



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년09월13일
(11) 등록번호 10-2578003
(24) 등록일자 2023년09월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 1/44 (2006.01) H04B 17/14 (2015.01)
H04B 17/309 (2015.01) H04B 7/0413 (2017.01)
(52) CPC특허분류
H04B 1/44 (2013.01)
H04B 17/14 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2018-0124501
(22) 출원일자 2018년10월18일
심사청구일자 2021년10월07일
(65) 공개번호 10-2020-0043735
(43) 공개일자 2020년04월28일
(56) 선행기술조사문헌
CN108462506 A*
US20180152955 A1*
WO2018101112 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
조남준
경기도 성남시 분당구 서판교로 29, 910동 302호
(판교동, 판교원마을한림풀에버아파트)
김근우
경기도 화성시 동탄반석로 277, 121동 601호(석우
동, 동탄에당마을 우미린제일풍경채)
(74) 대리인
권혁록, 이정순

전체 청구항 수 : 총 17 항

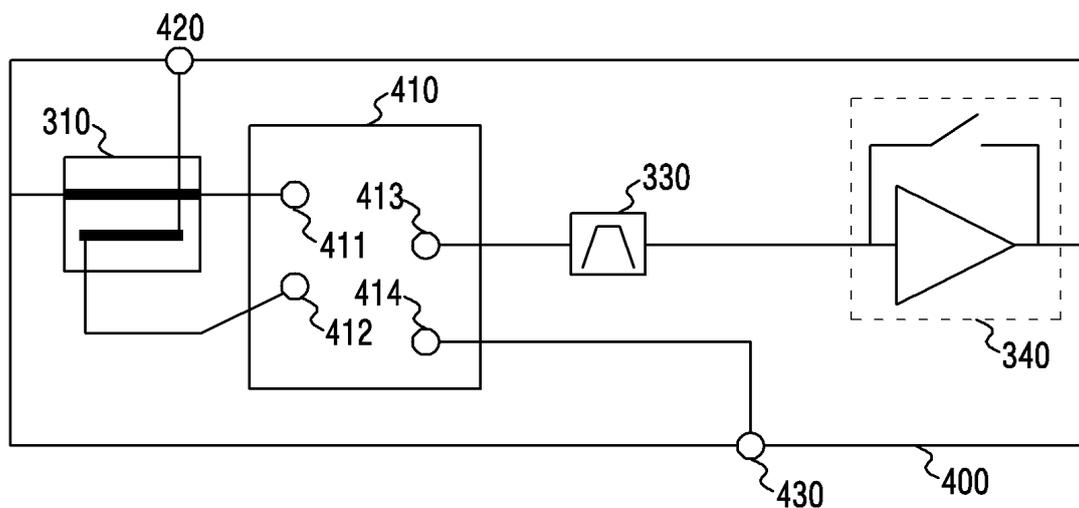
심사관 : 구영희

(54) 발명의 명칭 **상향링크 기준 신호를 송신하기 위한 전자 장치 및 방법**

(57) 요약

본 발명의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, 안테나, 상기 안테나와 기능적으로 연결되고, 상기 안테나와 송신 경로 또는 수신 경로가 연결되도록 스위칭(switching)을 수행하는 제1 스위치, 상기 수신 경로를 형성하는 제1 필터 및 제1 증폭기, 상기 송신 경로를 형성하는 제2 필터 및 제2 증폭기, 상기 수신 경로 및 상기 송신 경로와 연결되고 RF(radio frequency) 신호를 처리하는 RF IC(integrated circuit) 및 상기 RF IC에서 생성된 송신 신호가 상기 송신 경로를 거쳐 상기 안테나에서 방사되도록 상기 RF IC 및 상기 제1 스위치를 제어하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.

대표도 - 도4a



(52) CPC특허분류

H04B 17/309 (2023.05)

H04B 7/0413 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전자 장치에 있어서,

안테나;

상기 안테나와 기능적으로 연결되고, 상기 안테나와 송신 경로 또는 수신 경로가 연결되도록 스위칭(switching)을 수행하는 제1 스위치;

서로 커플링(coupling) 기능을 수행하는 제1 도선 및 제2 도선을 포함하고, 상기 안테나와 상기 제1 스위치 사이에 연결되는 커플러;

상기 수신 경로를 형성하는 제1 필터 및 제1 증폭기;

상기 송신 경로를 형성하는 제2 필터 및 제2 증폭기;

상기 수신 경로 및 상기 송신 경로와 연결되고 RF(radio frequency) 신호를 처리하는 RF IC(integrated circuit); 및

상기 RF IC에서 생성된 송신 신호가 상기 송신 경로를 거쳐 상기 안테나에서 방사되도록 상기 RF IC 및 상기 제1 스위치를 제어하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 스위치를 추가적으로 제어하여,

상기 RF IC에서 생성된 송신 신호가 상기 안테나로 전송되도록 하고, 상기 커플러의 제1 도선으로 전송되는 상기 송신 신호에 의해 상기 커플러의 제2 도선에 커플링된 피드백 신호를 상기 수신 경로를 통해 획득하되, 상기 피드백 신호가 상기 수신 경로의 상기 제1 증폭기를 우회하도록 제어하고, 상기 획득한 피드백 신호의 전력 값에 기반하여 전력 손실의 크기를 획득하고, 상기 전력 손실의 크기에 기반하여, 상기 송신 신호의 송신 전력을 값을 조정하도록 구성되는, 전자 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 안테나, 상기 제1 스위치 및 상기 수신 경로를 복수 개 포함하고,

상기 송신 경로를 상기 복수 개의 제1 스위치 중 하나와 연결되도록 스위칭을 수행하는 제2 스위치를 더 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 RF IC에서 생성된 송신 신호가 상기 송신 경로를 거쳐 상기 복수 개의 안테나 중 하나의 안테나에서 방사되도록 상기 RF IC 및 상기 복수 개의 제1 스위치, 및 상기 제2 스위치를 제어하도록 구성된, 전자 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 스위치는 3개의 단자를 포함하는 SPDT(single pole double throw) 스위치이고, 상기 3개의 단자 중 제1 단자는 상기 안테나와 연결되고, 제2 단자는 상기 수신 경로와 연결되고, 제3 단자는 상기 송신 경로와 연결되고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 안테나와 상기 수신 경로가 연결되도록 상기 SPDT 스위치를 상기 제1 단자와 상기 제2 단자가 연결된 제1 상태로 제어하고, 상기 안테나와 상기 송신 경로가 연결되도록 상기 SPDT 스위치를 상기 제1 단자와 상기 제3 단자가 연결된 제2 상태로 제어하도록 구성된, 전자 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 송신 경로 및 상기 제2 스위치 사이에 연결되는 제1 커플러 및 상기 안테나와 상기 SPDT 스위치의 상기 제1 단자 사이에 연결되는 제2 커플러를 더 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 커플러에서 획득한 상기 송신 신호에 비례하는 제1 피드백 신호 및 상기 제2 커플러에서 획득한 상기 송신 신호에 비례하는 제2 피드백 신호를 수신하고,

상기 제1 피드백 신호 및 상기 제2 피드백 신호의 세기의 차이에 기반하여 송신 전력 값을 조절하도록 구성된, 전자 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 안테나 및 상기 제2 커플러 사이에 연결되는 RF 스위치를 더 포함하는, 전자 장치.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 스위치는 4개의 단자를 포함하는 DPDT(double pole double throw) 스위치이고, 상기 4개의 단자 중 제1 입력 단자는 상기 커플러의 제1 도선을 통해 상기 안테나와 연결되고, 제2 입력 단자는 상기 커플러의 제2 도선과 연결되고, 제1 출력 단자는 상기 수신 경로와 연결되고, 제2 출력 단자는 상기 송신 경로와 연결되고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 DPDT 스위치를 제3 상태 및 제4 상태로 제어하도록 구성되고,

상기 제3 상태는 상기 제1 입력 단자와 상기 제1 출력 단자를 연결하고 상기 제2 입력 단자와 상기 제2 출력 단자를 연결한 상태이고, 상기 제4 상태는 상기 제1 입력 단자와 상기 제2 출력 단자를 연결하고 상기 제2 입력 단자와 상기 제1 출력 단자를 연결한 상태인, 전자 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

제2 안테나;

2세대 통신 네트워크, 3세대 통신 네트워크, 및 LTE(long term evolution) 통신 네트워크 중 적어도 하나의 통신 네트워크를 포함하는 레거시(legacy) 통신을 지원할 수 있는 제2 수신 경로;

상기 제2 안테나를 상기 제2 수신 경로 또는 보조포트와 연결되도록 스위칭을 수행하는 제3 스위치; 및

상기 제2 안테나와 상기 제3 스위치 사이에서 연결되는 RF 스위치를 더 포함하고,

상기 보조포트는 상기 커플러의 제2 도선과 연결되는, 전자 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 DPDT 스위치를 추가적으로 제어하여, 상기 송신 신호의 송신 전력 값을 조정하도록 구성되는, 전자 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 송신 신호의 송신 전력 값을 타겟 송신 전력에 상기 전력 손실의 크기를 가산한 값으로 조정하도록 구성되고,

상기 타겟 송신 전력은 외부 전자 장치가 상기 송신 신호를 성공적으로 수신하기 위해 요구되는 송신 전력 값인, 전자 장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 DPDT 스위치 및 상기 제3 스위치를 추가적으로 제어하여,

상기 RF IC에서 생성된 송신 신호가 상기 RF 스위치로 전달되고, 상기 RF 스위치에 연결된 외부 측정 장치에 의하여 상기 송신 신호의 송신 전력이 측정되도록 하고, 상기 커플러의 제2 도선으로 전송되는 상기 송신 신호에 의해 상기 커플러의 제1 도선에 커플링된 피드백 신호를 상기 수신 경로를 통해 획득하되, 상기 피드백 신호가 상기 수신 경로의 상기 제1 증폭기를 우회하도록 제어하고, 상기 외부 측정 장치에 의하여 측정된 송신 전력과 상기 획득한 피드백 신호의 세기를 비교하여 송신 신호에 대한 캘리브레이션(calibration)을 수행하도록 구성되는, 전자 장치.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 DPDT 스위치 및 상기 제3 스위치를 추가적으로 제어하여,

외부 측정 장치로부터 송신되는 캘리브레이션(calibration) 신호를 상기 RF 스위치, 상기 제3 스위치, 상기 커플러, 상기 DPDT 스위치, 상기 수신 경로를 거쳐 획득하도록 하고, 수신된 캘리브레이션 신호의 수신 전력 값을 측정하고, 상기 수신 전력 값을 바탕으로 수신 신호에 대한 캘리브레이션(calibration)을 수행하도록 구성되는, 전자 장치.

청구항 12

제4항에 있어서,

상기 제1 커플러, 상기 SPDT 스위치 및 상기 수신 경로를 형성하는 상기 제1 필터 및 상기 제1 증폭기는 수신

FEM(front end module)을 구성하여 모듈화하여 구현되는, 전자 장치.

청구항 13

제6항에 있어서,

상기 커플러, 상기 DPDT 스위치 및 상기 수신 경로를 형성하는 상기 제1 필터 및 상기 제1 증폭기는 수신 FEM(front end module)을 구성하여 모듈화하여 구현되는, 전자 장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 송신 경로를 형성하는 상기 제2 필터 및 상기 제2 증폭기는 송신 FEM(front end module)을 구성하여 모듈화하여 구현되는, 전자 장치.

청구항 15

제2항에 있어서,

상기 송신 경로를 형성하는 상기 제2 필터 및 상기 제2 증폭기 및 상기 제2 스위치는 송신 FEM(front end module)을 구성하여 모듈화하여 구현되는, 전자 장치.

청구항 16

제2항에 있어서,

상기 송신 경로를 형성하는 상기 제2 필터 및 상기 제2 증폭기, 상기 수신 경로를 형성하는 상기 제1 필터 및 상기 제1 증폭기 및 상기 제2 스위치는 송수신 FEM(front end module)을 구성하여 모듈화하여 구현되는, 전자 장치.

