

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 8월 20일 (20.08.2020)

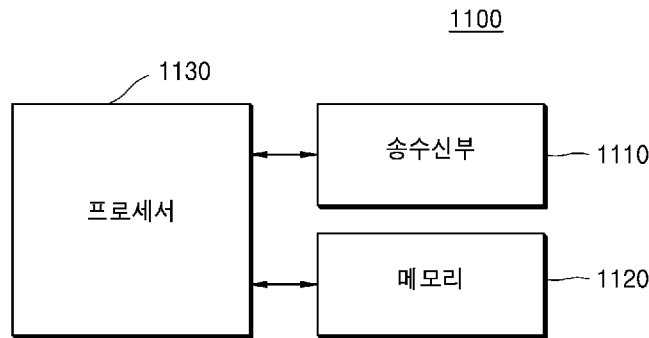


(10) 국제공개번호
WO 2020/167081 A1

- (51) 국제특허분류: *H04L 5/00* (2006.01) *H04B 17/309* (2014.01)
H04L 25/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/002202
- (22) 국제출원일: 2020년 2월 17일 (17.02.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2019-0017970 2019년 2월 15일 (15.02.2019) KR
10-2020-0018577 2020년 2월 14일 (14.02.2020) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 지형주 (JI, Hyoungju); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 김윤선 (KIM, Younsun); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 양희철 (YANG, Heecheol); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 이주호 (LEE, Juho); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 리엔목 특허법인 (Y.P.LEE, MOCK & PARTNERS); 06292 서울시 강남구 언주로30길 13 대림아크로텔 12층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR TRANSMITTING AND RECEIVING REFERENCE SIGNAL IN MILLIMETER WAVE WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 밀리미터파 무선 통신 시스템에서 기준 신호 송수신 방법 및 장치



1110 ... Transmission and reception unit
 1120 ... Memory
 1130 ... Processor

(57) Abstract: The present disclosure relates to a method and device for communication between a base station and a terminal in a millimeter wave wireless communication system. A method for operating a base station in a wireless communication system according to one embodiment may comprise: a step for transmitting at least one or more reference signal settings for transmitting a reference signal using a single carrier, to a terminal through upper level signaling; a step for transmitting information, related to a reference signal setting used for the terminal among the at least one or more reference signal settings, to the terminal through at least one or more among the upper level signaling, a physical downlink control channel (PDCCH), and a Media Access Control Control Element (MAC CE);



WO 2020/167081 A1

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유
럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

and a step for transmitting the reference signal to the terminal through a data channel on the basis of the information related to the reference signal setting used for the terminal.

(57) 요약서: 본 개시는 밀리미터파 무선 통신 시스템에서 기지국과 단말간의 통신 방법 및 장치에 관한 것으로, 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국의 동작 방법은, 상위 시그널링을 통해, 단일 반송파(single carrier)를 이용하여 기준 신호를 전송하기 위한 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정을 단말로 전송하는 단계, 상기 상위 시그널링, PDCCH(physical downlink control channel) 또는 MAC CE(Media Access Control Control Element) 중 적어도 하나 이상을 통해 상기 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정 중 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보를 상기 단말로 전송하는 단계 및 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보에 기초하여, 데이터 채널을 통해 상기 기준 신호를 상기 단말로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 밀리미터파 무선 통신 시스템에서 기준 신호 송수신 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 개시는 밀리미터파 무선 통신 시스템에서 기지국과 단말간의 통신 방법 및 장치에 관한 것으로, 특히, 기지국이 여러 단말을 단일 반송파로 다중화하여 데이터를 전송할 때 기준 신호를 전송하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 또한, 본 개시는 하나의 기지국이 단일 반송파를 이용한 기준신호를 통해 채널을 측정하기 위한 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) 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), 및 SCMA(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 요소들이 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 또는 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스케어, 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 기술이 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] 이동 통신 시스템은 사용자의 이동성을 확보하면서 통신을 제공하기 위한 목적으로 개발되었다. 이러한 이동 통신 시스템은 기술의 비약적인 발전에 힘입어 음성 통신은 물론 고속의 데이터 통신 서비스를 제공할 수 있는 단계에 이르렀다. 근래에는 차세대 이동 통신 시스템 중 하나로 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에서 NR(new radio) 시스템에 대한 규격화 작업이 진행되고 있다. NR 시스템은 다양한 네트워크 요구 사항을 만족하고 광범위한 성능 목표를 달성하기 위해 개발되고 있으며, 특히, 이는 밀리미터파 대역의 통신의 구현을 포함하는 기술이다. 이하, NR 시스템이라 함은 6 GHz 이상 대역의 밀리미터파 대역 통신을 비롯하여 마이크로파를 지원하는 5G NR 시스템 및 4G LTE 시스템과 LTE-A 시스템을 포함하는 의미로 이해될 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 개시된 실시예는 밀리미터파 무선 통신 시스템에서 기준 신호 전송 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

과제 해결 수단

- [7] 일 실시예에 따른 밀리미터파 무선 통신 시스템에서 기지국의 동작 방법은, 상위 시그널링을 통해, 단일 반송파(single carrier)를 이용하여 기준 신호를 전송하기 위한 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정을 단말로 전송하는 단계, 상기 상위 시그널링, PDCCH(physical downlink control channel) 또는 MAC CE(Media Access Control Control Element) 중 적어도 하나 이상을 통해 상기

적어도 하나 이상의 기준 신호 설정 중 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보를 상기 단말로 전송하는 단계 및 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보에 기초하여, 데이터 채널을 통해 상기 기준 신호를 상기 단말로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [8] 일 실시예에 따르면, 밀리미터파 무선 통신 시스템에서 기준 신호 전송 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [9] 도 1a는 NR(new radio) 시스템의 자원 영역인 시간-주파수 영역의 구조를 도시한 도면이다.
- [10] 도 1b는 NR 시스템에서 고려하는 슬롯 구조를 도시한 도면이다.
- [11] 도 1c는 NR 시스템에서 기지국과 단말 간의 데이터를 송수신하는 통신 시스템을 도시한 도면이다.
- [12] 도 2는 본 개시의 제1 실시예에 따른 기준 신호 전송 방법을 도시한 도면이다.
- [13] 도 3는 본 개시의 제2 실시예에 따른 기준 신호 전송 방법을 도시한 도면이다.
- [14] 도 4는 본 개시의 제3 실시예에 따른 기준 신호 전송 방법을 도시한 도면이다.
- [15] 도 5a는 본 개시의 제4 실시예에 따른 데이터 심볼 전송 방법을 도시한 도면이다.
- [16] 도 5b는 본 개시의 제4 실시예에 따른 기준 신호 심볼 전송 방법을 도시한 도면이다.
- [17] 도 5c는 본 개시의 제4 실시예에 따른 기준 신호 전송 방법을 도시한 도면이다.
- [18] 도 6a는 본 개시의 제5 실시예에 따른 데이터 심볼 전송 방법을 도시한 도면이다.
- [19] 도 6b는 본 개시의 제5 실시예에 따른 기준 신호 심볼 전송 방법을 도시한 도면이다.
- [20] 도 6c는 본 개시의 제5 실시예에 따른 기준 신호 전송 방법을 일례로 도시한 도면이다.
- [21] 도 7a는 본 개시의 제6 실시예에 따른 데이터 심볼 전송 방법을 도시한 도면이다.
- [22] 도 7b는 본 개시의 제6 실시예에 따른 기준 신호 심볼 전송 방법을 도시한 도면이다.
- [23] 도 7c는 본 개시의 제6 실시예에 따른 기준 신호 전송 방법을 일례로 도시한 도면이다.
- [24] 도 8a는 본 개시의 제7 실시예에 따른 데이터 심볼 전송 방법을 도시한 도면이다.
- [25] 도 8b는 본 개시의 제7 실시예에 따른 기준 신호 심볼 전송 방법을 도시한 도면이다.

- [26] 도 8c 는 본 개시의 제7 실시예에 따른 기준 신호 전송 방법을 일례로 도시한 도면이다.
- [27] 도 9은 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국이 단일 반송파를 이용해 기준 신호를 전송하는 동작을 도시한 도면이다.
- [28] 도 10는 본 개시의 일 실시예에 따른 단말이 단일 반송파를 이용해 기준 신호를 수신하는 동작을 도시한 도면이다.
- [29] 도 11는 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국을 도시한 도면이다.
- [30] 도 12은 본 개시의 일 실시예에 따른 단말 장치를 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [31] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국의 동작 방법은, 상위 시그널링을 통해, 단일 반송파(single carrier)를 이용하여 기준 신호를 전송하기 위한 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정을 단말로 전송하는 단계, 상기 상위 시그널링, PDCCH(physical downlink control channel) 또는 MAC CE(Media Access Control Control Element) 중 적어도 하나 이상을 통해 상기 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정 중 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보를 상기 단말로 전송하는 단계 및 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보에 기초하여, 데이터 채널을 통해 상기 기준 신호를 상기 단말로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [32] 일 실시예에서, 상기 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정은, 상기 기준 신호의 전송에 사용되는 부반송파 간격과 상기 데이터 채널을 전송에 사용되는 부반송파 간격을 서로 다르게 설정하는 제1 기준 신호 전송 방법, 상기 데이터 채널의 전송 대역폭에 기초하여, DFT(Discrete Fourier Transform) 전처리(precoding)를 수행한 기준 신호 또는 샘플 다중화를 수행한 기준 신호를 전송하기 위한 제2 기준 신호 전송 방법 또는 복수 개의 단일 반송파를 이용하여 각각의 단일 반송파에 대응하는 복수 개의 데이터 채널을 전송하는 경우, 상기 복수 개의 단일 반송파의 대역폭보다 크거나 같은 대역폭을 갖는 단일 반송파를 이용하여 상기 기준 신호를 전송하는 제3 기준 신호 전송 방법 중 적어도 하나 이상의 방법을 위한 기준 신호 설정을 포함할 수 있다.
- [33] 일 실시예에서, 상기 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정은, 복수 개의 단말에 각각 데이터 채널을 전송하기 위한 복수 개의 대역을 모두 포함하는 제1 대역으로 상기 기준 신호를 전송하는 제4 기준 신호 전송 방법 또는 제2 대역을 이용하여 데이터 채널을 전송하고, 상기 제2 대역을 분할하여 각각의 분할된 대역에서 상기 기준 신호를 전송하는 제5 기준 신호 전송 방법 중 적어도 하나 이상의 방법을 위한 기준 신호 설정을 포함할 수 있다.
- [34] 일 실시예에서, 상기 데이터 채널을 통해 기준 신호를 전송하기 위한 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정을 단말로 전송하는 단계는, 단일 반송파 대역의 수, 채널 품질, 상기 데이터 채널의 전송 성공 여부 또는 상기 데이터 채널을 전송할

단말의 수 중 적어도 하나 이상에 기초하여, 기준 신호 설정을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

- [35] 일 실시예에서, 상기 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정 중 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보를 상기 단말로 전송하는 단계는, RSRP(Reference Signal Received Power), SNR(Signal to Noise Ratio) 또는 랭크(Rank) 중 적어도 하나 이상 중 하나에 기초하여 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정을 결정하거나 또는 기 설정된 기준 신호 설정을 사용하기로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [36] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말의 동작 방법은, 기지국으로부터, 상위 시그널링을 통해, 단일 반송파(single carrier)를 이용하여 기준 신호를 전송하기 위한 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정을 수신하는 단계, 상기 기지국으로부터, 상기 상위 시그널링, PDCCH(physical downlink control channel) 또는 MAC CE(Media Access Control Control Element) 중 적어도 하나 이상을 통해 상기 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정 중 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보를 수신하는 단계 및 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보에 기초하여, 상기 기지국으로부터, 데이터 채널을 통해 상기 기준 신호를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [37] 일 실시예에서, 상기 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정은, 상기 기준 신호의 수신에 사용되는 반송파 간격과 상기 데이터 채널을 수신에 사용되는 반송파 간격을 서로 다르게 설정하는 제1 기준 신호 수신 방법, 상기 데이터 채널의 전송 대역폭에 기초하여, DFT(Discrete Fourier Transform) 전처리(precoding)를 수행한 기준 신호 또는 샘플 다중화를 수행한 기준 신호를 수신하기 위한 제2 기준 신호 수신 방법 또는 복수 개의 단일 반송파를 이용하여 각각의 단일 반송파에 대응하는 복수 개의 데이터 채널을 수신하는 경우, 상기 복수 개의 단일 반송파의 대역폭보다 크거나 같은 대역폭을 갖는 단일 반송파를 이용하여 상기 기준 신호를 수신하는 제3 기준 신호 수신 방법 중 적어도 하나 이상의 방법을 위한 기준 신호 설정을 포함할 수 있다.
- [38] 일 실시예에서, 상기 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정은, 복수 개의 단말에 각각 데이터 채널을 수신하기 위한 복수 개의 대역을 모두 포함하는 제1 대역으로 상기 기준 신호를 수신하는 제4 기준 신호 수신 방법 또는 제2 대역을 이용하여 데이터 채널을 수신하고, 상기 제2 대역을 분할하여 각각의 분할된 대역에서 상기 기준 신호를 수신하는 제5 기준 신호 수신 방법 중 적어도 하나 이상의 방법을 위한 기준 신호 설정을 포함할 수 있다.
- [39] 일 실시예에서, 상기 데이터 채널을 통해 기준 신호를 수신하기 위한 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정을 단말로 전송하는 단계는, 단일 반송파 대역의 수, 채널 품질, 상기 데이터 채널의 전송 성공 여부 또는 상기 데이터 채널을 전송할 단말의 수 중 적어도 하나 이상에 기초하여, 기준 신호 설정을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

- [40] 일 실시예에서, 상기 기지국으로부터, 상기 데이터 채널을 통해 상기 기준 신호를 수신하는 단계는, 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보에 기초하여, 기준 신호를 수신하는 단계, 상기 수신한 기준 신호에 기초하여 채널 추정을 수행하는 단계 및 상기 채널 추정 결과 및 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보에 기초하여, 상기 데이터 채널을 복호하는 단계를 포함할 수 있다.
- [41] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템의 기지국은, 통신부, 인스트럭션을 포함하는 적어도 하나 이상의 메모리 및 상기 인스트럭션을 실행함으로써, 상위 시그널링을 통해 단일 반송파(single carrier)를 이용하여 기준 신호를 전송하기 위한 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정을 단말로 전송하고, 상기 상위 시그널링, PDCCH(physical downlink control channel) 또는 MAC CE(Media Access Control Control Element) 중 적어도 하나 이상을 통해 상기 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정 중 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보를 상기 단말로 전송하며, 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보에 기초하여 데이터 채널을 통해 상기 기준 신호를 상기 단말로 전송하도록 제어하는 적어도 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [42] 일 실시예에서, 상기 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정은, 상기 기준 신호의 전송에 사용되는 부반송파 간격과 상기 데이터 채널을 전송에 사용되는 부반송파 간격을 서로 다르게 설정하는 제1 기준 신호 전송 방법, 상기 데이터 채널의 전송 대역폭에 기초하여, DFT(Discrete Fourier Transform) 전처리(precoding)를 수행한 기준 신호 또는 샘플 다중화를 수행한 기준 신호를 전송하기 위한 제2 기준 신호 전송 방법 또는 복수 개의 단일 반송파를 이용하여 각각의 단일 반송파에 대응하는 복수 개의 데이터 채널을 전송하는 경우, 상기 복수 개의 단일 반송파의 대역폭보다 크거나 같은 대역폭을 갖는 단일 반송파를 이용하여 상기 기준 신호를 전송하는 제3 기준 신호 전송 방법 중 적어도 하나 이상의 방법을 위한 기준 신호 설정을 포함할 수 있다.
- [43] 일 실시예에서, 상기 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정은, 복수 개의 단말에 각각 데이터 채널을 전송하기 위한 복수 개의 대역을 모두 포함하는 제1 대역으로 상기 기준 신호를 전송하는 제4 기준 신호 전송 방법 또는 제2 대역을 이용하여 데이터 채널을 전송하고, 상기 제2 대역을 분할하여 각각의 분할된 대역에서 상기 기준 신호를 전송하는 제5 기준 신호 전송 방법 중 적어도 하나 이상의 방법을 위한 기준 신호 설정을 포함할 수 있다.
- [44] 일 실시예에서, 상기 적어도 하나 이상의 프로세서는, 단일 반송파 대역의 수, 채널 품질, 상기 데이터 채널의 전송 성공 여부 또는 상기 데이터 채널을 전송할 단말의 수 중 적어도 하나 이상에 기초하여, 기준 신호 설정을 결정할 수 있다.
- [45] 일 실시예에서, 상기 적어도 하나 이상의 프로세서는, RSRP(Reference Signal Received Power), SNR(Signal to Noise Ratio) 또는 랭크(Rank) 중 적어도 하나 이상 중 하나에 기초하여 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정을 결정하거나 또는

기 설정된 기준 신호 설정을 사용하기로 결정할 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [46] 이하, 본 명세서의 실시 예의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [47] 실시 예를 설명함에 있어서 본 명세서의 실시 예가 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 명세서의 실시 예와 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 명세서의 실시 예의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.
- [48] 마찬가지로 이유로 첨부된 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 각 도면에서 동일한 또는 대응하는 구성 요소에는 동일한 참조 번호를 부여하였다.
- [49] 본 개시의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 개시는 이하에서 설명하는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 실시예들은 본 개시가 완전하도록 하고, 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 개시의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [50] 이때, 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 이용 가능 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.

