(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023 년 5 월 25 일 (25.05.2023)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2023/090689 A1

(51) 국제특허분류:
H04B 1/401 (2015.01) *H03F 1/02* (2006.01)
H04B 1/04 (2006.01) *H03F 3/189* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2022/016773

(22) 국제출원일: 2022 년 10 월 30 일 (30.10.2022)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2021-0157488 2021 년 11 월 16 일 (16.11.2021) KR
10-2022-0000231 2022 년 1 월 3 일 (03.01.2022) KR

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

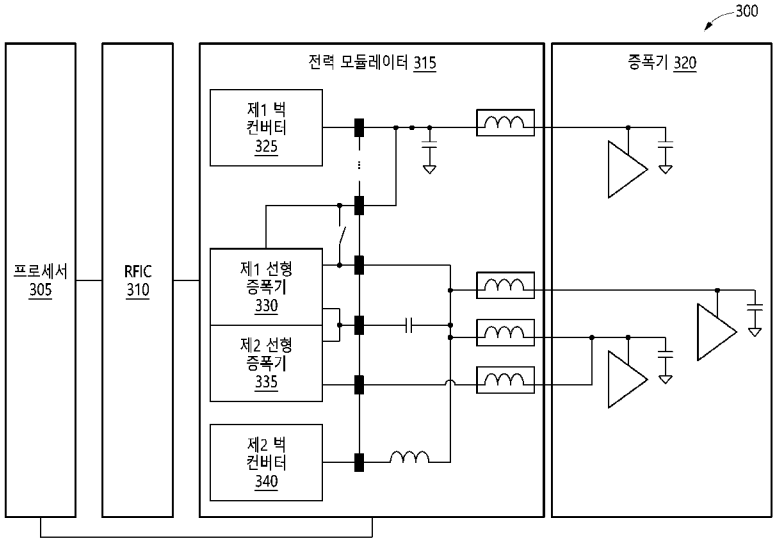
(72) 발명자: **김재호 (KIM, Jaeho)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). **진수호 (JIN, Suho)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). **권혁 (KWON, Hyeok)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). **김종연 (KIM, Jongyeon)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). **이동주 (LEE, Dongju)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: **특허법인 무한 (MUHANN PATENT & LAW FIRM)**; 06144 서울특별시 강남구 언주로 560, 8층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) **Title:** METHOD FOR CONTROLLING POWER SUPPLY FOR RF SIGNAL AMPLIFICATION, AND COMMUNICATION DEVICE PERFORMING SAME

(54) **발명의 명칭:** RF 신호 증폭을 위한 전력 공급 제어 방법 및 이를 수행하는 통신 장치



305 ... Processor
315 ... Power modulator
320 ... Amplifier
325 ... First buck converter
330 ... First linear amplifier
335 ... Second linear amplifier
340 ... Second buck converter

(57) **Abstract:** A method for controlling a power supply for amplifying an RF signal comprises: determining whether or not a power supply mode, for supplying power to an amplifier for amplifying the RF signal from a power modulator of a communication device, is an envelope tracking (ET) mode which is a mode for supplying the power on the basis of envelope tracking of the RF signal; determining whether or not a downlink block error rate and a downlink modulation method in the ET mode satisfy a first condition, if the power supply mode is an ET mode; determining whether or not a full resource block (RB) of an uplink band is allocated to uplink data transmission, if it has been determined that the first condition is satisfied; and switching the power supply mode to an average power tracking (APT) mode which is a mode for supplying the power on the basis of the average power of the RF signal, if it has been

WO 2023/090689 A1

[다음 쪽 계속]

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, 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 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, 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, ME, 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))

determined that the full resource block (RB) of the uplink band is allocated.

(57) 요약서: RF 신호의 증폭을 위한 전력 공급을 제어하는 방법은, 통신 장치의 전력 모듈레이터로부터 상기 RF 신호를 증폭하는 증폭기에 전력을 공급하는 전력 공급 모드가 상기 RF 신호에 대한 인벨로프 트랙킹에 기반하여 상기 전력을 공급하는 모드인 ET 모드(envelope tracking mode) 인지 여부를 결정하는 동작; 상기 전력 공급 모드가 상기 ET 모드인 경우, 상기 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제1 조건을 만족하는지 여부를 결정하는 동작; 상기 제1 조건이 만족된 것으로 결정된 경우, 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(resource block; RB)이 상기 업 링크 데이터 전송에 할당되었는지 여부를 결정하는 동작; 및 상기 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(full RB)이 할당된 것으로 결정된 경우, 상기 전력 공급 모드를 상기 RF 신호의 평균 전력에 기반하여 상기 전력을 공급하는 모드인 APT 모드(average power tracking mode)로 전환하는 동작을 포함한다.

명세서

발명의 명칭: RF 신호 증폭을 위한 전력 공급 제어 방법 및 이를 수행하는 통신 장치

기술분야

[1] 아래 실시예들은 RF 신호 증폭을 위한 전력 공급 제어 기술에 관한 것이다.

배경기술

[2] RF 신호를 송수신하는 통신 장치에서는 RF 신호를 증폭하기 위해 증폭기를 이용할 수 있다. 증폭기에는 일정한 전력이 공급될 수 있다. 전력 효율을 증가시키기 위한, 증폭기에 전력을 공급하는 방식은 RF 신호의 평균 전력에 기반하여 전력을 공급하는 APT(average power tracking) 방식 및 RF 신호에 대한 인벨로프 트랙킹에 기반하여 전력을 공급하는 ET(envelope tracking) 방식을 포함할 수 있다.

발명의 상세한 설명

과제 해결 수단

[3] RF 신호 증폭을 위해 증폭기에 ET 방식으로 전력을 공급하는 경우, ET 스위칭 노이즈가 발생하여 통신 장치의 RF 신호 수신 성능이 저하될 수 있고, APT 모드를 사용하는 경우에는 전력 소모가 증가할 수 있다.

[4] 일 실시예에 따른 RF 신호 증폭을 위한 전력 공급 제어 방법 및 이를 수행하는 통신 장치는 ET 방식과 APT 방식 사이 전환 조건을 설정하여 APT 모드 사용으로 인한 소모 전력 증가량을 줄이기 위한 것일 수 있다.

[5] 일 실시예에 따른 통신 장치는 RF 신호를 증폭하는 증폭기, 상기 증폭기에 전력을 공급하는 전력 모듈레이터, 및 상기 전력 모듈레이터를 제어하는 프로세서를 포함한다. 상기 프로세서는, 상기 전력 모듈레이터로부터 상기 증폭기에 상기 전력을 공급하는 전력 공급 모드가 상기 RF 신호에 대한 인벨로프 트랙킹에 기반하여 상기 전력을 공급하는 모드인 ET 모드(envelope tracking mode)인지 여부를 결정하고, 상기 전력 공급 모드가 상기 ET 모드인 경우, 상기 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제1 조건을 만족하는지 여부를 결정하고, 상기 제1 조건이 만족된 것으로 결정된 경우, 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(resource block, RB)이 상기 업 링크 데이터 전송에 할당되었는지 여부를 결정하고, 및 상기 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(full RB)이 할당된 것으로 결정된 경우, 상기 전력 공급 모드를 상기 RF 신호의 평균 전력에 기반하여 상기 전력을 공급하는 모드인 APT 모드(average power tracking mode)로 전환할 수 있다.

[6] 일 실시예에 따른 RF 신호의 증폭을 위한 전력 공급을 제어하는 방법은, 통신 장치의 전력 모듈레이터로부터 상기 RF 신호를 증폭하는 증폭기에 전력을 공급하는 전력 공급 모드가 상기 RF 신호에 대한 인벨로프 트랙킹에 기반하여

상기 전력을 공급하는 모드인 ET 모드(envelope tracking mode)인지 여부를 결정하는 동작; 상기 전력 공급 모드가 상기 ET 모드인 경우, 상기 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제1 조건을 만족하는지 여부를 결정하는 동작; 상기 제1 조건이 만족된 것으로 결정된 경우, 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(resource block; RB)이 상기 업 링크 데이터 전송에 할당되었는지 여부를 결정하는 동작; 및 상기 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(full RB)이 할당된 것으로 결정된 경우, 상기 전력 공급 모드를 상기 RF 신호의 평균 전력에 기반하여 상기 전력을 공급하는 모드인 APT 모드(average power tracking mode)로 전환하는 동작을 포함할 수 있다.

[7] 일 실시예에 따른 RF 신호 증폭을 위한 전력 공급 제어 방법 및 이를 수행하는 통신 장치에 의하면, ET 방식과 APT 방식 사이 전환 조건을 설정하여 APT 방식 사용으로 인한 소모 전력 증가량을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[8] 도 1은 다양한 실시예들에 따른 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.

[9] 도 2는 일 실시예에 따른 통신 장치에서 RF 신호에 대한 인벨로프 트랙킹에 기반하여 전력을 공급할 때 발생하는 ET 스위칭 노이즈를 설명하기 위한 도면이다.

[10] 도 3은 일 실시예에 따른 통신 장치의 블록도이다.

[11] 도 4a 및 도 4b는 일 실시예에 따른 전력 공급 제어 방법에서 다운 링크 변조 방법과 다운 링크 블록 에러율에 대한 조건을 설명하기 위한 도면들이다.

[12] 도 5 및 도 6은 일 실시예에 따른 전력 공급 제어 방법의 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[13] 이하, 실시예들을 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조 부호를 부여하고, 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[14] 도 1은, 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 블록도이다. 도 1을 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제1 네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제2 네트워크(199)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(104) 또는 서버(108) 중 적어도 하나와 통신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(120), 메모리(130), 입력 모듈(150), 음향 출력 모듈(155), 디스플레이 모듈(160), 오디오 모듈(170), 센서 모듈(176), 인터페이스(177), 연결 단자(178), 햅틱 모듈(179), 카메라 모듈(180), 전력 관리 모듈(188), 배터리(189), 통신 모듈(190), 가입자 식별 모듈(196), 또는 안테나 모듈(197)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(101)에는, 이 구성요소들 중 적어도 하나(예: 연결 단자(178))가 생략되거나, 하나 이상의 다른

구성요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 이 구성요소들 중 일부들(예: 센서 모듈(176), 카메라 모듈(180), 또는 안테나 모듈(197))은 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(160))로 통합될 수 있다.

