1 기지국은 제1 기지국의 할당 자원과 제2

기지국의 할당 자원의 합집합으로 자원 할당 필드를 인코딩(encoding)할 수 있다. 또한, 제1 기지국은 각 기지국에 해당하는 QCL 집합 및/또는 DMRS 포트를 해당 DCI 필드를 통해 인코딩(encoding)할 수 있다.

[286] 예를 들어, 상술한 S805 단계의 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)이 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)으로부터 상기 DCI를 수신하는 동작은 이하 설명될 도 13 내지 도 18의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 13를 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 DCI를 수신하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있으며, 하나 이상의 트랜시버 106은 상기 DCI를 수신할 수 있다. 이와 유사하게, 상술한 S805 단계의 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)이 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)로 상기 DCI를 전송하는 동작은 이하 설명될 도 13 내지 도 18의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 13를 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 DCI를 전송하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있으며, 하나 이상의 트랜시버 106은 상기 DCI를 전송할 수 있다.

[287] 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)은 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)들 즉, 제1 기지국 및 제2 기지국으로부터 각각 제1 데이터 및 제2 데이터를 수신할 수 있다(S810). 이와 유사하게, 제1 기지국 및 제2 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)은 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)로 각각 제1 데이터 및 제2 데이터를 전송할 수 있다.

[288] 예를 들어, 상술한 S810 단계의 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)이 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)으로부터 데이터(즉, 제1 데이터 및 제2 데이터)를 수신하는 동작은 이하 설명될 도 13 내지 도 18의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 13를 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 데이터를 수신하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있으며, 하나 이상의 트랜시버 106은 상기 데이터를 수신할 수 있다. 이와 유사하게, 상술한 S810 단계의 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)이 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)로 데이터(즉, 제1 데이터 및 제2 데이터)를 전송하는 동작은 이하 설명될 도 13 내지 도 18의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 13를 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 데이터를 전송하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있으며, 하나 이상의 트랜시버 106은 상기 데이터를 전송할 수 있다.

[289] 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)은 상술한 제안 방법에 기반하여 상기 제1 데이터 및 상기 제2 데이터에 대한 디코딩을 수행할 수 있다(S815). 이 경우, 상기 제1 데이터 및 상기 제2 데이터는 상기 자원 할당 정보 및 상기 DMRS 정보를 이용하여 결정되는 제1 할당 자원 및 제2 할당 자원에 기반하여, 각각 디코딩될 수 있다.

[290] 예를 들어, 상술한 제안 방법과 같이, 단말은 상기 자원 할당 정보에 포함된 자원들에 대해 상기 제1 DMRS 포트 그룹의 DMRS 및 상기 제2 DMRS 포트 그룹의 DMRS의 전송 여부를 식별하는 동작(예: 상술한 DMRS 포트에 대한 블라인드 디코딩 동작)을 수행할 수 있다. 이 때, 상기 제1 DMRS 포트 그룹의 DMRS가 전송되는 상기 제1 할당 자원이 결정되면 상기 제1 데이터는 상기 제1 할당 자원에서 디코딩되고, 상기 제2 DMRS 포트 그룹의 DMRS가 전송되는 상기 제2 할당 자원이 결정되면 상기 제2 데이터는 상기 제2 할당 자원에서 디코딩될 수 있다.

[291] 예를 들어, 상술한 S815 단계의 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)이 데이터(즉, 제1 데이터 및 제2 데이터)에 대한 디코딩을 수행하는 동작은 이하 설명될 도 13 내지 도 18의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 13를 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 데이터에 대한 디코딩을 수행하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있다.

[292] 또한, 상술한 제안 방법과 같이, 단말은 제1 기지국으로부터, 상기 제1 DMRS 포트 그룹의 DMRS 및 상기 제2 DMRS 포트 그룹의 DMRS의 전송 여부를 식별하는 동작을 지시하는 정보를 상기 DCI를 통해 수신할 수도 있다. 예를 들어, 상기 정보는 상기 DCI에 포함된 TCI(Transmission Configuration Indicator) 필드의 QCL(Quasi co-location) 정보와 상기 DMRS 정보 간의 매핑 관계(mapping relation)에 기반하여 지시될 수 있다.

[293] 또한, 상술한 제안 방법과 같이, 상기 제1 데이터의 코드워드(codeword)가 상기 제2 데이터의 코드워드가 동일한 경우, 상기 제1 할당 자원은 제1 코드 블록 그룹(code block group)의 전송에 이용되고, 상기 제2 할당 자원은 제2 코드 블록 그룹의 전송에 이용될 수 있다.

[294] 도 9는 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 데이터를 수신하는 단말의 동작 순서도의 예시를 나타낸다. 도 9는 단지 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 본 명세서의 범위를 제한하는 것이 아니다.

[295] 도 9를 참고하면, 도 9는 상술한 도 8에서의 단말의 동작에 따른 동작 순서도의 예시인 경우가 가정된다. 따라서, 각 동작에 대한 구체적인 설명 중 도 8에서 설명된 내용과 중복되는 내용은 도 9의 설명에서 생략된다.

[296] 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)은 제1 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)으로부터 DCI를 수신할 수 있다(S905). 상기 DCI는 제1 기지국 및 제2 기지국에 의해 각가 전송될 제1 데이터 및 제2 데이터의 스케줄링을 위한 것일 수 있다. 일례로, 상기 DCI는 제1 데이터 및 제2 데이터를 위한 자원 할당 정보 및 DMRS 관련 정보를 포함할 수 있다.

[297] 상기 DCI에 기반하여, 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)은 제1 기지국 및 제2 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)으로부터 각각 제1 데이터 및 제2 데이터를 수신할 수 있다(S910). 상기 제1 데이터 및 상기 제2

데이터에 대한 디코딩은 상술한 제안 방법과 같이 상기 DCI에 의해 지시된 자원(예: RB)들에 대해 DMRS 포트에 대한 블라인드 디코딩에 기반하여 수행될 수 있다.

[298] 일례로, 단말은 QCL 집합 및 DMRS 포트 그룹의 수가 복수인 경우, 협력 전송(예: NJCT)임을 가정할 수 있다. 이 경우, 상기 DCI의 자원 할당 필드를 통해 할당 자원의 슈퍼-셋을 결정(또는 식별)할 수 있다. 이후, 단말은 각 PRG(Physical Resource block Group) 및/또는 RB 별로 DMRS 그룹들에 속한 포트(들)을 위한 블라인드 디코딩 동작을 수행할 수 있다. 이를 통해, 단말은 제1 DMRS 그룹이 검출된 PRG 및/또는 RB는 제1 기지국의 할당 자원으로 결정(또는 식별)하며, 해당 할당 자원에서 제1 데이터(예: 제1 코드워드에 해당하는 데이터)를 디코딩할 수 있다. 또한, 단말은 제2 DMRS 그룹이 검출된 PRG 및/또는 RB는 제2 기지국의 할당 자원으로 결정(또는 식별)하며, 해당 할당 자원에서 제2 데이터(예: 제2 코드워드에 해당하는 데이터)를 디코딩할 수 있다.

[299] 상술한 본 명세서의 본 실시 예에서의 제안 방법을 이용하면, 기존의 자원 할당 필드를 그대로 유지하면서도, DCI 시그널링의 오버헤드(overhead) 증가 없이 각 기지국의 할당 자원을 단말에게 알려줄 수 있는 기술적 효과가 있다.

[300]

[301] (제2 실시 예)

[302] 다음으로, 무선 통신 시스템에서 다수의 기지국들(예: 다수 TP들, 다수 TRP들 등)과 단말 간의 상술한 협력 전송(예: NCJT)을 고려할 때, 일부 시간 자원 및/또는 주파수 자원이 중첩되는 경우(예: 상술한 부분적 중첩 NCJT)의 CSI 산출 및/또는 보고 방법에 대해 살펴본다.

[303] 본 명세서의 본 실시 예에서는, 주파수 자원이 중첩되는 경우를 기준으로 설명되지만, 이하 설명되는 방법들은 시간 자원이 중첩되는 경우, 시간 자원 및 주파수 자원이 중첩되는 경우에도 확장하여 적용될 수 있음은 물론이다. 또한, 본 실시 예에서 IMR은 간섭 측정 자원(Interference Measurement Resource)을 의미하고, CMR은 채널 측정 자원(Channel Measurement Resource)을 의미하고, FB는 피드백(feedback)을 의미하고, SB는 서브밴드(subband)를 의미하고, WB는 와이드밴드(wideband)를 의미하고, CW는 코드워드(codeword)를 의미한다.

[304] 중첩되는 RB에서는 기지국들 간에 레이어-간 간섭(inter-layer interference)가 발생하지만, 중첩되지 않는 RB에서는 기지국들 간에 레이어-간 간섭이 발생하지 않는다. 따라서, 중첩되는 RB의 PMI(Precoding Matirx Indicator) 및 CQI(Channel Quality Indicator)는 중첩되지 않는 RB의 PMI 및 CQI와 다를 필요가 있다. 이를 위해, 단말은 다음과 같은 세가지 방식들의 CSI를 보고할 필요가 있을 수 있다.

[305] 방식 1) 제1 기지국(예: TP 1)만 데이터를 전송하는 경우를 가정한 SB CSI 보고

[306] 설명의 편의를 위하여, 방식 1)에 해당하는 CSI 보고는 이하 설명의 편의를 위하여 "CSI 1"으로 지칭될 수 있다.

[307] 표 9는 SB들이 총 3개 존재하는 경우에 대한 SB CSI 보고의 예시를 나타낸다.

[308] [표9]

SB	기지국	CW	PDSCH	PMI FB	RI FB	SINR	CMR	IMR	CQI FB
1	1	1	1	SB PMI	RI 1	SINR 1	CSI-RS 1	IMR	SB CQI
2	1			SB PMI		SINR 2	CSI-RS 1	IMR	SB CQI
3	1			SB PMI		SINR 3	CSI-RS 1	IMR	SB CQI

[309] 표 9를 참고하면, 단말은 각 SB 별로 PMI 및 CQI를 보고할 수 있다. 표 9 상에서의 각 열(row)은 각 SB에 해당하는 CSI를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 첫 번째 열(즉, SB 1)의 SB PMI 및 SB CQI는 3개의 SB들 중 첫 번째 SB에 대한 보고를 의미하며, RI의 경우 단말은 SB 구분 없이 공통된 WB RI(즉, RI 1)를 보고할 수 있다.

[310] 각 SB에서 데이터의 전송에 참여하는 기지국을 제1 기지국으로만 가정하였기 때문에, 단말은 CSI 산출 시 제1 기지국이 전송하는 CMR(예: CSI-RS 1)을 이용하여 채널 측정을 수행하고, IMR을 통해 간섭 측정을 수행할 수 있다. 또한, RI의 경우, 단말은 WB에 대해 최적의 값을 하나만 기지국으로 보고할 수 있다. 또한, NCJT의 경우, 각 기지국의 전송 코드워드의 개수는 1로 제한될 수 있으며, 단말은 상기 CSI 1을 산출할 때, 코드워드의 개수를 1인 것으로 가정할 수 있다.

[311] 방식 2) 제2 기지국(예: TP 2)만 데이터를 전송하는 경우를 가정한 SB CSI 보고

[312] 설명의 편의를 위하여, 방식 2)에 해당하는 CSI 보고는 이하 설명의 편의를 위하여 "CSI 2"로 지칭될 수 있다.

[313] 표 10은 SB들이 총 3개 존재하는 경우에 대한 SB CSI 보고의 예시를 나타낸다.

[314] [표10]

SB	기지국	CW	PDSCH	PMI FB	RI FB	SINR	CMR	IMR	CQI FB
1	2	1	1	SB PMI	RI 2	SINR 1	CSI-RS 2	IMR	SB CQI
2	2			SB PMI		SINR 2	CSI-RS 2	IMR	SB CQI
3	2			SB PMI		SINR 3	CSI-RS 2	IMR	SB CQI

[315] 표 10을 참고하면, 단말은 각 SB 별로 PMI 및 CQI를 보고할 수 있다. 표 10 상에서의 각 열(row)은 각 SB에 해당하는 CSI를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 첫 번째 열(즉, SB 1)의 SB PMI 및 SB CQI는 3개의 SB들 중 첫 번째 SB에 대한 보고를 의미하며, RI의 경우 단말은 SB 구분 없이 공통된 WB RI(즉, RI 2)를 보고할 수 있다.

[316] 각 SB에서 데이터의 전송에 참여하는 기지국을 제2 기지국으로만 가정하였기 때문에, 단말은 CSI 산출 시 제2 기지국이 전송하는 CMR(예: CSI-RS 2)을 이용하여 채널 측정을 수행하고, IMR을 통해 간섭 측정을 수행할 수 있다. 또한, RI의 경우, 단말은 WB에 대해 최적의 값을 하나만 기지국으로 보고할 수 있다. 또한, NCJT의 경우, 각 기지국의 전송 코드워드의 개수는 1로 제한될 수 있으며, 단말은 상기 CSI 2를 산출할 때, 코드워드의 개수를 1인 것으로 가정할 수 있다.

[317] 방식 3) 제1 기지국(예: TP 1) 및 제2 기지국(예: TP 2)이 모두 동일 시간 자원 및 주파수 자원을 통해 데이터를 전송하는 경우를 가정한 SB CSI 보고

[318] 설명의 편의를 위하여, 방식 3)에 해당하는 CSI 보고는 이하 설명의 편의를 위하여 "CSI 3"으로 지칭될 수 있다.

[319] 표 11은 SB들이 총 3개 존재하는 경우에 대한 SB CSI 보고의 예시를 나타낸다.

[320] [표11]

SB	기지국	CW	PDSCH	PMI FB	RI FB	SINR	CMR	IMR	CQI FB
1	1	1	1	SB PMI 1	RI 1 RI 2	SINR 1	CSI-RS 1	IMR CSI-RS 2	SB CQI 1
	2	2		SB PMI 2		SINR 2	CSI-RS 2	IMR CSI-RS 1	SB CQI 2
2	1	1		SB PMI 1		SINR 1	CSI-RS 1	IMR CSI-RS 2	SB CQI 1
	2	2		SB PMI 2		SINR 2	CSI-RS 2	IMR CSI-RS 1	SB CQI 2
3	1	1		SB PMI 1		SINR 1	CSI-RS 1	IMR CSI-RS 2	SB CQI 1
	2	2		SB PMI 2		SINR 2	CSI-RS 2	IMR CSI-RS 1	SB CQI 2

[321] 표 11을 참고하면, 단말은 각 SB 별로 PMI 및 CQI를 보고할 수 있다. 표 11 상에서의 각 열(row)은 각 SB에 해당하는 CSI를 나타낼 수 있다.

[322] 예를 들어, 첫 번째 열(즉, SB 1)의 SB PMI 1 및 SB PMI 2, SB CQI 1 및 SB CQI 2는 3개의 SB들 중 첫 번째 SB에 대한 보고를 의미하며, RI의 경우 단말은 SB 구분 없이 공통된 WB RI(즉, RI 1, RI 2)를 보고할 수 있다.

[323] 각 SB에서 데이터의 전송에 참여하는 기지국을 제1 기지국 및 제2 기지국으로 가정하였기 때문에, CSI 산출 시, 단말은 제1 기지국이 전송하는 CMR(예: CSI-RS 1)을 이용한 채널 측정과 IMR 및 제2 기지국이 전송하는 CSI-RS 2를 이용한 간섭 측정을 통해, RI 1, SB PMI 1, 및/또는 SB CQI 1을 산출할 수 있다. 이와 유사하게, 단말은 제2 기지국이 전송하는 CMR(예: CSI-RS 2)을 이용한 채널 측정과 IMR 및 제1 기지국이 전송하는 CSI-RS 1를 이용한 간섭 측정을 통해, RI 2, SB PMI 2, 및/또는 SB CQI 2를 산출할 수 있다.

