



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년10월21일  
(11) 등록번호 10-2457198  
(24) 등록일자 2022년10월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04B 1/00 (2006.01) H04B 1/48 (2015.01)  
(52) CPC특허분류  
H04B 1/0057 (2013.01)  
H04B 1/48 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0044192  
(22) 출원일자 2018년04월17일  
심사청구일자 2021년02월24일  
(65) 공개번호 10-2019-0120861  
(43) 공개일자 2019년10월25일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020070021006 A\*  
KR1020170104238 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
(72) 발명자  
양동일  
경기도 수원시 권선구 권광로 55, 자이아파트  
123-304  
이한엽  
경기도 수원시 영통구 덕영대로1484번길 21, 그대  
가프리미어아파트 103-301  
나효석  
경기도 용인시 기흥구 흥덕3로 20, 흥덕마을신동  
아파트리리아파트 1206-2005  
(74) 대리인  
특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 구영희

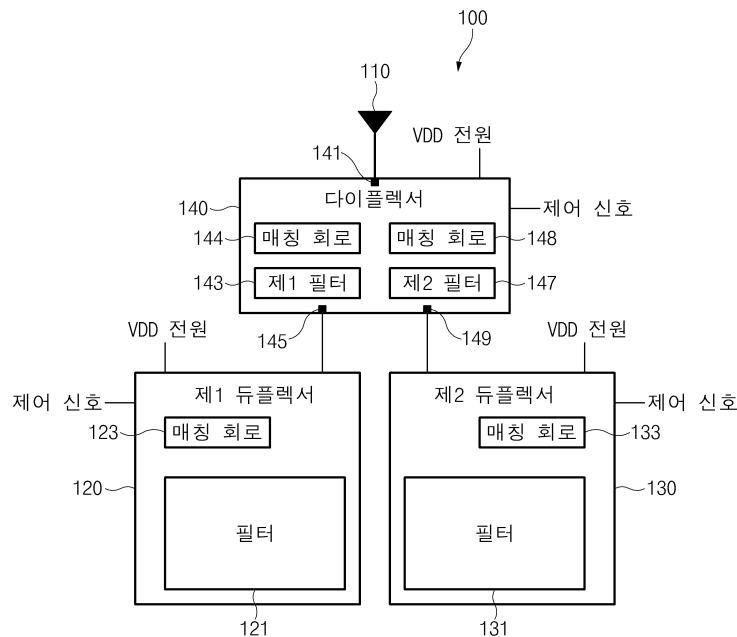
(54) 발명의 명칭 듀플렉서의 수신 주파수 대역의 조정과 관련하여 컷오프 주파수를 조정할 수 있는 다이플렉서를 포함하는 전자 장치

(57) 요약

무선으로 제1 주파수 대역 및 제2 주파수 대역의 신호를 송신 또는 수신하는 하나 이상의 안테나들을 포함하는 안테나 모듈; 상기 제1 주파수 대역을 제1 송신 주파수 대역 및 제1 수신 주파수 대역으로 분리하고, 상기 제1 수신 주파수 대역을 조정할 수 있는 제1 듀플렉서; 상기 제2 주파수 대역을 제2 송신 주파수 대역 및 제2 수신

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



주파수 대역으로 분리하고, 상기 제2 수신 주파수 대역을 조정할 수 있는 제2 듀플렉서; 및 상기 안테나 모듈과 전기적으로 연결된 제1 단자, 상기 제1 주파수 대역을 통과시킬 수 있는 제1 필터, 상기 제1 필터 및 상기 제1 듀플렉서와 전기적으로 연결된 제2 단자, 상기 제2 주파수 대역을 통과시킬 수 있는 제2 필터, 및 상기 제2 필터 및 상기 제2 듀플렉서와 전기적으로 연결된 제3 단자를 포함하는 다이플렉서를 포함하고, 상기 다이플렉서는 상기 제1 듀플렉서를 통해 조정된 상기 제1 수신 주파수 대역 또는 상기 제2 듀플렉서를 통해 조정된 상기 제2 수신 주파수 대역과 관련하여 상기 제1 필터 또는 상기 제2 필터의 컷오프 주파수를 조정할 수 있는 전자 장치가 개시된다. 이 외에도 명세서를 통해 파악되는 다양한 실시 예가 가능하다.

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

전자 장치에 있어서,

무선으로 제1 주파수 대역 및 제2 주파수 대역의 신호를 송신 또는 수신하는 하나 이상의 안테나들을 포함하는 안테나 모듈;

상기 제1 주파수 대역을 제1 송신 주파수 대역 및 제1 수신 주파수 대역으로 분리하고, 상기 제1 수신 주파수 대역을 조정할 수 있는 제1 듀플렉서;

상기 제2 주파수 대역을 제2 송신 주파수 대역 및 제2 수신 주파수 대역으로 분리하고, 상기 제2 수신 주파수 대역을 조정할 수 있는 제2 듀플렉서; 및

상기 안테나 모듈과 전기적으로 연결된 제1 단자, 상기 제1 주파수 대역을 통과시킬 수 있는 제1 필터, 상기 제1 필터 및 상기 제1 듀플렉서와 전기적으로 연결된 제2 단자, 상기 제2 주파수 대역을 통과시킬 수 있는 제2 필터, 및 상기 제2 필터 및 상기 제2 듀플렉서와 전기적으로 연결된 제3 단자를 포함하는 다이플렉서를 포함하고,

상기 다이플렉서는 상기 제1 듀플렉서를 통해 조정된 상기 제1 수신 주파수 대역 또는 상기 제2 듀플렉서를 통해 조정된 상기 제2 수신 주파수 대역과 관련하여 상기 제1 필터 또는 상기 제2 필터의 컷오프 주파수를 조정할 수 있고,

상기 제1 수신 주파수 대역과 상기 제2 수신 주파수 대역의 적어도 일부는 서로 중첩되고,

상기 다이플렉서는 상기 컷 오프 주파수를 상기 제1 송신 주파수 대역과 상기 제2 송신 주파수 대역 사이의 값으로 조정할 수 있는 전자 장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

청구항 1에 있어서,

상기 제1 수신 주파수 대역을 사용하지 않는 경우, 상기 제1 듀플렉서는 상기 제1 수신 주파수 대역의 폭을 감소시킬 수 있는 전자 장치.

**청구항 4**

청구항 1에 있어서,

상기 제2 수신 주파수 대역을 사용하지 않는 경우, 상기 제2 듀플렉서는 상기 제2 수신 주파수 대역의 폭을 감소시킬 수 있는 전자 장치.

**청구항 5**

청구항 1에 있어서,

상기 제1 수신 주파수 대역을 단일한 반송파로 이용하는 경우, 상기 다이플렉서는 상기 컷 오프 주파수를 상기 제1 수신 주파수 대역보다 낮게 조정하고, 상기 제1 듀플렉서는 상기 제1 수신 주파수 대역의 폭을 감소시킬 수 있는 전자 장치.

**청구항 6**

청구항 1에 있어서,

상기 제2 수신 주파수 대역을 단일한 반송파로 이용하는 경우, 상기 다이플렉서는 상기 컷 오프 주파수를 상기

제2 수신 주파수 대역보다 높게 조정하고, 상기 제2 듀플렉서는 상기 제2 수신 주파수 대역의 폭을 감소시킬 수 있는 전자 장치.

**청구항 7**

청구항 1에 있어서,

반송파 집성(carrier aggregation)을 적용하여 상기 제1 수신 주파수 대역 및 상기 제2 수신 주파수 대역을 이용하는 경우, 상기 다이플렉서는 상기 컷 오프 주파수를 상기 제1 수신 주파수 대역보다 높게 조정하고, 상기 제2 듀플렉서는 상기 제1 수신 주파수 대역 및 상기 제2 수신 주파수 대역을 동시에 RF 집적 회로로 제공하는 전자 장치.

**청구항 8**

청구항 1에 있어서,

상기 제2 듀플렉서와 전기적으로 연결된 스플리터(splitter)를 더 포함하는 전자 장치.

**청구항 9**

청구항 1에 있어서,

상기 다이플렉서에 상기 제1 주파수 대역을 갖는 신호 및 상기 제2 주파수 대역을 갖는 신호 중 적어도 하나를 공급하는 프론트 엔드 모듈(front end module)을 더 포함하는 전자 장치.

**청구항 10**

◆청구항 10은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

청구항 1에 있어서,

상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역의 사용 여부를 확인하고, 상기 다이플렉서가 상기 컷 오프 주파수를 설정하도록 제어하는 모뎀(modem)을 더 포함하는 전자 장치.

**청구항 11**

◆청구항 11은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

청구항 1에 있어서,

RF 집적 회로로부터 상기 제1 송신 주파수 대역 및 상기 제2 송신 주파수 대역을 갖는 송신 신호를 획득하고, 상기 다이플렉서에 상기 송신 신호를 증폭하여 제공하는 제1 증폭기; 및

상기 제1 듀플렉서 및 상기 제2 듀플렉서로부터 상기 제1 수신 주파수 대역 및 상기 제2 수신 주파수 대역을 갖는 수신 신호를 획득하고, 상기 RF 집적 회로에 상기 수신 신호를 증폭하여 제공하는 제2 증폭기를 더 포함하는 전자 장치.

**청구항 12**

전자 장치에 있어서,

무선으로 제1 주파수 대역 및 제2 주파수 대역의 신호를 송신 또는 수신하는 하나 이상의 안테나들;

상기 제1 주파수 대역을 제1 송신 주파수 대역 및 제1 수신 주파수 대역으로 분리하고, 상기 제1 수신 주파수 대역을 조정할 수 있는 제1 듀플렉서;

상기 제2 주파수 대역을 제2 송신 주파수 대역 및 제2 수신 주파수 대역으로 분리하고, 상기 제2 수신 주파수 대역을 조정할 수 있는 제2 듀플렉서; 및

상기 하나 이상의 안테나들을 포함하는 안테나 모듈과 전기적으로 연결된 제1 단자, 상기 제1 주파수 대역을 통과시킬 수 있는 제1 필터, 상기 제1 필터 및 상기 제1 듀플렉서와 전기적으로 연결된 제2 단자, 상기 제2 주파수 대역을 통과시킬 수 있는 제2 필터, 및 상기 제2 필터 및 상기 제2 듀플렉서와 전기적으로 연결된 제3 단자를 포함하고, 상기 제1 수신 주파수 대역 및 상기 제2 수신 주파수 대역의 사용 여부에 따라 상기 제1 필터 또

는 상기 제2 필터의 컷 오프 주파수를 조정할 수 있는 다이플렉서; 및

상기 제1 듀플렉서, 상기 제2 듀플렉서, 및 상기 다이플렉서와 작동적으로 연결된(operationally connected) 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는,

제1 모드인 경우 상기 컷 오프 주파수를 상기 제1 수신 주파수 대역보다 높게 조정(adjust)하고,

제2 모드인 경우 상기 컷 오프 주파수를 상기 제1 수신 주파수 대역보다 낮게 조정하고, 상기 제2 듀플렉서를 통해 상기 제2 수신 주파수 대역을 상기 조정된 컷 오프 주파수보다 낮은 주파수 대역으로 조정하고, 및

제3 모드인 경우 상기 컷 오프 주파수를 상기 제2 수신 주파수 대역보다 높게 조정하고, 상기 제1 듀플렉서를 통해 상기 제1 수신 주파수 대역을 상기 조정된 컷 오프 주파수보다 높은 주파수 대역으로 조정하는 전자 장치.

**청구항 13**

◆청구항 13은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

청구항 12에 있어서,

상기 제1 수신 주파수 대역과 상기 제2 수신 주파수 대역의 일부는 서로 중첩되고,

상기 다이플렉서는 모뎀으로부터 제공받은 모드 정보에 따라 상기 제1 모드, 상기 제2 모드, 또는 상기 제3 모드로 설정되는 전자 장치.

**청구항 14**

◆청구항 14은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

청구항 12에 있어서,

상기 제1 수신 주파수 대역과 상기 제2 수신 주파수 대역의 일부는 서로 중첩되고,

상기 제2 듀플렉서는 상기 제1 모드에서 상기 제1 수신 주파수 대역 및 상기 제2 수신 주파수 대역을 같이 수신하여 출력하고, 상기 제2 듀플렉서의 출력 단자와 전기적으로 연결된 스플리터를 이용하여 상기 제1 수신 주파수 대역과 상기 제2 수신 주파수 대역을 분리하는 전자 장치.

**청구항 15**

◆청구항 15은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

청구항 12에 있어서,

상기 제1 수신 주파수 대역과 상기 제2 수신 주파수 대역의 일부는 서로 중첩되고,

상기 프로세서는,

상기 제2 모드에서 상기 제2 듀플렉서를 통해 상기 제2 수신 주파수 대역의 최대값을 상기 컷 오프 주파수보다 낮게 조정하여 상기 제2 수신 주파수 대역의 폭을 감소시키고,

상기 제3 모드에서 상기 제1 듀플렉서를 통해 상기 제1 수신 주파수 대역의 최소값을 상기 컷 오프 주파수보다 높게 조정하여 상기 제1 수신 주파수 대역의 폭을 감소시키는 전자 장치.

**청구항 16**

전자 장치에 있어서,

제1 주파수 대역 및 상기 제1 주파수 대역과 적어도 일부가 중첩된 제2 주파수 대역을 이용한 무선 통신을 지원하는 통신 회로; 및

상기 통신 회로와 전기적으로 연결되는 하나 이상의 안테나들을 포함하고,

상기 통신 회로는,

상기 하나 이상의 안테나들과 연결되고, 상기 제1 주파수 대역을 통해 획득한 제1 수신 신호와 상기 제2 주파수 대역을 통해 획득한 제2 수신 신호 중 적어도 하나를 컷 오프 주파수를 이용하여 선택적으로 통과시키는 다이플

렉서를 포함하고,

상기 통신 회로는 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역 중 적어도 하나의 주파수 대역의 사용 여부에 따라 상기 다이플렉서의 컷 오프 주파수를 조절하도록 설정되고,

상기 다이플렉서에 연결된 듀플렉서를 더 포함하고, 상기 듀플렉서는,

상기 제1 주파수 대역의 신호를 제1 송신 신호와 상기 제1 수신 신호로 분리하는 제1 듀플렉서 및 상기 제2 주파수 대역의 신호를 제2 송신 신호와 상기 제2 수신 신호로 분리하는 제2 듀플렉서를 포함하고,

상기 제1 듀플렉서는 상기 제1 주파수 대역을 사용하지 않는 경우 상기 제1 수신 신호를 포함하는 제1 수신 주파수 대역의 폭을 감소시키고,

상기 제2 듀플렉서는 상기 제2 주파수 대역을 사용하지 않는 경우 상기 제2 수신 신호를 포함하는 제2 수신 주파수 대역의 폭을 감소시키는, 전자 장치.

#### 청구항 17

삭제

#### 청구항 18

◆청구항 18은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

청구항 16에 있어서,

상기 통신 회로는,

상기 제1 주파수 대역 중 제1 송신 주파수 대역을 통과시키는 제1 송신 필터,

상기 제1 주파수 대역 중 제1 수신 주파수 대역을 통과시키는 제1 수신 필터,

상기 제2 주파수 대역 중 제2 송신 주파수 대역을 통과시키는 제2 송신 필터,

상기 제2 주파수 대역 중 제2 수신 주파수 대역을 통과시키는 제2 수신 필터, 및

상기 다이플렉서를 상기 제1 송신 필터, 상기 제1 수신 필터, 상기 제2 송신 필터, 및 상기 제2 수신 필터 중 적어도 하나와 선택적으로 연결하는 스위치를 더 포함하는 전자 장치.

#### 청구항 19

◆청구항 19은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

청구항 18에 있어서,

상기 제1 수신 주파수 대역을 단일한 반송파로 이용하는 경우, 상기 다이플렉서는 상기 컷 오프 주파수를 상기 제1 수신 주파수 대역보다 낮게 조정하고,

상기 스위치는 상기 다이플렉서에 포함된 제1 필터와 상기 제1 송신 필터를 연결시키고, 상기 제1 필터와 상기 제1 수신 필터를 연결시키는 전자 장치.

#### 청구항 20

◆청구항 20은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.◆

청구항 18에 있어서,

반송파 집성(carrier aggregation)을 적용하여 상기 제1 수신 주파수 대역 및 상기 제2 수신 주파수 대역을 이용하는 경우, 상기 다이플렉서는 상기 컷 오프 주파수를 상기 제1 수신 주파수 대역보다 높게 조정하고,

상기 스위치는 상기 다이플렉서에 포함된 제1 필터와 상기 제1 수신 필터를 연결시키고, 상기 다이플렉서에 포함된 제2 필터와 상기 제1 수신 필터를 연결시키고, 상기 제2 필터와 상기 제2 수신 필터를 연결시키는 전자 장치.

### 발명의 설명

**기술 분야**

[0001] 본 문서에서 개시되는 실시 예들은 컷오프 주파수를 조정하여 하나 이상의 수신 주파수 대역을 조정하여 무선 통신을 수행하는 기술과 관련된다.