- [51] 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.
- [52] 이때, 본 실시예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA(Field Programmable Gate Array) 또는 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)과 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. 또한 실시예에서 '~부'는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [53] 본 명세서의 실시예는 일례로 NR 시스템에 기지국에서 단말로 하향링크(downlink) 신호를 전송하는 통신 시스템을 위한 것이다. NR 시스템의 하향링크 신호는 데이터 정보가 전송되는 데이터 채널, 제어 정보를 전송하는 제어 채널, 채널 측정 및 채널 피드백을 위한 기준 신호(RS, reference signal)을 포함한다.
- [54] 구체적으로 NR 기지국은 PDSCH(Physical downlink shared channel)과 PDCCH(Physical Downlink control channel)을 통해 각각 데이터와 제어 정보를 단말로 전송할 수 있다. NR 기지국은 다수의 기준 신호를 가질 수 있으며, 다수의 기준 신호는 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS, channel state information RS), 복조 기준 신호 또는 단말 전용 기준 신호(DMRS, demodulation reference signal)중 하나 이상을 포함할 수 있다. NR 기지국은 데이터를 전송하도록 스케줄링된 영역에만 단말 전용 기준 신호(DMRS)를 전송하고 데이터 전송을 위한 채널 정보 획득을 위하여 시간과 주파수 축 자원에서 CSI-RS를 전송한다. 이하, 데이터 채널의 송수신은 데이터 채널 상의 데이터 송수신으로 이해될 수 있고, 제어 채널의 송수신은 제어 채널 상의 제어 정보의 송수신으로 이해될 수 있다.
- [55] 무선 통신 시스템에서 기지국과 단말 간의 통신은 전파 환경에 밀접한 영향을 받는다. 특히, 60 GHz 대역에서는 대기 중의 수분, 산소에 의한 신호 감쇄가 매우

크고 작은 파장의 길이로 인한 적은 산란 효과에 의해 신호 전달이 매우 어렵다. 따라서, 기지국은 더 높은 전력으로 신호를 전송해야 커버리지(coverage)를 확보할 수 있다. 다만, 높은 전송 전력을 이용해 신호를 전송할 경우 4G 시스템에서 다중 경로 지연 효과(multi-path delay effect) 극복에 탁월한 성능을 보여준 다중 반송파 전송 기술은 높은 PAPR(peak to average power ratio) 때문에 사용되기 어렵다. 그러나 더 높은 전송 전력을 사용하기 위해 단일 반송파 전송을 수행하는 경우, 사용자 다중화가 어렵고 채널 추정 및 다중 경로 신호의 채널 추정 성능이 저하된다는 문제가 있다. 밀리미터파(millimeter wave) 전송에서는 높은 경로 손실(pathloss)을 극복하기 위해 아날로그 빔(analog beam, 이하 빔(beam)과 혼용될 수 있으며, 본 개시에서는 방향성이 있는 신호로 이해될 수 있다)을 사용할 수 있다. 이때, 밀리미터파의 파장의 길이가 매우 짧으므로 아날로그 빔의 대역폭(bandwidth)도 감소하게 되고, 이 경우 다중 사용자 지원이 더욱 어려워지게 된다. 결과적으로, 밀리미터파 대역의 시스템 성능은 마이크로파(micro wave) 대역에 사용하는 기술 수준으로 보장되기 어렵다.

- [56] 따라서, 본 개시는 밀리미터파 대역의 단일 반송파를 사용하여 사용자의 다중화를 효과적으로 지원하기 위한 방법 및 장치를 설명하며, 특히, 기지국이 하나의 단일 반송파를 운영하는 경우를 예로 들어 설명한다.
- [57] NR 시스템은 다양한 네트워크 요구 사항을 만족시키기 위해 개발되고 있으며, NR시스템에서 지원되는 서비스의 종류를 eMBB(Enhanced Mobile BroadBand), mMTC(massive Machine Type Communications), URLLC(Ultra-Reliable and Low-Latency Communications) 등의 카테고리로 나눌 수 있다. eMBB는 고용량 데이터의 고속 전송, mMTC는 단말 전력 최소화와 다수 단말의 접속, URLLC는 고신뢰도와 저지연을 목표로 하는 서비스이다. 단말에게 적용되는 서비스의 종류에 따라 서로 다른 요구사항들이 적용될 수 있다.
- [58] NR 시스템이 지원될 수 있는 6GHz 이상의 밀리미터파(mmWave) 대역에서는 기지국이 단일 반송파를 이용하여 단말에 데이터를 전송할 때 높은 경로 손실 및 신호 감쇄를 보강하기 위해 높은 전력을 이용한 신호 송신이 필요하다. 이 경우, 다중 반송파 전송 기술을 사용하기 어려우므로 본 개시는 밀리미터파 대역에서 단일 반송파를 사용하여 효과적으로 신호를 송수신하는 방법 및 장치를 설명한다.
- [59] 본 개시의 일 실시예에 따르면 기지국은 단일 반송파를 통해 효과적으로 기준 신호 전송이 가능하고 채널 추정 성능을 높일 수 있다. 또한, 본 개시의 일 실시예에 따르면 기지국은 단말의 전파 환경에 따라 기준 신호에 사용되는 파형, 기준 신호 심볼의 개수, 시퀀스를 조절할 수 있으며 이를 통해 채널 추정 성능을 높이고 데이터 전송의 성공 확률을 높일 수 있다. 또한, 본 개시의 일 실시예에 따르면 기지국은 하나의 단일 반송파에 다수의 단말을 간섭 없이 기준 신호를 전송할 수 있다. 또한, 본 개시의 일 실시예에 따르면 기지국은 하나 이상의 단말에 단일 반송파 파형을 사용하여 간섭 없이 기준 신호를 전송할 수 있다.

또한, 본 개시의 일 실시예에 따르면 기지국은 다른 단말을 위해 설정된 기준 신호가 전송되는 심볼의 위치를 동적으로 지시하여 데이터 채널의 수신 성능을 높일 수 있다. 또한, 본 개시의 일 실시예에 따르면 기지국은 데이터 신호를 전송하는 부반송파의 간격과 기준신호를 전송하는 부반송파의 간격을 다르게 설정함으로써 기준 신호 전송에 필요한 자원의 양을 조절하고 다른 단말과 하나의 심볼 내에서 다중화 시킬 수 있다. 또한, 본 개시의 일 실시예에 따르면 기지국은 전송하는 데이터 신호의 대역폭의 크기에 따라 기준신호를 IFFT(inverse fast Fourier transform) 이전과 이후에 선별적으로 적용하여 자원 효율을 증대할 수 있다. 또한, 본 개시의 일 실시예에 따르면 기지국은 전송하는 단말이 공통으로 사용하는 기준 신호를 사용하여 주파수 효율을 높일 수 있다. 또한, 본 개시의 일 실시예에 따르면 기지국은 데이터 전송 대역폭을 분할하여 하나 이상의 반송파를 구성하여 기준 신호를 전송함으로써 채널 추정 성능을 높일 수 있다.

- [60] 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국이 단일 반송파로 하향링크에서 기준 신호를 전송하는 방법은, 하나 이상의 기준 신호 구성 설정을 하나 이상의 구성 정보로 설정하는 단계, 기지국이 설정된 정보를 상위 시그널링으로 단말에 전달하는 단계, 기지국이 설정된 정보 중에서 데이터 전송에 사용되는 설정을 상위 시그널링 혹은 PDCCH 혹은 MAC CE로 전달하는 단계, 구성된 정보를 기반으로 DMRS를 수신하는 단계, 수신된 DMRS를 기반으로 채널을 추정하는 단계, 수신된 제어 정보를 기반으로 PDSCH 복원 하는 단계를 포함할 수 있다.
- [61] 본 개시의 일 실시예에 따른 밀리미터파 무선 통신 시스템의 단일반송파를 이용한 기준 신호를 전송하는 기지국은, 송신부 및 상기 송신부를 제어하는 제어부를 포함한다. 또한, 밀리미터파 무선 통신 시스템에서 단일반송파 캐리어 신호를 수신하는 단말은 수신부 및 상기 수신부를 제어하는 제어부를 포함한다.
- [62] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 기지국은 단일 반송파를 이용하여 기준 신호를 효율적으로 전송할 수 있으며 커버리지를 증대하고 간섭 없이 채널 추정이 가능하여 데이터 전송 성공률을 높일 수 있다.
- [63] 도 1a는 NR 시스템 자원 영역인 시간-주파수 영역의 구조를 도시한 도면이다.
- [64] 도 1a에서 가로 축은 시간 영역을, 세로 축은 주파수 영역을 나타낸다. 시간 및 주파수 영역에서 자원의 기본 단위는 자원 요소(resource element, RE, 101)로서 시간 축으로 1 개의 OFDM 심볼(orthogonal frequency division multiplexing symbol, 102) 및 주파수 축으로 1 개의 부반송파(subcarrier)(103)로 정의될 수 있다. 주파수 영역에서 N_{SC}^{RB} (일례로 12)개의 연속된 RE들은 하나의 자원 블록(resource block 또는 physical resource block), RB(또는 PRB), 104)을 구성할 수 있다.
- [65] 도 1b는 NR 시스템에서 고려하는 슬롯 구조를 도시한 도면이다.
- [66] 도 1b에는 프레임(frame, 130), 서브프레임(subframe, 131), 슬롯(slot, 132) 구조의 일례가 도시되어 있다. 1 개의 프레임(130)은 10ms로 정의될 수 있다. 1 개의 서브프레임(131)은 1ms로 정의될 수 있으며, 따라서, 1 개의 프레임(130)은 총

10개의 서브프레임(131)으로 구성될 수 있다. 1 개의 슬롯(132, 133)은 14 개의 OFDM 심볼로 정의될 수 있다(즉, 슬롯 당 심볼 수(N_{symbol}^{slot})는 14 개 일 수 있다.

). 1 개의 서브프레임(201)은 하나 또는 다수 개의 슬롯(132, 133)으로 구성될 수 있으며, 1 개의 서브프레임(131)당 슬롯(132, 133)의 개수는 부반송파 간격에 대한 설정 값 μ (134, 135)에 따라 달라질 수 있다. 도 1b를 참조하면, 부반송파 간격 설정 값으로 $\mu=0$ (134)인 경우와 $\mu=1$ (135)인 경우가 도시되어 있다.

$\mu=0$ (134)일 경우, 1 개의 서브프레임(131)은 1 개의 슬롯(132)으로 구성될 수 있고, $\mu=1$ (135)일 경우, 1 개의 서브프레임(131)은 2 개의 슬롯(133)으로 구성될 수 있다. 즉, 부반송파 간격에 대한 설정 값 μ 에 따라 서브프레임 당 슬롯 수($N_{slot}^{subframe, \mu}$)가 달라질 수 있고, 이에 따라 프레임 당 슬롯 수($N_{slot}^{frame, \mu}$)

)가 달라질 수 있다. 각 부반송파 간격 설정 μ 에 따른 $N_{slot}^{subframe, \mu}$ 및

$N_{slot}^{frame, \mu}$ 는 하기의 [표 1]로 정의될 수 있다.

[67] [표 1]

[68]

μ	부반송파 간격(kHz)	N_{symbol}^{slot}	$N_{slot}^{frame, \mu}$	$N_{slot}^{subframe, \mu}$
0	15	14	10	1
1	30	14	20	2
2	60	14	40	4
3	120	14	80	8
4	240	14	160	16
5	480	14	320	32
6	960	14	640	64

[69] 도 1c는 NR 시스템에서 기지국과 단말 간의 데이터를 송수신하는 통신 시스템을 도시한 도면이다.

[70] 도 1c를 참조하면, 송신기는 OFDM 전송이 가능한 시스템이며 OFDM 전송이 가능한 대역폭에서 단일(single-carrier, SC) 반송파를 전송할 수 있다. 이러한 송신기는 직렬-병렬 변환기(serial-to-parallel, S-P, converter, 173), 단일 반송파 전처리기(single-carrier precoder, 175), IFFT 부(inverse fast Fourier transform unit, 177), 병렬-직렬 변환기(parallel-to-serial, P-S, converter, 179), CP 삽입부(cyclic prefix inserter, 181), 아날로그 신호부(이는 DAC(digital-to-analog convertor) 및 RF를 포함할 수 있다, 183) 및 안테나 모듈(185)을 포함할 수 있다.

[71] 채널 코딩과 변조를 수행한 크기 M (벡터(vector)의 크기가 M 인 데이터 시퀀스)의 데이터(171)는 직렬-병렬 변환기(173)에서 병렬 신호로 변환되고, 다음 SC 전처리기(175)를 통해 단일 반송파 파형(SC waveform, SCW)으로

변환된다. 병렬 신호를 SCW로 변환하는 장치(175)는 다양한 방법으로 구현될 수 있으며, 예를 들어, DFT(discrete Fourier transform) 전처리를 이용하는 방법, 업컨버팅(up-converting)을 이용하는 방법, 코드-스프레딩(code-spreading)을 이용하는 방법 등이 있다. 본 개시의 송신기는 다양한 전처리 방법을 수행할 수 있다. 아래에서는 설명의 편의를 위해 DFT 전처리를 사용하는 SCW 생성 방법을 기준으로 설명하지만, 본 개시의 일 실시예는 다른 방법으로 SCW를 생성하는 경우에도 동일하게 수행될 수 있다.

[72] DFT의 크기는 M 과 같으며, 길이 M 의 DFT 전처리(또는 DFT 필터(filter))를 통과한 데이터 신호는 N -포인트(N -point) IFFT 부(177)를 통해 광대역 주파수 신호로 변환된다. N -포인트 IFFT 처리기는 N 개의 부반송파(subcarrier)로 분할된 채널 대역폭의 각각의 부반송파를 통해 병렬 신호를 전송하도록 처리한다. 하지만 도 1c의 경우, 길이 M 의 DFT 전처리가 N -포인트 IFFT 처리 전에 수행되었기 때문에 DFT 전처리가 수행된 신호는 길이 M 의 DFT 전처리가 수행된 후의 신호가 맵핑되는 대역폭의 중심 반송파를 기준으로 하는 하나의 단일 반송파 상에 전송된다. N -포인트 IFFT 처리된 신호(데이터)는 병렬-직렬 처리기(179)의 과정을 거쳐 N 개의 샘플(sample)로 저장되고, 여기서, 저장된 N 개의 샘플 중 뒤에 있는 일부 샘플이 복사(copy)되어 앞에 연결되게 된다. 이러한 과정은 CP 삽입부(181)에서 수행된다.

[73] 이후, 신호는 상승 코사인 필터(raised cosine filter)와 같은 펄스 정형 필터(pulse shaping filter)를 거쳐 아날로그 신호부(183)로 전달된다. 아날로그 신호부(183)에서는 수신한 신호를 증폭기(power amplifier, 이하 PA)등을 이용한 디지털-아날로그(digital-to-analog) 변화 과정을 거쳐 아날로그 신호로 변환하고 변환된 아날로그 신호는 안테나 모듈(185)에 전달되어 대기 중으로 방사된다.

[74] 일반적인 SCW 신호는 M 개의 전처리된 신호를 원하는 M 개의 연속된 부반송파에 맵핑하여 전송되는 방식으로 전송되며 이러한 과정은 IFFT 부(177)에서 이루어질 수 있다. 따라서, 전송되는 데이터의 크기 또는 전송되는 데이터가 사용하는 시간 심볼의 양에 따라 M 의 크기가 결정된다. M 의 크기는 일반적으로 N 보다 매우 작으며, 이는 SCW의 특징이 PAPR(peak-to-average-power ratio)이 작은 신호이기 때문이다.

[75] PAPR는 전송되는 신호의 샘플의 전송 전력의 변화의 크기를 의미하며, PAPR이 크다는 것은 송신기의 PA의 동적 범위(dynamic range)가 크다는 것을 의미한다. 이는 PA를 운영하는데 필요한 전력 마진(power margin)이 크다는 것이다. 이 경우에 송신기는 변화가 클 가능성에 대비하여 가용한 PA의 마진(margin)을 높게 설정하게 되고, 따라서, 송신기가 사용할 수 있는 최대 전력이 감소한다. 결국 송신기와 수신기 간의 가능한 최대 통신 거리가 감소하게 된다. 반면, PAPR이 작은 SCW의 경우에는 PA의 변화가 매우 작기 때문에 마진을 작게 설정하더라도 PA의 운영이 가능하고 따라서 최대 통신 거리가 증가하게 된다.

[76] 밀리미터파 무선 통신 시스템의 경우에는 전파 감쇄가 높기 때문에 통신 거리를 보장하는 것이 중요하다. 따라서, 기지국은 SCW와 같이 최대 통신 거리를 증가시키는 기술을 사용하는 것이 유리하다. 일반적으로 SCW는 다중 반송파 파형(MCW, multi-carrier waveform)에 보다 5-6dB 정도 높은 마진을 가지므로 SCW 송신기는 MCW보다 더 높은 송신 전력을 사용하게 되어 통신 거리가 증대될 수 있다. 도 1과 같은 SCW는 일반적으로 상향링크(uplink)와 같이 최대 전송 전력의 상한이 작은 단말기에서 사용되며, 특히, LTE 시스템의 상향링크 전송에 활용될 수 있다. 특히, 단말은 최대 전송 전력의 상한이 크지 않으므로, 상향링크 전송 전력의 부족으로 인해 M의 크기를 크게 설정할 수 없으며, 또한, 전송 전력이 부족할수록 M을 감소시킴으로 통신 거리를 보장할 수 있다.

[77] 또한, 상향링크 전송은 하나의 단말이 전송하는 신호를 기지국이 수신하기 때문에 하나 이상의 단말이 동일한 단일 반송파 캐리어를 이용하여 신호를 전송하는 경우를 고려할 필요가 없다. 반면, 밀리미터파 무선 시스템의 경우에는 전파 감쇄에 의해 하향링크에서도 전력 부족이 발생하며, 하향링크 전송의 경우 기지국의 동시에 하나 이상의 단말을 위한 신호 전송이 필수적이기 때문에 이를 위한 지원이 필요하다.

[78] 본 개시에서 설명하는 밀리미터 대역에서 단일 반송파를 이용한 기준 신호 전송을 위한 구성은 다음 [표 2], [표 3] 및 [표 4]와 같다. 구성은 DMRS가 전송되는 심볼의 위치와 사용되는 시퀀스 종류를 적어도 포함할 수 있다.