청구항 17

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 송신 신호는 SRS(sounding reference signal)인, 전자 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 다양한 실시예들은, 상량링크 기준 신호를 송신하기 위한 전자 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 4G(4th generation) 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G(5th generation) 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(Long Term Evolution) 시스템 이후(Post LTE) 시스템이라 불리어지고 있다.

[0004] 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 6기가(6GHz) 이하의 대역뿐만 아니라 초고주파(mmWave) 대역(예를 들어, 60기가(60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로손

실 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), 안테나 어레이(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 및 대규모 안테나(large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] LTE(long term evolution) 통신 환경에서 기지국(base station)이 전자 장치(electronic device)에게 하향링크(downlink, DL) MIMO(multiple input multiple output) 신호를 전송하기 위해 사용하는 프리코딩(precoding) 기법은 전자 장치로부터 피드백되는 PMI(precoding matrix indicator), CQI(channel quality indicator) 정보에만 의존하기 때문에, 성능의 한계를 가지고 있다.
- [0007] PMI, CQI 정보에만 의존하는 MIMO의 한계를 극복하기 위해, SRS 스위칭 기술이 제시되고 있다. SRS 스위칭 기술은, 전자 장치가 기지국에게 SRS (sounding reference signal) 신호를 송신함으로써 기지국이 전자 장치의 채널 품질을 측정할 수 있도록 하는 기술이다.
- [0008] 전자 장치는, 기지국으로 SRS 신호를 송신하기 위해서, 추가적인 스위치나 배선이 요구될 수 있다. 다만, 전자 장치의 제한된 실장 공간에 따라, 추가적인 스위치나 배선을 최소화하면서 SRS 스위칭 기술을 구현하기 위한 방안이 요구될 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, 안테나, 상기 안테나와 기능적으로 연결되고, 상기 안테나와 송신 경로 또는 수신 경로가 연결되도록 스위칭(switching)을 수행하는 제1 스위치, 상기 수신 경로를 형성하는 제1 필터 및 제1 증폭기, 상기 송신 경로를 형성하는 제2 필터 및 제2 증폭기, 상기 수신 경로 및 상기 송신 경로와 연결되고 RF(radio frequency) 신호를 처리하는 RF IC(integrated circuit) 및 상기 RF IC에서 생성된 송신 신호가 상기 송신 경로를 거쳐 상기 안테나에서 방사되도록 상기 RF IC 및 상기 제1 스위치를 제어하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, 상기 안테나, 상기 제1 스위치 및 상기 수신 경로를 복수 개 포함하고, 상기 송신 경로를 상기 복수 개의 제1 스위치 중 하나와 연결되도록 스위칭을 수행하는 제2 스위치를 더 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 RF IC에서 생성된 송신 신호가 상기 송신 경로를 거쳐 상기 복수 개의 안테나 중 하나의 안테나에서 방사되도록 상기 RF IC 및 상기 복수 개의 제1 스위치, 및 상기 제2 스위치를 제어하도록 구성될 수 있다.
- [0012] 본 문서에서 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 효과

- [0014] 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, 수신 안테나를 통해 사운딩 기준 신호(sounding reference signal, SRS)를 기지국으로 송신하도록 함으로써, 기지국이 전자 장치의 안테나 별 채널 상황을 정확히 측정하고, MIMO를 지원하도록 할 수 있다.
- [0015] 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는, DPDT 스위치를 포함하는 FEM을 이용함으로써 추가적인 스위치나 배선을 최소화하면서 사운딩 기준 신호의 송신 및 캘리브레이션(calibration)을 수행할 수 있어 부품 배치, 배선 제약 이슈를 극복할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은, 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.
- 도 2는, 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 기능적 구성을 도시한다.
- 도 3a는, 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수신 FEM(front end module)을 도시한다.
- 도 3b는, 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 SRS(sounding reference signal)을 송신하는 전자 장치의 구성을

도시한다.

도 4a는, 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수신 FEM을 도시한다.

도 4b은, 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 SRS를 송신하는 전자 장치의 구성을 도시한다.

도 5은, 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 송신 캘리브레이션(calibration)을 수행하는 전자 장치의 구성을 도시한다.

도 6은, 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 폐회로(closed loop) 전력 조절을 수행하는 전자 장치의 구성을 도시한다.

도 7는, 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수신 캘리브레이션을 수행하는 전자 장치의 구성을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 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)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(120), 메모리(130), 입력 장치(150), 음향 출력 장치(155), 표시 장치(160), 오디오 모듈(170), 센서 모듈(176), 인터페이스(177), 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: 표시 장치(160) 또는 카메라 모듈(180))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성 요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 이 구성요소들 중 일부들은 하나의 통합된 회로로 구현될 수 있다. 예를 들면, 센서 모듈(176)(예: 지문 센서, 홍채 센서, 또는 조도 센서)은 표시 장치(160)(예: 디스플레이)에 임베디드된 채 구현될 수 있다
- [0019] 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)을 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일 실시예에 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 로드하고, 휘발성 메모리(132)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(134)에 저장할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 프로세서(120)는 메인 프로세서(121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서), 및 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 보조 프로세서(123)은 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 또는 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [0020] 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: 표시 장치(160), 센서 모듈(176), 또는 통신 모듈(190))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성 요소(예: 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다.
- [0021] 메모리(130)는, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소(예: 프로세서(120) 또는 센서모듈(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.
- [0022] 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.
- [0023] 입력 장치(150)는, 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 장치(150)은, 예를 들면, 마이크, 마우스, 키보드, 또는

디지털 펜(예: 스타일러스 펜)을 포함할 수 있다.

- [0024] 음향 출력 장치(155)는 음향 신호를 전자 장치(101)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 장치(155)는, 예를 들면, 스피커 또는 리시버를 포함할 수 있다. 스피커는 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용될 수 있고, 리시버는 착신 전화를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [0025] 표시 장치(160)는 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 표시 장치(160)은, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 표시 장치(160)는 터치를 감지하도록 설정된 터치 회로(touch circuitry), 또는 상기 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 센서 회로(예: 압력 센서)를 포함할 수 있다.
- [0026] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일 실시예에 따르면, 오디오 모듈(170)은, 입력 장치(150)를 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 장치(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.
- [0027] 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. 일 실시예에 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.
- [0028] 인터페이스(177)는 전자 장치(101)이 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 직접 또는 무선으로 연결되기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 지정된 프로토콜들을 지원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 인터페이스(177)는, 예를 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0029] 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. 일 실시예에 따르면, 연결 단자(178)는, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [0030] 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. 일 실시예에 따르면, 햅틱 모듈(179)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.
- [0031] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상 촬영할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.
- [0032] 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전력 관리 모듈(188)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.
- [0033] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성 요소에 전력을 공급할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 배터리(189)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.
- [0034] 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. 일 실시예에 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 direct 또는 IrDA(infrared data association) 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제2 네트워크(199)(예: 셀룰러 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부 전자 장치와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성 요소(예: 단일 칩)으로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성 요소들(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 및 인증할 수 있다.

- [0035] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 안테나 모듈은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 하나의 안테나를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 복수의 안테나들을 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 외부 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC)이 추가로 안테나 모듈(197)의 일부로 형성될 수 있다.
- [0036] 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))를 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.
- [0037] 일 실시예에 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. 전자 장치(102, 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전자 장치(101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부 전자 장치들(102, 104, or 108) 중 하나 이상의 외부 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 외부 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부 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, 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다.
- [0039] 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.
- [0040] 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 복수개를 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. "제 1", "제 2", 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: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소, "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.
- [0041] 본 문서에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로 등의 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, 일 실시예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.
- [0042] 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 명령어를 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 저장매체는, 비일시적(non-transitory) 저장매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.

[0043] 일 실시예에 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: 스마트폰들) 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.

[0044] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 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 휴리스틱(heuristic)하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.

[0046] 도 2는, 다양한 실시예들에 따른 전자 장치(101)의 통신 관련 회로의 간략한 블록도(200)를 도시한다.

[0047] 다양한 실시예들에 따른, 전자 장치(101)의 통신 관련 회로는, 프로세서(120), RFIC(radio frequency integrated circuit; 210), 적어도 하나 이상의 FEM(front end module; 220, 230)을 포함할 수 있다. 프로세서(120)는 통신 신호 처리를 수행하는 모뎀(modem)일 수 있다. FEM(220, 230)은 전자 장치(100)의 안테나와 RFIC(210)를 연결해 송신 또는 수신 신호를 전달하고, 스위치, 필터 등을 모듈화 한 것일 수 있다. FEM(220, 230)은 수신신호에 대한 필터링, 증폭 등을 수행하는 수신(Rx) FEM(223, 233, 235) 및 송신 신호에 대한 필터링, 증폭 등을 수행하는 송신(Tx) FEM(221, 231)로 구별할 수 있다. 또한 FEM(220, 230)은 2세대 통신 네트워크, 3세대 통신 네트워크 및 LTE(long term evolution) 통신 네트워크와 같은 레거시(legacy) 통신을 지원할 수 있는 FEM(220) 및 5G 통신 네트워크를 지원할 수 있는 FEM(230)으로 구분할 수도 있다.

[0048] 다양한 실시예들에 따라, 도 2의 실시예에서 레거시 통신을 지원하는 FEM(220)은 하나의 송신 FEM(221) 및 하나의 수신 FEM(223)을 포함하는 것으로 도시되었으나 이에 한정하는 것은 아니며 복수의 송신 FEM(221) 및 복수의 수신 FEM(223)을 포함하고 복수의 안테나와 연결될 수도 있다.

[0049] 다양한 실시예들에 따라, 도 2의 실시예에서 5G 통신 네트워크를 지원하는 FEM(230)은 하나의 송신 FEM(231) 및 복수의 수신 FEM(233, 235)을 포함하는 것으로 도시되었으나 이에 한정하는 것은 아니며 안테나 별로 하나의 송신 FEM 및 하나의 수신 FEM을 포함할 수도 있다.

[0050] 다양한 실시예들에 따라, 도 2의 실시예에서 전자 장치(101)는 레거시 통신을 지원하는 FEM(220)과 5G 통신 네트워크를 지원하는 FEM(230)을 모두 포함하는 것으로 도시되었으나 이에 한정하는 것은 아니며 레거시 통신을 지원하는 FEM(220) 또는 5G 네트워크를 지원하는 FEM(230)만을 포함할 수도 있다. 일 실시예에서 복수의 레거시 통신을 지원하는 FEM 또는 복수의 5G 네트워크를 지원하는 FEM(230)을 포함할 수도 있다.

[0051] 다양한 실시예들에 따라, RFIC(210)는 프로세서(120)로부터 기저대역(baseband) 신호를 수신하고, 수신된 상기 기저대역 신호의 주파수를 무선 주파수 대역 신호로 상향 변환(up convert) 하거나 또는 FEM(220, 230)을 통해 수신한 무선 주파수 대역 신호를 상기 기저대역 신호로 하향 변환(down convert)할 수 있다.

[0052] 다양한 실시예들에 따라, 통신 관련 회로는 미도시되어 있지만 RFIC(210) 앞 단에 IF IC(intermediate integrated circuit)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, IF IC는 프로세서(120) (또는 모뎀)으로부터 기저대역 신호를 수신하고, 수신된 기저대역 신호의 주파수를 중간 주파수 대역으로 상향 변환할 수 있다. 중간 주파수 대역으로 상향 변환된 신호는 IF 신호로 지칭될 수 있다. 일 실시예에 따라, IF IC는 RFIC(210)로부터 중간 주파수 대역의 IF 신호를 수신하고, 수신된 IF 신호의 주파수 대역을 기저대역 주파수로 하향 변환할 수 있다.