**배경 기술**

[0002] 무선 통신을 수행하는 전자 장치는 안테나를 통해 무선으로 하나 이상의 주파수 대역의 RF(radio frequency) 신호를 수신한다. 전자 장치가 동일한 시간 동안 보다 많은 양의 정보를 수신하기 위해, 무선 통신을 수행하는 전자 장치의 수신 속도를 증가시키는 것이 필요하다. 전자 장치의 수신 속도를 증가시키기 위해, 전자 장치는 복수의 주파수 대역들(bands)을 이용하여 RF 신호들을 수신한다. 전자 장치가 복수의 주파수 대역들을 이용함에 따라, 전자 장치에서 RF 신호들을 수신하는 속도를 증가시킬 수 있다. 전자 장치는 복수의 주파수 대역들을 이용하여 수신한 RF 신호인 복수의 수신 신호들을 RF 집적 회로(integrated circuit, IC)에서 획득한다.

[0003] 전자 장치는 복수의 주파수 대역들을 수신 주파수 대역으로 사용하여 수신 신호들을 수신하는 반송파 집계(carrier aggregation, CA) 모드를 구현한다. 전자 장치는 반송파 집계 모드를 통해 복수의 주파수 대역들을 묶어서 사용함으로써 무선 통신의 수신 속도를 증가시킬 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 무선 통신을 수행하는 전자 장치가 복수의 주파수 대역을 이용함에 따라, 전자 장치에서 사용하는 주파수 대역의 개수가 증가하였다. 전자 장치가 사용하는 주파수 대역의 개수가 증가함에 따라, 전자 장치는 미리 설정되어 있는 복수의 주파수 대역들 중 로우-로우(low-low), 미드-미드(mid-mid), 또는 하이-하이(high-high)의 주파수 대역들을 선택하여 사용할 수 있다. 로우-로우, 미드-미드, 또는 하이-하이의 수신 주파수 대역들은 적어도 일부가 서로 중첩될 수 있다. 복수의 수신 주파수 대역들의 적어도 일부가 서로 중첩된 경우, 전자 장치에서 반송파 집계 모드를 구현하는 것이 용이하지 않다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 본 문서에 개시되는 일 실시 예에 따른 전자 장치는, 무선으로 제1 주파수 대역 및 제2 주파수 대역의 신호를 송신 또는 수신하는 하나 이상의 안테나들을 포함하는 안테나 모듈; 상기 제1 주파수 대역을 제1 송신 주파수 대역 및 제1 수신 주파수 대역으로 분리하고, 상기 제1 수신 주파수 대역을 조정할 수 있는 제1 듀플렉서; 상기 제2 주파수 대역을 제2 송신 주파수 대역 및 제2 수신 주파수 대역으로 분리하고, 상기 제2 수신 주파수 대역을 조정할 수 있는 제2 듀플렉서; 및 상기 안테나 모듈과 전기적으로 연결된 제1 단자, 상기 제1 주파수 대역을 통과시킬 수 있는 제1 필터, 상기 제1 필터 및 상기 제1 듀플렉서와 전기적으로 연결된 제2 단자, 상기 제2 주파수 대역을 통과시킬 수 있는 제2 필터, 및 상기 제2 필터 및 상기 제2 듀플렉서와 전기적으로 연결된 제3 단자를 포함하는 다이플렉서를 포함하고, 상기 다이플렉서는 상기 제1 듀플렉서를 통해 조정된 상기 제1 수신 주파수 대역 또는 상기 제2 듀플렉서를 통해 조정된 상기 제2 수신 주파수 대역과 관련하여 상기 제1 필터 또는 상기 제2 필터의 컷오프 주파수를 조정할 수 있다.

[0006] 또한, 본 문서에 개시되는 일 실시 예에 따른 전자 장치는, 무선으로 제1 주파수 대역 및 제2 주파수 대역의 신호를 송신 또는 수신하는 하나 이상의 안테나들; 상기 제1 주파수 대역을 제1 송신 주파수 대역 및 제1 수신 주파수 대역으로 분리하고, 상기 제1 수신 주파수 대역을 조정할 수 있는 제1 듀플렉서; 상기 제2 주파수 대역을 제2 송신 주파수 대역 및 제2 수신 주파수 대역으로 분리하고, 상기 제2 수신 주파수 대역을 조정할 수 있는 제2 듀플렉서; 및 상기 하나 이상의 안테나들을 포함하는 안테나 모듈과 전기적으로 연결된 제1 단자, 상기 제1 주파수 대역을 통과시킬 수 있는 제1 필터, 상기 제1 필터 및 상기 제1 듀플렉서와 전기적으로 연결된 제2 단자, 상기 제2 주파수 대역을 통과시킬 수 있는 제2 필터, 및 상기 제2 필터 및 상기 제2 듀플렉서와 전기적으로 연결된 제3 단자를 포함하고, 상기 제1 수신 주파수 대역 및 상기 제2 수신 주파수 대역의 사용 여부에 따라 상기 제1 필터 또는 상기 제2 필터의 컷 오프 주파수를 조정할 수 있는 다이플렉서; 및 상기 제1 듀플렉서, 상기 제2 듀플렉서, 및 상기 다이플렉서와 작동적으로 연결된(operationally connected) 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 제1 모드인 경우 상기 컷 오프 주파수를 상기 제1 수신 주파수 대역보다 높게 조정(adjust)하고, 제2 모드인 경우 상기 컷 오프 주파수를 상기 제1 수신 주파수 대역보다 낮게 조정하고, 상기 제2 듀플렉서를 통해 상기 제2 수신 주파수 대역을 상기 조정된 컷 오프 주파수보다 낮은 주파수 대역으로

조정하고, 및 제3 모드인 경우 상기 컷 오프 주파수를 상기 제2 수신 주파수 대역보다 높게 조정하고, 상기 제1 듀플렉서를 통해 상기 제1 수신 주파수 대역을 상기 조정된 컷 오프 주파수보다 높은 주파수 대역으로 조정한다.

[0007] 또한, 본 문서에 개시되는 일 실시 예에 따른 전자 장치는, 제1 주파수 대역 및 상기 제1 주파수 대역과 적어도 일부가 중첩된 제2 주파수 대역을 이용한 무선 통신을 지원하는 통신 회로; 및 상기 통신 회로와 전기적으로 연결되는 하나 이상의 안테나들을 포함하고, 상기 통신 회로는, 상기 하나 이상의 안테나들과 연결되고, 상기 제1 주파수 대역을 통해 획득한 제1 수신 신호와 상기 제2 주파수 대역을 통해 획득한 제2 수신 신호 중 적어도 하나를 컷 오프 주파수를 이용하여 선택적으로 통과시키는 다이플렉서를 포함하고, 상기 통신 회로는 상기 제1 주파수 대역 및 상기 제2 주파수 대역 중 적어도 하나의 주파수 대역의 사용 여부에 따라 상기 다이플렉서의 컷 오프 주파수를 조절하도록 설정된다.

**발명의 효과**

[0008] 본 문서에 개시되는 실시 예들에 따르면, 전자 장치는 적어도 일부가 중첩된 복수의 주파수 대역들을 사용하는 경우 수신 주파수 대역들의 사용 여부에 따라 컷 오프 주파수를 조정할 수 있다. 전자 장치는 수신 주파수 대역들을 모두 사용하는 경우에도 수신 신호를 모두 수신할 수 있다. 이에 따라, 전자 장치는 복수의 수신 주파수 대역들의 적어도 일부가 서로 중첩된 경우에도 반송파 집성 모드를 구현함으로써 수신 신호를 수신하는 속도를 향상시킬 수 있다. 즉, 전자 장치가 복수의 주파수 대역들 중 로우-로우, 미드-미드, 또는 하이-하이의 주파수 대역들을 선택하여 사용하는 경우에도 반송파 집성을 구현할 수 있어, 복수의 주파수 대역들을 보다 자유롭게 설정할 수 있다.

[0009] 이 외에, 본 문서를 통해 직접적 또는 간접적으로 파악되는 다양한 효과들이 제공될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0010] 도 1은 일 실시 예에 따른 전자 장치를 나타낸 도면이다.
  - 도 2는 일 실시 예에 따른 전자 장치가 사용하는 복수의 주파수 대역들을 나타낸 도면이다.
  - 도 3은 일 실시 예에 따른 전자 장치가 제1 주파수 대역을 사용하는 경우의 도면이다.
  - 도 4는 일 실시 예에 따른 전자 장치가 제1 주파수 대역을 사용하는 경우의 복수의 주파수 대역들 및 컷 오프 주파수를 나타낸 도면이다.
  - 도 5는 일 실시 예에 따른 전자 장치가 제2 주파수 대역을 사용하는 경우의 도면이다.
  - 도 6은 일 실시 예에 따른 전자 장치가 제2 주파수 대역을 사용하는 경우의 복수의 주파수 대역들 및 컷 오프 주파수를 나타낸 도면이다.
  - 도 7은 일 실시 예에 따른 전자 장치가 제1 주파수 대역과 제2 주파수 대역을 사용하여 반송파 집성 모드로 동작하는 경우의 도면이다.
  - 도 8은 일 실시 예에 따른 전자 장치가 제1 주파수 대역과 제2 주파수 대역을 사용하여 반송파 집성 모드로 동작하는 경우의 복수의 주파수 대역들 및 컷 오프 주파수를 나타낸 도면이다.
  - 도 9는 일 실시 예에 따른 전자 장치를 나타낸 블록도이다.
  - 도 10은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 제어 방법을 나타낸 흐름도이다.
  - 도 11은 다른 실시 예에 따른 전자 장치를 나타낸 도면이다.
  - 도 12는 다른 실시 예에 따른 전자 장치가 제1 주파수 대역을 사용하는 경우의 도면이다.
  - 도 13은 다른 실시 예에 따른 전자 장치가 제2 주파수 대역을 사용하는 경우의 도면이다.
  - 도 14는 다른 실시 예에 따른 전자 장치가 제1 주파수 대역과 제2 주파수 대역을 사용하여 반송파 집성 모드로 동작하는 경우의 도면이다.
  - 도 15는 다양한 실시 예에 따른 네트워크 환경 내의 전자 장치를 나타낸다.
- 도면의 설명과 관련하여, 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일 또는 유사한 참조 부호가 사용될 수

있다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0011] 이하, 본 발명의 다양한 실시 예가 첨부된 도면을 참조하여 기재된다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 실시 예의 다양한 변경(modification), 균등물(equivalent), 및/또는 대체물(alternative)을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0013] 도 1은 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)를 나타낸 도면이다. 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)는 하나 이상의 안테나들(110)(antennas), 제1 듀플렉서(120), 제2 듀플렉서(130), 및 다이플렉서(140)를 포함할 수 있다.
- [0014] 일 실시 예에 따른 하나 이상의 안테나들(110)은 미리 설정된 복수의 주파수 대역들의 신호를 무선으로 수신할 수 있다. 하나 이상의 안테나들(110)은 안테나 배열(antenna array) 또는 안테나 모듈(antenna module)을 구성할 수 있다. 하나 이상의 안테나들(110)을 이루는 안테나 각각은 하나의 주파수 대역에 포함된 신호들을 수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 안테나들(110)은 무선으로 제1 주파수 대역의 신호를 수신하는 제1 안테나 및 무선으로 제2 주파수 대역의 신호를 수신하는 제2 안테나를 포함할 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않으며, 하나 이상의 안테나들(110)을 이루는 안테나 각각은 인접한 복수의 대역 주파수들에 포함된 신호들을 수신할 수 있다. 또한, 하나 이상의 안테나들(110)을 이루는 안테나 각각은 하나의 대역 주파수에 포함된 복수의 채널들 중 일부 채널들에 포함된 신호들을 수신할 수 있다.
- [0015] 일 실시 예에 따른 제1 주파수 대역은 제1 수신 주파수 대역 및 제1 송신 주파수 대역을 포함할 수 있다. 제1 수신 주파수 대역은 제1 송신 주파수 대역으로부터 소정의 주파수 범위만큼 서로 이격될 수 있다. 본 문서에서는 제1 수신 주파수 대역의 주파수 범위가 제1 송신 주파수 대역의 주파수 범위보다 낮은 경우를 가정하여 서술하였다. 그러나 이에 한정되지 않으며, 제1 수신 주파수 대역의 주파수 범위가 제1 송신 주파수 대역의 주파수 범위보다 높을 수 있다.
- [0016] 일 실시 예에 따른 제1 듀플렉서(120)는 제1 주파수 대역의 신호를 제1 수신 신호와 제1 송신 신호로 분리할 수 있다. 제1 수신 신호는 제1 수신 주파수 대역에 해당하는 신호이고, 제1 송신 신호는 제1 송신 주파수 대역에 해당하는 신호이다. 제1 듀플렉서(120)는 필터 회로(121)(filter circuit) 및 매칭 회로(123)(matching circuit)를 포함할 수 있다.
- [0017] 일 실시 예에서, 필터 회로(121)는 지정된 공진 주파수 대역을 갖는 하나 이상의 대역 통과 필터(band pass filter, BPF)를 포함할 수 있다. 필터 회로(121)는 제1 송신 주파수 대역을 통과시키는 대역 통과 필터와 제1 수신 주파수 대역을 통과시키는 대역 통과 필터의 결합을 통해 구현될 수 있다. 필터 회로(121)는 제1 주파수 대역 이외의 신호를 필터링(filtering) 할 수 있다.
- [0018] 일 실시 예에서, 매칭 회로(123)는 하나 이상의 안테나들(110)과 필터 회로(121)의 임피던스(impedance)를 매칭시킬 수 있다. 매칭 회로(123)는 필터 회로(121)를 구성하는 대역 통과 필터의 통과 대역을 가변시킬 수 있다. 매칭 회로(123)를 포함하는 제1 듀플렉서(120)는 사용하는 제1 수신 주파수 대역을 조정할 수 있는(tunable) 듀플렉서일 수 있다. 매칭 회로(123)는 사용하는 제1 수신 주파수 대역의 최고값 또는 최저값을 변화시킬 수 있다. 매칭 회로(123)는 사용하는 제1 수신 주파수 대역의 폭을 변화시킬 수 있다.
- [0019] 일 실시 예에서, 매칭 회로(123)는 복수 개의 인덕터들, 복수 개의 캐패시터들, 및 복수 개의 스위치들을 포함할 수 있다. 스위치는 인덕터와 캐패시터 사이에 배치될 수 있다. 스위치가 개방(open)되는 경우, 스위치와 연결된 인덕터와 캐패시터는 전기적으로 차단될 수 있다. 스위치가 단락(short)되는 경우, 스위치와 연결된 인덕터와 캐패시터는 전기적으로 연결될 수 있다. 매칭 회로(123)는 스위치를 작동시키기 위해 전원 공급부(예: 도 15의 전력 관리 모듈(1588))로부터 전압(예: VDD 전압)을 공급받을 수 있다. 매칭 회로(123)는 스위치의 개방 및 단락을 제어할 수 있는 제어 신호를 공급받을 수 있다.
- [0020] 일 실시 예에서, 매칭 회로(123)는 매칭을 가변할 수 있다. 매칭 회로(123)는 매칭되는 쪽을 기준으로 임피던스(impedance)를 가변시킬 수 있다. 매칭 회로(123)는 임피던스를 가변시키기 위해 복수 개의 스위치들과 연결된 복수 개의 인덕터들 및 복수 개의 캐패시터들의 개수를 가변시킬 수 있다. 매칭 회로(123)는 매칭되는 소자와 동일한 임피던스 값을 갖도록 매칭을 가변할 수 있다. 예를 들어, 제1 듀플렉서(120)의 매칭 회로(123)는 다이플렉서(140)의 매칭 회로와 동일한 임피던스 값을 갖도록 매칭될 수 있다.
- [0021] 일 실시 예에 따른 제2 주파수 대역은 제2 수신 주파수 대역 및 제2 송신 주파수 대역을 포함할 수 있다. 본 문서에서는 제2 수신 주파수 대역이 제2 송신 주파수 대역보다 높은 경우를 예시하였다. 그러나 이에 한정되지 않

으며, 제2 수신 주파수 대역이 제2 송신 주파수 대역보다 낮을 수 있다.