[324] 또한, NCJT의 경우, 각 기지국의 전송 코드워드의 개수는 1로 제한될 수 있으며, 각 기지국은 서로 다른 코드워드를 전송할 수 있다. 따라서, CSI 산출 시, 단말은 각 SB의 코드워드 개수를 2로 가정할 수 있으며, i번째 RI(RI i), i번째 PMI(PMI i), 및/또는 i번째 CQI(CQI i)는 각각 i번째 코드워드의 전송 랭크, 전송 PMI, 및/또는 전송 CQI를 의미할 수 있다.

[325] 기지국은 단말로부터 상술한 세 가지 방식들의 CSI(즉, CSI 1, CSI 2, 및 CSI 3)를 수신한 후, 기지국(예: 대표 기지국)은 제1 기지국(예: TP 1)만 데이터를 전송하는 주파수 자원(예: RB)에 대해서는 상기 CSI 1을 이용하여

MCS(Modulation and Coding Scheme), 랭크(rank), 프리코더(precoder) 등을 설정하며, 이에 기반하여 단말로 데이터를 전송하도록 설정될 수 있다. 또한, 기지국(예: 대표 기지국)은 제2 기지국(예: TP 2)만 데이터를 전송하는 주파수 자원(예: RB)에 대해서는 상기 CSI 2를 이용하여 MCS, 랭크, 프리코더 등을 설정하며, 이에 기반하여 단말로 데이터를 전송하도록 설정될 수 있다. 또한, 기지국(예: 대표 기지국)은 제1 기지국(예: TP 1) 및 제2 기지국(예: TP 2)이 모두 데이터를 전송하는 주파수 자원(예: RB)에 대해서는 상기 CSI 3를 이용하여 MCS, 랭크, 프리코더 등을 설정하며, 이에 기반하여 단말로 데이터를 전송하도록 설정될 수 있다.

[326] 예를 들어, TP 1이 SB 1에서 데이터 전송을 수행하고, TP 2가 SB 2에서 데이터 전송을 수행하고, TP 1 및 TP 2 모두가 SB 3에서 데이터 전송을 수행하는 경우를 가정하자. 이 경우, 기지국은 SB 1에서는 상기 CSI 1을 이용하여 MCS, 랭크, 프리코더 등을 설정하고, SB 2에서는 상기 CSI 2를 이용하여 MCS, 랭크, 프리코더 등을 설정하고, SB 3에서는 상기 CSI 3을 이용하여 MCS, 랭크, 프리코더 등을 설정할 수 있다.

[327] 이 때, SB 1과 SB 3에서는 제1 기지국(예: TP 1)이 제1 코드워드(예: CW 1)을 전송하므로, 상기 CSI 1의 CQI 및 상기 CSI 3의 CQI를 이용하여 하나의 MCS가 설정될 수 있다. 이와 유사하게, SB 1 및 SB 3에서는, 제1 기지국(예: TP 1)이 전송하는 랭크도 동일하게 설정될 필요가 있다. 상기 CSI 1 및 상기 CSI 3을 통해 보고된 SB 1의 RI 1과 SB 3의 RI 1이 다른 경우, 기지국은 하나의 랭크를 결정해야 한다. 이 과정에서 나머지 CSI 즉, PMI 및/또는 CQI를 변경된 랭크에 맞게 변경하는 일은 복잡도가 높으며, 변경된 값의 정확도도 낮아질 수 있다. 따라서, 단말은 상기 CSI 1과 상기 CSI 3의 랭크 값(즉, RI 1)을 동알한 값으로 보고해야한다. 상기 CSI 1과 상기 CSI 3 간의 랭크 값을 동일하게 제한하는 것은 기존의 시스템(예: LTE 시스템에서의 CoMP)에서 지원되며, NR 시스템에도 유사하게 적용될 수 있다.

[328] 다만, 상기 CSI 3에서 두 개의 RI 값들(즉, RI 1 및 RI 2)이 보고되므로, 상기 CSI 3의 RI 1은 상기 CSI 1의 RI 1과 동일한 값으로 제한하고, 상기 CSI 3의 RI 2는 상기 CSI 2의 RI 2와 동일한 값으로 제한해야 한다. 즉, 상기 CSI 3를 구성하는 두 개의 CMR(즉, CSI-RS 1 및 CSI-RS 2) 각각에 대해 RI 값을 계산할 수 있는데, 각 RI 값은 동일한 CMR을 이용하는 제 3의 CSI(즉, 또 다른 CSI)의 RI와 동일한 값으로 제한될 필요가 있다.

[329]

[330] 앞서 설명한 바와 같이, 상술한 방식 1), 방식 2) 및 방식 3)에서, 상기 CSI 1의 RI 1과 상기 CSI 3의 RI 1이 동일한 RI 값으로 제한되고, 상기 CSI 2의 RI 2와 상기 CSI 3의 RI 2가 동일한 RI 값으로 제한된다. 이 때, 단말은 기지국으로 "CSI 4" 및 "CSI 5"를 추가적으로 전송할 수 있다.

[331] 상기 CSI 4는 상기 CSI 1과 동일하지만, 동일한 RI 값의 제한 없이 CSI 4에

연결된 CMR 및 IMR 만을 기준으로 RI를 독립적으로 설정하는 방식에서의 CSI 보고를 의미할 수 있다. 또한, 상기 CSI 5는 상기 CSI 2와 동일하지만, 동일한 RI 값의 제한 없이 CSI 5에 연결된 CMR 및 IMR 만을 기준으로 RI를 독립적으로 설정하는 방식에서의 CSI 보고를 의미할 수 있다. 기지국(예: 대표 기지국)은 협력 전송이 아닌 방식(즉, non-CoMP 방식)으로 데이터를 전송할 경우 상기 CSI 4 및/또는 상기 CSI 5를 이용하여 단말에 대한 스케줄링을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제1 기지국(예: TP 1)만 데이터를 전송하는 경우에는 CSI 4를 이용하여 상기 스케줄링이 수행되고, 제2 기지국(예: TP 2)만 데이터를 전송하는 경우에는 CSI 5를 이용하여 상기 스케줄링이 수행될 수 있다.

[332] 또한, 기지국은 상술한 CSI 1, CSI 2, CSI 3, CSI 4 및/또는 CSI 5를 이용하여 협력 전송(예: CoMP)과 비-협력 전송(예: non-CoMP)을 동적으로(dynamically) 변환(switching)하며 데이터의 전송을 위한 스케줄링을 수행할 수 있다. 또한, 상술한 CSI 1, CSI 2, 및 CSI 3를 이용하여 부분적 중첩 NCJT 및 전체 중첩 NCJT가 모두 지원될 수 있다. 일례로, 전체 중첩 NCJT의 경우, CSI 3만을 이용하여 스케줄링이 수행될 수 있다.

[333]

[334] 단말은 상술한 CSI 1, CSI 2, CSI 3, CSI 4, 및/또는 CSI 5를 산출할 때, 각 CSI 별로 데이터를 전송하는 기지국(예: TP)의 개수를 특정값으로 가정하였다.

[335] 이와 달리, 본 명세서의 본 실시 예에서는, 기지국이 단말에게 주파수 자원 단위(예: RB, SB 등) 별로 데이터를 전송하는 기지국 및/또는 협력 전송(예: CoMP)의 수행 여부를 미리 단말에게 알려주는 방법을 제안한다. 이 경우, 단말은 상기 정보에 기반하여 SB 별로 CSI를 산출할 수 있으며, 산출된 CSI를 보고할 수 있다. 표 12는 본 명세서에서 제안하는 CSI 산출 방식 및 데이터 스케줄링의 결과의 예시를 나타낸다.

[336] [표12]

SB	기지국	CW	PDSCH	PMI/RI FB	SINR	CMR	IMR	CQI	DCI 1	DCI 2	DMRS
1	1	1	1	PMI 1, RI 1	SINR 1	CSI-RS 1	IMR	CQI 1	RA, MCS DMRS {0, 1}, …	RA, MCS DMRS {2, 3}, …	0, 1
2	1	1	1	PMI 1, PMI 2, RI 1, RI 2	SINR 1-1	CSI-RS 1	IMR, CSI-RS 2	CQI 1			0, 1, 2, 3
	2	2	2		SINR 2-1	CSI-RS 2	IMR, CSI-RS 1	CQI 2			
3	2	2	2	PMI 2, RI 2	SINR 2	CSI-RS 2	IMR	CQI 2			2, 3

[337] 표 12를 참고하면, SB들이 총 3개 존재하는 경우에 대한 SB CSI 보고의 예시를 나타낸다. 표 12에서 DCI 1은 제1 기지국(예: TP 1)에 의한 DCI를 나타내고, DCI 2는 제2 기지국(예: TP 2)에 의한 DCI를 나타내며, DMRS는 단말에서의 DMRS 수신(DMRS reception)을 의미하는 것일 수 있다.

[338] SB 1에는 제1 기지국(예: TP 1)이 데이터를 전송하고, SB 2에는 제1 기지국(예:

TP 1) 및 제2 기지국(예: TP 2)이 데이터를 전송하고, SB 3에는 제2 기지국(예: TP 2)이 데이터를 전송할 수 있다. 또한, 각 기지국(예: TP)는 서로 다른 1개의 코드워드를 전송하는 경우를 가정한다. 즉, 제1 기지국(예: TP 1)은 SB 1 및 SB 2에서 제1 코드워드(CW 1)를 전송하고, 제2 기지국(예: TP 1)은 SB 2 및 SB 3에서 제2 코드워드(CW 2)를 전송할 수 있다. 이 경우, 단말은 각 SB 별로 PMI 및 CQI를 보고하며, 해당 단말은 RI를 SB 별로 보고하지 않고, WB 정보 형태로 보고할 수 있다.

[339] 예를 들어, SB 1에서는 제1 기지국(예: TP 1)만 데이터의 전송에 참여하므로(즉, 데이터의 전송을 수행하도록 설정되므로), 단말은 제1 기지국으로부터 수신되는 CSI-RS 1을 이용한 채널 측정 및 제1 기지국의 IMR을 이용한 간섭 측정에 기반하여 SINR(signal-to-interference-plus-noise ratio) 1을 산출할 수 있다. 해당 단말은 산출된 SINR 1에 기반하여 SB 1에서의 PMI 및/또는 CQI를 결정(또는 생성)할 수 있다.

[340] SB 2에서는 제1 기지국(예: TP 1) 및 제2 기지국(예: TP 2)이 모두 데이터 전송에 참여하므로, 단말은 각 기지국 별 PMI 및/또는 CQI를 산출하며, 산출된 PMI 및/또는 CQI를 보고(또는 전송)할 수 있다. 단말은 제1 기지국으로부터 수신되는 CSI-RS 1을 이용한 채널 측정 및 제1 기지국의 IMR과 제2 기지국으로부터 수신되는 CSI-RS 2를 이용한 간섭 측정에 기반하여 SINR 1-1을 산출할 수 있다. 해당 단말은 산출된 SINR 1-1에 기반하여 SB 2에서의 제1 기지국을 위한 PMI 및/또는 CQI를 결정(또는 생성)할 수 있다. 또한, 단말은 제2 기지국으로부터 수신되는 CSI-RS 2를 이용한 채널 측정 및 제2 기지국의 IMR과 제1 기지국으로부터 수신되는 CSI-RS 1을 이용한 간섭 측정에 기반하여 SINR 2-1을 산출할 수 있다. 해당 단말은 산출된 SINR 2-1에 기반하여 SB 2에서의 제2 기지국을 위한 PMI 및/또는 CQI를 결정(또는 생성)할 수 있다.

[341] SB 3에서는 제2 기지국(예: TP 2)만 데이터의 전송에 참여하므로, 단말은 제2 기지국으로부터 수신되는 CSI-RS 2를 이용한 채널 측정 및 제2 기지국의 IMR을 이용한 간섭 측정에 기반하여 SINR 2을 산출할 수 있다. 해당 단말은 산출된 SINR 2에 기반하여 SB 3에서의 PMI 및/또는 CQI를 결정(또는 생성)할 수 있다.

[342] 또한, 기지국은 상술한 제안 방법을 통해 단말로부터 수신한(즉, 보고 받은) CSI에 기반하여 데이터 전송의 스케줄링을 수행할 수 있다.

[343] 예를 들어, 제1 기지국은 SB 1 및 SB 2에서 제1 데이터(예: 제1 코드워드)를 스케줄링하며, 상술한 제1 실시 예에서와 같은 제1 DMRS 그룹(예: 포트 {0, 1})이 이용될 수 있다. 이 때, 기지국(예: 제1 기지국)은 SB 1에서의 CQI와 SB 2에서의 CQI를 이용하여 하나의(single) MCS를 설정할 수 있다. 또한, 해당 기지국은 SB 1에서의 PMI와 SB 2에서의 CQI를 각각 이용하여 SB 1에서 적용될 프리코더와 SB 2에서 적용될 프리코더를 설정할 수 있다.

[344] 또한, 제2 기지국은 SB 2 및 SB 3에서 제2 데이터(예: 제2 코드워드)를 스케줄링하며, 상술한 제1 실시 예에서와 같은 제2 DMRS 그룹(예: 포트 {2,

3})이 이용될 수 있다. 이 때, 기지국(예: 제2 기지국)은 SB 2에서의 CQI와 SB 3에서의 CQI를 이용하여 하나의(single) MCS를 설정할 수 있다. 또한, 해당 기지국은 SB 2에서의 PMI와 SB 3에서의 CQI를 각각 이용하여 SB 2에서 적용될 프리코더와 SB 3에서 적용될 프리코더를 설정할 수 있다.

[345] 도 10은 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 기지국과 단말 간에 CSI를 송수신하는 방식에 대한 시그널링 예시를 나타낸다. 도 10은 단지 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 본 명세서의 범위를 제한하는 것이 아니다.

[346] 도 10을 참고하면, 단말과 기지국 간에 협력 전송(예: NCJT)이 수행되며, 도 10에서 설명되는 기지국은 상기 협력 전송에 참여하는 다수의 기지국들 중 하나를 나타낸다. 또한, 도 10에 나타난 동작 및/또는 단계들 중 일부는 생략될 수도 있다.

[347] 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)은 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)으로부터 협력 전송과 관련된 설정 정보를 수신할 수 있다(S1005). 상기 설정 정보는 협력 전송과 관련된 기지국에 대한 정보, 협력 전송의 수행 여부에 대한 정보, 협력 전송과 관련된 자원 영역에 대한 정보 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 상술한 바와 같이 특정 자원 단위(예: RB, SB 등) 별로 데이터의 전송에 참여하는 기지국 구성에 대한 정보, 협력 전송의 수행 여부에 대한 정보를 단말로 전송할 수 있다.

[348] 예를 들어, 상술한 S1005 단계의 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)이 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)으로부터 상기 설정 정보를 수신하는 동작은 이하 설명될 도 13 내지 도 18의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 13를 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 설정 정보를 수신하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있으며, 하나 이상의 트랜시버 106은 상기 설정 정보를 수신할 수 있다. 이와 유사하게, 상술한 S1005 단계의 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)이 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)로 상기 설정 정보를 전송하는 동작은 이하 설명될 도 13 내지 도 18의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 13를 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 설정 정보를 전송하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있으며, 하나 이상의 트랜시버 106은 상기 설정 정보를 전송할 수 있다.

[349] 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)은 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)으로부터 측정 자원을 수신할 수 있다(S1210). 여기에서, 상기 측정 자원은 채널 측정 자원(CMR) 및/또는 간섭 측정 자원(IMR)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 단말은 제1 기지국으로부터 채널 측정 자원인 제1 CSI-RS을 수신하고, 간섭 측정 자원인 CSI-IM 등을 수신할 수 있다. 또한, 단말은 제2 기지국으로부터 채널 측정 자원인 제2 CSI-RS을 수신하고, 간섭 측정 자원인

CSI-IM 등을 수신할 수 있다.

[350] 예를 들어, 상술한 S1010 단계의 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)이 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)으로부터 상기 측정 자원을 수신하는 동작은 이하 설명될 도 13 내지 도 18의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 13를 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 측정 자원을 수신하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있으며, 하나 이상의 트랜시버 106은 상기 측정 자원을 수신할 수 있다. 이와 유사하게, 상술한 S1010 단계의 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)이 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)로 상기 측정 자원을 전송하는 동작은 이하 설명될 도 13 내지 도 18의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 13를 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 측정 자원을 전송하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있으며, 하나 이상의 트랜시버 106은 상기 측정 자원을 전송할 수 있다.