[15] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 실행하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일실시예에 따르면, 데이터 처리 또는 연산의 적어도 일부로서, 프로세서(120)는 다른 구성요소(예: 센서 모듈(176) 또는 통신 모듈(190))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(132)에 저장하고, 휘발성 메모리(132)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(134)에 저장할 수 있다. 일실시예에 따르면, 프로세서(120)는 메인 프로세서(121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서) 또는 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 신경망 처리 장치(NPU: neural processing unit), 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 메인 프로세서(121) 및 보조 프로세서(123)를 포함하는 경우, 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

[16] 보조 프로세서(123)는, 예를 들면, 메인 프로세서(121)가 인액티브(예: 슬립) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(121)가 액티브(예: 어플리케이션 실행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)와 함께, 전자 장치(101)의 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(160), 센서 모듈(176), 또는 통신 모듈(190))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성요소(예: 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다. 일실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 신경망 처리 장치)는 인공지능 모델의 처리에 특화된 하드웨어 구조를 포함할 수 있다. 인공지능 모델은 기계 학습을 통해 생성될 수 있다. 이러한 학습은, 예를 들어, 인공지능 모델이 수행되는 전자 장치(101) 자체에서 수행될 수 있고, 별도의 서버(예: 서버(108))를 통해 수행될 수도 있다. 학습 알고리즘은, 예를 들어, 지도형 학습(supervised learning), 비지도형 학습(unsupervised learning), 준지도형 학습(semi-supervised learning) 또는 강화 학습(reinforcement learning)을 포함할 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은, 복수의 인공 신경망 레이어들을 포함할 수 있다. 인공 신경망은 심층 신경망(DNN: deep neural network), CNN(convolutional neural network), RNN(recurrent neural network), RBM(restricted boltzmann machine), DBN(deep belief network), BRDNN(bidirectional recurrent deep neural network),

심층 Q-네트워크(deep Q-networks) 또는 상기 중 둘 이상의 조합 중 하나일 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은 하드웨어 구조 이외에, 추가적으로 또는 대체적으로, 소프트웨어 구조를 포함할 수 있다.

[17] 메모리(130)는, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소(예: 프로세서(120) 또는 센서 모듈(176))에 의해 사용되는 다양한 데이터를 저장할 수 있다. 데이터는, 예를 들어, 소프트웨어(예: 프로그램(140)) 및, 이와 관련된 명령에 대한 입력 데이터 또는 출력 데이터를 포함할 수 있다. 메모리(130)는, 휘발성 메모리(132) 또는 비휘발성 메모리(134)를 포함할 수 있다.

[18] 프로그램(140)은 메모리(130)에 소프트웨어로서 저장될 수 있으며, 예를 들면, 운영 체제(142), 미들 웨어(144) 또는 어플리케이션(146)을 포함할 수 있다.

[19] 입력 모듈(150)은, 전자 장치(101)의 구성요소(예: 프로세서(120))에 사용될 명령 또는 데이터를 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로부터 수신할 수 있다. 입력 모듈(150)은, 예를 들면, 마이크, 마우스, 키보드, 키(예: 버튼), 또는 디지털 펜(예: 스타일러스 펜)을 포함할 수 있다.

[20] 음향 출력 모듈(155)은 음향 신호를 전자 장치(101)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 모듈(155)은, 예를 들면, 스피커 또는 리시버를 포함할 수 있다. 스피커는 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용될 수 있다. 리시버는 착신 전화를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일실시예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

[21] 디스플레이 모듈(160)은 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 디스플레이 모듈(160)은, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 디스플레이 모듈(160)은 터치를 감지하도록 설정된 터치 센서, 또는 상기 터치에 의해 발생되는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 압력 센서를 포함할 수 있다.

[22] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일실시예에 따르면, 오디오 모듈(170)은, 입력 모듈(150)을 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 모듈(155), 또는 전자 장치(101)와 직접 또는 무선으로 연결된 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))(예: 스피커 또는 헤드폰)를 통해 소리를 출력할 수 있다.

[23] 센서 모듈(176)은 전자 장치(101)의 작동 상태(예: 전력 또는 온도), 또는 외부의 환경 상태(예: 사용자 상태)를 감지하고, 감지된 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 일실시예에 따르면, 센서 모듈(176)은, 예를 들면, 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 근접 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서를 포함할 수 있다.

[24] 인터페이스(177)는 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 직접 또는 무선으로 연결되기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 지정된

프로토콜들을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 인터페이스(177)는, 예를 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.

[25] 연결 단자(178)는, 그를 통해서 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 물리적으로 연결될 수 있는 커넥터를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 연결 단자(178)는, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.

[26] 햅틱 모듈(179)은 전기적 신호를 사용자가 촉각 또는 운동 감각을 통해서 인지할 수 있는 기계적인 자극(예: 진동 또는 움직임) 또는 전기적인 자극으로 변환할 수 있다. 일실시예에 따르면, 햅틱 모듈(179)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.

[27] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일실시예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.

[28] 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전력 관리 모듈(188)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.

[29] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소에 전력을 공급할 수 있다. 일실시예에 따르면, 배터리(189)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.

[30] 통신 모듈(190)은 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102), 전자 장치(104), 또는 서버(108)) 간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(190)은 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되고, 직접(예: 유선) 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 통신 모듈(190)은 무선 통신 모듈(192)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(194)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함할 수 있다. 이들 통신 모듈 중 해당하는 통신 모듈은 제1 네트워크(198)(예: 블루투스, WiFi(wireless fidelity) direct 또는 IrDA(infrared data association)와 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제2 네트워크(199)(예: 레거시 셀룰러 네트워크, 5G 네트워크, 차세대 통신 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부의 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성요소(예: 단일 칩)로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성요소들(예: 복수 칩들)로 구현될 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 가입자 식별 모듈(196)에 저장된 가입자 정보(예: 국제 모바일 가입자 식별자(IMSI))를 이용하여 제1 네트워크(198) 또는 제2 네트워크(199)와 같은

통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 또는 인증할 수 있다.

[31] 무선 통신 모듈(192)은 4G 네트워크 이후의 5G 네트워크 및 차세대 통신 기술, 예를 들어, NR 접속 기술(new radio access technology)을 지원할 수 있다. NR 접속 기술은 고용량 데이터의 고속 전송(eMBB(enhanced mobile broadband)), 단말 전력 최소화와 다수 단말의 접속(mMTC(massive machine type communications)), 또는 고신뢰도와 저지연(URLLC(ultra-reliable and low-latency communications))을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은, 예를 들어, 높은 데이터 전송률 달성을 위해, 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 고주파 대역에서의 성능 확보를 위한 다양한 기술들, 예를 들어, 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO(multiple-input and multiple-output)), 전차원 다중입출력(FD-MIMO: full dimensional MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 또는 대규모 안테나(large scale antenna)와 같은 기술들을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 전자 장치(101), 외부 전자 장치(예: 전자 장치(104)) 또는 네트워크 시스템(예: 제2 네트워크(199))에 규정되는 다양한 요구사항을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 무선 통신 모듈(192)은 eMBB 실현을 위한 Peak data rate(예: 20Gbps 이상), mMTC 실현을 위한 손실 Coverage(예: 164dB 이하), 또는 URLLC 실현을 위한 U-plane latency(예: 다운링크(DL) 및 업링크(UL) 각각 0.5ms 이하, 또는 라운드 트립 1ms 이하)를 지원할 수 있다.

[32] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부의 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 안테나를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다. 이런 경우, 제1 네트워크(198) 또는 제2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(190)에 의하여 상기 복수의 안테나들로부터 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 상기 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(190)과 외부의 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC(radio frequency integrated circuit))이 추가로 안테나 모듈(197)의 일부로 형성될 수 있다.

[33] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 mmWave 안테나 모듈을 형성할 수 있다. 일실시예에 따르면, mmWave 안테나 모듈은 인쇄 회로 기판, 상기 인쇄 회로 기판의 제1 면(예: 아래 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 지정된 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있는 RFIC, 및 상기 인쇄 회로 기판의 제2 면(예: 윗 면 또는 측 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 상기 지정된 고주파 대역의 신호를 송신 또는 수신할 수 있는 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다.

[34] 상기 구성요소들 중 적어도 일부는 주변 기기들간 통신 방식(예: 버스, GPIO(general purpose input and output), SPI(serial peripheral interface), 또는 MIPI(mobile industry processor interface))을 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.

[35] 일실시예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제2 네트워크(199)에 연결된 서버(108)를 통해서 전자 장치(101)와 외부의 전자 장치(104)간에 송신 또는 수신될 수 있다. 외부의 전자 장치(102, 또는 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부의 전자 장치들(102, 104, 또는 108) 중 하나 이상의 외부의 전자 장치들에서 실행될 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(101)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로, 또는 사용자 또는 다른 장치로부터의 요청에 반응하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치(101)는 기능 또는 서비스를 자체적으로 실행시키는 대신에 또는 추가적으로, 하나 이상의 외부의 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부의 전자 장치들은 요청된 기능 또는 서비스의 적어도 일부, 또는 상기 요청과 관련된 추가 기능 또는 서비스를 실행하고, 그 실행의 결과를 전자 장치(101)로 전달할 수 있다. 전자 장치(101)는 상기 결과를, 그대로 또는 추가적으로 처리하여, 상기 요청에 대한 응답의 적어도 일부로서 제공할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 모바일 에지 컴퓨팅(MEC: mobile edge computing), 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다. 전자 장치(101)는, 예를 들어, 분산 컴퓨팅 또는 모바일 에지 컴퓨팅을 이용하여 초저지연 서비스를 제공할 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 외부의 전자 장치(104)는 IoT(internet of things) 기기를 포함할 수 있다. 서버(108)는 기계 학습 및/또는 신경망을 이용한 지능형 서버일 수 있다. 일실시예에 따르면, 외부의 전자 장치(104) 또는 서버(108)는 제2 네트워크(199) 내에 포함될 수 있다. 전자 장치(101)는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스(예: 스마트 홈, 스마트 시티, 스마트 카, 또는 헬스 케어)에 적용될 수 있다.

[36] 도 2는 일 실시예에 따른 통신 장치(예: 도 1의 전자 장치(101))에서 RF 신호에 대한 인벨로프 트랙킹(envelope tracking; ET)에 기반하여 전력을 공급할 때 발생하는 ET 스위칭 노이즈(switching noise)를 설명하기 위한 도면이다.

[37] 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 통신 장치(미도시)에 포함된 전력 모듈레이터(205) 및 전력 모듈레이터(205)로부터 전력을 공급받아 RF 신호를 증폭하는 증폭기(215)가 도시되어 있다. 일 실시예에서, 증폭기(215)에 의해 증폭되는 RF 신호는 통신 장치로부터 외부로 전송되는 신호로서 PUSCH(physical uplink shared channel)를 통해 송신되는 데이터를 포함할 수 있다.

[38] 일 실시예에 따른 통신 장치(특히, 전력 모듈레이터(205))는 증폭기(215)에

다양한 전력 공급 모드로 전력을 공급할 수 있다. 예를 들어, 통신 장치(특히, 전력 모듈레이터(205))는 일정한 전압을 공급하거나, 보다 높은 전력 효율을 위해 RF 신호의 평균 전력에 기반하여 전력을 공급하는 전력 공급 모드인 APT(average power tracking) 모드 또는 RF 신호에 대한 인벨로프 트랙킹에 기반하여 전력을 공급하는 전력 공급 모드인 ET(envelope tracking) 모드로 증폭기(215)에 전력을 공급할 수 있다.

[39] ET 모드로 전력을 공급하는 것이 APT 모드로 전력을 공급하는 것에 비해 전력 효율 측면에서 유리할 수 있으나, ET 스위칭 노이즈가 발생하여 통신 장치의 수신 성능에 영향을 미칠 수 있다.

[40] 예를 들어, 도 2에서, 전력 모듈레이터(205)는 ET 모드로 증폭기(215)에 전력을 공급할 수 있다. 전력 모듈레이터(205)는 증폭하고자 하는 RF 신호의 인벨로프 신호가 입력되어 증폭되는 증폭기(210), 증폭기(210)의 출력에 기초하여 스위치(220)가 온(on), 오프(off)되는 스위치(220), 스위치(220)의 온, 오프에 따라 충방전되는 커패시터(C), 커패시터(C)에서 충방전된 전력을 증폭기(215)에 공급하기 위한 인덕터(L)를 포함할 수 있다.