- [0022] 제2 수신 주파수 대역과 제2 송신 주파수 대역은 소정의 주파수 범위만큼 서로 이격될 수 있다. 본 문서에서는 제1 수신 주파수 대역의 적어도 일부와 제2 수신 주파수 대역의 적어도 일부와 중첩된 경우를 예시하였다. 그러나 이에 한정되지 않고, 제1 주파수 대역의 적어도 일부가 제2 주파수 대역의 사이에 배치될 수 있다. 이에 따라, 제2 송신 주파수 대역과 제2 수신 주파수 대역 사이에 제1 주파수 대역의 적어도 일부가 포함될 수 있다.
- [0023] 일 실시 예에 따른 제2 듀플렉서(130)는 제2 주파수 대역의 신호를 제2 수신 신호와 제2 송신 신호로 분리할 수 있다. 제2 수신 신호는 제2 수신 주파수 대역에 해당하는 신호이고, 제2 송신 신호는 제2 송신 주파수 대역에 해당하는 신호이다. 제2 듀플렉서(130)는 필터 회로(131) 및 매칭 회로(133)를 포함할 수 있다. 제2 듀플렉서(130)에 포함된 필터 회로(131) 및 매칭 회로(133)의 구성 및 기능은 제1 듀플렉서(120)에 포함된 필터 회로(121) 및 매칭 회로(123)의 구성 및 기능과 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0024] 일 실시 예에 따른 다이플렉서(140)는 하나 이상의 안테나들(110)을 통해 수신되는 신호를 컷 오프 주파수(cut-off frequency)를 기준으로 분리할 수 있다. 다이플렉서(140)는 제1 단자(141), 제1 필터(143), 제2 단자(145), 제2 필터(147), 및 제3 단자(149)를 포함할 수 있다. 다이플렉서(140)는 제1 필터(143)를 통해 출력되는 신호와 제2 필터(147)를 통해 출력되는 신호가 서로 분리되도록 컷 오프 주파수를 설정할 수 있다. 다이플렉서(140)는 제1 필터(143)의 매칭을 가변할 수 있는 매칭 회로(144) 및 제2 필터(147)의 매칭을 가변할 수 있는 매칭 회로(148)를 포함할 수 있다.
- [0025] 일 실시 예에서, 제1 단자(141)는 하나 이상의 안테나들(110)과 연결될 수 있다. 하나 이상의 안테나들(110)은 제1 수신 신호 및 제2 수신 신호를 수신할 수 있다. 제1 단자(141)는 하나 이상의 안테나들(110)을 포함하는 안테나 모듈과 전기적으로 연결될 수 있다. 안테나 모듈은 복수의 주파수 대역들에 포함된 신호들을 수신하는 다이플렉서(140)와 연결된 일체형 안테나 집적 회로 칩(integrated circuit chip)일 수 있다.
- [0026] 일 실시 예에서, 제1 수신 신호는 제1 단자(141)를 통해 제1 필터(143)로 전달될 수 있다. 제2 수신 신호는 제1 단자(141)를 통해 제2 필터(147)로 전달될 수 있다.
- [0027] 일 실시 예에서, 제1 필터(143)는 제1 주파수 대역을 제2 주파수 대역과 분리할 수 있다. 제1 필터(143)는 컷 오프 주파수보다 높은 주파수를 갖는 신호를 통과시킬 수 있다. 제1 필터(143)는 고주파 통과 필터(high pass filter, HPF)로 구현될 수 있다. 제1 필터(143)는 제1 주파수 대역을 통과시킬 수 있다. 제1 필터(143)는 매칭 회로(144)와 연결될 수 있다. 매칭 회로(144)는 제1 필터(143)의 매칭을 가변함으로써 제1 필터(143)의 주파수 통과 특성을 변화시킬 수 있다.
- [0028] 일 실시 예에서, 제2 단자(145)는 제1 필터(143) 및 제1 듀플렉서(120)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제1 수신 신호는 제2 단자(145)를 통해 제1 듀플렉서(120)로 전달될 수 있다.
- [0029] 일 실시 예에서, 제2 필터(147)는 제2 주파수 대역을 제1 주파수 대역과 분리할 수 있다. 제2 필터(147)는 컷 오프 주파수보다 낮은 주파수를 갖는 신호를 통과시킬 수 있다. 제2 필터(147)는 저주파 통과 필터(low pass filter, LPF)로 구현될 수 있다. 제2 필터(143)는 제2 주파수 대역을 통과시킬 수 있다. 제2 필터(147)는 매칭 회로(148)와 연결될 수 있다. 매칭 회로(148)는 제2 필터(147)의 매칭을 가변함으로써 제2 필터(147)의 주파수 통과 특성을 변화시킬 수 있다.
- [0030] 일 실시 예에서, 제3 단자(149)는 제2 필터(147) 및 제2 듀플렉서(130)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제2 수신 신호는 제3 단자(149)를 통해 제2 듀플렉서(130)로 전달될 수 있다.
- [0031] 본 문서에서는 제1 필터(143)가 제1 수신 신호를 통과시키고, 제2 필터(147)가 제2 수신 신호를 통과시키는 경우를 가정하였다. 그러나 이에 한정되지 않으며, 제1 필터(143)가 제2 수신 신호를 통과시키고, 제2 필터(147)가 제1 수신 신호를 통과시킬 수 있다. 이 경우, 제1 수신 신호는 제2 듀플렉서(130)로 전달되고, 제2 수신 신호는 제1 듀플렉서(120)로 전달될 수 있다.
- [0032] 일 실시 예에서, 제1 듀플렉서(120), 제2 듀플렉서(130), 및 다이플렉서(140) 각각은 전원 공급부(예: 도 15의 전력 관리 모듈(1588))가 생성한 전압(예: VDD 전압)을 획득할 수 있다. 제1 듀플렉서(120), 제2 듀플렉서(130), 및 다이플렉서(140) 각각은 프로세서(processor)(예: 도 15의 프로세서(1520))가 생성한 제어 신호를 획득할 수 있다. 프로세서는 제1 듀플렉서(120), 제2 듀플렉서(130), 및 다이플렉서(140)와 작동적으로 연결(operationally connected)될 수 있다.

- [0034] 도 2는 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)가 사용하는 복수의 주파수 대역들(210, 220)을 나타낸 도면이다.
- [0035] 일 실시 예에서, 복수의 주파수 대역들(210, 220)은 제1 주파수 대역(210) 및 제2 주파수 대역(220)을 포함할 수 있다. 제1 주파수 대역(210)은 제2 주파수 대역(220)보다 높은 주파수를 가질 수 있다. 제1 주파수 대역(210) 및 제2 주파수 대역(220)은 주파수 분할 듀플렉싱(frequency division duplexing, FDD) 방식의 통신에 사용될 수 있다. 수신 주파수 대역은 송신 주파수 대역으로부터 소정의 주파수 범위만큼 이격될 수 있다.
- [0036] 일 실시 예에서, 제1 주파수 대역(210)은 제1 송신 주파수 대역(211) 및 제1 수신 주파수 대역(213)을 포함할 수 있다. 제1 수신 주파수 대역(213)은 제1 수신 주파수 최고값(RH1) 및 제1 수신 주파수 최저값(RL1)을 가질 수 있다. 제2 주파수 대역(220)은 제2 송신 주파수 대역(221) 및 제2 수신 주파수 대역(223)을 포함할 수 있다. 제2 수신 주파수 대역(223)은 제2 수신 주파수 최고값(RH2) 및 제2 수신 주파수 최저값(RL2)을 가질 수 있다.
- [0037] 일 실시 예에서, 제1 주파수 대역(210)은 제2 주파수 대역(220)과 적어도 일부가 중첩될 수 있다. 특히, 제1 수신 주파수 대역(213)과 제2 수신 주파수 대역(223)은 적어도 일부가 중첩될 수 있다. 제2 수신 주파수 최고값(RH2)이 제1 수신 주파수 최저값(RL1)보다 높은 경우, 제1 수신 주파수 대역(213)과 제2 수신 주파수 대역(223)은 제1 수신 주파수 최저값(RL1) 이상 제2 수신 주파수 최고값(RH2) 이하의 범위에서 중첩될 수 있다.
- [0038] 예를 들어, 제1 주파수 대역(210)이 3GPP(3rd generation partnership project)에서 정의된 밴드(band) 20인 경우, 제1 송신 주파수 대역(211)은 약 832MHz 이상 약 862MHz 이하이고 제1 수신 주파수 대역(213)은 약 791MHz 이상 약 821MHz 이하이다. 또한, 제2 주파수 대역(220)이 3GPP에서 정의된 밴드 28인 경우, 제2 송신 주파수 대역(221)은 약 703MHz 이상 약 748MHz 이하이고 제2 수신 주파수 대역(223)은 약 758MHz 이상 약 803MHz 이하이다. 제1 수신 주파수 대역(213)과 제2 수신 주파수 대역(223)은 약 791MHz 이상 약 803MHz 이하의 주파수 구간에서 서로 중첩될 수 있다.
- [0040] 도 3은 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)가 제1 주파수 대역(210)을 사용하는 경우의 도면이다. 도 4는 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)가 제1 주파수 대역(210)을 사용하는 경우의 복수의 주파수 대역들(210, 220) 및 컷 오프 주파수(410)를 나타낸 도면이다. 도 3 및 도 4에서는 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)가 제1 주파수 대역(210)만을 사용하는 경우를 설명하고, 전자 장치(100)의 통신 모듈(예: 도 15의 통신 모듈(1590))로부터 제1 듀플렉서(120)로 제1 송신 신호가 입력되고, 제1 듀플렉서(120)로부터 통신 모듈로 제1 수신 신호가 출력되는 것을 나타냈다.
- [0041] 일 실시 예에서, 제1 송신 신호는 제1 듀플렉서(120)로 입력될 수 있다. 제1 송신 신호는 제1 송신 주파수 대역(211)에 포함된 주파수를 갖는 RF 신호일 수 있다. 제1 송신 신호는 제1 듀플렉서(120)의 필터(121)를 통해 다이플렉서(140)로 전달될 수 있다. 제1 송신 신호는 다이플렉서(140)의 제1 필터(143)를 통과하여 하나 이상의 안테나들(110)을 통해 출력될 수 있다.
- [0042] 일 실시 예에서, 제1 수신 신호는 하나 이상의 안테나들(110)로부터 다이플렉서(140)로 전달될 수 있다. 제1 수신 신호는 제1 수신 주파수 대역(213)에 포함된 주파수를 갖는 RF 신호일 수 있다. 제1 수신 신호는 다이플렉서(140)의 제1 필터(143)를 통과하여 제1 듀플렉서(120)로 전달될 수 있다. 제1 수신 신호는 제1 듀플렉서(120)의 필터(121)를 통과할 수 있다.
- [0043] 일 실시 예에서, 제1 송신 신호는 하나 이상의 안테나들(110)을 통해 출력되고, 제1 수신 신호는 하나 이상의 안테나들(110)로 입력될 수 있다. 하나 이상의 안테나들(110)의 전력 전송(power transfer) 특성을 향상시키고 왜곡(distortion)을 최소화하기 위해, 하나 이상의 안테나들(110)은 임피던스 매칭(impedance matching)될 수 있다.
- [0044] 일 실시 예에서, 전자 장치(100)가 제1 주파수 대역(210)을 사용하는 경우, 전자 장치(100)는 제1 송신 주파수 대역(211)에 포함된 제1 송신 신호를 하나 이상의 안테나들(110)을 통해 출력할 수 있다. 전자 장치(100)는 제1 수신 주파수 대역(213)에 포함된 제1 수신 신호를 수신할 수 있다. 전자 장치(100)가 제1 주파수 대역(210)을 모두 사용하는 경우, 제1 송신 신호 및 제1 수신 신호의 정보 및 특성을 유지할 수 있다.
- [0045] 일 실시 예에서, 전자 장치(100)가 제1 주파수 대역(210)을 사용하는 경우, 전자 장치(100)의 다이플렉서(140)는 컷 오프 주파수(410)를 제1 주파수 대역(210)이 모두 필터를 통과하게 조정(adjust)할 수 있다. 다이플렉서(140)는 컷 오프 주파수(410)를 제1 수신 주파수 대역(213)보다 낮게 조정할 수 있다.
- [0046] 일 실시 예에서, 다이플렉서(140)의 매칭 회로(144, 148)는 복수 개의 인덕터들, 복수 개의 캐패시터들, 및 복수 개의 스위치들을 포함할 수 있다. 스위치는 인덕터와 캐패시터 사이에 배치될 수 있다. 매칭 회로(144, 148)

8)는 스위치를 작동시키기 위해 전원 공급부(예: 도 15의 전력 관리 모듈(1588))로부터 전압(예: VDD 전압)을 공급받을 수 있다. 매칭 회로(144, 148)는 스위치의 연결 상태를 제어할 수 있는 제어 신호를 공급받을 수 있다.

[0047] 일 실시 예에서, 다이플렉서(140)의 매칭 회로(144, 148)의 스위치와 연결된 인덕터와 캐패시터는 전기적으로 연결될 수 있다. 스위치는 매칭을 가변하기 위해 서로 다른 용량을 갖는 복수 개의 인덕터들 및 복수 개의 캐패시터들 중 하나 이상의 인덕터 또는 하나 이상의 캐패시터와 선택적으로 연결되도록 제어할 수 있다. 다이플렉서(140)는 매칭 회로(144, 148)의 스위치를 통해 다이플렉서(140) 임피던스를 가변할 수 있다. 매칭 회로(144, 148)는 스위치를 통해 임피던스를 가변시키면서 다이플렉서(140)의 특성을 변경시키는 튜너블(tunable) 매칭 회로를 구현할 수 있다. 다이플렉서(140)는 매칭 회로(144, 148)를 통해 제1 필터(143) 및 제2 필터(147)의 주파수 특성을 변화시키면서 컷 오프 주파수(410)를 조정할 수 있다.

[0048] 일 실시 예에서, 제1 수신 신호는 다이플렉서(140)의 제1 필터(143)를 통과할 수 있다. 전자 장치(100)는 제1 수신 주파수 대역(213)에 해당하는 신호들을 모두 통과시킬 수 있다.

[0049] 일 실시 예에서, 제1 수신 주파수 대역(213)과 제2 수신 주파수 대역(223)의 적어도 일부가 서로 중첩된 경우, 전자 장치(100)의 제2 수신 주파수 대역(223)과 제1 송신 주파수 대역(211)이 소정의 주파수 범위보다 인접할 수 있다. 전자 장치(100)의 제2 수신 주파수 대역(223)이 제1 송신 주파수 대역(211)에 인접한 경우, 제1 송신 신호의 주파수가 제2 수신 주파수 대역(223)에 포함될 수 있다. 제1 송신 신호의 주파수가 제2 수신 주파수 대역(223)에 포함되는 경우, 제1 송신 신호가 하나 이상의 안테나들(110)로 모두 전달되지 않고 제2 듀플렉서(130)로 적어도 일부 전달될 수 있다. 제1 송신 신호가 제2 듀플렉서(130)로 적어도 일부 전달되는 경우, 제1 송신 신호의 송신 효율이 저하될 수 있다.

[0050] 일 실시 예에서, 전자 장치(100)가 제1 주파수 대역(210)을 사용하는 경우, 전자 장치(100)의 제2 듀플렉서(130)는 사용하는 제2 듀플렉서의 수신 주파수(423)를 컷 오프 주파수(410)보다 낮게 조정(adjust)할 수 있다. 제2 수신 주파수 대역(423)을 컷 오프 주파수(410)보다 낮게 조정하기 위해, 제2 듀플렉서(130)는 제2 수신 주파수 최고 값(RH2)을 감소시켜 제2 조정 수신 주파수 최고값(ARH2)로 조정함으로써 제2 듀플렉서의 수신 주파수(423)를 변경시킬 수 있다. 한 가지 예로, 도 4와 같이 제2 듀플렉서(130)는 매칭 회로(133)를 통해 제2 조정 수신 주파수 최고값(ARH2)을 조절함으로써 제2 듀플렉서의 수신 주파수(423)의 대역폭을 감소시킬 수 있다. 다른 예로, 제2 듀플렉서(130)는 매칭 회로(133)를 통해 제2 듀플렉서의 수신 주파수(423)의 대역폭은 유지되고, 제2 듀플렉서의 수신 주파수(423)를 전체적으로 컷 오프 주파수(410)보다 낮은 주파수로 쉬프트(shift)시킬 수 있다. 예를 들어, 제1 주파수 대역(210)이 밴드 20이고 제2 주파수 대역(220)이 밴드 28인 경우, 다이플렉서(140)는 제1 수신 주파수 대역(213)의 최저 값인 약 791MHz보다 낮은 약 785MHz를 컷 오프 주파수(410)로 설정할 수 있다. 다이플렉서(140)가 컷 오프 주파수(410)를 약 785MHz로 설정한 경우, 제2 듀플렉서(130)는 제2 수신 주파수 최고값(RH2)인 약 785MHz보다 낮은 약 775MHz로 제2 조정 수신 주파수 최고값(ARH2)을 설정함으로써 제2 듀플렉서의 수신 주파수(423)를 조정할 수 있다. 한 가지 예로, 도 4와 같이 제2 듀플렉서의 수신 주파수(423)의 대역폭을 감소시킬 수 있다. 다른 예로, 제2 듀플렉서의 수신 주파수(423)의 대역폭은 유지되고, 제2 듀플렉서의 수신 주파수(423)가 전체적으로 컷 오프 주파수(410)보다 낮은 주파수로 쉬프트 될 수도 있다.

[0051] 일 실시 예에서, 전자 장치(100)의 제2 듀플렉서(130)는 사용하는 제2 수신 주파수 대역(423)을 조정하여, 제2 수신 주파수 대역(423)이 제1 송신 주파수 대역(211)으로부터 주파수 범위 측면에서 많이 이격되도록 조절할 수 있다. 전자 장치(100)는 제2 수신 주파수 대역(423)이 제1 송신 주파수 대역(211)으로부터 주파수 범위 측면에서 많이 이격되도록 조절함으로써, 제1 송신 신호가 제2 듀플렉서(130)를 통해 누설되는 것을 방지할 수 있다. 이에 따라, 전자 장치(100)는 제1 송신 신호의 송신 효율을 향상시킬 수 있다.