[351] 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)은 상기 설정 정보에 기반하여 상기 기지국을 위한 CSI를 산출할 수 있다(S1015). 이 경우, 상기 수신되는 측정 자원에 의한 채널 측정 및/또는 간섭 측정에 기반하여 상기 CSI는 산출될 수 있다. 예를 들어, 상술한 제안 방법과 같이, 특정 주파수 자원 단위에서 다수의 기지국들이 설정되는 경우, 상기 CSI는 상기 다수의 기지국들의 측정 자원들을 이용한 채널 측정 및 간섭 측정에 기반하여 산출될 수 있다.

[352] 예를 들어, 상술한 S1015 단계의 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)이 상기 CSI를 산출하는 동작은 이하 설명될 도 13 내지 도 18의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 13를 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 CSI를 산출하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있다.

[353] 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)은 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)으로 상기 산출된 CSI를 전송(또는 보고)할 수 있다(S1020). 이와 유사하게, 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)은 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)로부터 상기 CSI를 수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 CSI는 상술한 제안 방법에서의 CSI 1, CSI 2, CSI 3, CSI 4, CSI 5 및/또는 상기 표 12와 같은 CSI일 수 있다.

[354] 예를 들어, 상술한 S1020 단계의 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)이 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)으로 상기 CSI를 전송하는 동작은 이하 설명될 도 13 내지 도 18의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 13를 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 CSI를 전송하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있으며, 하나 이상의 트랜시버 106은 상기 CSI를 전송할 수 있다. 이와 유사하게, 상술한 S1020 단계의 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는

1220)이 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)로부터 상기 CSI를 수신하는 동작은 이하 설명될 도 13 내지 도 18의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 13를 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 CSI를 수신하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있으며, 하나 이상의 트랜시버 106은 상기 CSI를 수신할 수 있다.

[355] 이후, 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)은 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)으로부터 상기 CSI에 기반하여 설정된 DCI를 수신할 수 있다(S1025). 이와 유사하게, 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)은 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)로 상기 CSI에 기반하여 설정된 DCI를 전송할 수 있다. 예를 들어, 상술한 제안 방법에서와 같이, 상기 DCI는 단말에 의해 보고된 CSI에 기반하여 설정된 MCS, 자원 할당 정보, DMRS 포트와 관련된 정보, 랭크 값, 프리코더 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. 상기 DCI를 이용하여 기지국은 단말로 전송할 데이터의 스케줄링을 수행할 수 있으며, 해당 단말은 상기 DCI를 이용하여 기지국(들)으로부터 전송되는 데이터의 수신 및 디코딩을 수행할 수 있다.

[356] 예를 들어, 상술한 S1025 단계의 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)이 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)으로부터 상기 DCI를 수신하는 동작은 이하 설명될 도 13 내지 도 18의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 13를 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 DCI를 수신하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있으며, 하나 이상의 트랜시버 106은 상기 DCI를 수신할 수 있다. 이와 유사하게, 상술한 S1025 단계의 기지국(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)이 단말(예: 도 13 내지 도 18의 1210 및/또는 1220)로 상기 DCI를 전송하는 동작은 이하 설명될 도 13 내지 도 18의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 13를 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 DCI를 전송하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있으며, 하나 이상의 트랜시버 106은 상기 DCI를 전송할 수 있다.

[357] 도 11은 본 명세서에서 제안하는 방법이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 CSI를 전송하는 단말의 동작 순서도의 예시를 나타낸다. 도 11은 단지 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 본 명세서의 범위를 제한하는 것이 아니다.

[358] 도 11을 참고하면, 도 11은 상술한 도 10에서의 단말의 동작에 따른 동작 순서도의 예시인 경우가 가정된다. 따라서, 각 동작에 대한 구체적인 설명 중 도 10에서 설명된 내용과 중복되는 내용은 도 11의 설명에서 생략된다.

[359] 단말은 기지국으로부터 협력 전송과 관련된 설정 정보를 수신할 수 있다(S1105). 상기 설정 정보는 협력 전송과 관련된 기지국에 대한 정보, 협력 전송의 수행 여부에 대한 정보, 협력 전송과 관련된 자원 영역에 대한 정보 등을 포함할 수 있다.

[360] 단말은 상기 설정 정보 및/또는 상기 기지국으로부터 수신되는 측정 자원(예:

채널 측정 자원, 간섭 측정 자원 등)에 기반하여 CSI를 산출할 수 있다(S1110). 해당 단말은 기지국의 수, 코드워드의 개수, 및/또는 코드워드의 인덱스 등을 고려(또는 가정)하여 상기 CSI를 산출할 수 있다. 예를 들어, 상술한 제안 방법에서와 같이, 특정 주파수 자원 단위에서 다수의 기지국들이 설정되는 경우, 상기 CSI는 상기 다수의 기지국들의 측정 자원들을 이용한 채널 측정 및 간섭 측정에 기반하여 산출될 수 있다. 여기에서, 상기 다수의 기지국들은 제1 기지국 및 제2 기지국을 포함하며, 상기 CSI는 상기 제1 기지국을 위한 제1 CSI 및 상기 제2 기지국을 위한 제2 CSI를 포함할 수 있다.

[361] 또한, 상술한 제안 방법에서와 같이, 상기 제1 CSI은, i) 상기 제1 기지국의 채널 측정 자원에 의한 제1 채널 측정 및 ii) 상기 제1 기지국의 간섭 측정 자원 및 상기 제2 기지국의 채널 측정 자원에 의한 제1 간섭 측정에 기반하여 산출될 수 있다. 또한, 상기 제2 CSI는, i) 상기 제2 기지국의 채널 측정 자원에 의한 제2 채널 측정 및 ii) 상기 제2 기지국의 간섭 측정 자원 및 상기 제1 기지국의 채널 측정 자원에 의한 제2 간섭 측정에 기반하여 산출될 수 있다.

[362] 또한, 상술한 제안 방법에서와 같이, 상기 제1 CSI는 제1 PMI(Precoding Matrix Indicator) 및 제1 CQI(Channel Quality Indicator)를 포함하고, 상기 제2 CSI는 제2 PMI 및 제2 CQI를 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 PMI 및 상기 제1 CQI는, 상기 제1 채널 측정 및 상기 제1 간섭 측정에 의해 산출되는 SINR 값에 기반하여 결정되며, 상기 제2 PMI 및 상기 제2 CQI는, 상기 제2 채널 측정 및 상기 제2 간섭 측정에 의해 산출되는 SINR 값에 기반하여 결정될 수 있다. 또한, 상기 제1 CSI는 상기 제1 기지국을 위한 제1 RI(Rank Indicator)를 더 포함하고, 상기 제2 CSI는 상기 제2 기지국을 위한 제2 RI를 더 포함할 수도 있다. 이 경우, 상기 제1 PMI, 상기 제1 CQI, 상기 제2 PMI, 및 상기 제2 CQI는 서브밴드(subband) 별로 보고되며, 상기 제1 RI 및 상기 제2 RI는 와이드밴드 형태로 보고되도록 설정할 수 있다.

[363] 이후 단말은 기지국으로 CSI를 전송(또는 보고)할 수 있다(S1115).

[364] 또한, 상술한 제안 방법에서와 같이, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국은 서로 다른 코드워드를 전송하도록 설정될 수 있다.

[365] 본 명세서의 본 실시 예에서 제안하는 방법을 이용하면, 기지국은 부분적으로 중첩된 자원 할당(partially overlapped resource allocation)을 통해 협력 전송(예: CoMP 전송)을 수행하는 경우 상기 제안된 CSI를 수신함으로써 보다 정확한 스케줄링을 할 수 있는 효과가 있다. 즉, 상술한 제안 방법에 기반한 정확한 MCS 설정 및 자원 할당을 통해 CoMP 전송의 전송률이 향상될 수 있다.

[366]

[367] 앞서 언급한 바와 같이, 상술한 기지국 및/또는 단말 간의 시그널링 및 동작(예: 제1 실시 예 및 제2 실시 예 및/또는 도 8 내지 도 11 등)은 이하 설명될 장치(예: 도 13 내지 도 18)에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 기지국은 제 1 무선장치, 단말은 제 2 무선장치 해당할 수 있고, 경우에 따라 그 반대의 경우도 고려될 수

있다.

[368] 예를 들어, 상술한 기지국 및/또는 단말 간의 시그널링 및 동작(예: 제1 실시 예 및 제2 실시 예 및/또는 도 8 내지 도 11 등)은 도 13 내지 18의 하나 이상의 프로세서(예: 102, 202) 에 의해 처리될 수 있으며, 상술한 기지국 및/또는 단말 간의 시그널링 및 동작(예: 제1 실시 예 및 제2 실시 예 및/또는 도 8 내지 도 11 등)은 도 13 내지 18의 적어도 하나의 프로세서(예: 102, 202)를 구동하기 위한 명령어/프로그램(예: instruction, executable code)형태로 메모리(예: 도 13의 하나 이상의 메모리(예: 104, 204)에 저장될 수도 있다.

[369]

[370] **본 발명이 적용되는 통신 시스템 예**

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

[372] 이하, 도면을 참조하여 보다 구체적으로 예시한다. 이하의 도면/설명에서 동일한 도면 부호는 다르게 기술하지 않는 한, 동일하거나 대응되는 하드웨어 블블록, 소프트웨어 블록 또는 기능 블록을 예시할 수 있다.

[373] 도 12는 본 발명에 적용되는 통신 시스템을 예시한다.

[374] 도 12를 참조하면, 본 발명에 적용되는 통신 시스템은 무선 기기, 기지국 및 네트워크를 포함한다. 여기서, 무선 기기는 무선 접속 기술(예, 5G NR(New RAT), LTE(Long Term Evolution))을 이용하여 통신을 수행하는 기기를 의미하며, 통신/무선/5G 기기로 지칭될 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(1210a), 차량(1210b-1, 1210b-2), XR(eXtended Reality) 기기(1210c), 휴대 기기(Hand-held device)(1210d), 가전(1210e), IoT(Internet of Thing) 기기(1210f), 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(1210a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.

[375] 무선 기기(1210a~1210f)는 기지국(1220)을 통해 네트워크(300)와 연결될 수 있다. 무선 기기(1210a~1210f)에는 AI(Artificial Intelligence) 기술이 적용될 수 있으며, 무선 기기(1210a~1210f)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(1210a~1210f)는 기지국(1220)/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(1210b-1, 1210b-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(1210a~1210f)와 직접 통신을 할 수 있다.

[376] 무선 기기(1210a~1210f)/기지국(1220), 기지국(1220)/기지국(1220) 간에는 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)이 이뤄질 수 있다. 여기서, 무선 통신/연결은 상향/하향링크 통신(150a)과 사이드링크 통신(150b)(또는, D2D 통신), 기지국간 통신(150c)(e.g. relay, IAB(Integrated Access Backhaul)과 같은 다양한 무선 접속 기술(예, 5G NR)을 통해 이뤄질 수 있다. 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)을 통해 무선 기기와 기지국/무선 기기, 기지국과 기지국은 서로 무선 신호를 송신/수신할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)은 다양한 물리 채널을 통해 신호를 송신/수신할 수 있다. 이를 위해, 본 발명의 다양한 제안들에 기반하여, 무선 신호의 송신/수신을 위한 다양한 구성정보 설정 과정, 다양한 신호 처리 과정(예, 채널 인코딩/디코딩, 변조/복조, 자원 매핑/디매핑 등), 자원 할당 과정 등 중 적어도 일부가 수행될 수 있다.

[377] **본 발명이 적용되는 무선 기기 예**

[378] 도 13은 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.

[379] 도 13을 참조하면, 제1 무선 기기(1210)와 제2 무선 기기(1220)는 다양한 무선 접속 기술(예, LTE, NR)을 통해 무선 신호를 송수신할 수 있다. 여기서, {제1 무선 기기(1210), 제2 무선 기기(1220)}은 도 12의 {무선 기기(1210x), 기지국(1220)} 및/또는 {무선 기기(1210x), 무선 기기(1210x)}에 대응할 수 있다.

[380] 제1 무선 기기(1210)는 하나 이상의 프로세서(102) 및 하나 이상의 메모리(104)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(106) 및/또는 하나 이상의 안테나(108)을 더 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 메모리(104) 내의 정보를 처리하여 제1 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(106)을 통해 제1 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 송수신기(106)를 통해 제2 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제2 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(104)에 저장할 수 있다. 메모리(104)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 프로세서(102)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(104)는 프로세서(102)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작

순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(102)와 메모리(104)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모뎀/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(106)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(108)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(106)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(106)는 RF(Radio Frequency) 유닛과 혼용될 수 있다. 본 발명에서 무선 기기는 통신 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[381] 제2 무선 기기(1220)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 모뎀/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 발명에서 무선 기기는 통신 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[382] 이하, 무선 기기(1210, 1220)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.

[383] 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.

[384] 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.

[385] 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.

[386] **본 발명이 적용되는 신호 처리 회로 예**

[387] 도 14은 전송 신호를 위한 신호 처리 회로를 예시한다.

[388] 도 14을 참조하면, 신호 처리 회로(2000)는 스크램블러(2010), 변조기(2020), 레이어 매퍼(2030), 프리코더(2040), 자원 매퍼(2050), 신호 생성기(2060)를 포함할 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 도 14의 동작/기능은 도 13의 프로세서(102, 202) 및/또는 송수신기(106, 206)에서 수행될 수 있다. 도 14의 하드웨어 요소는 도 13의 프로세서(102, 202) 및/또는 송수신기(106, 206)에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 블록 2010~2060은 도 21의 프로세서(102, 202)에서 구현될 수 있다. 또한, 블록 2010~2050은 도21의 프로세서(102, 202)에서 구현되고, 블록 2060은 도 13의 송수신기(106, 206)에서 구현될 수 있다.

[389] 코드워드는 도 14의 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.

[390] 구체적으로, 코드워드는 스크램블러(2010)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(2020)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 매퍼(2030)에 의해 하나 이상의 전송 레이어로 매핑될 수

있다. 각 전송 레이어의 변조 심볼들은 프리코더(2040)에 의해 해당 안테나 포트(들)로 매핑될 수 있다(프리코딩). 프리코더(2040)의 출력 z는 레이어 매퍼(2030)의 출력 y를 N*M의 프리코딩 행렬 W와 곱해 얻을 수 있다. 여기서, N은 안테나 포트의 개수, M은 전송 레이어의 개수이다. 여기서, 프리코더(2040)는 복소 변조 심볼들에 대한 트랜스폼(transform) 프리코딩(예, DFT 변환)을 수행한 이후에 프리코딩을 수행할 수 있다. 또한, 프리코더(2040)는 트랜스폼 프리코딩을 수행하지 않고 프리코딩을 수행할 수 있다.

[391] 자원 매퍼(2050)는 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(2060)는 매핑된 변조 심볼들로부터 무선 신호를 생성하며, 생성된 무선 신호는 각 안테나를 통해 다른 기기로 전송될 수 있다. 이를 위해, 신호 생성기(2060)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.

[392] 무선 기기에서 수신 신호를 위한 신호 처리 과정은 도 14의 신호 처리 과정(2010~2060)의 역으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(예, 도 21의 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-매퍼 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-매퍼, 포스트코더, 복조기, 디-스크램블러 및 복호기를 포함할 수 있다.

[393] **본 발명이 적용되는 무선 기기 활용 예**

[394] 도 15는 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다(도 12 참조).

[395] 도 15를 참조하면, 무선 기기(1210, 1220)는 도 13의 무선 기기(1210,1220)에 대응하며, 다양한 요소(element), 성분(component), 유닛/부(unit), 및/또는 모듈(module)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(1210, 1220)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)를 포함할 수 있다. 통신부는 통신 회로(112) 및 송수신기(들)(114)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(112)는 도 13의 하나 이상의 프로세서(102,202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104,204) 를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 13의 하나 이상의 송수신기(106,206) 및/또는 하나 이상의 안테나(108,208)을 포함할 수 있다. 제어부(120)는 통신부(110), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)와 전기적으로

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

[396] 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 12, 1210a), 차량(도 12, 1210b-1, 1210b-2), XR 기기(도 12, 1210c), 휴대 기기(도 12, 1210d), 가전(도 12, 1210e), IoT 기기(도 12, 1210f), 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 12, 400), 기지국(도 12, 1220), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.