[41] 전력 모듈레이터(205)에 증폭하고자 하는 RF 신호의 인벨로프 신호가 입력되고, 입력된 인벨로프 신호는 전력 모듈레이터(205)의 증폭기(210)에서 증폭될 수 있다. 일 실시예에서, 증폭기(210)는 선형 증폭기(linear amplifier)일 수 있다. 증폭기(210)의 출력에 기초하여 스위치(220)가 온(on)/오프(off)될 수 있고, 전력 모듈레이터(205)의 출력 전력은 인덕터(L)를 통해 증폭기(215)에 공급될 수 있다.

[42] 전력 모듈레이터(205)의 출력 전압(225)은 피드백되어 증폭기(210)의 차동 입력(230)으로 되먹임(feedback)될 수 있다. 증폭기(210)에 입력된 인벨로프 신호의 전압과 전력 모듈레이터(205)의 출력 전압(225) 간 차이는 에러로 작용하여 증폭기(210)의 출력에 반영될 수 있다.

[43] 증폭기(210)의 출력에 따라 스위치(220)는 온(on)/오프(off)를 반복할 수 있고 스위치(220)로부터 사각파 형태의 전압이 출력될 수 있다. 이러한 사각파 형태의 전압은 ET 스위칭 노이즈를 유발할 수 있다.

[44] ET 스위칭 노이즈는 통신 장치의 듀플렉서(duplexer), LNA(low-noise amplifier) 및 SAW 필터(surface acoustic wave filter)와 같은 프론트엔드 구성을 거쳐 통신 장치의 RFIC의 수신 포트로 인가될 수 있고, 최대 전력에서 수신 성능을 저하시킬 수 있다.

[45] ET 스위칭 노이즈는 특정 통신 대역에서 수신 성능에 더 큰 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 업 링크 대역과 다운 링크 대역 사이 간격이 상대적으로 더 좁은 통신 대역에서 ET 스위칭 노이즈가 수신 성능에 더 큰 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 통신 장치가 LTE(long term evolution) 통신의 B5, 및 B8 대역을 이용하는 경우, 업 링크 대역과 다운 링크 대역 사이 간격이 다른 LTE 통신 대역에 비해 좁아서 ET 스위칭 노이즈가 수신 성능에 더 큰 영향을 미칠 수 있다. ET 스위칭

노이즈에 의해 수신 성능이 저하되는 통신 대역에서, 통신 장치는 APT 모드를 이용하여 증폭기(215)에 대해 전력을 공급할 수 있으나, 전력 효율이 낮아질 수 있다.

[46] 일 실시예에 따른RF 신호 증폭을 위한 전력 공급 제어 방법 및 이를 수행하는 통신 장치에 의하면, ET 모드와 APT 모드 사이 전환 조건을 설정하여 APT 모드 사용으로 인한 소모 전력 증가량을 줄일 수 있다.

[47] 이하, 도 3을 참조하여 RF 신호 증폭을 위한 전력 공급 제어 방법 및 이를 수행하는 통신 장치의 구성에 대해 설명한다.

[48] 도 3은 일 실시예에 따른 통신 장치의 블록도이다.

[49] 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따른 통신 장치(300)는 안테나를 통해 외부로 전송하기 위한 RF 신호를 증폭하는 증폭기(320), 증폭기(320)에 전력을 공급하는 전력 모듈레이터(315) 및 전력 모듈레이터(315)를 제어하는 프로세서(305)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 프로세서(305)는 디지털 신호를 처리하는 통신 프로세서를 포함할 수 있다.

[50] 일 실시예에서, 통신 장치(300)는 송신하거나 수신한 RF 신호를 처리하고, 아날로그 신호와 디지털 신호 사이 변환을 수행하는 RFIC(310)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 통신 장치(300)는 RFIC(310)에서 아날로그 신호로 변환된 RF 신호를 전처리하는 프론트엔드 회로(미도시)를 포함할 수 있고, 증폭기(320)는 프론트엔드 회로에 포함될 수 있다.

[51] 일 실시예에서, 전력 모듈레이터(315)는 증폭기(320)에서의 전력 손실을 줄이기 위해, APT 모드 또는 ET 모드로 증폭기(320)에 전력을 공급할 수 있다. 도 3을 참조하면, 예시적인 전력 모듈레이터(315)의 회로가 도시되어 있다. 예를 들어, 전력 모듈레이터(315)는 APT 모드에서 증폭기(320)에 전력을 공급하기 위한 제1 벅 컨버터(325)(buck converter)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 벅 컨버터(325)는 벅 부스트 컨버터(buck boost converter)일 수 있다.

[52] 일 실시예에서, 전력 모듈레이터(315)는 ET 모드로 전력을 공급하기 위한 적어도 하나의 선형 증폭기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전력 모듈레이터(315)는 3G(generation) 통신 및 LTE 통신을 위해 전력을 변환하는 제1 선형 증폭기(330) 및 5G(generation) 통신 및 5G sub 6 통신을 위해 전력을 변환하는 제2 선형 증폭기(335)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 빠르게 변화하는 RF 신호의 인벨로프 추적 성능을 향상하기 위해, 전력 모듈레이터(315)는 제1 선형 증폭기(330)에 비해 느리게 동작하는 제2 벅 컨버터(340)를 포함할 수 있다. 다만, 도3에 도시된 전력 모듈레이터(315)의 회로 구성은 일 실시예일 뿐이며, 전력 모듈레이터(315)는 필요에 따라 다양하게 구성될 수 있다.

[53] 일 실시예에서, 증폭기(320)는 증폭하는 RF 신호의 주파수 특성에 따른 적어도 하나의 증폭기를 포함할 수 있다.

[54] 일 실시예에서, 프로세서(305)는 다운 링크 블록 에러율(block error rate;

BLER)과 RF 신호의 다운 링크 변조 방법에 기초하여 증폭기(320)에 대한 전력 공급 모드를 APT 모드와 ET 모드 중 어느 하나로 결정하고 결정된 모드에 따라 전력 모듈레이터(315)를 제어할 수 있다.

[55] 일 실시예에서, 프로세서(305)는 전력 모듈레이터(315)로부터 증폭기(320)에 전력을 공급하는 전력 공급 모드가 ET 모드인지 여부를 결정할 수 있다. 프로세서(305)는 전력 공급 모드가 ET 모드인 경우, ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제1 조건을 만족하는지 여부를 결정할 수 있다. 프로세서(305)는 제1 조건이 만족된 것으로 결정된 경우, 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(resource block; RB)이 업 링크 데이터 전송에 할당되었는지 여부를 결정할 수 있다. 프로세서(305)는 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(full RB)이 할당된 것으로 결정된 경우, 전력 공급 모드를 APT 모드로 전환할 수 있다.

[56] 일 실시예에서, 제1 조건은 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율 이상인지 여부에 대한 조건을 포함할 수 있다. 예를 들어, ET 모드에서의 RF 신호에 대한 다운 링크 변조 방법으로서 QPSK(quadrature phase shift keying), 16QAM(quadrature amplitude modulation), 64QAM 및/또는 256QAM과 같은 다운 링크 변조 방법이 사용될 수 있고, 제1 조건은 ET 모드에서 사용될 수 있는 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율에 대한 조건을 포함할 수 있다. ET 모드에서 사용된 다운 링크 변조 방법에 대응하는 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 제1 기준 다운 링크 블록 에러율 이상인 경우, 프로세서(305)는 제1 조건이 만족된 것으로 결정할 수 있다.

[57] 일 실시예에서, 제1 조건의 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율은 다운 링크 변조 방법에 따라 같거나 다를 수 있다. 예를 들어, ET 모드에서 QPSK, 16QAM, 64QAM 또는 256QAM의 다운 링크 변조 방법이 사용될 수 있는 경우, 제1 조건에서 QPSK, 16QAM 및 64QAM의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율은 약 3%이고, 256QAM의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율은 약 5%일 수 있다. 다른 예에서, QPSK 및 16QAM의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율은 약 3%이고, 64QAM 및 256QAM의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율은 약 5%일 수 있다. 또 다른 예에서, QPSK, 16QAM, 64QAM 및 256QAM의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율은 약 5%일 수 있다. 또 다른 예에서, QPSK, 16QAM, 64QAM 및 256QAM의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율은 각각 약 2%, 약 3%, 약 4%, 및 약 5%일 수 있다.

[58] [표1]

제1 조건	
다운 링크 변조 방법	제1 기준 다운 링크 블록 에러율
QPSK	3% 이상
16QAM	
64QAM	
256QAM	5% 이상

[59] 표 1을 참조하면, 예시적인 제1 조건이 표로서 기재되어 있다. 다운 링크 블록 에러율은 다운 링크 변조 방법에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 다운 링크 변조에 이용되는 심볼 수가 많을수록 다운 링크 블록 에러율이 높아질 수 있다. 심볼은 변조과정에서 여러 비트를 한 번에 전송하는 일종의 단위이며, 예를 들어, 16QAM의 경우 16개의 심볼을 이용하여 RF 신호가 변조되고, 64QAM의 경우 64개의 심볼을 이용하여 RF 신호가 변조될 수 있다.

[60] 일 실시예에서, 제1 조건의 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율은 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 이용되는 심볼 수가 많을수록 높은 값으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 표 1의 예에서, QPSK부터 16QAM, 64QAM 및 256QAM으로 갈수록 다운 링크 블록 에러율은 높아질 수 있다. 다운 링크 변조 방법으로 QPSK, 16QAM, 64QAM 및 256QAM의 방법이 이용되는 경우, QPSK, 16QAM, 64QAM 및 256QAM에 대해 동일한 약 3%의 제1 기준 다운 링크 블록 에러율을 적용하면 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법이 256QAM인 경우 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 대응되는 약 3%의 제1 기준 다운 링크 블록 에러율을 초과하는 경우가 빈번하게 발생하게 될 수 있다, 따라서, QPSK, 16QAM 및 64QAM의 다운 링크 변조 방법의 제1 기준 다운 링크 블록 에러율보다 높은 값(예를 들어, 5%)이 256QAM의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율로 되는 것이 바람직할 수 있다.

[61] 다만, 여기서 제시된 다운 링크 변조 방법들 및 각 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율의 값은 제1 조건의 설명을 위한 일 예일뿐이며, 제1 조건은 다양한 다운 링크 변조 방법들 및 각 다운 링크 변조 방법에 대한 제1 기준 다운 링크 블록 에러율에 대한 조건을 포함할 수 있다.

[62] 일 실시예에서, 프로세서(305)는 제1 조건이 만족된 것으로 결정된 경우, 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(full RB)이 업 링크 데이터 전송에 할당되었는지 여부를 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 리소스 블록은 주파수의 할당 가능 단위를 의미할 수 있고, 지정된 대역폭을 가질 수 있다. 예를 들어, 업 링크 대역은 복수의 리소스 블록들로 구분되어 리소스 블록 단위로 업 링크 데이터 전송에 할당될 수 있다. 예를 들어, 대역폭이 20MHz인 업 링크 대역은 100개의 리소스 블록으로 구분되어 업 링크 데이터 전송에 할당될 수 있고, 100개의

리소스 블록 중 일부만이 업 링크 데이터 전송에 할당될 수도 있다.