- [0053] 다른 실시예에 따라, RFIC(210)는 IF IC로부터 중간 주파수 대역의 IF 신호를 수신하고, 수신된 IF 신호의 주파수 대역을 무선 주파수 대역으로 상향 변환할 수 있다. 다른 실시예에 따라 RFIC(210)는 프로세서(210) 또는 모뎀으로부터 기저대역 신호를 수신하고, 수신된 기저대역 신호를 무선 주파수 대역으로 상향 변환할 수 있다. 무선 주파수 대역으로 상향 변환된 신호는 RF 신호로 지칭될 수 있다. RF 신호는, 송신 FEM(221, 231)과 안테나를 통해 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))에게 송신될 수 있다. 다른 실시예에 따라, RFIC(210)는 다수의 안테나 및 수신 FEM(223, 233, 235)을 통해 RF 신호를 수신하고, 수신된 RF 신호의 주파수 대역을 중간 주파수 대역 또는 기저대역 신호로 하향 변환할 수 있다.
- [0054] 다양한 실시예들에 따라, RFIC(210)는 각각의 FEM(220, 230) 별로 별도로 구비될 수 있고, 또한, 각각의 FEM(220, 230)과 통합(integrated)되도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 제1 RFIC는 제1 FEM(220)과 통합되고, 제2 RFIC는 제2 FEM(230)과 통합될 수 있다. 이 경우, 제2 RFIC는 제2 FEM(230)과 연결된 안테나를 통해 수신된 RF 신호를 중간 주파수 대역의 IF 신호 또는 기저대역 신호로 하향 변환할 수 있다.
- [0055] 다양한 실시예들에 따라, FEM(220, 230)들은 각각 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 기지국(base station))로부터 연결된 안테나를 통해 무선 신호를 수신하고, 수신된 무선 신호를 RFIC(210)로 전달할 수 있다. 다양한 실시예들에 따라, 상기 다수의 FEM들 각각은, 프로세서(120) 및/또는 RFIC(210)가 배치되는 PCB(printed circuitry board)와 구별되는 별도의 PCB 상에 배치될 수 있다. 다양한 실시예들에 따라, 다수의 FEM들 각각은, 연결 부재를 통해 RFIC(210)에 연결될 수 있다. 연결 부재는 FPCB(flexible PCB) 또는 동축 케이블(coaxial cable) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0056] 다양한 실시예들에 따라, 안테나는 송신 FEM(221, 231)으로부터 수신한 RF 신호를 전자기파의 형태로 방사(radiation)할 수 있다. 또한, 안테나는 외부 전자 장치로부터 전자기파의 형태로 송신된 RF 신호를 수신하고, 수신 FEM(223, 233, 235)를 거쳐 RFIC(210)로 전달할 수 있다.
- [0057] 다양한 실시예들에 따라, FEM(220, 230)은 신호의 송신 또는 수신을 전환할 수 있다. TDD(time division duplex) 기반의 통신 네트워크를 수행하는 경우, FEM(220, 230)은, FEM(220, 230)에 포함된 스위치를 제어함으로써, 신호의 송신 및 수신을 전환할 수 있다. FEM(220, 230)은 스위치를 제어함으로써 안테나를 송신 FEM(221, 231)을 경유하는 송신 경로와 연결할 수 있다. 안테나는 송신 경로를 통해 RFIC(210)로부터 송신 신호를 수신하고, 수신된 송신 신호를 전자기파의 형태로 방사할 수 있다. 다른 예를 들어, FEM(220, 230)은 스위치를 제어함으로써 안테나를 수신 FEM(223, 233, 235)을 경유하는 수신 경로와 연결할 수 있다. 안테나를 통해 수신된 신호는 연결된 수신 경로를 통해 RFIC(210)로 전달될 수 있다. TDD 기반의 통신 네트워크를 수행하는 경우 스위치 제어에 의하여 신호의 송신 및 수신을 전환되고, 송신 및 수신에 동일한 주파수 대역을 사용하기 때문에 전자 장치(101)의 무선 송신 경로와 무선 수신 경로가 동일할 수 있다.
- [0058] 다양한 실시예들에 따라, FEM(220, 230)은 동시에 신호를 송신하고 수신할 수 있다. FDD(frequency division duplex) 기반의 통신 네트워크를 수행하는 경우, FEM(220, 230)과 안테나 사이에 듀플렉서(duplexer)를 두어 송신 신호와 수신 신호를 분리할 수 있고, 안테나를 통해 수신한 수신 신호는 듀플렉서 및 수신 FEM(223, 233, 235)을 경유하여 수신 경로로 전달될 수 있으며, 동시에 RFIC(210)로부터 오는 송신 신호는 송신 FEM(221, 231) 및 듀플렉서를 거쳐 안테나에 의해 방사될 수 있다. FDD 기반의 통신 네트워크의 경우 송신 신호를 위한 주파수 대역과 수신 신호를 위한 주파수 대역이 다르므로, 무선 송신 경로와 무선 수신 경로가 다르므로 그에 따라 채널 특성이 다를 수 있다. 따라서 전자 장치(101)가 기지국에게 무선 수신 경로를 사용하여 SRS 신호를 송신하는 SRS 스위칭 기술을 사용함으로써 기지국이 전자 장치(101)의 수신 경로의 채널 품질을 측정할 수 있도록 할 수 있다.
- [0059] 이하 SRS 스위칭 기술을 실현하기 위한 구체적인 회로 구성에 대하여 설명한다.
- [0060] 이하 설명에서 LTE(long term evolution) 통신 네트워크에서 사용되는 SRS를 송신하는 것으로 설명하고 있지만, 송신 회로가 구성된 이상 임의의 송신 신호가 SRS를 대체할 수 있다는 것은 통상의 기술자에게 자명할 것이다. 특히 TDD 기반의 통신 네트워크의 경우에는 이하에서 설명하는 회로 구성을 이용하여 UL 송신 신호를 전송할 수 있다는 것은 통상의 기술자에게 자명할 것이다.
- [0061] 도 3a는, 다양한 실시예들에 따른 수신 FEM(front-end module)을 도시한다.
- [0062] 도 3a를 참조하면, 수신 FEM(300)은 도 2에 도시된 수신 FEM(233, 235)에 상응할 수 있다.
- [0063] 도 3a를 참조하면, 수신 안테나를 통해 SRS(sounding reference signal)을 송신할 수 있는 수신 FEM(300)은 커

플러(310), SPDT(single pole double throw) 스위치(320), 필터(330), 및 증폭기(340)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서 증폭기(340)는 저잡음 증폭기(low noise amplifier; LNA)일 수 있다.

[0064] 다양한 실시예들에 따라, 커플러(310)는 피드백 신호를 생성할 수 있다. 피드백 신호는, 송신 신호 또는 수신 신호에 기반하여 생성될 수 있다. 예를 들어, TDD 기반의 통신 네트워크를 수행하는 경우, 전자 장치(101)는 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 기지국(base station))에게 신호를 송신할 수 있다. 송신 신호는, RFIC(210)로부터 송신 경로를 통해 커플러(310)에게 전달될 수 있다. 커플러(310)는 송신 신호가 통과하면서 발생하는 주변(ambient) 전자기장의 변화에 기반하여, 송신 신호의 세기에 비례하는 피드백 신호를 생성할 수 있다. 피드백 신호는, 송신 신호보다 신호의 세기가 작을 수 있다. 다른 예를 들어, TDD 기반의 통신 네트워크를 수행하는 경우, 전자 장치(101)는 외부 전자 장치로부터 신호를 수신할 수 있다. 수신 신호는, 안테나를 통해 수신될 수 있다. 안테나를 통해 수신된 수신 신호는, 커플러(310)를 거쳐 필터(330)로 전달될 수 있다. 커플러(310)는 커플러(310)를 통과하는 수신 신호에 의해 생성되는 주변 전자기장의 변화에 기반하여, 수신 신호의 세기에 비례하는 피드백 신호를 생성할 수 있다.

[0065] 다양한 실시예들에 따라, SPDT 스위치(320)는 커플러(310)와 송신 경로 및 수신 경로 중 하나의 경로와 연결되도록 제어할 수 있다. TDD 기반의 통신 네트워크를 수행하는 경우, SPDT 스위치(320)는 제1 상태 및 제2 상태 간에 스위칭을 수행할 수 있다. 제1 상태는, 안테나가 커플러(310) 및 증폭기(340)를 포함하는 수신 경로와 연결된 상태에 상응할 수 있다. 제2 상태는, 안테나가 송신 FEM(231)과 연결된 상태에 상응할 수 있다. 송신 FEM(231)은 RFIC(210)로부터 신호를 수신하고, 복수의 수신 FEM(233, 235) 중 하나로 송신할 수 있다. 다양한 실시예들에 따라, SPDT 스위치(320)는 상향링크(uplink, UL) 신호를 송신하기 위해, 송신 슬롯(slot) 동안 제2 상태로 연결할 수 있다. SPDT 스위치(320)는 하향링크(downlink, DL) 신호를 수신하기 위해, 수신 슬롯 동안 상기 제1 상태로 연결할 수 있다.

[0066] 다양한 실시예들에 따라 필터(330)는, 수신 신호의 주파수 대역을 필터링(filtering)할 수 있다. 필터(330)는 수신 신호가 전달되는 경로, 즉, 수신 경로에 포함될 수 있다. 필터(330)는 미리 지정된 주파수 대역의 신호만을 통과(pass)시키고, 미리 지정된 주파수 대역 외의 신호는 차단(cut off)함으로써, 잡음(noise)을 제거할 수 있다.

[0067] 다양한 실시예들에 따라, 증폭기(340)는 신호를 증폭할 수 있다. 전자 장치(101)가 안테나를 통해 수신한 수신 신호는 신호의 세기가 매우 작을 수 있다. 따라서, 증폭기(340)는 수신 신호의 세기를 증가시킬 수 있다. 증폭기(340)를 통해 신호의 세기가 증가된 수신 신호는, RFIC(210)로 전달될 수 있다.

[0068] 다양한 실시예들에 따라, SRS 포트(321)는 송신 FEM(231)과 연결될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 SRS를 송신하는 경우, SRS는 RFIC(210)로부터 송신 FEM(231)에게 전달되고, 송신 FEM(231)으로부터 SRS 포트(321)를 통해 수신 FEM(233, 235)으로 송신될 수 있다. 다양한 실시예들에 따라, SRS 포트(321)는 SPDT 스위치(320) 중 하나의 단자와 연결될 수 있다. 즉, SPDT 스위치(320) 중 입력 단자는 안테나와 연결될 수 있고, SPDT 스위치(320) 중 제1 출력 단자는 필터(330)와 연결될 수 있고, SPDT 스위치(320) 중 제2 출력 단자는, SRS 포트(321)와 연결될 수 있다.

[0070] 도 3b는, 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 SRS(sounding reference signal)을 송신하는 전자 장치(101)의 구성을 도시한다.

[0071] 도 3b를 참조하면, 전자 장치(101)는 RFIC(210), 송수신 FEM(370), 제1 수신 FEM(300), 및 제2 수신 FEM(390)을 포함할 수 있다.

[0072] 다양한 실시예들에 따라, 송수신 FEM(370)은 도 2의 송신 FEM(231)과 수신 FEM(예: 233 또는 235)을 포함하여 도 2의 FEM(230)의 일부 또는 전체를 구성할 수 있고, 제1 수신 FEM(300)은 도 2의 하나의 수신 FEM(예: 233 또는 235) 또는 도 3a에 도시된 수신 FEM(300)에 대응할 수 있고, 제2 수신 FEM(390)은 도 2의 하나의 수신 FEM(예: 223)에 대응할 수 있다. 도 3b의 송수신 FEM(370)은 송신 FEM 및 수신 FEM을 포함한 것으로 도시되어 있으나, 송수신 FEM(370)에 포함되어 있는 송신 FEM 및 수신 FEM은 별도로 분리될 수 있으며, 수신 FEM은 도 3a에 상응하는 수신 FEM으로 구성될 수도 있다.

[0073] 다양한 실시예들에 따라, FDD 기반의 통신 네트워크를 수행하는 경우, 송신 주파수 대역과 수신 주파수 대역이 다르기 때문에, 송신 주파수 대역으로 일반적인 신호를 송신할 수 있도록 하는 송신 FEM과 수신 주파수 대역으로 SRS 신호를 송신할 수 있도록 하기 위한 별도의 송신 FEM이 있을 수 있다.