[397] 도 15에서 무선 기기(1210, 1220) 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(1210, 1220) 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(1210, 1220) 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.

[398] 이하, 도 15의 구현 예에 대해 도면을 참조하여 보다 자세히 설명한다.

[399] **본 발명이 적용되는 휴대기기 예**

[400] 도 16은 본 발명에 적용되는 휴대 기기를 예시한다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 휴대용 컴퓨터(예, 노트북 등)을 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.

[401] 도 16를 참조하면, 휴대 기기(1210)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 15의 블록 110~130/140에 대응한다.

[402] 통신부(110)는 다른 무선 기기, 기지국들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 휴대 기기(1210)의 구성 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 제어부(120)는 AP(Application Processor)를 포함할 수 있다. 메모리부(130)는 휴대 기기(1210)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(1210)에게 전원을 공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다. 인터페이스부(140b)는 휴대 기기(1210)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, 마이크로폰, 사용자 입력부, 디스플레이부(140d), 스피커 및/또는 햅틱 모듈 등을 포함할 수 있다.

[403] 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.

[404] **<u>본 발명이 적용되는 AI 기기 예</u>**

[405] 도 17는 본 발명에 적용되는 AI 기기를 예시한다. AI 기기는 TV, 프로젝터, 스마트폰, PC, 노트북, 디지털방송용 단말기, 태블릿 PC, 웨어러블 장치, 셋톱박스(STB), 라디오, 세탁기, 냉장고, 디지털 사이니지, 로봇, 차량 등과 같은, 고정형 기기 또는 이동 가능한 기기 등으로 구현될 수 있다.

[406] 도 17을 참조하면, AI 기기(1210)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 입/출력부(140a/140b), 러닝 프로세서부(140c) 및 센서부(140d)를 포함할 수 있다. 블록 110~130/140a~140d는 각각 도 15의 블록 110~130/140에 대응한다.

[407] 통신부(110)는 유무선 통신 기술을 이용하여 다른 AI 기기(예, 도 12, 1210x, 1220, 400)나 AI 서버(예, 도 12의 400) 등의 외부 기기들과 유무선 신호(예, 센서 정보, 사용자 입력, 학습 모델, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 이를 위해, 통신부(110)는 메모리부(130) 내의 정보를 외부 기기로 전송하거나, 외부

기기로부터 수신된 신호를 메모리부(130)로 전달할 수 있다.

[408] 제어부(120)는 데이터 분석 알고리즘 또는 머신 러닝 알고리즘을 사용하여 결정되거나 생성된 정보에 기초하여, AI 기기(1210)의 적어도 하나의 실행 가능한 동작을 결정할 수 있다. 그리고, 제어부(120)는 AI 기기(1210)의 구성 요소들을 제어하여 결정된 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 러닝 프로세서부(140c) 또는 메모리부(130)의 데이터를 요청, 검색, 수신 또는 활용할 수 있고, 적어도 하나의 실행 가능한 동작 중 예측되는 동작이나, 바람직한 것으로 판단되는 동작을 실행하도록 AI 기기(1210)의 구성 요소들을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 AI 장치(1210)의 동작 내용이나 동작에 대한 사용자의 피드백 등을 포함하는 이력 정보를 수집하여 메모리부(130) 또는 러닝 프로세서부(140c)에 저장하거나, AI 서버(도 12, 400) 등의 외부 장치에 전송할 수 있다. 수집된 이력 정보는 학습 모델을 갱신하는데 이용될 수 있다.

[409] 메모리부(130)는 AI 기기(1210)의 다양한 기능을 지원하는 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리부(130)는 입력부(140a)로부터 얻은 데이터, 통신부(110)로부터 얻은 데이터, 러닝 프로세서부(140c)의 출력 데이터, 및 센싱부(140)로부터 얻은 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 메모리부(130)는 제어부(120)의 동작/실행에 필요한 제어 정보 및/또는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다.

[410] 입력부(140a)는 AI 기기(1210)의 외부로부터 다양한 종류의 데이터를 획득할 수 있다. 예를 들어, 입력부(140a)는 모델 학습을 위한 학습 데이터, 및 학습 모델이 적용될 입력 데이터 등을 획득할 수 있다. 입력부(140a)는 카메라, 마이크로폰 및/또는 사용자 입력부 등을 포함할 수 있다. 출력부(140b)는 시각, 청각 또는 촉각 등과 관련된 출력을 발생시킬 수 있다. 출력부(140b)는 디스플레이부, 스피커 및/또는 햅틱 모듈 등을 포함할 수 있다. 센싱부(140)는 다양한 센서들을 이용하여 AI 기기(1210)의 내부 정보, AI 기기(1210)의 주변 환경 정보 및 사용자 정보 중 적어도 하나를 얻을 수 있다. 센싱부(140)는 근접 센서, 조도 센서, 가속도 센서, 자기 센서, 자이로 센서, 관성 센서, RGB 센서, IR 센서, 지문 인식 센서, 초음파 센서, 광 센서, 마이크로폰 및/또는 레이더 등을 포함할 수 있다.

[411] 러닝 프로세서부(140c)는 학습 데이터를 이용하여 인공 신경망으로 구성된 모델을 학습시킬 수 있다. 러닝 프로세서부(140c)는 AI 서버(도 12, 400)의 러닝 프로세서부와 함께 AI 프로세싱을 수행할 수 있다. 러닝 프로세서부(140c)는 통신부(110)를 통해 외부 기기로부터 수신된 정보, 및/또는 메모리부(130)에 저장된 정보를 처리할 수 있다. 또한, 러닝 프로세서부(140c)의 출력 값은 통신부(110)를 통해 외부 기기로 전송되거나/되고, 메모리부(130)에 저장될 수 있다.

[412] 도 18은 본 발명에 적용되는 AI 서버를 예시한다.

[413] 도 18을 참조하면, AI 서버(도 12, 400)는 머신 러닝 알고리즘을 이용하여 인공

신경망을 학습시키거나 학습된 인공 신경망을 이용하는 장치를 의미할 수 있다. 여기서, AI 서버(400)는 복수의 서버들로 구성되어 분산 처리를 수행할 수도 있고, 5G 네트워크로 정의될 수 있다. 이때, AI 서버(400)는 AI 기기(도 17, 1210)의 일부의 구성으로 포함되어, AI 프로세싱 중 적어도 일부를 함께 수행할 수도 있다.

[414] AI 서버(400)는 통신부(410), 메모리(430), 러닝 프로세서(440) 및 프로세서(460) 등을 포함할 수 있다. 통신부(410)는 AI 기기(도 17, 1210) 등의 외부 장치와 데이터를 송수신할 수 있다. 메모리(430)는 모델 저장부(431)를 포함할 수 있다. 모델 저장부(431)는 러닝 프로세서(440)을 통하여 학습 중인 또는 학습된 모델(또는 인공 신경망, 431a)을 저장할 수 있다. 러닝 프로세서(440)는 학습 데이터를 이용하여 인공 신경망(431a)을 학습시킬 수 있다. 학습 모델은 인공 신경망의 AI 서버(400)에 탑재된 상태에서 이용되거나, AI 기기(도 17, 1210) 등의 외부 장치에 탑재되어 이용될 수도 있다. 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(430)에 저장될 수 있다. 프로세서(460)는 학습 모델을 이용하여 새로운 입력 데이터에 대하여 결과 값을 추론하고, 추론한 결과 값에 기초한 응답이나 제어 명령을 생성할 수 있다.

[415] AI 서버(400) 및/또는 AI 기기(1210)는, 네트워크(도 12, 300)을 통해 로봇(1210a), 차량(1210b-1, 1210b-2), XR(eXtended Reality) 기기(1210c), 휴대 기기(Hand-held device)(1210d), 가전(1210e), IoT(Internet of Thing) 기기(1210f)와 결합하여 적용될 수 있다. AI 기술이 적용된 로봇(1210a), 차량(1210b-1, 1210b-2), XR(eXtended Reality) 기기(1210c), 휴대 기기(Hand-held device)(1210d), 가전(1210e), IoT(Internet of Thing) 기기(1210f)은 AI 장치로 지칭될 수 있다.

[416] 이하, AI 장치의 예들에 대해 설명한다.

[417] (제1 AI 장치 예시 - AI + 로봇)

[418] 로봇(1210a)은 AI 기술이 적용되어, 안내 로봇, 운반 로봇, 청소 로봇, 웨어러블 로봇, 엔터테인먼트 로봇, 펫 로봇, 무인 비행 로봇 등으로 구현될 수 있다. 로봇(1210a)은 동작을 제어하기 위한 로봇 제어 모듈을 포함할 수 있고, 로봇 제어 모듈은 소프트웨어 모듈 또는 이를 하드웨어로 구현한 칩을 의미할 수 있다. 로봇(1210a)은 다양한 종류의 센서들로부터 획득한 센서 정보를 이용하여 로봇(1210a)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. 여기서, 로봇(1210a)은 이동 경로 및 주행 계획을 결정하기 위하여, 라이다, 레이더, 카메라 중에서 적어도 하나 이상의 센서에서 획득한 센서 정보를 이용할 수 있다.

[419] 로봇(1210a)은 적어도 하나 이상의 인공 신경망으로 구성된 학습 모델을

이용하여 상기한 동작들을 수행할 수 있다. 예컨대, 로봇(1210a)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(1210a)에서 직접 학습되거나, AI 서버(400) 등의 외부 장치에서 학습된 것일 수 있다. 이때, 로봇(1210a)은 직접 학습 모델을 이용하여 결과를 생성하여 동작을 수행할 수도 있지만, AI 서버(400) 등의 외부 장치에 센서 정보를 전송하고 그에 따라 생성된 결과를 수신하여 동작을 수행할 수도 있다.

[420] 로봇(1210a)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(1210a)을 주행시킬 수 있다. 맵 데이터에는 로봇(1210a)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.

[421] 로봇(1210a)은 사용자의 제어/상호작용에 기초하여 구동부를 제어함으로써, 동작을 수행하거나 주행할 수 있다. 이때, 로봇(1210a)은 사용자의 동작이나 음성 발화에 따른 상호작용의 의도 정보를 획득하고, 획득한 의도 정보에 기초하여 응답을 결정하여 동작을 수행할 수 있다.

[422] (제2 AI 장치 예시 - AI + 자율주행)

[423] 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)은 AI 기술이 적용되어, 이동형 로봇, 차량, 무인 비행체 등으로 구현될 수 있다. 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)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(1210b-1, 1210b-2)의 구성으로써 내부에 포함될 수도 있지만, 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)의 외부에 별도의 하드웨어로 구성되어 연결될 수도 있다.

[424] 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)은 다양한 종류의 센서들로부터 획득한 센서 정보를 이용하여 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)의 상태 정보를 획득하거나, 주변 환경 및 객체를 검출(인식)하거나, 맵 데이터를 생성하거나, 이동 경로 및 주행 계획을 결정하거나, 동작을 결정할 수 있다. 여기서, 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)은 이동 경로 및 주행 계획을 결정하기 위하여, 로봇(1210a)과 마찬가지로, 라이다, 레이더, 카메라 중에서 적어도 하나 이상의 센서에서 획득한 센서 정보를 이용할 수 있다. 특히, 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)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.

[425] 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)은 적어도 하나 이상의 인공 신경망으로

구성된 학습 모델을 이용하여 상기한 동작들을 수행할 수 있다. 예컨대, 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)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(1210b-1, 1210b-2)에서 직접 학습되거나, AI 서버(400) 등의 외부 장치에서 학습된 것일 수 있다. 이때, 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)은 직접 학습 모델을 이용하여 결과를 생성하여 동작을 수행할 수도 있지만, AI 서버(400) 등의 외부 장치에 센서 정보를 전송하고 그에 따라 생성된 결과를 수신하여 동작을 수행할 수도 있다.

[426] 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)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(1210b-1, 1210b-2)을 주행시킬 수 있다. 맵 데이터에는 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)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.

[427] 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)은 사용자의 제어/상호작용에 기초하여 구동부를 제어함으로써, 동작을 수행하거나 주행할 수 있다. 이때, 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)은 사용자의 동작이나 음성 발화에 따른 상호작용의 의도 정보를 획득하고, 획득한 의도 정보에 기초하여 응답을 결정하여 동작을 수행할 수 있다.

[428] (제3 AI 장치 예시 - AI + XR)

[429] XR 장치(1210c)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. XR 장치(1210c)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(1210c)는 인식된 물체에 대한 추가 정보를 포함하는 XR 객체를 해당 인식된 물체에 대응시켜 출력할 수 있다.

[430] XR 장치(1210c)는 적어도 하나 이상의 인공 신경망으로 구성된 학습 모델을 이용하여 상기한 동작들을 수행할 수 있다. 예컨대, XR 장치(1210c)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(1210c)에서 직접 학습되거나, AI 서버(400) 등의 외부 장치에서 학습된 것일 수 있다. 이때, XR 장치(1210c)는 직접 학습 모델을

이용하여 결과를 생성하여 동작을 수행할 수도 있지만, AI 서버(400) 등의 외부 장치에 센서 정보를 전송하고 그에 따라 생성된 결과를 수신하여 동작을 수행할 수도 있다.

[431] (제4 AI 장치 예시 - AI + 로봇 + 자율주행)

[432] 로봇(1210a)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. AI 기술과 자율 주행 기술이 적용된 로봇(1210a)은 자율 주행 기능을 가진 로봇 자체나, 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)과 상호작용하는 로봇(1210a) 등을 의미할 수 있다. 자율 주행 기능을 가진 로봇(1210a)은 사용자의 제어 없이도 주어진 동선에 따라 스스로 움직이거나, 동선을 스스로 결정하여 움직이는 장치들을 통칭할 수 있다. 자율 주행 기능을 가진 로봇(1210a) 및 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)은 이동 경로 또는 주행 계획 중 하나 이상을 결정하기 위해 공통적인 센싱 방법을 사용할 수 있다. 예를 들어, 자율 주행 기능을 가진 로봇(1210a) 및 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)은 라이다, 레이더, 카메라를 통해 센싱된 정보를 이용하여, 이동 경로 또는 주행 계획 중 하나 이상을 결정할 수 있다.

[433] 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)과 상호작용하는 로봇(1210a)은 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)과 별개로 존재하면서, 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)의 내부 또는 외부에서 자율 주행 기능에 연계되거나, 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)에 탑승한 사용자와 연계된 동작을 수행할 수 있다. 이때, 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)과 상호작용하는 로봇(1210a)은 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)을 대신하여 센서 정보를 획득하여 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)에 제공하거나, 센서 정보를 획득하고 주변 환경 정보 또는 객체 정보를 생성하여 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)에 제공함으로써, 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)의 자율 주행 기능을 제어하거나 보조할 수 있다.

[434] 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)과 상호작용하는 로봇(1210a)은 자율 주행 차량(1210b)에 탑승한 사용자를 모니터링하거나 사용자와의 상호작용을 통해 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)의 기능을 제어할 수 있다. 예컨대, 로봇(1210a)은 운전자가 졸음 상태인 경우로 판단되는 경우, 자율 주행 차량(1210b-1. 1210b-2)의 자율 주행 기능을 활성화하거나 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)의 구동부의 제어를 보조할 수 있다. 여기서, 로봇(1210a)이 제어하는 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)의 기능에는 단순히 자율 주행 기능뿐만 아니라, 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)의 내부에 구비된 네비게이션 시스템이나 오디오 시스템에서 제공하는 기능도 포함될 수 있다.

