(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017 년 3 월 9 일 (09.03.2017)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2017/039400 A1

(51) 국제특허분류:
H04J 11/00 (2006.01) *H04J 13/00* (2011.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2016/009875

(22) 국제출원일: 2016 년 9 월 2 일 (02.09.2016)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
62/214,569 2015 년 9 월 4 일 (04.09.2015) US
62/311,622 2016 년 3 월 22 일 (22.03.2016) US

(71) 출원인: **삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.)** [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: **신철규 (SHIN, Cheolkyu)**; 16516 경기도 수원시 영통구 광교호수공원로 45, 1010 동 904 호, Gyeonggi-do (KR). **곽영우 (KWAK, Youngwoo)**; 16514 경기도 수원시 영통구 센트럴파크로 34, 6209 동 1402 호, Gyeonggi-do (KR). **노훈동 (NOH, Hoondong)**; 16698 경기도 수원시 영통구 영통로 290 번길 26, 834 동 503 호, Gyeonggi-do (KR). **김윤선 (KIM, Younsun)**; 13599 경기도 성남시 분당구 내정로 186, 103 동 803 호, Gyeonggi-do (KR). **오진영 (OH, Jinyoung)**; 06298 서울시 강남구 언주로 123, 3 동 603 호, Seoul (KR).

(74) 대리인: **윤동열 (YOON, Dong Yol)**; 08502 서울시 금천구 가산디지털 1 로 226 에이스 하이엔드타워 5 차 3 층 윤앤리 특허 법률 사무소, 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

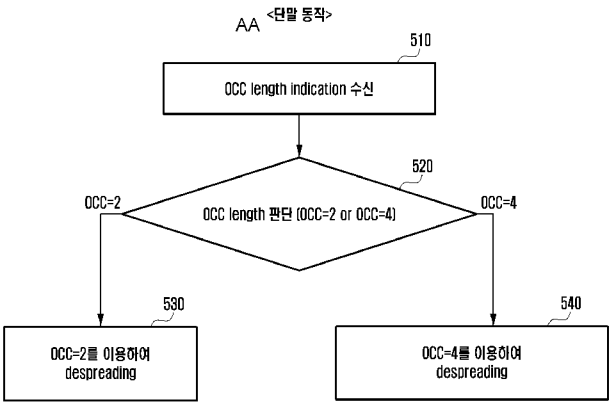
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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 제 21 조(3))

(54) **Title**: METHOD AND DEVICE FOR TRANSMITTING INFORMATION RELATED TO REFERENCE SIGNAL

(54) **발명의 명칭** : 기준 신호 관련 정보 전송 방법 및 장치



510 ... Receive OCC length indication
520 ... Determine OCC length (OCC=2 or OCC=4)
530 ... Perform despreading by using OCC=2
540 ... Perform despreading by using OCC=4
AA ... Terminal operation

(57) **Abstract**: Disclosed are: a communication technique for merging, with IoT technology, a 5G communication system for supporting a data transmission rate higher than that of a 4G system; and a system therefor. The disclosure can be applied to intelligent services (for example, smart home, smart building, smart city, smart car or connected car, health care, digital education, retailing, security and safety related services, and the like) on the basis of 5G communication technology and IoT related technology. According to one embodiment of the present specification, a method for transmitting and receiving a signal in a mobile communication system comprises the steps of: receiving control information; acquiring information relating to the length of an orthogonal cover code (OCC) on the basis of the received control information; and receiving a reference signal on the basis of the information relating to the length of the OCC. According to one embodiment of the present specification, a base station transmits information relating to a reference signal and a terminal receives the reference signal on the basis of the information in a mobile communication system, thereby improving channel estimation performance.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2017/039400 A1

본 개시는 4G 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 통신 시스템을 IoT 기술과 융합하는 통신 기법 및 그 시스템에 관한 것이다. 본 개시는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스 (예를 들어, 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 헬스 케어, 디지털 교육, 소매업, 보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다. 본 명세서의 일 실시 예에 따르는 이동 통신 시스템에서 신호 송수신 방법은 제어 정보를 수신하는 단계; 상기 수신한 제어 정보를 기반으로 OCC(orthogonal covered code)의 길이와 관련 정보를 획득하는 단계; 및 상기 OCC 의 길이와 관련된 정보를 기반으로 기준 신호를 수신하는 단계를 포함한다. 본 명세서의 실시 예에 따르면 이동 통신 시스템에서 기지국이 기준 신호와 관련된 정보를 전송하고 이를 기반으로 단말이 기준 신호를 수신함으로써 채널 추정 성능이 향상되는 일 효과가 있다.

명세서

발명의 명칭: 기준 신호 관련 정보 전송 방법 및 장치

기술분야

[1] 본 명세서의 실시 예는 이동 통신 시스템에서 기준신호를 송수신하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로 본 명세서의 일 실시 예는 통신 시스템에서 송에 있어서 demodulation reference signal (DMRS)에 대한 orthogonal cover code (OCC) 길이에 관한 정보를 전송하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 4G 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후 (Beyond 4G Network) 통신 시스템 또는 LTE 시스템 이후 (Post LTE) 이후의 시스템이라 불리어지고 있다. 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역 (예를 들어, 60기가(60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO: FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다. 또한 시스템의 네트워크 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진화된 소형 셀, 개선된 소형 셀 (advanced small cell), 클라우드 무선 액세스 네트워크 (cloud radio access network: cloud RAN), 초고밀도 네트워크 (ultra-dense network), 기기 간 통신 (Device to Device communication: D2D), 무선 백홀 (wireless backhaul), 이동 네트워크 (moving network), 협력 통신 (cooperative communication), CoMP (Coordinated Multi-Points), 및 수신 간섭제거 (interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다. 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진보된 코딩 변조(Advanced Coding Modulation: ACM) 방식인 FQAM (Hybrid FSK and QAM Modulation) 및 SWSC (Sliding Window Superposition Coding)과, 진보된 접속 기술인 FBMC(Filter Bank Multi Carrier), NOMA(non orthogonal multiple access), 및SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.

[3] 한편, 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결 망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고 받아 처리하는 IoT(Internet of Things, 사물인터넷) 망으로 진화하고 있다. 클라우드 서버 등과의 연결을 통한 빅데이터(Big data) 처리 기술 등이 IoT 기술에 결합된 IoE (Internet of Everything) 기술도 대두되고 있다. IoT를 구현하기 위해서, 센싱 기술, 유무선 통신 및

네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술과 같은 기술 요소 들이 요구되어, 최근에는 사물간의 연결을 위한 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 연구되고 있다. IoT 환경에서는 연결된 사물들에서 생성된 데이터를 수집, 분석하여 인간의 삶에 새로운 가치를 창출하는 지능형 IT(Internet Technology) 서비스가 제공될 수 있다. IoT는 기존의 IT(information technology)기술과 다양한 산업 간의 융합 및 복합을 통하여 스마트홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스 케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.

[4] 이에, 5G 통신 시스템을 IoT 망에 적용하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 5G 통신 기술인 빔 포밍, MIMO, 및 어레이 안테나 등의 기법에 의해 구현되고 있는 것이다. 앞서 설명한 빅데이터 처리 기술로써 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud RAN)가 적용되는 것도 5G 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있을 것이다.

[5] 현재의 이동통신시스템은 초기의 음성 위주의 서비스를 제공하던 것에서 벗어나 데이터 서비스 및 멀티미디어 서비스 제공을 위해 고속, 고품질의 무선 패킷 데이터 통신시스템으로 발전하고 있다. 이를 위해 3GPP, 3GPP2, 그리고 IEEE 등의 여러 표준화 단체에서 multi-carrier를 이용한 multiple access 방식을 적용한 3세대 진화 이동통신 시스템 표준을 진행하고 있다. 최근 3GPP의Long Term Evolution (LTE), 3GPP2의 Ultra Mobile Broadband (UMB), 그리고 IEEE의 802.16m 등 다양한 이동통신 표준이 multi-carrier를 이용한 multiple access 방식을 바탕으로 고속, 고품질의 무선 패킷 데이터 전송 서비스를 지원하기 위해 개발되었다.

[6] LTE, UMB, 802.16m 등의 현존하는 3세대 진화 이동통신 시스템은 multi-carrier multiple access 방식을 기반으로 하고 있으며, 전송 효율을 개선하기 위해 Multiple Input Multiple Output (MIMO, 다중 안테나)를 적용하고 beam-forming (빔포밍), Adaptive Modulation and Coding (AMC, 적응 변조 및 부호) 방법과 channel sensitive (채널 감응) scheduling 방법 등의 다양한 기술을 이용하는 특징을 갖고 있다. 상기의 여러 가지 기술들은 channel quality 등에 따라 여러 안테나로부터 송신하는 전송 전력을 집중하거나 전송하는 데이터 양을 조절하고, channel quality가 좋은 사용자에게 선택적으로 데이터를 전송하는 등의 방법을 통해 전송 효율을 개선하여 시스템 용량 성능을 개선시킨다. 이러한 기법들은 대부분이 기지국(eNB: evolved Node B, BS: Base Station)과 단말(UE: User Equipment, MS: Mobile Station) 사이의 채널 상태 정보를 바탕으로 동작하기 때문에, eNB 또는 UE은 기지국과 단말 사이의 채널 상태를 측정할 필요가 있으며, 이때 이용되는 것이 Channel Status Indication reference signal (CSI-RS)다. 앞서 언급한 eNB는 일정한 장소에 위치한 다운링크(downlink) 송신 및

업링크(uplink) 수신 장치를 의미하며 한 개의 eNB는 복수 개의 cell에 대한 송수신을 수행한다. 한 개의 이동통신 시스템에서 복수 개의 eNB들이 지리적으로 분산되어 있으며 각각의 eNB는 복수개의 cell에 대한 송수신을 수행한다.

[7] 이와 같은 통신 환경에서 보다 효율적으로 기준신호를 전송하기 위한 방법 및 장치가 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[8] 본 명세서의 실시 예는 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 이동 통신 시스템에서 전용 기준 신호와 관련된 정보를 송수신하고, 이를 통해 기준 신호를 전송하는 방법 및 이를 이용한 장치를 제공하는 것을 하나의 목적으로 한다. 또한 본 명세서의 실시 예에 따르면 FD-MIMO 시스템에서 더 많은 orthogonal 전송 레이어 수로 MU-MIMO를 지원하기 위해 길이 4의 OCC를 사용되는 환경을 고려할 수 있으며, 채널 추정의 성능을 향상시키기 위해서 상황에 따라 OCC=2와 OCC=4를 스위칭 할 수 있도록 OCC 길이를 indication하는 방법 및 이를 이용한 장치를 제공하는 것을 하나의 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[9] 상술한 과제를 달성하기 위하여, 본 명세서의 일 실시 예에 따르는 이동 통신 시스템에서 신호 송수신 방법은 제어 정보를 수신하는 단계; 상기 수신한 제어 정보를 기반으로 OCC(orthogonal covered code)의 길이와 관련 정보를 획득하는 단계; 및 상기 OCC의 길이와 관련된 정보를 기반으로 기준 신호를 수신하는 단계를 포함한다.

[10] 본 명세서의 다른 실시 예에 따르는 이동 통신 시스템의 기지국의 신호 송수신 방법은 제어 정보를 전송하는 단계; 및 상기 제어 정보를 기반으로 기준 신호를 전송하는 단계를 포함하며, 상기 제어 정보는 OCC(orthogonal covered code)의 길이와 관련 정보를 포함하고, 상기 OCC의 길이와 관련된 정보를 기반으로 상기 기준 신호가 전송되는 것을 특징으로 한다.

[11] 본 명세서의 다른 실시 예에 따르는 이동 통신 시스템의 단말은 신호를 송수신하는 송수신부; 및 상기 송수신부를 제어하고, 제어 정보를 수신하고, 상기 수신한 제어 정보를 기반으로 OCC(orthogonal covered code)의 길이와 관련 정보를 획득하고, 상기 OCC의 길이와 관련된 정보를 기반으로 기준 신호를 수신하는 제어부를 포함한다.

[12] 본 명세서의 또 다른 실시 예에 따르는 이동 통신 시스템의 기지국은 신호를 송수신하는 송수신부; 및 상기 송수신부를 제어하고, 제어 정보를 전송하고, 상기 제어 정보를 기반으로 기준 신호를 전송하는 제어부를 포함하고, 상기 제어 정보는 OCC(orthogonal covered code)의 길이와 관련 정보를 포함하고, 상기 OCC의 길이와 관련된 정보를 기반으로 상기 기준 신호가 전송되는 것을

특징으로 한다.

발명의 효과

[13] 본 명세서의 실시 예에 따르면 이동 통신 시스템에서 기지국이 기준 신호와 관련된 정보를 전송하고 이를 기반으로 단말이 기준 신호를 수신함으로써 채널 추정 성능이 향상되는 일 효과가 있다. 또한 제어 정보를 기반으로 OCC길이와 관련된 정보를 기지국이 단말에 전송함으로써 OCC 길이를 가변적으로 사용하여 전송 성능이 향상되는 또 다른 효과가 있다. 한편 본 명세서의 실시 예에 따른 효과는 이에 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[14] 도 1은 본 명세서의 실시 예에 따른 FD-MIMO(Full dimension multiple-input multiple-output) 시스템을 도시한 도면이다.

[15] 도 2는 통신 시스템에서 하향링크 스케줄링을 위한 무선 자원을 도시한 도면이다.

[16] 도 3은 본 명세서의 제1실시 예에 따른 DMRS 정보 전송 방법을 나타내기 위한 도면이다.

[17] 도 4은 본 명세서의 제2실시 예에 따른 DMRS 정보 전송 방법을 나타내기 위한 도면이다.

[18] 도 5는 본 명세서의 제3실시 예에 따른 DMRS 정보 전송 방법을 나타내기 위한 도면이다.