[79] [표 2] SC 기반 슬롯(slot) 단위 PDSCH 전송을 위한 DMRS 구성

[80]

구성 A	심볼 위치 (i1, i2)
1	3, 10
2	4, 11
3	5, 12
4	6, 13
5	2, 9
6	1, 8
7	0, 7

[81] [표 3] SC 기반 미니 슬롯(mini-slot) 단위 PDSCH 전송을 위한 DMRS 구성

[82]

Mini-slot 크기	구성 A	심볼 위치
7	1	2, 5
7	2	1, 4
4	1	0, 2
4	2	1, 3
2	1	0
2	1	1

[83] [표 4] SC 기반 PDSCH 전송을 위한 DMRS 시퀀스 구성

[84]

구성 B	시퀀스 종류
1	$\pi/2$ -BPSK
2	Full ZC
3	Half ZC with offset 0
4	Half ZC with offset 1

- [85] 여기서, [표 2]는 슬롯(slot) 기반 전송을 하는 PDSCH를 위한 DMRS 구성을 의미한다. 예를 들어, 구성A가 1로 설정된 경우에는 PDSCH 전송을 위해 DMRS는 심볼 위치는 k_0+i 로 설정될 수 있다. k_0 는 시작점을 의미하며 k_0 가 0인 경우에는 3, 10 (k_0+i_1 , k_0+i_2)인 심볼에 DMRS가 전송되고, $k_0=1$ 인 경우에는 k_0+i_1 , k_0+i_2 인 심볼 4, 11에 DMRS가 전송될 수 있다. 다른 방법으로 $k_0>0$ 인 경우에는 k_0+i_1 , i_2 인 심볼 4, 10에 DMRS가 전송될 수 있다. 전자의 방법은 두 개의 심볼에 모두 k_0 의 시작점을 적용하는 방법이고, 후자의 방법은 두 개 DMRS 중 하나의 DMRS 위치를 정할 때는 k_0 에 무관하게 전송되는 방법이다.
- [86] [표 3]은 미니 슬롯(mini-slot) 기반 전송을 수행하는 PDCSH를 위한 DMRS 구성을 의미한다. 예를 들어, mini-slot의 길이가 7로 설정된 경우, 구성 A가 1로 설정되면 PDSCH 전송을 위한 DMRS의 심볼 위치는 PDSCH 시작점 k_0 로부터 2번째, 5번째 심볼을 의미한다.
- [87] [표 4]는 SC기반 PDSCH 전송을 위한 DMRS 시퀀스 구성 방법을 의미한다. 구성 B는 시퀀스 발생을 위한 설정이다. 구성 B가 1로 설정된 경우에 시퀀스는 $\pi/2$ -BPSK 기반으로 전송하는 시퀀스를 사용할 수 있다. 구성 B가 2로 설정된 경우에 시퀀스는 full ZC로 SC band의 크기 M 길이의 전송을 위해 설계된 Zadoff-chu 시퀀스를 사용할 수 있다. SC band가 전송되는 부반송파가 $j, j+1, \dots, j+M$ 인 경우, 시퀀스는 j 에서 $j+M$ 까지 맵핑될 수 있다. 구성 B가 3으로 설정된 경우에 시퀀스는 half ZC with offset 0로 SC band의 크기 M의 절반인 $M/2$ 길이의 전송을 위해 설계된 Zadoff-chu 시퀀스를 사용할 수 있으며, 부반송파 간격은 2이고 맵핑 오프셋은 0일 수 있다. 따라서, SC band가 전송되는 부반송파가 $j, j+1, \dots, j+M-1$ 인 경우 시퀀스는 $j, j+2, \dots, j+M-2$ 에 맵핑될 수 있다. 구성 B가 4으로 설정된 경우에는 시퀀스는 half ZC with offset 1로 SC band의 크기 M의 절반인 $M/2$ 길이의 전송을 위해 설계된 Zadoff-chu 시퀀스를 사용할 수 있으며, 부반송파 간격은 2이고 맵핑 오프셋은 1일 수 있다. 따라서, SC band가 전송되는 부반송파가 $j, j+1, \dots, j+M-1$ 인 경우 시퀀스는 $j+1, j+3, \dots, j+M-1$ 에 맵핑될 수 있다.
- [88] [제1 실시예] (기지국이 SC band를 1개만 사용하는 경우)
- [89] 본 개시의 제1 실시예는 기지국이 하나의 SC band만을 사용하여 하나 이상의 PDSCH를 전송하는 방법에 관한 것이다. 기지국은 상위 시그널링으로 하나 이상의 기준 신호 구성 정보를 전송하고, 상위 시그널링, PDCCH 내지는 MAC CE를 기반으로 하나 이상의 기준 신호 구성 정보 설정한다. 예를 들어, 슬롯(slot)

기반 PDSCH 전송의 경우에 설정1={구성 A, 구성 B}의 조합으로 하나의 기준 신호 구성 정보를 지시할 수 있다. 이후, 상위 시그널링, PDCCH 내지는 MAC CE를 기반으로 설정 중에서 실제 전송에 사용하는 설정을 지시할 수 있다. 설정 N은 상술한 기준 신호 구성 정보 이외에 기준 신호 시퀀스 발생을 위한 초기값, 시퀀스 스크램블을 위한 초기값, ZC 시퀀스의 root sequence, ZC 시퀀스의 cyclic shift 값 등을 추가로 전달할 수 있다. 도 2를 참조하여 설명하도록 한다.

[90] 도 2는 본 개시의 제1 실시예에 따른 기준 신호 전송 방법을 도시한 도면이다.

[91] 도 2를 참조하면, 하나의 슬롯(slot, 203)을 시간 축에서 심볼 단위로 도시하고, 주파수 영역은 하향링크의 채널(201)을 도시한다. 이 때, 기지국이 하나의 단일 반송파 대역(205)를 통하여 데이터를 전송하는 경우, 상위 시그널링으로 지시하는 구성 A가 지시하는 DMRS의 심볼 위치는 참조번호 207, 209와 같다. 이 때, 각 DMRS가 사용하는 시퀀스의 정보는 구성 B를 따른다. 제1 실시예에 따른 기준 신호 전송 방법은 다음과 같다. SC band 내에 하나의 단말에 PDSCH를 전송하는 경우에는 구성 B가 포함된 설정 중에서 구성 B를 1 내지는 2로 설정할 수 있다. 기지국은 단말이 신호대잡음비가 나쁘거나 수신신호품질이 기준 이하이거나 이전 데이터 전송이 실패하는 경우에 구성 B 중 1로 설정하여 송신 전력을 증대할 수 있다. 구성 B를 1로 설정하는 경우, PDSCH 전송은 BPSK 변조로 고정된다. 기지국은 SC band 내에 하나 이상의 단말에 PDSCH를 동시에 전송하는 경우에는 구성 B가 포함된 설정 중에서 구성 B를 2, 3, 또는 4로 설정하고, ZC 시퀀스에 사용되는 root sequence, 내지는 동일한 root sequence 에서 서로 다른 cyclic shift 값을 지시할 수 있다. 만약, 단말이 신호대잡음비가 나쁘거나 수신신호품질이 기준 이하이거나 이전 데이터 전송이 실패한 경우에는 기지국은 구성 B 를 3 내지는 4로 설정할 수 있다. 만약, 서로 다른 두 단말에 데이터를 전송하는 경우에는 기지국은 하나의 단말에는 구성 3을 다른 단말에는 구성 4를 설정할 수 있으며 이 때, SC band에 DFT 전처리를 이용하여 전송하면 각 단말에 전송되는 DMRS의 샘플은 시간 축에서 서로 겹치지 않기 때문에 기지국은 전송 전력을 최대로 사용할 수 있고 전송 효율이 높아진다.

[92] [제2 실시예] (기지국이 SC band를 1개 이상 사용하는 경우)

[93] 본 개시의 제2 실시예는 기지국이 하나 이상의 SC band를 사용하여 신호를 전송하는 방법에 관한 것이며, 특히 하나의 SC band에는 하나의 단말을 위한 PDSCH를 전송하는 방법을 위한 것이다. 도 3을 참조하여 설명하도록 한다.

[94] 도 3는 본 개시의 제2 실시예에 따른 기준 신호 전송 방법을 도시한 도면이다. 도 3을 참조하면, 하나의 슬롯(slot, 307)을 시간 축에서 심볼 단위로 도시하고, 주파수 영역은 하향링크의 채널(301)을 도시한다. 이 때, 기지국이 두 개의 단일 반송파를 사용하는 대역(303, 305)를 통하여 데이터를 전송하는 경우(이 때, 단말 1은 도 303의 대역을, 단말 2는 도 305의 대역을 사용하는 것을 가정한다), 상위 시그널링으로 단말 1과 2에 지시하는 구성 A가 지시하는 DMRS의 심볼 위치는 참조번호 309, 311와 같다. 이 때, 기지국은 단말 1에는 구성 B를 3으로 설정하고,

단말 2에는 구성 B를 4로 설정하는 방법이다. 단말 1과 단말 2가 구성 B의 2와 4를 사용하는 경우, 기지국은 단말 1이 대역 303가 점유하도록 DFT 전처리를 수행하고 단말 2가 대역 305가 점유하도록 DFT 전처리를 수행할 수 있다. 이 때, 기준 신호가 전송되는 심볼 309와 311에서 사용되는 RE의 간격이 1이기 때문에 전송되는 신호는 서로 간에 간섭 없이 전송이 가능하다. 다만, 이를 위해서는 303과 305의 대역폭의 크기가 같아야 한다. 만약, 303과 305의 대역폭의 크기가 다른 경우에는 기지국은 단말1에 구성 B를 2로 설정하고 단말 2에도 구성 B를 2로 동일하게 설정하면서, ZC sequence의 서로 다른 root sequence를 지시하거나 같은 root sequence에 서로 다른 scrambling을 지시하거나 같은 root sequence에 서로 다른 cyclic shift를 지시하여 구별할 수 있다. 이 경우, 구성 B를 3과 4로 설정하는 방법에 비해서 간섭의 양은 증가하지만 간섭이 적은 root sequence를 미리 검색하여 설정할 수 있다.

- [95] [제3 실시예] (기지국이 구성 A를 하나 혹은 하나 이상 설정하고 실제 사용하는 구성 A를 지시하는 방법, PDCSH 전송은 하나 이상의 구성 A의 DMRS가 모두 전송되는 것을 가정할 것인지 여부를 지시)
- [96] 본 개시의 제3 실시예는 기지국이 기준 신호가 전송되는 심볼이 데이터 심볼과 중첩되어 발생하는 채널 추정 손실을 방지하기 위한 것이다. 도 4를 참조하여 설명하도록 한다.
- [97] 도 4는 본 개시의 제3 실시예에 따른 기준 신호 전송 방법을 도시한 도면이다.
- [98] 도 4를 참조하면, 하나의 슬롯(slot, 411)을 시간 축에서 심볼 단위로 도시하고, 주파수 영역은 하향 링크의 채널 (401)을 도시한다. 이 때, 기지국이 두 개의 단일 반송파를 사용하는 대역 (405, 403)를 통하여 데이터를 전송하는 경우(이 때, 단말 1은 도 405의 대역을, 단말 2는 도 403의 대역을 사용하는 것을 가정한다), 상위 시그널링으로 단말 1과 2에 지시하는 두 개의 구성 A (1, 2)가 지시하는 DMRS의 심볼 위치는 참조번호 407, 409와 같다. 이 때, 기지국은 상위 시그널링, PDCCH, 내지는 MAC CE를 통해 실제 전송에 사용하는 DMRS의 위치를 단말 1의 경우에는 참조번호 419로, 단말 2는 참조번호 413으로 지시할 수 있다. 또한, 기지국은 PDSCH 수신을 위한 레이트 매칭(rate matching) 가정과 관련하여, 단말 1은 참조번호 417과 같이 지시하고 단말 2는 도 415와 같이 지시할 수 있다. 이러한 지시 방법은 다음의 두 가지 예를 통해 수행할 수 있다.
- [99] (방법 1) 하나 이상의 구성 A를 이미 지시하고, 이 중에 실제로 사용하는 구성 A를 지시한다. PDSCH 수신을 위해 단말이 레이트 매칭(rate matching) 가정을 어떻게 할지 시그널링 하는 방법이다.
- [100] 다음 [표 5], [표 6] 및 [표 7]은 상술한 방법 1의 일 예를 기술한 것이다.
- [101] [표 5] 실사용 DMRS 위치를 지시하는 방법
- [102]

상태 (state)	심볼 위치 (설정 set이 구성 A의 1, 2를 가정)
0	3, 10
1	4, 11

[103] [표 6] 레이트 매칭(Rate matching) 여부를 지시하는 방법

[104]

상태 (state)	Rate matching 가정
00	3, 10
01	4, 11
10	3, 4, 10, 11
11	No rate matching

[105] [표 7] 심볼 위치와 레이트 매칭(rate matching) 여부를 같이(joint하게) 지시 방법

[106]

상태 (state)	심볼 위치	Rate matching 가정
00	3, 10	4, 11
01	4, 11	3, 10
10	3, 10	NA
11	4, 11	NA

[107] [표 5]는 상위 시그널링으로 구성된 심볼이 구성 A의 1, 2의 합으로 구성된 경우, 실제 사용되는 DMRS의 위치를 상위 시그널링 혹은 PDCCH 혹은 MAC CE를 기반으로 지시하는 방법이다. 상태 0을 지시하면 심볼 위치는 구성 A의 1로 지시되고, 상태 1을 지시하면 심볼 위치는 구성 A의 2로 지시된다.

[108] [표 6]은 상위 시그널링으로 구성된 심볼이 구성 A의 1, 2의 합으로 구성된 경우, 단말의 PDSCH수신을 위한 레이트 매칭(rate matching) 가정을 지시하는 방법이다. 여기서, PDSCH 수신을 위한 레이트 매칭(rate matching)이란, PDCCH의 스케줄링 정보로 PDSCH의 시작 심볼과 끝 심볼을 지시 받은 경우, 단말은 PDSCH 전송의 시작과 끝 심볼을 지시 받은 PDCCH의 정보를 통해서 인지하는데, 여기에 추가로 레이트 매칭(rate matching) 가정에 의해서 실제 전송되는 PDSCH 심볼 위치를 판단하여 복조기에 전달하는 것을 의미한다. 이는 다른 사용자를 위한 DMRS 전송에 의한 간섭으로 데이터 수신 성능이 감소하는 것을 방지하기 위한 것이다. [표 6]을 참조하면 만약 상태 00을 지시 받는 경우에는 단말은 3, 10의 심볼에는 PDSCH가 전송되지 않는 것으로 판단한다. 상태 01을 지시 받은 경우에는 단말은 4, 11의 심볼에는 PDSCH가 전송되지 않는 것으로 판단한다. 상태 10을 지시 받은 경우에는 단말은 3, 4, 10, 11의 심볼에는 PDSCH가 전송되지 않는 것으로 판단한다. 상태 11을 지시 받은 경우에는 단말은 PDSCH가 전송되지 않는 심볼이 없는 것으로 판단한다.

[109] [표 5]와 [표 6]의 지시는 [표 7]과 같이 함께(joint하게) 지시할 수 있다. [도 7]을 참조하여 설명하면, 상태 00을 지시 받은 경우, 단말은 DMRS 전송 심볼은 3,

10으로 판단하고, PDSCH 전송은 4, 11의 심볼에서는 없는 것으로 인지한다. 상태 01을 지시 받은 경우, 단말은 DMRS 전송 심볼은 4, 11로 판단하고 PDSCH 전송은 3, 10의 심볼에서는 없는 것으로 인지한다. 상태 10을 지시 받은 경우, 단말은 DMRS 전송 심볼은 3, 10으로 판단하고 추가의 레이트 매칭(rate matching) 가정은 없는 것으로 판단한다. 상태 11을 지시 받은 경우, 단말은 DMRS 전송 심볼은 4, 10로 판단하고 추가의 레이트 매칭(rate matching) 가정은 없는 것으로 판단한다.

[110] (방법 2) 하나 이상의 구성 A를 이미 지시하고, 이 중에 실제로 사용하는 구성 A의 심볼 위치를 지시한다. PDSCH 수신을 위해 단말이 레이트 매칭(rate matching) 가정을 어떻게 할지 시그널링 하는 방법이다.

[111] 다음 [표 8] 및 [표 9]는 상술한 방법 2의 일 예를 기술한 것이다.

[112] [표 8] DMRS 심볼 위치를 지시하는 방법

[113]

상태 (state)	심볼 위치 (설정이 구성A=1인 경우)
00	3, 10
01	4, 11
10	5, 12
11	6, 13

[114] [표 9] DMRS 심볼 위치와 레이트 매칭(rate matching) 여부를 같이(joint 하게) 지시하는 방법

[115]

상태 (state)	심볼 위치 (설정이 구성A=1인 경우)	Rate matching 심볼 위치
00	3, 10	No rate matching
01	4, 11	3, 10
10	5, 12	3, 10
11	6, 13	3, 10

[116] 방법 2는 상위 시그널링으로 하나의 구성 A를 지시하고, 상위 시그널링, PDCCH 내지는 MAC CE를 기반으로 실제 사용하는 심볼 위치를 구성 A를 기반으로 지시하는 방법이다. [표 8]을 참조하여 설명하면, [표 8]은 상위 시그널링으로 구성 A가 1로 설정된 경우이다. 이때, 추가의 시그널링으로 실제 전송되는 DMRS 심볼의 위치는 상태 00의 경우에는 3, 10, 상태 01의 경우에는 4, 11, 상태 10의 경우에는 5, 12, 상태 11의 경우는 6, 13이다, 만약, 레이트 매칭(rate matching) 여부를 함께(joint하게) 지시하는 경우는 [표 9]와 같은 방법을 사용할 수 있으며, 상태 00을 지시 받은 경우, 단말은 DMRS의 심볼 위치는 3, 10이며 레이트 매칭(rate matching)의 추가적인 가정은 없는 것으로 판단한다. 상태 01을 지시 받은 경우, 단말은 DMRS의 심볼 위치는 4, 11로 판단하며, 레이트 매칭(rate

matching)을 위한 가정은 3, 10에서 PDSCH가 전송되지 않는 것을 가정한다. 상태 10을 지시 받은 경우, 단말은 DMRS의 심볼 위치는 5, 12로 판단하며, 레이트 매칭(rate matching)을 위한 가정은 3, 10에서 PDSCH가 전송되지 않는 것을 가정한다. 상태 11을 지시 받은 경우, 단말은 DMRS의 심볼 위치는 6, 13로 판단하며, 레이트 매칭(rate matching)을 위한 가정은 3, 10에서 PDSCH가 전송되지 않는 것을 가정한다.