[0074] 다양한 실시예들에 따라, 송수신 FEM(370)은 RFIC(210)로부터 전달된 송신 신호를 분배할 수 있다. 송수신

FEM(370)은 송신 경로, 수신 경로 및 스위치(371)를 포함할 수 있다. 스위치(371)는 RFIC(210)로부터 전달된 송신 신호를 송수신 FEM(370)에 직접 연결된 안테나 및 수신 FEM들(233, 235, 300) 중 하나에게 분배(distribute)할 수 있다. 예를 들어, 송수신 FEM(370)은 스위치(371)를 제어함으로써, 제1 수신 FEM(300) 또는 제4 수신 FEM(235)에게 상기 송신 신호를 전달할 수 있다.

[0075] 다양한 실시예들에 따라, 송수신 FEM(370)은 제1 수신 FEM(300) 및 제4 수신 FEM(235)과 연결될 수 있다. 예를 들어, 송수신 FEM(370)과 제1 수신 FEM(300)간에 연결은, 송수신 FEM(370)에 포함되는 스위치(371) 중 하나의 단자와 제1 수신 FEM(300)간에 연결에 상응할 수 있다. 제1 수신 FEM(300)은 송신 신호를 위한 포트를 더 포함할 수 있다. 따라서, 송신 신호는, RFIC(210)로부터 송수신 FEM(370) 또는 송수신 FEM(370)의 송신 경로에 전달되고, 송수신 FEM(370)의 스위치(371)를 통해 제1 수신 FEM(300)의 SRS포트(321)로 연결될 수 있다. 다른 예를 들어, 송수신 FEM(370)과 제4 수신 FEM(235)간에 연결은, 송수신 FEM(370)에 포함되는 스위치(371) 중 다른 하나의 단자와 제4 수신 FEM(235)간에 연결에 상응할 수 있다. 제2 수신 FEM(390)은 레거시 통신을 위한 수신 FEM으로 도시되어 있다. 이 경우 별도의 레거시 통신을 위한 송신 FEM이 추가될 수 있고, 별도의 송신 FEM으로부터 송신 신호를 받을 수 있다. 또한, 다양한 실시예에 따라, 제2 수신 FEM(390)은 별도의 레거시 통신을 위한 송신 FEM없이 도3b의 송수신 FEM(370)의 스위치(371)의 한 단자와 연결되어 송신 신호를 받을 수도 있다. 또한, 다양한 실시예에 따라 제2 수신 FEM(390)은 레거시 통신을 위한 것이 아닌 제5세대 통신 네트워크를 위한 도 3의 수신 FEM(300)이 될 수도 있다. 이 경우 도3b의 송수신 FEM(370)의 스위치(371)의 한 단자와 연결되어 송신 신호를 받을 수도 있다. 송신 신호 수신을 위하여 제2 수신 FEM(390)은 송신 신호를 위한 포트를 더 포함할 수 있다. 따라서, 송신 신호는 RFIC(210)로부터 송수신 FEM(370)의 송신경로로 전달되고, 송수신 FEM(370)의 스위치(371)를 통해 제2 수신 FEM(390)의 송신 신호를 위한 포트에 연결될 수 있다.

[0076] 다양한 실시예들에 따라, 전자 장치(101)는 수신 주파수 대역을 이용하여 안테나를 통해 SRS를 송신할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 제1 안테나(360)를 통해 SRS를 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 기지국(base station))에게 송신할 수 있다. 외부 전자 장치는 전자 장치(101)로부터 송신된 SRS에 기반하여, 외부 전자 장치와 전자 장치(101) 사이의 채널 품질(channel quality)을 추정(estimate)할 수 있다. 외부 전자 장치는 추정된 채널 품질에 기반하여, 제1 안테나(360)에 최적(optimal)인 신호를 송신함으로써 채널 효율을 증가시킬 수 있다.

[0077] 다양한 실시예들에 따라, 전자 장치(101)는 SRS를 송신할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 제1 안테나(360)를 통해 SRS를 외부 전자 장치에게 송신할 수 있다. 프로세서(120)는 SRS를 송신할 것을 요청하도록 제어할 수 있고, RFIC(210)는 송수신 FEM(370) 내의 송신 경로를 통해 SRS를 송신할 수 있다.

[0078] 다양한 실시예들에 따라, 송수신 FEM(370)의 송신 경로는 증폭기(375) 및 필터(377)를 포함하고, RFIC(210)로부터 수신한 SRS를 증폭하고, 필터링할 수 있다. SRS는 증폭기(375)를 통해 신호의 세기가 증가할 수 있다. 증폭기(375)를 통과한 SRS는 필터(377)를 통과하여 원하는 RF 주파수 이외의 신호들을 필터링할 수 있다. 일 실시예에 따라, SRS는 필터(377)에 의한 필터링에 기반하여, 잡음이 제거될 수 있다. 잡음은 백색 잡음(white gaussian noise)을 포함할 수 있다. 필터링된 SRS는 커플러(373)를 거쳐 스위치(371)에 전달될 수 있다. 스위치(371)는, MPMT(multiple pole multiple throw) 스위치에 상응할 수 있다. 스위치(371)는 프로세서(12) 또는 모뎀으로부터의 제어 정보에 기반하여, SRS의 송신 경로와 제1 수신 FEM(300)의 SRS 포트(321)를 연결할 수 있다. SRS는 SRS 포트(321)를 통해 제1 수신 FEM(300)으로 전달되고, 제1 수신 FEM(300) 내부에서 SRS 포트(321)와 연결된 SPDT 스위치(320)로 전달될 수 있다. SPDT 스위치(320)는, 프로세서(12) 또는 모뎀으로부터의 제어 정보에 기반하여 SRS를 송신하기 위한 상태로 스위칭할 수 있다. 예를 들어, SPDT 스위치(320)는 SRS 포트(321)와 제1 안테나(360)를 연결하도록 스위칭될 수 있다. 따라서, SRS는 SRS 포트(321)를 통해 제1 안테나(360)에게 전달되고, 제1 안테나(360)를 통해 외부 전자 장치에게 송신될 수 있다.

[0079] 다양한 실시예들에 따라, 전자 장치(101)는 SRS의 송신을 위한 캘리브레이션을 수행할 수 있다. 캘리브레이션은 송신 경로 및/또는 수신 경로를 통과하면서 발생하는 신호의 손실을 고려하여 실제 안테나에서 신호가 송신될 때, 목표 전력 값으로 송신되도록 보정을 수행하는 것을 지칭한다. 다양한 실시예들에 따라, 송수신 FEM(370)은 제1 피드백 신호를 생성할 수 있다. 제1 피드백 신호는, 증폭기(375) 및 필터(377)를 통과한 SRS에 기반하여 커플러(373)에서 커플링된 신호에 상응할 수 있다. 다양한 실시예들에 따라, 제1 수신 FEM(300)은 제2 피드백 신호를 생성할 수 있다. 제2 피드백 신호는, 제1 수신 FEM(300)에 포함된 커플러(310)에 기반하여 커플링된 신호에 상응할 수 있다. 제2 피드백 신호는, 제1 피드백 신호보다 신호의 세기가 낮을 수 있다. 송수신 FEM(370)의 송신 FEM에 포함되는 커플러(373)에서 제1 수신 FEM(300)의 커플러(310)까지 연결 부재에 의한 전기적 손실이 야기되기 때문이다. 제1 피드백 신호의 전력 값과 제2 피드백 신호의 전력 값의 차이는 송신 전력 오프셋

(offset)으로 결정될 수 있다.

- [0080] 다양한 실시예들에 따라, 전자 장치(101)는 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 기지국)로 SRS를 성공적으로 송신하기 위하여 요구되는 목표 전력 값을 저장할 수 있다. 목표 전력 값은 안테나를 통해 송신되는 시점에 요구되는 전력 값에 상응하므로, 프로세서(120)는 다수의 증폭기들(예: RFIC(210)의 증폭기, 송수신 FEM(370)의 증폭기(375))의 이득 값을 조절함으로써, 상술한 송신 전력 오프셋과 목표 전력 값을 더한 전력 값으로 SRS가 송신되도록 제어할 수 있다.
- [0082] 도 4a는, 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수신 FEM(front end module)을 도시한다.
- [0083] 도 4a를 참조하면, 수신 FEM(400)은 커플러(310), DPDT 스위치(410), 필터(330), 및 증폭기(340)를 포함할 수 있다.
- [0084] 다양한 실시예들에 따라, 커플러(310), 필터(330) 및 증폭기(340)는 도 3a에 도시된 커플러(310), 필터(330) 및 증폭기(340)에 상응할 수 있다.
- [0085] 다양한 실시예들에 따라, DPDT 스위치(410)는 2개의 입력 단자(411, 412) 및 2개의 출력 단자(413, 414)를 포함할 수 있다. 2개의 입력 단자들 중 제1 입력 단자(411)는 커플러(310)를 통해 안테나와 연결될 수 있다. 안테나와 연결된 제1 입력 단자(411)는 제1 출력 단자(413)의 수신 경로 또는 제2 출력 단자(414)의 송신 경로와 선택적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 제1 입력 단자(411)는 송신 경로와 연결될 수 있다. 송신 경로는 안테나를 통해 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 기지국)에게 송신되는 SRS가 전달되는 경로에 상응할 수 있다. 도 4a를 참조하면, 송신 경로는, RFIC(210)로부터 SRS 포트(430)까지의 경로에 대응될 수 있다. 다른 예를 들어, 제1 입력 단자(411)는 수신 경로와 연결될 수 있다. 수신 경로는, 안테나를 통해 외부 전자 장치로부터 수신된 신호를 RFIC(210)에게 전달하기 위한 전기적 경로에 대응될 수 있다. 도 4a를 참조하면, 수신 경로는 커플러(310), 필터(330) 및 증폭기(340)를 통과하여 RFIC(210)까지의 경로에 대응될 수 있다.
- [0086] 다양한 실시예들에 따라, DPDT 스위치(410)의 2개의 입력 단자들 중 제2 입력 단자(412)는 안테나와 연결되지 않은 커플러(310)의 단자와 연결될 수 있다. 커플러(310)는 제1 입력 단자(411)를 통해 안테나로 전달되는 SRS의 피드백 신호를 생성할 수 있다.
- [0087] 다양한 실시예들에 따라, DPDT 스위치(410)는 제1 상태 또는 제2 상태 중 하나의 상태에 상응할 수 있다. 예를 들어, 제1 상태는, 제1 입력 단자(411)와 제1 출력 단자(413)가 연결되고, 제2 입력 단자(412)와 제2 출력 단자(414)가 연결된 상태에 상응할 수 있다. 다른 예를 들어, 제2 상태는 제1 입력 단자(411)와 제2 출력 단자(414)가 연결되고, 제2 입력 단자(412)와 제1 출력 단자(413)가 연결된 상태에 상응할 수 있다.
- [0088] 다양한 실시예들에 따라, DPDT 스위치(410)는 TDD 통신 시스템의 수신 슬롯 동안 또는 FDD 통신 시스템에서의 SRS 송신을 위한 슬롯을 제외한 모든 슬롯에서 제1 상태에 있을 수 있다. 즉, DPDT 스위치(410)는 수신 슬롯 동안 제1 입력 단자(411) 및 제1 출력 단자(413)를 연결함으로써, 안테나와 수신 경로를 전기적으로 연결할 수 있다. 안테나에 의해 수신된 신호는, 전기적으로 연결된 수신 경로를 통해 RFIC(210)에게 전달될 수 있다.
- [0089] 다양한 실시예들에 따라, DPDT 스위치(410)는 TDD 통신 시스템의 송신 슬롯 동안 또는 FDD 통신 시스템에서의 SRS 송신을 위한 슬롯 동안 제2 상태에 있을 수 있다. 즉, DPDT 스위치(410)는 송신 슬롯 동안 제1 입력 단자(411) 및 제2 출력 단자(414)를 연결함으로써, 안테나와 송신 경로를 전기적으로 연결할 수 있다. 예를 들어, SRS는 RFIC(210)로부터 송수신 FEM(370)을 거쳐 SRS 포트(430)를 통해 제1 수신 FEM(400)으로 전달될 수 있다. SRS는 SRS 포트(430)를 통해 제2 출력 단자(414)로 전달되고, 제2 상태의 스위칭에 의해 제1 입력 단자(411)로 전달될 수 있다. SRS는 제1 입력 단자(411)와 연결된 안테나를 통해, 외부 전자 장치에게 송신될 수 있다.
- [0091] 도 4b은, 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 SRS를 송신하는 전자 장치의 구성을 도시한다.
- [0092] 다양한 실시예들에 따른 전자 장치(101)는, RFIC(210), 송수신 FEM(370), 제1 수신 FEM(400), 제1 안테나(360), 제2 수신 FEM(440), 및 제2 안테나(470)를 포함할 수 있다. 송수신 FEM(370)은 송신 FEM 및 수신 FEM을 포함할 수 있으며, 송신 FEM 및 수신 FEM은 분리되어 구현될 수 있다. RFIC(210), 송수신 FEM(370)에 대한 구체적인 기재는, 도 3b에 기재된 내용으로 참조될 수 있다. 제1 수신 FEM(400)에 대한 구체적인 기재는, 도 4a에 기재된 내용으로 참조될 수 있다.
- [0093] 다양한 실시예들에 따른 제2 안테나(470) 및 제2 수신 FEM(440)은 레거시(legacy) 통신을 지원할 수 있다. 레거시 통신은, 5G 통신 네트워크를 제외한 나머지 통신 네트워크들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 레거시 통신은, 2세대 통신 네트워크, 3세대 통신 네트워크 및 LTE(long term evolution) 통신 네트워크 중 적