[19] 도 6는 본 명세서의 실시 예에 따른 기지국과 단말의 동작을 도시한 도면이다.

[20] 도 7는 본 명세서의 실시 예에 따른 기지국을 도시한 도면이다.

[21] 도 8은 본 명세서의 실시 예에 따른 단말을 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[22] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[23] 실시 예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.

[24] 마찬가지 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 각 도면에서 동일한 또는 대응하는 구성요소에는 동일한 참조 번호를 부여하였다.

[25] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를

완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[26] 이 때, 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[27] 또한, 각 블록은 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실행 예들에서는 블록들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

[28] 이 때, 본 실시 예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더

분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다.

[29] 본 명세서의 실시 예는 일반적인 무선 이동 통신 시스템에 관한 것으로, 특히 OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access 등과 같은 다중 반송파(multi-carrier)를 이용하는 다중 접속 방식(multiple access scheme)을 적용한 무선 이동 통신 시스템에서 기준 신호(Reference Signal)를 매핑하는 방법에 에 대한 것이다. 보다 구체적으로 본 명세서의 실시 예는 이동 통신 시스템에서 전용(dedicated) 기준 신호를 전송할 때, 상기 전용 기준 신호에 사용되는 파라메터를 전송하는 방법에 관한 것으로 이와 같은 실시 예를 통해 보다 효율적으로 기준 신호를 전송할 수 있다.

[30] LTE/LTE-A 등 현존하는 3세대 및 4세대 이동통신 시스템은 데이터 전송율 및 시스템 용량의 확대를 위하여 복수개의 송수신 안테나를 이용하여 전송하는 MIMO 기술을 활용한다. 상기 MIMO 기술은 복수개의 송수신 안테나를 활용함으로서 복수개의 information stream을 공간적으로 분리하여 전송한다. 이와 같이 복수개의 information stream을 공간적으로 분리하여 전송하는 것을 spatial multiplexing이라 한다. 일반적으로 몇 개의 information stream에 대하여 spatial multiplexing을 적용할 수 있는지는 송신기와 수신기의 안테나 수에 따라 달라진다. 일반적으로 몇 개의 information stream에 대하여 spatial multiplexing을 적용할 수 있는지를 해당 전송의 rank라 한다. LTE/LTE-A Release 11까지의 표준에서 지원하는 MIMO 기술의 경우 송수신 안테나가 각각 8개 있는 경우에 대한 spatial multiplexing을 지원하며 rank가 최대 8까지 지원된다. 반면 본 발명에서 제안하는 기술이 적용되는 FD-MIMO 시스템은 기존 LTE/LTE-A MIMO 기술이 진화되어 8개 보다 많은 32개 또는 그 이상의 송신안테나가 이용되는 경우에 해당된다.

[31] FD-MIMO 시스템은 다수의 안테나를 사용하여 신호를 송수신하는 무선 통신 시스템을 말하며, 일반적으로 수십 개 또는 그 이상의 송신 안테나를 활용하여 데이터를 송신 또는 수신하는 하는 무선통신 시스템을 일컬을 수 있으며.

[32] 도 1은 본 명세서의 실시 예에 따른 FD-MIMO 시스템을 도시한 것이다.

[33] 도 1을 참조하면, 기지국 송신 장비(100)는 수십 개 또는 그 이상의 송신안테나로 무선 신호를 전송한다. 복수개의 송신안테나(110)들은 과 같이 서로 최소거리를 유지하도록 배치된다. 상기 최소거리의 한 예로는 송신되는 무선신호의 파장길이의 절반이나 이에 제한되지 않는다. 일반적으로 송신안테나 사이에 무선신호의 파장길이의 절반이 되는 거리가 유지되는 경우 각 송신안테나에서 전송되는 신호는 서로 상관도가 낮은 무선채널의 영향을 받게 된다. 전송하는 무선신호의 대역이 2GHz일 경우 이 거리는 7.5cm가 되며 대역이 2GHz보다 높아지면 이 거리는 더 짧아질 수 있다.

[34] 상기 도 1에서 기지국에 배치된 수십 개 또는 그 이상의 송신안테나(100)들은

한 개 또는 복수개의 단말에 적어도 하나의 신호(120, 130)를 전송하는데 활용될 수 있다. 복수의 송신안테나에는 적절한 precoding이 적용되어 복수의 단말들에게로 동시에 신호를 송신할 수 있다. 이때 한 개의 단말은 1개 또는 그 이상의 information stream을 수신할 수 있다. 일반적으로 한 개의 단말이 수신할 수 있는 information stream의 개수는 단말이 보유하고 있는 수신안테나 수와 채널상황에 따라 결정된다.

[35] 상기 FD-MIMO system을 효과적으로 구현하기 위해서는 단말이 채널상황 및 간섭의 크기를 정확하게 측정하고 이를 이용하여 효과적인 채널상태 정보를 기지국으로 전송하여야 한다. 상기 채널상태 정보를 수신한 기지국은 이를 이용하여 하향링크의 송신과 관련하여 어떤 단말들에게 송신을 수행할지, 어떤 데이터 전송속도로 송신을 수행할지, 어떤 precoding을 적용할지 등을 결정한다. FD- MIMO 시스템의 경우 송신안테나 개수가 많은 관계로 종래의 LTE/LTE-A 시스템의 채널 상태 정보의 송수신 방법을 적용할 경우 상향링크로 많은 제어정보를 송신해야 하는 상향링크 오버헤드 문제가 발생할 수 있다.

[36] 이동통신 시스템에서 시간, 주파수, 그리고 전력 자원은 한정되어 있다. 그러므로 기준 신호에 더 많은 자원을 할당하게 되면 traffic channel (데이터 트래픽 채널) 전송에 할당할 수 있는 자원이 줄어들게 되어 전송되는 데이터의 절대적인 양이 줄어들 수 있다. 이와 같은 경우 채널 측정(channel measurement) 및 추정(estimation)의 성능은 개선되겠지만 전송되는 데이터의 절대량이 감소하므로 전체 시스템 용량 성능은 오히려 저하될 수 있다. 따라서, 전체 시스템 용량 측면에서 최적의 성능을 이끌어 낼 수 있도록 기준 신호를 위한 자원과 traffic channel 전송을 위한 신호의 자원 사이에 적절한 배분이 필요하다.

[37] 도 2는 통신 시스템에서 하향링크 스케줄링을 위한 무선 자원을 도시한 도면이며 보다 구체적으로 LTE/LTE-A 시스템에서 하향링크로 스케줄링 할 수 있는 최소 단위인 1 subframe 및 1 RB의 무선자원을 도시한 것이다.

[38] 도 2를 참조하면, 도시된 무선자원은 시간축상에서 한 개의 subframe으로 이루어지며 주파수축상에서 한 개의 RB로 이루어진다. 이와 같은 무선자원은 주파수 영역에서 12개의 subcarrier로 이루어지며 시간영역에서 14개의 OFDM 심볼로 이루어져서 총 168개의 고유 주파수 및 시간 위치 갖도록 한다. LTE/LTE-A에서는 상기 도 2의 각각의 고유 주파수 및 시간 위치를 RE (resource element)라 한다.

[39] 상기 도 2에 도시된 무선자원에는 다음과 같은 복수개의 서로 다른 종류의 신호가 전송될 수 있다.

[40] 1. CRS (Cell Specific RS): 한 개의 cell에 속한 모든 단말을 위하여 주기적으로 전송되는 기준신호이며 복수개의 단말들이 공통적으로 이용할 수 있다.

[41] 2. DMRS (Demodulation Reference Signal): 특정 단말을 위하여 전송되는 기준신호이며 해당 단말에게 데이터를 전송할 경우에만 전송된다. DMRS는 총 8개의 DMRS port들로 이루어질 수 있다. LTE/LTE-A에서는 port 7에서 port

14까지 DMRS port에 해당하며 port들은 CDM또는 FDM을 이용하여 서로 간섭을 발생시키지 않도록 orthogonality를 유지한다.

[42] 3. PDSCH (Physical Downlink Shared Channel): 하향링크로 전송되는 데이터 채널로 기지국이 단말에게 트래픽을 전송하기 위하여 이용하며 상기 도 2의 data region에서 기준신호가 전송되지 않는 RE를 이용하여 전송됨

[43] 4. CSI-RS (Channel Status Information Reference Signal): 한 개의 cell에 속한 단말들을 위하여 전송되는 기준신호를 채널상태를 측정하는데 이용됨. 한 개의 cell에는 복수개의 CSI-RS가 전송될 수 있음.

[44] 5. 기타 제어채널 (PHICH, PCFICH, PDCCH): 단말이 PDSCH를 수신하는데 필요한 제어정보를 제공하거나 상향링크의 데이터 송신에 대한 HARQ를 운용하기 위한 ACK/NACK 전송

[45] 상기 신호 외에 LTE-A 시스템에서는 다른 기지국의 전송하는 CSI-RS가 해당 셀의 단말들에게 간섭없이 수신될 수 있도록 뮤팅(muting)을 설정할 수 있다. 상기 muting은 CSI-RS가 전송될 수 있는 위치에서 적용될 수 있으며 일반적으로 단말은 해당 무선 자원을 건너뛰어 트래픽 신호를 수신한다. LTE-A 시스템에서 muting은 또 다른 용어로 zero-power CSI-RS라고 불리기도 한다. Muting의 특성상 CSI-RS의 위치에 적용되며 전송전력이 송신되지 않기 때문이다.

[46] 상기 도 2에서 CSI-RS는 CSI-RS를 전송하는 안테나들 수에 따라 A, B, C, D, E, E, F, G, H, I, J로 표시된 위치의 일부를 이용하여 전송될 수 있다. 또한 muting도 A, B, C, D, E, E, F, G, H, I, J로 표시된 위치의 일부에 적용될 수 있다. 특히 CSI-RS는 전송하는 안테나포트 수에 따라서 2개, 4개, 8개의 RE로 전송될 수 있다. 안테나포트수가 2개일 경우 상기 도 2에서 특정 패턴의 절반에 CSI-RS가 전송되며 안테나포트수가 4개일 경우 특정 패턴의 전체에 CSI-RS가 전송되고 안테나포트수가 8개일 경우 두 개의 패턴을 이용하여 CSI-RS가 전송된다. 반면 muting의 경우 한 개의 패턴 단위로 이루어진다. 즉, muting은 복수개의 패턴에 적용될 수는 있지만 CSI-RS와 위치가 겹치지 않는 경우 한 개의 패턴의 일부에만 적용될 수는 없다. 단, CSI-RS의 위치와 muting의 위치가 겹칠 경우에 한해서 한 개의 패턴의 일부에만 적용될 수 있다. 두 개의 안테나포트에 대한 CSI-RS가 전송될 경우 CSI-RS는 시간축에서 연결된 두 개의 RE에서 각 안테나포트의 신호를 전송하며 각 안테나포트의 신호는 직교코드로 구분된다. 또한 네 개의 안테나포트에 대한 CSI-RS가 전송될 경우 두 개의 안테나포트를 위한 CSI-RS에 추가로 두 개의 RE를 더 이용하여 동일한 방법으로 추가로 두 개의 안테나포트에 대한 신호를 전송한다. 8개의 안테나포트에 대한 CSI-RS가 전송될 경우도 마찬가지이다.

[47] 앞서 설명한 바와 같이 DMRS는 특정 단말을 위하여 전송되는 기준신호이며 해당 단말에게 데이터를 전송할 경우에만 전송된다. DMRS는 총 8개의 DMRS port들로 이루어질 수 있다. LTE/LTE-A에서는 port 7에서 port 14까지 DMRS port에 해당하며 port들은 CDM또는 FDM을 이용하여 서로 간섭을 발생시키지

않도록 직교성(orthogonality)을 유지한다. 우선 수학식을 통해 보다 구체적으로 설명하면, DMRS를 위한 기준 신호 시퀀스는 아래와 수학식 1과 같이 표현될 수 있다.

[48] <수학식1>

[49] $$r(m)=\frac{1}{\sqrt{2}}(1-2\cdot c(2m))+j\frac{1}{\sqrt{2}}(1-2\cdot c(2m+1)),\qquad m=\begin{cases}0,1,\ldots,12N_{RB}^{\max,DL}-1 & \text{normal cyclic prefix}\\ 0,1,\ldots,16N_{RB}^{\max,DL}-1 & \text{extended cyclic prefix}\end{cases}$$

[50] 여기서 c(i)는 pseudo-random 시퀀스이며 DMRS의 scrambling sequence를 위한 initial state는 각 subframe마다 아래 수학식 2를 통해 생성된다.

[51] <수학식2>

[52] $$c_{\text{init}}=\left(\lfloor n_s/2\rfloor+1\right)\cdot\left(2n_{\text{ID}}^{(n_{\text{SCID}})}+1\right)\cdot 2^{16}+n_{\text{SCID}}$$

[53] 여기서 n_s 는 프레임의 slot 인덱스로 0과 19사이의 정수값을 가진다.

수학식2에서 $n_{ID}^{(n_{SCID})}$와 n_{SCID} 는 DMRS의 scrambling과 관련된 값이다.

$n_{ID}^{(n_{SCID})}$는 virtual Cell ID 값에 해당하며 0에서 503 사이의 정수값을 가진다.

또한 n_{SCID} 는 scrambling ID 값에 해당되며 0 또는 1의 값을 갖는다.