- [117] 상술한 제3 실시예를 통해, 단말은 하나 이상의 데이터 채널이 단일 반송파로 전송되어도 사용자간의 채널 추정 간섭 없이 채널 획득이 가능하며, 다른 사용자를 위한 DMRS의 간섭 없이 PDSCH 수신이 가능하다.
- [118] [제4 실시예] (기지국이 표 1을 통해 DMRS에 사용되는 SCS와 PDSCH의 데이터 전송을 위한 SCS를 서로 다르게 구성함)
- [119] 본 개시의 제4 실시예는 기지국이 하나의 심볼에 서로 다른 사용자를 위한 기준 신호를 시분할 다중화하여 전송하기 위한 방법에 관한 것이다. 기지국은 상위 시그널링을 통해 단말에 데이터 전송에 사용되는 부반송파의 간격 u_1 과 기준 신호 전송에 사용되는 간격 u_2 를 지시한다. u_1 과 u_2 의 설정에 제한은 없으나, 아래에서는 u_2 가 u_1 보다 2 배 큰 경우를 예로 들어 설명한다.
- [120] 도 5a는 본 개시의 제4 실시예에 따른 데이터 심볼 전송 방법을 도시한 도면이고, 도 5b는 본 개시의 제4 실시예에 따른 기준 신호 심볼 전송 방법을 도시한 도면이며, 도 5c는 본 개시의 제4 실시예에 따른 기준 신호 전송 방법을 도시한 도면이다.
- [121] 도 5a, 도 5b, 도 5c를 참조하여 설명하면, 기지국은 데이터 전송을 위해서는 도 5a의 신호 처리를, 기준 신호 전송을 위해서는 도 5b의 신호 처리 과정을 수행한다. 데이터 전송의 경우 단말에 따라 M1 DFT 전처리기(501) 또는 M2 DFT 전처리기(503)를 통과한 신호는 IFFT의 입력으로 전달될 수 있다. IFFT의 입력은 주파수 대역의 위치를 의미한다. 기준 신호의 경우에는 데이터 채널 전송에 사용된 M1 DFT 전처리기(501)와 M2 DFT 전처리기(503)의 크기 정보를 이용하여 신호 처리 과정을 수행할 수 있다. M1 DFT 전처리기(501)를 사용하여 데이터를 전송하는 경우 기준 신호 심볼(505)은 그 길이가 M1/2인 DFT 전처리기(509)를 통과하고 N/2 크기의 IFFT(513)를 통과한다. 반면, M2 DFT 전처리기(503)를 사용하여 데이터를 전송하는 경우 기준 신호 심볼(507)은 그 길이가 M2/2인 DFT 전처리기(511)를 통과하고 N/2 크기의 IFFT(513)를 통과한다. 통과된 신호의 실제 전송은 도 5c에 도시된 것과 같다.
- [122] 도 5c에서는 기준 신호가 전송되는 심볼 일부와 데이터 심볼 일부만을 도시한다. 도 5c에서 참조번호 515와 참조번호 517은 각각 M1 DFT 전처리기(501) 및 M2 DFT 전처리기(503)에서 처리된 데이터 신호가 전송되는 것을 의미한다. 위에서 가정한 것과 같이, 기준 신호 전송에 사용되는 간격 u_2 가 부반송파의 간격 u_1 보다 2 배 큰 경우, 기준 신호는 데이터 신호 대비 부반송파의 간격이 2 배 넓기 때문에, 기준 신호가 길이가 절반인 DFT와 IFFT 처리기를

통과하면, 실제 전송은 참조번호 519와 같이 데이터 심볼의 절반에 해당하는 영역만 차지하게 된다. 마찬가지로, 참조번호 517의 대역에 전송되는 기준 신호 역시 동일한 과정을 통해 참조번호 523과 같이 데이터 심볼의 절반에 해당하는 영역에서 전송될 수 있다. 이와 같이, 두 개의 기준 신호 심볼을 시분할 다중화하여 전송함으로써 하나의 데이터 심볼에 두 개의 기준 신호 전송이 가능하다.

- [123] 본 개시의 제4 실시예에 따르면, DMRS 전송에 사용되는 자원 오버헤드를 감소시킬 수 있다.
- [124] [제 5 실시예] (전송되는 PDSCH의 SC band 크기에 따라 기준신호 방법 1과 기준 신호 방법 2를 선별적으로 적용하는 방법)
- [125] 본 개시의 제5 실시예는 PDSCH의 전송 대역폭에 따라 서로 다른 종류의 기준 신호를 전송하는 방법에 관한 것이다. 본 개시의 제5 실시예에 따르면, 기지국은 제1 기준 신호와 제2 기준 신호를 구성할 수 있다.
- [126] 도 6a는 본 개시의 제5 실시예에 따른 데이터 심볼 전송 방법을 도시한 도면이고, 도 6b는 본 개시의 제5 실시예에 따른 기준 신호 심볼 전송 방법을 도시한 도면이며, 도 6c는 본 개시의 제5 실시예에 따른 기준 신호 전송 방법을 일례로 도시한 도면이다.
- [127] 도 6a, 도 6b 및 도 6c를 참조하면, 제1 기준 신호는 기준 신호 심볼 (601)을 M1-DFT 전처리기(603)를 이용하여 전송되며, 제 2 기준 신호는 참조번호 611과 같이 IFFT 이후에 샘플 다중화를 통해 전송될 수 있다. 예를 들어, 제1 기준 신호는 ZC 시퀀스를 사용할 수 있는데, ZC 시퀀스는 DFT 전 후의 시퀀스의 특성이 같기 때문에 기준 신호 심볼 (601)을 M1-DFT 전처리기(603)를 이용하여 전송하거나, 또는 M1-DFT 전처리기(603) 없이도 전송이 가능하다. M1-DFT 전처리기(603)의 신호는 특정 대역에 전송되기 때문에, 시간과 주파수 대역의 채널 추정이 모두 가능하여 광대역 전송에 유용하다. 반면, 제2 기준 신호는 시간 샘플로 변환된 신호에 추가하는 신호이기 때문에, 신호의 auto-correlation 특성이 뛰어난 시퀀스를 생성하고, 이를 up-converting과 샘플링 과정을 통해 신호를 생성할 수 있다. 제2 기준 신호는 시간 샘플의 특성만 이용하기 때문에 주파수 축의 채널 추정 성능이 상대적으로 제1 기준 신호에 비해서 떨어진다. 따라서, 대역폭이 작은 영역에서 유용하다. 그러므로, 본 개시의 제5 실시예에서는 전송하는 대역폭을 PRB의 크기로 나타낼 때, PRB의 크기가 L인 경우에는 제1 기준 신호를 사용하고, PRB의 크기가 L보다 작은 경우에는 제2 기준 신호를 사용할 수 있다. 또한, 제2 기준 신호를 샘플 단위에서 추가하기 위해서 참조번호 609와 같이 M2-DFT 전처리기 이전에 데이터 심볼(607)에 zero를 추가할 수 있다. 제1 기준 신호(615)는 참조번호 613과 같이 설정된 대역폭에 단일 반송파로 전송이 되고 하나의 심볼을 모두 사용하여 전송될 수 있다. 반면, 제2 기준 신호(617)의 경우에는 하나의 심볼에 일부 샘플에만 전송이 되고 참조번호 611과 같이 대역폭이 작은 데이터 전송을 위해 사용될 수 있다. 채널

환경이 line-of-sight와 같이 주파수 대역에서 거의 플랫(flat)한 경우에는 제2 기준 신호로 광대역 전송이 가능하며 이를 위한 L의 값과 전송 방법 설정은 상위 시그널링을 통해 단말에 지시될 수 있다.

- [128] 개시된 일 실시예에 따르면, 데이터 전송 대역폭의 크기에 최적화된 채널 추정이 가능하다.
- [129] [제6 실시예] (기지국이 PDSCH를 위해서 하나 이상의 DFT 전처리를 사용하고 DMRS를 위해 하나의 combined된 DFT 전처리를 사용하는 경우)
- [130] 본 개시의 제6 실시예는 기지국이 하나 이상의 SC band를 사용하여 하나 이상의 단말에 PDSCH를 동시에 전송하는 경우에 DMRS를 데이터 전송 대역보다 큰 SC band를 사용하여 전송하는 방법에 관한 것이다. 기지국은 데이터 채널 전송을 위해서는 DFT 전처리의 크기를 M1 내지는 M2로 설정할 수 있으며, 이를 위한 기준 신호의 DFT 전처리의 크기는 M3로 구성할 수 있다. 여기서, M3는 M1과 M2의 크기와 같거나 클 수 있다.
- [131] 도 7a는 본 개시의 제6 실시예에 따른 데이터 심볼 전송 방법을 도시한 도면이고, 도 7b는 본 개시의 제6 실시예에 따른 기준 신호 심볼 전송 방법을 도시한 도면이며, 도 7c는 본 개시의 제6 실시예에 따른 기준 신호 전송 방법을 일례로 도시한 도면이다.
- [132] 도 7a, 도 7b 및 도 7c를 참조하면, 기지국은 각각 단말 1과 단말 2에 M1 DFT 전처리(701)와 M2 DFT 전처리(703)를 사용하여 데이터 전송을 할 수 있다. 이 때, 기지국은 단말 1과 단말 2의 데이터 채널 수신을 위한 기준 신호 전송을 위해서 M3의 길이의 DFT 전처리(705)를 사용하여 기준 신호를 전송할 수 있다. 이 경우, 참조번호 707과 같이 기준 신호는 광대역에 걸쳐서 단말이 공유하여 사용할 수 있다. 반면 데이터 채널의 경우에는 참조번호 713과 참조번호 717과 같이 M3가 점유하는 대역의 일부에 전송될 수 있다. 데이터 채널의 수신 성능 향상을 위해서 M1과 M2가 점유하는 대역은 M3의 내에서 심볼, 슬롯(slot), 재전송 간에 이동, 호핑(hopping), 미러링(mirroring) 내지는 이들의 조합으로 전송이 가능하다. 개시된 제6 실시예는 채널의 특성이 유사한 단말들 혹은 같은 빔을 사용하는 단말들에 유용하며, 개시된 제6 실시예에 따르면, 기지국은 기준신호에 사용되는 자원 오버헤드를 줄일 수 있다.
- [133] [제7 실시예] (기지국은 PDSCH를 위해서는 하나의 DFT 전처리를 사용하고 DMRS를 위해 DFT 전처리를 주파수에서 분할하여 여러 개 사용하는 경우)
- [134] 본 개시의 제7 실시예는 기지국이 하나의 SC band를 사용하여 PDSCH를 전송하는 경우 DMRS 전송을 위해서 PDSCH의 SC band 대역을 하나 이상의 SC band로 분할하여 전송하는 방법에 관한 것이다. 기지국은 상위 시그널링을 통해 데이터에 사용되는 DFT 전처리의 크기가 M1인 경우 기준신호에 전송에 사용되는 DFT 전처리의 병렬 개수를 단말에 지시할 수 있다.
- [135] 도 8a는 본 개시의 제7 실시예에 따른 데이터 심볼 전송 방법을 도시한 도면이고, 도 8b는 본 개시의 제7 실시예에 따른 기준 신호 심볼 전송 방법을

- 도시한 도면이며, 도 8c 는 본 개시의 제7 실시예에 따른 기준 신호 전송 방법을 일례로 도시한 도면이다.
- [136] 도 8a, 도 8b 및 도 8c를 참조하면, 기지국이 단말에 데이터 채널에 사용하는 M1-DFT 전처리(801)의 길이와 같은 DFT 전처리를 기준 신호 전송에 사용하기 위해서는 총 4개로 나누어진 M1/4-DFT 전처리(803, 805, 807, 809)를 병렬로 사용할 수 있다. 이 경우, 기준 신호(811)는 M1/4-DFT 전처리(803, 805, 807, 809) 별로 서로 다른 주파수 대역(817, 819, 821, 823)에 전송되기 때문에 채널 추정 성능이 향상되기 때문에 데이터 채널과 같이 M1-DFT 전처리(801)를 사용하는 기준 신호 전송 보다 채널 추정 성능이 높아진다. 본 개시의 제7 실시예에 따르면, 단말은 SC band를 기반으로 하는 채널 정보를 더 정확하게 수신할 수 있다.
- [137] 도 9은 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국이 단일 반송파를 이용해 기준 신호를 전송하는 동작을 도시한 도면이다.
- [138] 도 9를 참조하면, 901 단계에서 기지국은 상위 시그널링을 통해 단일 반송파형을 사용하는 기준 신호를 전송하기 위해 하나 이상의 기준 신호 설정을 단말에 전달한다.
- [139] 903 단계에서 기지국은 상위 시그널링, PDCCH 내지는 MAC CE를 통하여 실제 전송에 사용하는 기준 신호 설정을 전달한다.
- [140] 905 단계에서 기지국은 설정된 기준 신호를 기반으로 데이터 채널을 전송한다.
- [141] 일 실시예에서, 기지국은 동적(dynamic)으로 실제 전송에 사용하는 기준 신호 설정을 결정할 수 있다. 보다 구체적으로, 기지국은 실제 전송에 사용하는 기준 신호 설정은 RSRP(Reference Signal Received Power), SNR(Signal to Noise Ratio), 랭크(Rank) 정보 등을 기초로 실제 전송에 사용하는 기준 신호 설정을 결정할 수 있다. 또한, 기지국은 정적(static)으로 실제 전송에 사용하는 기준 신호 설정을 결정할 수 있다. 보다 구체적으로, 기지국은 기 설정된 기준 신호 설정을 실제 전송에 사용하는 기준 신호 설정으로 결정할 수 있다. 이때, 기지국은 채널 추정없이 실제 전송에 사용하는 기준 신호 설정을 결정할 수 있다.
- [142] 도 10는 본 개시의 일 실시예에 따른 단말이 단일 반송파를 이용해 기준 신호를 수신하는 동작을 도시한 도면이다
- [143] 도 10을 참조하면, 1001 단계에서 단말은 상위 시그널링으로 단일 반송파형을 사용하는 기준 신호 수신을 위해 하나 이상의 기준 신호 설정을 수신한다.
- [144] 1003 단계에서 단말은 상위 시그널링, PDCCH 내지는 MAC CE를 이용하여 데이터 전송에 사용하는 기준 신호 설정을 수신한다.
- [145] 1005 단계에서 단말은 설정된 기준 신호를 기반으로 채널을 추정한다.
- [146] 1007단계에서 단말은 추정된 기준 신호와 기준 신호 설정 정보를 기반으로 데이터 채널을 수신하고 복원한다.
- [147] 도 11는 본 개시의 일 실시예에 따른 본 발명을 수행할 수 있는 기지국을 도시한 도면이다.

- [148] 도 11에서 도시되는 바와 같이, 본 개시의 기지국은 송수신부(1110), 메모리(1120), 프로세서(1130)를 포함할 수 있다. 전술한 기지국의 통신 방법에 따라 기지국의 프로세서(1130), 송수신부(1110) 및 메모리(1120)가 동작할 수 있다. 다만, 기지국의 구성 요소가 전술한 예에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 기지국은 전술한 구성 요소들 보다 더 많은 구성 요소를 포함하거나 더 적은 구성 요소를 포함할 수도 있다. 뿐만 아니라 프로세서(1130), 송수신부(1110) 및 메모리(1120)가 하나의 칩(chip) 형태로 구현될 수도 있다. 또한 프로세서(1130)는 적어도 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [149] 송수신부(1110)는 기지국의 수신부와 기지국의 송신부를 통칭한 것으로 기지국과 신호를 송수신할 수 있다. 기지국과 송수신하는 신호는 제어 정보와, 데이터를 포함할 수 있다. 이를 위해, 송수신부(1110)는 송신되는 신호의 주파수를 상승 변환 및 증폭하는 RF 송신기와, 수신되는 신호를 저 잡음 증폭하고 주파수를 하강 변환하는 RF 수신기 등으로 구성될 수 있다. 다만, 이는 송수신부(1110)의 일 실시예일 뿐이며, 송수신부(1110)의 구성요소가 RF 송신기 및 RF 수신기에 한정되는 것은 아니다.
- [150] 또한, 송수신부(1110)는 무선 채널을 통해 신호를 수신하여 프로세서(1130)로 출력하고, 프로세서(1130)로부터 출력된 신호를 무선 채널을 통해 전송할 수 있다.
- [151] 메모리(1120)는 기지국의 동작에 필요한 프로그램 및 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 메모리(1120)는 기지국에서 획득되는 신호에 포함된 제어 정보 또는 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(1120)는 롬(ROM), 램(RAM), 하드디스크, CD-ROM 및 DVD 등과 같은 저장 매체 또는 저장 매체들의 조합으로 구성될 수 있다.
- [152] 프로세서(1130)는 상술한 본 개시의 실시예에 따라 기지국이 동작할 수 있도록 일련의 과정을 제어할 수 있다.
- [153] 도 12은 본 개시의 일 실시예에 따른 본 발명을 수행할 수 있는 단말을 도시한 도면이다.
- [154] 도 12에서 도시되는 바와 같이, 본 개시의 단말은 송수신부(1210), 메모리(1220), 프로세서(1230)를 포함할 수 있다. 전술한 단말의 통신 방법에 따라 단말의 프로세서(1230), 송수신부(1210) 및 메모리(1220)가 동작할 수 있다. 다만, 단말의 구성 요소가 전술한 예에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 단말은 전술한 구성 요소들 보다 더 많은 구성 요소를 포함하거나 더 적은 구성 요소를 포함할 수도 있다. 뿐만 아니라 프로세서(1230), 송수신부(1210) 및 메모리(1220)가 하나의 칩(chip) 형태로 구현될 수도 있다. 또한 프로세서(1230)는 적어도 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [155] 송수신부(1210)는 단말의 수신부와 단말의 송신부를 통칭한 것으로 기지국과 신호를 송수신할 수 있다. 기지국과 송수신하는 신호는 제어 정보와, 데이터를 포함할 수 있다. 이를 위해, 송수신부(1210)는 송신되는 신호의 주파수를 상승

변환 및 증폭하는 RF 송신기와, 수신되는 신호를 저 잡음 증폭하고 주파수를 하강 변환하는 RF 수신기 등으로 구성될 수 있다. 다만, 이는 송수신부(1210)의 일 실시예일 뿐이며, 송수신부(1210)의 구성요소가 RF 송신기 및 RF 수신기에 한정되는 것은 아니다.