어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0094] 다양한 실시예들에 따라, 제2 수신 FEM(440)은 보조 포트(450)를 포함할 수 있다. 보조 포트(450)는 제2 안테나(470)를 통해 수신한 신호들 중 레거시 통신에 의해 지원되지 않는 주파수 대역의 신호를 처리하기 위한 예비 단자에 상응할 수 있다. 다양한 실시예들에 따라 보조 포트(450)는 제1 수신 FEM(400)의 커플러(310)와의 전기적 연결을 위한 포트, 예를 들어, ISO 포트(420)와 연결될 수 있다. 다양한 실시예들에 따라 보조 포트(450)는 전자 장치에 실장된 제1 수신 FEM(400)의 수만큼 있을 수 있다. 도 4b의 일 실시예에서는 제1 수신 FEM(400)이 하나만 도시되어 하나의 보조 포트(450)만을 도시하고 있지만, 복수의 제1 수신 FEM(400)이 전자 장치에 포함되는 경우 복수의 보조 포트(450)가 제2 수신 FEM(440)에 포함될 수 있다.
- [0095] 다양한 실시예들에 따라, 전자 장치(101)는 SRS를 외부 전자 장치에게 송신할 수 있다. 프로세서(120)는 SRS를 송신할 것을 요청하는 제어 신호를 RFIC(210)에게 송신할 수 있다. RFIC(210)는 제어 정보를 수신함에 응답하여, 송수신 FEM(370)에게 SRS를 송신할 수 있다. 송수신 FEM(370)은 제어 정보에 기반하여, SRS가 제1 안테나(360)에 의해 송신되어야 한다는 것을 식별할 수 있다. 따라서, 송수신 FEM(370)은 제1 안테나(360)와 전기적으로 연결되는 제1 수신 FEM(400)에게 SRS를 송신하기 위하여 스위치(371)를 제어할 수 있다. 스위치(371) 중 제1 수신 FEM(400)과 연결되는 단자로 스위칭되는 경우, 제1 수신 FEM(400)의 SRS 포트(430)를 통해 제1 수신 FEM(400)과 송수신 FEM(370)이 연결될 수 있다. SRS는 SRS 포트(430)를 통해 제1 수신 FEM(400)의 DPDT 스위치(410)에게 전달될 수 있다. TDD 기반의 통신 시스템에서, 전자 장치(101)는 송신 슬롯들에 한하여, 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 기지국)에게 SRS를 송신할 수 있다. FDD 기반의 통신 시스템에서, 전자 장치(101)는 SRS 신호를 송신하도록 할당된 송신 슬롯에 한하여, 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102) 또는 기지국)에게 SRS를 송신할 수 있다. 따라서, 제1 수신 FEM(400)에 포함되는 DPDT 스위치(410)는 상술한 제2 상태에 상응할 수 있다. 예컨대, 제1 안테나(360)와 연결된 제1 입력 단자(411)는 SRS 포트(430)와 연결된 제2 출력 단자(414)와 전기적으로 연결되도록 스위칭될 수 있다. 따라서, SRS는 제1 입력 단자(411)를 통해 제1 안테나(360)에게 전달되고, 제1 안테나(360)로부터 방사되어 외부 전자 장치에게 송신될 수 있다.
- [0096] 다양한 실시예들에 따라, 전자 장치(101)는 송신 캘리브레이션(calibration)을 위한 RF 스위치(460)를 포함할 수 있다. RF 스위치(460)는 SRS가 송신되는 시점의 전력을 측정할 수 있다. 예를 들어, 제1 수신 FEM(400)의 DPDT 스위치(410)는 제1 상태에 상응할 수 있다. 제1 상태는, 제1 입력 단자(411)와 제1 출력 단자(413)가 전기적으로 연결되고, 제2 입력 단자(412) 및 제2 출력 단자(414)가 전기적으로 연결된 상태에 상응할 수 있다. 따라서, 송수신 FEM(370)으로부터 송신된 SRS는 SRS 포트(430)를 통해 제1 수신 FEM(400)으로 전달되고, 제1 상태에 있는 DPDT 스위치(410)에 의해 제2 입력 단자(412)로 전달될 수 있다. 또한, SRS는 연쇄적으로 제2 입력 단자(412)와 연결된 커플러(310) 및 커플러(310)와 연결된 제1 수신 FEM(400)의 ISO 포트(420)로 전달될 수 있다. 제1 수신 FEM(400)의 ISO 포트(420)와 제2 수신 FEM(440)의 보조 포트(450)는 전기적으로 연결된 상태이므로, SRS는 보조 포트(450)를 통해 제2 수신 FEM(440)으로 송신될 수 있다. 이후, SRS는 제2 수신 FEM(440)에 포함되는 스위치(예를 들어, MPMT 스위치)를 이용하여 RF 스위치(460)로 전달될 수 있다. RF 스위치(460)는 제2 안테나(470)를 통해 외부 전자 장치(예를 들어, 전자 장치(102) 또는 기지국)로 송신되는 RF 신호의 경로를 변경시켜 신호를 측정할 수 있는 외부 테스터 장치, 캘리브레이션 장치 또는 측정 장치에 연결함으로써 송신 전력의 값을 획득하도록 할 수 있다.
- [0097] 도 5은, 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 송신 캘리브레이션(calibration)을 수행하는 전자 장치의 구성을 도시한다.
- [0098] 도 5를 참조하면, 캘리브레이션 신호가 송신되는 전기적 경로는 선(500)에 상응할 수 있고, 상기 캘리브레이션 신호로부터 커플링된 피드백 신호(feedback signal)가 RFIC(210)에게 송신되는 전기적 경로는 선(510)에 상응할 수 있다.
- [0099] 다양한 실시예들에 따라, 상기 캘리브레이션 신호는 선(500)을 따라 전달될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)는 송신 캘리브레이션을 수행할 것을 RFIC(210)에게 지시할 수 있다. RFIC(210)는 상기 지시에 응답하여, 캘리브레이션 신호를 생성할 수 있다. 생성된 캘리브레이션 신호는 송수신 FEM(370)에게 전달될 수 있다. 캘리브레이션 신호는 송수신 FEM(370)의 송신 FEM에 포함된 증폭기(375)에 의해 신호가 증폭될 수 있다. 캘리브레이션 신호는 송신 주파수 대역으로 미리 설정된 필터(377)를 통과함으로써 송신 주파수 대역 이외의 잡음 성분이 제거될 수 있다. 캘리브레이션 신호는, 캘리브레이션을 수행하기 위한 송신 경로에 따라 스위칭될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)는 제1 안테나(360)에 상응하는 송신 경로에 대하여 캘리브레이션을 수행할 것을 지시할 수 있다. 송수신 FEM(370)에 포함된 스위치(예를 들어, MPMT 스위치)는 제1 안테나(360)와 연결된 제1 수신

FEM(400)에게 캘리브레이션 신호를 송신하기 위해 스위칭을 수행할 수 있다. 스위칭은, 스위치(371)에 포함되는 다수의 단자들 중 제1 수신 FEM(400)의 SRS 포트(430)와 연결된 단자로 스위칭을 지칭할 수 있다. 캘리브레이션 신호는, SRS 포트(430)를 통해 제1 수신 FEM(400)에게 전달될 수 있다. 실제 신호를 외부 전자 장치에게 송신하는 것이 아니고, 전자 장치(101) 내부의 전기적 경로의 캘리브레이션을 수행하도록 하기 위하여 제1 수신 FEM(400)의 DPDT 스위치(410)는 제1 상태로 스위칭될 수 있다. 예를 들어, 제1 입력 단자(411)는 제1 출력 단자(413)에 연결되고, 제2 입력 단자(412)는 제2 출력 단자(414)에게 연결될 수 있다. 따라서, 캘리브레이션 신호는, SRS 포트(430)와 연결된 제2 출력 단자(414)로부터 제2 입력 단자(412)를 거쳐 커플러(310)를 통과할 수 있다. 커플러(310)의 반대편 단자는 ISO 포트(420)와 연결되어 있으므로, 캘리브레이션 신호는, ISO 포트(420)를 거쳐 제2 수신 FEM(440)에게 전달될 수 있다. 프로세서(120)는 캘리브레이션 신호의 안테나 단에서 송신 전력을 측정하기 위해, 캘리브레이션 신호가 RF 스위치(460)에게 전달되도록 MPMT 스위칭을 제어할 수 있다. 즉, 캘리브레이션 신호는, MPMT 스위치의 스위칭에 의하여 보조 포트(450)를 통해 RF 스위치(460)에게 전달될 수 있다. RF 스위치(460)는 RF 신호의 경로를 변경시켜 신호를 측정할 수 있는 외부 테스터 장치, 캘리브레이션 장치 또는 측정 장치에 연결함으로써 캘리브레이션 신호의 전력 값을 측정할 수 있다.

[0100] 다양한 실시예들에 따라, 피드백 신호는 선(510)을 따라 전달될 수 있다. 피드백 신호는 캘리브레이션 신호가 커플러(310)를 통과하면서 발생하는 주변(ambient) 전자기장의 변화에 기반하여, 커플러(310)에 포함된 캘리브레이션 신호가 통과하는 도선과 다른(different) 도선 상에서 생성될 수 있다. 피드백 신호는, 제1 상태에 있는 DPDT 스위치(410)에 의하여 제1 입력 단자(411)를 통해 제1 출력 단자(413)로 전달될 수 있다. 제1 출력 단자(413)로 전달된 피드백 신호는, 필터(330)를 거쳐 미리 지정된 주파수 대역 이외의 잡음 신호를 제거할 수 있다. 피드백 신호는 증폭기(340)를 통과하지 않을 수 있다. 즉, 피드백 신호는 증폭기(340)를 바이패스(bypass)할 수 있다. 증폭기(340)를 통과하여 증폭되는 경우, 캘리브레이션 신호가 통과하는 도선 또는 라인의 특성을 제대로 반영할 수 없기 때문이다. 따라서, 피드백 신호는 증폭기(340)를 우회하고 RFIC(210)에게 전달될 수 있다. 프로세서(120)는 RFIC(210)에게 수신된 피드백 신호의 전력 값을 획득할 수 있다. 프로세서(120)는 RFIC(210)에게 수신된 피드백 신호의 전력 값과 RF 스위치(460)에 의해 외부의 측정장치에 의해 측정된 캘리브레이션 신호의 전력 값을 비교함으로써 송신 캘리브레이션을 수행할 수 있다.

[0101] 도 6은, 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 폐회로(closed loop) 전력 조절을 수행하는 전자 장치의 구성을 도시한다.