일반적으로 LTE/LTE-A에서는 n_{SCID} 값에 따라 사전 설정된 두개의 $n_{ID}^{(n_{SCID})}$값중 하나가 따라서 결정된다. 즉, 아래 표 1에서과 같이 n_{SCID} 값이 0일 경우 virtual Cell ID 값은 상위 시그널링으로 사전 설정된 scramblingIdentity-r11의 값을 가지며 n_{SCID} 값이 1일 경우 virtual Cell ID 값은 상위 시그널링으로 사전 설정된 scramblingIdentity2-r11의 값을 가지게 된다. 아래 표 1은 DMRS-Config 설정 필드를 나타낸다

[54] <표 1>

[55]

```
-- ASN1START
DMRS-Config-r11 ::=     CHOICE {
    release                     NULL,
    setup                       SEQUENCE {
        scramblingIdentity-r11      INTEGER (0..503),
        scramblingIdentity2-r11     INTEGER (0..503)
    }
}
-- ASN1STOP
```

[56] 상기 수학식 1의 DMRS를 위한 기준 신호 시퀀스 r(m) 은 안테나 포트 p=7, p=8 또는 p=7,8,…v+6에 대하여 n_{PRB} 에 PDSCH가 할당되었을 때 수학식 3를 통해 RE에 매핑된다.

[57] <수학식3>

[58]
$$a_{k,l}^{(p)} = w_p(l') \cdot r(3 \cdot l' \cdot N_{\mathrm{RB}}^{\max,\mathrm{DL}} + 3 \cdot n_{\mathrm{PRB}} + m')$$

[59] 여기서

[60]
$$w_p(i) = \begin{cases} \overline{w}_p(i) & (m'+n_{\mathrm{PRB}}) \bmod 2 = 0 \\ \overline{w}_p(3-i) & (m'+n_{\mathrm{PRB}}) \bmod 2 = 1 \end{cases}$$

$$k = 5m' + N_{\mathrm{sc}}^{\mathrm{RB}} n_{\mathrm{PRB}} + k'$$

$$k' = \begin{cases} 1 & p \in \{7,8,11,13\} \\ 0 & p \in \{9,10,12,14\} \end{cases}$$

$$l = \begin{cases} l' \bmod 2 + 2 & \text{if in a special subframe with configuration 3, 4, 8 or 9 (see Table 4.2-1)} \\ l' \bmod 2 + 2 + 3\lfloor l'/2 \rfloor & \text{if in a special subframe with configuration 1, 2, 6, or 7 (see Table 4.2-1)} \\ l' \bmod 2 + 5 & \text{if not in a special subframe} \end{cases}$$

$$l' = \begin{cases} 0,1,2,3 & \text{if } n_s \bmod 2 = 0 \text{ and in a special subframe with configuration 1, 2, 6, or 7 (see Table 4.2-1)} \\ 0,1 & \text{if } n_s \bmod 2 = 0 \text{ and not in special subframe with configuration 1, 2, 6, or 7 (see Table 4.2-1)} \\ 2,3 & \text{if } n_s \bmod 2 = 1 \text{ and not in special subframe with configuration 1, 2, 6, or 7 (see Table 4.2-1)} \end{cases}$$

$$m' = 0,1,2$$

[61] 그리고 $w_p(i)$ 은 아래 표 2에 주어진다. 상기 수식에서 Table 4.2-1은 LTE 표준 3GPP TS 36.211을 참고한다. 아래 표 2는 normal cyclic prefix에 대한

$\overline{w_p(i)}$를 나타낸다.

[62] <표 2>

[63]

Antenna port p	$[\overline{w}_p(0) \quad \overline{w}_p(1) \quad \overline{w}_p(2) \quad \overline{w}_p(3)]$
7	$[+1 \quad +1 \quad +1 \quad +1]$
8	$[+1 \quad -1 \quad +1 \quad -1]$
9	$[+1 \quad +1 \quad +1 \quad +1]$
10	$[+1 \quad -1 \quad +1 \quad -1]$
11	$[+1 \quad +1 \quad -1 \quad -1]$
12	$[-1 \quad -1 \quad +1 \quad +1]$
13	$[+1 \quad -1 \quad -1 \quad +1]$
14	$[-1 \quad +1 \quad +1 \quad -1]$

[64] 이와 같이 표 2의 시퀀스 $w_p(i)$는 CDM을 통해 DMRS port간 orthogonality를 유지하기 위한 orthogonal cover code (OCC)이다.

[65] MU-MIMO를 지원하는 경우 종래에는 안테나 포트 p=7,8만을 고려하여 PRB당 12개의 DMRS RE와 길이 2의 OCC 를 사용하여 orthogonal 전송 레이어 수를 최대 2개까지 지원하고 있다. 또한 n_{SCID} 값을 이용하여 quasi-orthogonal 전송 레이어 수를 최대 4개까지 지원하고 있다. DCI 포멧 2C와 2D에서 3비트를 이용하여 DMRS가 전송되는 antenna port, n_{SCID}, 그리고 layer 개수를 아래 표 3을 이용하여 지시할 수 있다. 표 3에서 첫 번째 열은 PDSCH가 하나의 부호어(codeword) 전송으로 스케줄링 되는 경우에 해당하며, 두번째 열은 PDSCH가 하나의 부호어 전송으로 스케줄링 되는 경우에 해당된다. 그리고 첫번째 열에서 Value=4,5,6은 해당되는 부호어의 재전송으로만 사용된다. 또한 해당 정보 중 일부는 MU-MIMO 전송시 DMRS 정보를 지시하는데 사용될 수 있다. 표 3을 참조하면 현재 LTE 표준에서는 MU-MIMO 전송시 orthogonal 전송 레이어 수는 2개까지 지원 가능하고, n_{SCID} 를 사용하여 최대 4개의 레이어까지 quasi-orthogonal한 전송 레이어 지원이 가능하다. 아래 표 3은 Antenna port(s), scrambling identity 및 layer 숫자를 지시하는 방법에 관한 것이다.

[66] <표 3>

[67]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	**Message**	**Value**	**Message**
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0	0	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=0
1	1 layer, port 7, n_{SCID}=1	1	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=1
2	1 layer, port 8, n_{SCID}=0	2	3 layers, ports 7-9
3	1 layer, port 8, n_{SCID}=1	3	4 layers, ports 7-10
4	2 layers, ports 7-8	4	5 layers, ports 7-11
5	3 layers, ports 7-9	5	6 layers, ports 7-12
6	4 layers, ports 7-10	6	7 layers, ports 7-13
7	Reserved	7	8 layers, ports 7-14

[68] 하지만 최근 FD-MIMO 시스템에서 MU-MIMO 지원을 위한 orthogonal 전송 레이어 수를 증가시키기 위해서 DMRS enhancement가 논의되고 있다. 아래는 PRB당 12개의 DMRS RE와 길이 4의 OCC를 사용하여 4개의 orgonanal DMRS 포트를 지원하는 경우를 살펴본다.

[69] 앞서 언급하였듯이, 종래 LTE 규격에서는 DCI 포멧 2C와 2D에서 표 3을 정의하여 MU-MIMO를 지원하는 경우 안테나 포트 p=7,8만을 고려하여 PRB당 12개의 DMRS RE와 길이 2의 OCC를 사용하여 orthogonal 전송 레이어 수를 최대 2개까지 지원하고 n_{SCID} 값을 이용하여 quasi-orthogonal 전송 레이어 수를 최대 4개까지 지원하고 있다. 하지만 orthogonal 전송 레이어 수를 최대 4개까지 지원하기 위해서 길이 4의 OCC를 사용하는 경우 채널 추정에 문제가 발생할 수 있다. 본 발명에서는 채널 추정의 성능을 향상시키기 위해서 상황에 따라 OCC=2와 OCC=4를 스위칭 할 수 있도록 OCC 길이를 indication하는 방법을 알아본다.

[70] 또한, 본 발명의 실시 예들을 구체적으로 설명함에 있어서, OFDM 기반의 무선통신 시스템, 특히 3GPP EUTRA 표준을 주된 대상으로 할 것이지만, 본 발명의 주요한 요지는 유사한 기술적 배경 및 채널형태를 가지는 여타의 통신 시스템에도 본 발명의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 약간의 변형으로 적용 가능하며, 이는 본 발명의 기술분야에서 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로 가능할 것이다.

[71] 발명의 배경에서 설명한 바와 같이, FD-MIMO 시스템에서 DMRS enhancement를 통해 MU-MIMO를 위한 orthogonal 전송 레이어 개수를 기존

2개에서 4개 이상으로 늘리는 방법이 논의 되고 있다. 이때 MU-MIMO를 위한 orthogonal 전송 레이어 개수가 4개 이상으로 늘리기 위해 OCC=4가 사용될 수 있지만, 단말은 상황에 따라 OCC=2를 이용하여 동작 하는 것이 바람직할 수 있다. 구체적으로 CoMP 동작에서 서로 다른 TP가 다른 frequency offset을 가질 경우나 고속의 단말의 경우에는 OCC=2로 동작하는게 채널 추정 성능을 향상시킨다. 본 발명에서는 이러한 경우를 고려하여 OCC=4/OCC=2를 스위칭 할 수 있도록 하는 방법을 제안한다.

[72] OCC=2와 OCC=4를 스위칭 할 수 있도록 OCC 길이를 indication하는 방법을 상기 표 3을 참조하여 증가된 DMRS 정보를 표시하는 방법과 함께 생각해 볼 수 있다. 증가된 DMRS 정보를 표시하는 방법은 4비트를 이용하여 표시하는 방법과 기존과 같이 3비트 정보량을 유지하는 방법을 생각해 볼 수 있다. 아래 설명할 본 발명의 각 실시 예에서는 증가된 DMRS 정보를 표시하는 방법과 OCC=4/OCC=2를 스위칭 할 수 있도록 하는 방법을 설명한다.

[73] 제 1 실시예

[74] 하기 실시 예에서는 4비트를 이용하여 증가된 DMRS 정보를 표시하는 방법으로 OCC=2와 OCC=4를 스위칭 할 수 있도록 OCC 길이를 indication하는 방법을 알아본다. 제 1 실시 예에서는 아래와 같은 원칙을 사용하여 4비트를 이용한 DMRS 정보를 표시하도록 한다. 다시 말해 아래의 원칙은 제 1 실시 예에서 DMRS table을 디자인하는 원리가 될 수 있다.

[75] - OCC=2와 OCC=4를 스위칭을 DMRS table을 사용하여 explicit하게 indication 한다.

[76] - Legacy 단말의 impact를 최소화 하기 위하여 SU-MIMO 전송시 rank 3과 4에 대한 OCC를 기존과 동일하게 OCC=2로 유지한다.

[77] - Dynamic VCID 스위칭 기능을 rank 2까지 유지한다. Dynamic VCID 스위칭 기능은 CoMP운영시에 유용하게 사용될 수 있으므로 4비트를 이용하여 이를 유지하는 것이 중요하다. 하지만 rank 2 보다 큰 경우에 대해서 Dynamic VCID 스위칭 기능이 성능상 이득이 크지 않으므로 지원하지 않는다.

[78] 이와 같이 기지국은 단말에 적용될 OCC 길이와 관련된 정보를 전송하고, 단말은 이를 기반으로 기준신호를 수신할 수 있으며, 상기 기준 신호는 DMRS를 포함한다.

[79] 구체적으로 아래의 3가지 경우를 고려하여 MU-MIMO를 위한 orthogonal 전송 레이어 개수를 4개로 증가시킬 경우 이를 지원하기 위한 DMRS 포트를 정의하는 방법을 생각해 볼 수 있다.

[80] - Case 1: MU-MIMO를 위한 orthogonal 전송 레이어 개수를 4개로 증가시킬 경우, 4개의 새로운 포트를 정의 (표 4)

[81] - Case 2: MU-MIMO를 위한 orthogonal 전송 레이어 개수를 4개로 증가시킬 경우, 일부의 새로운 포트를 정의 (표 5)

[82] - Case 3: MU-MIMO를 위한 orthogonal 전송 레이어 개수를 4개로 증가시킬

경우, 기존의 DMRS port 번호를 그대로 사용하여 정의 (표 6)

[83] 첫 번째 경우는 4개의 DMRS 포트를 새롭게 정의하는 방법이다. 이 방법은 DMRS 포트의 OCC 시퀀스가 기존과 다르게 설정되거나 기존 DMRS 포트와 OCC길이가 다르게 적용되는 것을 고려한 방법이다. 이 방법을 사용할 경우 아래 표 4와 같이 증가된 DMRS 정보와 OCC길이를 indication하는 것이 가능하다. 예를들어, 표 4에서 포트 A, B, C, D는 포트 7', 8', 11', 13'으로 표시될 수도 있다. 표 4에서 포트 A, B, C, D는 OCC=4를 사용하는 포트를 나타내고 one codeword에서 value 0,1,2,3 또는 two codeword에서 value 0, 1에 해당되는 포트는 OCC=4를 사용하는 포트를 나타낸다.

[84] <표 4>

[85]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0	0	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=0
1	1 layer, port 7, n_{SCID}=1	1	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=1
2	1 layer, port 8, n_{SCID}=0	2	2 layers, ports A-B, n_{SCID}=0
3	1 layer, port 8, n_{SCID}=1	3	2 layers, ports A-B, n_{SCID}=1
4	1 layer, port A, n_{SCID}=0	4	2 layers, ports C-D, n_{SCID}=0
5	1 layer, port A, n_{SCID}=1	5	2 layers, ports C-D, n_{SCID}=1
6	1 layer, port B, n_{SCID}=0	6	3 layers, ports 7-9
7	1 layer, port B, n_{SCID}=1	7	4 layers, ports 7-10
8	1 layer, port C, n_{SCID}=0	8	5 layers, ports 7-11
9	1 layer, port C, n_{SCID}=1	9	6 layers, ports 7-12
10	1 layer, port D, n_{SCID}=0	10	7 layers, ports 7-13
11	1 layer, port D, n_{SCID}=1	11	8 layers, ports 7-14
12	2 layers, ports 7-8	12	Reserved
13	3 layers, ports 7-9	13	Reserved
14	4 layers, ports 7-10	14	Reserved
15	Reserved	15	Reserved

[86] 두 번째 경우는 일부의 DMRS 포트를 새롭게 정의하는 방법이다. 이 방법은 DMRS 포트의 OCC 시퀀스가 기존과 다르게 설정되는 경우를 고려한 방법이다. 12 DMRS Res/PRB를 OCC=4를 사용하여 지원할 경우, power imbalance 문제를 해결하기 위해 기존과 다른 새로운 OCC 시퀀스가 새롭게 정의될 필요가 있다. 표 5에서는 포트 C, D가 이러한 경우를 나타낸다. 예를 들어, 표 4에서 포트 C, D는 포트 11', 13'으로 표시될 수 있으며 특정 PRB에서 기존 DMRS port 11, 13과 다른 OCC sequence를 가질 수 있다. 이 경우에 OCC길이를 indication하기 위해서

표 5에서와 같이 추가적으로 OCC 길이를 표시할 수 있다.