- [156] 또한, 송수신부(1210)는 무선 채널을 통해 신호를 수신하여 프로세서(1230)로 출력하고, 프로세서(1230)로부터 출력된 신호를 무선 채널을 통해 전송할 수 있다.
- [157] 메모리(1220)는 단말의 동작에 필요한 프로그램 및 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 메모리(1220)는 단말에서 획득되는 신호에 포함된 제어 정보 또는 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(1220)는 롬(ROM), 램(RAM), 하드디스크, CD-ROM 및 DVD 등과 같은 저장 매체 또는 저장 매체들의 조합으로 구성될 수 있다.
- [158] 프로세서(1230)는 상술한 본 개시의 실시 예에 따라 단말이 동작할 수 있도록 일련의 과정을 제어할 수 있다.
- [159] 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시예들에 따른 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 형태로 구현될(implemented) 수 있다.
- [160] 소프트웨어로 구현하는 경우, 하나 이상의 프로그램(소프트웨어 모듈)을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체 또는 컴퓨터 프로그램 제품이 제공될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체 또는 컴퓨터 프로그램 제품에 저장되는 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치(device) 내의 하나 이상의 프로세서에 의해 실행 가능하도록 구성된다(configured for execution). 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치로 하여금 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들을 실행하게 하는 명령어(instructions)를 포함한다.
- [161] 이러한 프로그램(소프트웨어 모듈, 소프트웨어)은 랜덤 액세스 메모리 (random access memory), 플래시(flash) 메모리를 포함하는 불휘발성(non-volatile) 메모리, 롬(ROM, Read Only Memory), 전기적 삭제가능 프로그램가능 롬(EEPROM, Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), 자기 디스크 저장 장치(magnetic disc storage device), 콤팩트 디스크 롬(CD-ROM, Compact Disc-ROM), 디지털 다목적 디스크(DVDs, Digital Versatile Discs) 또는 다른 형태의 광학 저장 장치, 마그네틱 카세트(magnetic cassette)에 저장될 수 있다. 또는, 이들의 일부 또는 전부의 조합으로 구성된 메모리에 저장될 수 있다. 또한, 각각의 구성 메모리는 다수 개 포함될 수도 있다.
- [162] 또한, 프로그램은 인터넷(Internet), 인트라넷(Intranet), LAN(Local Area Network), WLAN(Wide LAN), 또는 SAN(Storage Area Network)과 같은 통신 네트워크, 또는 이들의 조합으로 구성된 통신 네트워크를 통하여 접근(access)할 수 있는 부착 가능한(attachable) 저장 장치(storage device)에 저장될 수 있다. 이러한 저장 장치는 외부 포트를 통하여 본 개시의 실시예를 수행하는 장치에

접속할 수 있다. 또한, 통신 네트워크 상의 별도의 저장 장치가 본 개시의 실시예를 수행하는 장치에 접속할 수도 있다.

[163] 상술한 본 개시의 구체적인 실시예들에서, 본 개시에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다. 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 본 개시가 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.

[164] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 실시예들은 본 개시의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 개시의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 개시의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 즉, 본 개시의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 개시의 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다. 또한, 각각의 실시예는 필요에 따라 서로 조합되어 운용할 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 일 실시예와 다른 일 실시예의 일부분들이 서로 조합될 수 있다. 또한, 실시예들은 다른 시스템, 예를 들어, LTE 시스템, 5G 또는 NR 시스템 등에도 상술한 실시예의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 기지국의 동작 방법에 있어서,
 상위 시그널링을 통해, 단일 반송파(single carrier)를 이용하여 기준 신호를 전송하기 위한 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정을 단말로 전송하는 단계;
 상기 상위 시그널링, PDCCH(physical downlink control channel) 또는 MAC CE(Media Access Control Control Element) 중 적어도 하나 이상을 통해 상기 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정 중 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보를 상기 단말로 전송하는 단계; 및
 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보에 기초하여, 데이터 채널을 통해 상기 기준 신호를 상기 단말로 전송하는 단계를 포함하는, 기지국의 동작 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정은,
 상기 기준 신호의 전송에 사용되는 부반송파 간격과 상기 데이터 채널을 전송에 사용되는 부반송파 간격을 서로 다르게 설정하는 제1 기준 신호 전송 방법, 상기 데이터 채널의 전송 대역폭에 기초하여, DFT(Discrete Fourier Transform) 전처리(precoding)를 수행한 기준 신호 또는 샘플 다중화를 수행한 기준 신호를 전송하기 위한 제2 기준 신호 전송 방법 또는 복수 개의 단일 반송파를 이용하여 각각의 단일 반송파에 대응하는 복수 개의 데이터 채널을 전송하는 경우, 상기 복수 개의 단일 반송파의 대역폭보다 크거나 같은 대역폭을 갖는 단일 반송파를 이용하여 상기 기준 신호를 전송하는 제3 기준 신호 전송 방법 중 적어도 하나 이상의 방법을 위한 기준 신호 설정을 포함하는, 기지국의 동작 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정은,
 복수 개의 단말에 각각 데이터 채널을 전송하기 위한 복수 개의 대역을 모두 포함하는 제1 대역으로 상기 기준 신호를 전송하는 제4 기준 신호 전송 방법 또는 제2 대역을 이용하여 데이터 채널을 전송하고, 상기 제2 대역을 분할하여 각각의 분할된 대역에서 상기 기준 신호를 전송하는 제5 기준 신호 전송 방법 중 적어도 하나 이상의 방법을 위한 기준 신호 설정을 포함하는, 기지국의 동작 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 데이터 채널을 통해 기준 신호를 전송하기 위한 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정을 단말로 전송하는 단계는,
 단일 반송파 대역의 수, 채널 품질, 상기 데이터 채널의 전송 성공 여부 또는 상기 데이터 채널을 전송할 단말의 수 중 적어도 하나 이상에

기초하여, 기준 신호 설정을 결정하는 단계를 포함하는, 기지국의 동작 방법.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정 중 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보를 상기 단말로 전송하는 단계는,
RSRP(Reference Signal Received Power), SNR(Signal to Noise Ratio) 또는 랭크(Rank) 중 적어도 하나 이상 중 하나에 기초하여 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정을 결정하거나 또는 기 설정된 기준 신호 설정을 사용하기로 결정하는 단계를 포함하는, 기지국의 동작 방법.

[청구항 6] 무선 통신 시스템에서 단말의 동작 방법에 있어서,
기지국으로부터, 상위 시그널링을 통해, 단일 반송파(single carrier)를 이용하여 기준 신호를 전송하기 위한 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정을 수신하는 단계;
상기 기지국으로부터, 상기 상위 시그널링, PDCCH(physical downlink control channel) 또는 MAC CE(Media Access Control Control Element) 중 적어도 하나 이상을 통해 상기 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정 중 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보를 수신하는 단계;
및
상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보에 기초하여, 상기 기지국으로부터, 데이터 채널을 통해 상기 기준 신호를 수신하는 단계를 포함하는, 단말의 동작 방법.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정은,
상기 기준 신호의 수신에 사용되는 부반송파 간격과 상기 데이터 채널을 수신에 사용되는 부반송파 간격을 서로 다르게 설정하는 제1 기준 신호 수신 방법, 상기 데이터 채널의 전송 대역폭에 기초하여, DFT(Discrete Fourier Transform) 전처리(precoding)를 수행한 기준 신호 또는 샘플 다중화를 수행한 기준 신호를 수신하기 위한 제2 기준 신호 수신 방법 또는 복수 개의 단일 반송파를 이용하여 각각의 단일 반송파에 대응하는 복수 개의 데이터 채널을 수신하는 경우, 상기 복수 개의 단일 반송파의 대역폭보다 크거나 같은 대역폭을 갖는 단일 반송파를 이용하여 상기 기준 신호를 수신하는 제3 기준 신호 수신 방법 중 적어도 하나 이상의 방법을 위한 기준 신호 설정을 포함하는, 단말의 동작 방법.

[청구항 8] 제6항에 있어서,
상기 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정은,
복수 개의 단말에 각각 데이터 채널을 수신하기 위한 복수 개의 대역을 모두 포함하는 제1 대역으로 상기 기준 신호를 수신하는 제4 기준 신호 수신 방법 또는 제2 대역을 이용하여 데이터 채널을 수신하고, 상기 제2

대역을 분할하여 각각의 분할된 대역에서 상기 기준 신호를 수신하는 제5 기준 신호 수신 방법 중 적어도 하나 이상의 방법을 위한 기준 신호 설정을 포함하는, 단말의 동작 방법.

[청구항 9] 제6항에 있어서,
상기 데이터 채널을 통해 기준 신호를 수신하기 위한 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정을 단말로 전송하는 단계는,
단일 반송파 대역의 수, 채널 품질, 상기 데이터 채널의 전송 성공 여부 또는 상기 데이터 채널을 전송할 단말의 수 중 적어도 하나 이상에 기초하여, 기준 신호 설정을 결정하는 단계를 포함하는, 단말의 동작 방법.

[청구항 10] 제6항에 있어서,
상기 기지국으로부터, 상기 데이터 채널을 통해 상기 기준 신호를 수신하는 단계는,
상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보에 기초하여, 기준 신호를 수신하는 단계;
상기 수신한 기준 신호에 기초하여 채널 추정을 수행하는 단계; 및
상기 채널 추정 결과 및 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보에 기초하여, 상기 데이터 채널을 복호하는 단계를 포함하는, 단말의 동작 방법.

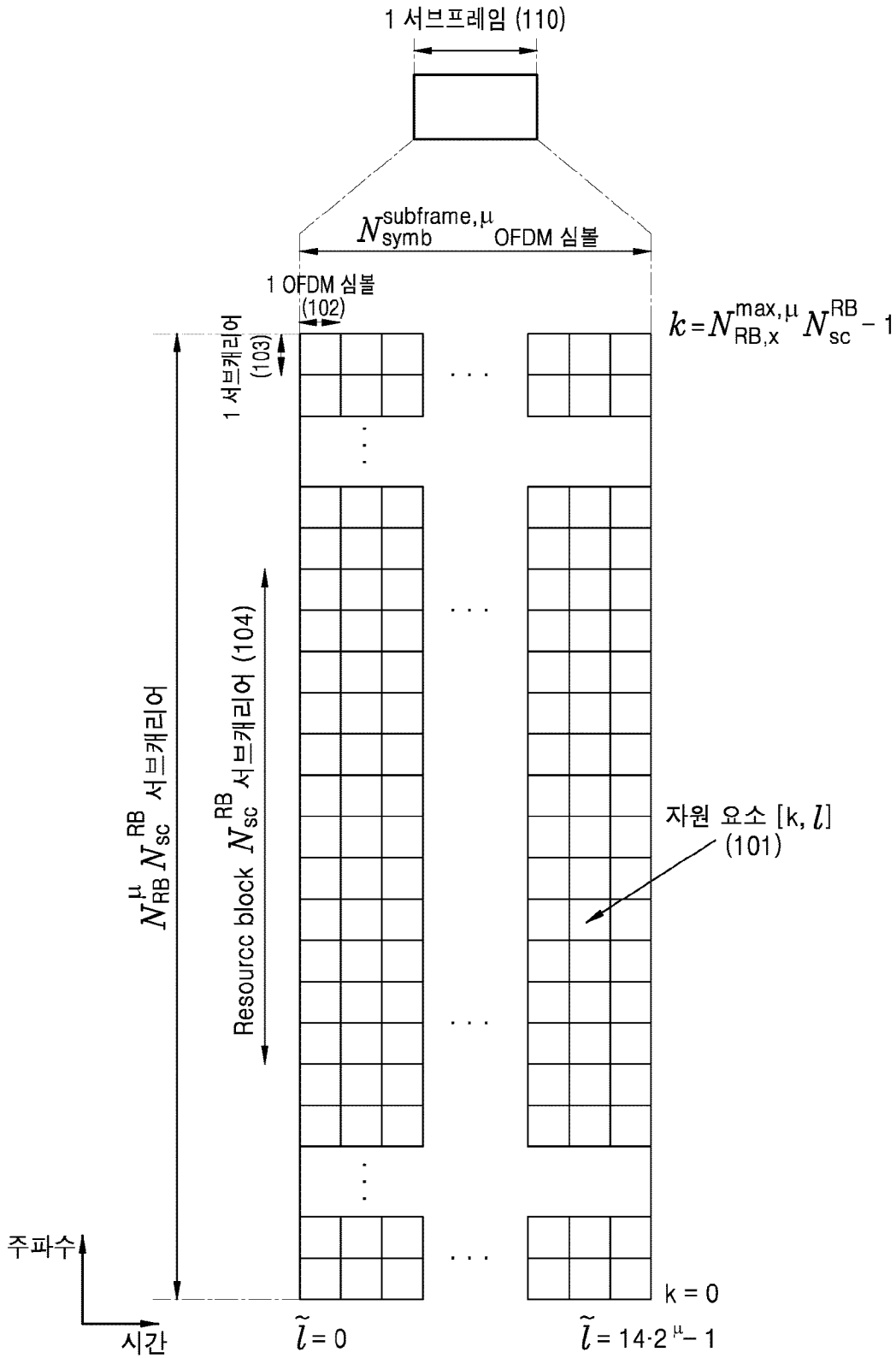
[청구항 11] 무선 통신 시스템의 기지국에 있어서,
통신부;
인스트럭션을 포함하는 적어도 하나 이상의 메모리; 및
상기 인스트럭션을 실행함으로써, 상위 시그널링을 통해 단일 반송파(single carrier)를 이용하여 기준 신호를 전송하기 위한 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정을 단말로 전송하고, 상기 상위 시그널링, PDCCH(physical downlink control channel) 또는 MAC CE(Media Access Control Control Element) 중 적어도 하나 이상을 통해 상기 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정 중 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보를 상기 단말로 전송하며, 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정과 관련된 정보에 기초하여 데이터 채널을 통해 상기 기준 신호를 상기 단말로 전송하도록 제어하는 적어도 하나 이상의 프로세서를 포함하는, 기지국.

[청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정은,
상기 기준 신호의 전송에 사용되는 부반송파 간격과 상기 데이터 채널을 전송에 사용되는 부반송파 간격을 서로 다르게 설정하는 제1 기준 신호 전송 방법, 상기 데이터 채널의 전송 대역폭에 기초하여, DFT(Discrete Fourier Transform) 전처리(precoding)를 수행한 기준 신호 또는 샘플

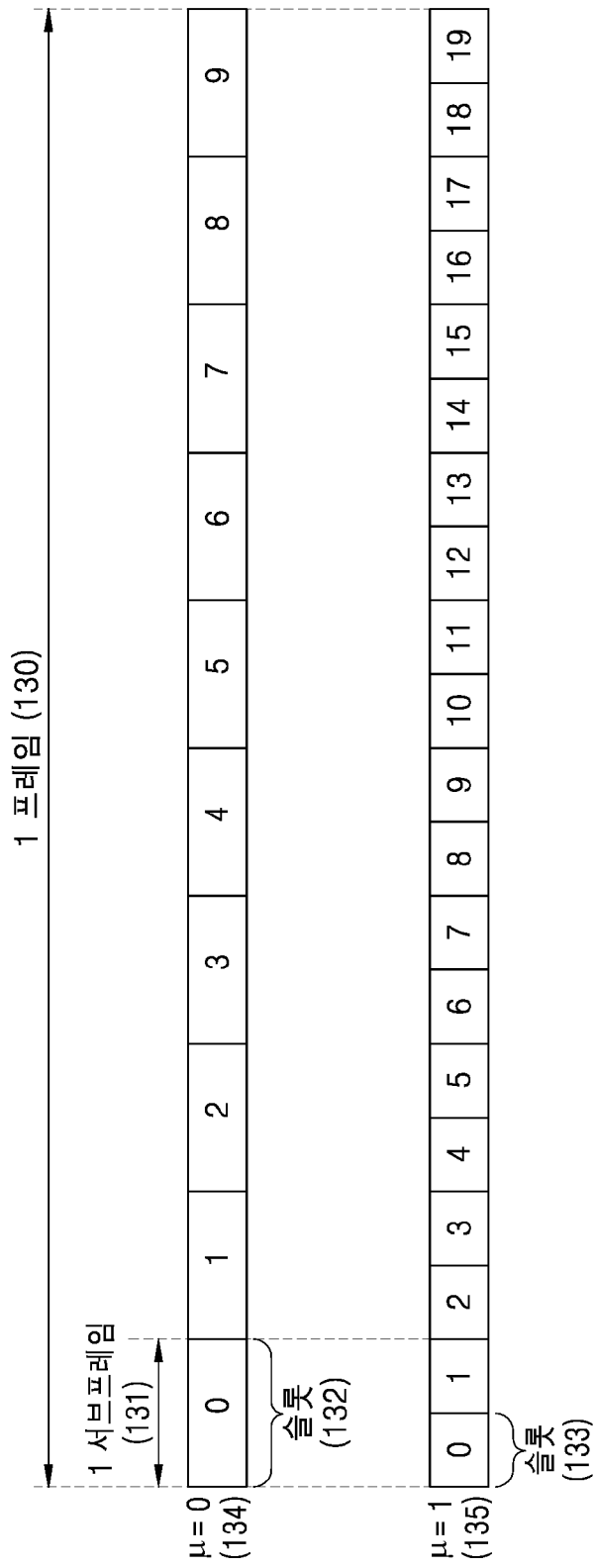
다중화를 수행한 기준 신호를 전송하기 위한 제2 기준 신호 전송 방법 또는 복수 개의 단일 반송파를 이용하여 각각의 단일 반송파에 대응하는 복수 개의 데이터 채널을 전송하는 경우, 상기 복수 개의 단일 반송파의 대역폭보다 크거나 같은 대역폭을 갖는 단일 반송파를 이용하여 상기 기준 신호를 전송하는 제3 기준 신호 전송 방법 중 적어도 하나 이상의 방법을 위한 기준 신호 설정을 포함하는, 기지국.

- [청구항 13] 제11항에 있어서,
 상기 적어도 하나 이상의 기준 신호 설정은,
 복수 개의 단말에 각각 데이터 채널을 전송하기 위한 복수 개의 대역을 모두 포함하는 제1 대역으로 상기 기준 신호를 전송하는 제4 기준 신호 전송 방법 또는 제2 대역을 이용하여 데이터 채널을 전송하고, 상기 제2 대역을 분할하여 각각의 분할된 대역에서 상기 기준 신호를 전송하는 제5 기준 신호 전송 방법 중 적어도 하나 이상의 방법을 위한 기준 신호 설정을 포함하는, 기지국.
- [청구항 14] 제11항에 있어서,
 상기 적어도 하나 이상의 프로세서는,
 단일 반송파 대역의 수, 채널 품질, 상기 데이터 채널의 전송 성공 여부 또는 상기 데이터 채널을 전송할 단말의 수 중 적어도 하나 이상에 기초하여, 기준 신호 설정을 결정하는, 기지국.
- [청구항 15] 제11항에 있어서,
 상기 적어도 하나 이상의 프로세서는,
 RSRP(Reference Signal Received Power), SNR(Signal to Noise Ratio) 또는 랭크(Rank) 중 적어도 하나 이상 중 하나에 기초하여 상기 단말에게 사용하는 기준 신호 설정을 결정하거나 또는 기 설정된 기준 신호 설정을 사용하기로 결정하는, 기지국.