[0053] 도 5는 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)가 제2 주파수 대역(220)을 사용하는 경우의 도면이다. 도 6은 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)가 제2 주파수 대역(220)을 사용하는 경우의 복수의 주파수 대역들(210, 220) 및 컷 오프 주파수(610)를 나타낸 도면이다. 도 5 및 도 6에서는 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)가 제2 주파수 대역(220)만을 사용하는 경우를 설명하고, 전자 장치(100)의 통신 모듈(예: 도 15의 통신 모듈(1590))로부터 제2 듀플렉서(130)로 제2 송신 신호가 입력되고, 제2 듀플렉서(130)로부터 통신 모듈로 제2 수신 신호가 출력되는 것을 나타냈다.

[0054] 일 실시 예에서, 제2 송신 신호는 제2 듀플렉서(130)로 입력될 수 있다. 제2 송신 신호는 제2 송신 주파수 대역(221)에 포함된 주파수를 갖는 RF 신호일 수 있다. 제2 송신 신호는 제2 듀플렉서(130)의 필터(131)를 통해 다이플렉서(140)로 전달될 수 있다. 제2 송신 신호는 다이플렉서(140)의 제2 필터(147)를 통과하여 하나 이상의

안테나들(110)을 통해 출력될 수 있다.

- [0055] 일 실시 예에서, 제2 수신 신호는 하나 이상의 안테나들(110)로부터 다이플렉서(140)로 전달될 수 있다. 제2 수신 신호는 제2 수신 주파수 대역(223)에 포함된 주파수를 갖는 RF 신호일 수 있다. 제2 수신 신호는 다이플렉서(140)의 제2 필터(147)를 통과하여 제2 듀플렉서(130)로 전달될 수 있다. 제2 수신 신호는 제2 듀플렉서(130)의 필터(131)를 통과할 수 있다.
- [0056] 일 실시 예에서, 전자 장치(100)가 제2 주파수 대역(220)을 사용하는 경우, 전자 장치(100)는 제2 송신 주파수 대역(221)에 포함된 제2 송신 신호를 하나 이상의 안테나들(110)을 통해 출력할 수 있다. 전자 장치(100)는 제2 수신 주파수 대역(223)에 포함된 제2 수신 신호를 수신할 수 있다. 전자 장치(100)가 제2 주파수 대역(220)을 모두 사용하는 경우, 제2 송신 신호 및 제2 수신 신호의 정보 및 특성을 유지할 수 있다.
- [0057] 일 실시 예에서, 전자 장치(100)가 제2 주파수 대역(220)을 사용하는 경우, 전자 장치(100)의 다이플렉서(140)는 컷 오프 주파수(610)를 제2 주파수 대역(220)이 모두 필터를 통과하게 조정할 수 있다. 다이플렉서(140)는 컷 오프 주파수(410)를 제2 수신 주파수 대역(223)보다 높게 조정할 수 있다.
- [0058] 일 실시 예에서, 제2 수신 신호는 다이플렉서(140)의 제2 필터(147)를 통과할 수 있다. 전자 장치(100)는 제2 수신 주파수 대역(223)에 해당하는 신호들을 모두 통과시킬 수 있다.
- [0059] 일 실시 예에서, 제1 수신 주파수 대역(213)과 제2 수신 주파수 대역(223)의 적어도 일부가 서로 중첩된 경우, 전자 장치(100)의 제1 수신 주파수 대역(213)과 제2 송신 주파수 대역(221)이 소정의 주파수 범위보다 인접할 수 있다. 전자 장치(100)의 제1 수신 주파수 대역(213)이 제2 송신 주파수 대역(221)에 인접한 경우, 제2 송신 신호의 주파수가 제1 수신 주파수 대역(213)에 포함될 수 있다. 제1 송신 신호의 주파수가 제1 수신 주파수 대역(213)에 포함되는 경우, 제2 송신 신호가 하나 이상의 안테나들(110)로 모두 전달되지 않고 제1 듀플렉서(120)로 적어도 일부 전달될 수 있다. 제2 송신 신호가 제1 듀플렉서(120)로 적어도 일부 전달되는 경우, 제2 송신 신호의 송신 효율이 저하될 수 있다.
- [0060] 일 실시 예에서, 제2 주파수 대역(220)을 사용하는 경우, 전자 장치(100)의 제1 듀플렉서(120)는 사용하는 제1 듀플렉서의 수신 주파수(613)를 컷 오프 주파수(610)보다 높게 조정할 수 있다. 제1 듀플렉서의 수신 주파수(613)를 컷 오프 주파수(610)보다 높게 조정하기 위해, 제1 듀플렉서(120)는 제1 수신 주파수 최저값(RL1)을 증가시켜 제1 조정 수신 주파수 최저값(ARL1)으로 조정함으로써 제1 듀플렉서의 수신 주파수(613)를 변경시킬 수 있다. 한 가지 예로, 도 6과 같이 제1 듀플렉서(120)는 매칭 회로(123)를 통해 제1 듀플렉서의 수신 주파수(613)의 대역폭을 감소시킬 수 있다. 다른 예로, 제1 듀플렉서(120)는 매칭 회로(123)를 통해 제1 듀플렉서의 수신 주파수(613)의 대역폭은 유지되고, 제1 듀플렉서의 수신 주파수(613)를 전체적으로 컷 오프 주파수(610)보다 높은 주파수로 쉬프트시킬 수 있다.
- [0061] 예를 들어, 제1 주파수 대역(210)이 밴드 20이고 제2 주파수 대역(220)이 밴드 28인 경우, 다이플렉서(140)는 제2 수신 주파수 대역(613)의 최고 값인 약 803MHz보다 높은 약 810MHz를 컷 오프 주파수(610)로 설정할 수 있다. 다이플렉서(140)가 컷 오프 주파수(610)를 약 810MHz로 설정한 경우, 제1 듀플렉서(120)는 제1 수신 주파수 최저값(RL1)인 약 810MHz보다 높은 약 820MHz로 제1 조정 수신 주파수 최저값(ARL1)을 설정함으로써 제1 듀플렉서의 수신 주파수(613)를 조정할 수 있다. 한 가지 예로, 도 6과 같이 제1 듀플렉서의 수신 주파수(613)의 대역폭을 감소시킬 수 있다. 다른 예로, 제1 듀플렉서의 수신 주파수(613)의 대역폭은 유지되고, 제1 듀플렉서의 수신 주파수(613)가 전체적으로 컷 오프 주파수(610)보다 높은 주파수로 쉬프트 될 수도 있다.
- [0062] 일 실시 예에서, 전자 장치(100)의 제1 듀플렉서(120)는 사용하는 제1 수신 주파수 대역(613)을 조정하여, 제1 수신 주파수 대역(613)이 제2 송신 주파수 대역(221)으로부터 주파수 범위 측면에서 많이 이격되도록 조절할 수 있다. 전자 장치(100)는 제2 수신 주파수 대역(613)이 제2 송신 주파수 대역(221)으로부터 주파수 범위 측면에서 많이 이격되도록 조절함으로써, 제2 송신 신호가 제1 듀플렉서(120)를 통해 누설되는 것을 방지할 수 있다. 이에 따라, 전자 장치(100)는 제2 송신 신호의 송신 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0064] 도 7은 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)가 제1 주파수 대역(210)과 제2 주파수 대역(220)을 사용하여 반송파 집성(carrier aggregation, CA) 모드로 동작하는 경우의 도면이다. 도 8은 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)가 제1 주파수 대역(210)과 제2 주파수 대역(220)을 사용하여 반송파 집성 모드로 동작하는 경우의 복수의 주파수 대역들(210, 220) 및 컷 오프 주파수(810)를 나타낸 도면이다. 도 7 및 도 8에서는 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)가 반송파 집성 모드로 동작하는 경우를 설명하고, 전자 장치(100)의 통신 모듈(예: 도 15의 통신 모듈(1590))로부터 제1 듀플렉서(120)로 제1 송신 신호가 입력되고, 제2 듀플렉서(130)로부터 통신 모듈로 제1 수신

신호 및 제2 수신 신호가 출력되는 것을 나타냈다.

- [0065] 일 실시 예에서, 제1 송신 신호는 제1 듀플렉서(120)로 입력될 수 있다. 제1 송신 신호는 제1 듀플렉서(120)의 필터(121)를 통해 다이플렉서(140)로 전달될 수 있다. 제1 송신 신호는 다이플렉서(140)의 제1 필터(143)를 통과하여 하나 이상의 안테나들(110)을 통해 출력될 수 있다.
- [0066] 일 실시 예에서, 제1 수신 신호는 하나 이상의 안테나들(110)로부터 다이플렉서(140)로 전달될 수 있다. 제1 수신 신호는 다이플렉서(140)의 제2 필터(147)를 통과하여 제2 듀플렉서(130)로 전달될 수 있다. 제1 수신 신호는 제2 듀플렉서(130)의 필터(131)를 통과할 수 있다.
- [0067] 일 실시 예에서, 제2 수신 신호는 하나 이상의 안테나들(110)로부터 다이플렉서(140)로 전달될 수 있다. 제2 수신 신호는 다이플렉서(140)의 제2 필터(147)를 통과하여 제2 듀플렉서(130)로 전달될 수 있다. 제2 수신 신호는 제2 듀플렉서(130)의 필터(131)를 통과할 수 있다.
- [0068] 일 실시 예에서, 제1 수신 신호 및 제2 수신 신호는 제2 듀플렉서(130)를 통해 출력될 수 있다. 전자 장치(100)가 반송파 집성 모드로 동작하는 경우, 전자 장치(100)는 제1 수신 주파수 대역(213) 및 제2 수신 주파수 대역(223)을 모두 사용하여 제1 수신 신호 및 제2 수신 신호를 수신할 수 있다. 전자 장치(100)가 제1 수신 주파수 대역(213) 및 제2 수신 주파수 대역(223)을 모두 사용하는 경우, 하나의 수신 주파수 대역을 사용하는 경우보다 전자 장치(100)에서 사용하는 수신 주파수 대역의 전체 폭을 증가시킬 수 있다. 전자 장치(100)가 사용하는 수신 주파수 대역의 폭을 증가시킴에 따라, 전자 장치(100)가 제1 수신 주파수 대역(213)에 속한 제1 수신 신호 및 제2 수신 주파수 대역(223)에 속한 제2 수신 신호를 동시에 수신할 수 있다. 전자 장치(100)는 반송파 집성 모드를 통해 복수의 주파수 대역들을 동시에 사용함으로써, 수신 신호들을 수신하는 속도를 향상시킬 수 있다.
- [0069] 일 실시 예에서, 제1 듀플렉서(120)의 필터(121)와 연결된 매칭 회로(123)는 제1 듀플렉서(120)의 외부에 마련될 수 있다. 제2 듀플렉서(130)의 필터(131)와 연결된 매칭 회로(133)는 제2 듀플렉서(130)의 외부에 마련될 수 있다. 예를 들어, 제1 듀플렉서(120)의 필터(121)와 연결된 매칭 회로(123)와 제2 듀플렉서(130)의 필터(131)와 연결된 매칭 회로(133)는 제1 듀플렉서(120)와 제2 듀플렉서(130) 사이에서 복수의 스위치들, 복수의 인덕터들, 및 복수의 캐패시터들로 이루어진 하나의 튜너블 매칭 회로로 구현될 수 있다.
- [0070] 일 예에 따른 전자 장치(100)는 제2 듀플렉서(130)와 전기적으로 연결된 스플리터(150)(splitter)를 더 포함할 수 있다.
- [0071] 일 실시 예에서, 제1 수신 신호 및 제2 수신 신호는 제2 듀플렉서(130)로부터 스플리터(150)로 전달될 수 있다. 스플리터(150)는 제1 수신 신호와 제2 수신 신호를 분리할 수 있다. 스플리터(150)는 제1 수신 주파수 대역(213)과 제2 수신 주파수 대역(223)을 분리하는 필터 회로를 포함할 수 있다. 스플리터(150)는 분리한 제1 수신 신호 및 제2 수신 신호를 각각 출력할 수 있다.
- [0072] 일 실시 예에서, 스플리터(150)는 전자 장치(100)의 프로세서에 내장될 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않으며, 스플리터(150)는 RF 집적 회로에 내장될 수 있다. 또는, 스플리터(150)는 제2 듀플렉서(130)에 내장될 수 있다.
- [0073] 일 실시 예에서, 전자 장치(100)가 반송파 집성 모드로 동작하는 경우, 전자 장치(100)는 제1 수신 주파수 대역(213)에 포함된 제1 수신 신호 및 제2 수신 주파수 대역(223)에 포함된 제2 수신 신호를 모두 수신할 수 있다. 제1 수신 주파수 대역(213) 및 제2 수신 주파수 대역(223)을 모두 사용하여야 제1 수신 신호 및 제2 수신 신호의 정보 및 특성을 유지할 수 있다.
- [0074] 일 실시 예에서, 전자 장치(100)가 반송파 집성 모드로 동작하는 경우, 전자 장치(100)의 다이플렉서(140)는 컷 오프 주파수(810)를 제1 수신 주파수 대역(213)보다 높게 조정할 수 있다.
- [0075] 일 실시 예에서, 컷 오프 주파수(810)보다 낮은 주파수 대역에 해당하는 신호들은 다이플렉서(140)로부터 제2 듀플렉서(130)로 전달될 수 있다. 컷 오프 주파수(410)보다 높은 주파수 대역에 해당하는 신호들은 제1 듀플렉서(120)로부터 다이플렉서(140)로 전달될 수 있다. 제1 수신 신호 및 제2 수신 신호는 다이플렉서(140)를 통해 제2 듀플렉서(130)로 전달될 수 있다. 제1 송신 신호는 제1 듀플렉서(120)를 통해 다이플렉서(140)로 전달될 수 있다.
- [0076] 예를 들어, 제1 주파수 대역(210)이 밴드 20이고 제2 주파수 대역(220)이 밴드 28인 경우, 다이플렉서(140)는 제1 수신 주파수 최고값(RH1)인 약 821MHz보다 높은 약 827MHz를 컷 오프 주파수(810)로 설정할 수 있다. 제1 수신 주파수 대역(213)은 제2 수신 주파수 대역(223)보다 높으므로, 컷 오프 주파수(810)는 제2 수신 주파수 최고

값(RH2)보다 높을 수 있다. 제1 및 제2 수신 주파수 최고값(RH1, RH2)보다 높은 주파수로 다이플렉서(140)의 컷 오프 주파수(810)를 설정함으로써, 제1 및 제2 수신 신호들을 모두 제2 듀플렉서(130)로 전달할 수 있다.