[63] 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(full RB)이 업 링크 데이터 전송에 할당되면 업 링크 대역의 일부 리소스 블록(partial RB)이 업 링크 데이터 전송에 할당된 경우보다 ET 모드에서 발생된 ET 스위칭 노이즈가 통신 장치(300)의 수신 성능에 더 큰 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 통신 장치(300)가 약 824MHz 내지 849 MHz의 업 링크 대역과 약 869MHz 내지 894MHz의 다운 링크 대역을 포함하는 LTE 통신의 B5 대역을 이용하는 경우, 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(full RB)이 업 링크 데이터 전송에 할당되면 다운 링크 대역과 가까운 849MHz 대역의 주파수를 이용하게 되어 ET 스위칭 노이즈가 다운 링크 대역을 통한 수신 성능에 더 큰 영향을 미칠 수 있다. 업 링크 대역의 일부 리소스 블록(partial RB)이 업 링크 데이터 전송에 할당된 경우에는 상대적으로 다운 링크 대역과 먼 업 링크 대역의 주파수를 이용하는 경우가 있을 수 있다. 따라서, ET 스위칭 노이즈가 다운 링크 대역을 통한 수신 성능에 미치는 영향이 상대적으로 적을 수 있다.

[64] 프로세서(305)는 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(full RB)이 업 링크 데이터 전송에 할당된 경우, ET 스위칭 노이즈가 수신 성능에 미치는 영향이 크므로, 전력 공급 모드를 APT 모드로 전환할 수 있다. 예를 들어, 업 링크 대역이 20MHz일 때, 프로세서(305)는 100개의 리소스 블록이 모두 업 링크 데이터 전송에 할당된 경우 전력 공급 모드를 APT 모드로 전환할 수 있다.

[65] 프로세서(305)는 업 링크 대역의 전체 리소스 블록이 아닌 일부 리소스 블록(partial RB)이 업 링크 데이터 전송에 할당된 경우, APT 모드에서의 다운 링크 블록 에러율과 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율을 비교할 수 있다. 프로세서(305)는 PUCCH(physical uplink control channel)를 통해 APT 모드에서의 다운 링크 블록 에러율과 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율을 비교할 수 있다.

[66] 프로세서(305)는 비교 결과 APT 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율보다 낮은 경우, 전력 공급 모드를 APT 모드로 전환할 수 있다.

[67] 제1 조건, 업 링크 데이터 전송에 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(full RB)이 할당되었는지 여부 및/또는 APT 모드에서의 다운 링크 블록 에러율과 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 간 비교 결과에 기초하여, 프로세서(305)는 ET 모드로부터 APT 모드로의 전환 여부를 결정할 수 있다. 이에 따라, 프로세서(305)는 APT 모드로의 전환 횟수를 줄이고, APT 모드 사용으로 인한 추가 전력 소모를 줄일 수 있으며, 통신 장치(300)의 수신 성능 및 다운 링크 쓰루풋(throughput;T-PUT) 성능 열화를 개선할 수 있다.

[68] APT 모드에서 다시 ET 모드로 전력 공급 모드를 전환할지 여부를 결정하기 위해, 프로세서(305)는 APT 모드에서, ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법을 확인하고, ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운

링크 변조 방법이 제2 조건을 만족하는지 여부를 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 프로세서(305)는 PUCCH를 통해 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법을 확인할 수 있다.

[69] 제2 조건은 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제2 기준 다운 링크 블록 에러율 미만인지 여부에 대한 조건을 포함할 수 있다.

[70] 제2 조건은 ET 모드에서 사용될 수 있는 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제2 기준 다운 링크 블록 에러율에 대한 조건을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 프로세서(305)는 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 ET 모드에서 사용된 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제2 기준 다운 링크 블록 에러율 미만인 경우 제2 조건이 만족된 것으로 결정할 수 있다.

[71] 제2 기준 다운 링크 블록 에러율은 제1 기준 다운 링크 블록 에러율보다 임계 값(예: 2%p와 같은 지정된 수치 값)만큼 낮은 다운 링크 블록 에러율일 수 있다. 일 실시예에서, 임계 값은 ET 모드와 APT 모드 사이 잦은 전환을 방지하기 위해 설정된 것일 수 있다.

[72] [표2]

제2 조건	
다운 링크 변조 방법	제2 기준 다운 링크 블록 에러율
QPSK	1% 미만
16QAM	
64QAM	
256QAM	3% 미만

[73] 표 2를 참조하면, 표 1의 제1 조건에 대응되는 예시적인 제2 조건이 표로서 기재되어 있다. 예를 들어, 제1 조건에서 QPSK, 16QAM 및 64QAM의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율이 약 3%이고, 256QAM의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율이 약 5%인 경우, 제2 조건에서 QPSK, 16QAM 및 64QAM의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제2 기준 다운 링크 블록 에러율은 약 1%이고, 256QAM의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제2 기준 다운 링크 블록 에러율은 약 3%일 수 있다.

[74] 다른 예에서, 제1 조건에서, QPSK 및 16QAM의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율이 약 3%이고, 64QAM 및 256QAM의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율은 약 5%인 경우, 제2 조건에서, QPSK 및 16QAM의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제2 기준 다운 링크 블록 에러율은 약 1%이고, 64QAM 및 256QAM의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제2 기준 다운 링크 블록 에러율은 약 3%일 수 있다. 또 다른 예에서, 제1 조건에서, QPSK, 16QAM, 64QAM 및 256QAM의 다운 링크 변조

방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율이 약 5%인 경우, 제2 조건에서 QPSK, 16QAM, 64QAM 및 256QAM의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제2 기준 다운 링크 블록 에러율은 약3%일 수 있다. 또 다른 예에서, 제1 조건에서, QPSK, 16QAM, 64QAM 및 256QAM의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율이 각각 약 2%, 약 3%, 약 4%, 및 약5%인 경우, QPSK, 16QAM, 64QAM 및 256QAM의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제2 기준 다운 링크 블록 에러율은 각각 약 1%, 약 2%, 약 3%, 및 약 4%일 수 있다.

[75] 다만, 여기서 제시된 다운 링크 변조 방법들 및 각 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제2 기준 다운 링크 블록 에러율의 값은 제2 조건의 설명을 위한 일 예일뿐이며, 제2 조건은 다양한 다운 링크 변조 방법들 및 각 다운 링크 변조 방법에 대한 제2 기준 다운 링크 블록 에러율에 대한 조건을 포함할 수 있다.

[76] 프로세서(305)는 제2 조건이 만족되지 않은 것으로 결정된 경우, PUCCH에서 주기적으로 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법을 확인하고, ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제2 조건을 만족하는지 여부를 결정할 수 있다. 프로세서(305)는 제2 조건이 만족된 것으로 결정된 경우, 전력 공급 모드를 ET 모드로 전환할 수 있다.

[77] 도 4a 및 도 4b는 일 실시예에 따른 전력 공급 제어 방법에서 다운 링크 변조 방법과 다운 링크 블록 에러율에 대한 조건을 설명하기 위한 도면들이다.

[78] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 도 3을 참조하여 예시로 제공된 표 1의 예시적인 제1 조건 및 표 2의 예시적인 제2 조건에 따라 전력 공급 모드가 전환되는 예시가 도시되어 있다.

[79] 도 4 a를 참조하면, ET 모드에서 QPSK, 16QAM 및 64QAM의 다운 링크 변조 방법이 사용된 경우에, 프로세서(305)는 다운 링크 블록 에러율(BLER)이 제1 기준 다운 링크 블록 에러율인 약 3% 이상이 되면 는 제1 조건이 만족된 것으로 결정하고 전력 공급 모드를 ET 모드에서 APT 모드로 전환할 수 있다.

[80] 도 4b를 참조하면, ET 모드에서 256QAM의 다운 링크 변조 방법이 사용된 경우에, 다운 링크 블록 에러율(BLER)이 제1 기준 다운 링크 블록 에러율인 5% 이상이 되면 프로세서(305)는 제2 조건이 만족된 것으로 결정하고 전력 공급 모드를 ET 모드에서 APT 모드로 전환할 수 있다.

[81] 다운 링크 블록 에러율은 다운 링크 변조에 이용되는 심볼 수가 많을수록 높아질 수 있고, QPSK, 16QAM, 64QAM 및 256QAM에 대해 동일한 약 3%의 제1 기준 다운 링크 블록 에러율을 적용하면 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법이 256QAM인 경우 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 대응되는 약 3%의 제1 기준 다운 링크 블록 에러율을 초과하는 경우가 빈번하게 발생하게 될 수 있다. 따라서, QPSK, 16QAM 및 64QAM의 다운 링크 변조 방법의 제1 기준 다운 링크 블록 에러율보다 높은 값(예를 들어, 5%)이 256QAM의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율이 되는 것이 바람직할 수 있다.

[82] 프로세서(305)는 APT 모드에서 PUCCH를 통해 ET 모드에서의 다운 링크 블록

에러율 및 다운 링크 변조 방법을 확인하고, ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제2 조건을 만족하는지 여부를 결정할 수 있다.

[83] 도 4a에서, ET 모드에서 QPSK, 16QAM 및 64QAM의 다운 링크 변조 방법이 사용된 경우에, 프로세서(305)는 다운 링크 블록 에러율(BLER)이 제2 기준 다운 링크 블록 에러율인 약 1% 미만이 되면 제2 조건이 만족된 것으로 결정하고 전력 공급 모드를 APT 모드에서 ET 모드로 전환할 수 있다.

[84] 도 4b에서, ET 모드에서 256QAM의 다운 링크 변조 방법이 사용된 경우에, 프로세서(305)는 다운 링크 블록 에러율(BLER)이 제2 기준 다운 링크 블록 에러율인 약 3% 미만이 되면 는 제2 조건이 만족된 것으로 결정하고 전력 공급 모드를 APT 모드에서 ET 모드로 전환할 수 있다.

[85] 일 실시예에서, 제2 기준 다운 링크 블록 에러율은 제1 기준 다운 링크 블록 에러율보다 임계 값(예: 2%p와 같은 지정된 수치 값)만큼 낮은 다운 링크 블록 에러율일 수 있다. 일 실시예에서, 임계 값은 ET 모드와 APT 모드 사이 잦은 전환을 방지하기 위해 설정된 것일 수 있다. 다만, 약2%p의 임계 값은 일 실시예일 뿐이며, 제1 기준 다운 링크 블록 에러율과 제2 기준 다운 링크 블록 에러율 간 임계 값은 다양하게 설정될 수 있다.

[86] 도 5는 일 실시예에 따른 전력 공급 제어 방법의 흐름도이다.

[87] 도 5를 참조하면, 동작(505)에서, 통신 장치(예: 도 3의 통신 장치(300))는 전력을 공급하는 전력 공급 모드를 확인하고, 동작(510)에서, 전력 공급 모드가 ET 모드인지 여부를 결정할 수 있다.