[87] <표 5>

[88]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0, OCC=2	0	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=0, OCC=2
1	1 layer, port 7, n_{SCID}=1, OCC=2	1	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=1, OCC=2
2	1 layer, port 8, n_{SCID}=0, OCC=2	2	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=0, OCC=4
3	1 layer, port 8, n_{SCID}=1, OCC=2	3	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=1, OCC=4
4	1 layer, port 7, n_{SCID}=0, OCC=4	4	2 layers, ports C-D, n_{SCID}=0, OCC=4
5	1 layer, port 7, n_{SCID}=1, OCC=4	5	2 layers, ports C-D, n_{SCID}=1, OCC=4
6	1 layer, port 8, n_{SCID}=0, OCC=4	6	3 layers, ports 7-9
7	1 layer, port 8, n_{SCID}=1, OCC=4	7	4 layers, ports 7-10
8	1 layer, port C, n_{SCID}=0, OCC=4	8	5 layers, ports 7-11
9	1 layer, port C, n_{SCID}=1, OCC=4	9	6 layers, ports 7-12
10	1 layer, port D, n_{SCID}=0, OCC=4	10	7 layers, ports 7-13
11	1 layer, port D, n_{SCID}=1, OCC=4	11	8 layers, ports 7-14
12	2 layers, ports 7-8	12	Reserved
13	3 layers, ports 7-9	13	Reserved
14	4 layers, ports 7-10	14	Reserved
15	Reserved	15	Reserved

[89] 마지막 경우는 기존의 DMRS 포트 번호를 그대로 사용하는 방법이다. 이 방법은 OCC 시퀀스를 바꿔줄 필요가 있을 경우에도 상황에 맞게 기존의 DMRS 포트 번호를 매핑하여 사용할 때 가능하다. 이 경우에 OCC길이를 indication하기 위해서 표 6에서와 같이 추가적으로 OCC 길이를 표시할 수 있다.

[90] <표 6>

[91]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0, OCC=2	0	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=0, OCC=2
1	1 layer, port 7, n_{SCID}=1, OCC=2	1	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=1, OCC=2
2	1 layer, port 8, n_{SCID}=0, OCC=2	2	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=0, OCC=4
3	1 layer, port 8, n_{SCID}=1, OCC=2	3	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=1, OCC=4
4	1 layer, port 7, n_{SCID}=0, OCC=4	4	2 layers, ports 11-13, n_{SCID}=0, OCC=4
5	1 layer, port 7, n_{SCID}=1, OCC=4	5	2 layers, ports 11-13, n_{SCID}=1, OCC=4
6	1 layer, port 8, n_{SCID}=0, OCC=4	6	3 layers, ports 7-9
7	1 layer, port 8, n_{SCID}=1, OCC=4	7	4 layers, ports 7-10
8	1 layer, port 11, n_{SCID}=0, OCC=4	8	5 layers, ports 7-11
9	1 layer, port 11, n_{SCID}=1, OCC=4	9	6 layers, ports 7-12
10	1 layer, port 13, n_{SCID}=0, OCC=4	10	7 layers, ports 7-13
11	1 layer, port 13, n_{SCID}=1, OCC=4	11	8 layers, ports 7-14
12	2 layers, ports 7-8	12	Reserved
13	3 layers, ports 7-9	13	Reserved
14	4 layers, ports 7-10	14	Reserved
15	Reserved	15	Reserved

[92] 상기 발명의 표 6이 사용될 경우에 아래와 같은 장점이 추가될 수 있다. 우선 기존과 동일한 DMRS 포트 번호(port 7,8,11,13)가 사용되기 때문에 Regacy UE에 대한 impact가 최소화 될 수 있다. 예를 들어, 단말이 Rel-12의 NAICS(Network Assisted Interference Canclation and Supression)의 기능을 사용할 경우에 단말은 기존과 동일한 안테나 포트 구성을 가정하고 NAICS를 운영할 수 있으나, 기존과 다른 포트 구성이 정의 될 경우에 단말이 NAICS를 수행할 경우에 DMRS detection 성능이 열화 될 수 있다. 또한 표 6에 따른 정보 전송 방법에 다르면, 안테나 포트, 스크램블링 식별자(scrambling identity), 레이어 숫자 및 OCC 길이와 관련된 정보를 같이 전달할 수 있는 바, 전송 오버헤드가 줄어들 수 있다.

[93] 또한 실시 예에서 표 6과 같이 4비트의 지시자를 통해 관련 정보를 전송할지

3비트의 지시자를 통해 관련 정보를 전송할지 여부 상위 계층 시그널을 통해 명시적으로 지시될 수 있다. 보다 구체적으로 표 3과 같은 메시지 전달 방법을 사용할지 또는 표 6과 같은 메시지 전달 방법을 사용할지 여부는 상위 계층 시그널을 통해서 지시될 수 있으며, 보다 구체적으로 RRC 시그널링을 통해 상기 사항을 지시하는 지시자가 전송될 수 있다. 단말은 수신한 지시지를 기반으로 어떤 표에 따른 해석 방법을 통해 Antenna port(s), scrambling identity 및 layer 숫자를 판단할 수 있고, 4비트 지시자가 전송될 경우 이와 함께 OCC 길이를 판단할 수 있다.

[94] 또한 표 4,5,6에서는 MU-MIMO 전송시 한 사용자에게 전송 가능한 최대 layer 수를 기존과 동일하게 2개까지만 유지한다. 따라서 표 4,5,6와 같이 Reserved bit수가 많이 유지될 경우에 DMRS 정보를 수신했을 때 decoding error를 최소화 할 수 있다.

[95] 제 2 실시예

[96] 하기 실시예에서는 3비트를 유지하여 증가된 DMRS 정보를 표시하는 경우에 대해서 OCC=2와 OCC=4를 스위칭 할 수 있도록 OCC 길이를 indication하는 방법을 알아본다. 증가된 DMRS 정보를 표시하면서 기존과 동일하게 3비트 정보량을 유지하기 위해서는 아래 3가지 정보 중 적어도 하나를 사용하지 않거나 상위 레이어 신호로 통보하는 방법을 생각해 볼 수 있다.

[97] - Antenna port(s)

[98] - Scrambling identity (n_{SCID})

[99] - Number of layers (rank)

[100] 아래 설명할 본 발명의 실시 예에서는 상기 정보를 일부 정보를 사용하지 않거나 higer layer 시그널링을 이용하여 증가된 DMRS 정보를 3비트로 유지한다. 보다 구체적으로 다음의 방법이 사용될 수 있다.

[101] - Option 1: SCID switching is removed from DCI format 2D. The freed up codepoints are used for indication of the additional 2 DMRS ports.

[102] - Option 2: Maximum rank is reduced from 8 to 4. The freed up codepoints are used for indication of the additional 2 DMRS ports.

[103] - Option 3: Each UE is semi-statically configured with only 2 of 4 DMRS ports. SCID and maximum rank is maintained as in Rel-12

[104] 첫번째 방법은 SCID 스위칭 기능을 버리고 이를 대신해서 추가적인 DMRS 정보를 표시하는 방법이다. 표 7은 이러한 방법을 이용하여 생성된 표이다.

[105] <표 7>

[106]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port A	0	2 layers, ports A-B
1	1 layer, port B	1	2 layers, ports C-D
2	1 layer, port C	2	3 layers, ports 7-9
3	1 layer, port D	3	4 layers, ports 7-10
4	2 layers, ports 7-8	4	5 layers, ports 7-11
5	3 layers, ports 7-9	5	6 layers, ports 7-12
6	4 layers, ports 7-10	6	7 layers, ports 7-13
7	Reserved	7	8 layers, ports 7-14

[107] 두번째 방법은 rank 정보에 제한을 두어 추가적인 DMRS 정보를 표시하는 방법이다. 표 8은 이러한 방법을 이용하여 생성된 표이다. 표 8에서는 rank를 4까지만 지원하도록 제한을 두고 남은 자원을 이용하여 추가적인 DMRS 정보를 표시하였다.

[108] <표 8>

[109]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port A, n_{SCID}=0	0	2 layers, ports A-B, n_{SCID}=0
1	1 layer, port A, n_{SCID}=1	1	2 layers, ports A-B, n_{SCID}=1
2	1 layer, port B, n_{SCID}=0	2	2 layers, ports C-D, n_{SCID}=0
3	1 layer, port B, n_{SCID}=1	3	2 layers, ports C-D, n_{SCID}=1
4	1 layer, port C	4	3 layers, ports 7-9
5	1 layer, port D	5	4 layers, ports 7-10
6	2 layers, ports 7-8	6	Reserved
7	Reserved	7	Reserved

[110] 상기 표 7과 8에서는 OCC 길이를 indication하기 위해서 추가적으로 DCI에 한 비트를 추가하여 OCC=2인지 OCC=4인지 알려주는 방법과 higer layer signaling으로 알려주는 방법이 있다. 하지만 표 8에서 SCID를 이용하여 추가적인 DCI 비트나 higer layer signaling없이 OCC=2 및 OCC=4를 indication할 수 있다. 보다 구체적으로 SCID가 0이면 OCC=4를 지시하고 SCID가 1이면 OCC=2를 indication하는 것으로 해석할 수 있다. 아래 표 9에서 이 방법을 이용한 실시 예를 설명한다. 표 9에서 이해를 위해서 SCID가 0인 경우에 OCC=4를 표시하고 SCID가 1이면 경우에 OCC=2를 괄호안에 표시하였다. 하지만 SCID가 0이면 OCC=4를 지시하고 SCID가 1이면 OCC=2를 indication하는 것을 명시할 경우 괄호안의 표기는 생략 가능하다. 표8과 달리 표9에서는 SCID 스위칭 기능은 port 7와 8만를 이용해서 지원된다. 그리고 one codeword전송시 reserved bit (value 7)을 활용하여 재 전송시 MU-MIMO 전송이 가능하도록 설정할 수 있다. 표 9에서는 재 전송시 one codeword의 value 6과 7을 사용하여 두 명의 UE에 대한 MU-MIMO 전송이 가능해진다. 하지만 이러한 기능을 사용하지 않고 표 9에서 표 8과 같이

one codeword전송시 reserved bit (value 7)을 그래도 유지할 수 도 있다. 앞서 명시하였듯이 본 발명에서 증가된 DMRS 정보를 표시하는 방법과 OCC 길이를 indication하는 방법을 제안하지만, 모든 실시 예에서 표안의 값(value)과 메시지(message)의 매핑은 달라질 수 있다.

[111] <표 9>

[112]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0 (OCC=4)	0	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=0 (OCC=4)
1	1 layer, port 7, n_{SCID}=1 (OCC=2)	1	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=1 (OCC=2)
2	1 layer, port 8, n_{SCID}=0 (OCC=4)	2	2 layers, ports 11/13, n_{SCID}=0 (OCC=4)
3	1 layer, port 8, n_{SCID}=1 (OCC=2)	3	3 layers, ports 7-9 (OCC=4)
4	1 layer, port 11, n_{SCID}=0 (OCC=4)	4	4 layers, ports 7-10 (OCC=4)
5	1 layer, port 13, n_{SCID}=0 (OCC=4)	5	Reserved
6	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=0 (OCC=4)	6	Reserved
7	Reserved or [2 layers, ports 11/13, n_{SCID}=0 (OCC=4)]	7	Reserved

[113] 표 10에서는 표9와 비교하여 one codeword전송시 재전송에 사용되는 value7을 OCC=2로 가정하는 방법이다. 이 경우에 표 9과 달리 표 10에서는 재전송시 one codeword의 value 6과 7을 사용하여 CoMP운영시 DPS나 JT를 사용한 MU-MIMO 재전송이 가능해진다. 하지만 표 9에서처럼 한 TP에서 두명의 UE를 MU-MIMO하여 재전송 할 수는 없다.

[114] <표 10>

[115]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0 (OCC=4)	0	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=0 (OCC=4)
1	1 layer, port 7, n_{SCID}=1 (OCC=2)	1	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=1 (OCC=2)
2	1 layer, port 8, n_{SCID}=0 (OCC=4)	2	2 layers, ports 11/13, n_{SCID}=0 (OCC=4)
3	1 layer, port 8, n_{SCID}=1 (OCC=2)	3	3 layers, ports 7-9
4	1 layer, port 11, n_{SCID}=0 (OCC=4)	4	4 layers, ports 7-10
5	1 layer, port 13, n_{SCID}=0 (OCC=4)	5	Reserved
6	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=1 (OCC=2)	6	Reserved
7	Reserved or [2 layers, ports 11/13, n_{SCID}=0 (OCC=4)]	7	Reserved

[116] 마지막 방법은 RRC를 이용하여 포트 정보 및 OCC 길이 indication를 설정해 주는 방법이다. 예를 들어, 셀안에 있는 단말을 2개의 그룹으로 나누고 RRC를 이용하여 한 그룹에는 DMRS 포트 A-B를 할당하고 다른 그룹에는 DMRS 포트 C-D를 할당할 수 있다. 이때 추가적으로 OCC 길이를 indication할 수도 있다. 예를 들어 DMRS 포트 A-B를 할당받은 단말은 OCC=2를 사용하고 DMRS 포트 C-D를 할당받은 단말들은 OCC=4를 사용하도록 설정될 수 있다. 표 11의 방법이 사용될 경우 기존과 동일한 DCI 비트를 사용하면서 추가적은 DMRS 포트를 설정하고 OCC 길이를 indication하는게 가능해진다. 하지만 추가적으로 OCC 길이를 indication 하기 위해서 셀안의 단말이 2개 이상의 그룹으로 나누어 질 수 있는 단점이 있다.