- [0077] 일 실시 예에서, 제1 및 제2 수신 주파수 최고값(RH1, RH2)보다 높은 주파수로 다이플렉서(140)의 컷 오프 주파수(810)를 설정하는 경우, 제2 듀플렉서(130)는 제1 수신 주파수 대역(213) 및 제2 주파수 대역(223)을 하나의 수신 주파수 대역과 같이 사용할 수 있다. 결과적으로, 적어도 일부가 서로 중첩된 제1 수신 주파수 대역(213) 및 제2 주파수 대역(223)을 결합하여 하나의 수신 주파수 대역으로 사용하는 반송파 집성 모드를 구현할 수 있다. 제1 수신 신호와 제2 수신 신호는 스플리터(150)를 통해 분리될 수 있다.
- [0078] 일 실시 예에서, 전자 장치(100)가 제1 주파수 대역(210)과 제2 주파수 대역(220)을 모두 사용하여 반송파 집성 모드로 동작하는 경우를 제1 모드로 정의할 수 있다. 일 예에 따른 전자 장치(100)가 제1 주파수 대역(210)만을 사용하는 경우를 제2 모드로 정의할 수 있다. 일 예에 따른 전자 장치(100)가 제2 주파수 대역(220)만을 사용하는 경우를 제3 모드로 정의할 수 있다.
- [0079] 일 실시 예에서, 전자 장치(100)는 제1 모드인 경우 컷 오프 주파수(810)를 제1 수신 주파수 대역(213)보다 높게 조정할 수 있다. 일 예에 따른 전자 장치(100)는 제2 모드인 경우 컷 오프 주파수(410)를 제1 수신 주파수 대역(213)보다 낮게 조정하고, 제2 듀플렉서(130)를 통해 제2 듀플렉서의 수신 주파수(423)를 조정된 컷 오프 주파수(410)보다 낮은 주파수 대역으로 조정할 수 있다. 일 예에 따른 전자 장치(100)는 제3 모드인 경우 컷 오프 주파수(610)를 제2 수신 주파수 대역(223)보다 높게 조정하고, 제1 듀플렉서(120)를 통해 제1 듀플렉서의 수신 주파수(613)를 조정된 컷 오프 주파수(610)보다 높은 주파수 대역으로 조정할 수 있다.
- [0081] 도 9는 일 실시 예에 따른 전자 장치(900)(예: 전자 장치(100))를 나타낸 블록도이다. 도 9를 참조하면, 전자 장치(900)는 통신 회로(905) 및 통신 회로(905)와 전기적으로 연결되는 하나 이상의 안테나들(952, 954, 956)을 포함할 수 있다.
- [0082] 일 실시 예에서, 통신 회로(905)는 제1 주파수 대역(210) 및 제1 주파수 대역(210)과 적어도 일부가 중첩된 제2 주파수 대역(220)을 이용한 무선 통신을 지원할 수 있다. 통신 회로(105)는 하나 이상의 안테나들(952, 954, 956) 중 적어도 하나의 안테나(예: 안테나(952))를 통하여 출력되는 신호를 처리할 수 있다. 통신 회로(105)는 하나 이상의 안테나들(952, 954, 956)을 통하여 수신되는 신호를 처리할 수 있다.
- [0083] 일 실시 예에서, 통신 회로(105)는 듀플렉서 모듈(901), RF 집적 회로(910), 하나 이상의 제1 증폭기들(922, 924), 하나 이상의 제2 증폭기들(972, 974), 프론트 엔드 모듈(930)(front end module), 제3 내지 제5 필터들(962, 964, 966), 및 하나 이상의 스위치들(976, 977, 978, 979)을 포함할 수 있다. 본 문서에서 개시된 듀플렉서 모듈(901)은 도 1을 결부하여 설명한 전자 장치(100)의 제1 듀플렉서(120), 제2 듀플렉서(130), 및 다이플렉서(140)를 결합한 모듈일 수 있다.
- [0084] 본 문서에서 개시된 다양한 실시 예들에 따르면, 통신 회로(905)는 추가적인 구성요소들을 더 포함할 수 있다. 또는, 통신 회로(905)에 포함된 적어도 일부 구성요소들을 생략할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(905)는 듀플렉서 모듈(901)과 RF 집적 회로(910) 사이 또는 제3 내지 제5 듀플렉서들(932, 934, 936)과 RF 집적 회로(910) 사이에 하나 이상의 수신 신호들을 증폭하는 수신 증폭기를 더 포함할 수 있다.
- [0085] 일 실시 예에서, RF 집적 회로(910)는 RF 트랜시버(transceiver)일 수 있다. RF 집적 회로(910)는 무선 주파수(radio frequency, RF) 대역의 신호를 처리할 수 있다. 예를 들어, RF 집적 회로(910)는 모뎀(modem)으로부터 출력된 디지털 신호를 RF 상태로 변조(modulation)할 수 있다. 다른 예를 들어, RF 집적 회로(910)는 RF 상태로 수신된 신호를 디지털 상태로 복조(demodulation)할 수 있다.
- [0086] 일 실시 예에서, 하나 이상의 제1 증폭기들(922, 924)은 하나 이상의 송신 신호들을 증폭할 수 있다. 하나 이상의 제1 증폭기들(922, 924) 각각은 RF 집적 회로(910)에 포함된 적어도 하나의 단자와 연결될 수 있다. 하나 이상의 제1 증폭기들(922, 924) 각각은 전력 증폭기(power amplifier, PA) 또는 송신 증폭기를 포함할 수 있다.
- [0087] 일 실시 예에서, 하나 이상의 제1 증폭기들(922, 924)은 RF 집적 회로(910)로부터 출력된 신호를 증폭할 수 있다. 하나 이상의 제1 증폭기들(922, 924)은 RF 집적 회로(910)로부터 제1 송신 주파수 대역(211) 및 제2 송신 주파수 대역(221)을 갖는 하나 이상의 송신 신호들을 획득할 수 있다. 하나 이상의 제1 증폭기들(922, 924)은 듀플렉서 모듈(901)에 포함된 다이플렉서(140)에 하나 이상의 송신 신호들을 증폭하여 제공할 수 있다. 하나 이상의 제1 증폭기들(922, 924)은 복수의 주파수 대역들에 포함된 신호들을 증폭할 수 있는 멀티 모드 멀티 밴드 증폭기(multi-mode multi band PA, MMMB PA)일 수 있다. 또는, 하나 이상의 제1 증폭기들(922, 924)은 설정된 주파수 대역의 신호를 증폭할 수 있다. 본 문서에 개시된 다양한 실시 예에 따르면 전자 장치(900)는 송신 신호

를 증폭하는 다양한 개수의 제1 증폭기들(922, 924)을 포함할 수 있다.

- [0088] 일 실시 예에서, 하나 이상의 제2 증폭기들(972, 974)은 하나 이상의 수신 신호들을 증폭할 수 있다. 하나 이상의 제2 증폭기들(972, 974) 각각은 RF 집적 회로(910)에 포함된 적어도 하나의 단자와 연결될 수 있다. 하나 이상의 제2 증폭기들(972, 974) 각각은 수신 증폭기 또는 저 잡음 증폭기(low noise amplifier, LNA)를 포함할 수 있다.
- [0089] 일 실시 예에서, 하나 이상의 제2 증폭기들(972, 974)은 RF 집적 회로(910)가 획득하는 수신 신호를 증폭할 수 있다. 하나 이상의 제2 증폭기들(972, 974)은 듀플렉서 모듈(901)에 포함된 제1 듀플렉서(120) 및 제2 듀플렉서(130)로부터 제1 수신 주파수 대역(213) 및 제2 수신 주파수 대역(223)을 갖는 하나 이상의 수신 신호들을 획득할 수 있다. 하나 이상의 제2 증폭기들(972, 974)은 RF 집적 회로(910)에 하나 이상의 수신 신호들을 증폭하여 제공할 수 있다. 하나 이상의 제2 증폭기들(972, 974)은 멀티 모드 멀티 밴드 증폭기일 수 있다. 또는, 하나 이상의 제2 증폭기들(972, 974)은 설정된 주파수 대역의 신호를 증폭할 수 있다. 본 문서에 개시된 다양한 실시 예에 따르면 전자 장치(900)는 송신 신호를 증폭하는 다양한 개수의 제2 증폭기들(972, 974)을 포함할 수 있다.
- [0090] 일 실시 예에서, 프론트 엔드 모듈(930)은 무선 주파수 대역의 송신 신호 또는 수신 신호를 선택적으로 전달할 수 있다. 프론트 엔드 모듈(930)은 RF 집적 회로(910), 하나 이상의 제1 증폭기들(922, 924), 듀플렉서 모듈(901), 및 안테나(952)와 전기적으로 연결될 수 있다. 프론트 엔드 모듈(930)은 FEMID(front end module including duplexer)일 수 있다. 프론트 엔드 모듈(930)은 제3 내지 제5 듀플렉서들(932, 934, 936) 및 스위치(938)를 포함할 수 있다.
- [0091] 일 실시 예에서, 제3 내지 제5 듀플렉서들(932, 934, 936)은 송신 신호 또는 수신 신호를 분리할 수 있다. 제3 내지 제5 듀플렉서들(932, 934, 936)은 지정된 공진 주파수 대역을 가지는 필터를 이용하여 특정 주파수 대역의 신호를 필터링 할 수 있다. 스위치(938)는 안테나(952)와 제3 내지 제5 듀플렉서들(932, 934, 936) 중 어느 하나의 듀플렉서를 전기적으로 연결시킬 수 있다. 통신 회로(905)는 프론트 엔드 모듈(930) 내부에 포함된 제3 내지 제5 듀플렉서들(932, 934, 936) 및 듀플렉서 모듈(901)을 이용하여 안테나(952)로부터 RF 집적 회로(910)로 전달되는 수신 신호와 RF 집적 회로(910)로부터 안테나(952)로 전달되는 송신 신호가 혼합되는 것을 방지할 수 있다.
- [0092] 일 실시 예에서, 제3 내지 제5 필터들(962, 964, 966) 각각은 하나 이상의 안테나들(954, 956) 각각으로부터 수신된 무선 주파수 대역의 신호를 필터링 할 수 있다. 제3 내지 제5 필터들(962, 964, 966) 각각은 SAW(surface acoustic wave, 표면 탄성파) 필터일 수 있다. SAW 필터는 광속의 전자기파인 신호를 저속의 음파(acoustic wave)인 표면 탄성파로 변환한 다음 특정 주파수만을 추출할 수 있다. SAW 필터는 통과 주파수의 대역폭이 좁고, 주파수 대역 경계에서의 특성이 우수할 수 있다.
- [0093] 일 실시 예에서, RF 집적 회로(910)는 다양한 주파수 대역의 신호를 하나 이상의 제1 증폭기(922, 924)로 전달할 수 있다. RF 집적 회로(910)로부터 출력된 송신 신호는 안테나(952)를 통하여 송신될 수 있다. RF 집적 회로(910)에서 출력된 송신 신호는 하나 이상의 제1 증폭기(922, 924)로 전달될 수 있다. 하나 이상의 제1 증폭기(922, 924)에서 증폭되어 출력된 신호는 제3 내지 제5 듀플렉서(932, 934, 936)를 통해 안테나(952)로 전달될 수 있다.
- [0094] 일 실시 예에서, 하나 이상의 제1 증폭기(922, 924)는 둘 이상의 주파수 대역의 신호를 증폭할 수 있다. 이 경우, 하나 이상의 제1 증폭기(922, 924)는 멀티 모드 멀티 밴드 증폭기를 포함할 수 있다. 예를 들어, 어느 하나의 제1 증폭기(922)는 중간 대역(middle band, MB) 및 저 대역(low band, LB)의 신호 전력을 증폭하고, 다른 하나의 제1 증폭기(924)는 고 대역(high band, HB)의 신호 전력을 증폭할 수 있다. 다른 예를 들어, 어느 하나의 제1 증폭기(922)가 고 대역, 중간 대역, 및 저 대역의 신호 전력을 증폭할 수 있다. 이 경우, 통신 회로(905)는 하나의 제1 증폭기(922)만을 포함할 수 있다.
- [0095] 일 실시 예에서, 하나 이상의 제1 증폭기(922, 924)로부터 출력된 신호는 듀플렉서 모듈(901) 또는 제3 내지 제5 듀플렉서(132, 134, 136) 중 적어도 하나의 듀플렉서로 전달될 수 있다. 듀플렉서 모듈(901) 또는 제3 내지 제5 듀플렉서(132, 134, 136) 중 적어도 하나의 듀플렉서는 하나의 지정된 주파수 대역의 신호를 처리할 수 있다. 예를 들어, 듀플렉서 모듈은 밴드 20 및 밴드 28에 대응하는 신호를 처리할 수 있다. 제3 듀플렉서(932) 및 제4 듀플렉서(934)는 각각 어느 하나의 제1 증폭기(922)로부터 출력된 중간 대역의 신호와 저 대역의 신호를 처리할 수 있다. 제5 듀플렉서(936)는 다른 하나의 제1 증폭기(924)로부터 출력된 고 대역의 신호를 처리할 수 있다. 제3 내지 제5 듀플렉서(932, 934, 936)로부터 출력된 신호는 프론트 엔드 모듈(130)에 포함된 스위치(138)

를 이용하여 대응하는 주파수 대역에 따라 안테나(952)로 전달될 수 있다.

- [0096] 일 실시 예에서, 하나 이상의 안테나들(952, 954, 956) 중 어느 하나의 안테나(952)로부터 수신된 특정 주파수 대역의 수신 신호가 RF 집적 회로(910)로 전달될 수 있다. 어느 하나의 안테나(952)로부터 수신된 수신 신호는 듀플렉서 모듈(901) 또는 제3 내지 제5 듀플렉서(132, 134, 136) 중 적어도 하나의 듀플렉서에 의하여 필터링 될 수 있다. 필터링 된 수신 신호는 곧바로 RF 집적 회로(910)로 전달되거나, 수신 증폭기를 거쳐 RF 집적 회로(910)로 전달될 수 있다.
- [0097] 일 실시 예에서, 하나 이상의 안테나들(952, 954, 956) 중 나머지 안테나들(954, 956)로부터 수신된 다른 주파수 대역의 수신 신호는 필터들(962, 964, 966) 각각의 입력 단에 위치한 스위치(176, 177)를 이용하여 필터들(962, 964, 966) 중 해당하는 필터에 선택적으로 전달될 수 있다. 필터들(962, 964, 966) 중 해당하는 필터에 전달된 수신 신호는 해당하는 필터의 공진 주파수 대역에 기반하여 필터링 될 수 있다. 필터링 된 수신 신호는 필터들(962, 964, 966) 각각의 출력 단에 배치된 스위치(178, 179)를 이용하여 하나 이상의 제2 증폭기(972, 974)로 전달될 수 있다. 하나 이상의 제2 증폭기(972, 974)로 전달된 수신 신호는 증폭되어 RF 집적 회로(910)로 전달될 수 있다. RF 집적 회로(910)는 하나 이상의 제2 증폭기(972, 974) 중 적어도 하나의 증폭기로부터 다양한 주파수 대역의 수신 신호를 수신할 수 있다.
- [0099] 도 10은 일 실시 예에 따른 전자 장치(900)의 제어 방법을 나타낸 흐름도이다. 다양한 실시예에 따르면 도 10에 도시된 동작들은 전자 장치(900)(예: 도 15의 전자 장치(1501))의 통신 모듈(예: 도 15의 통신 모듈(1590)) 또는 프로세서(예: 도 15의 프로세서(1520))를 통해 수행될 수 있다.
- [0100] 동작 1001에서, 일 실시 예에 따른 전자 장치(900)는 제1 주파수 대역(210) 또는 제2 주파수 대역(220)으로 통신 연결을 수립할 수 있다. 제1 주파수 대역(210)은 제2 주파수 대역(220)보다 높은 주파수를 가질 수 있다. 제1 주파수 대역(210)은 제2 주파수 대역(220)과 적어도 일부가 중첩될 수 있다. 전자 장치(900)의 통신 회로(905)는 제1 주파수 대역(210), 제2 주파수 대역(220), 또는 제1 및 제2 주파수 대역(210, 220)을 이용하여 수신 신호를 송신할 수 있다. 전자 장치(900)의 통신 회로(905)는 제1 주파수 대역(210), 제2 주파수 대역(220), 또는 제1 및 제2 주파수 대역(210, 220)을 이용하여 수신 신호를 수신할 수 있다.
- [0101] 동작 1002에서, 일 실시 예에 따른 전자 장치(900)는 RF 집적 회로(910)에서 제1 수신 주파수 대역(213)을 사용하는지 여부를 확인할 수 있다. 전자 장치(900)는 모뎀(980)을 이용하여 RF 집적 회로(910)에서 제1 주파수 대역(210)을 사용하는지 여부를 감지할 수 있다. 전자 장치(900)는 모뎀(980)을 이용하여 RF 집적 회로(910)가 제1 수신 주파수 대역(213)에 포함된 제1 수신 신호를 획득하는지 여부를 분석할 수 있다.
- [0102] 동작 1003에서, 일 실시 예에 따른 전자 장치(900)는 제1 수신 주파수 대역(213)에 따른 컷 오프 주파수(410)를 설정할 수 있다. 전자 장치(900)는 듀플렉서 모듈(901)을 통해 제1 수신 주파수 최저값(RL1)보다 낮은 주파수로 컷 오프 주파수(410)를 조정할 수 있다.
- [0103] 동작 1003에서, 일 실시 예에 따른 전자 장치(900)는 제2 수신 주파수 대역(423)을 조정할 수 있다. 전자 장치(900)는 듀플렉서 모듈(901)을 통해 제2 수신 주파수 최고값(RH2)를 컷 오프 주파수(410)보다 낮은 주파수로 조정할 수 있다.
- [0104] 동작 1004에서, 일 실시 예에 따른 전자 장치(900)는 RF 집적 회로(910)에서 제2 수신 주파수 대역(223)을 사용하는지 여부를 확인할 수 있다.
- [0105] 동작 1005에서, 일 실시 예에 따른 전자 장치(900)는 제2 수신 주파수 대역(223)에 따른 컷 오프 주파수(610)를 설정할 수 있다. 전자 장치(900)는 듀플렉서 모듈(901)을 통해 제2 수신 주파수 최고값(RH2)보다 높은 주파수로 컷 오프 주파수(610)를 조정할 수 있다.
- [0106] 동작 1005에서, 일 실시 예에 따른 전자 장치(900)는 제1 수신 주파수 대역(613)을 조정할 수 있다. 전자 장치(900)는 듀플렉서 모듈(901)을 통해 제1 수신 주파수 최저값(RL1)을 컷 오프 주파수(610)보다 높은 주파수로 조정할 수 있다.
- [0107] 동작 1006에서, 일 실시 예에 따른 전자 장치(900)는 제1 및 제2 수신 주파수 대역(213, 223)을 반송파 집성하여 동작하기 위한 컷 오프 주파수(810)를 설정할 수 있다. 전자 장치(900)는 듀플렉서 모듈(901)을 통해 제1 수신 주파수 최고값(RH1)보다 높은 주파수로 컷 오프 주파수(810)를 조정할 수 있다.
- [0109] 도 11은 다른 실시 예에 따른 전자 장치(100)를 나타낸 도면이다. 다른 실시 예에 따른 전자 장치(100)는 하나 이상의 안테나들(110), 다이플렉서(140), 스위치(1120), 제1 송신 필터(1130), 제1 수신 필터(1140), 제2 송신

필터(1150), 및 제2 수신 필터(1160)를 포함할 수 있다. 스위치(1120)는 제1 내지 제6 매핑 소자(1121~1126)(mapping element)를 포함할 수 있다. 다른 실시 예에 따른 전자 장치(100)의 하나 이상의 안테나들(110) 및 다이플렉서(140)의 구성 및 기능은 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)의 하나 이상의 안테나들(110) 및 다이플렉서(140)와 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.