[88] 동작(510)에서 전력 공급 모드가 ET 모드가 아닌 것으로 결정된 경우, 통신 장치(300)는, 동작(505)에서, 전력을 공급하는 전력 공급 모드를 다시 확인할 수 있다.

[89] 동작(515)에서, 통신 장치(300)는 전력 공급 모드가 ET 모드인 경우, ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제1 조건을 만족하는지 여부를 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 통신 장치(300)는 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 ET 모드에서 사용된 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율 이상인 경우, 제1 조건이 만족된 것으로 결정할 수 있다. 제1 조건에 관하여는 도 3 및 도 4a를 참조하여 설명하였으므로, 중복되는 설명은 생략한다.

[90] 동작(515)에서 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제1 조건을 만족하지 않는 것으로 결정된 경우, 통신 장치(300)는, 동작(505)에서, 전력을 공급하는 전력 공급 모드를 다시 확인할 수 있다.

[91] 동작(515)에서 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제1 조건을 만족하는 것으로 결정된 경우, 동작(520)에서, 통신 장치(300)는 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(full RB)이 업 링크 데이터 전송에 할당되었는지 여부를 결정할 수 있다.

[92] 동작(520)에서 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(full RB)이 할당된 것으로

결정된 경우, 통신 장치(300)는, 동작(535)에서, 전력 공급 모드를 APT 모드로 전환할 수 있다.

[93] 동작(520)에서 단지 업 링크 대역의 일부 리소스 블록(partial RB)이 할당된 것으로 결정된 경우(즉, 업 링크 대역의 전체 리소스 블록이 할당되지 않은 경우), 통신 장치(300)는, 동작(525)에서, PUCCH를 통해 APT 모드에서의 다운 링크 블록 에러율과 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율을 확인하고, 동작(530)에서, APT 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율보다 낮은지 여부를 결정할 수 있다.

[94] 동작(530)에서 APT 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율보다 낮지 않은 것으로 결정된 경우, 통신 장치(300)는, 동작(505)에서, 전력을 공급하는 전력 공급 모드를 다시 확인할 수 있다.

[95] 동작(530)에서 APT 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율보다 낮은 것으로 결정된 경우, 통신 장치(300)는, 동작(535)에서, 전력 공급 모드를 APT 모드로 전환할 수 있다.

[96] 통신 장치(300)는 제1 조건, 업 링크 데이터 전송에 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(full RB)이 할당되었는지 여부 및/또는 APT 모드에서의 다운 링크 블록 에러율과 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 간 비교 결과에 기초하여, ET 모드로부터 APT 모드로의 전환 여부를 결정할 수 있다. 이에 따라, 통신 장치(300)는 APT 모드로의 전환 횟수를 줄이고, APT 모드 사용으로 인한 추가 전력 소모를 줄일 수 있다.

[97] APT 모드에서 다시 ET 모드로 전력 공급 모드를 전환할지 여부를 결정하기 위해, 통신 장치(300)는, 동작(540)에서, PUCCH를 통해 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법을 확인하고, 동작(545)에서, ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제2 조건을 만족하는지 여부를 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 통신 장치(300)는 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 ET 모드에서 사용된 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제2 기준 다운 링크 블록 에러율 미만인 경우, 제2 조건이 만족된 것으로 결정할 수 있다. 제2 조건에 관하여는 도 3 및 도 4b를 참조하여 설명하였으므로, 중복되는 설명은 생략한다.

[98] 동작(545)에서 제2 조건이 만족되지 않는 것으로 결정된 경우, 통신 장치(300)는, 동작(540)에서, PUCCH를 통해 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법을 다시 확인할 수 있다.

[99] 동작(545)에서 제2 조건이 만족된 것으로 결정된 경우, 통신 장치(300)는, 동작(550)에서, 전력 공급 모드를 ET 모드로 전환할 수 있다.

[100] 도 6은 일 실시예에 따른 전력 공급 제어 방법의 흐름도이다.

[101] 도 6을 참조하면, 일 실시예에 따른 전력 공급을 제어하는 방법은 통신 장치(300)의 전력 모듈레이터(315)로부터 RF 신호를 증폭하는 증폭기(320)에 전력을 공급하는 전력 공급 모드가 RF 신호에 대한 인벨로프 트랙킹에 기반하여

전력을 공급하는 모드인 ET 모드(envelope tracking mode)인지 여부를 결정하는 동작(605); 전력 공급 모드가 ET 모드인 경우, ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제1 조건을 만족하는지 여부를 결정하는 동작(610); 제1 조건이 만족된 것으로 결정된 경우, 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(resource block, RB)이 업 링크 데이터 전송에 할당되었는지 여부를 결정하는 동작(615); 및 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(full RB)이 할당된 것으로 결정된 경우, 전력 공급 모드를 RF 신호의 평균 전력에 기반하여 전력을 공급하는 모드인 APT 모드(average power tracking mode)로 전환하는 동작(620)을 포함할 수 있다.

[102] 동작(605)는 도 5의 동작들(505, 510)을 포함할 수 있다. 동작(610)은 도 5의 동작(515)에 대응될 수 있다. 동작(615)는 도 5의 동작(520)에 대응될 수 있다. 동작(620)은 도 5의 동작(535)에 대응될 수 있다.

[103] 일 실시예에 따른 전력 공급을 제어하는 방법은 업 링크 대역의 일부 리소스 블록(partial RB)이 업 링크 데이터 전송에 할당된 것으로 결정된 경우, APT 모드에서의 다운 링크 블록 에러율과 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율을 비교하는 동작; 및 APT 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율보다 낮은 경우, 전력 공급 모드를 APT 모드로 전환하는 동작을 더 포함할 수 있다.

[104] 일 실시예에 따른 전력 공급을 제어하는 방법은 APT 모드에서, ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제2 조건을 만족하는지 여부를 결정하는 동작; 및 제2 조건이 만족되는 경우, 전력 공급 모드를 ET 모드로 전환하는 동작을 더 포함할 수 있다.

[105] 제1 조건은, ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율 이상인지 여부에 대한 조건을 포함하고, 제1 조건을 만족하는지 여부를 결정하는 동작은, ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율 이상인 경우, 제1 조건이 만족된 것으로 결정하는 동작을 포함할 수 있다.

[106] 제2 조건은, ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제2 기준 다운 링크 블록 에러율 미만인지 여부에 대한 조건을 포함하고, 제2 조건을 만족하는지 여부를 결정하는 동작은, ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제2 기준 다운 링크 블록 에러율 미만인 경우, 제2 조건이 만족된 것으로 결정하는 동작을 포함할 수 있다.

[107] 제2 기준 다운 링크 블록 에러율은, 제1 기준 다운 링크 블록 에러율보다 임계값만큼 낮은 다운 링크 블록 에러율일 수 있다.

[108] APT 모드에서의 다운 링크 블록 에러율과 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율을 비교하는 동작은, PUCCH(physical uplink control channel)를 통해

수행될 수 있다.

[109] RF 신호는, PUSCH(physical uplink shared channel)를 통해 송신되는 데이터를 포함할 수 있다.

[110] 제1 조건에서 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율은, ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 이용되는 심볼 수가 많을수록 높은 값으로 결정될 수 있다.

[111] 일 실시예에 따른 통신 장치(300)는 RF 신호를 증폭하는 증폭기(320), 증폭기(320)에 전력을 공급하는 전력 모듈레이터(315), 및 전력 모듈레이터(315)를 제어하는 프로세서(305)를 포함할 수 있다. 프로세서(305)는, 전력 모듈레이터(315)로부터 증폭기(320)에 전력을 공급하는 전력 공급 모드가 RF 신호에 대한 인벨로프 트랙킹에 기반하여 전력을 공급하는 모드인 ET 모드(envelope tracking mode)인지 여부를 결정하고, 전력 공급 모드가 ET 모드인 경우, ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제1 조건을 만족하는지 여부를 결정하고, 제1 조건이 만족된 것으로 결정된 경우, 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(resource block, RB)이 업 링크 데이터 전송에 할당되었는지 여부를 결정하고, 및 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(full RB)이 할당된 것으로 결정된 경우, 전력 공급 모드를 RF 신호의 평균 전력에 기반하여 전력을 공급하는 모드인 APT 모드(average power tracking mode)로 전환할 수 있다.

[112] 프로세서(305)는, 업 링크 대역의 일부 리소스 블록(partial RB)이 업 링크 데이터 전송에 할당된 것으로 결정된 경우, APT 모드에서의 다운 링크 블록 에러율과 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율을 비교하고, 및 APT 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율보다 낮은 경우, 전력 공급 모드를 APT 모드로 전환할 수 있다.

[113] 프로세서(305)는, APT 모드에서, ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제2 조건을 만족하는지 여부를 결정하고, 및 제2 조건이 만족되는 경우, 전력 공급 모드를 ET 모드로 전환할 수 있다.

[114] 제1 조건은, ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율 이상인지 여부에 대한 조건을 포함하고, 프로세서(305)는, ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율 이상인 경우, 제1 조건이 만족된 것으로 결정할 수 있다.

[115] 제2 조건은, ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제2 기준 다운 링크 블록 에러율 미만인지 여부에 대한 조건을 포함하고, 프로세서(305)는, ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제2 기준 다운 링크 블록 에러율 미만인 경우, 제2 조건이 만족된 것으로 결정할 수 있다.

[116] 제2 기준 다운 링크 블록 에러율은, 제1 기준 다운 링크 블록 에러율보다 임계

값만큼 낮은 다운 링크 블록 에러율인,

[117] 프로세서(305)는, PUCCH(physical uplink control channel)를 통해 APT 모드에서의 다운 링크 블록 에러율과 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율을 비교할 수 있다.

[118] RF 신호는, PUSCH(physical uplink shared channel)를 통해 송신되는 데이터를 포함할 수 있다.

[119] 제1 조건에서 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율은, ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 이용되는 심볼 수가 많을수록 높은 값으로 결정되는,

[120] 프로세서(305)는, 제2 조건이 만족되지 않은 것으로 결정된 경우, APT 모드에서, ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제2 조건을 만족하는지 여부를 결정하는 동작을 주기적으로 수행할 수 있다.

[121] 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 다양한 형태의 장치가 될 수 있다. 전자 장치는, 예를 들면, 휴대용 통신 장치(예: 스마트폰), 컴퓨터 장치, 휴대용 멀티미디어 장치, 휴대용 의료 기기, 카메라, 웨어러블 장치, 또는 가전 장치를 포함할 수 있다. 본 문서의 실시예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.

[122] 본 문서의 다양한 실시예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 아이템에 대응하는 명사의 단수 형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이템 한 개 또는 복수 개를 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C", "A, B 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제1", "제2", 또는 "첫째" 또는 "둘째"와 같은 용어들은 단순히 해당 구성요소를 다른 해당 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있으며, 해당 구성요소들을 다른 측면(예: 중요성 또는 순서)에서 한정하지 않는다. 어떤(예: 제1) 구성요소가 다른(예: 제2) 구성요소에, "기능적으로" 또는 "통신적으로"라는 용어와 함께 또는 이런 용어 없이, "커플드" 또는 "커넥티드"라고 언급된 경우, 그것은 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로(예: 유선으로), 무선으로, 또는 제 3 구성요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.

[123] 본 문서의 다양한 실시예들에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로와 같은 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 모듈은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는, 상기 부품의 최소 단위

또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 일실시예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.