[117] <표 11>

[118]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port A or C, n_{SCID}=0 (Ports configured by RRC)	0	2 layers, ports A-B or C-D, n_{SCID}=0 (Ports configured by RRC)
1	1 layer, port A or C, n_{SCID}=1 (Ports configured by RRC)	1	2 layers, ports A-B or C-D, n_{SCID}=1 (Ports configured by RRC)
2	1 layer, port B or D, n_{SCID}=0 (Ports configured by RRC)	2	3 layers, ports 7-9
3	1 layer, port B or D, n_{SCID}=1 (Ports configured by RRC)	3	4 layers, ports 7-10
4	2 layers, ports 7-8	4	5 layers, ports 7-11
5	3 layers, ports 7-9	5	6 layers, ports 7-12
6	4 layers, ports 7-10	6	7 layers, ports 7-13
7	Reserved	7	8 layers, ports 7-14

[119] 아래 표 12와 13에서는 상기 표 11에서과 같이 OCC 길이를 indication 하기 위해서 셀안의 단말이 2개 이상의 그룹으로 나누어 질 수 있는 단점을 보안하기 상기 표 9와 10에서와 같이 SCID를 활용한 방법을 표 12와 13을 이용하여 구체적으로 설명한다. 여기서 SCID가 0이면 OCC=4를 indicaiton하고 SCID가 1이면 OCC=2를 indication하는 것으로 해석할 수 있다. 표 12와 13에서 이해를 위해서 SCID가 0인 경우에 OCC=4를 표시하고 SCID가 1이면 경우에 OCC=2를 괄호안에 표시하였다. 하지만 SCID가 0이면 OCC=4를 indicaiton하고 SCID가 1이면 OCC=2를 indication하는 것을 명시할 경우 괄호안의 표기는 생략 가능하다. 여기서 표12는 MU-MIMO 지원시 7번 8번 포트를 사용하는 UE 그룹 1을 위한 표이다. 또한 표13는 MU-MIMO 지원시 11번 13번 포트를 사용하는 UE 그룹 2을 위한 표이다. 표 12와 13에서 SCID 스위칭 기능은 port 7와 8만를 이용해서 지원된다. 그리고 one codeword전송시 reserved bit (value 7)을 활용하여 재전송시 MU-MIMO 전송이 가능하도록 설정할 수 있다. 표 12와 13에서는 재전송시 one codeword의 value 7을 사용하여 서로 다른 그룹의 두 명의 UE에 대한 MU-MIMO 전송이 가능해진다. 하지만 이러한 기능을 사용하지 않고 one codeword전송시 reserved bit (value 7)을 그래도 유지할 수 도 있다. 앞서 명시하였듯이 본 발명에서 증가된 DMRS 정보를 표시하는 방법과 OCC 길이를 indication하는 방법을 제안하지만, 모든 실시예에서 표안의 value와 message의

매핑은 달라질 수 있다. 표 12는 단말 그룹 1에 관한 것이고, 표 12은 단말 그룹 2에 관한 것이다.

[120] <표 12>

[121]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0 (OCC=4)	0	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=0 (OCC=4)
1	1 layer, port 7, n_{SCID}=1 (OCC=2)	1	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=1 (OCC=2)
2	1 layer, port 8, n_{SCID}=0 (OCC=4)	2	3 layers, ports 7-9
3	1 layer, port 8, n_{SCID}=1 (OCC=2)	3	4 layers, ports 7-10
4	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=1 (OCC=2)	4	5 layers, ports 7-11
5	3 layers, ports 7-9	5	6 layers, ports 7-12
6	4 layers, ports 7-10	6	7 layers, ports 7-13
7	Reserved or [2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=0 (OCC=4)]	7	8 layers, ports 7-14

[122] <표 13>

[123]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	Message	Value	Message
0	1 layer, port 11, n_{SCID}=0 (OCC=4)	0	2 layers, ports 11/13, n_{SCID}=0 (OCC=4)
1	1 layer, port 7, n_{SCID}=1 (OCC=2)	1	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=1 (OCC=2)
2	1 layer, port 13, n_{SCID}=0 (OCC=4)	2	3 layers, ports 7-9
3	1 layer, port 8, n_{SCID}=1 (OCC=2)	3	4 layers, ports 7-10
4	2 layers, ports 7-8, n_{SCID}=1 (OCC=2)	4	5 layers, ports 7-11
5	3 layers, ports 7-9	5	6 layers, ports 7-12
6	4 layers, ports 7-10	6	7 layers, ports 7-13
7	Reserved or [2 layers, ports 11-13, n_{SCID}=0 (OCC=4)]	7	8 layers, ports 7-14

[124] 제 3 실시예

[125] 하기 실시예에서는 PQI(PDSCH RE mapping and Quasi-Co-Location Indicator) 필드를 활용하여 OCC=4/OCC=2를 스위칭 할 수 있도록 하는 방법을 설명한다. DCI format 2D에서는 CoMP운영과 QCL(Quasi Co-Location) 정보 활용을 위해서 2비트의 PQI 필드를 사용한다. 아래 표14에 QCL 필드를 도시하였다. 그리고 QCL 필드가 지정하는 parameter set은 아래와 같다. Higher layer 시그널링을 통해 아래 parameter set이 설정되고, 단말은 QCL 필드를 통해 indication된 parameter set을 사용하여 PDSCH RE mapping을 가정하고 PDSCH 디코딩을 수행하게 된다.

[126] <Higher layer로 configure되는 parameter set>

[127] - crs-PortsCount-r11.

[128] - crs-FreqShift-r11.

[129] - mbsfn-SubframeConfigList-r11.

[130] - csi-RS-ConfigZPId-r11.

[131] - pdsch-Start-r11.

[132] - qcl-CSI-RS-ConfigNZPId-r11.

[133] 표 14는 DCI format 2D에서 RE 매핑 및 Quasi-Co-Location 지시자를 나타내는 표이다.

[134] <표 14>

[135]

Value of 'PDSCH RE Mapping and Quasi-Co-Location Indicator' field	Description
'00'	Parameter set 1 configured by higher layers
'01'	Parameter set 2 configured by higher layers
'10'	Parameter set 3 configured by higher layers
'11'	Parameter set 4 configured by higher layers

[136] DCI format 2D을 사용하는 TM10이나, 향후 새롭게 정의 될 수 있는 DCI format 2X에 상기 표 14와 같은 QCL필드가 포함될 경우, OCC=4/OCC=2를 indication할 수 있으며 이와 같은 실시 예는 아래 도 3에 따라 결정될 수 있다.

[137] 도 3은 본 명세서의 제1실시 예에 따른 DMRS 정보 전송 방법을 나타내기 위한 도면이며, 2X는 현재 DCI format 2D나 향후 새롭게 정의 될 수 있는 DCI format을 나타낸다.

[138] 도 3을 참조하면, 310단계에서 단말은 기지국으로부터 DCI를 수신하고, 수신한 DCI의 format을 판단할 수 있다. 보다 구체적으로 단계 310에서 단말은 수신한 DCI가 2X인지 1A인지 판단할 수 있다.

[139] 수신한 DCI가 1A일 경우 단계 310으로 진행할 수 있다. 보다 구체적으로 DCI format 2X로 동작하다 1A로 Fallback하는 경우, OCC길이는 2로 설정될 수 있다. 이는 Fallback 모드에서 OCC=2를 사용하여 채널 추정 성능을 향상시켜 보다 안정적으로 동작하기 위함이다.

[140] 수신한 DCI가 2X일 경우 단계 320에서 진행할 수 있다. 보다 구체적으로 만약 DCI가 2X로 설정되었을 경우에 단말은 PQI가 지시하는 parameter set을 가정하게 된다. 이때 OCC=2/4에 대한 indicatoin은 아래 방법 1 또는 방법 2에 따라서 결정할 수 있으며, 이는 각각 단계 340 및 단계 350에 개시된다.

[141] 우선 첫번째 방법으로 Higher layer 시그널링을 통해 설정되는 parameter set에 아래와 같은 parameter를 추가함으로써 가능해 질 수 있다.

[142] 방법 1: Higher layer로 configure되는 parameter set 추가

[143] - OCC-Length-indication

[144] 여기서 OCC-Length-indication은 RRC에 1비트로 설정될 수 있으며 OCC 길이가 2인지 4인지 알려주는 parameter이다. 상기와 같은 방법을 통해 Higher layer로 configure되어 있는 parameter을 단말에게 dynamic하게 설정하도록 하는 기능이 가능해 진다.

[145] 두번째 방법으로 PQI 필드가 지시하는 값이 OCC=2인지 OCC=4인지 설정함으로써 가능하다.

[146] 방법 2: PQI 필드가 지시하는 값이 OCC=2인지 OCC=4인지 설정

[147] 아래에 방법 2의 구체적인 실시예를 표 9를 통해 도시하였다. 방법 2는 표 9에서와 같이 PQI 필드가 지시하는 값에 OCC길이를 맵핑하는 방법이다. 표 9에서는 PQI 필드 “00”은 OCC=4로 설정되었다. 이는 도3과 같이 1A로 Fallback하는 경우에 PQI 필드 “00”를 가정하고 OCC=2를 사용할 수 있기 때문이다. 표 15에서 PQI 필드 “01, 10, 11” 필드가 모두 OCC=2로 매핑되었지만 필요에 따라 OCC=4로 매핑을 고려할 수 있다.

[148] <표 15>

[149]

Value of 'PDSCH RE Mapping and Quasi-Co-Location Indicator' field	OCC length indication	Description
'00'	OCC=4	Parameter set 1 configured by higher layers
'01'	OCC=2	Parameter set 2 configured by higher layers
'10'	OCC=2	Parameter set 3 configured by higher layers
'11'	OCC=2	Parameter set 4 configured by higher layers

[150] 본 발명의 실시예 3에서는 PQI 필드를 포함하는 TM에서 가능한 OCC=2/4 indication 설정 방법을 설명하였다. 만약 PQI를 사용하지 않는 TM에서 OCC=2/4 indication을 설정하고 싶을 경우 상기 방법 1과 유사하게 Higher layer로 설정된 OCC-Length-indication을 이용할 수 있다. 또한 도3에서와 같이 1A로 Fallback하는 경우에는 안정적인 단말 동작을 위해서 OCC=2가 가정될 수 있다. 본 발명에서는 방법 2의 추가 설정 가능한 동작을 도 4를 통해 설명한다.

[151] 도 4은 본 명세서의 제2실시 예에 따른 DMRS 정보 전송 방법을 나타내기 위한 도면이다.

[152] 보다 구체적으로 만약 새로운 DMRS table이 표 7,8,11과 같이 정의되고 MU-MIMO 지원시 OCC=4를 가정할 경우에 OCC=2와 4를 스위칭 하는 것이

가능하며 구체적은 동작은 다음과 같다.

[153] 410단계에서 단말은 수신한 PQI 필드의 설정 값을 확인한다. 실시 예에서 단말은 PQI 필드를 확인하기 위해 표 14 혹은 표15를 참고한다. 만약 PQI field='00'으로 설정되었을 경우에는 단계 430에서와 같이 OCC=4를 지원하는 것으로 판단하고 MU-MIMO 지원시 OCC=4를 가정하는 새로운 DMRS table을 적용하도록 한다.

[154] 이와 달리 단계 420에서와 같이 PQI field≠'00'으로 설정되었을 경우에는 OCC=2를 지원하는 것으로 판단하고 MU-MIMO 지원시 OCC=2를 가정하는 기존의 DMRS table(Table 5.3.3.1.5C, TS 36.212)을 적용하도록 한다. 예를들어 PQI field='00'으로 설정되었을 경우에는 아래 표16가 적용될 수 있다. 여기서 표16은 상기 표 7의 구체적인 실시 예이다.

[155] <표 16>

[156]

One Codeword: Codeword 0 enabled, Codeword 1 disabled		Two Codewords: Codeword 0 enabled, Codeword 1 enabled	
Value	**Message**	**Value**	**Message**
0	1 layer. port 7 (OCC=4)	0	2 layers. ports 7/8 (OCC=4)
1	1 layer. port 8 (OCC=4)	1	2 layers. ports 11/13 (OCC=4)
2	1 layer. port 11 (OCC=4)	2	3 layers. ports 7-9 (OCC=2)
3	1 layer. port 13 (OCC=4)	3	4 layers. ports 7-10 (OCC=2)
4	2 layers. ports 7-8 (OCC=2)	4	5 layers. ports 7-11 (OCC=4)
5	3 layers. ports 7-9 (OCC=2)	5	6 layers. ports 7-12 (OCC=4)
6	4 layers. ports 7-10 (OCC=2)	6	7 layers. ports 7-13 (OCC=4)
7	Reserved	7	8 layers. ports 7-14 (OCC=4)

[157] 본 발명의 실시 예에 따라 FD-MIMO 시스템에서 DMRS enhancement를 통해 MU-MIMO를 위한 orthogonal 전송 레이어 개수를 기존 2개에서 4개 이상으로 늘리는 경우에 단말이 상황에 따라 OCC=2와 OCC=4를 스위칭 하여 사용할 수

있도록 알려주는 방법을 상기 실시 예 1과 2에서 표 4~9를 통해 설명하였다.