- [0110] 일 실시 예에서, 제1 송신 신호 및 제1 수신 신호는 스위치(1120)의 제1 매핑 소자(1121)로 입력될 수 있다. 제2 송신 신호 및 제2 수신 신호는 스위치(1120)의 제2 매핑 소자(1122)로 입력될 수 있다. 스위치(1120)는 제1 송신 신호 및 제1 수신 신호를 서로 분리할 수 있다. 스위치(1120)는 제2 송신 신호 및 제2 수신 신호를 서로 분리할 수 있다.
- [0111] 일 실시 예에서, 스위치(1120)는 제1 매핑 소자(1121)를 제3 내지 제6 매핑 소자(1123~1126) 중 하나 이상의 매핑 소자들과 선택적으로 연결할 수 있다. 스위치(1120)는 제2 매핑 소자(1122)를 제3 내지 제6 매핑 소자(1123~1126) 중 하나 이상의 매핑 소자들과 선택적으로 연결할 수 있다.
- [0112] 일 실시 예에서, 제1 송신 필터(1130)는 제3 매핑 소자(1123)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제1 송신 필터(1130)는 제1 송신 주파수 대역(211)을 통과시킬 수 있다. 제1 송신 필터(1130)는 제1 송신 주파수 대역(211) 이외의 주파수 대역을 필터링 할 수 있다. 제1 송신 필터(1130)는 제1 송신 주파수 대역(211)을 통과시키는 대역 통과 필터로 구현될 수 있다. 제1 송신 필터(1130)는 SAW 필터로 구현될 수 있다.
- [0113] 일 실시 예에서, 제1 수신 필터(1140)는 제4 매핑 소자(1124)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제1 수신 필터(1140)는 제1 수신 주파수 대역(213)을 통과시킬 수 있다. 제1 수신 필터(1140)는 제1 수신 주파수 대역(213) 이외의 주파수 대역을 필터링 할 수 있다. 제1 수신 필터(1140)는 제1 수신 주파수 대역(213)을 통과시키는 대역 통과 필터로 구현될 수 있다. 제1 수신 필터(1140)는 SAW 필터로 구현될 수 있다.
- [0114] 일 실시 예에서, 제2 송신 필터(1150)는 제5 매핑 소자(1125)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제2 송신 필터(1150)는 제2 송신 주파수 대역(221)을 통과시킬 수 있다. 제2 송신 필터(1150)는 제2 송신 주파수 대역(221) 이외의 주파수 대역을 필터링 할 수 있다. 제2 송신 필터(1150)는 제2 송신 주파수 대역(221)을 통과시키는 대역 통과 필터로 구현될 수 있다. 제2 송신 필터(1150)는 SAW 필터로 구현될 수 있다.
- [0115] 일 실시 예에서, 제2 수신 필터(1160)는 제6 매핑 소자(1126)와 전기적으로 연결될 수 있다. 제2 수신 필터(1160)는 제2 수신 주파수 대역(223)을 통과시킬 수 있다. 제2 수신 필터(1160)는 제2 수신 주파수 대역(223) 이외의 주파수 대역을 필터링 할 수 있다. 제2 수신 필터(1160)는 제2 수신 주파수 대역(223)을 통과시키는 대역 통과 필터로 구현될 수 있다. 제2 수신 필터(1160)는 SAW 필터로 구현될 수 있다.
- [0116] 일 실시 예에서, 스위치(1120)는 전원 공급부(예: 도 15의 전력 관리 모듈(1588))가 생성한 전압(예: VDD 전압)을 획득할 수 있다. 스위치(1120)는 프로세서(예: 도 15의 프로세서(1520))가 생성한 제어 신호를 획득할 수 있다. 프로세서는 스위치(1120)와 작동적으로 연결될 수 있다.
- [0118] 도 12는 다른 실시 예에 따른 전자 장치(100)가 제1 주파수 대역(210)을 사용하는 경우의 도면이다.
- [0119] 일 실시 예에서, 전자 장치(100)가 제1 주파수 대역(210)을 사용하는 경우, 전자 장치(100)의 다이플렉서(140)는 컷 오프 주파수(410)를 제1 수신 주파수 대역(213)보다 낮게 조정할 수 있다. 제1 송신 신호 및 제1 수신 신호는 다이플렉서(140)의 제3 단자(149)를 통해 스위치(1120)로 전달될 수 있다.
- [0120] 일 실시 예에서, 스위치(1120)는 제2 매핑 소자(1122)와 제3 매핑 소자(1123)를 전기적으로 연결시킬 수 있다. 스위치(1120)는 제2 매핑 소자(1122)와 제4 매핑 소자(1124)를 전기적으로 연결시킬 수 있다. 스위치(1120)는 제1 매핑 소자, 제5 매핑 소자 및 제6 매핑 소자(1121, 1125, 1126)를 전기적으로 고립시킬(isolate) 수 있다.
- [0121] 일 실시 예에서, 스위치(1120)는 제1 송신 신호를 제2 매핑 소자(1122)에서 제3 매핑 소자(1123)로 직접 매핑(direct mapping)할 수 있다. 스위치(1120)는 제1 수신 신호를 제2 매핑 소자(1122)에서 제4 매핑 소자(1124)로 직접 매핑할 수 있다. 스위치(1120)는 제1 필터(143)를 제3 매핑 소자(1123)와 연결할 수 있다. 스위치(1120)는 제1 필터(143)를 제4 매핑 소자(1124)와 연결할 수 있다.
- [0122] 일 실시 예에서, 스위치(1120)는 제1 필터(143)를 제1 송신 필터(1130)와 연결하여, 제1 송신 필터(1130)에 제1 송신 신호를 전달할 수 있다. 스위치(1120)는 제1 필터(143)를 제1 수신 필터(1140)와 연결하여, 제1 수신 필터(1140)에 제1 수신 신호를 전달할 수 있다.
- [0124] 도 13은 다른 실시 예에 따른 전자 장치(100)가 제2 주파수 대역(220)을 사용하는 경우의 도면이다.

- [0125] 일 실시 예에서, 제2 주파수 대역(220)을 사용하는 경우, 전자 장치(100)의 다이플렉서(140)는 컷 오프 주파수(610)를 제2 수신 주파수 대역(223)보다 높게 조정할 수 있다. 제2 송신 신호 및 제2 수신 신호는 다이플렉서(140)의 제2 단자(145)를 통해 스위치(1120)로 전달될 수 있다.
- [0126] 일 실시 예에서, 스위치(1120)는 제1 매핑 소자(1121)와 제5 매핑 소자(1125)를 전기적으로 연결시킬 수 있다. 스위치(1120)는 제1 매핑 소자(1121)와 제6 매핑 소자(1126)를 전기적으로 연결시킬 수 있다. 스위치(1120)는 제2 매핑 소자, 제3 매핑 소자 및 제4 매핑 소자(1122, 1123, 1124)를 전기적으로 고립시킬 수 있다.
- [0127] 일 실시 예에서, 스위치(1120)는 제2 송신 신호를 제1 매핑 소자(1121)에서 제5 매핑 소자(1125)로 직접 매핑할 수 있다. 스위치(1120)는 제2 수신 신호를 제1 매핑 소자(1121)에서 제6 매핑 소자(1126)로 직접 매핑할 수 있다. 스위치(1120)는 제2 필터(147)를 제5 매핑 소자(1125)와 연결할 수 있다. 스위치(1120)는 제2 필터(147)를 제6 매핑 소자(1126)와 연결할 수 있다.
- [0128] 일 실시 예에서, 스위치(1120)는 제2 필터(147)를 제2 송신 필터(1150)와 연결하여, 제2 송신 필터(1150)에 제2 송신 신호를 전달할 수 있다. 스위치(1120)는 제2 필터(147)를 제2 수신 필터(1160)와 연결하여, 제2 수신 필터(1160)에 제2 수신 신호를 전달할 수 있다.
- [0130] 도 14는 다른 실시 예에 따른 전자 장치(100)가 제1 주파수 대역(210)과 제2 주파수 대역(220)을 사용하여 반송파 집성 모드로 동작하는 경우의 도면이다.
- [0131] 일 실시 예에서, 제1 주파수 대역(210)과 제2 주파수 대역(220)을 사용하는 경우, 전자 장치(100)의 다이플렉서(140)는 컷 오프 주파수(810)를 제1 수신 주파수 대역(213)보다 높게 조정할 수 있다. 제1 수신 신호 및 제2 수신 신호는 다이플렉서(140)의 제2 단자(145)를 통해 스위치(1120)로 전달될 수 있다. 제1 송신 신호는 다이플렉서(140)의 제3 단자(149)를 통해 스위치(1120)로 전달될 수 있다.
- [0132] 일 실시 예에서, 스위치(1120)는 제1 매핑 소자(1121)와 제4 매핑 소자(1124)를 전기적으로 연결시킬 수 있다. 스위치(1120)는 제1 매핑 소자(1121)와 제6 매핑 소자(1126)를 전기적으로 연결시킬 수 있다. 스위치(1120)는 제2 매핑 소자(1122)와 제3 매핑 소자(1123)를 전기적으로 연결시킬 수 있다. 스위치(1120)는 제5 매핑 소자(1125)를 전기적으로 고립시킬 수 있다.
- [0133] 일 실시 예에서, 스위치(1120)는 제1 수신 신호를 제1 매핑 소자(1121)에서 제4 매핑 소자(1124)로 직접 매핑할 수 있다. 스위치(1120)는 제2 수신 신호를 제1 매핑 소자(1121)에서 제6 매핑 소자(1126)로 직접 매핑할 수 있다. 스위치(1120)는 제1 송신 신호를 제2 매핑 소자(1122)에서 제3 매핑 소자(1123)로 직접 매핑할 수 있다.
- [0134] 일 실시 예에서, 스위치(1120)는 제1 필터(143)를 제3 매핑 소자(1123)와 연결할 수 있다. 스위치(1120)는 제2 필터(147)를 제4 매핑 소자(1124)와 연결할 수 있다. 스위치(1120)는 제2 필터(147)를 제6 매핑 소자(1126)와 연결할 수 있다. 스위치(1120)는 제1 필터(147)를 제1 송신 필터(1130)와 연결하여, 제1 송신 필터(1130)에 제1 송신 신호를 전달할 수 있다. 스위치(1120)는 제2 필터(147)를 제1 수신 필터(1140)와 연결하여, 제1 수신 필터(1140)에 제1 수신 신호를 전달할 수 있다. 스위치(1120)는 제2 필터(147)를 제2 수신 필터(1160)와 연결하여, 제2 수신 필터(1160)에 제2 수신 신호를 전달할 수 있다.
- [0135] 다른 실시 예에 따른 전자 장치(100)는 스위치(1120), 제1 송신 필터(1130), 제1 수신 필터(1140), 제2 송신 필터(1150), 및 제2 수신 필터(1160)를 이용하여 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)의 제1 듀플렉서(120) 및 제2 듀플렉서(130)를 대체할 수 있다.
- [0137] 도 15는, 다양한 실시 예들에 따른, 네트워크 환경(1500) 내의 전자 장치(1501)(예: 전자 장치(100), 전자 장치(900))의 블록도이다. 도 15를 참조하면, 네트워크 환경(1500)에서 전자 장치(1501)는 제1 네트워크(1598)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(1502)와 통신하거나, 또는 제2 네트워크(1599)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(1504) 또는 서버(1508)와 통신할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(1501)는 서버(1508)를 통하여 전자 장치(1504)와 통신할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(1501)는 프로세서(1520), 메모리(1530), 입력 장치(1550), 음향 출력 장치(1555), 표시 장치(1560), 오디오 모듈(1570), 센서 모듈(1576), 인터페이스(1577), 햅틱 모듈(1579), 카메라 모듈(1580), 전력 관리 모듈(1588), 배터리(1589), 통신 모듈(1590), 가입자 식별 모듈(1596), 또는 안테나 모듈(1597)을 포함할 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 전자 장치(1501)에는, 이 구성요소들 중 적어도 하나(예: 표시 장치(1560) 또는 카메라 모듈(1580))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성 요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 이 구성요소들 중 일부들은 하나의 통합된 회로로 구현될 수 있다. 예를 들면, 센서 모듈(1576)(예: 지문 센서, 홍채 센서, 또는 조도

센서)은 표시 장치(1560)(예: 디스플레이)에 임베디드된 채 구현될 수 있다

- [0138] 프로세서(1520)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(1540))를 실행하여 프로세서(1520)에 연결된 전자 장치(1501)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)을 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 데이터 처리 또는 연산의 적어도 일부로서, 프로세서(1520)는 다른 구성요소(예: 센서 모듈(1576) 또는 통신 모듈(1590))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(1532)에 로드하고, 휘발성 메모리(1532)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(1534)에 저장할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 프로세서(1520)는 메인 프로세서(1521)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서), 및 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(1523)(예: 그래픽 처리 장치, 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 보조 프로세서(1523)은 메인 프로세서(1521)보다 저전력을 사용하거나, 또는 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(1523)는 메인 프로세서(1521)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [0139] 보조 프로세서(1523)는, 예를 들면, 메인 프로세서(1521)가 인액티브(inactive)(예: 슬립(sleep)) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(1521)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(1521)가 액티브(예: 어플리케이션 실행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(1521)와 함께, 전자 장치(1501)의 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 표시 장치(1560), 센서 모듈(1576), 또는 통신 모듈(1590))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 보조 프로세서(1523)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성 요소(예: 카메라 모듈(1580) 또는 통신 모듈(1590))의 일부로서 구현될 수 있다.
- [0140] 메모리(1530)는, 전자 장치(1501)의 적어도 하나의 구성요소(예: 프로세서(1520) 또는 센서모듈(1576))에 의해 사용되는 다양한 데이터를 저장할 수 있다. 데이터는, 예를 들어, 소프트웨어(예: 프로그램(1540)) 및, 이와 관련된 명령에 대한 입력 데이터 또는 출력 데이터를 포함할 수 있다. 메모리(1530)는, 휘발성 메모리(1532) 또는 비 휘발성 메모리(1534)를 포함할 수 있다.
- [0141] 프로그램(1540)은 메모리(1530)에 소프트웨어로서 저장될 수 있으며, 예를 들면, 운영 체제(1542), 미들 웨어(1544) 또는 어플리케이션(1546)을 포함할 수 있다.
- [0142] 입력 장치(1550)는, 전자 장치(1501)의 구성요소(예: 프로세서(1520))에 사용될 명령 또는 데이터를 전자 장치(1501)의 외부(예: 사용자)로부터 수신할 수 있다. 입력 장치(1550)은, 예를 들면, 마이크, 마우스, 또는 키보드를 포함할 수 있다.
- [0143] 음향 출력 장치(1555)는 음향 신호를 전자 장치(1501)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 장치(1555)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 실시 예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [0144] 표시 장치(1560)는 전자 장치(1501)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 표시 장치(1560)은, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터(projector) 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 표시 장치(1560)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.
- [0145] 오디오 모듈(1570)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 오디오 모듈(1570)은, 입력 장치(1550)를 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 장치(1555), 또는 전자 장치(1501)와 직접 또는 무선으로 연결된 외부 전자 장치(예: 전자 장치(1502)) (예: 스피커 또는 헤드폰))를 통해 소리를 출력할 수 있다.
- [0146] 센서 모듈(1576)은 전자 장치(1501)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 실시 예에 따르면, 센서 모듈(1576)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.
- [0147] 인터페이스(1577)는 전자 장치(1501)이 외부 전자 장치(예: 전자 장치(1502))와 직접 또는 무선으로 연결되기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 지정된 프로토콜들을 지원할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 인터페이스

(1577)는, 예를 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.

- [0148] 연결 단자(1578)는, 그를 통해서 전자 장치(1501)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(1502))와 물리적으로 연결될 수 있는 커넥터를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 연결 단자(1578)는, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [0149] 햅틱 모듈(1579)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 실시 예에 따르면, 햅틱 모듈(1579)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.
- [0150] 카메라 모듈(1580)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 카메라 모듈(1580)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.
- [0151] 전력 관리 모듈(1588)은 전자 장치(1501)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전력 관리 모듈(388)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.
- [0152] 배터리(1589)는 전자 장치(1501)의 적어도 하나의 구성 요소에 전력을 공급할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 배터리(1589)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.
- [0153] 통신 모듈(1590)은 전자 장치(1501)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(1502), 전자 장치(1504), 또는 서버(1508))간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(1590)은 프로세서(1520)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되고, 직접(예: 유선) 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 통신 모듈(1590)은 무선 통신 모듈(1592)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(1594)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함할 수 있다. 이들 통신 모듈 중 해당하는 통신 모듈은 제1 네트워크(1598)(예: 블루투스, WiFi direct 또는 IrDA(infrared data association) 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제2 네트워크(1599)(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(1592)은 가입자 식별 모듈(1596)에 저장된 가입자 정보(예: 국제 모바일 가입자 식별자(IMSI))를 이용하여 제1 네트워크(1598) 또는 제2 네트워크(1599)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(1501)를 확인 및 인증할 수 있다.
- [0154] 안테나 모듈(1597)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 안테나 모듈(1597)은 하나 이상의 안테나들을 포함할 수 있고, 이로부터, 제1 네트워크 1598 또는 제2 네트워크 1599와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(1590)에 의하여 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 상기 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(1590)과 외부 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다.
- [0155] 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.
- [0156] 일 실시 예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제2 네트워크(1599)에 연결된 서버(1508)를 통해서 전자 장치(1501)와 외부의 전자 장치(1504)간에 송신 또는 수신될 수 있다. 전자 장치(1502, 1504) 각각은 전자 장치(1501)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(1501)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부 전자 장치들(1502, 1504, or 1508) 중 하나 이상의 외부 장치들에서 실행될 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(1501)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로, 또는 사용자 또는 다른 장치로부터의 요청에 반응하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치(1501)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(1501)로 전달할 수 있다. 전자 장치(1501)는 상기 결과를, 그대로 또는 추가적으로 처리하여, 상기 요청에 대한 응답의 적어도 일부로서 제공

할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다.