[124] 본 문서의 다양한 실시예들은 기기(machine)(예: 전자 장치(101)) 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)(예: 내장 메모리(136) 또는 외장 메모리(138))에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램(140))로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기(예: 전자 장치(101))의 프로세서(예: 프로세서(120))는, 저장 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령어들 중 적어도 하나의 명령을 호출하고, 그것을 실행할 수 있다. 이것은 기기가 상기 호출된 적어도 하나의 명령어에 따라 적어도 하나의 기능을 수행하도록 운영되는 것을 가능하게 한다. 상기 하나 이상의 명령어들은 컴파일러에 의해 생성된 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장 매체는, 비일시적(non-transitory) 저장 매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장 매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장 매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.

[125] 일실시예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory(CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어™)를 통해 또는 두 개의 사용자 장치들(예: 스마트 폰들) 간에 직접, 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.

[126] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있으며, 복수의 개체 중 일부는 다른 구성요소에 분리 배치될 수도 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 전술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성요소들 중 해당 구성요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나,

생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.

청구범위

[청구항 1] RF 신호를 증폭하는 증폭기;
상기 증폭기에 전력을 공급하는 전력 모듈레이터; 및
상기 전력 모듈레이터를 제어하는 프로세서
를 포함하고,
상기 프로세서는,
상기 전력 모듈레이터로부터 상기 증폭기에 상기 전력을 공급하는 전력 공급 모드가 상기 RF 신호에 대한 인벨로프 트랙킹에 기반하여 상기 전력을 공급하는 모드인 ET 모드(envelope tracking mode)인지 여부를 결정하고,
상기 전력 공급 모드가 상기 ET 모드인 경우, 상기 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제1 조건을 만족하는지 여부를 결정하고,
상기 제1 조건이 만족된 것으로 결정된 경우, 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(resource block; RB)이 상기 업 링크 데이터 전송에 할당되었는지 여부를 결정하고, 및
상기 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(full RB)이 할당된 것으로 결정된 경우, 상기 전력 공급 모드를 상기 RF 신호의 평균 전력에 기반하여 상기 전력을 공급하는 모드인 APT 모드(average power tracking mode)로 전환하는, 통신 장치.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 업 링크 대역의 전체 리소스 블록이 아닌 일부 리소스 블록(partial RB)이 상기 업 링크 데이터 전송에 할당된 것으로 결정된 경우, 상기 APT 모드에서의 다운 링크 블록 에러율과 상기 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율을 비교하고, 및
상기 APT 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 상기 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율보다 낮은 경우, 상기 전력 공급 모드를 상기 APT 모드로 전환하는, 통신 장치.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 APT 모드에서, 상기 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제2 조건을 만족하는지 여부를 결정하고, 및
상기 제2 조건이 만족되는 경우, 상기 전력 공급 모드를 상기 ET 모드로 전환하는, 통신 장치.

[청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 제1 조건은,

상기 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 상기 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율 이상인지 여부에 대한 조건을 포함하고,
상기 프로세서는,
상기 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 상기 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율 이상인 경우, 상기 제1 조건이 만족된 것으로 결정하는, 통신 장치.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 제2 조건은,
상기 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 상기 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제2 기준 다운 링크 블록 에러율 미만인지 여부에 대한 조건을 포함하고,
상기 프로세서는,
상기 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 상기 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제2 기준 다운 링크 블록 에러율 미만인 경우, 상기 제2 조건이 만족된 것으로 결정하는, 통신 장치.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 제2 기준 다운 링크 블록 에러율은,
상기 제1 기준 다운 링크 블록 에러율보다 임계 값만큼 낮은 다운 링크 블록 에러율인, 통신 장치.

[청구항 7] 제4항에 있어서,
상기 제1 조건에서 상기 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율은,
상기 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 이용되는 심볼의 전체 개수가 많을수록 높은 값을 가지는, 통신 장치.

[청구항 8] 제3항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 제2 조건이 만족되지 않은 것으로 결정된 경우,
상기 APT 모드에서, 상기 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 상기 제2 조건을 만족하는지 여부를 결정하는 동작을 주기적으로 수행하는, 통신 장치.

[청구항 9] RF 신호의 증폭을 위한 전력 공급을 제어하는 방법에 있어서,
통신 장치의 전력 모듈레이터로부터 상기 RF 신호를 증폭하는 증폭기에 전력을 공급하는 전력 공급 모드가 상기 RF 신호에 대한 인벨로프 트랙킹에 기반하여 상기 전력을 공급하는 모드인 ET 모드(envelope tracking mode)인지 여부를 결정하는 동작;
상기 전력 공급 모드가 상기 ET 모드인 경우, 상기 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제1 조건을 만족하는지

여부를 결정하는 동작;
상기 제1 조건이 만족된 것으로 결정된 경우, 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(resource block; RB)이 상기 업 링크 데이터 전송에 할당되었는지 여부를 결정하는 동작; 및
상기 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(full RB)이 할당된 것으로 결정된 경우, 상기 전력 공급 모드를 상기 RF 신호의 평균 전력에 기반하여 상기 전력을 공급하는 모드인 APT 모드(average power tracking mode)로 전환하는 동작
을 포함하는, 방법.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 업 링크 대역의 전체 리소스 블록이 아닌 일부 리소스 블록(partial RB)이 상기 업 링크 데이터 전송에 할당된 것으로 결정된 경우, 상기 APT 모드에서의 다운 링크 블록 에러율과 상기 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율을 비교하는 동작; 및
상기 APT 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 상기 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율보다 낮은 경우, 상기 전력 공급 모드를 상기 APT 모드로 전환하는 동작
을 더 포함하는, 방법.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 APT 모드에서, 상기 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제2 조건을 만족하는지 여부를 결정하는 동작; 및
상기 제2 조건이 만족되는 경우, 상기 전력 공급 모드를 상기 ET 모드로 전환하는 동작
을 더 포함하는, 방법.

[청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 제1 조건은,
상기 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 상기 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율 이상인지 여부에 대한 조건을 포함하고,
상기 제1 조건을 만족하는지 여부를 결정하는 동작은,
상기 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 상기 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율 이상인 경우, 상기 제1 조건이 만족된 것으로 결정하는 동작
을 포함하는, 방법.

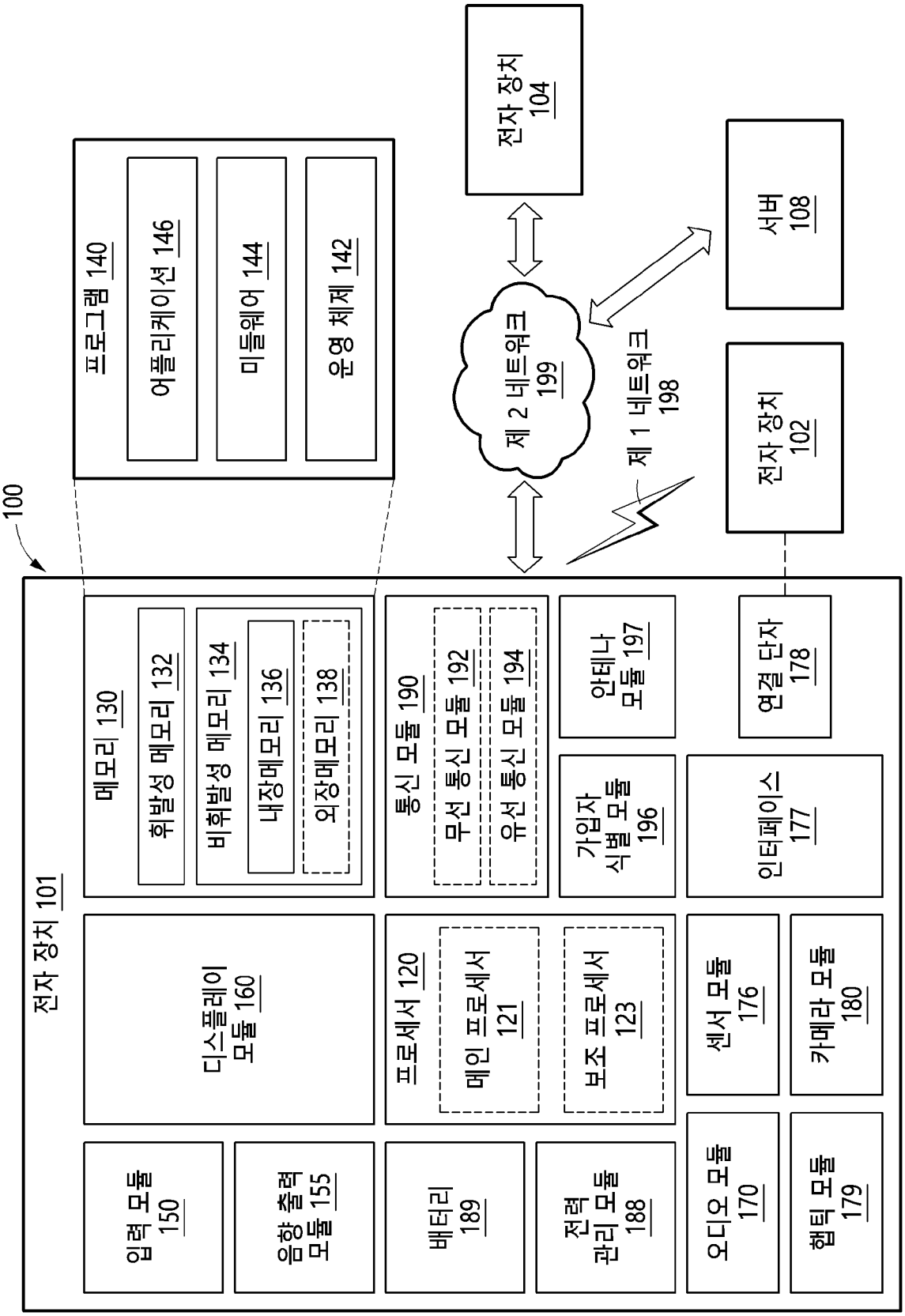
[청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 제2 조건은,
상기 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 상기 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제2 기준 다운 링크 블록 에러율 미만인지

여부에 대한 조건을 포함하고,
상기 제2 조건을 만족하는지 여부를 결정하는 동작은,
상기 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율이 상기 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제2 기준 다운 링크 블록 에러율 미만인 경우,
상기 제2 조건이 만족된 것으로 결정하는 동작
을 포함하는, 방법.