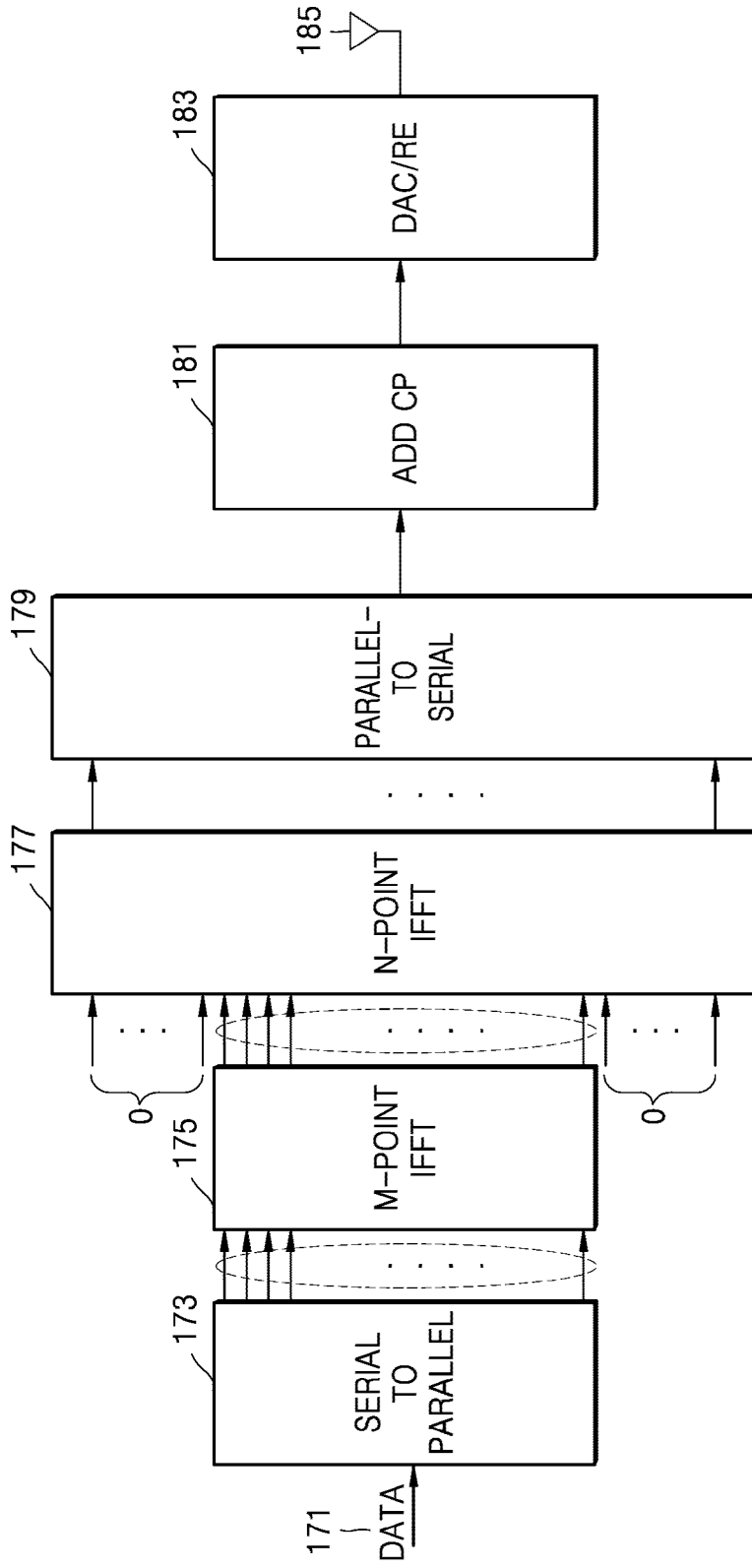
[도 1a]



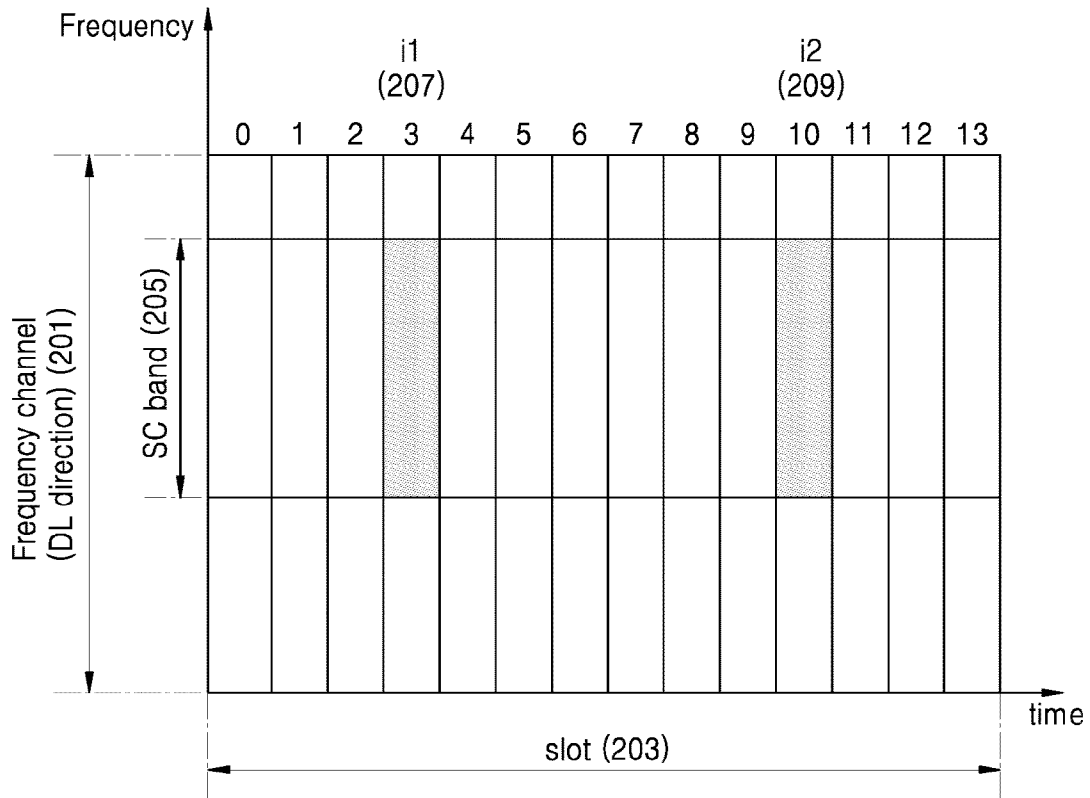
[도 1b]



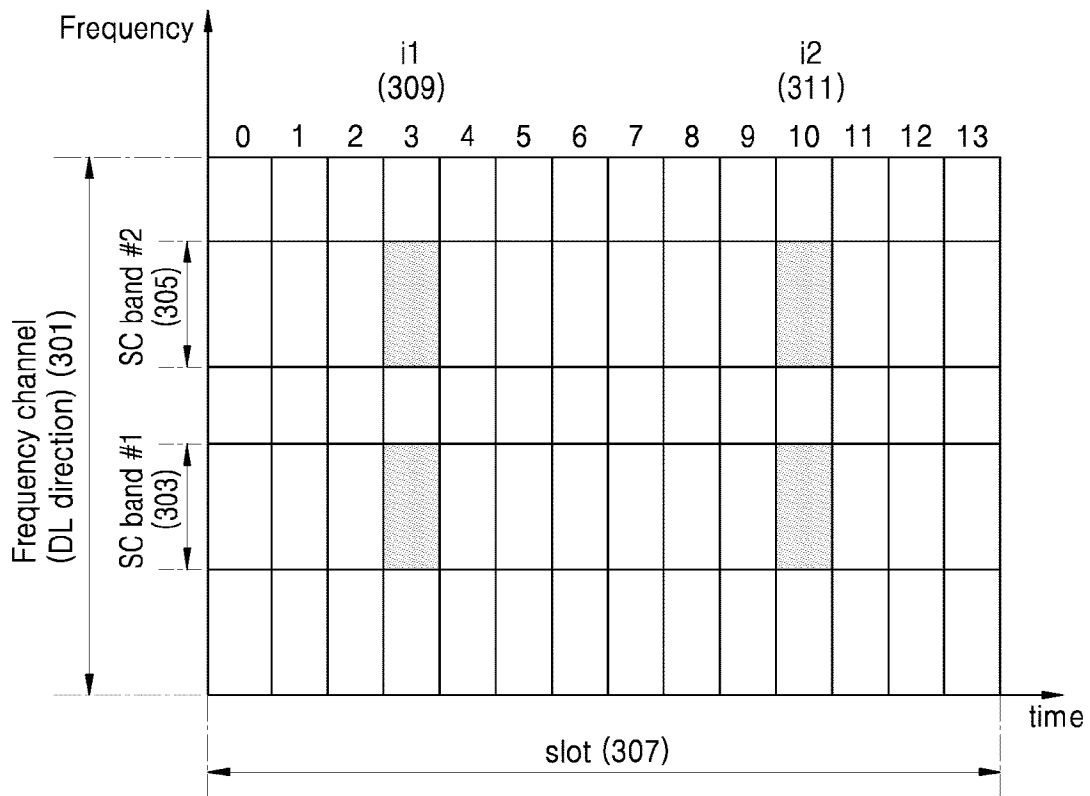
[도 1c]



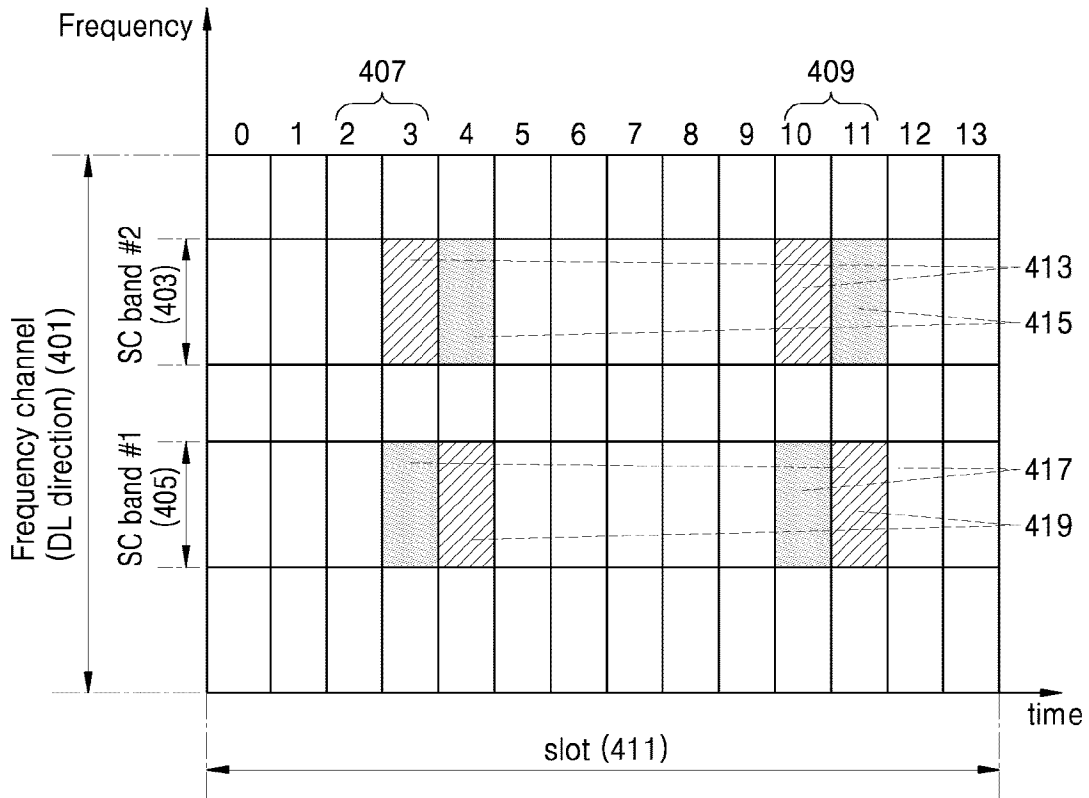
[도2]



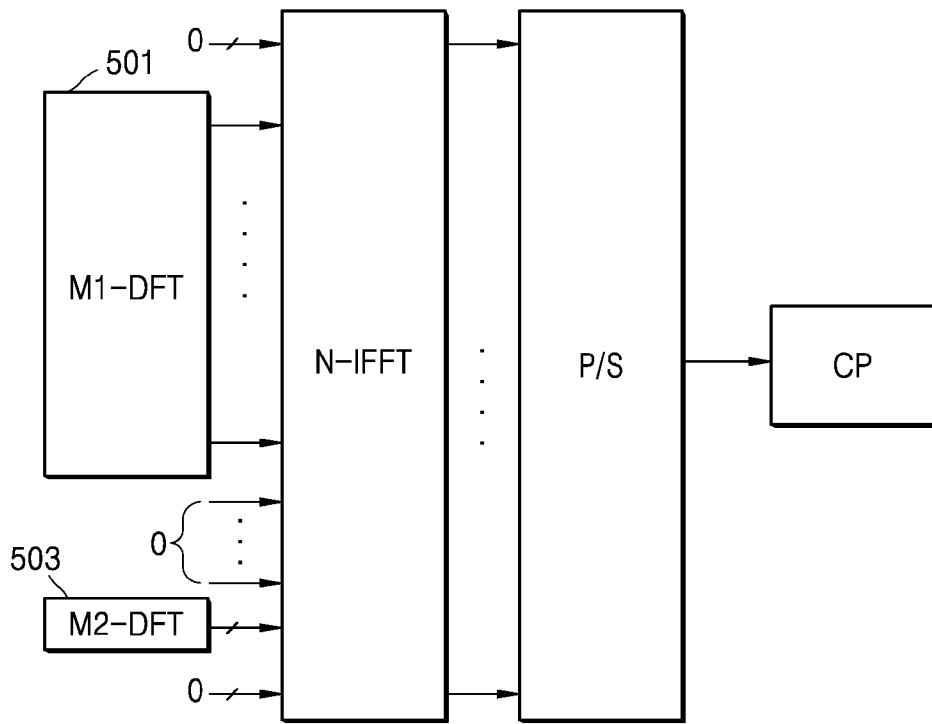
[도3]



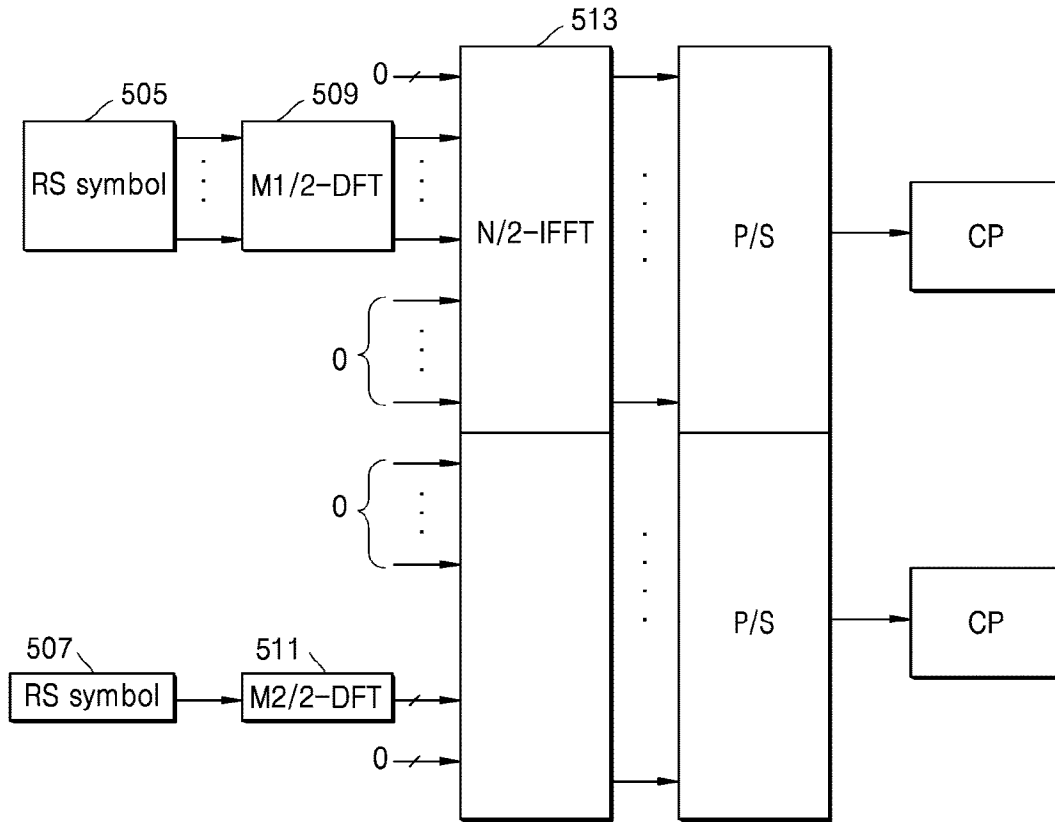
[도4]



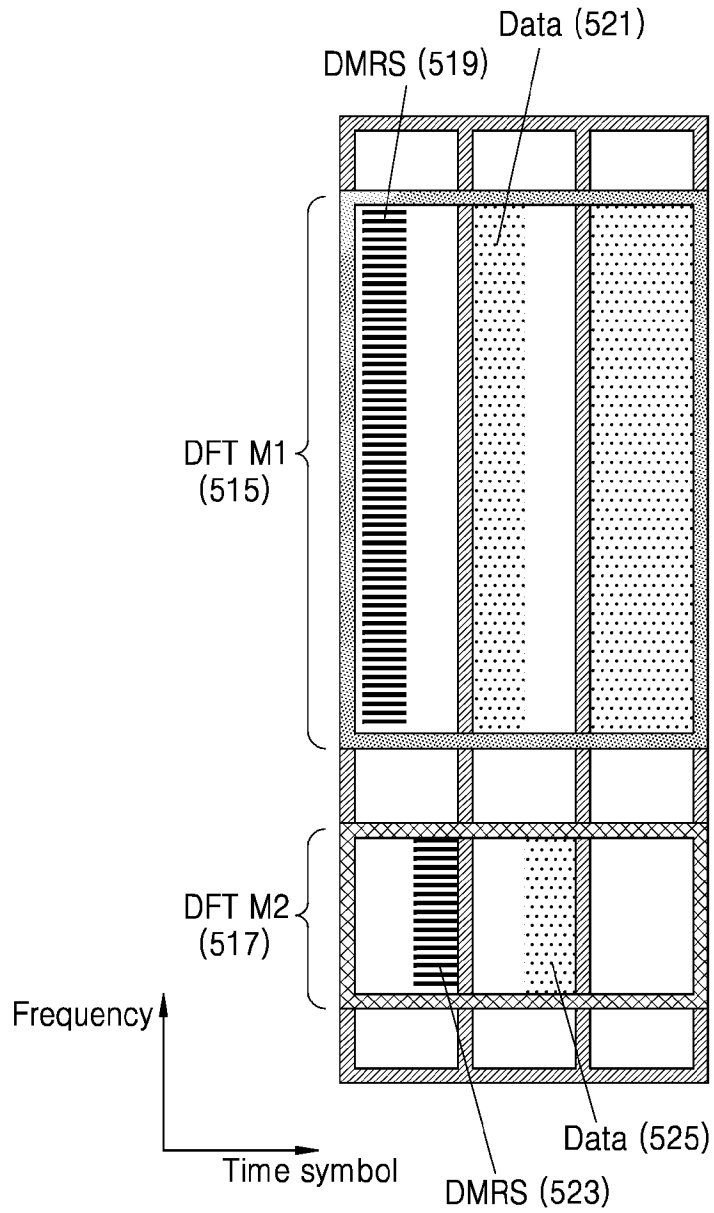
[도5a]