[0102] 도 6을 참조하면, SRS가 송신되는 전기적 경로는 선(600)에 상응할 수 있고, SRS에 커플링된 피드백 신호(feedback signal)가 RFIC(210)에게 송신되는 전기적 경로는 선(610)에 상응할 수 있다.

[0103] 다양한 실시예들에 따라, SRS는 선(600)을 따라 전달될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)는 RFIC(210)에게 SRS를 외부 전자 장치에게 송신할 것을 지시할 수 있다. RFIC(210)는 SRS를 생성하고, 송수신 FEM(370)에게 전달할 수 있다. SRS는 송수신 FEM(370)의 송신 FEM에 포함된 필터(377) 및 증폭기(375)를 통과할 수 있다. 이후, 송수신 FEM(370)에 포함된 MPMT 스위치(371)는 SRS를 송신할 것으로 지정된 안테나와 연결되는 단자로 스위칭을 수행할 수 있다. 예를 들어, SRS가 제1 안테나(360)를 통해 기지국으로 송신되는 경우, MPMT 스위치(371)는 SRS가 제1 수신 FEM(400)의 SRS 포트(430)와 연결된 단자로 전달되도록 스위칭할 수 있다. SRS는 MPMT 스위치(371)로부터 제1 수신 FEM(400)의 SRS 포트(430)를 통해 DPDT 스위치(410)에게 전달될 수 있다. TDD 기반의 통신 시스템의 송신 슬롯에 상응하는 경우, DPDT 스위치(410)는 제2 상태로 스위칭할 수 있다. 예컨대, 제2 출력 단자(414)와 제1 입력 단자(411)가 연결될 수 있다. 따라서, SRS는 제2 출력 단자(414)로부터 제1 입력 단자(411)에게 전달되고, 제1 안테나(360)를 통해 외부 전자 장치에게 송신될 수 있다.

[0104] 다양한 실시예들에 따라, 피드백 신호가 송신되는 전기적 경로는 선(610)에 상응할 수 있다. 피드백 신호는, 제1 안테나(360)를 통해 송신된 SRS에 기반하여 생성될 수 있다. 예를 들어, SRS가 제1 입력 단자(411)로부터 제1 안테나(360)에게 전송되는 동안, 피드백 신호는, 커플러(310)에 의해 생성될 수 있다. 생성된 피드백 신호는 선(610)을 따라 RFIC(210)에게 전송될 수 있다. 일 실시예에 따라, DPDT 스위치(410)는 제2 상태로 스위칭되어 있기 때문에, 제2 입력 단자(412)는 제1 출력 단자(413)에 연결될 수 있다. 따라서, 커플러(310)에서 생성된 피드백 신호는 제2 입력 단자(412) 및 제1 출력 단자(413)를 통해 필터(330)에게 전달될 수 있다. 피드백 신호는, 필터(330)를 통과한 이후, 증폭기(340)를 우회할 수 있다. 증폭기(340)를 통과하는 경우, 피드백 신호가 증폭되어, 전송 선로(예를 들어, 송신 경로 또는 수신 경로)에 의해 발생하는 전력 손실의 값을 정확히 측정할 수 없기 때문이다. 피드백 신호는, 증폭기(340)를 우회하여 RFIC(210)에게 전달될 수 있다. 프로세서(120)는 RFIC(210)에게 수신된 피드백 신호의 전력 값에 기반하여, 전송 선로에 의해 발생하는 전력 손실의 크기를 획득하고, 이에 기반하여, 송신 전력 값을 조정(adjust)할 수 있다. 예를 들어, 타겟 송신 전력은, 제1 안테나(36

0)에서 상기 SRS가 송신될 것을 요구하는 전력 값일 수 있다. 즉, 타겟 송신 전력은 외부 전자 장치(예: 기지국)가 상기 SRS를 성공적으로 수신하기 위해 요구되는 송신 전력 값일 수 있다. 따라서, 프로세서(120)는 타겟 송신 전력 값에 상기 전송 선로에 의해 발생하는 전력 손실을 오프셋(offset)으로 더한 전력 값으로 SRS를 생성하도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(120)는 RFIC(210)에 포함된 다수의 증폭기들 또는 송수신 FEM(370)에 포함된 다수의 증폭기들 중 적어도 하나의 이득을 조절하여, 상기 타겟 송신 전력 값에 상기 오프셋 전력 값을 더한 전력 값으로 조정할 수 있다.

- [0105] 도 7는, 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 수신 캘리브레이션을 수행하는 전자 장치의 구성을 도시한다.
- [0106] 도 7을 참조하면, 캘리브레이션 신호가 수신되는 전기적 경로는 선(700)에 상응할 수 있다.
- [0107] 다양한 실시예들에 따라, 캘리브레이션 신호가 RF 스위치(460)를 통해 전달될 수 있다. 캘리브레이션 신호는, 외부 전자 장치(예: 캘리브레이션 장치)로부터 상기 수신 캘리브레이션을 수행하기 위해 전자 장치(101)에게 송신된 신호에 상응할 수 있다.
- [0108] 다양한 실시예들에 따라, 프로세서(120)는 캘리브레이션 신호의 수신 전력 값을 측정할 수 있다. 예를 들어, 캘리브레이션 신호의 수신 전력 값은 RSRP(received signal received power)로 지칭될 수 있다.
- [0109] 다양한 실시예들에 따라, 수신된 캘리브레이션 신호는, 제2 수신 FEM(440)의 보조 포트(450)와 연결된 제1 수신 FEM(400)의 ISO 포트(420)를 통해 커플러(310)로 전달될 수 있다. 이후, 캘리브레이션 신호는, 커플러(310)와 연결된 제2 입력 단자(412)에게 전달될 수 있다. 제1 수신 FEM(400)의 DPDT 스위치(410)는 제2 상태로 스위칭될 수 있다. 즉, 제2 입력 단자(412)는 제1 출력 단자(413)와 연결될 수 있다. 따라서, 캘리브레이션 신호는, 제2 입력 단자(412) 및 제1 출력 단자(413)를 통해 수신 경로를 통과할 수 있다.
- [0110] 다양한 실시예들에 따라, 캘리브레이션 신호는, 수신 경로에 포함된 필터(330) 및 증폭기(340)를 통과할 수 있다. 캘리브레이션 신호가 증폭기(340)를 통과함으로써 실제(actual) 수신 경로의 전력 변화를 잘 반영할 수 있기 때문이다. 필터(330) 및 증폭기(340)를 통과한 캘리브레이션 신호는 RFIC(210)에게 전달될 수 있다. 프로세서(120)는 수신 경로 상의 전력 변화를 고려하여, 수신 캘리브레이션에 대한 테이블을 생성할 수 있다. 즉, RFIC(210)에서 수신된 캘리브레이션 신호는, RF 스위치(460)를 통해 캘리브레이션 장치에서 전송한 신호의 전력 값에서 필터(330)를 통과하면서 발생하는 전력 손실과 증폭기(340)를 통과함으로써 획득되는 전력 값이 반영될 수 있다. 프로세서(120)는 다수의 캘리브레이션 신호를 수신하고, RFIC(210)에서 측정되는 다수의 전력 값에 기반하여, 수신 캘리브레이션에 대한 테이블을 생성할 수 있다.
- [0111] 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치(예: 전자 장치(101))는 안테나, 상기 안테나와 기능적으로 연결되고, 상기 안테나와 송신 경로 또는 수신 경로가 연결되도록 스위칭(switching)을 수행하는 제1 스위치, 상기 수신 경로를 형성하는 제1 필터 및 제1 증폭기, 상기 송신 경로를 형성하는 제2 필터 및 제2 증폭기, 상기 수신 경로 및 상기 송신 경로와 연결되고 RF(radio frequency) 신호를 처리하는 RF IC(integrated circuit) 및 상기 RF IC에서 생성된 송신 신호가 상기 송신 경로를 거쳐 상기 안테나에서 방사되도록 상기 RF IC 및 상기 제1 스위치를 제어하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0112] 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치(예: 전자 장치(101))는 상기 안테나, 상기 제1 스위치 및 상기 수신 경로를 복수 개 포함하고, 상기 송신 경로를 상기 복수 개의 제1 스위치 중 하나와 연결되도록 스위칭을 수행하는 제2 스위치를 더 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 RF IC에서 생성된 송신 신호가 상기 송신 경로를 거쳐 상기 복수 개의 안테나 중 하나의 안테나에서 방사되도록 상기 RF IC 및 상기 복수 개의 제1 스위치, 및 상기 제2 스위치를 제어하도록 구성될 수 있다.
- [0113] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 제1 스위치는 3개의 단자를 포함하는 SPDT(single pole double throw) 스위치이고, 상기 3개의 단자 중 제1 단자는 상기 안테나와 연결되고, 제2 단자는 상기 수신 경로와 연결되고, 제3 단자는 상기 송신 경로와 연결되고, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 안테나와 상기 수신 경로가 연결되도록 상기 SPDT 스위치를 상기 제1 단자와 상기 제2 단자가 연결된 제1 상태로 제어하고, 상기 안테나와 상기 송신 경로가 연결되도록 상기 SPDT 스위치를 상기 제1 단자와 상기 제3 단자가 연결된 제2 상태로 제어하도록 구성될 수 있다.
- [0114] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 송신 경로 및 상기 제2 스위치 사이에 연결되는 제1 커플러 및 상기 안테나와 상기 SPDT 스위치의 상기 제1 단자 사이에 연결되는 제2 커플러를 더 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제1 커플러에서 획득한 상기 송신 신호에 비례하는 제1 피드백 신호 및 상기 제2 커플러에서 획득한 상기 송신 신호에 비례하는 제2 피드백 신호를 수신하고, 상기 제1 피드백 신호 및 상기 제2 피드백 신호

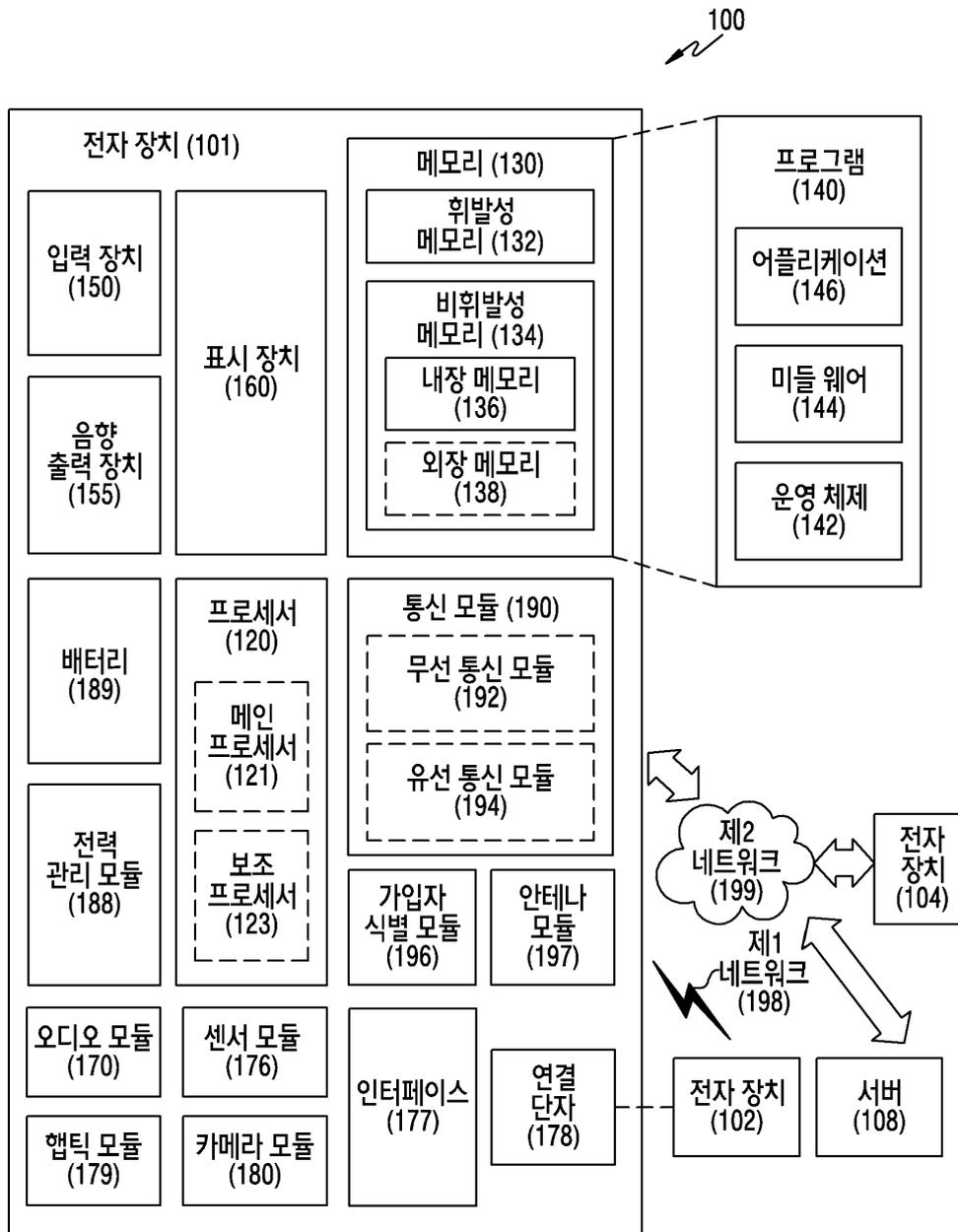
호의 세기의 차이에 기반하여 송신 전력 값을 조절하도록 구성될 수 있다.