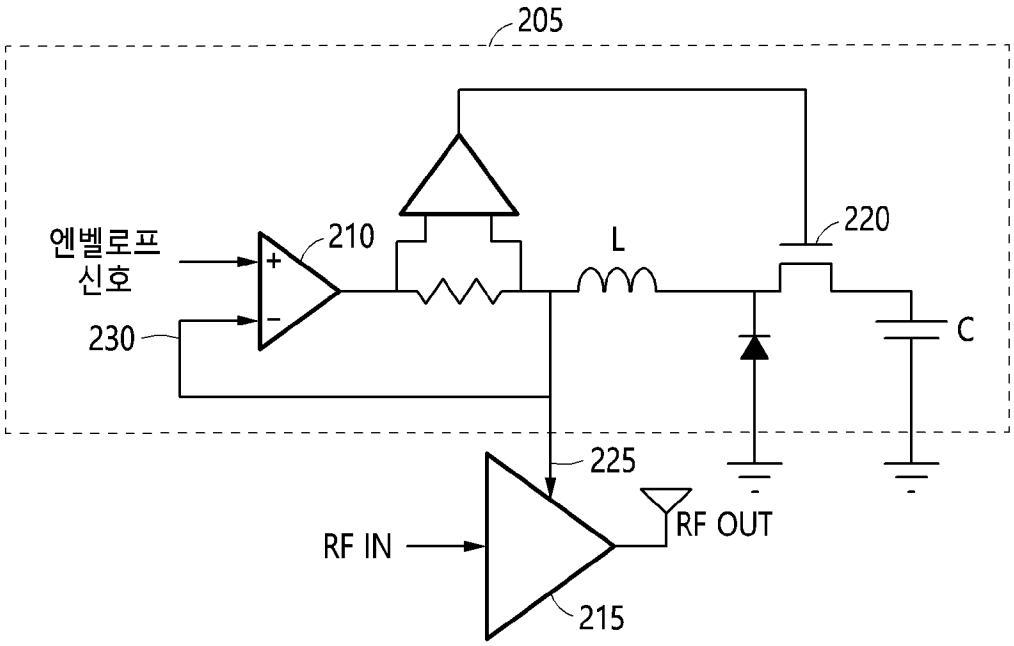
[청구항 14] 제12항에 있어서,
상기 제1 조건에서 상기 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 대응되는 제1 기준 다운 링크 블록 에러율은,
상기 ET 모드에서의 다운 링크 변조 방법에 이용되는 심볼의 전체 개수가 많을수록 높은 값을 가지는, 방법.

[청구항 15] 제9항의 방법을 실행하는 컴퓨터 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 기록매체.

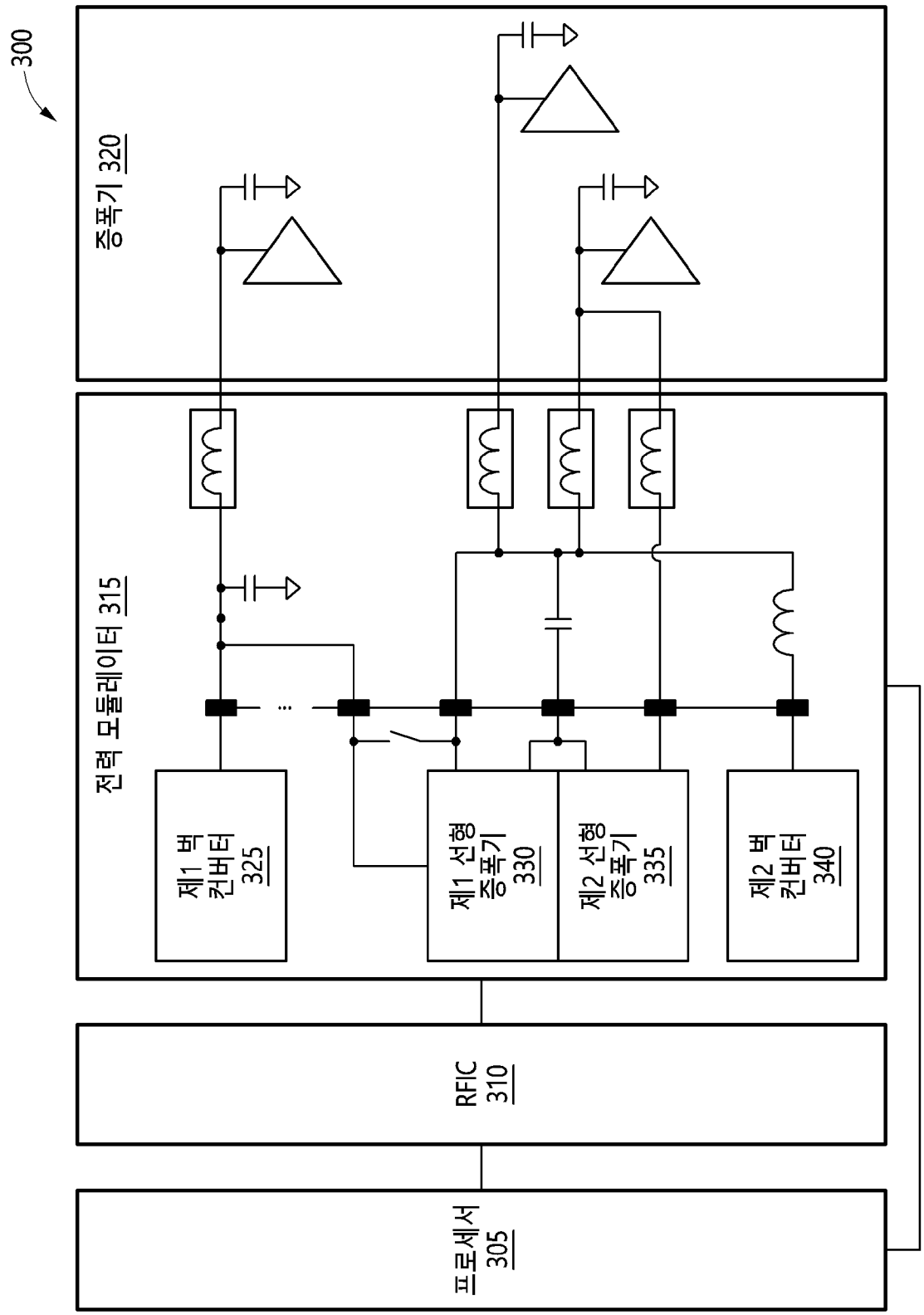
[도1]


100
전자 장치 101
프로그램 140
어플리케이션 146
미들웨어 144
운영 체제 142
전자 장치 104
서버 108
제 2 네트워크 199
제 1 네트워크 198
전자 장치 102
메모리 130
휘발성 메모리 132
비휘발성 메모리 134
내장메모리 136
외장메모리 138
통신 모듈 190
무선 통신 모듈 192
유선 통신 모듈 194
안테나 모듈 197
연결 단자 178
가입자 식별 모듈 196
인터페이스 177
디스플레이 모듈 160
프로세서 120
메인 프로세서 121
보조 프로세서 123
센서 모듈 176
카메라 모듈 180
입력 모듈 150
음향 출력 모듈 155
배터리 189
전력 관리 모듈 188
오디오 모듈 170
햅틱 모듈 179

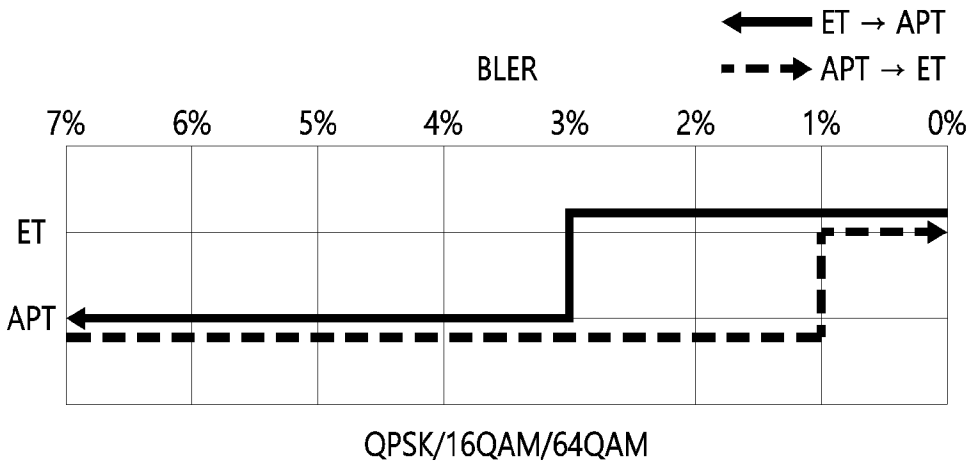
[도2]



[도3]

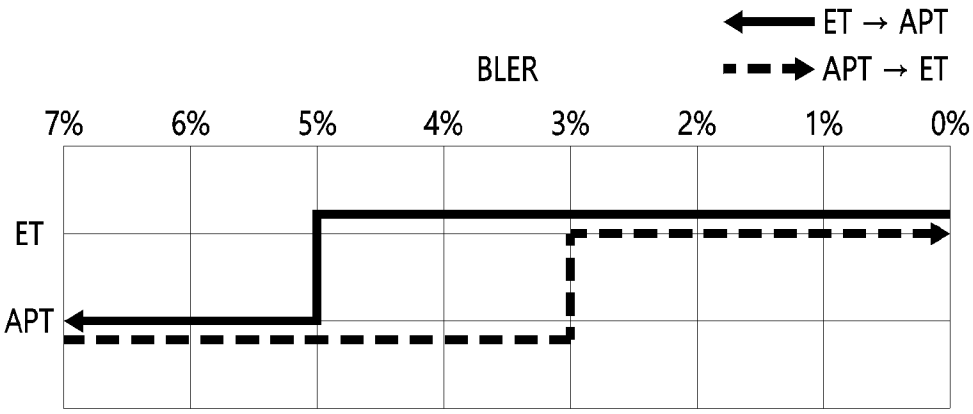

300
증폭기 320
전력 모듈레이터 315
제1 벅 컨버터 325
제1 선형 증폭기 330
제2 선형 증폭기 335
제2 벅 컨버터 340
RFIC 310
프로세서 305

[도4a]