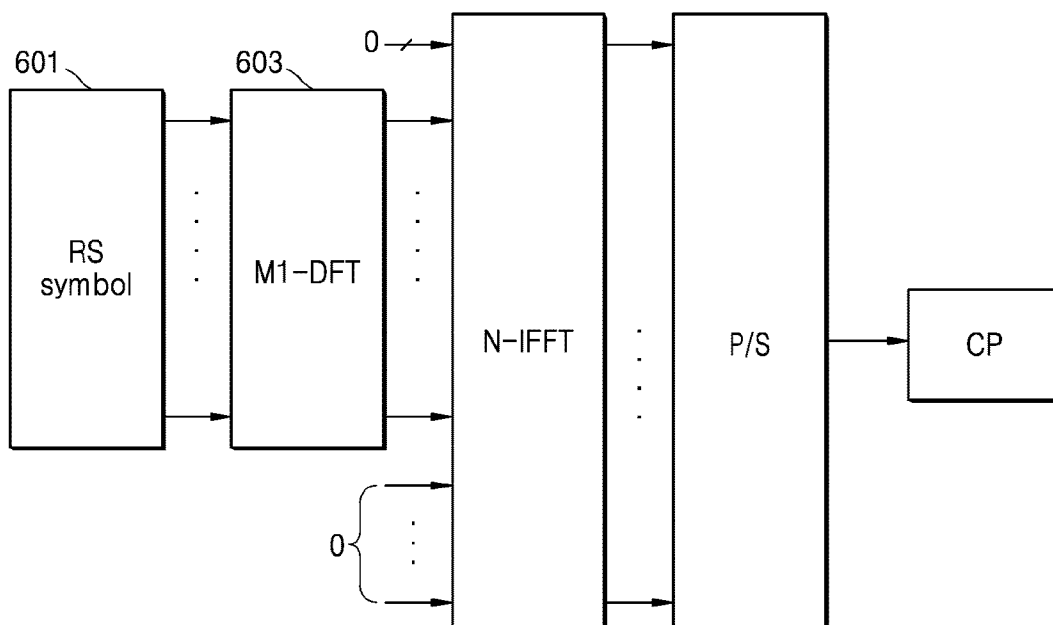
[도5b]



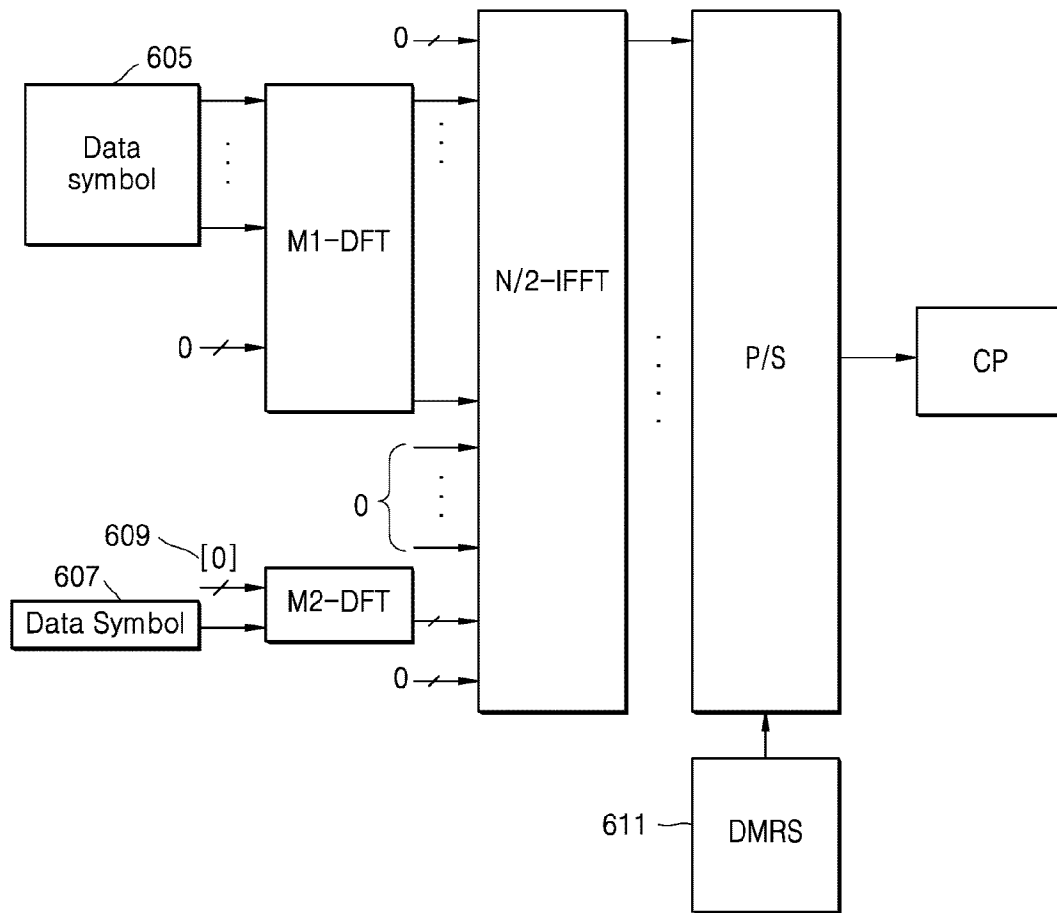
[도5c]



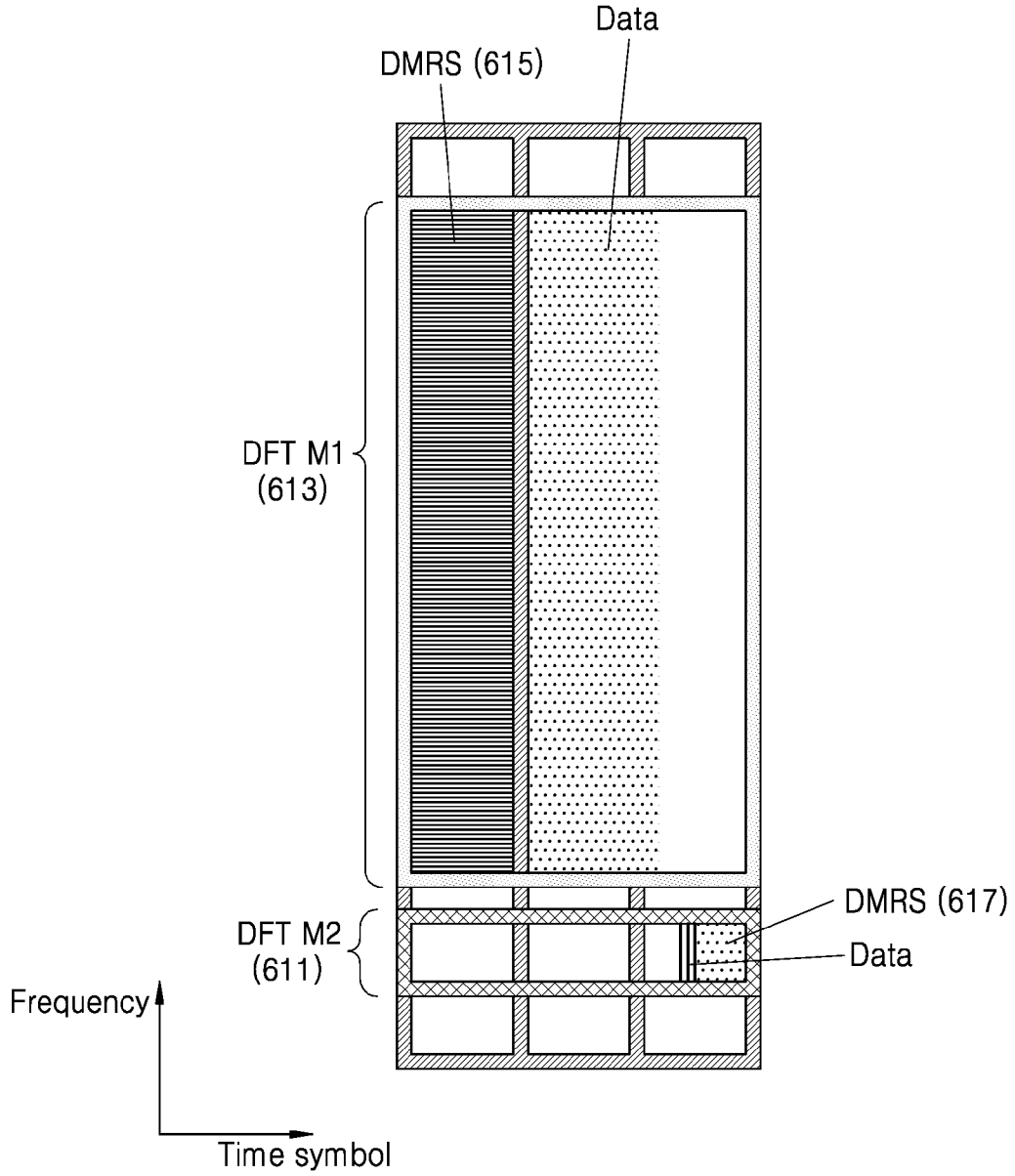
[도6a]



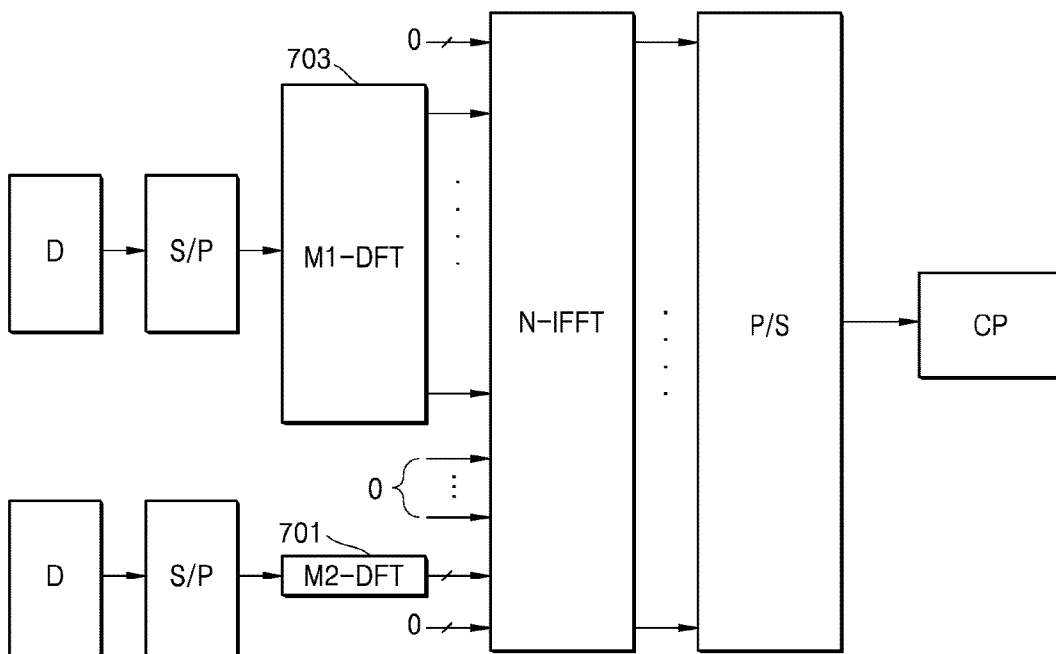
[도6b]



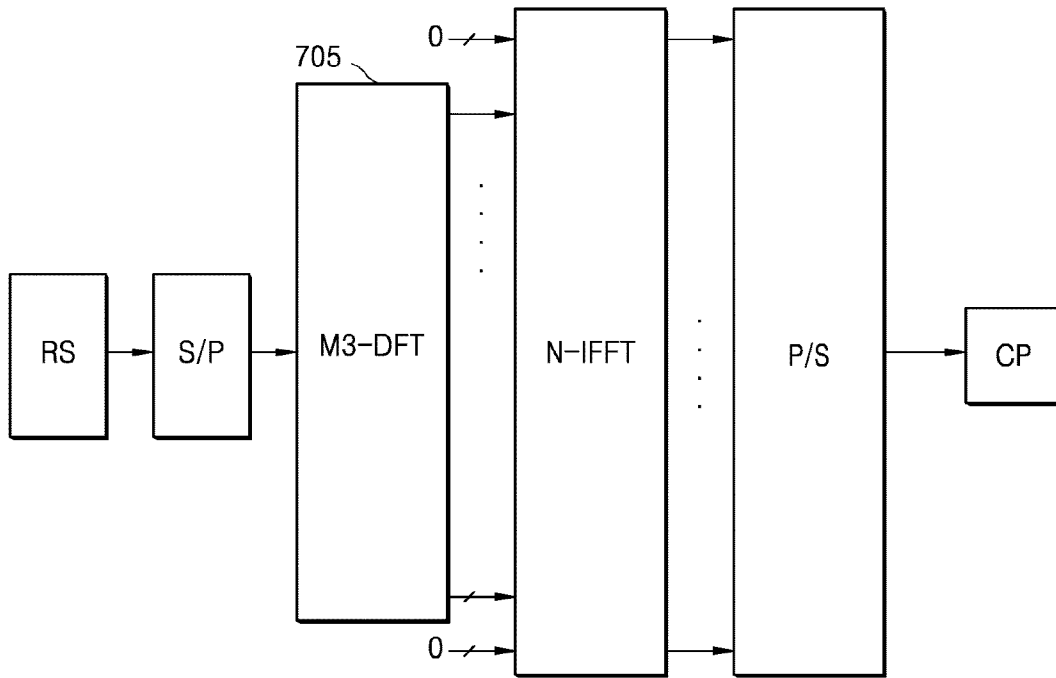
[도6c]



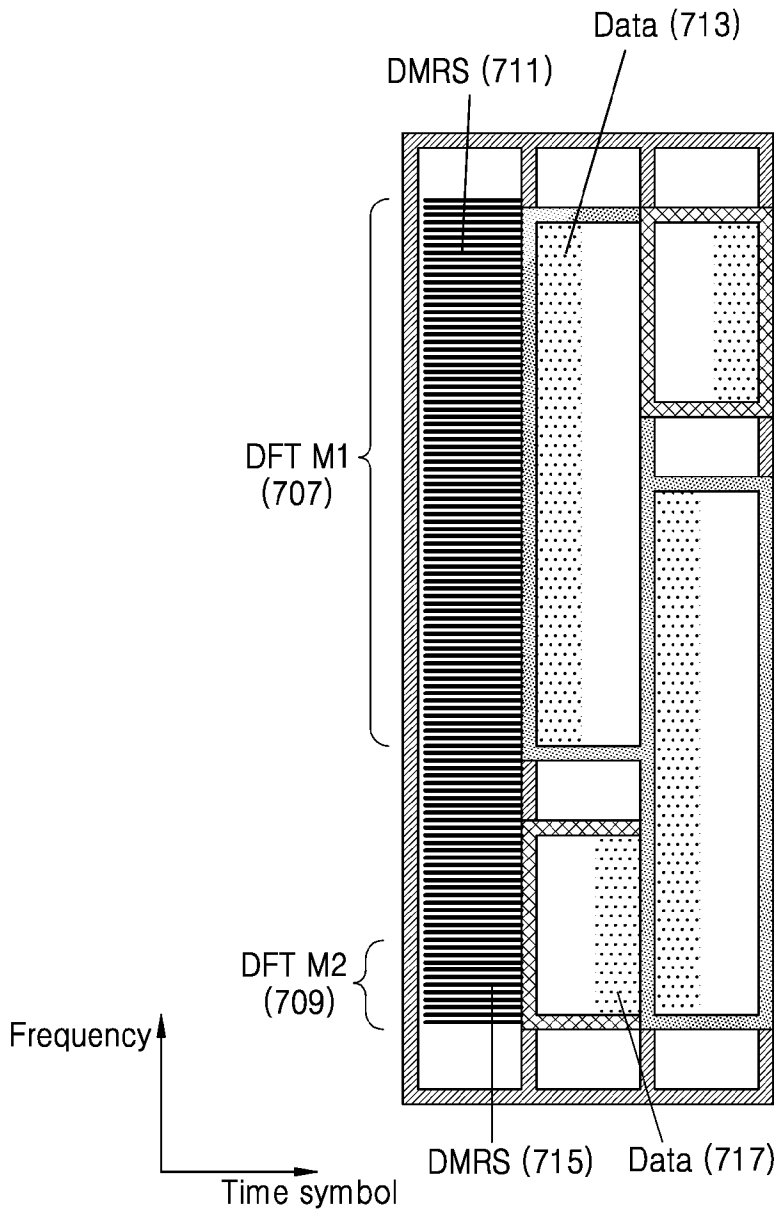
[도7a]