[435] 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)과 상호작용하는 로봇(2600a)은 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)의 외부에서 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)에 정보를 제공하거나 기능을 보조할 수 있다. 예컨대, 로봇(1210a)은 스마트 신호등과 같이

자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)에 신호 정보 등을 포함하는 교통 정보를 제공할 수도 있고, 전기 차량의 자동 전기 충전기와 같이 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)과 상호작용하여 충전구에 전기 충전기를 자동으로 연결할 수도 있다.

[436] (제5 AI 장치 예시 - AI + 로봇 + XR)

[437] 로봇(1210a)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. XR 기술이 적용된 로봇(1210a)은 XR 영상 내에서의 제어/상호작용의 대상이 되는 로봇을 의미할 수 있다. 이 경우, 로봇(1210a)은 XR 장치(1210c)와 구분되며 서로 연동될 수 있다.

[438] XR 영상 내에서의 제어/상호작용의 대상이 되는 로봇(1210a)은 카메라를 포함하는 센서들로부터 센서 정보를 획득하면, 로봇(1210a) 또는 XR 장치(1210c)는 센서 정보에 기초한 XR 영상을 생성하고, XR 장치(1210c)는 생성된 XR 영상을 출력할 수 있다. 그리고, 이러한 로봇(1210a)은 XR 장치(1210c)를 통해 입력되는 제어 신호 또는 사용자의 상호작용에 기초하여 동작할 수 있다. 예컨대, 사용자는 XR 장치(1210c) 등의 외부 장치를 통해 원격으로 연동된 로봇(1210a)의 시점에 상응하는 XR 영상을 확인할 수 있고, 상호작용을 통하여 로봇(1210a)의 자율 주행 경로를 조정하거나, 동작 또는 주행을 제어하거나, 주변 객체의 정보를 확인할 수 있다.

[439] (제6 AI 장치 예시 - AI + 자율주행 + XR)

[440] 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)은 AI 기술 및 XR 기술이 적용되어, 이동형 로봇, 차량, 무인 비행체 등으로 구현될 수 있다. XR 기술이 적용된 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)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(1210b-1, 1210b-2)은 XR 장치(1210c)와 구분되며 서로 연동될 수 있다.

[441] XR 영상을 제공하는 수단을 구비한 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)은 카메라를 포함하는 센서들로부터 센서 정보를 획득하고, 획득한 센서 정보에 기초하여 생성된 XR 영상을 출력할 수 있다. 예컨대, 자율 주행 차량(1210b-1)은 HUD를 구비하여 XR 영상을 출력함으로써, 탑승자에게 현실 객체 또는 화면 속의 객체에 대응되는 XR 객체를 제공할 수 있다. 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(1210b-1, 1210b-2)의 내부에 구비되는 디스플레이에 출력되는 경우에는 XR 객체의 적어도 일부가 화면 속의 객체에 오버랩되도록 출력될 수 있다. 예컨대, 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)은 차로, 타 차량, 신호등, 교통 표지판, 이륜차, 보행자, 건물 등과 같은 객체와 대응되는 XR 객체들을 출력할 수 있다.

[442] XR 영상 내에서의 제어/상호작용의 대상이 되는 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)은 카메라를 포함하는 센서들로부터 센서 정보를 획득하면, 자율 주행

차량(1210b-1, 1210b-2) 또는 XR 장치(1210c)는 센서 정보에 기초한 XR 영상을 생성하고, XR 장치(1210c)는 생성된 XR 영상을 출력할 수 있다. 그리고, 이러한 자율 주행 차량(1210b-1, 1210b-2)은 XR 장치(1210c) 등의 외부 장치를 통해 입력되는 제어 신호 또는 사용자의 상호작용에 기초하여 동작할 수 있다.

[443]

[444] 이상에서 설명된 실시 예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시 예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시 예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시 예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시 예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[445] 본 발명에 따른 실시 예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시 예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[446] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시 예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리는 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

[447] 본 발명은 본 발명의 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 통상의 기술자에게 자명하다. 따라서, 상술한 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

[448]

산업상 이용가능성

[449] 본 발명의 무선 통신 시스템에서 데이터를 송수신하는 방안은 3GPP LTE/LTE-A 시스템, 5G 시스템(New RAT 시스템)에 적용되는 예를 중심으로

설명하였으나, 이외에도 다양한 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다.

청구범위

[청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말이 채널 상태 정보(channel state information)를 전송하는 방법에 있어서,
기지국으로부터, 협력 전송(joint transmission)의 수행 여부와 관련된 설정 정보를 수신하는 단계;
상기 설정 정보는 상기 협력 전송과 관련하여 주파수 자원 단위(frequency resource unit) 별로 설정된 하나 이상의 기지국들에 대한 정보를 포함하고,
상기 설정 정보에 기반하여, 상기 기지국을 위한 CSI를 산출하는 단계; 및
상기 기지국으로, 상기 CSI를 전송하는 단계를 포함하되,
특정 주파수 자원 단위에서 다수의 기지국들이 설정되는 경우, 상기 CSI는 상기 다수의 기지국들의 측정 자원(measurement resource)들을 이용한 채널 측정(channel measurement) 및 간섭 측정(interference measurement)에 기반하여 산출되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 다수의 기지국들은 제1 기지국 및 제2 기지국을 포함하며,
상기 CSI는 상기 제1 기지국을 위한 제1 CSI 및 상기 제2 기지국을 위한 제2 CSI를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 3] 제 2항에 있어서,
상기 제1 CSI은, i) 상기 제1 기지국의 채널 측정 자원(channel measurement resource)에 의한 제1 채널 측정 및 ii) 상기 제1 기지국의 간섭 측정 자원(interference measurement resource) 및 상기 제2 기지국의 채널 측정 자원에 의한 제1 간섭 측정에 기반하여 산출되고,
상기 제2 CSI는, i) 상기 제2 기지국의 채널 측정 자원에 의한 제2 채널 측정 및 ii) 상기 제2 기지국의 간섭 측정 자원 및 상기 제1 기지국의 채널 측정 자원에 의한 제2 간섭 측정에 기반하여 산출되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 4] 제 3항에 있어서,
상기 제1 CSI는 제1 PMI(Precoding Matrix Indicator) 및 제1 CQI(Channel Quality Indicator)를 포함하고, 상기 제2 CSI는 제2 PMI 및 제2 CQI를 포함하되,
상기 제1 PMI 및 상기 제1 CQI는, 상기 제1 채널 측정 및 상기 제1 간섭 측정에 의해 산출되는 SINR(Signal-to-Interference-plus-Noise Ratio) 값에 기반하여 결정되며,
상기 제2 PMI 및 상기 제2 CQI는, 상기 제2 채널 측정 및 상기 제2 간섭 측정에 의해 산출되는 SINR(Signal-to-Interference-plus-Noise Ratio) 값에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 5] 제 4항에 있어서,

상기 제1 CSI는 상기 제1 기지국을 위한 제1 RI(Rank Indicator)를 더 포함하고, 상기 제2 CSI는 상기 제2 기지국을 위한 제2 RI를 더 포함하되,
상기 제1 PMI, 상기 제1 CQI, 상기 제2 PMI, 및 상기 제2 CQI는 서브밴드(subband) 별로 보고되며,
상기 제1 RI 및 상기 제2 RI는 와이드밴드 형태로 보고되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 6] 제 2항에 있어서,
상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국은 서로 다른 코드워드를 전송하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 7] 무선 통신 시스템에서 채널 상태 정보(channel state information)를 전송하는 단말에 있어서,
하나 이상의 송수신부;
하나 이상의 프로세서들; 및
상기 하나 이상의 프로세서들에 동작 가능하게 접속 가능하고, 상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 동작들을 수행하는 지시(instruction)들을 저장하는 하나 이상의 메모리들을 포함하며,
상기 동작들은,
기지국으로부터, 협력 전송(joint transmission)의 수행 여부와 관련된 설정 정보를 수신하는 단계;
상기 설정 정보는 상기 협력 전송과 관련하여 주파수 자원 단위(frequency resource unit) 별로 설정된 하나 이상의 기지국들에 대한 정보를 포함하고,
상기 설정 정보에 기반하여, 상기 기지국을 위한 CSI를 산출하는 단계; 및
상기 기지국으로, 상기 CSI를 전송하는 단계를 포함하되,
특정 주파수 자원 단위에서 다수의 기지국들이 설정되는 경우, 상기 CSI는 상기 다수의 기지국들의 측정 자원(measurement resource)들을 이용한 채널 측정(channel measurement) 및 간섭 측정(interference measurement)에 기반하여 산출되는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 8] 제 7항에 있어서,
상기 다수의 기지국들은 제1 기지국 및 제2 기지국을 포함하며,
상기 CSI는 상기 제1 기지국을 위한 제1 CSI 및 상기 제2 기지국을 위한 제2 CSI를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 9] 제 8항에 있어서,
상기 제1 CSI은, i) 상기 제1 기지국의 채널 측정 자원(channel measurement resource)에 의한 제1 채널 측정 및 ii) 상기 제1 기지국의 간섭 측정 자원(interference measurement resource) 및 상기 제2 기지국의 채널 측정 자원에 의한 제1 간섭 측정에 기반하여 산출되고,
상기 제2 CSI는, i) 상기 제2 기지국의 채널 측정 자원에 의한 제2 채널 측정 및 ii) 상기 제2 기지국의 간섭 측정 자원 및 상기 제1 기지국의 채널

측정 자원에 의한 제2 간섭 측정에 기반하여 산출되는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 10] 제 9항에 있어서,
상기 제1 CSI는 제1 PMI(Precoding Matrix Indicator) 및 제1 CQI(Channel Quality Indicator)를 포함하고, 상기 제2 CSI는 제2 PMI 및 제2 CQI를 포함하되,
상기 제1 PMI 및 상기 제1 CQI는, 상기 제1 채널 측정 및 상기 제1 간섭 측정에 의해 산출되는 SINR(Signal-to-Interference-plus-Noise Ratio) 값에 기반하여 결정되며,
상기 제2 PMI 및 상기 제2 CQI는, 상기 제2 채널 측정 및 상기 제2 간섭 측정에 의해 산출되는 SINR(Signal-to-Interference-plus-Noise Ratio) 값에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 11] 제 10항에 있어서,
상기 제1 CSI는 상기 제1 기지국을 위한 제1 RI(Rank Indicator)를 더 포함하고, 상기 제2 CSI는 상기 제2 기지국을 위한 제2 RI를 더 포함하되,
상기 제1 PMI, 상기 제1 CQI, 상기 제2 PMI, 및 상기 제2 CQI는 서브밴드(subband) 별로 보고되며,
상기 제1 RI 및 상기 제2 RI는 와이드밴드 형태로 보고되는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 12] 제 8항에 있어서,
상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국은 서로 다른 코드워드를 전송하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 단말.

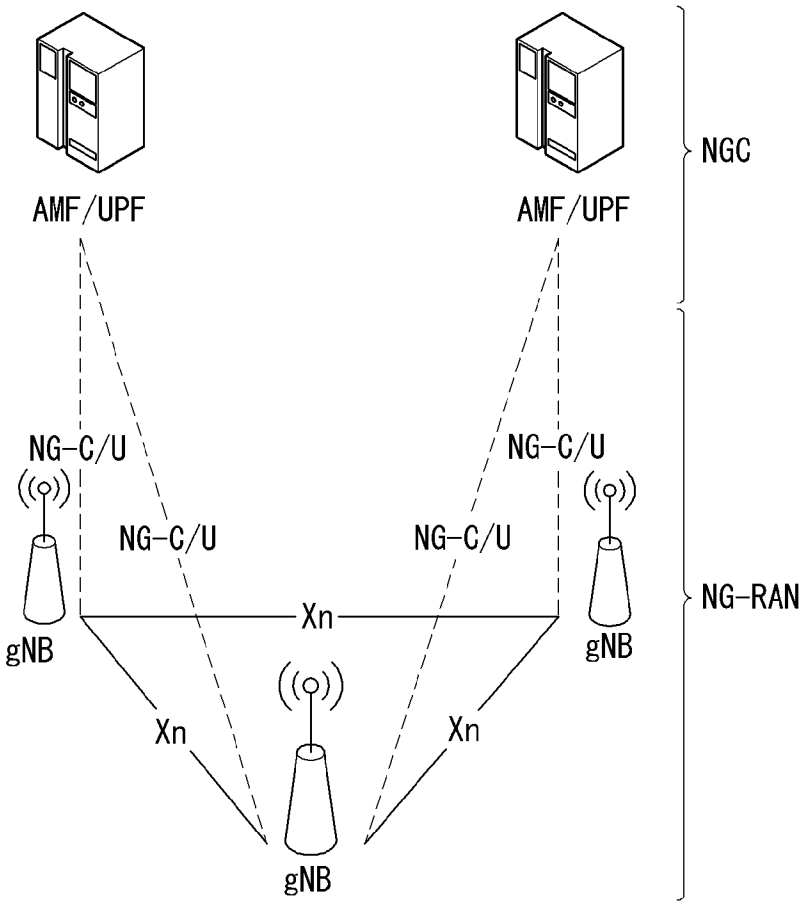
[청구항 13] 무선 통신 시스템에서 채널 상태 정보(channel state information)를 전송하는 장치에 있어서,
하나 이상의 프로세서들; 및
상기 하나 이상의 프로세서들에 동작 가능하게 접속 가능하고, 상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 동작들을 수행하는 지시(instruction)들을 저장하는 하나 이상의 메모리들을 포함하며,
상기 동작들은,
기지국으로부터, 협력 전송(joint transmission)의 수행 여부와 관련된 설정 정보를 수신하는 단계;
상기 설정 정보는 상기 협력 전송과 관련하여 주파수 자원 단위(frequency resource unit) 별로 설정된 하나 이상의 기지국들에 대한 정보를 포함하고,
상기 설정 정보에 기반하여, 상기 기지국을 위한 CSI를 산출하는 단계; 및
상기 기지국으로, 상기 CSI를 전송하는 단계를 포함하되,
특정 주파수 자원 단위에서 다수의 기지국들이 설정되는 경우, 상기 CSI는 상기 다수의 기지국들의 측정 자원(measurement resource)들을 이용한 채널 측정(channel measurement) 및 간섭 측정(interference

measurement)에 기반하여 산출되는 것을 특징으로 하는 장치.

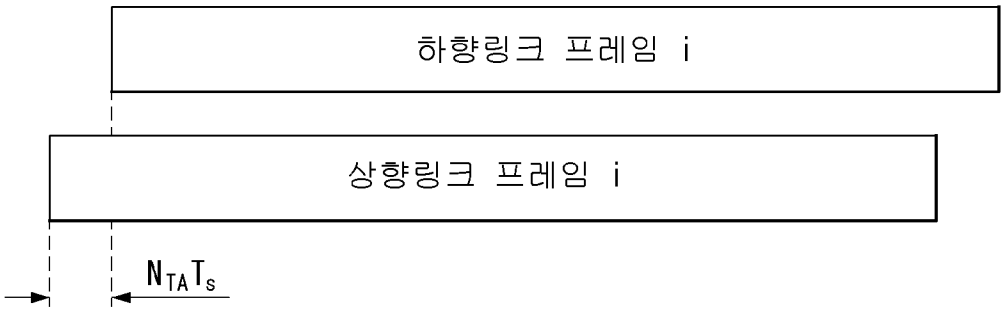
[청구항 14] 제 13항에 있어서,
상기 다수의 기지국들은 제1 기지국 및 제2 기지국을 포함하며,
상기 CSI는 상기 제1 기지국을 위한 제1 CSI 및 상기 제2 기지국을 위한 CSI를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

[청구항 15] 제 14항에 있어서,
상기 제1 CSI은, i) 상기 제1 기지국의 채널 측정 자원(channel measurement resource)에 의한 제1 채널 측정 및 ii) 상기 제1 기지국의 간섭 측정 자원(interference measurement resource) 및 상기 제2 기지국의 채널 측정 자원에 의한 제1 간섭 측정에 기반하여 산출되고,
상기 제2 CSI는, i) 상기 제2 기지국의 채널 측정 자원에 의한 제2 채널 측정 및 ii) 상기 제2 기지국의 간섭 측정 자원 및 상기 제1 기지국의 채널 측정 자원에 의한 제2 간섭 측정에 기반하여 산출되는 것을 특징으로 하는 장치.