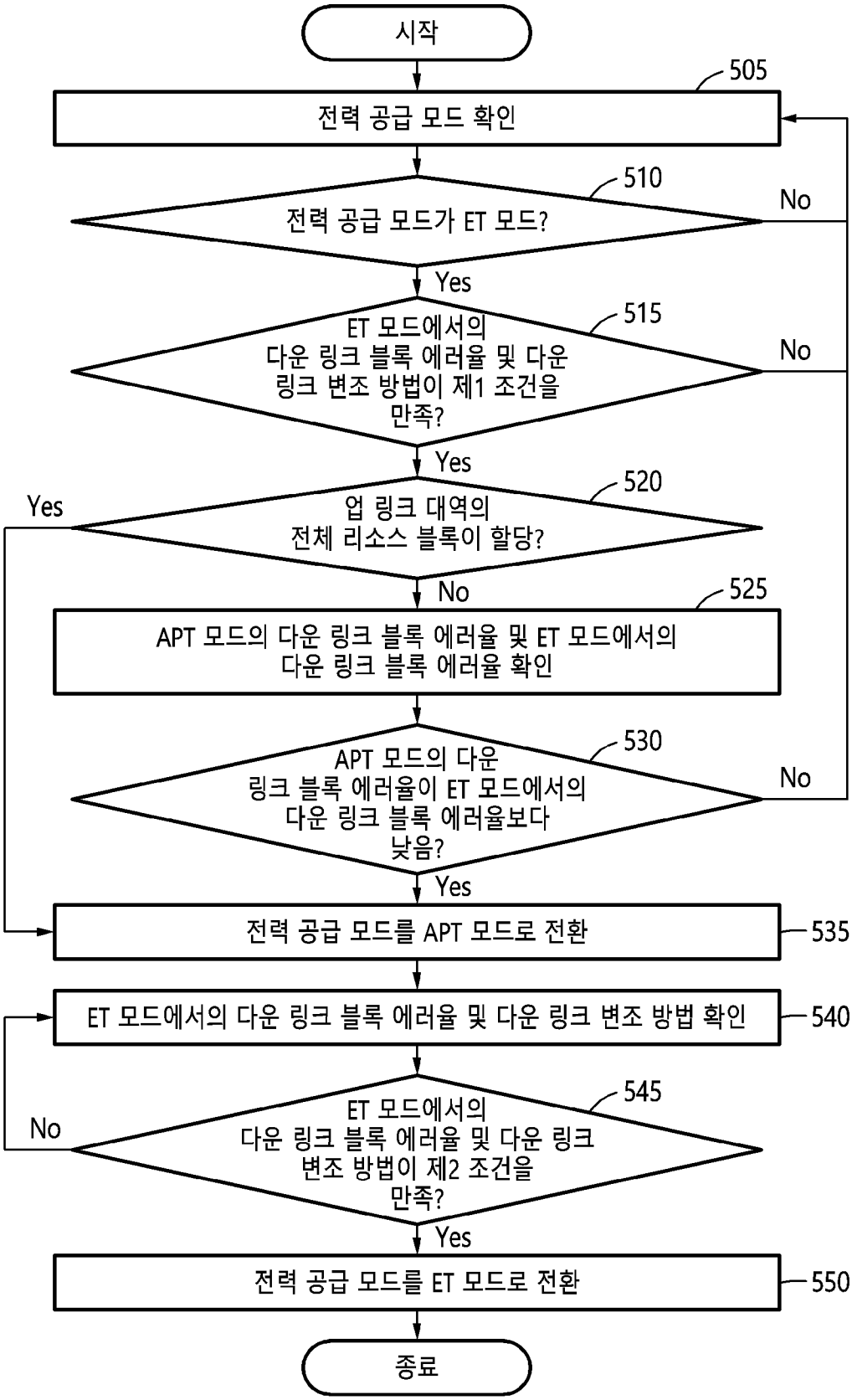
QPSK/16QAM/64QAM

[도4b]

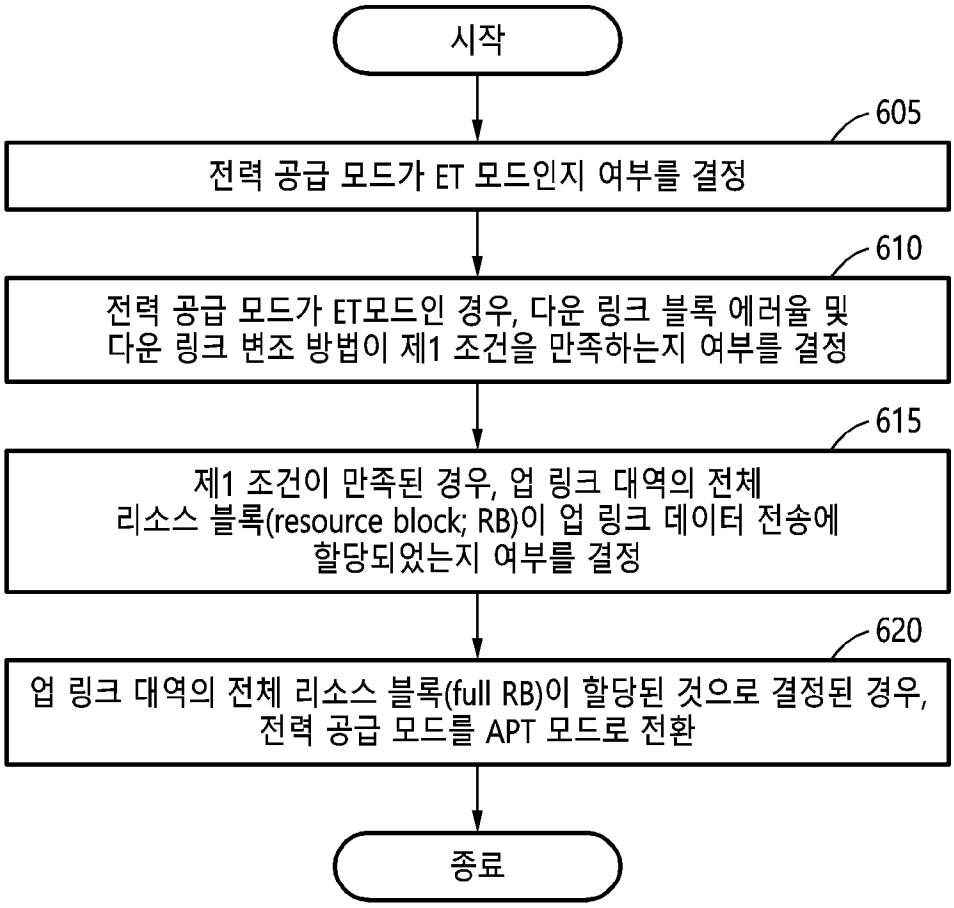


256QAM

[도5]


시작
505
전력 공급 모드 확인
510
전력 공급 모드가 ET 모드?
No
Yes
515
ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제1 조건을 만족?
No
Yes
520
업 링크 대역의 전체 리소스 블록이 할당?
Yes
No
525
APT 모드의 다운 링크 블록 에러율 및 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 확인
530
APT 모드의 다운 링크 블록 에러율이 ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율보다 낮음?
No
Yes
전력 공급 모드를 APT 모드로 전환
535
ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법 확인
540
545
ET 모드에서의 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제2 조건을 만족?
No
Yes
전력 공급 모드를 ET 모드로 전환
550
종료

[도6]


시작
605
전력 공급 모드가 ET 모드인지 여부를 결정
610
전력 공급 모드가 ET모드인 경우, 다운 링크 블록 에러율 및 다운 링크 변조 방법이 제1 조건을 만족하는지 여부를 결정
615
제1 조건이 만족된 경우, 업 링크 대역의 전체 리소스 블록(resource block; RB)이 업 링크 데이터 전송에 할당되었는지 여부를 결정
620
업 링크 대역의 전체 리소스 블록(full RB)이 할당된 것으로 결정된 경우, 전력 공급 모드를 APT 모드로 전환
종료

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2022/016773

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 1/401(2015.01)i; **H04B 1/04**(2006.01)i; **H03F 1/02**(2006.01)i; **H03F 3/189**(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B 1/401(2015.01); H02M 3/158(2006.01); H03F 1/02(2006.01); H04B 1/40(2006.01); H04B 7/04(2006.01); H04B 7/08(2006.01); H04W 52/34(2009.01); H04W 52/50(2009.01); H04W 52/52(2009.01); H04W 72/12(2009.01)

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: ET, APT, 전력(power), 전환(switch), 업링크/다운링크(uplink/downlink)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2020-0122887 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 28 October 2020 (2020-10-28) See paragraphs [0085]-[0089]; and claims 1-20.	1-3,8-11,15
A		4-7,12-14
Y	CN 112532053 A (ZTE CORPORATION) 19 March 2021 (2021-03-19) See paragraphs [0084]-[0099]; and claims 1-15.	1-3,8-11,15
A	WO 2020-251063 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 17 December 2020 (2020-12-17) See paragraphs [0135]-[0150]; and claims 1-20.	1-15
A	US 2018-0375475 A1 (QORVO US, INC.) 27 December 2018 (2018-12-27) See paragraphs [0003]-[0004]; and claims 1-20.	1-15
A	KR 10-2017-0104238 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 15 September 2017 (2017-09-15) See paragraphs [0005]-[0009]; and claims 1-27.	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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
06 February 2023	**08 February 2023**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2022/016773

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2020-0122887 A	28 October 2020	CN 111836354 A	27 October 2020
		EP 3726893 A1	21 October 2020
		US 11026190 B2	01 June 2021
		US 2020-0336996 A1	22 October 2020
		WO 2020-213995 A1	22 October 2020
CN 112532053 A	19 March 2021	CN 112532053 B	29 March 2022
		WO 2022-073379 A1	14 April 2022
WO 2020-251063 A1	17 December 2020	None	
US 2018-0375475 A1	27 December 2018	US 10079575 B2	18 September 2018
		US 10693420 B2	23 June 2020
		US 2017-0179888 A1	22 June 2017
KR 10-2017-0104238 A	15 September 2017	EP 3425808 A1	09 January 2019
		EP 3425808 B1	29 April 2020
		MY 188229 A	24 November 2021
		US 11362689 B2	14 June 2022
		US 2021-0194515 A1	24 June 2021
		US 2022-0302936 A1	22 September 2022
		WO 2017-155285 A1	14 September 2017

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2022/016773

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04B 1/401(2015.01)i; **H04B 1/04**(2006.01)i; **H03F 1/02**(2006.01)i; **H03F 3/189**(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04B 1/401(2015.01); H02M 3/158(2006.01); H03F 1/02(2006.01); H04B 1/40(2006.01); H04B 7/04(2006.01); H04B 7/08(2006.01); H04W 52/34(2009.01); H04W 52/50(2009.01); H04W 52/52(2009.01); H04W 72/12(2009.01)

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: ET, APT, 전력(power), 전환(switch), 업링크/다운링크(uplink/downlink)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2020-0122887 A (삼성전자주식회사) 2020.10.28 단락 [0085]-[0089]; 및 청구항 1-20	1-3,8-11,15
A		4-7,12-14
Y	CN 112532053 A (ZTE CORPORATION) 2021.03.19 단락 [0084]-[0099]; 및 청구항 1-15	1-3,8-11,15
A	WO 2020-251063 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2020.12.17 단락 [0135]-[0150]; 및 청구항 1-20	1-15
A	US 2018-0375475 A1 (QORVO US, INC.) 2018.12.27 단락 [0003]-[0004]; 및 청구항 1-20	1-15
A	KR 10-2017-0104238 A (삼성전자주식회사) 2017.09.15 단락 [0005]-[0009]; 및 청구항 1-27	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☑ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2023년02월06일(06.02.2023)	**2023년02월08일(08.02.2023)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관
대한민국 특허청 **(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)**	**양정록**
팩스 번호 **+82-42-481-8578**	전화번호 **+82-42-481-5709**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2022/016773

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2020-0122887 A	2020/10/28	CN 111836354 A	2020/10/27
		EP 3726893 A1	2020/10/21
		US 11026190 B2	2021/06/01
		US 2020-0336996 A1	2020/10/22
		WO 2020-213995 A1	2020/10/22
CN 112532053 A	2021/03/19	CN 112532053 B	2022/03/29
		WO 2022-073379 A1	2022/04/14
WO 2020-251063 A1	2020/12/17	없음	
US 2018-0375475 A1	2018/12/27	US 10079575 B2	2018/09/18
		US 10693420 B2	2020/06/23
		US 2017-0179888 A1	2017/06/22
KR 10-2017-0104238 A	2017/09/15	EP 3425808 A1	2019/01/09
		EP 3425808 B1	2020/04/29
		MY 188229 A	2021/11/24
		US 11362689 B2	2022/06/14
		US 2021-0194515 A1	2021/06/24
		US 2022-0302936 A1	2022/09/22
		WO 2017-155285 A1	2017/09/14