[0158] 본 문서에 개시된 다양한 실시 예들에 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 실시 예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.

[0159] 본 문서의 다양한 실시 예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시 예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시 예의 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 항목들의 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.

[0160] 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 실시 예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.

[0161] 본 문서의 다양한 실시 예들은 기기(machine)(예: 전자 장치(1501)) 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)(예: 내장 메모리(1536) 또는 외장 메모리(1538))에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램(1540))로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기(예: 전자 장치(1501))의 프로세서(예: 프로세서(1520))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 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.

[0162] 일 실시 예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시 예들에 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.

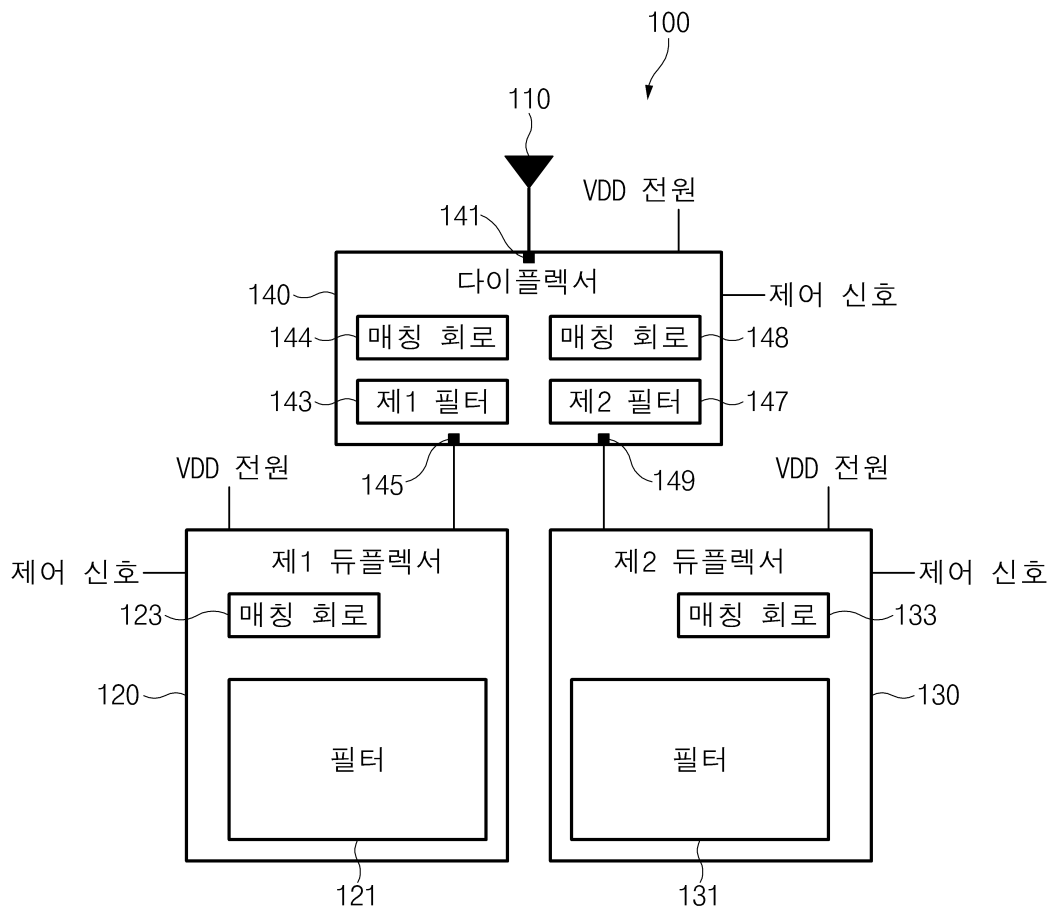
[0163] 다양한 실시 예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있다. 다양한 실시 예들에 따르면, 전술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성요소들 중 해당 구성요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시 예들에 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.

**부호의 설명**

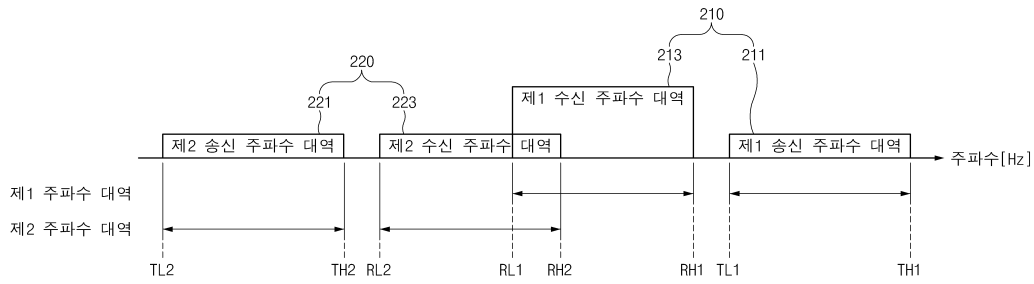
- [0164]
- |                |                |
|----------------|----------------|
| 100: 전자 장치     | 110: 안테나       |
| 120: 제1 듀플렉서   | 121: 필터        |
| 123: 매칭 회로     | 130: 제2 듀플렉서   |
| 131: 필터        | 133: 매칭 회로     |
| 140: 다이플렉서     | 141: 제1 단자     |
| 143: 제1 필터     | 145: 제2 단자     |
| 147: 제2 필터     | 149: 제3 단자     |
| 1120: 스위치      | 1130: 제1 송신 필터 |
| 1140: 제1 수신 필터 | 1150: 제2 송신 필터 |
| 1160: 제2 수신 필터 |                |