[158] 본 발명의 실시 예에 따라 단말이 OCC 길이에 대한 indication을 받았을 경우의 동작을 다음과 같이 설명한다.

[159] 도 5는 본 명세서의 제3실시 예에 따른 DMRS 정보 전송 방법을 나타내기 위한 도면이다.

[160] 도 5를 참조하면 단말은 510 단계에서 OCC 길이에 대한 indication을 기지국으로부터 수신한다. 구체적으로 제 1 실시 예에서는 4비트를 이용하여 DMRS 정보를 표시할 때 OCC 길이에 대한 정보를 다이나믹 하게 indication 할 수 있다(표 4,5,6 참고). 이 경우 단말은 기지국으로부터 제어 정보를 수신하고 제어 정보 중 DMRS 정보를 지시하는 4비트 지시자를 통해 OCC 길이를 판단할 수 있다. 또한 제 2 실시 예에서와 같이 3비트를 이용하여 DMRS 정보를 표시하는 경우에, OCC 길이에 대한 정보는 추가적으로 DCI에 한 비트를 추가하여 OCC=2인지 OCC=4인지 알려주는 방법과 higer layer signaling으로 알려주는 방법이 있다. 만약 표 9와 같이 RRC를 이용하여 포트 정보를 알려주는 방법을 사용하는 경우에는 추가적으로 OCC 길이에 대한 정보도 알려줘서 운영할 수 있다. 다음으로 제3실시 예에서와 같이 PQI를 활용하여 higer layer signaling이나 QI 필드가 지시하는 값에 OCC길이를 맵핑을 통하여 OCC 길이에 대한 정보를 알려줄 수 있다.

[161] 단말은 520 단계에서 OCC 길이에 대한 indication를 통해 OCC=2인지 OCC=4인지 판단한다. 만약 OCC=2로 판단되면 530 단계로 이동하여 OCC=2를 이용하여 OCC despreding을 수행한다. 만약 OCC=4로 판단되면 540 단계로 이동하여 OCC=4를 이용하여 OCC despreding을 수행할 수 있다.

[162] 도 6는 본 명세서의 실시 예에 따른 기지국과 단말의 동작을 도시한 도면이다.

[163] 도 6을 참조하면 단말(602)는 기지국(604)와 신호를 송수신 할 수 있다.

[164] 단계 610에서 기지국은 단말에 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 전송할 수 있다. 상기 DCI는 DMRS 관련 정보를 포함할 수 있으며, DMRS 관련 정보는 앞에서 설명한 실시 예에 따라 전송될 수 있다. 상기 DMRS 관련 정보는 OCC 길이를 지시하는 지시자를 포함한다.

[165] 단계 615에서 기지국은 단말에 DMRS를 전송할 수 있다. DMRS 전송은 시스템의 구성에 따라 다양한 방법을 통해 전송될 수 있다.

[166] 단계 620에서 단말은 상기 DCI를 통해 수신한 정보를 기반으로 DMRS를 수신할 수 있다. 보다 구체적으로 상기 OCC 길이를 나타내는 지시자를 기반으로 OCC despreding을 수행할 수 있다.

[167] 단계 625에서 기지국은 단말에 하향링크 데이터를 전송할 수 있다.

[168] 단계 630에서 단말은 상기 수신한 DCI 및 DMRS를 기반으로 하향링크 데이터를 수신할 수 있다.

[169] 상기 실시 예에서 DCI, DMRS 및 하향링크 데이터는 각각 동일한 서브프레임 또는 상이한 서브프레임을 통해 전송될 수 있다.

[170] 이와 같이 기지국(604)는 단말(602)에 DMRS 관련 정보를 전달하고 이를 기반으로 단말(602)는 DMRS를 수신하여 채널 정보를 추정하고 이를 기반으로 하향링크 데이터를 수신할 수 있다.

[171] 도 7는 본 명세서의 실시 예에 따른 기지국을 도시한 도면이다.

[172] 도 7을 참조하면 기지국(700)은 송수신부(710), 저장부(720) 및 제어부(730)을 포함할 수 있다.

[173] 송수신부(710)는 신호를 송수신 할 수 있다. 보다 구체적으로 제어부(730)의 제어를 기반으로 단말 또는 다른 네트워크 노드와 신호를 송수신 할 수 있다.

[174] 저장부(720)는 기지국(700)과 관련된 정보 및 송수신부(710)를 통해 송수신되는 정보 중 적어도 하나를 저장할 수 있다. 또한 기지국 및 단말의 제어를 위한 정보 역시 저장할 수 있다.

[175] 제어부(730)은 송수신부(710) 및 저장부(720)를 포함한 기지국(700) 전반을 제어할 수 있다. 또한 상기 실시 예에서 설명한 기지국의 동작을 제어할 수 있다. 일 예로 제어부(730)의 제어를 기반으로 기지국은 단말에게 DCI, DMRS 및 하향링크 데이터를 전송할 수 있다. 보다 구체적으로 DCI를 통해 DMRS 관련 정보를 전송할 수 있으며, 이와 관련하여 OCC 길이를 단말에 지시해줄 수도 있다. 이외에도 타 실시 예에 대응하는 동작을 수행하도록 기지국을 제어할 수 있다.

[176] 도 8은 본 명세서의 실시 예에 따른 단말을 도시한 도면이다.

[177] 도 8을 참조하면 단말(800)은 송수신부(810), 저장부(820) 및 제어부(830)을 포함할 수 있다.

[178] 송수신부(810)는 신호를 송수신 할 수 있다. 보다 구체적으로 제어부(830)의 제어를 기반으로 기지국, 다른 단말 및 다른 네트워크 노드와 신호를 송수신 할 수 있다.

[179] 저장부(820)는 기지국(800)과 관련된 정보 및 송수신부(810)를 통해 송수신되는 정보 중 적어도 하나를 저장할 수 있다. 또한 단말의 제어를 위한 정보를 저장할 수 있다.

[180] 제어부(830)은 송수신부(810) 및 저장부(820)를 포함한 단말(800) 전반을 제어할 수 있다. 또한 상기 실시 예에서 설명한 기지국의 동작을 제어할 수 있다. 일 예로 제어부(830)의 제어를 기반으로 단말은 기지국으로부터 DCI, DMRS 및 하향링크 데이터를 수신할 수 있다. 보다 구체적으로 DCI를 통해 DMRS 관련 정보를 수신할 수 있으며, 이와 관련하여 OCC 길이와 관련된 정보를 획득할 수도 있다. 이외에도 타 실시 예에 대응하는 동작을 수행하도록 단말을 제어할 수 있다.

[181] 한편, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예

외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

청구범위

[청구항 1] 이동 통신 시스템의 단말에서 신호 송수신 방법에 있어서,
제어 정보를 수신하는 단계;
상기 수신한 제어 정보를 기반으로 OCC(orthogonal covered code)의 길이와 관련 정보를 획득하는 단계; 및
상기 OCC의 길이와 관련된 정보를 기반으로 기준 신호를 수신하는 단계를 포함하는 신호 송수신 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 OCC의 길이와 관련된 정보를 획득하는 단계는
상위 레이어 시그널링을 통해 수신한 정보 및 상기 제어 정보를 기반으로 상기 OCC의 길이와 관련된 정보를 획득하는 단계를 포함하는 신호 송수신 방법.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 수신한 제어 정보는 기 설정된 관계에 따라 레이어(layer) 숫자와 관련된 정보, 안테나 포트와 관련된 정보, 스크램블링 식별자(scrambling identity) 및 OCC의 길이와 관련된 정보를 지시하는 것을 특징으로 하는 신호 송수신 방법.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 제어 정보의 값에 따라 지시된 정보는 아래의 표에 따라 결정되며,

- 하나의 코드워드(Codeword) - Codeword 0 활성화, - Codeword 1 비활성화		- 두개의 코드워드(Codeword) - Codeword 0 활성화 - Codeword 1 활성화	
-제어정보 값	- 지시된 정보	- 제어정보 값	- 지시된 정보
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0 (OCC=2)	0	2 layer, port 7-8, n_{SCID}=0 (OCC=2)
1	1 layer, port 7, n_{SCID}=1 (OCC=2)	1	2 layer, port 7-8, n_{SCID}=1 (OCC=2)
2	1 layer, port 8, n_{SCID}=0 (OCC=2)	2	2 layer, port 7-8, n_{SCID}=0 (OCC=4)
3	1 layer, port 8, n_{SCID}=1 (OCC=2)	3	2 layer, port 7-8, n_{SCID}=1 (OCC=4)
4	1 layer, port 7, n_{SCID}=0 (OCC=4)	4	2 layer, port 11,13, n_{SCID}=0 (OCC=4)
5	1 layer, port 7, n_{SCID}=1 (OCC=4)	5	2 layer, port 11,13, n_{SCID}=1 (OCC=4)
6	1 layer, port 8, n_{SCID}=0 (OCC=4)	6	3 layer, port 7-9
7	1 layer, port 8, n_{SCID}=1 (OCC=4)	7	4 layer, port 7-10
8	1 layer, port 11, n_{SCID}=0 (OCC=4)	8	5 layer, port 7-11
9	1 layer, port 11, n_{SCID}=1 (OCC=4)	9	6 layer, port 7-12
10	1 layer, port 13, n_{SCID}=0 (OCC=4)	10	7 layers, ports 7-13
11	1 layer, port 13, n_{SCID}=1 (OCC=4)	11	8 layers, ports 7-14
12	2 layers, ports 7-8	12	Reserved
13	3 layers, ports 7-9	13	Reserved
14	4 layers, ports 7-10	14	Reserved
15	Reserved	15	Reserved

n_{SCID}는 스크램블링 식별자인 것을 특징으로 하는 신호 송수신 방법.

[청구항 5] 이동 통신 시스템의 기지국의 신호 송수신 방법에 있어서,
제어 정보를 전송하는 단계; 및
상기 제어 정보를 기반으로 기준 신호를 전송하는 단계를 포함하며,
상기 제어 정보는 OCC(orthogonal covered code)의 길이와 관련 정보를 포함하고, 상기 OCC의 길이와 관련된 정보를 기반으로 상기 기준 신호가 전송되는 것을 특징으로 하는 신호 송수신 방법.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 OCC 길이와 관련된 정보는 상위 레이어 시그널링을 통해 전송되는 정보 및 상기 제어 정보를 기반으로 결정되는 것을 특징으로 하는 신호 송수신 방법.

[청구항 7] 제5항에 있어서,
상기 제어정보는 기 설정된 관계에 따라 레이어(layer) 숫자와 관련된 정보, 안테나 포트와 관련된 정보, 스크램블링 식별자(scrambling identity) 및 OCC의 길이와 관련된 정보를 지시하고,
상기 기 설정된 관계는 아래의 표에 따라 결정되며,

- 하나의 코드워드(Codeword) - Codeword 0 활성화, - Codeword 1 비활성화		- 두개의 코드워드(Codeword) - Codeword 0 활성화 - Codeword 1 활성화	
-제어정보 값	- 지시된 정보	- 제어정보 값	- 지시된 정보
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0 (OCC=2)	0	2 layer, port 7-8, n_{SCID}=0 (OCC=2)
1	1 layer, port 7, n_{SCID}=1 (OCC=2)	1	2 layer, port 7-8, n_{SCID}=1 (OCC=2)
2	1 layer, port 8, n_{SCID}=0 (OCC=2)	2	2 layer, port 7-8, n_{SCID}=0 (OCC=4)
3	1 layer, port 8, n_{SCID}=1 (OCC=2)	3	2 layer, port 7-8, n_{SCID}=1 (OCC=4)
4	1 layer, port 7, n_{SCID}=0 (OCC=4)	4	2 layer, port 11,13, n_{SCID}=0 (OCC=4)
5	1 layer, port 7, n_{SCID}=1 (OCC=4)	5	2 layer, port 11,13, n_{SCID}=1 (OCC=4)
6	1 layer, port 8, n_{SCID}=0 (OCC=4)	6	3 layer, port 7-9
7	1 layer, port 8, n_{SCID}=1 (OCC=4)	7	4 layer, port 7-10
8	1 layer, port 11, n_{SCID}=0 (OCC=4)	8	5 layer, port 7-11
9	1 layer, port 11, n_{SCID}=1 (OCC=4)	9	6 layer, port 7-12
10	1 layer, port 13, n_{SCID}=0 (OCC=4)	10	7 layers, ports 7-13
11	1 layer, port 13, n_{SCID}=1 (OCC=4)	11	8 layers, ports 7-14
12	2 layers, ports 7-8	12	Reserved
13	3 layers, ports 7-9	13	Reserved
14	4 layers, ports 7-10	14	Reserved
15	Reserved	15	Reserved

n_{SCID}는 스크램블링 식별자인 것을 특징으로 하는 신호 송수신 방법.