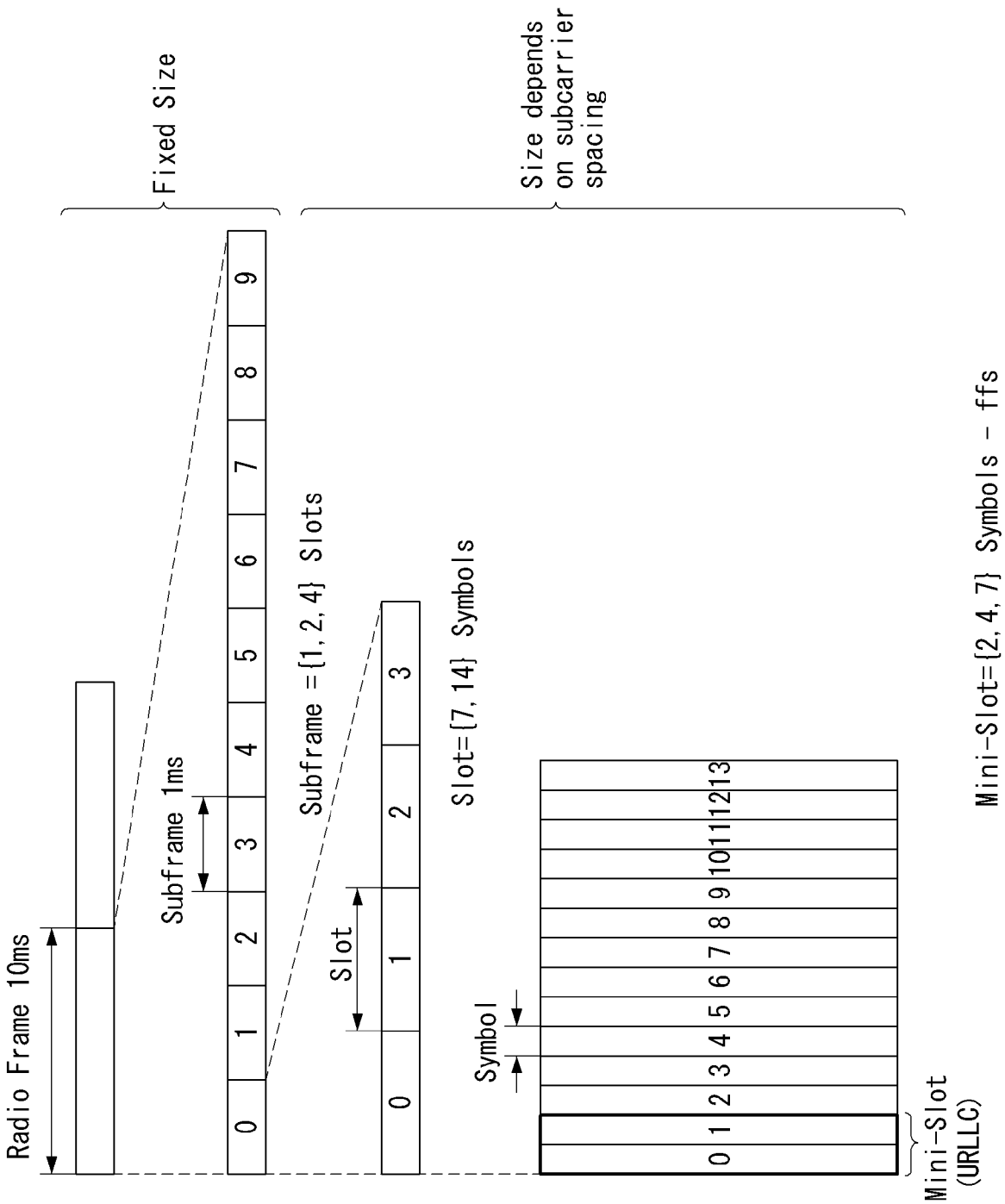
[도1]


AMF/UPF
AMF/UPF
NGC
NG-C/U
NG-C/U
NG-C/U
NG-C/U
NG-RAN
Xn
gNB
gNB
Xn
Xn
gNB

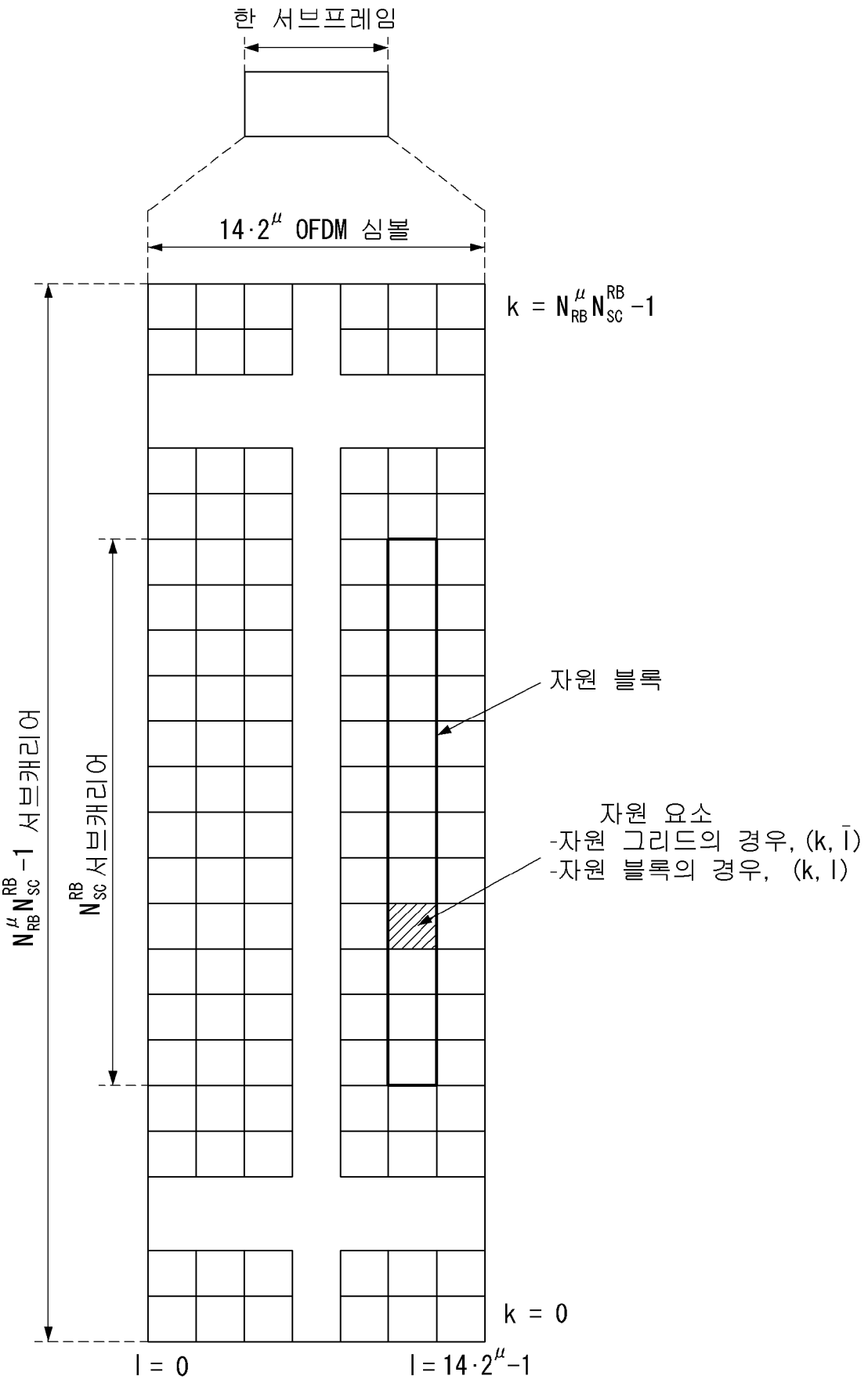
[도2]


하향링크 프레임 i
상향링크 프레임 i
$N_{TA}T_s$

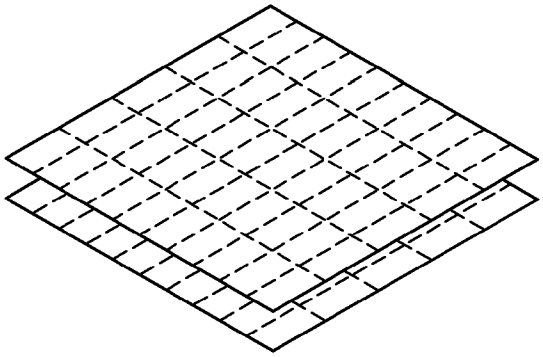
[도3]

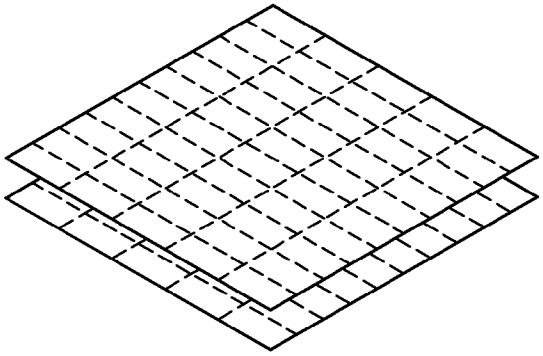

Fixed Size
Size depends on subcarrier spacing
Radio Frame 10ms
Subframe 1ms
Subframe ={1, 2, 4} Slots
Slot
Slot={7, 14} Symbols
Symbol
Mini-Slot={2, 4, 7} Symbols - ffs
Mini-Slot (URLLC)
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
0 1 2 3
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

[도4]

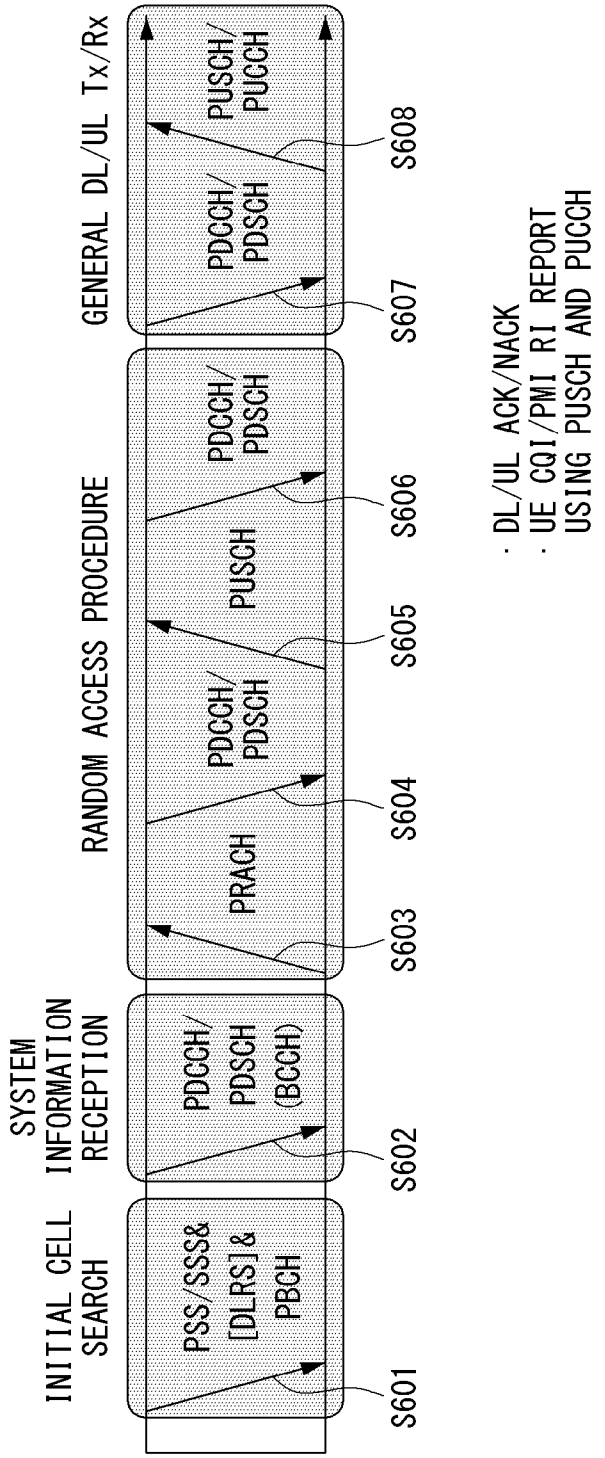

한 서브프레임
14·2^μ OFDM 심볼
k = N_RB^μ N_SC^RB -1
k = 0
l = 0
l = 14·2^μ-1
N_RB^μ N_SC^RB -1 서브캐리어
N_SC^RB 서브캐리어
자원 블록
자원 요소
-자원 그리드의 경우, (k, l)
-자원 블록의 경우, (k, l)

[도5]

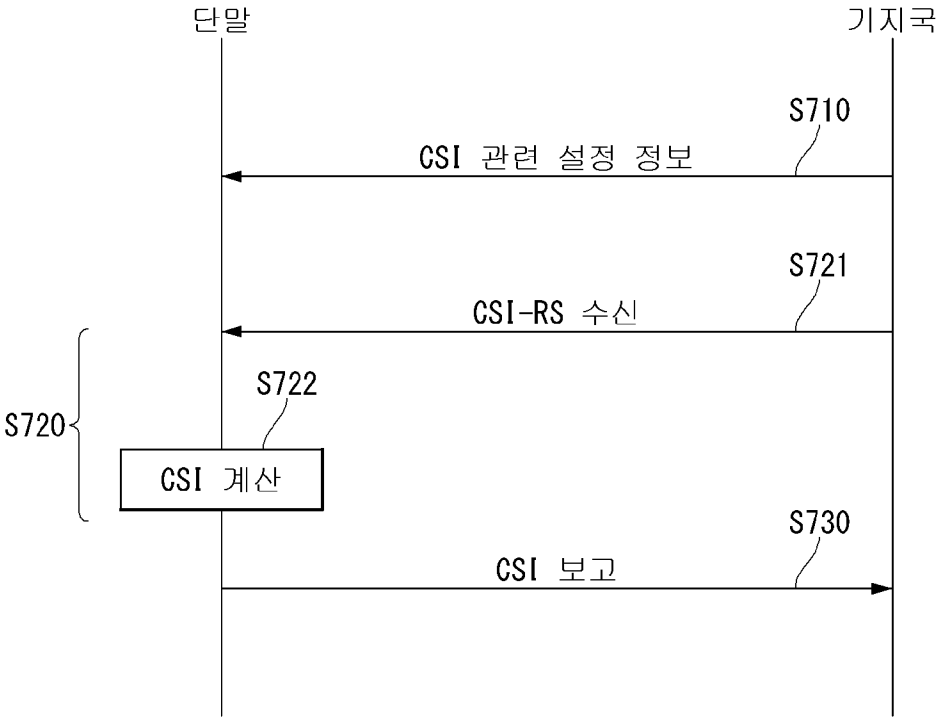




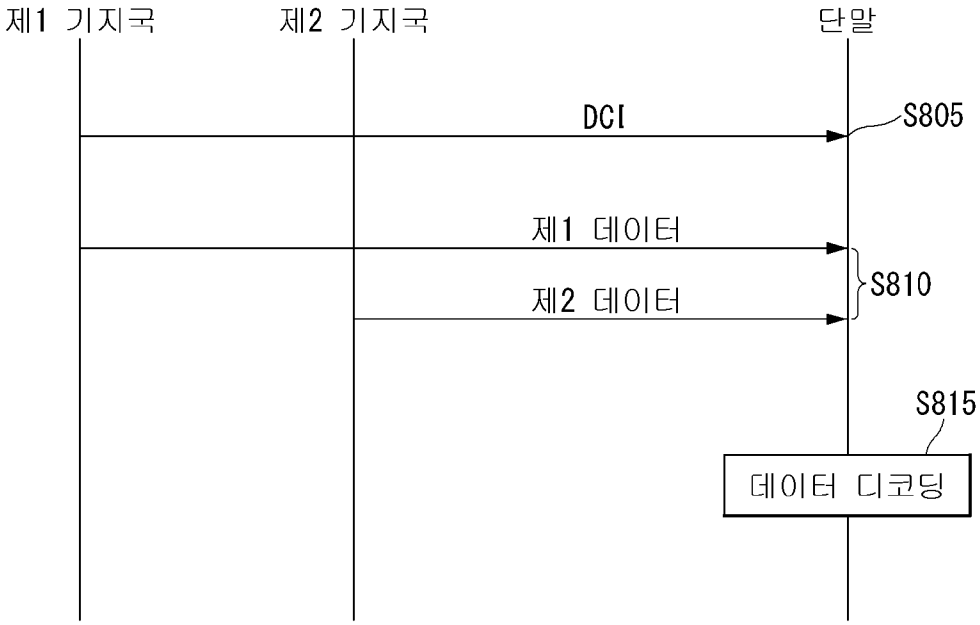
[도6]