**도면**

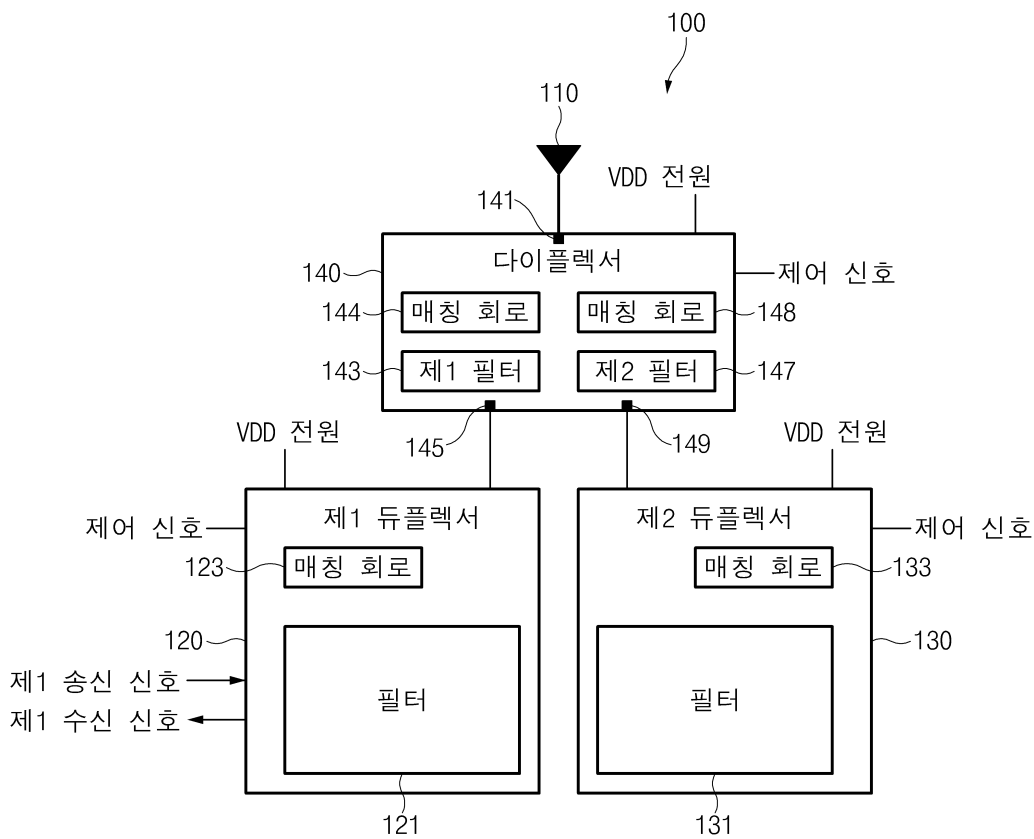
**도면1**



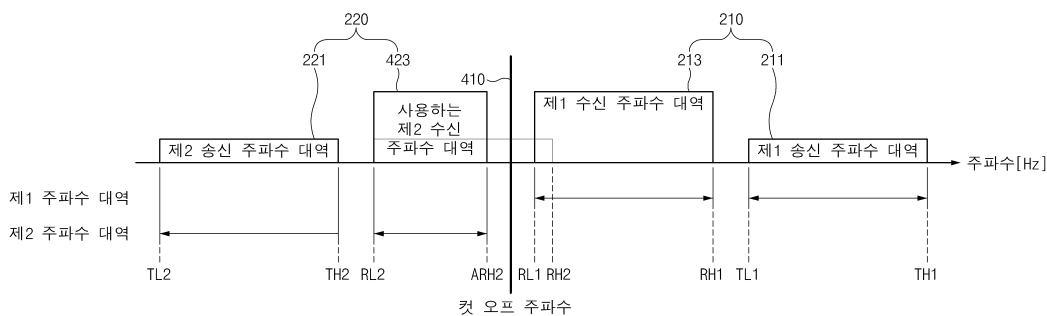
도면2



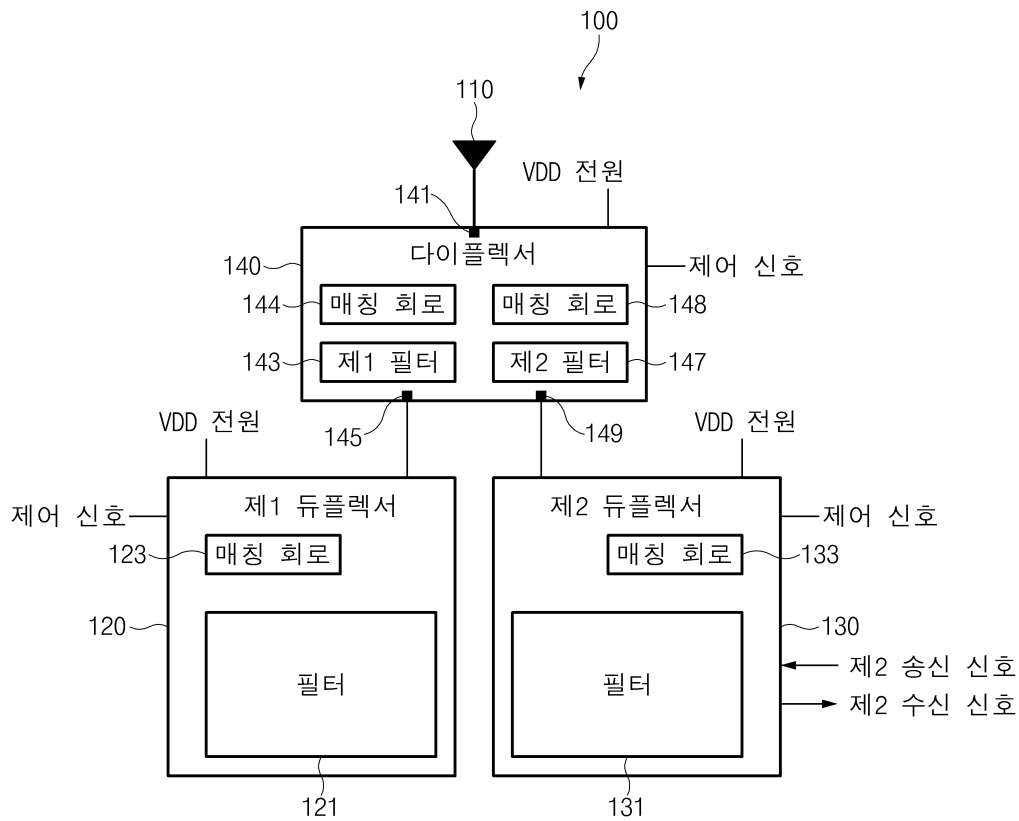
도면3



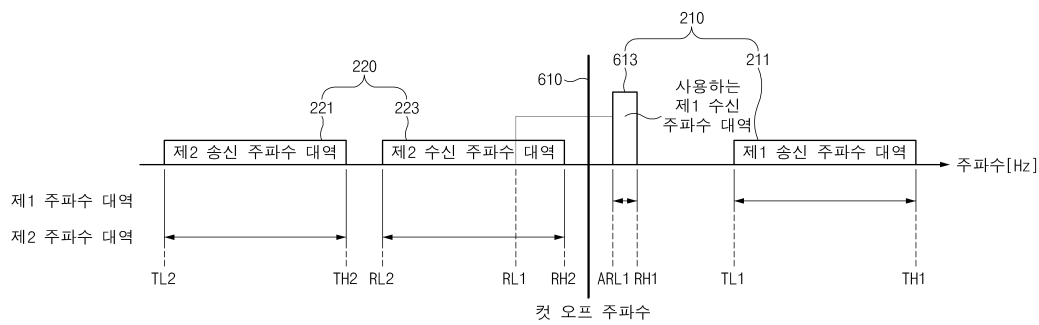
도면4



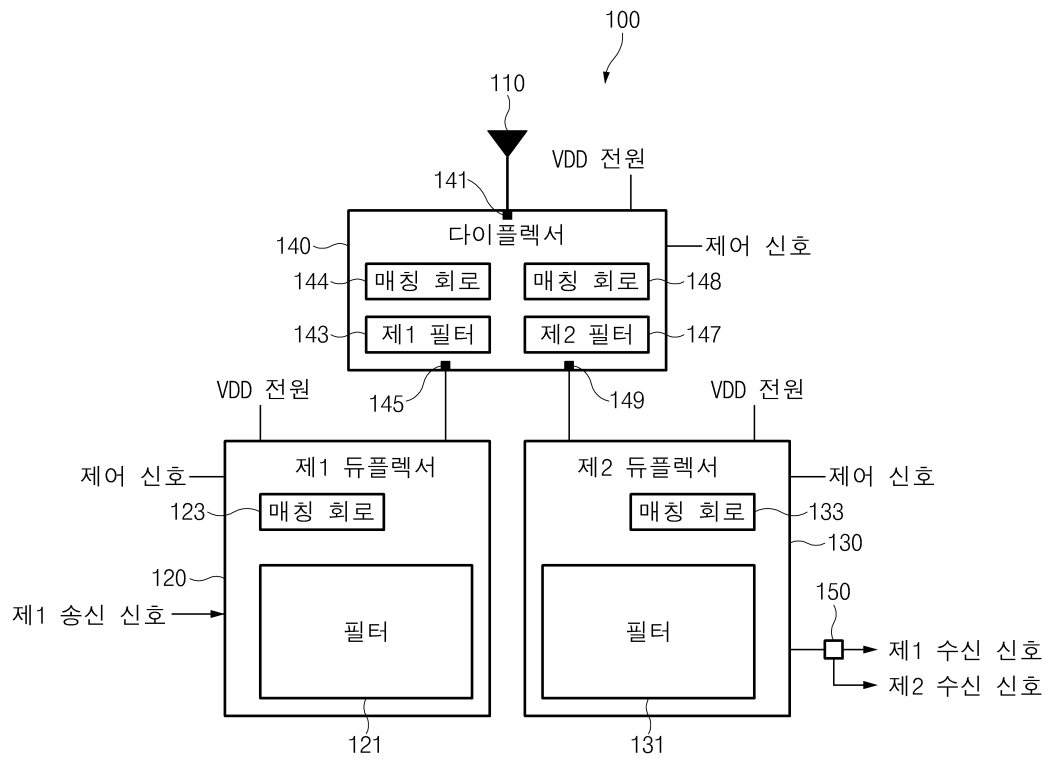
도면5



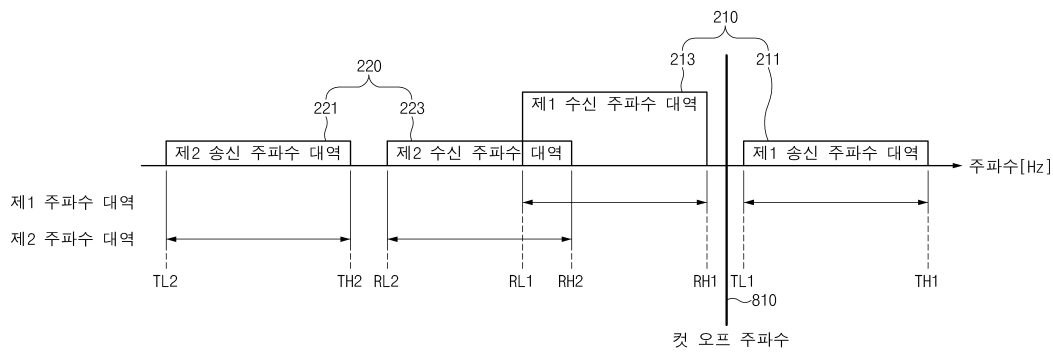
도면6



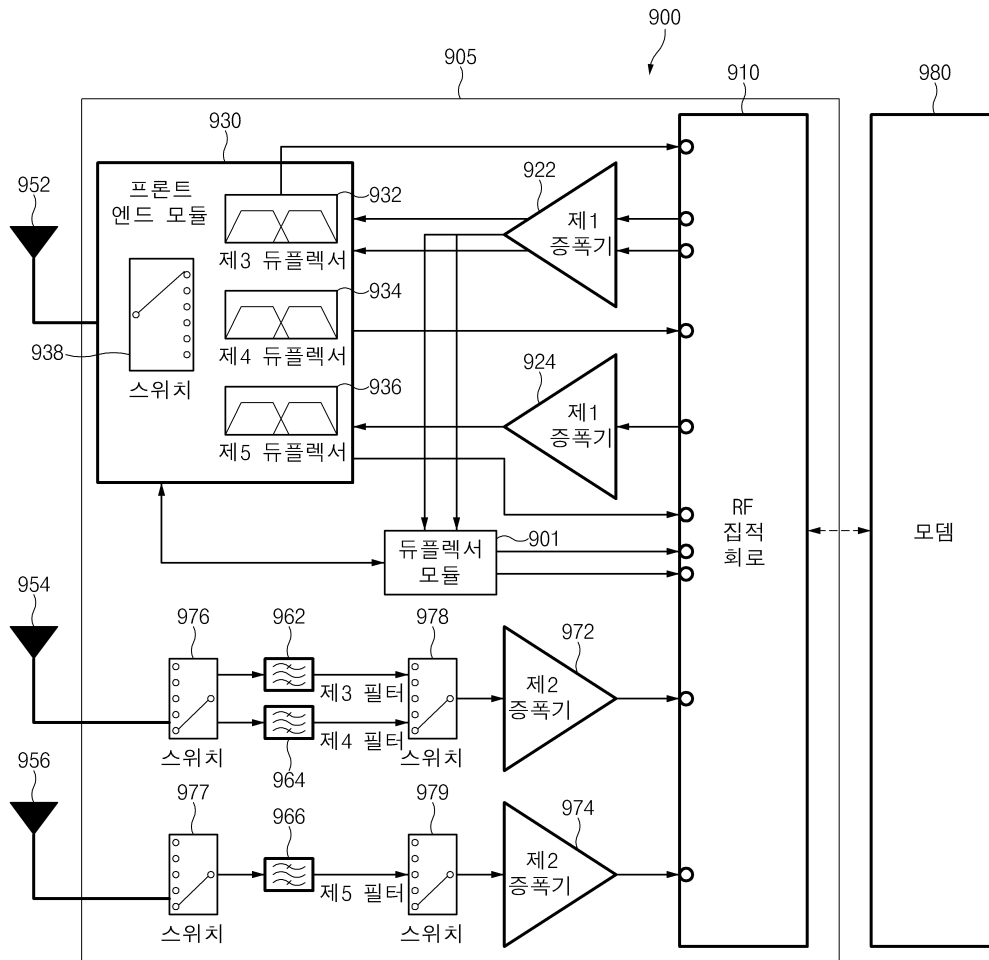
도면7



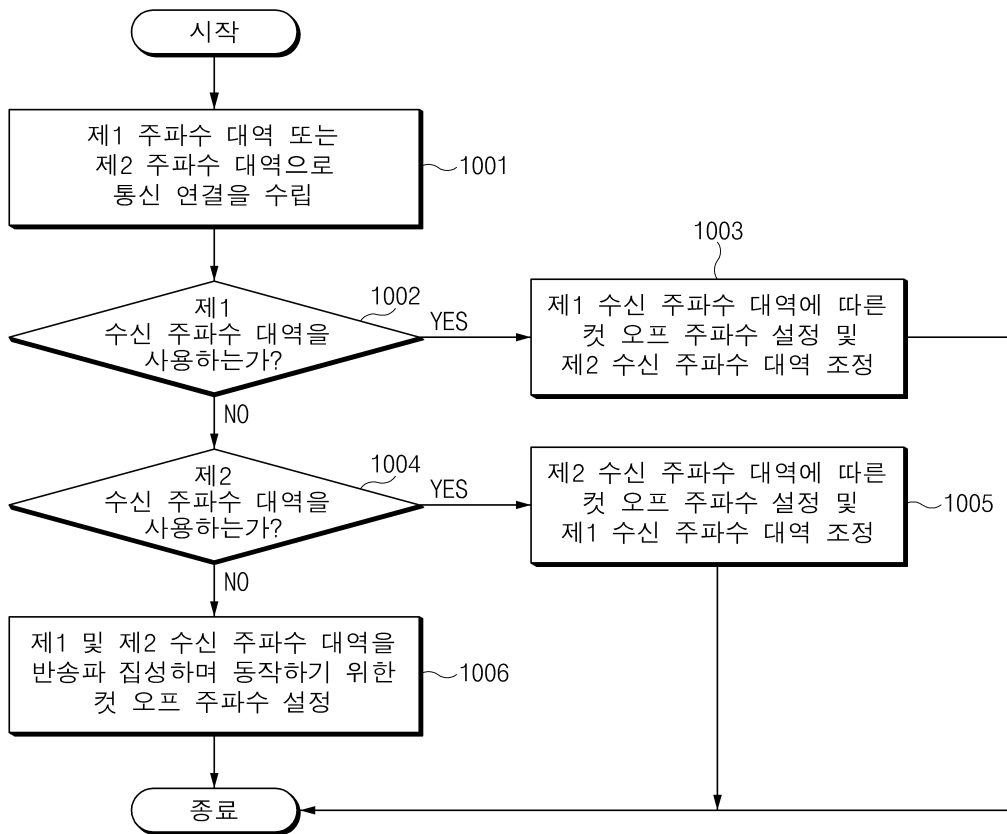
도면8



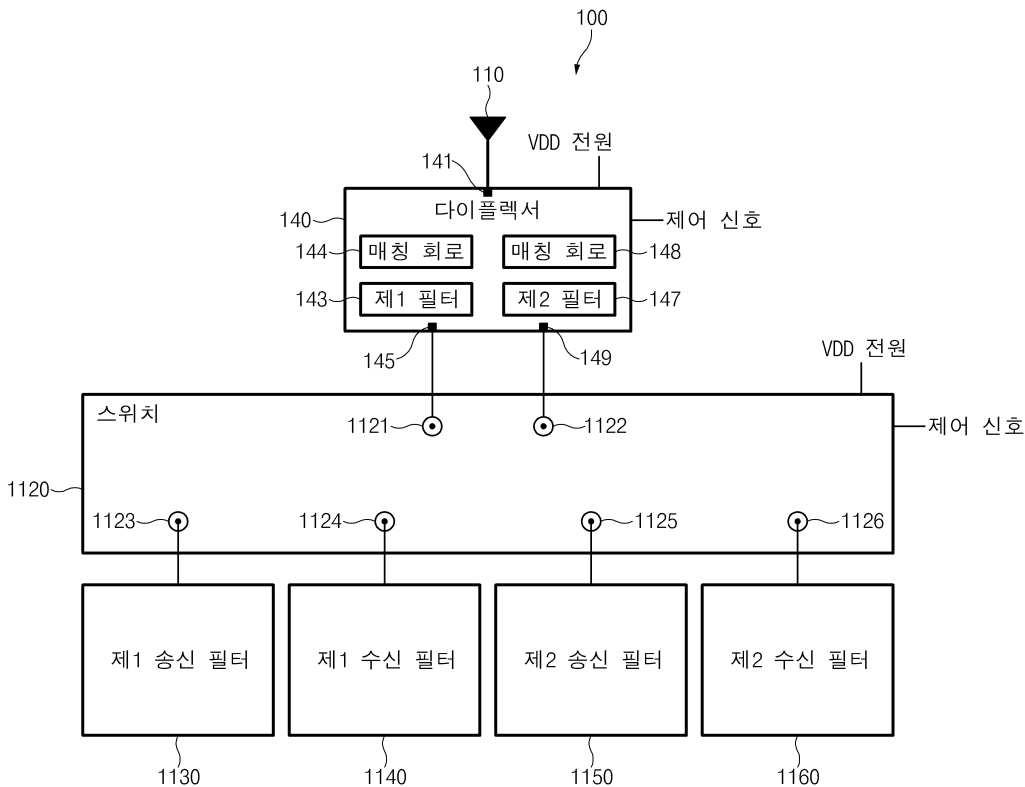
도면9



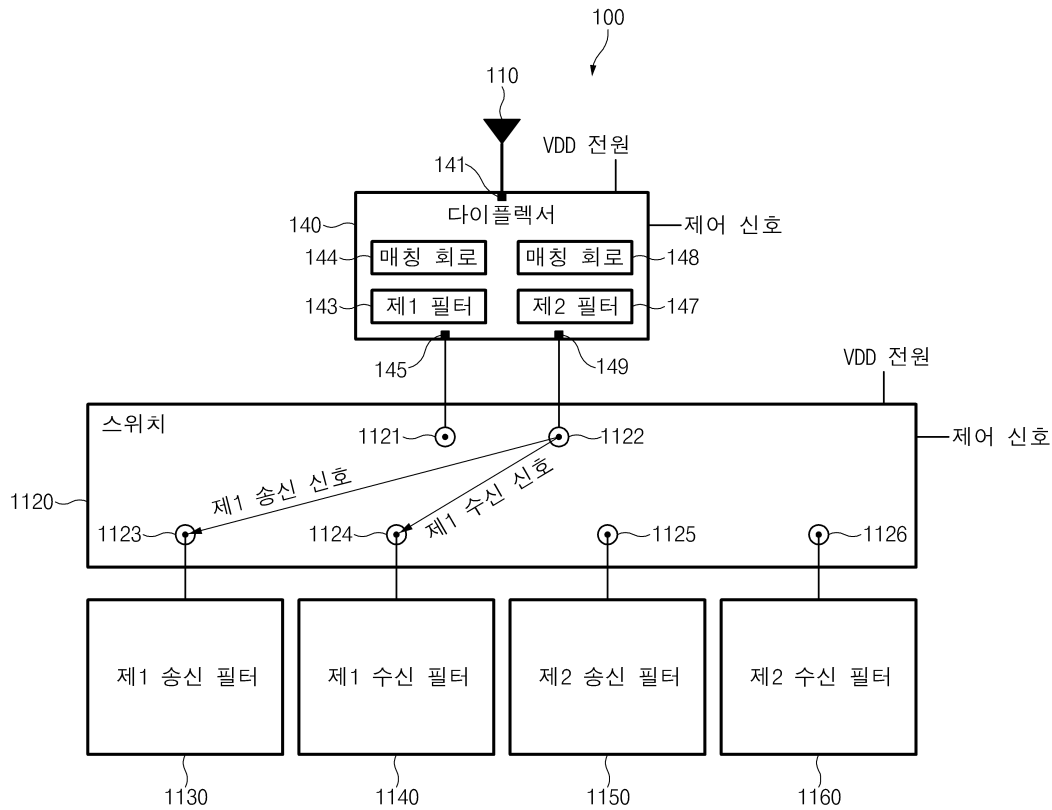
도면10



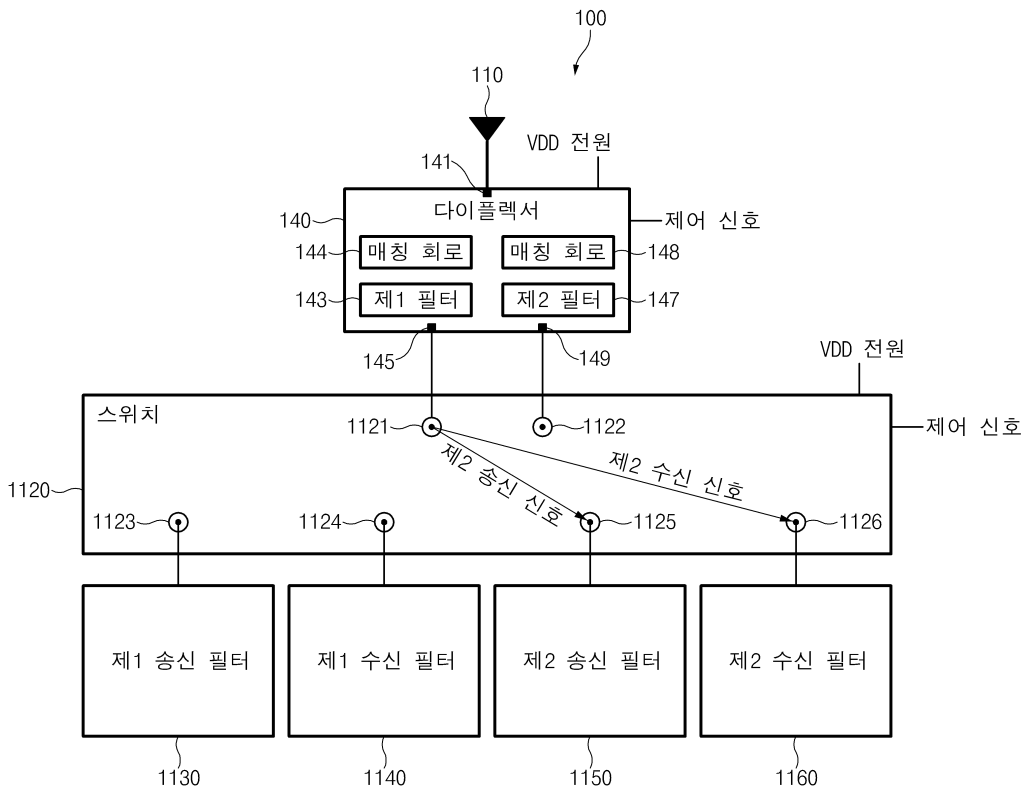
도면11



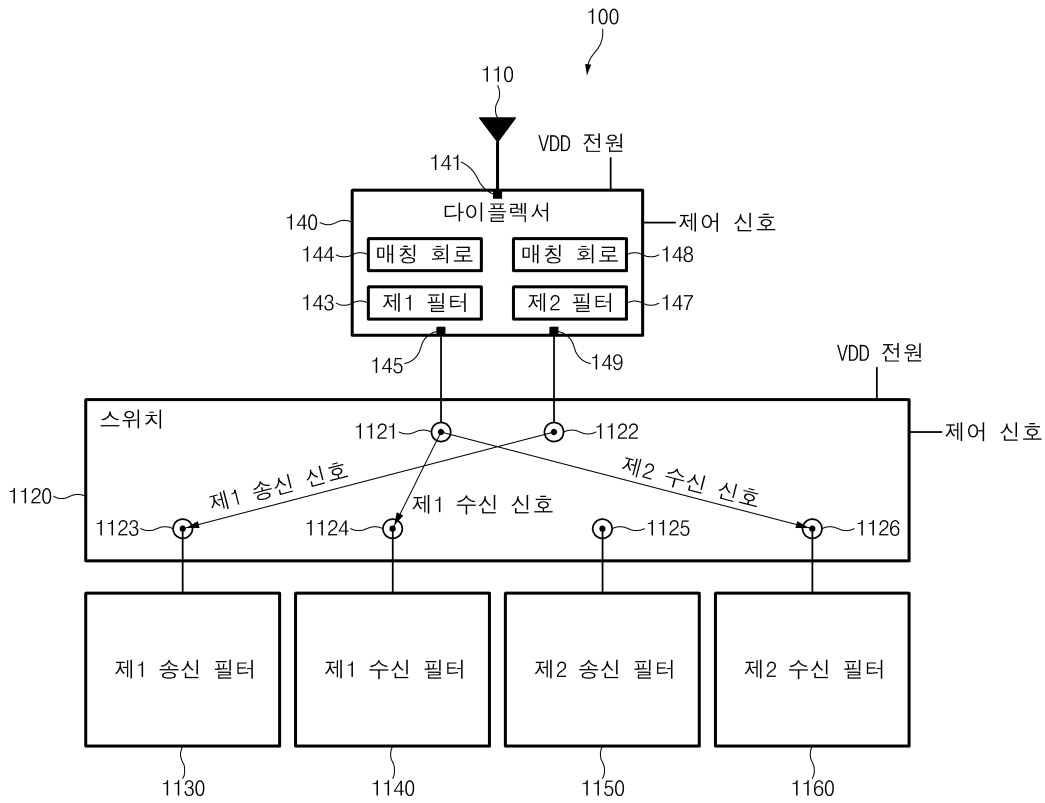
도면12



도면13



도면14



도면15