[청구항 8] 이동 통신 시스템의 단말에 있어서,
신호를 송수신 하는 송수신부; 및
상기 송수신부를 제어하고, 제어 정보를 수신하고, 상기 수신한 제어 정보를 기반으로 OCC(orthogonal covered code)의 길이와 관련 정보를 획득하고, 상기 OCC의 길이와 관련된 정보를 기반으로 기준 신호를 수신하는 제어부를 포함하는 단말.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 제어부는
상위 레이어 시그널링을 통해 수신한 정보 및 상기 제어 정보를 기반으로 상기 OCC의 길이와 관련된 정보를 획득하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 10] 제8항에 있어서,
상기 수신한 제어 정보는 기 설정된 관계에 따라 레이어(layer) 숫자와 관련된 정보, 안테나 포트와 관련된 정보, 스크램블링 식별자(scrambling identity) 및 OCC의 길이와 관련된 정보를 지시하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 11] 제8항에 있어서,
상기 제어 정보의 값에 따라 지시된 정보는 아래의 표에 따라

결정되며,

- 하나의 코드워드(Codeword) - Codeword 0 활성화, - Codeword 1 비활성화		- 두개의 코드워드(Codeword) - Codeword 0 활성화 - Codeword 1 활성화	
-제어정보 값	- 지시된 정보	- 제어정보 값	- 지시된 정보
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0 (OCC=2)	0	2 layer, port 7-8, n_{SCID}=0 (OCC=2)
1	1 layer, port 7, n_{SCID}=1 (OCC=2)	1	2 layer, port 7-8, n_{SCID}=1 (OCC=2)
2	1 layer, port 8, n_{SCID}=0 (OCC=2)	2	2 layer, port 7-8, n_{SCID}=0 (OCC=4)
3	1 layer, port 8, n_{SCID}=1 (OCC=2)	3	2 layer, port 7-8, n_{SCID}=1 (OCC=4)
4	1 layer, port 7, n_{SCID}=0 (OCC=4)	4	2 layer, port 11,13, n_{SCID}=0 (OCC=4)
5	1 layer, port 7, n_{SCID}=1 (OCC=4)	5	2 layer, port 11,13, n_{SCID}=1 (OCC=4)
6	1 layer, port 8, n_{SCID}=0 (OCC=4)	6	3 layer, port 7-9
7	1 layer, port 8, n_{SCID}=1 (OCC=4)	7	4 layer, port 7-10
8	1 layer, port 11, n_{SCID}=0 (OCC=4)	8	5 layer, port 7-11
9	1 layer, port 11, n_{SCID}=1 (OCC=4)	9	6 layer, port 7-12
10	1 layer, port 13, n_{SCID}=0 (OCC=4)	10	7 layers, ports 7-13
11	1 layer, port 13, n_{SCID}=1 (OCC=4)	11	8 layers, ports 7-14
12	2 layers, ports 7-8	12	Reserved
13	3 layers, ports 7-9	13	Reserved
14	4 layers, ports 7-10	14	Reserved
15	Reserved	15	Reserved

n_{SCID}는 스크램블링 식별자인 것을 특징으로 하는 단말

[청구항 12] 이동 통신 시스템의 기지국에 있어서,
신호를 송수신하는 송수신부; 및
상기 송수신부를 제어하고, 제어 정보를 전송하고, 상기 제어 정보를 기반으로 기준 신호를 전송하는 제어부를 포함하고,
상기 제어 정보는 OCC(orthogonal covered code)의 길이와 관련 정보를 포함하고, 상기 OCC의 길이와 관련된 정보를 기반으로 상기 기준 신호가 전송되는 것을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 OCC 길이와 관련된 정보는 상위 레이어 시그널링을 통해 전송되는 정보 및 상기 제어 정보를 기반으로 결정되는 것을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 14] 제12항에 있어서,
상기 제어정보는 기 설정된 관계에 따라 레이어(layer) 숫자와 관련된 정보, 안테나 포트와 관련된 정보, 스크램블링 식별자(scrambling identity) 및 OCC의 길이와 관련된 정보를 지시하고 것을 특징으로 하는 기지국.

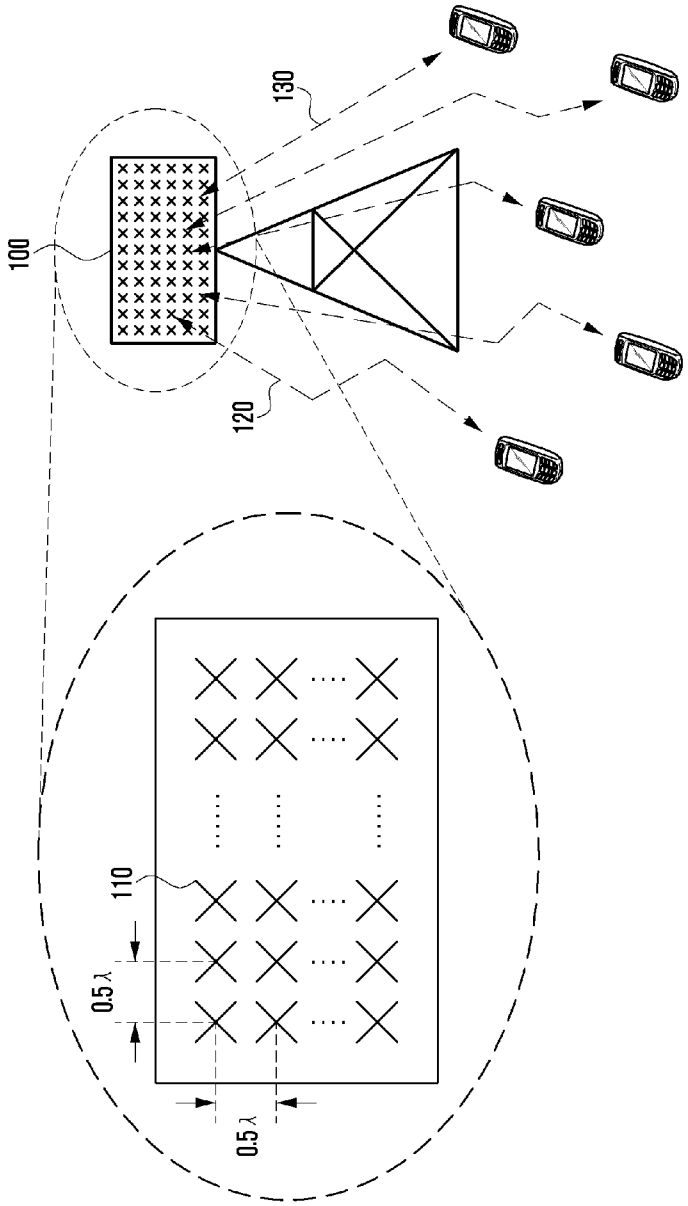
[청구항 15] 제12항에 있어서,
상기 제어 정보의 값에 따라 지시된 정보는 아래의 표에 따라

결정되며,

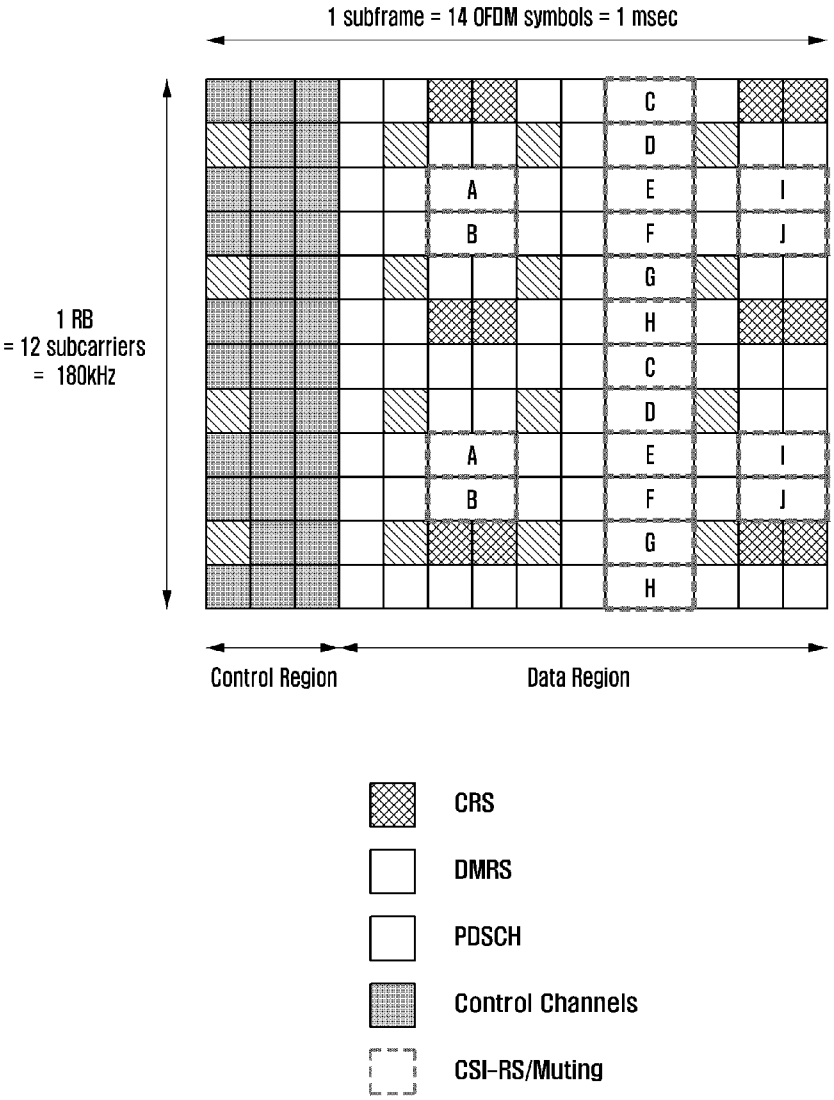
- 하나의 코드워드(Codeword) - Codeword 0 활성화, - Codeword 1 비활성화		- 두개의 코드워드(Codeword) - Codeword 0 활성화 - Codeword 1 활성화	
-제어정보 값	- 지시된 정보	- 제어정보 값	- 지시된 정보
0	1 layer, port 7, n_{SCID}=0 (OCC=2)	0	2 layer, port 7-8, n_{SCID}=0 (OCC=2)
1	1 layer, port 7, n_{SCID}=1 (OCC=2)	1	2 layer, port 7-8, n_{SCID}=1 (OCC=2)
2	1 layer, port 8, n_{SCID}=0 (OCC=2)	2	2 layer, port 7-8, n_{SCID}=0 (OCC=4)
3	1 layer, port 8, n_{SCID}=1 (OCC=2)	3	2 layer, port 7-8, n_{SCID}=1 (OCC=4)
4	1 layer, port 7, n_{SCID}=0 (OCC=4)	4	2 layer, port 11,13, n_{SCID}=0 (OCC=4)
5	1 layer, port 7, n_{SCID}=1 (OCC=4)	5	2 layer, port 11,13, n_{SCID}=1 (OCC=4)
6	1 layer, port 8, n_{SCID}=0 (OCC=4)	6	3 layer, port 7-9
7	1 layer, port 8, n_{SCID}=1 (OCC=4)	7	4 layer, port 7-10
8	1 layer, port 11, n_{SCID}=0 (OCC=4)	8	5 layer, port 7-11
9	1 layer, port 11, n_{SCID}=1 (OCC=4)	9	6 layer, port 7-12
10	1 layer, port 13, n_{SCID}=0 (OCC=4)	10	7 layers, ports 7-13
11	1 layer, port 13, n_{SCID}=1 (OCC=4)	11	8 layers, ports 7-14
12	2 layers, ports 7-8	12	Reserved
13	3 layers, ports 7-9	13	Reserved
14	4 layers, ports 7-10	14	Reserved
15	Reserved	15	Reserved

n_{SCID}는 스크램블링 식별자인 것을 특징으로 하는 기지국.

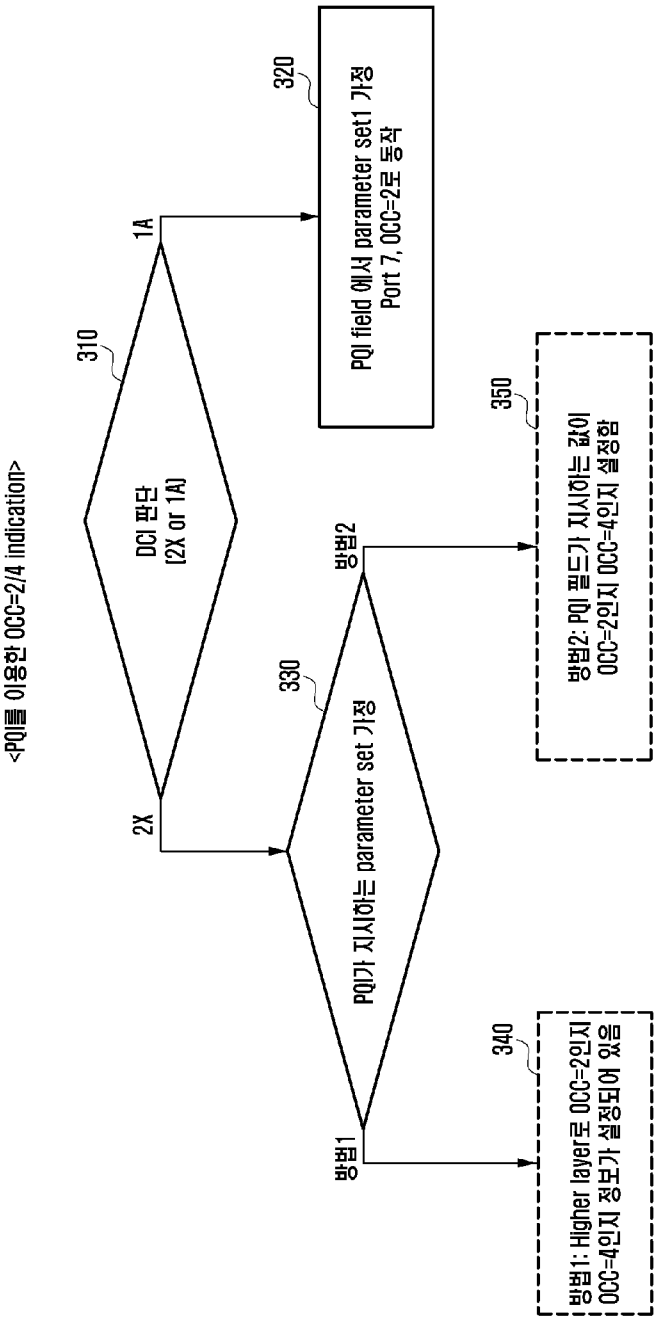
[Fig. 1]