INITIAL CELL SEARCH
SYSTEM INFORMATION RECEPTION
RANDOM ACCESS PROCEDURE
GENERAL DL/UL Tx/Rx
PSS/SSS& [DLRS]& PBCH
PDCCH/ PDSCH (BCCH)
PRACH
PDCCH/ PDSCH
PUSCH
PDCCH/ PDSCH
PDCCH/ PDSCH
PUSCH/ PUCCH
S601
S602
S603
S604
S605
S606
S607
S608
· DL/UL ACK/NACK
· UE CQI/PMI RI REPORT
USING PUSCH AND PUCCH

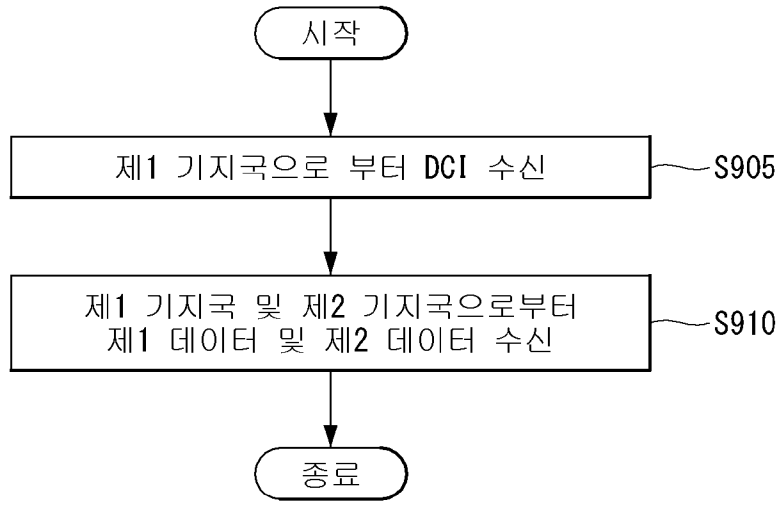
[도7]


단말
기지국
S710
CSI 관련 설정 정보
S721
CSI-RS 수신
S720
S722
CSI 계산
S730
CSI 보고

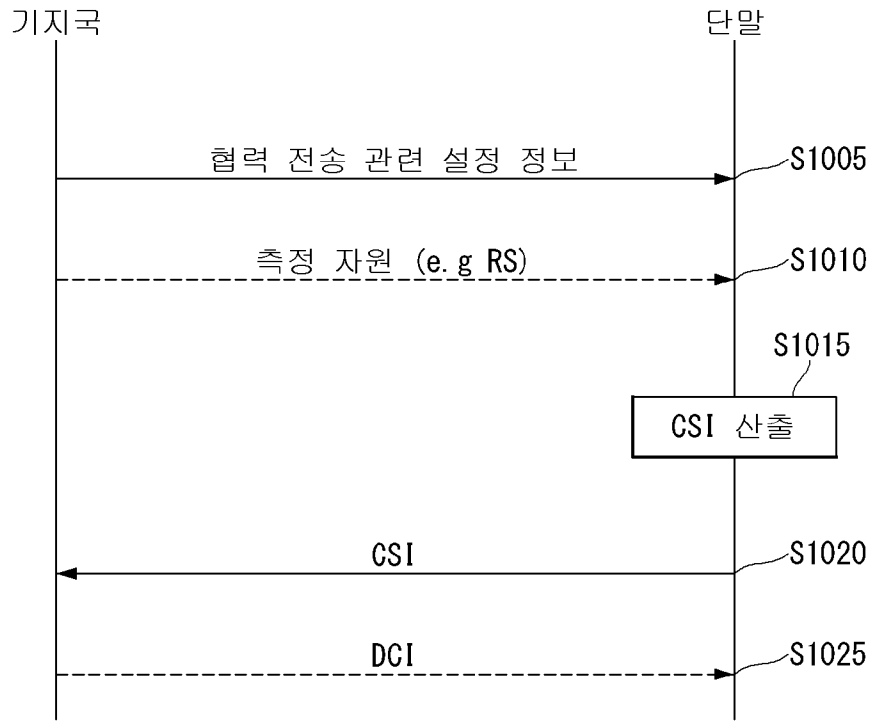
[도8]


제1 기지국
제2 기지국
단말
DCI
S805
제1 데이터
제2 데이터
S810
S815
데이터 디코딩

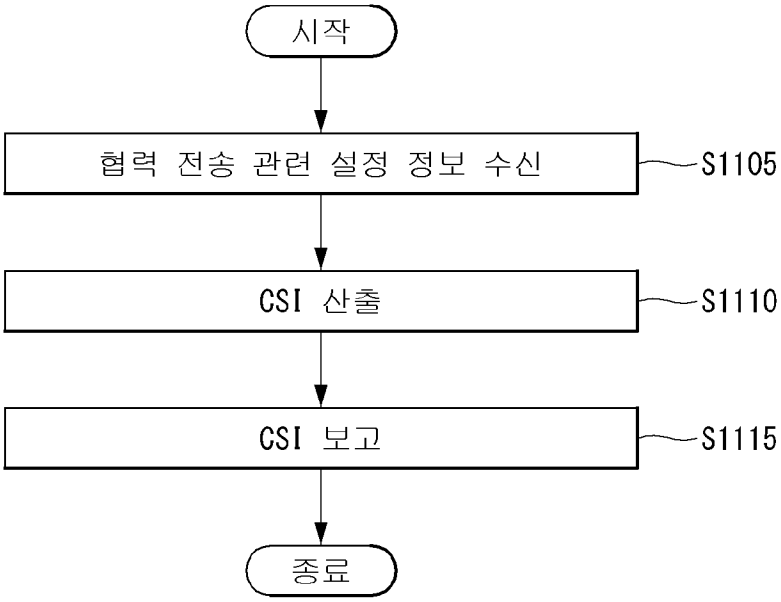
[도9]


시작
제1 기지국으로 부터 DCI 수신
S905
제1 기지국 및 제2 기지국으로부터
제1 데이터 및 제2 데이터 수신
S910
종료

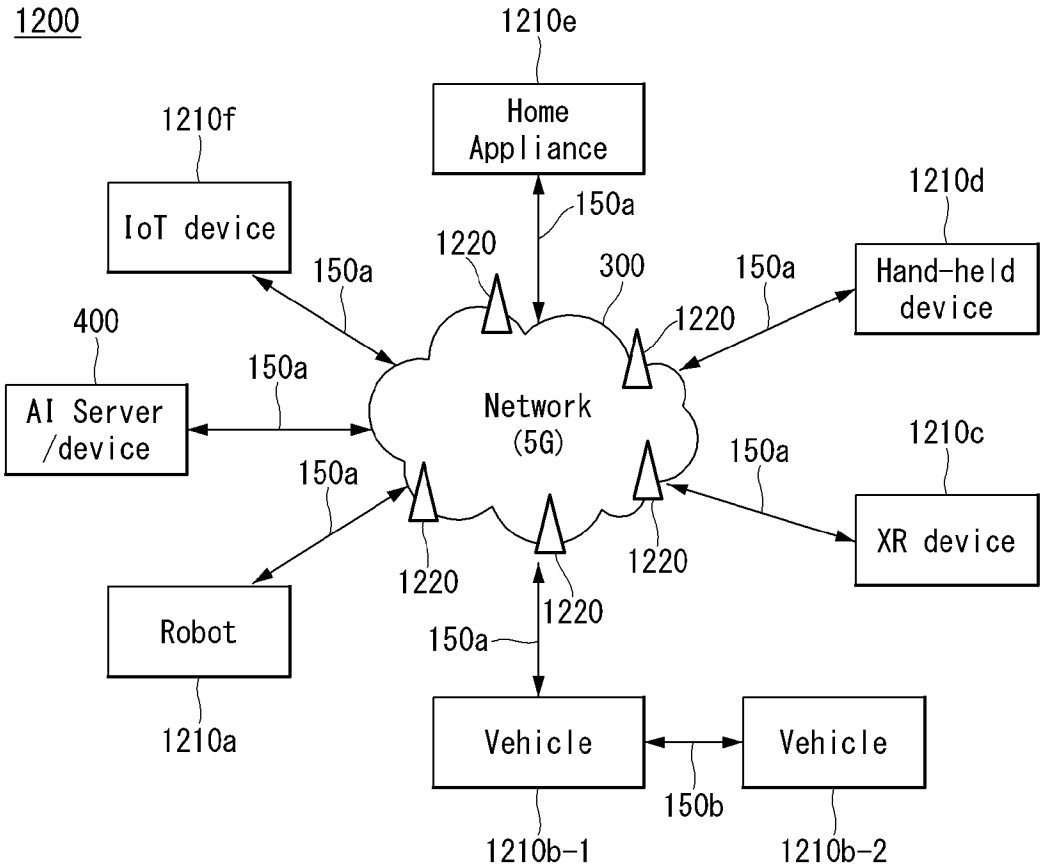
[도10]


기지국
단말
협력 전송 관련 설정 정보
S1005
측정 자원 (e.g RS)
S1010
S1015
CSI 산출
CSI
S1020
DCI
S1025

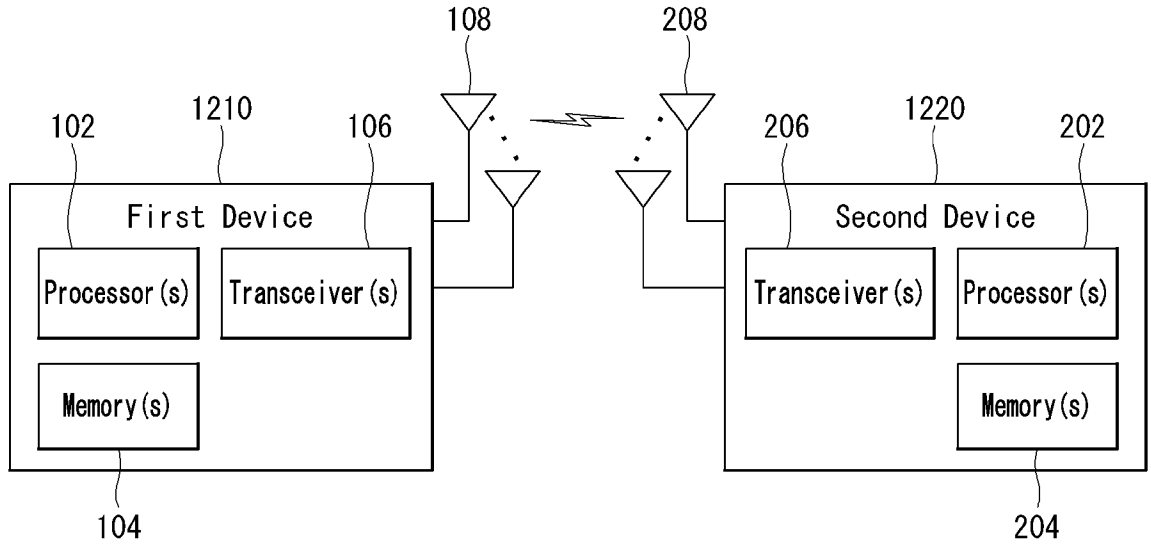
[도11]


시작
협력 전송 관련 설정 정보 수신
S1105
CSI 산출
S1110
CSI 보고
S1115
종료

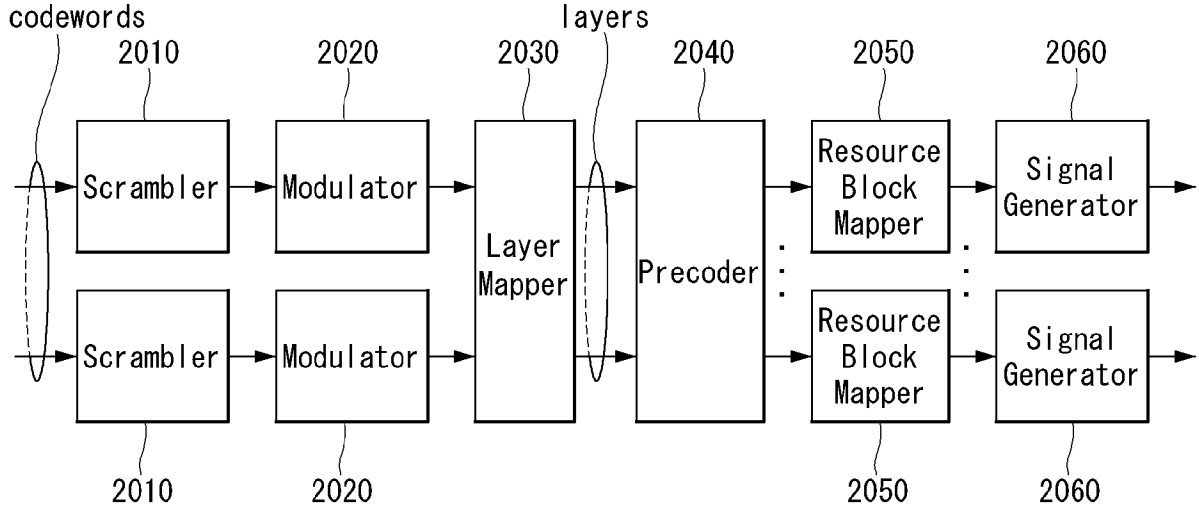
[도12]


1200
1210e
Home Appliance
1210f
IoT device
150a
1220
300
150a
1210d
Hand-held device
400
150a
AI Server /device
Network (5G)
1220
150a
1210c
XR device
150a
1220
1220
1220
Robot
150a
1210a
Vehicle
150b
Vehicle
1210b-1
1210b-2

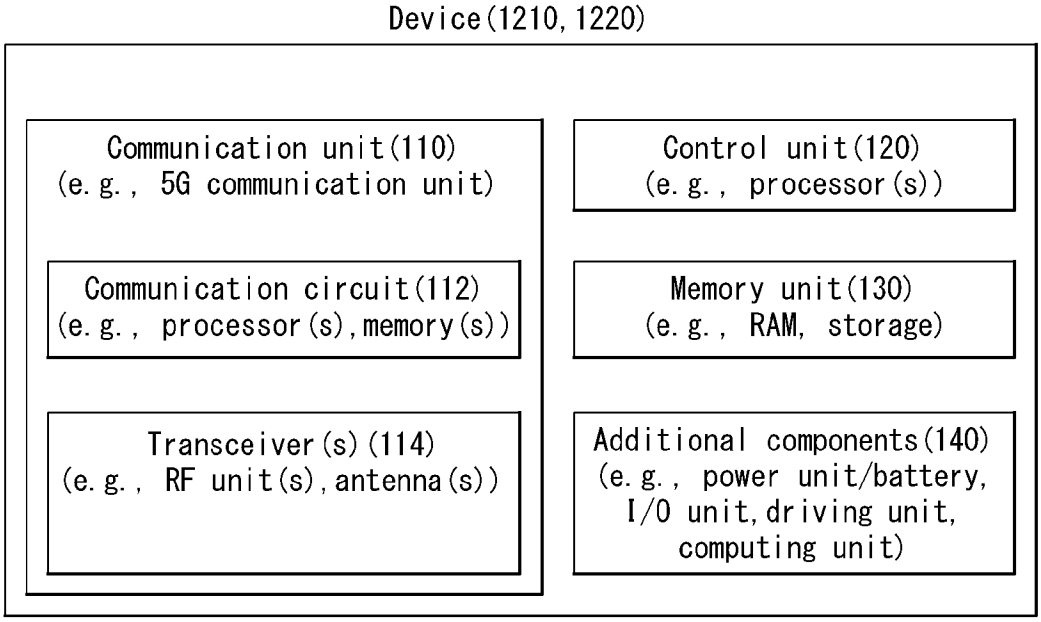
[도13]