- [0115] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 제1 안테나 및 상기 제2 커플러 사이에 연결되는 RF 스위치를 더 포함할 수 있다.
- [0116] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 안테나와 상기 제1 스위치 사이에 연결되는 제3 커플러를 더 포함하고, 상기 제3 커플러는 서로 커플링(coupling) 기능을 수행하는 제1 도선 및 제2 도선을 포함하고, 상기 제1 스위치는 4개의 단자를 포함하는 DPDT(double pole double throw) 스위치이고, 상기 4개의 단자 중 제1 입력 단자는 상기 제3 커플러의 제1 도선을 통해 상기 안테나와 연결되고, 제2 입력 단자는 상기 제3 커플러의 제2 도선과 연결되고, 제1 출력 단자는 상기 수신 경로와 연결되고, 제2 출력 단자는 상기 송신 경로와 연결되고, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 DPDT 스위치를 제3 상태 및 제4 상태로 제어하도록 구성되고, 상기 제3 상태는 상기 제1 입력 단자와 상기 제1 출력 단자를 연결하고 상기 제2 입력 단자와 상기 제2 출력 단자를 연결한 상태이고, 상기 제4 상태는 상기 제1 입력 단자와 상기 제2 출력 단자를 연결하고 상기 제2 입력 단자와 상기 제1 출력 단자를 연결한 상태일 수 있다.
- [0117] 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치(예: 전자 장치(101))는 제2 안테나, 2세대 통신 네트워크, 3세대 통신 네트워크, 및 LTE(long term evolution) 통신 네트워크 중 적어도 하나의 통신 네트워크를 포함하는 레거시(legacy) 통신을 지원할 수 있는 제2 수신 경로, 상기 제2 안테나를 상기 제2 수신 경로 또는 보조포트와 연결되도록 스위칭을 수행하는 제3 스위치 및 상기 제2 안테나와 상기 제3 스위치 사이에서 연결되는 RF 스위치를 더 포함할 수 있고, 상기 보조포트는 상기 제3 커플러의 제2 도선과 연결될 수 있다.
- [0118] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 DPDT 스위치를 추가적으로 제어하여, 상기 RF IC에서 생성된 송신 신호가 상기 안테나로 전송되도록 하고, 상기 제3 커플러의 제1 도선으로 전송되는 상기 송신 신호에 의해 상기 제3 커플러의 제2 도선에 커플링된 피드백 신호를 상기 수신 경로를 통해 획득하되, 상기 피드백 신호가 상기 수신 경로의 상기 제1 증폭기를 우회하도록 제어하고, 상기 획득한 피드백 신호의 전력 값에 기반하여 전력 손실의 크기를 획득하고, 상기 전력 손실의 크기에 기반하여, 상기 송신 신호의 송신 전력 값을 조정하도록 구성될 수 있다.
- [0119] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 송신 신호의 송신 전력 값을 타겟 송신 전력에 상기 전력 손실의 크기를 가산한 값으로 조정하도록 구성되는데, 상기 타겟 송신 전력은 외부 전자 장치가 상기 송신 신호를 성공적으로 수신하기 위해 요구되는 송신 전력 값일 수 있다.
- [0120] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 DPDT 스위치 및 상기 제3 스위치를 추가적으로 제어하여, 상기 RF IC에서 생성된 송신 신호가 상기 RF 스위치로 전달되고, 상기 RF 스위치에 연결된 외부 측정 장치에 의하여 상기 송신 신호의 송신 전력이 측정되도록 하고, 상기 제3 커플러의 제2 도선으로 전송되는 상기 송신 신호에 의해 상기 제3 커플러의 제1 도선에 커플링된 피드백 신호를 상기 수신 경로를 통해 획득하되, 상기 피드백 신호가 상기 수신 경로의 상기 제1 증폭기를 우회하도록 제어하고, 상기 외부 측정 장치에 의하여 측정된 송신 전력과 상기 획득한 피드백 신호의 세기를 비교하여 송신 신호에 대한 캘리브레이션(calibration)을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0121] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 DPDT 스위치 및 상기 제3 스위치를 추가적으로 제어하여, 외부 측정 장치로부터 송신되는 캘리브레이션(calibration) 신호를 상기 RF 스위치, 상기 제3 스위치, 상기 제3 커플러, 상기 DPDT 스위치, 상기 수신 경로를 거쳐 획득하도록 하고, 수신된 캘리브레이션 신호의 수신 전력 값을 측정하고, 상기 수신 전력 값을 바탕으로 수신 신호에 대한 캘리브레이션(calibration)을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0122] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 제1 커플러, 상기 SPDT 스위치 및 상기 수신 경로를 형성하는 상기 제1 필터 및 상기 제1 증폭기는 수신 FEM(front end module)을 구성하여 모듈화하여 구현될 수 있다.
- [0123] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 제3 커플러, 상기 DPDT 스위치 및 상기 수신 경로를 형성하는 상기 제1 필터 및 상기 제1 증폭기는 수신 FEM(front end module)을 구성하여 모듈(module)화하여 구현될 수 있다.
- [0124] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 송신 경로를 형성하는 상기 제2 필터 및 상기 제2 증폭기는 송신 FEM(front end module)을 구성하여 모듈화하여 구현될 수 있다.
- [0125] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 송신 경로를 형성하는 상기 제2 필터 및 상기 제2 증폭기 및 상기 제2 스위치는 송신 FEM(front end module)을 구성하여 모듈화하여 구현될 수 있다.

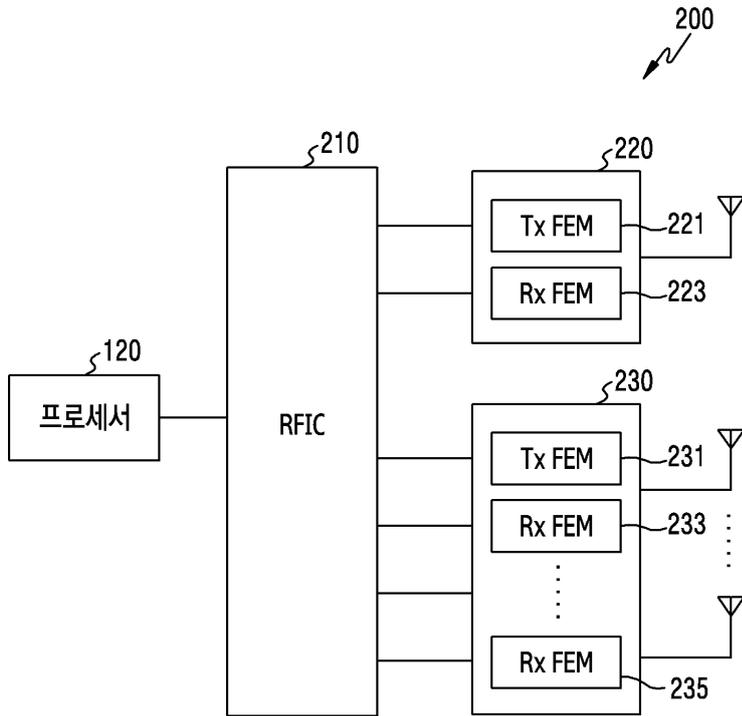
- [0126] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 송신 경로를 형성하는 상기 제2 필터 및 상기 제2 증폭기, 상기 수신 경로를 형성하는 상기 제1 필터 및 상기 제1 증폭기 및 상기 제2 스위치는 송수신 FEM(front end module)을 구성하여 모듈화하여 구현될 수 있다.
- [0127] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 송신 신호는 SRS(sounding reference signal)일 수 있다.
- [0129] 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시예들에 따른 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 형태로 구현될(implemented) 수 있다.
- [0130] 소프트웨어로 구현하는 경우, 하나 이상의 프로그램(소프트웨어 모듈)을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체가 제공될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 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 실시예들에 따른 방법들을 실행하게 하는 명령어(instructions)를 포함한다.
- [0131] 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.
- [0132] 또한, 상기 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 실시 예를 수행하는 장치에 접속할 수 있다. 또한, 통신 네트워크상의 별도의 저장장치가 본 개시의 실시 예를 수행하는 장치에 접속할 수도 있다.
- [0133] 상술한 본 개시의 구체적인 실시예들에서, 개시에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시 예에 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.
- [0134] 한편 본 개시의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 개시의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 개시의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