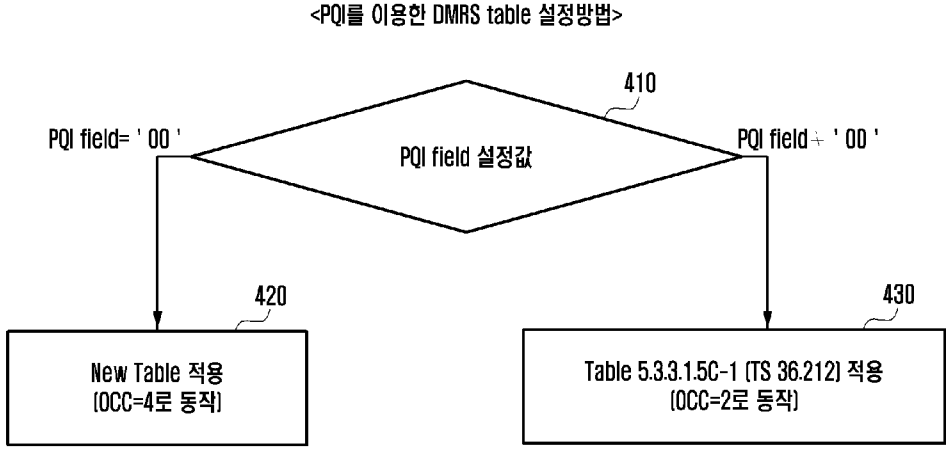
[Fig. 2]


1 subframe = 14 OFDM symbols = 1 msec
1 RB
= 12 subcarriers
= 180kHz
C
D
A
E
I
B
F
J
G
H
C
D
A
E
I
B
F
J
G
H
Control Region
Data Region
CRS
DMRS
PDSCH
Control Channels
CSI-RS/Muting

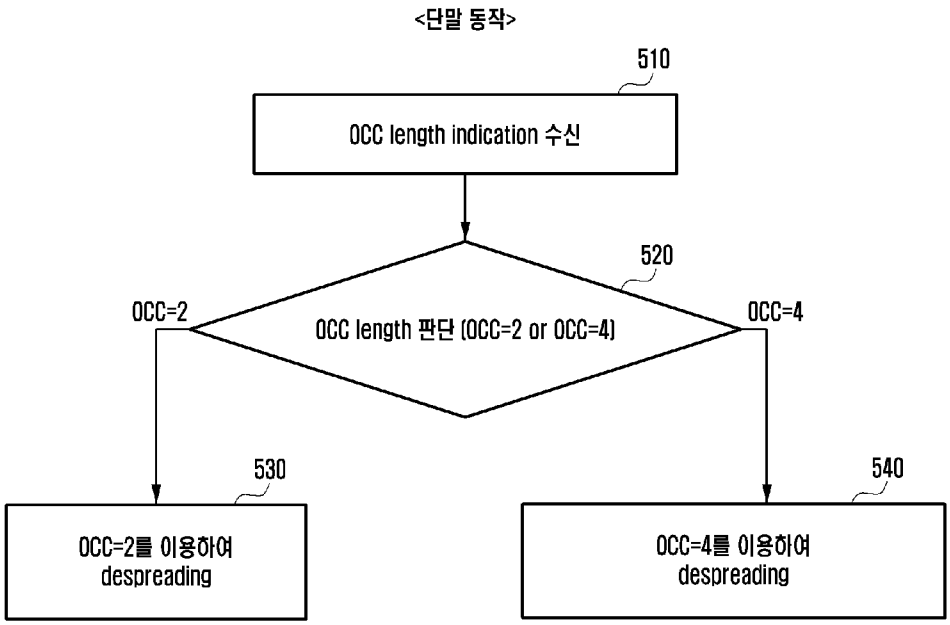
[Fig. 3]


<PQI를 이용한 OCC=2/4 indication>
DCI 판단
[2X or 1A]
1A
2X
320
PQI field 에서 parameter set1 가정
Port 7, OCC=2로 동작
310
330
PQI가 지시하는 parameter set 가정
방법2
방법1
350
방법2: PQI 필드가 지시하는 값이
OCC=2인지 OCC=4인지 설정함
340
방법1: Higher layer로 OCC=2인지
OCC=4인지 정보가 설정되어 있음

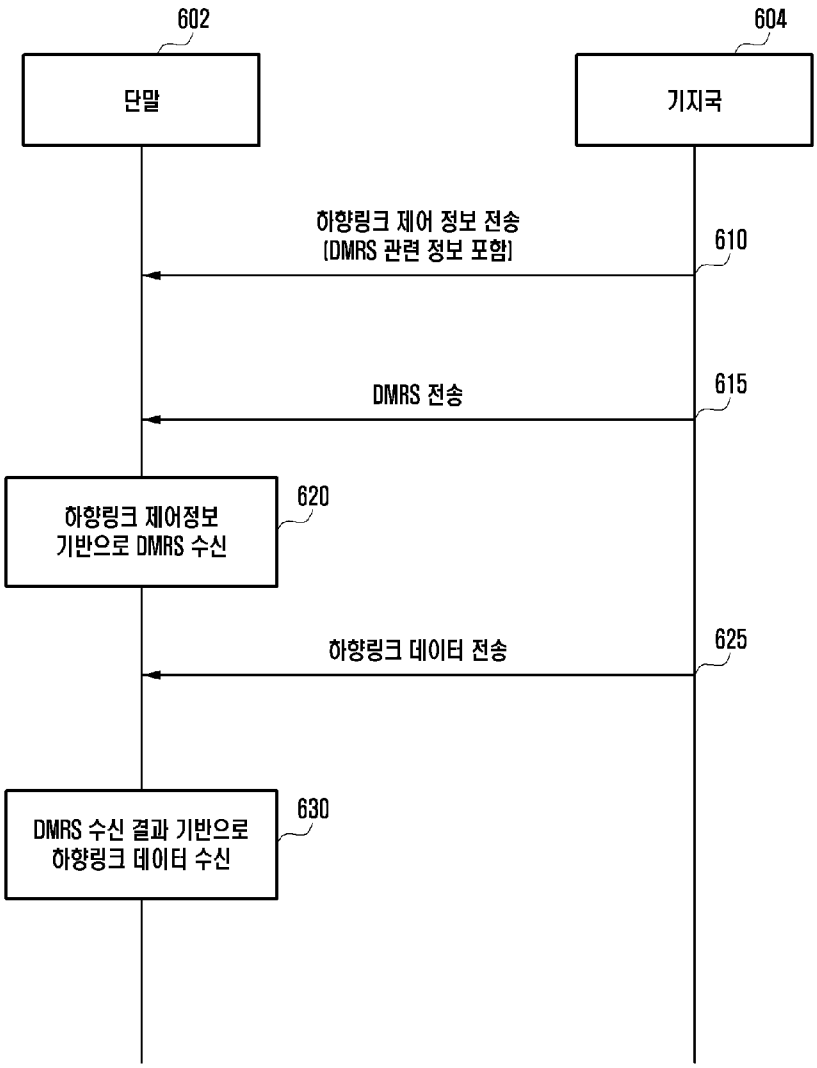
[Fig. 4]


<PQI를 이용한 DMRS table 설정방법>
PQI field 설정값
410
PQI field= ' 00 '
PQI field≠ ' 00 '
420
New Table 적용
(OCC=4로 동작)
430
Table 5.3.3.1.5C-1 (TS 36.212) 적용
(OCC=2로 동작)

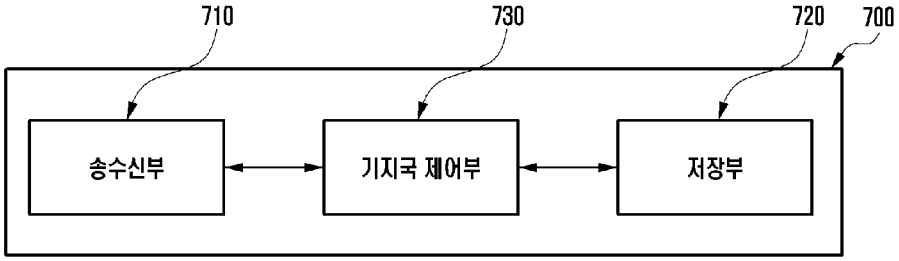
[Fig. 5]


<단말 동작>
510
OCC length indication 수신
520
OCC length 판단 (OCC=2 or OCC=4)
OCC=2
OCC=4
530
OCC=2를 이용하여 despreading
540
OCC=4를 이용하여 despreading

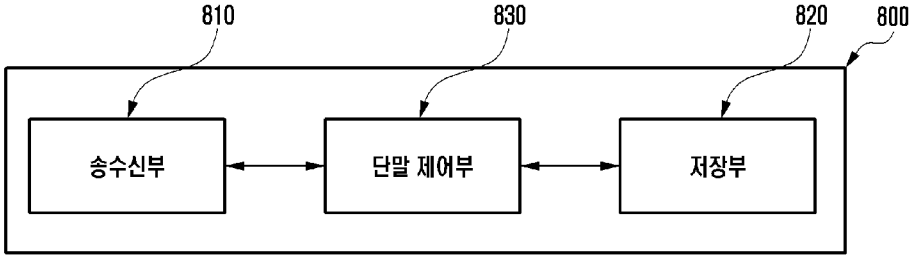
[Fig. 6]


602
단말
604
기지국
하향링크 제어 정보 전송 (DMRS 관련 정보 포함)
610
DMRS 전송
615
하향링크 제어정보 기반으로 DMRS 수신
620
하향링크 데이터 전송
625
DMRS 수신 결과 기반으로 하향링크 데이터 수신
630

[Fig. 7]



[Fig. 8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2016/009875

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J 11/00(2006.01)i, H04J 13/00(2011.01)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)

H04J 11/00; G06Q 30/02; G06Q 10/06; H04W 72/04; H04B 7/04; H04J 13/00

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: eNB, UE, reference signal, OCC(orthogonal covered code), OCC length, transmission performance

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2014-0078236 A (PANTECH INC.) 25 June 2014 See paragraphs [0008], [0022], [0057], [0059], [0062], [0069], [0136], [0141], [0152], [0166], [0182]; and figure 5.	1-3,5-6,8-10,12-14
Y		4,7,11,15
Y	KR 10-2015-0020529 A (LG ELECTRONICS INC.) 26 February 2015 See paragraphs [0074], [0077]-[0078].	4,7,11,15
A	US 2014-0229210 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES, INC.) 14 August 2014 See paragraphs [0026]-[0028]; and figure 1.	1-15
A	WO 2014-054887 A1 (IUCF-HYU (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY)) 10 April 2014 See paragraphs [65]-[75]; and figure 1.	1-15
A	US 2014-0328329 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 06 November 2014 See paragraphs [0051]-[0058]; and figure 1.	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
01 DECEMBER 2016 (01.12.2016)	**02 DECEMBER 2016 (02.12.2016)**
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Authorized officer Telephone No.

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2016/009875

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2014-0078236 A	25/06/2014	WO 2014-098407 A1	26/06/2014
KR 10-2015-0020529 A	26/02/2015	US 2015-0049704 A1	19/02/2015
		WO 2013-172670 A1	21/11/2013
US 2014-0229210 A1	14/08/2014	WO 2014-127280 A2	21/08/2014
		WO 2014-127280 A3	09/10/2014
WO 2014-054887 A1	10/04/2014	KR 10-2014-0043692 A	10/04/2014
		KR 10-2014-0047532 A	22/04/2014
		KR 10-2014-0076478 A	20/06/2014
		US 2015-304994 A1	22/10/2015
US 2014-0328329 A1	06/11/2014	CN 105191178 A	23/12/2015
		EP 2992626 A1	09/03/2016
		KR 10-2016-0003257 A	08/01/2016
		WO 2014-178671 A1	06/11/2014

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2016/009875

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04J 11/00(2006.01)i, H04J 13/00(2011.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04J 11/00; G06Q 30/02; G06Q 10/06; H04W 72/04; H04B 7/04; H04J 13/00

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: eNB, UE, reference signal, OCC(orthogonal covered code), OCC length, transmission performance

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2014-0078236 A (주식회사 팬택) 2014.06.25 단락 [0008], [0022], [0057], [0059], [0062], [0069], [0136], [0141], [0152], [0166], [0182]; 및 도면 5 참조.	1-3,5-6,8-10,12-14
Y		4,7,11,15
Y	KR 10-2015-0020529 A (엘지전자 주식회사) 2015.02.26 단락 [0074], [0077]-[0078] 참조.	4,7,11,15
A	US 2014-0229210 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES, INC.) 2014.08.14 단락 [0026]-[0028]; 및 도면 1 참조.	1-15
A	WO 2014-054887 A1 (한양대학교 산학협력단) 2014.04.10 단락 [65]-[75]; 및 도면 1 참조.	1-15
A	US 2014-0328329 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2014.11.06 단락 [0051]-[0058]; 및 도면 1 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

"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
2016년 12월 01일 (01.12.2016)	2016년 12월 02일 (02.12.2016)

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

심사관
이성영
전화번호 +82-42-481-3535

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2016/009875

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2014-0078236 A	2014/06/25	WO 2014-098407 A1	2014/06/26
KR 10-2015-0020529 A	2015/02/26	US 2015-0049704 A1	2015/02/19
		WO 2013-172670 A1	2013/11/21
US 2014-0229210 A1	2014/08/14	WO 2014-127280 A2	2014/08/21
		WO 2014-127280 A3	2014/10/09
WO 2014-054887 A1	2014/04/10	KR 10-2014-0043692 A	2014/04/10
		KR 10-2014-0047532 A	2014/04/22
		KR 10-2014-0076478 A	2014/06/20
		US 2015-304994 A1	2015/10/22
US 2014-0328329 A1	2014/11/06	CN 105191178 A	2015/12/23
		EP 2992626 A1	2016/03/09
		KR 10-2016-0003257 A	2016/01/08
		WO 2014-178671 A1	2014/11/06