108
208
102
1210
106
206
1220
202
First Device
Processor(s)
Transceiver(s)
Memory(s)
Second Device
Transceiver(s)
Processor(s)
Memory(s)
104
204

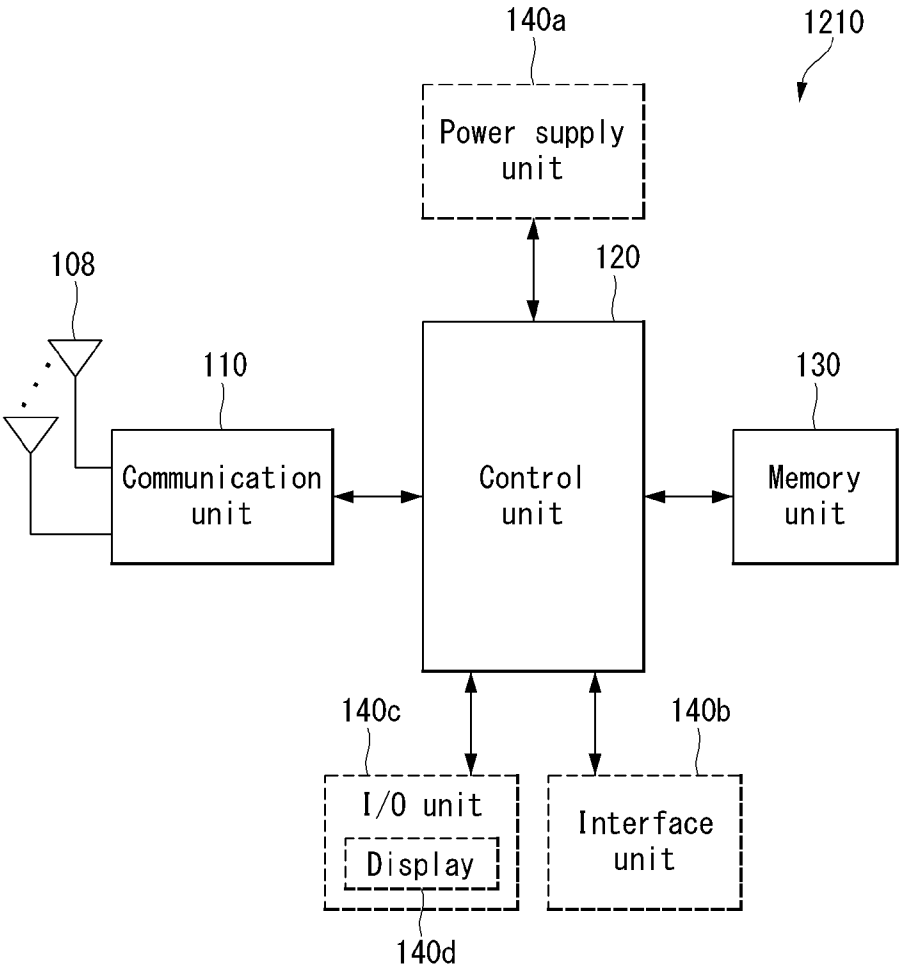
[도14]


codewords
layers
2010
2020
2030
2040
2050
2060
Scrambler
Modulator
Layer Mapper
Precoder
Resource Block Mapper
Signal Generator
Scrambler
Modulator
Resource Block Mapper
Signal Generator
2010
2020
2050
2060

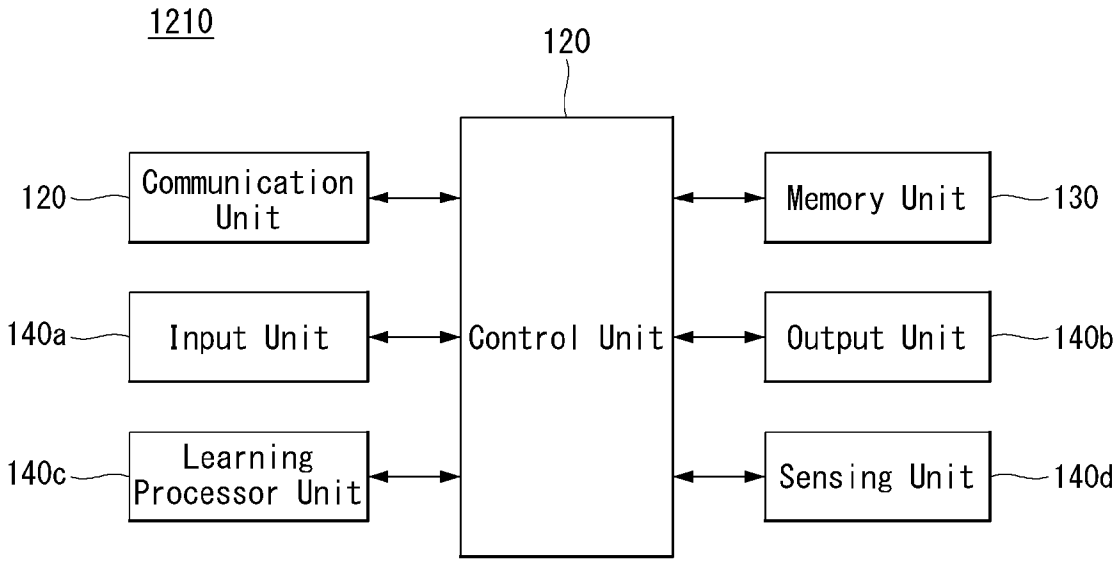
[도15]


Device(1210, 1220)
Communication unit(110)
(e.g., 5G communication unit)
Control unit(120)
(e.g., processor(s))
Communication circuit(112)
(e.g., processor(s), memory(s))
Memory unit(130)
(e.g., RAM, storage)
Transceiver(s)(114)
(e.g., RF unit(s), antenna(s))
Additional components(140)
(e.g., power unit/battery, I/O unit, driving unit, computing unit)

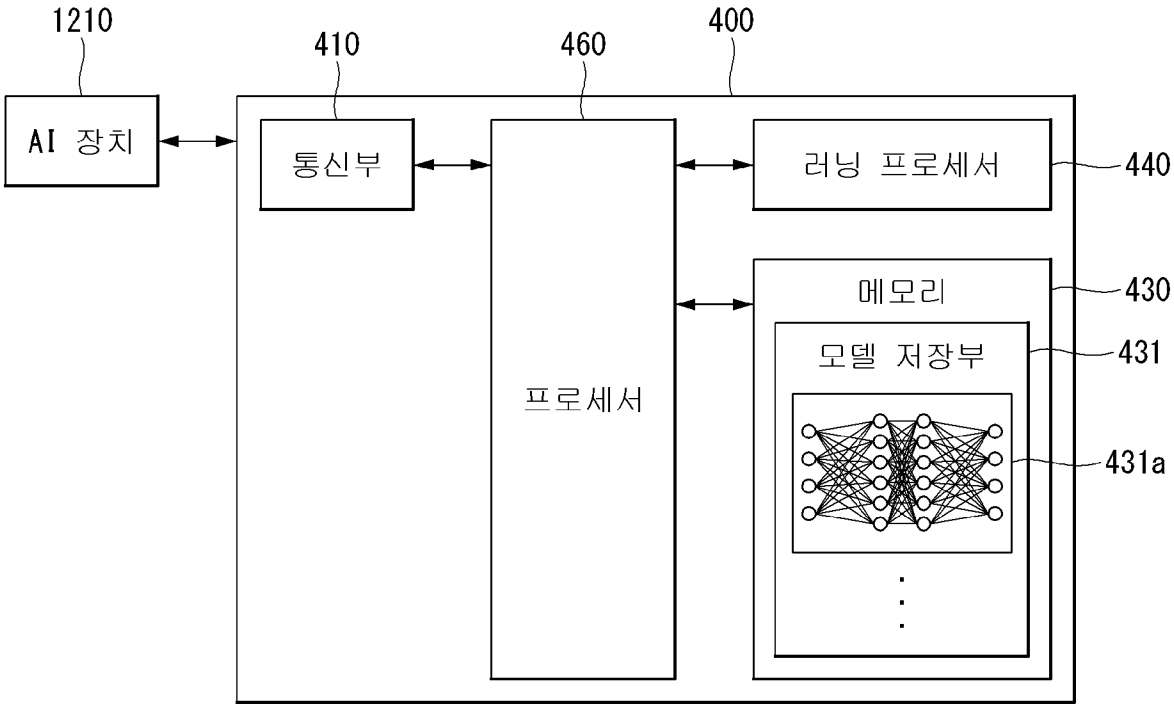
[도16]


140a
1210
Power supply unit
120
108
110
130
Communication unit
Control unit
Memory unit
140c
140b
I/O unit
Display
Interface unit
140d

[도17]


1210
120
120
Communication Unit
Memory Unit
130
140a
Input Unit
Control Unit
Output Unit
140b
140c
Learning Processor Unit
Sensing Unit
140d

[도18]


1210
410
460
400
AI 장치
통신부
프로세서
러닝 프로세서
440
메모리
430
모델 저장부
431
431a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2019/012313

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/024(2017.01)i, H04B 7/06(2006.01)i, H04L 5/00(2006.01)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)
H04B 7/024; H04B 7/04; H04B 7/06; H04W 72/04; H04W 72/14; H04L 5/00; 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: coordinate transmission, channel status indicator(CSI), interference

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	HUAWEI et al. CSI acquisition details for NCJT. R1-1713760. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90. Prague, Czech Republic. 12 August 2017 See sections 2.1-2.4.2.	1-15
Y	US 2018-0049236 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 15 February 2018 See paragraph [0087].	1-15
A	HUAWEI et al. General framework for CSI acquisition and beam management. R1-1712226. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90. Prague, Czech Republic. 12 August 2017 See section 3.2.	1-15
A	US 2018-0048372 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 15 February 2018 See claim 1.	1-15
A	WO 2014-168315 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 16 October 2014 See claims 1-7.	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	Date of mailing of the international search report
17 JANUARY 2020 (17.01.2020)	**17 JANUARY 2020 (17.01.2020)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
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	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2019/012313

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2018-0049236 A1	15/02/2018	AU 2017-311592 A1	24/01/2019
		BR 112019002404 A2	04/06/2019
		CN 109565393 A	02/04/2019
		EP 3497868 A1	19/06/2019
		WO 2018-031872 A1	15/02/2018
US 2018-0048372 A1	15/02/2018	BR 112019002440 A2	14/05/2019
		CN 109565355 A	02/04/2019
		EP 3497835 A1	19/06/2019
		JP 2019-525618 A	05/09/2019
		TW 201811096 A	16/03/2018
		US 10367566 B2	30/07/2019
		WO 2018-031397 A1	15/02/2018
WO 2014-168315 A1	16/10/2014	AU 2013-385920 A1	16/10/2014
		AU 2013-385920 B2	25/02/2016
		CA 2893832 A1	16/10/2014
		CA 2893832 C	03/01/2017
		CN 105103466 A	25/11/2015
		CN 105103466 B	09/10/2018
		CN 105122667 A	02/12/2015
		CN 105122667 B	07/08/2018
		CN 105122869 A	02/12/2015
		CN 105122869 B	14/06/2019
		EP 2957046 A1	23/12/2015
		EP 2984768 A1	17/02/2016
		EP 2984768 B1	15/05/2019
		EP 2984865 A1	17/02/2016
		EP 2984865 B1	05/06/2019
		JP 2016-510528 A	07/04/2016
		JP 2016-517226 A	09/06/2016
		JP 2016-522600 A	28/07/2016
		JP 6141510 B2	07/06/2017
		JP 6396422 B2	26/09/2018
		JP 6486834 B2	20/03/2019
		KR 10-2015-0140266 A	15/12/2015
		KR 10-2015-0140276 A	15/12/2015
		KR 10-2015-0143422 A	23/12/2015
		RU 2613526 C1	16/03/2017
		US 10033448 B2	24/07/2018
		US 2015-0341099 A1	26/11/2015
		US 2016-0050001 A1	18/02/2016
		US 2016-0056941 A1	25/02/2016
		US 9379873 B2	28/06/2016
		US 9838184 B2	05/12/2017
		WO 2014-168317 A1	16/10/2014
		WO 2014-168319 A1	16/10/2014

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2019/012313

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04B 7/024(2017.01)i, H04B 7/06(2006.01)i, H04L 5/00(2006.01)i, H04W 72/12(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04B 7/024; H04B 7/04; H04B 7/06; H04W 72/04; H04W 72/14; H04L 5/00; 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: 협력 전송(coordinate transmission), 채널 상태 지시자(CSI), 간섭(interference)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	HUAWEI 등, `CSI acquisition details for NCJT`, R1-1713760, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90, Prague, Czech Republic, 2017.08.12 섹션 2.1-2.4.2 참조.	1-15
Y	US 2018-0049236 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2018.02.15 단락 [0087] 참조.	1-15
A	HUAWEI 등, `General framework for CSI acquisition and beam management `, R1-1712226, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90, Prague, Czech Republic, 2017.08.12 섹션 3.2 참조.	1-15
A	US 2018-0048372 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2018.02.15 청구항 1 참조.	1-15
A	WO 2014-168315 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2014.10.16 청구항 1-7 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

"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2020년 01월 17일 (17.01.2020)	2020년 01월 17일 (17.01.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
변성철
전화번호 +82-42-481-8262

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2019/012313

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2018-0049236 A1	2018/02/15	AU 2017-311592 A1	2019/01/24
		BR 112019002404 A2	2019/06/04
		CN 109565393 A	2019/04/02
		EP 3497868 A1	2019/06/19
		WO 2018-031872 A1	2018/02/15
US 2018-0048372 A1	2018/02/15	BR 112019002440 A2	2019/05/14
		CN 109565355 A	2019/04/02
		EP 3497835 A1	2019/06/19
		JP 2019-525618 A	2019/09/05
		TW 201811096 A	2018/03/16
		US 10367566 B2	2019/07/30
		WO 2018-031397 A1	2018/02/15
WO 2014-168315 A1	2014/10/16	AU 2013-385920 A1	2014/10/16
		AU 2013-385920 B2	2016/02/25
		CA 2893832 A1	2014/10/16
		CA 2893832 C	2017/01/03
		CN 105103466 A	2015/11/25
		CN 105103466 B	2018/10/09
		CN 105122667 A	2015/12/02
		CN 105122667 B	2018/08/07
		CN 105122869 A	2015/12/02
		CN 105122869 B	2019/06/14
		EP 2957046 A1	2015/12/23
		EP 2984768 A1	2016/02/17
		EP 2984768 B1	2019/05/15
		EP 2984865 A1	2016/02/17
		EP 2984865 B1	2019/06/05
		JP 2016-510528 A	2016/04/07
		JP 2016-517226 A	2016/06/09
		JP 2016-522600 A	2016/07/28
		JP 6141510 B2	2017/06/07
		JP 6396422 B2	2018/09/26
		JP 6486834 B2	2019/03/20
		KR 10-2015-0140266 A	2015/12/15
		KR 10-2015-0140276 A	2015/12/15
		KR 10-2015-0143422 A	2015/12/23
		RU 2613526 C1	2017/03/16
		US 10033448 B2	2018/07/24
		US 2015-0341099 A1	2015/11/26
		US 2016-0050001 A1	2016/02/18
		US 2016-0056941 A1	2016/02/25
		US 9379873 B2	2016/06/28
		US 9838184 B2	2017/12/05
		WO 2014-168317 A1	2014/10/16
		WO 2014-168319 A1	2014/10/16