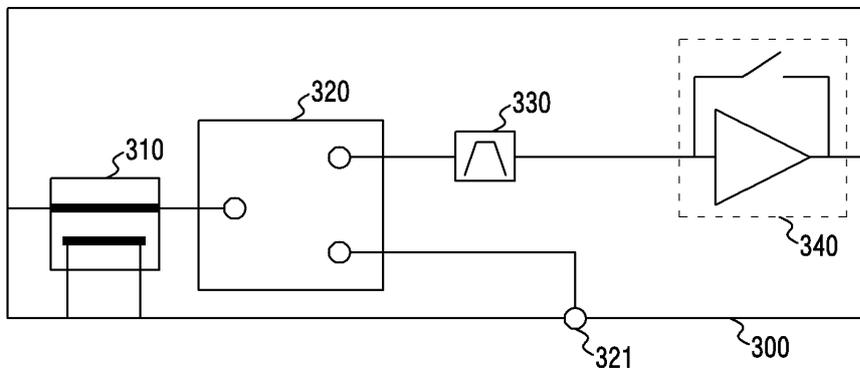
도면1



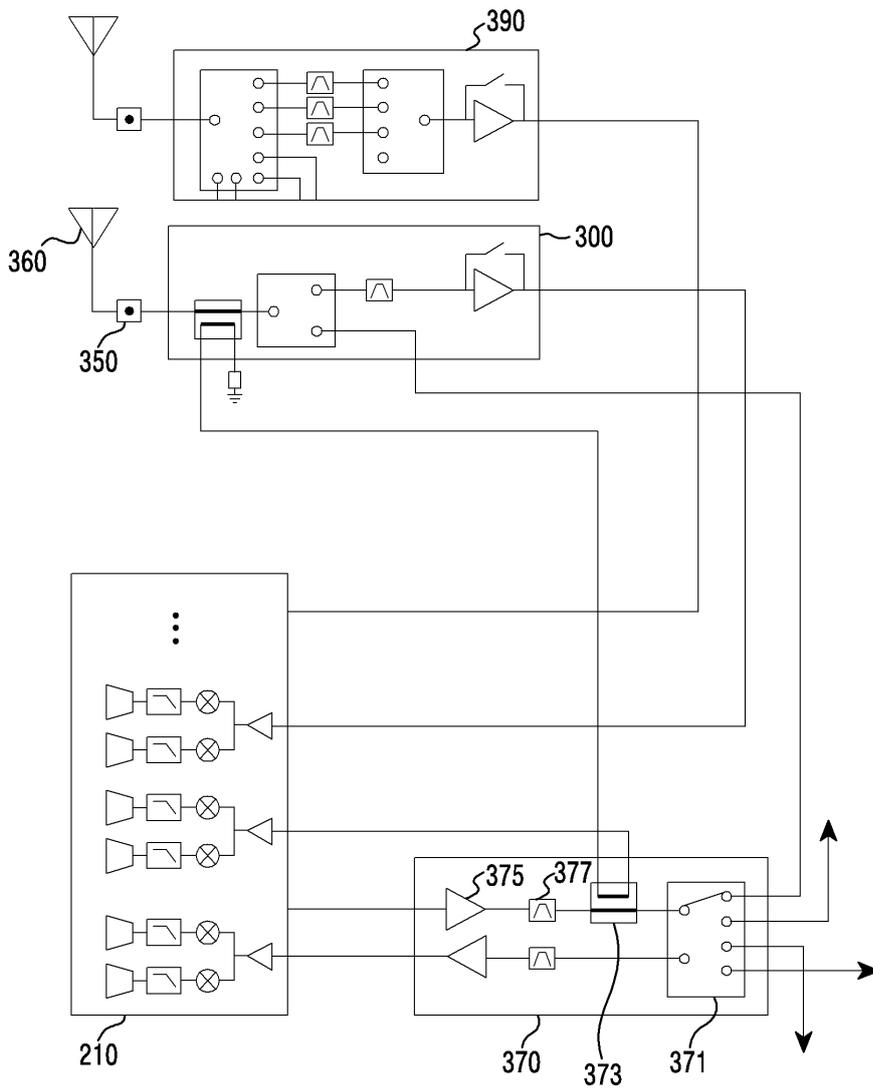
도면2



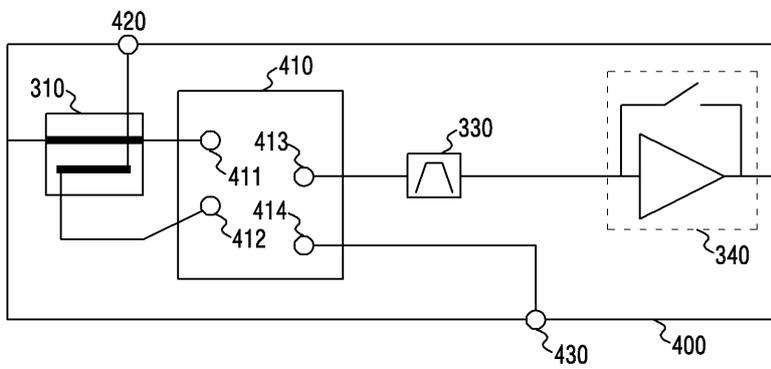
도면3a



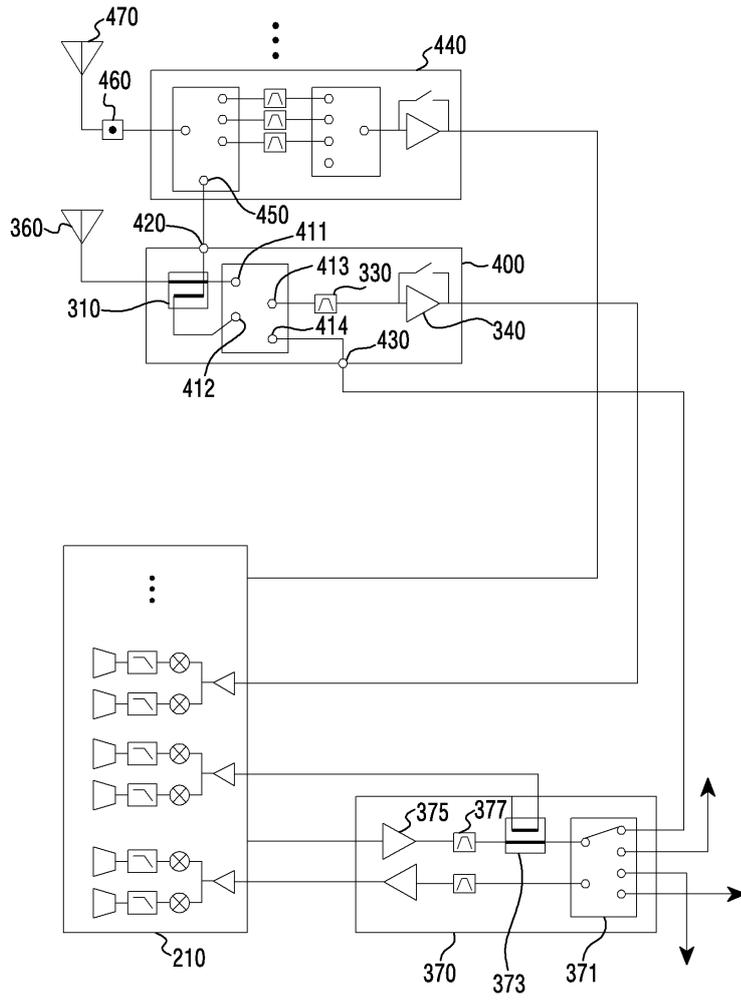
도면3b



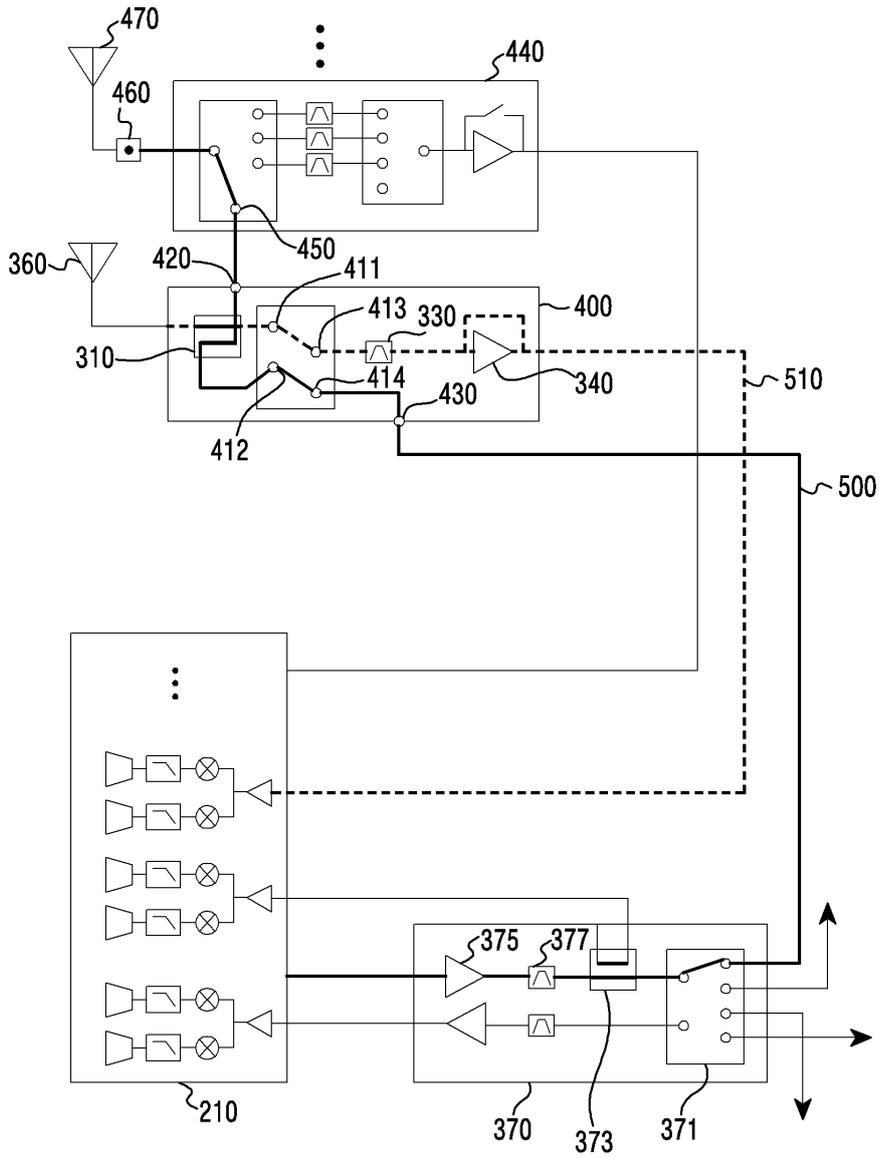
도면4a



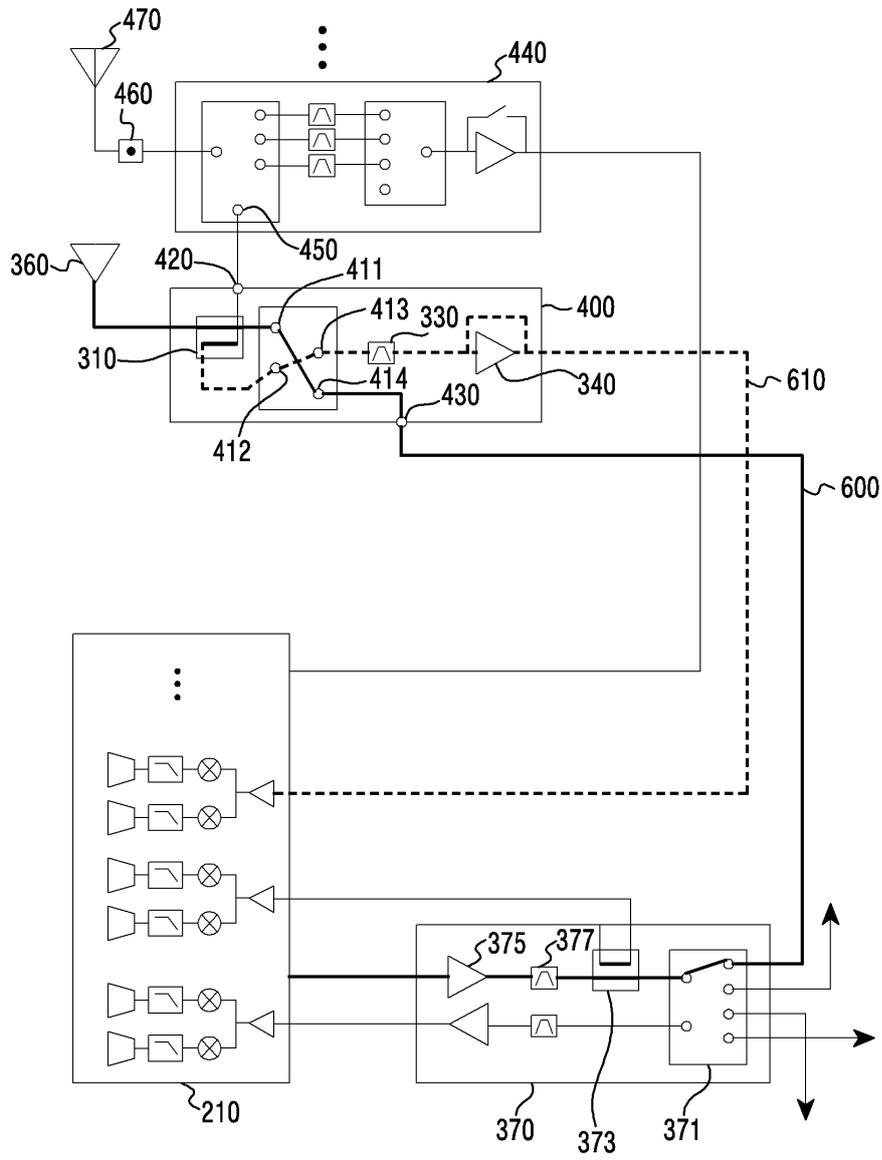
도면4b



도면5



도면6



도면7