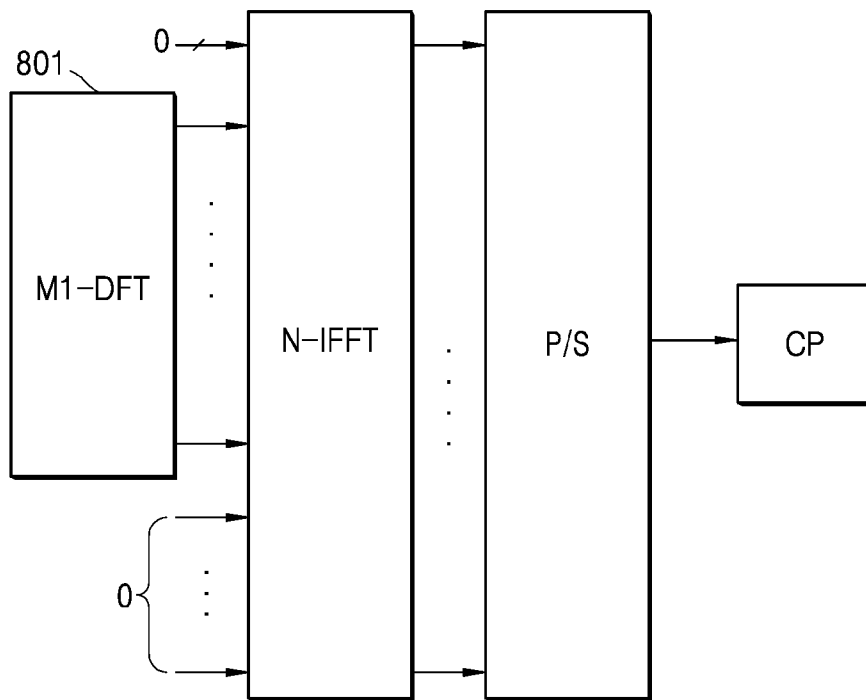
[도7b]



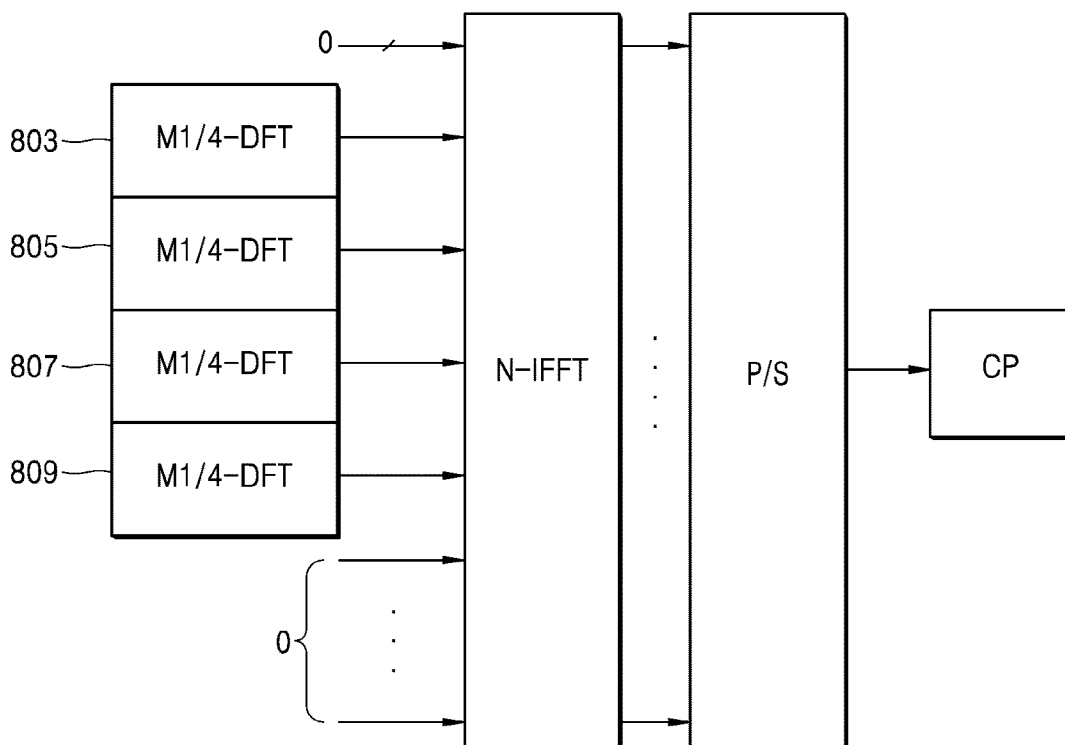
[도7c]



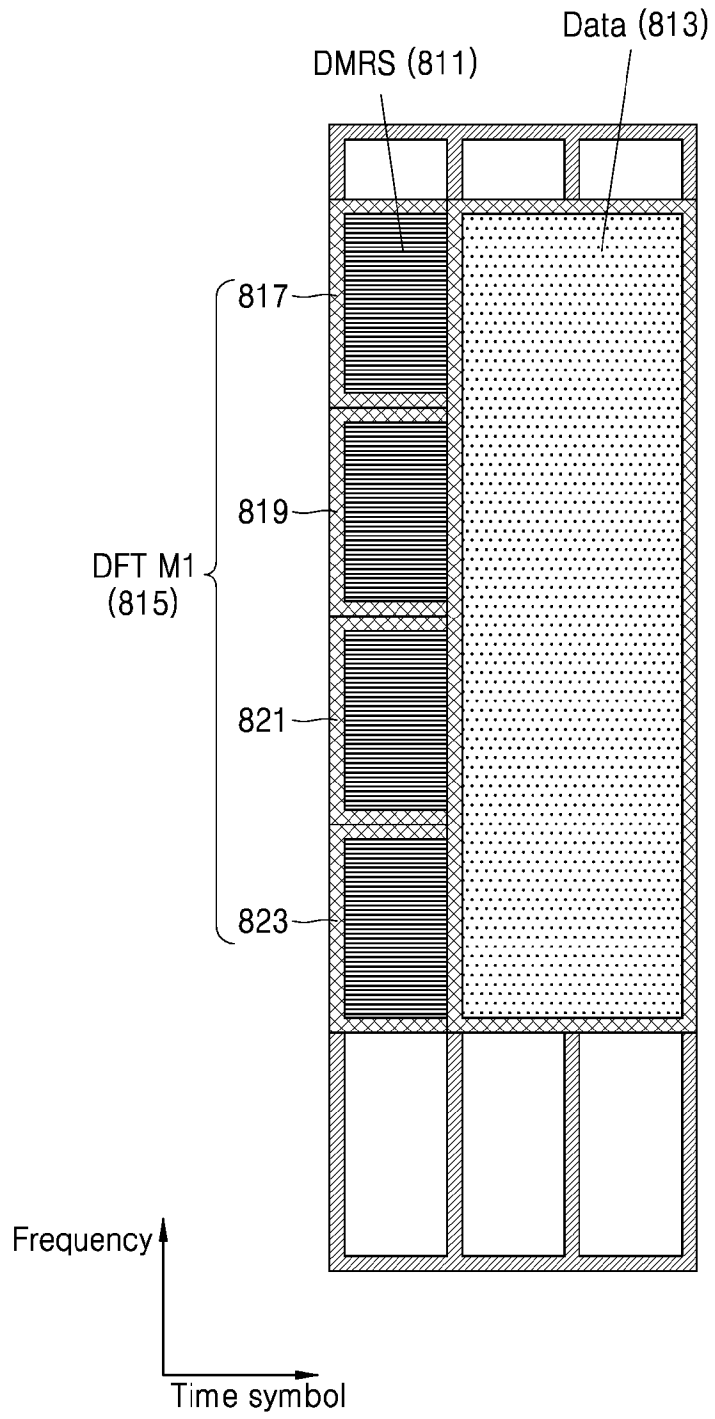
[도8a]



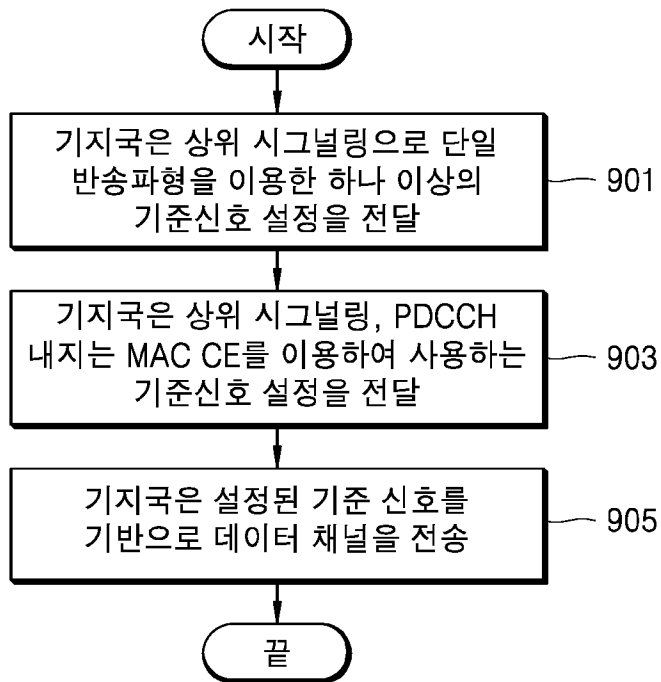
[도8b]



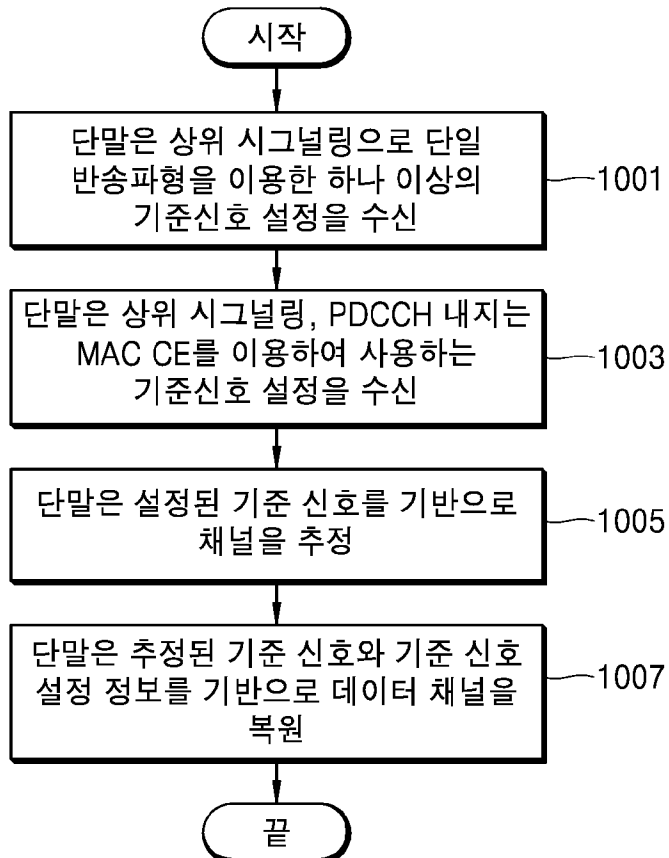
[도8c]



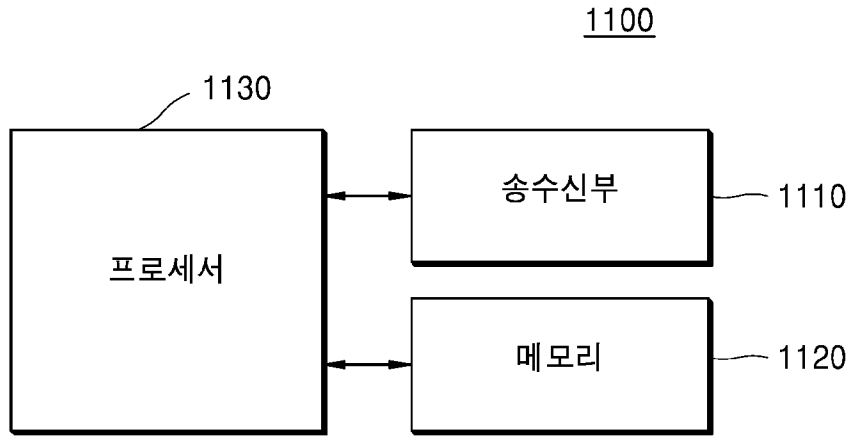
[도9]



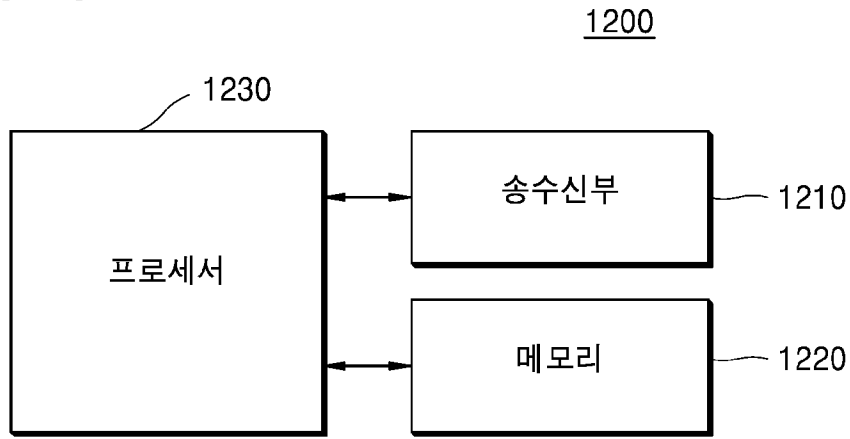
[도10]



[도11]



[도12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/002202

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 5/00(2006.01)i, H04L 25/02(2006.01)i, H04B 17/309(2014.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L 5/00; H04B 7/06; H04B 7/26; H04J 11/00; H04L 25/02; H04L 27/26; H04W 72/04; H04B 17/309

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: millimeter wave, reference signal, base station, single carrier, higher layer signaling, PDCCH

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2014-0005895 A (LG ELECTRONICS INC.) 15 January 2014 See paragraphs [0125], [0174]; claims 1-2, 9; and figures 7-8.	1,4-6,9-11,14-15
A		2-3,7-8,12-13
Y	KR 10-2016-0149082 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 27 December 2016 See paragraphs [0089]-[0090]; and figures 16-17.	1,4-6,9-11,14-15
A	KR 10-2018-0057467 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 30 May 2018 See paragraphs [0156]-[0161]; and figures 19-20.	1-15
A	KR 10-2016-0041025 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 15 April 2016 See paragraphs [0096]-[0098]; claims 1-3; and figures 9-10.	1-15
A	EP 3373673 A1 (ZTE CORPORATION) 12 September 2018 See paragraphs [0215]-[0217]; and claims 1-2.	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

20 MAY 2020 (20.05.2020)

Date of mailing of the international search report

21 MAY 2020 (21.05.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer


Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/002202

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date		
KR 10-2014-0005895 A	15/01/2014	CN 103314544 A	18/09/2013		
		CN 103314544 B	17/05/2017		
		EP 2665211 A2	20/11/2013		
		EP 3021505 A1	18/05/2016		
		KR 10-2019-0039611 A	12/04/2019		
		KR 10-2073620 B1	05/02/2020		
		US 2013-0287064 A1	31/10/2013		
		US 2015-0139151 A1	21/05/2015		
		US 8971381 B2	03/03/2015		
		US 9712301 B2	18/07/2017		
		WO 2012-096476 A2	19/07/2012		
		WO 2012-096476 A3	11/10/2012		
		KR 10-2016-0149082 A	27/12/2016	CN 107750439 A	02/03/2018
				EP 3313014 A1	25/04/2018
US 2018-0176788 A1	21/06/2018				
WO 2016-204456 A1	22/12/2016				
KR 10-2018-0057467 A	30/05/2018	CN 109983730 A	05/07/2019		
		EP 3510718 A1	17/07/2019		
		US 2018-0145809 A1	24/05/2018		
		WO 2018-097582 A1	31/05/2018		
KR 10-2016-0041025 A	15/04/2016	US 10069550 B2	04/09/2018		
		US 2017-0302346 A1	19/10/2017		
		WO 2016-056832 A1	14/04/2016		
EP 3373673 A1	12/09/2018	CN 106656446 A	10/05/2017		
		US 2018-0331799 A1	15/11/2018		
		WO 2017-075905 A1	11/05/2017		

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04L 5/00(2006.01)i, H04L 25/02(2006.01)i, H04B 17/309(2014.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04L 5/00; H04B 7/06; H04B 7/26; H04J 11/00; H04L 25/02; H04L 27/26; H04W 72/04; H04B 17/309 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: 밀리미터파(millimeter wave), 기준 신호(reference signal), 기지국(base station), 단일 반송파(single carrier), 상위 시그널링(higher layer signaling), PDCCH		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	KR 10-2014-0005895 A (엘지전자 주식회사) 2014.01.15 단락 [0125], [0174]; 청구항 1-2, 9; 및 도면 7-8	1,4-6,9-11,14-15 2-3,7-8,12-13
Y A	KR 10-2016-0149082 A (삼성전자주식회사) 2016.12.27 단락 [0089]-[0090]; 및 도면 16-17	1,4-6,9-11,14-15
A	KR 10-2018-0057467 A (삼성전자주식회사) 2018.05.30 단락 [0156]-[0161]; 및 도면 19-20	1-15
A	KR 10-2016-0041025 A (삼성전자주식회사) 2016.04.15 단락 [0096]-[0098]; 청구항 1-3; 및 도면 9-10	1-15
A	EP 3373673 A1 (ZTE CORPORATION) 2018.09.12 단락 [0215]-[0217]; 및 청구항 1-2	1-15
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2020년 05월 20일 (20.05.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 05월 21일 (21.05.2020)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 권성호 전화번호 +82-42-481-3547	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일		
KR 10-2014-0005895 A	2014/01/15	CN 103314544 A	2013/09/18		
		CN 103314544 B	2017/05/17		
		EP 2665211 A2	2013/11/20		
		EP 3021505 A1	2016/05/18		
		KR 10-2019-0039611 A	2019/04/12		
		KR 10-2073620 B1	2020/02/05		
		US 2013-0287064 A1	2013/10/31		
		US 2015-0139151 A1	2015/05/21		
		US 8971381 B2	2015/03/03		
		US 9712301 B2	2017/07/18		
		WO 2012-096476 A2	2012/07/19		
		WO 2012-096476 A3	2012/10/11		
		KR 10-2016-0149082 A	2016/12/27	CN 107750439 A	2018/03/02
				EP 3313014 A1	2018/04/25
US 2018-0176788 A1	2018/06/21				
WO 2016-204456 A1	2016/12/22				
KR 10-2018-0057467 A	2018/05/30	CN 109983730 A	2019/07/05		
		EP 3510718 A1	2019/07/17		
		US 2018-0145809 A1	2018/05/24		
		WO 2018-097582 A1	2018/05/31		
KR 10-2016-0041025 A	2016/04/15	US 10069550 B2	2018/09/04		
		US 2017-0302346 A1	2017/10/19		
		WO 2016-056832 A1	2016/04/14		
EP 3373673 A1	2018/09/12	CN 106656446 A	2017/05/10		
		US 2018-0331799 A1	2018/11/15		
		WO 2017-075905 A1	2017/05/11		